陆丰产业转移工业园五金配件分园电镀废水处理厂项目（一期）环境影响报告书

建设单位：陆丰万洋新环环保科技有限公司

环评单位：广东智环创新环境科技有限公司

二〇二六年二月

打印编号：1768208524000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	z9249k
建设项目名称	陆丰产业转移工业园五金配件分园电镀废水处理厂项目（一期）
建设项目类别	43--095污水处理及其再生利用
环境影响评价文件类型	报告书
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	陆丰万洋新环环保科技有限公司
统一社会信用代码	91441581MAE630HH15
法定代表人（签章）	程鉴昌
主要负责人（签字）	林海鹏
直接负责的主管人员（签字）	林海鹏
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	广东智环创新环境科技有限公司
统一社会信用代码	91440101MA59CHG40J
三、编制人员情况	

1. 编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
黄家明	03520240544000000039	BH020888	

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
杨青云	环境影响预测与评价（海洋水文动力、水质）、溢油事故影响分析	BH063898	
陆红兵	环境风险评价、环境保护措施及其可行性论证、环保政策及规划相符性分析	BH031629	
吴文芳	大气环境影响预测与评价	BH050601	

蔡陈英	区域环境概况、环境质量现状调查与评价、固体废物影响分析与评价、海洋沉积物环境影响评价、环境影响经济损益分析、附录	BH071013	
吕倩	生态制图	BH063899	
黄家明	概述、总则、项目概况、工程分析、陆域生态质量现状调查与评价、陆生生态影响分析、海洋生态影响评价、声环境影响评价、地下水环境影响评价、土壤环境影响评价、环境管理与监测计划、评价结论	BH020888	

承诺书

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》，特对报批陆丰产业转移工业园五金配件分园电镀废水处理厂项目（一期）环境影响评价文件作出如下承诺：

1、我们共同承诺对提交的项目环境影响评价文件及相关材料（包括但不限于建设项目内容、建设规模、环境质量现状调查、相关监测数据）真实性负责。若违反上述事项，在环境影响评价工作中不负责任或弄虚作假等致使环境影响评文件失实，我们将承担由此引起的相关责任。

2、在项目施工期和营运期，严格按照环境影响评价文件及批复要求落实各项污染防治和风险事故防范措施，如因措施不当引起的环境影响事故责任由建设位承担。

3、我们承诺廉洁自律，严格依照法定条件和程序办理项目申请手续，绝不以任何不正当手段干扰项目评估及审批管理人员，以保证项目审批公证性。

建设单位（盖章）：

陆丰万洋新环环保科技有限公司

2026 年 2 月 26 日

评价单位（盖章）：

广东智环创新环境科技有限公司

2026 年 2 月 26 日

（本承诺书原件交环保审批部门，承诺单位可保留复印件）

建设项目环境影响报告书（表）
编制情况承诺书

本单位广东智环创新环境科技有限公司（统一社会信用代码：91440101MA59CHG40J）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的陆丰产业转移工业园五金配件分园电镀废水处理厂项目（一期）环境影响报告书基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为黄家明（环境影响评价工程师职业资格证书管理号 03520240544000000039，信用编号 BH020888），主要编制人员包括黄家明（信用编号 BH020888）、陆红兵（信用编号 BH031629）、杨青云（信用编号 BH063898）、蔡陈英（信用编号 BH071013）、吴文芳（信用编号 BH050601）、吕倩（信用编号 BH063899）（依次全部列出）等 6 人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

广东智环创新环境科技有限公司

2026 年 2 月 26 日

编 制 单 位 承 诺 书

本单位 广东智环创新环境科技有限公司 （统一社会信用代码 91440101MA59CHG40J ）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 2 项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 单位名称、住所或者法定代表人（负责人）变更的
3. 出资人、举办单位、业务主管部门或者挂靠单位等变更的
4. 未发生第3项所列情形、与《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条规定的符合性发生变更的
5. 编制人员从业单位已变更或者已调离从业单位的
6. 编制人员未发生第5项所列情形，全职情况发生变更、不再属于本单位全职人员的
7. 补正基本情况信息

承诺单位(公章)：

2026 年 2 月 26 日

编 制 人 员 承 诺 书

本人 黄家明 （身份证件号码 [redacted]）郑重承诺：本人在 广东智环创新环境科技有限公司 单位（统一社会信用代码 91440101MA59CHG40J ）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 4 项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 被注销后从业单位变更的
6. 被注销后调回原从业单位的
7. 编制单位终止的
8. 补正基本情况信息

承诺人(签字)：[redacted]

2026 年 2 月 26 日

编制人员承诺书

本人陆红兵（身份证件号码[redacted]）郑重承诺：本人在广东智环创新环境科技有限公司单位（统一社会信用代码91440101MA59CHG40J）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 2 项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 被注销后从业单位变更的
6. 被注销后调回原从业单位的
7. 编制单位终止的
8. 补正基本情况信息

承诺人(签字)：[redacted]

2026 年 2 月 26 日

编制人员承诺书

本人杨青云（身份证件号码[redacted]）郑重承诺：本人在广东智环创新环境科技有限公司单位（统一社会信用代码91440101MA59CHG40J）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1 项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 被注销后从业单位变更的
6. 被注销后调回原从业单位的
7. 编制单位终止的
8. 补正基本情况信息

承诺人(签字)：[redacted]

2026 年 2 月 26 日

编制人员承诺书

本人蔡陈英（身份证件号码[redacted]）郑重承诺：本人在广东智环创新环境科技有限公司单位（统一社会信用代码91440101MA59CHG40J）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1 项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 被注销后从业单位变更的
6. 被注销后调回原从业单位的
7. 编制单位终止的
8. 补正基本情况信息

承诺人(签字)：[redacted]

2026 年 2 月 26 日

编 制 人 员 承 诺 书

本人 吴文芳 （身份证件号码 [redacted] ）郑重承诺：本人在 广东智环创新环境科技有限公司 单位（统一社会信用代码 91440101MA59CHG40J ）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1 项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 被注销后从业单位变更的
6. 被注销后调回原从业单位的
7. 编制单位终止的
8. 补正基本情况信息

承诺人(签字)：[redacted]

2026 年 2 月 26 日

编 制 人 员 承 诺 书

本人 吕倩 （身份证件号码 [redacted]）郑重承诺：本人在 广东智环创新环境科技有限公司 单位（统一社会信用代码 91440101MA59CHG40J）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1 项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 编制单位终止的
6. 被注销后从业单位变更的
7. 被注销后调回原从业单位的
8. 补正基本情况信息

承诺人(签字)：[redacted]

2026 年 2 月 26 日

202601232327597971

广东省社会保险个人参保证明

该参保人在广州市参加社会保险情况如下：

姓名	黄家明		证件号码		
参保险种情况					
参保起止时间			单位	参保险种	
				养老	工伤	失业
202501	-	202601	广州市:广东智环创新环境科技有限公司	13	13	13
截止			2026-01-23 11:26 ，该参保人累计月数合计	实际缴费13个月，缓缴0个月	实际缴费13个月，缓缴0个月	实际缴费13个月，缓缴0个月

网办业务专用章

备注：

本《参保证明》标注的“缓缴”是指：《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》（粤人社规〔2022〕15号）等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

证明机构名称（证明专用章）　　证明时间　　2026-01-23 11:26

得对数据进行二次加工、处理、解析或以任何形式用于商业用途，否则将追究法律责任。(202601231128-920000021)

202601232424090559

广东省社会保险个人参保证明

该参保人在广州市参加社会保险情况如下：

姓名	陆红兵	证件号码	

参保险种情况

参保起止时间			单位	参保险种		
				养老	工伤	失业
201604	-	202301	广州市:广州市环境保护工程设计院有限公司	82	82	82
202302	-	202307	广州市:广州冯峰环保科技有限公司	6	6	6
202308	-	202601	广州市:广东智环创新环境科技有限公司	30	30	30
截止			2026-01-23 11:28，该参保人累计月数合计	实际缴费118个月，缓缴0个月	实际缴费118个月，缓缴0个月	实际缴费118个月，缓缴0个月

网办业务专用章

备注：

本《参保证明》标注的“缓缴”是指：《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》（粤人社规〔2022〕15号）等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

证明机构名称（证明专用章）

证明时间 2026-01-23 11:28

202601232194837067

广东省社会保险个人参保证明

该参保人在广东省参加社会保险情况如下：

姓名	杨青云		证件号码	[redacted]		
参保险种情况						
参保起止时间			单位	参保险种		
				养老	工伤	失业
202501	-	202601	广州市:广东智环创新环境科技有限公司	13	13	13
截止			2026-01-23 11:23 ，该参保人累计月数合计	实际缴费13个月，缓缴0个月	实际缴费13个月，缓缴0个月	实际缴费13个月，缓缴0个月

网办业务专用章

备注：

本《参保证明》标注的“缓缴”是指：《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》（粤人社规〔2022〕15号）等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

证明机构名称（证明专用章）　　证明时间　2026-01-23 11:23

202601232025628332

广东省社会保险个人参保证明

该参保人在广州市参加社会保险情况如下：

姓名	蔡陈英		证件号码			
参保险种情况						
参保起止时间			单位	参保险种		
				养老	工伤	失业
202501	-	202601	广州市:广东智环创新环境科技有限公司	13	13	13
截止			2026-01-23 11:19 ，该参保人累计月数合计	实际缴费13个月,缓缴0个月	实际缴费13个月,缓缴0个月	实际缴费13个月,缓缴0个月

网办业务专用章

备注：

本《参保证明》标注的“缓缴”是指：《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》（粤人社规〔2022〕15号）等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

证明机构名称（证明专用章）　　证明时间　　2026-01-23 11:19

广东省社会保险个人参保证明

该参保人在广州市参加社会保险情况如下：

姓名	吴文芳	证件号码	
参保险种情况			
参保起止时间	单位	参保险种	
		养老	工伤	失业
202501 - 202601	广州市;广东智环创新环境科技有限公司	13	13	13
截止	2026-01-29 10:58 ，该参保人累计月数合计	实际缴费13个月，缓缴0个月	实际缴费13个月，缓缴0个月	实际缴费13个月，缓缴0个月

网办业务专用章

备注：

本《参保证明》标注的“缓缴”是指：《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》（粤人社规〔2022〕15号）等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

证明机构名称（证明专用章） 证明时间 2026-01-29 10:58

20260129230634361 1

广东省社会保险个人参保证明

该参保人在广州市参加社会保险情况如下：

姓名	吕倩		证件号码			
参保险种情况						
参保起止时间			单位	参保险种		
				养老	工伤	失业
202501	-	202601	广州市广东智环创新环境科技有限公司	13	13	13
截止			2026-01-29 11:02 ，该参保人累计月数合计	实际缴费13个月，缓缴0个月	实际缴费13个月，缓缴0个月	实际缴费13个月，缓缴0个月

网办业务专用章

备注：

本《参保证明》标注的“缓缴”是指：《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》（粤人社规〔2022〕15号）等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

证明机构名称（证明专用章）　　证明时间　　2026-01-29 11:02

编号：S0412018010184

统一社会信用代码

91440101MA59CHG40J

营业执照

扫描二维码登录"国家企业信用信息公示系统"了解更多登记、备案、许可、监管信息。

名　　称　广东恒环创新环境科技有限公司

类　　型　有限责任公司(自然人投资或控股)

法定代表人　郭静知

经营范围　研究和试验发展（具体经营项目请登录国家企业信用信息公示系统查询，网址：http://www.gsxt.gov.cn/。依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动。）

注册资本　壹仟零伍拾万元（人民币）

成立日期　2016年04月18日

住　　所　广州市越秀区东风中路335号广东环保大厦4层

登记机关　广州市越秀区市场监督管理局

2026 年 01 月 28 日

国家企业信用信息公示系统网址：http://www.gsxt.gov.cn

国家市场监督管理总局监制

环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、生态环境部批准颁发，表明持证人通过国家统一组织的考试，取得环境影响评价工程师职业资格。

姓　　名：黄家明

证件号码：[redacted]

性　　别：男

出生年月：1994年06月

批准日期：2024年05月26日

管 理 号：03520240544000000039

中华人民共和国
人力资源和社会保障部

中华人民共和国
生态环境部

目录

1 概述.....1
1.1 项目建设背景.....1
1.2 建设项目特点.....3
1.3 环境影响评价的工作过程.....4
1.4 分析判定相关情况.....5
1.5 关注的主要环境问题及环境影响.....5
1.6 环境影响的主要结论.....6
2 总则.....7
2.1 编制依据.....7
2.2 相关规划及环境功能区划.....14
2.3 环境影响识别及评价因子筛选.....34
2.4 评价目的与评价重点.....37
2.5 评价标准.....38
2.6 评价等级.....51
2.7 评价范围.....70
2.8 主要环境保护目标.....76
3 工程概况.....92
3.1 项目概况.....92
3.2 陆丰产业转移工业园五金配件分园概况.....98
3.3 工程建设规模.....101
3.4 纳污范围内废水情况.....101
3.5 设计进出水水质及水量.....102
3.6 工艺设计.....116
3.7 项目平面布置及总体设计.....224
3.8 公用工程及能耗.....244
3.9 工程用地、用海.....250
3.10 施工方案及进度安排.....254

4 工程分析 265
4.1 工艺流程与产污环节 265
4.2 施工期污染源强核算 268
4.3 运营期污染源强核算 276
4.4 非污染生态影响分析 319
4.5 总量控制指标 320
5 区域环境概况 322
5.1 自然环境概况 322
5.2 海域资源概况 326
5.3 周边污染源调查 336
6 环境质量现状调查与评价 337
6.1 海洋水文动力环境现状调查 337
6.2 海水水质环境质量现状调查与评价 360
6.3 海洋沉积物环境质量现状调查与评价 374
6.4 海洋生物质量现状调查与评价 380
6.5 海洋生态现状调查与评价 383
6.6 地表水环境现状调查与评价 412
6.7 环境空气质量调查与评价 413
6.8 声环境质量现状调查与评价 420
6.9 地下水环境质量现状 424
6.10 土壤环境质量现状 436
6.11 陆域生态质量现状调查与评价 449
7 环境影响预测与评价 463
7.1 施工期环境影响分析 463
7.2 运营期环境影响评价 494
8 环境风险评价 616
8.1 风险识别 616
8.2 环境风险评价等级 632
8.3 风险事故情形分析 632
8.4 环境风险影响预测与评价 635

8.5 环境风险防范措施 659
8.6 环境风险应急措施 664
8.7 三级防控措施 670
8.8 环境风险应急预案编制要求 671
8.9 环境风险评价结论 673
8.10 环境风险评价自查表 674
9 环境保护措施及其可行性论证 676
9.1 施工期环保措施 676
9.2 运营期污染防治措施 682
9.3 环境保护措施汇总及三同时验收要求 719
10 环境影响经济损益分析 725
10.1 环保投资估算 725
10.2 社会效益分析 725
10.3 经济效益分析 725
10.4 环境影响损益分析 726
10.5 环境影响经济损益分析结论 727
11 环保政策及规划相符性分析 728
11.1 与产业政策的相符性分析 728
11.2 与近岸海域功能区划相符性分析 728
11.3 与国土空间规划相符性分析 729
11.4 与《陆丰产业转移工业园五金配件分园总体发展规划环境影响报告书》及审查意见相符性分析.....746
11.5 与《汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订版）》相符性分析 751
11.6 与相关环保规划的相符性分析 762
11.7 与相关法律法规、政策的相符性分析 769
12 环境管理与监测计划 773
12.1 环境管理 773
12.2 环境监测计划 778
12.3 污染物排放管理要求 786

13 评价结论 792
13.1 项目概况 792
13.2 与相关规划和产业政策相符性分析结论 792
13.3 环境质量现状评价结论 792
13.4 施工期环境影响评价结论 796
13.5 运营期环境影响评价结论 798
13.6 环境风险影响分析结论 802
13.7 综合评价结论 802
14 附录 803
附录 1 浮游植物名录 803
附录 2 浮游动物名录 806
附录 3 大型底栖生物名录 808
附录 4 潮间带生物名录 810
附录 5 游泳动物名录 811

1 概述

1.1 项目建设背景

陆丰产业转移工业园五金配件分园位于陆丰市甲东镇，是陆丰产业转移工业园的重要组成部分。2023 年，陆丰市依托陆丰产业转移工业园，将五金配件分园与汕尾（陆丰）临港分园、汕尾市新材料产业分园统一纳入省级产业园管理范围；同年 3 月 8 日，汕尾市人民政府以《汕尾市人民政府关于同意陆丰产业转移工业园扩园的批复》（汕府函〔2023〕49 号）原则批复同意陆丰产业转移工业园扩园。2024 年 1 月 19 日，广东省生态环境厅以粤环审〔2024〕19 号文审查通过了《陆丰产业转移工业园五金配件分园总体发展规划环境影响报告书》，为分园环境管理提供了政策依据和技术支撑。

依据《陆丰产业转移工业园五金配件分园总体发展规划》《陆丰产业转移工业园五金配件分园总体发展规划环境影响报告书》及其审查意见，明确分园废水处理方案：电镀废水经拟建的电镀废水处理站处理，其中含总铬、六价铬污染物的生产废水全部回用不外排，其他生产废水经拟建的工业污水处理厂处理，生活污水依托甲东镇污水处理厂处理；确需外排的生产废水于甲子港海域离岸达标排放；生产废水排放应满足相应水污染物排放标准要求，排放量应控制在 4521m³/d 以内（其中电镀废水排放量不超过 4245m³/d），化学需氧量、氨氮年排放量分别控制在 114.7 吨/年和 14.2 吨/年以内。

规划电镀废水处理站、工业污水处理厂及其配套尾水排水管道合并为陆丰产业转移工业园五金配件分园电镀废水处理厂项目（以下简称“废水处理厂项目”），由陆丰万洋新环环保科技有限公司投资，分两期进行建设。废水处理厂项目建设内容包括电镀废水处理系统（总设计处理规模 11000 m³/d）、一般工业废水处理系统（设计处理规模 500 m³/d）以及尾水排水管道 7137 m（海域段长约 444 m）。其中，一期建设内容包括电镀废水处理系统一期（设计处理规模 4000 m³/d）、一般工业废水处理系统（设计处理规模 500 m³/d）以及尾水排水管道 7137 m（海域段长约 444 m），二期建设内容为电镀废水处理系统二期（设计处理规模 7000 m³/d）。

图 1.1-1　项目地理位置图

本项目为**陆丰产业转移工业园五金配件分园电镀废水处理厂项目（一期）**。项目位于汕尾市陆丰市甲东镇陆丰产业转移工业园五金配件分园内，中心坐标为 116.101519°E，22.884348°N。项目厂区永久占地面积 10731.13 m^2，总建筑面积 3743.81 m^2，总构筑物面积 14867.47 m^2。项目建设内容包括电镀废水处理系统一期（设计处理规模 4000 m^3/d）、一般工业废水处理系统（设计处理规模 500 m^3/d）以及尾水排水管道 7137 m（海域段长约 444 m），不含进水管网。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日）、《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院第 682 号令）等的规定，本项目须开展环境影响评价工作。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目属于“四十三、水的生产和供应业”中“95、污水处理及其再生利用”的“新建工业废水集中处理的”、“五十二、交通运输业、管道运输业”中“146 城市（镇）管网及管廊建设（不含给水管道；不含光纤；不含 1.6 兆帕及以下的天然气管道）”的“其他”、“五十四、海洋工程”中“159、排海工程”的“其他”以及“160、其他海洋工程”的“其他”情形，应编制环境影响报告书。

受陆丰万洋新环环保科技有限公司委托，广东智环创新环境科技有限公司（以下简称“评价单位”）承担陆丰产业转移工业园五金配件分园电镀废水处理厂项目（一期）环境影响评价工作。公司在接受了环境影响评价工作的委托后，立即组织项目参评人员到项目拟建地点进行现场踏勘，详细了解工程内容，并收集了大量相关信息资料，按照相关法律法规和《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）、《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）等的要求，结合项目的特点，编制完成了《陆丰产业转移工业园五金配件分园电镀废水处理厂项目（一期）环境影响报告书（送审稿）》。

1.2 建设项目特点

陆丰产业转移工业园五金配件分园电镀废水处理厂项目（一期），地址位于汕尾市陆丰市甲东镇陆丰产业转移工业园五金配件分园内，中心坐标为：116.101519°E，22.884348°N。项目服务范围为陆丰产业转移工业园五金配件分园。

（1）本项目接收的含铬废水、铬氰混排废水经处理达到《金属镀覆和化学覆盖工艺用水水质规范》（HB5472-91）中清洗用水水质标准 C 类限值后全部回用于园区生产。化学镍废水、含镍废水、含氰废水、络合废水、高氨氮及铜氨废水、含铜综合废水、前处理含油废水、前处理低浓度有机废水、酸性废水、高浓有机废水、高磷废水、含磷废

水经处理达到《金属镀覆和化学覆盖工艺用水水质规范》（HB5472-91）中清洗用水水质标准 C 类限值后部分回用于园区生产，剩余部分经进一步处理达到广东省地方标准《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表 2 中非珠江口地区限值后通过尾水排水管道离岸排放。电镀废水总回用率不低于 60%。

（2）项目接收的一般工业废水，经处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后，通过尾水排水管道离岸排放。

（3）项目海域沟槽开挖工程量共 24048 m³，砂料、碎石、块石抛填总量为 7592.69 m³。

（4）项目废气治理采用“酸洗+碱洗+氧化”工艺，废气经处理达标后通过 2 个 30m 高排气筒排放。

（5）项目运营期主要危险废物为各类污泥、蒸发浓液、废弃砂滤料等。污泥分类暂存于危险废物暂存间，蒸发浓液暂存于母液罐，定期交由具备相应危险废物处理资质的单位处置。废弃砂滤料更换后立即交由具备相应危险废物处理资质的单位拉运处理，不在厂区内贮存。

1.3 环境影响评价的工作过程

本次评价工作严格按照相关技术导则与标准规定的程序开展，在接受委托后，首先，项目组研究有关生态环境保护的法律、法规、政策、标准、规范、相关规划及其他技术文件等，分析建设项目选址、规模、性质和工艺路线等与相关法规政策文件的符合性，并与生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单进行对照，作为开展环境影响评价工作的前提和基础；其次，进行初步的工程分析，开展初步的环境现状调查，识别项目环境影响和筛选评价因子，明确评价重点和环境保护目标，确定评价工作等级、评价范围和标准，并制定工作方案；第三，进行详细建设项目工程分析和环境现状调查、监测与评价等；第四，进行各环境要素和各专题的环境影响预测、分析与评价；第五，提出环境保护措施，进行技术经济论证，给出污染物排放清单，给出建设项目环境影响评价结论；最后，编制完成《陆丰产业转移工业园五金配件分园电镀废水处理厂项目（一期）环境影响报告书》。在上述工作期间，建设单位按照相关要求开展公众参与工作。

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）等相关技术规范的要求，本项目环境影响评价工作分为三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段、分析论

证和预测评价阶段、环境影响报告书编制阶段。具体评价工作程序见图 1.3-1。

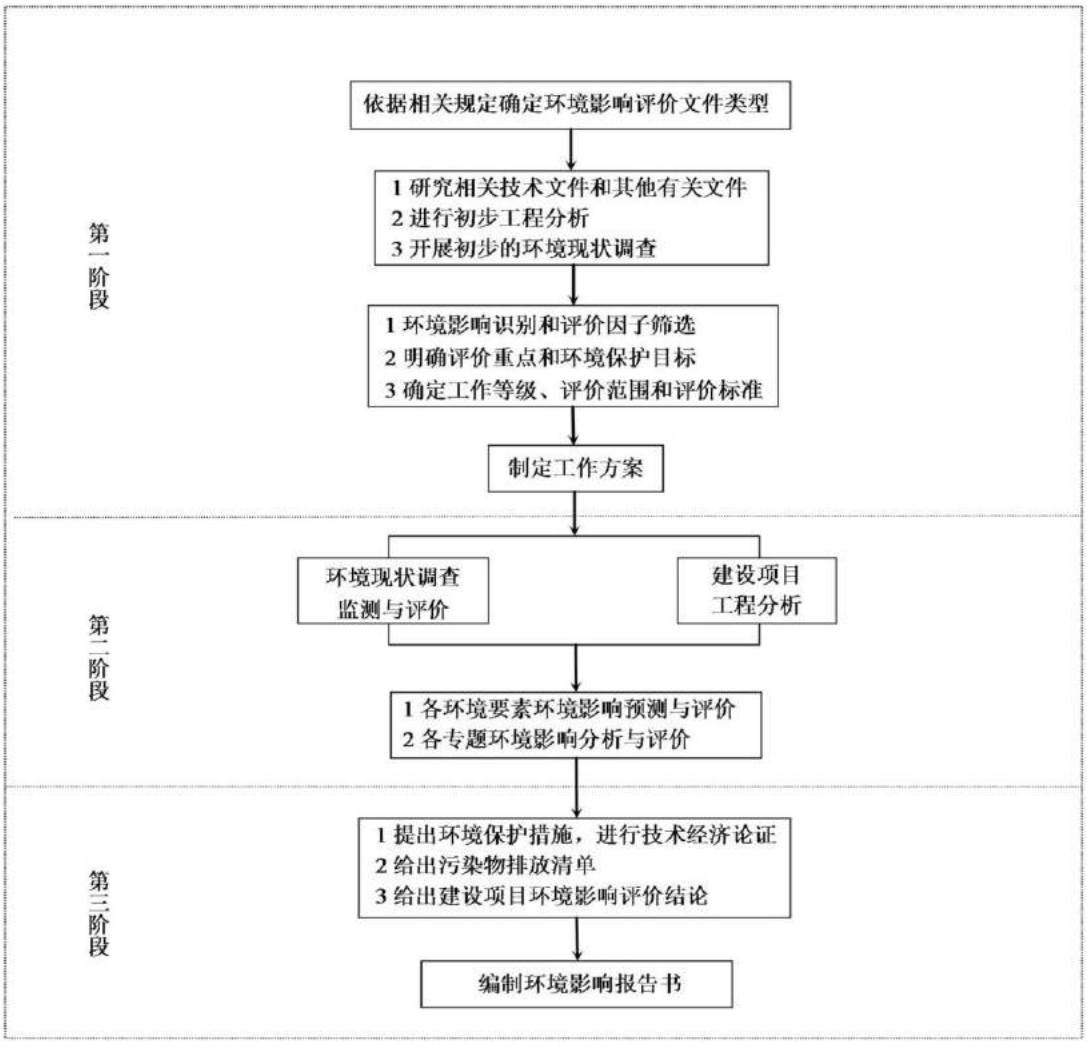


图 1.3-1　环评工作程序示意图

1.4 分析判定相关情况

本项目的建设符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》《市场准入负面清单（2025 年版）》（发改体改规〔2025〕466 号）的要求，选址符合《近岸海域环境功能区管理办法》《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》（粤自然资发〔2025〕1 号）、《陆丰市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案》（汕府〔2021〕29 号）以及相关法律法规和政策等要求。

1.5 关注的主要环境问题及环境影响

本项目建设内容包括电镀废水处理系统一期（设计处理规模 4000 m^3/d）、一般工业废水处理系统（设计处理规模 500 m^3/d）以及尾水排水管道 7137 m（海域段长约 444

m），不含进水管网。主要环境影响为施工和运营过程对海洋水质、海洋生态、渔业资源、环境空气、土壤和地下水的影响。

根据本项目特点，确定本评价将重点关注以下环境问题：

（1）海域沟槽开挖、人工护坦回填等过程产生的悬浮物对周边的水质、沉积物、海洋生态、渔业资源产生一定的影响；

（2）施工期船舶产生的含油污水，船舶工作人员产生的生活污水、生活垃圾，若直接排海将对海洋环境产生明显不利影响，需妥善处置；

（3）运营期各类废水处理工艺及其达标排放的可行性，尾水排放对周边海域水质的影响；

（4）运营期废气排放对周边环境空气质量产生一定的影响；

（5）本项目涉及废水处理污泥、蒸发浓液、废弃砂滤料等危险废物的处置；

（6）本项目建成后对周边地下水环境的影响；

（7）本项目建成后对区域土壤环境的影响。

1.6 环境影响的主要结论

陆丰产业转移工业园五金配件分园电镀废水处理厂项目（一期）的建设符合国家产业政策，选址符合国家和地方有关规定及相关规划。本项目废气、废水、噪声经处理后达标排放，落实环境风险防范措施和应急预案、加强风险管理，对环境的影响可以满足环境功能区划的要求。因此，只要本项目建设严格执行“三同时”，落实各项环保措施和风险防范措施，建成投产后保证各项环保设施正常运行，从环境保护角度论证，本项目建设可行。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律、法规及政策

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）；

（2）《中华人民共和国海洋环境保护法》（2023 年第二次修订，自 2024 年 1 月 1 日施行）；

（3）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日第二次修正）；

（4）《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日第二次修正）；

（5）《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日起施行）；

（6）《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起施行）；

（7）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日起实施）；

（8）《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日修改）；

（9）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日第二次修正）；

（10）《中华人民共和国海域使用管理法》（2001 年 10 月 27 日发布，自 2002 年 1 月 1 日起施行）；

（11）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；

（12）《中华人民共和国野生动物保护法》（2023 年 5 月 1 日起施行）；

（13）《中华人民共和国渔业法》（2025 年 12 月 27 日年修订，自 2026 年 5 月 1 日起施行）；

（14）《中华人民共和国海上交通安全法》（2021 年第二次修正，自 2021 年 9 月 1 日起施行）；

（15）《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日第三次修正）；

（16）《中华人民共和国突发事件应对法》（2007 年 11 月 1 日起施行）；

（17）《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 7 月 1 日起实施）；

（18）《中华人民共和国节约能源法》（2018 年 10 月 26 日第二次修正）；

（19）《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 7 月 16 日修订）；

（20）《排污许可管理条例》（2021 年 3 月 1 日起施行）；

（21）《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》（2018 年 3 月 19 日第二次修订）；

（22）《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013 年第二次修订，自 2013 年 12 月 7 日起施行）；

（23）《防治船舶污染海洋环境管理条例》（2018 年第六次修订，自 2010 年 3 月 1 日起施行）；

（24）《中华人民共和国水上水下作业和活动通航安全管理规定》（中华人民共和国交通运输部令 2021 年第 24 号，自 2021 年 9 月 1 日施行）；

（25）《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37 号）；

（26）《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17 号）；

（27）《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31 号）；

（28）《国务院关于印发〈固体废物综合治理行动计划〉的通知》（国发〔2025〕14 号）；

（29）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77 号）；

（30）《环境影响评价公众参与办法》（2019 年 1 月 1 日起实施）；

（31）《排污许可管理办法》（2024 年 7 月 1 日起施行）；

（32）《关于印发〈企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）〉的通知》（环发〔2015〕4 号）；

（33）《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（2021 年 11 月 2 日）；

（34）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（2021 年 1 月 1 日起实施）；

（35）《国务院办公厅关于印发〈控制污染物排放许可制实施方案〉的通知》（国办发〔2016〕81 号）；

（36）《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》（2021 年 3 月 13 日发布）；

（37）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号）；

（38）《国家危险废物名录（2025 年版）》（2025 年 1 月 1 日起施行）；

（39）《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150 号）；

（40）《国务院办公厅关于加强入河入海排污口监督管理工作的实施意见》（国办函〔2022〕17 号）；

（41）《市场准入负面清单（2025 年版）》（发改体改规〔2025〕466 号）；

（42）《关于印发〈建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法〉的通知》（环发〔2014〕197 号）；

（43）《关于印发〈建设项目环境影响评价信息公开机制方案〉的通知》（环发〔2015〕162 号）；

（44）《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84 号）；

（45）《关于发布〈建设项目危险废物环境影响评价指南〉的公告》（2017 年 10 月 1 日起施行）；

（46）《关于进一步加强重金属污染防控的意见》（环固体〔2022〕17 号）；

（47）《农业农村部办公厅关于进一步明确涉渔工程水生生物资源保护和补偿有关事项的通知》（农办渔〔2018〕50 号）；

（48）《关于进一步加强水产生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2013〕86 号）；

（49）《中国海洋渔业水域图（第一批）》（中华人民共和国农业部第 189 号公告，2002 年）；

（50）《农业农村部办公厅关于进一步明确涉渔工程水生生物资源保护和补偿有关事项的通知》（农办渔〔2018〕50 号）。

2.1.2 地方性法规、政策

（1）《广东省环境保护条例》（2022 年 11 月 30 日第三次修正）；

（2）《广东省水污染防治行动计划实施方案》（粤府〔2015〕131 号）；

（3）《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》（粤府〔2016〕145 号）；

（4）《广东省大气污染防治条例》（2022 年 11 月 30 日修正）；

（5）《广东省固体废物污染环境防治条例》（2022 年 11 月 30 日第三次修正）；

（6）《广东省基本农田保护区管理条例》（2014 年 11 月 26 日修正）；

（7）《广东省水污染防治条例》（2021 年 9 月 29 日修正）；

（8）《广东省海域使用管理条例》（自 2007 年 3 月 1 日起施行，2021 年修正）；

（9）《广东省野生动物保护管理条例》（自 2020 年 5 月 1 日起施行，2020 年第五次修订）；

（10）《广东省实施〈中华人民共和国海洋环境保护法〉办法》（自 2009 年 7 月 1 日起施行，2018 年第二次修正）；

（11）《广东省实施〈中华人民共和国水法〉办法》（广东省第十二届人民代表大会常务委员会第 25 号公告，2015 年 1 月 1 日起施行）；

（12）《广东省环境保护规划纲要（2006-2020）》；

（13）《广东省“十四五”重金属污染防治工作方案》（粤环〔2022〕11 号）；

（14）《广东省人民政府关于印发广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要的通知》（粤府〔2021〕28 号）；

（15）《广东省人民政府关于印发广东省建设项目环境影响评价文件分级审批办法的通知》（粤府〔2023〕106 号）；

（16）《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14 号）；

（17）《广东省地下水功能区划》（粤办函〔2009〕459 号）；

（18）《广东省生态文明建设“十四五”规划》（粤府〔2021〕61 号）；

（19）《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10 号）；

（20）《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2022〕7 号）；

（21）《广东省水生态环境保护“十四五”规划》（粤环函〔2021〕652 号）；

（22）《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71 号）；

（23）《广东省水生生物资源养护行动实施方案》（广东省海洋渔业局，2010）；

（24）《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办〔1999〕68 号）；

（25）《广东省自然资源厅关于印发〈广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）〉的通知》（粤自然资发〔2025〕1 号）；

（26）《广东省自然资源厅 广东省生态环境厅 广东省林业局关于严格生态保护红线管理的通知（试行）》（粤自然资发〔2023〕11 号）；

（27）《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》；

（28）《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》（2023 年 5 月 10 日）；

（29）《广东省环境保护厅转发环境保护部办公厅关于进一步加强近岸海域环境保护的指导意见的通知》（粤环函〔2012〕1138 号）；

（30）《广东省自然资源厅办公室关于启用我省新修测海岸线成果的通知》（广东省自然资源厅办公室，2022 年 2 月 22 日）；

（31）《广东省人民政府关于印发广东省突发环境事件应急预案的通知》（粤府函〔2022〕54 号）；

（32）《广东省人民政府办公厅关于印发广东省处置船舶污染事故应急预案的通知》（粤办函〔2024〕287 号）；

（33）《关于进一步做好入海排污口监督管理工作的通知》（粤环函〔2024〕386 号）；

（34）《关于发布广东省涉渔工程渔业资源损失生物价格核算技术指南的通知》（粤农农函〔2024〕1318 号）；

（35）《汕尾市环境保护规划纲要（2008～2020 年）》（汕府〔2010〕62 号）；

（36）《广东省环境保护厅关于同意调整汕尾市陆丰甲湖湾近岸海域环境功能区划的函》（粤环函〔2018〕693 号）；

（37）《广东省生态环境厅关于同意调整汕尾东海岸、碣石局部海域近岸海域环境功能区划的函》（粤环函〔2024〕421 号）；

（38）《汕尾市声环境功能区划方案》（汕环〔2021〕109 号）；

（39）《汕尾市生态环境局关于〈汕尾市声环境功能区区划方案〉的补充说明》（汕尾市生态环境局，2024 年 1 月 8 日）；

（40）《汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订版）》（汕环〔2024〕154 号）；

（41）《汕尾市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（粤府函〔2023〕237 号）；

（42）《汕尾市海洋生态环境保护“十四五”规划》（汕尾市生态环境局 2022 年 8 月 16 日）；

（43）《汕尾市生态环境保护“十四五”规划》（汕尾市生态环境局 2022 年 5 月 23

日）；

（44）《汕尾市自然保护地规划（2023-2035 年）》（汕尾市林业局 2024 年 10 月）；

（45）《陆丰市人民政府办公室关于印发陆丰市生态环境保护“十四五”规划的通知》（陆府办〔2022〕35 号）；

（46）《广东省人民政府关于〈陆丰市国土空间总体规划（2021-2035 年）〉的批复》（粤府函〔2023〕336 号）；

（47）《陆丰市人民政府办公室关于印发〈陆丰市五金配件产业园产业发展规划（2021-2030）〉的通知》（陆府办函〔2022〕198 号）。

2.1.3 技术标准和规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）；

（3）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（5）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

（6）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

（7）《环境影响评价技术导则地 地下水环境》（HJ610-2016）；

（8）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）（HJ964-2018）》；

（9）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

（10）《入河入海排污口监督管理技术指南 入海排污口设置论证技术导则》（HJ1406-2024）；

（11）《入河入海排污口监督管理技术指南 入海排污口规范化建设》（HJ1437-2025）；

（12）《水污染治理工程技术导则》（HJ 2015-2012）；

（13）《环境空气质量评价技术规范（试行）》(HJ 663-2013)；

（14）《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SCT9110-2007）；

（15）《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T1143-2017）；

（16）《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）；

（17）《近岸海域海洋生物多样性评价技术指南》（HY/T215-2017）；

（18）《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》（国家海洋局，2002 年 4 月）；

（19）《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ 884-2018）；

（20）《排污许可证申请与核发技术规范 水处理（试行）》（HJ978-2018）；

（21）《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）；

（22）《排污单位自行监测技术指南 水处理》（HJ1083-2020）；

（23）《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2021）；

（24）《溢油应急处置船应急装备物资配备要求》（JT/T 1144-2017）；

（25）《船舶污染海洋环境风险评价技术规范（试行）》（海船舶〔2011〕588 号）；

（26）《海洋调查规范》（GB/T12763-2007）；

（27）《海洋监测规范》（GB17378-2007）；

（28）《海水水质标准》（GB3097-1997）；

（29）《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）；

（30）《海洋生物质量》（GB18421-2001）；

（31）《固体废物鉴别标准 通则》（GB 34330-2025）；

（32）《固体废物分类与代码目录》（2024 年）；

（33）《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）；

（34）《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

（35）《危险废物鉴别标准 通则》（GB 5085.7-2019）；

（36）《用水定额 第 2 部分：工业》（DB44/T1461.2-2021）；

（37）《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021）；

2.1.4 其他有关依据

（1）环境影响评价委托书；

（2）《陆丰市五金配件产业园电镀废水处理站项目可行性研究报告》（广东环协科技咨询开发中心，2025 年 2 月）；

（3）《陆丰产业转移工业园五金配件分园电镀废水处理厂（废水处理中心 1）设计方案》（2024 年 3 月）；

（4）《陆丰产业转移工业园五金配件分园电镀废水处理厂（废水处理中心 1）工艺施工图》（广东新环环保产业集团有限公司，2025 年 7 月）；

（5）《陆丰产业转移工业园五金配件分园总体发展规划环境影响报告书》（2024 年 1 月）；

（6）《广东省生态环境厅关于印发〈陆丰产业转移工业园五金配件分园总体发展规划环境影响报告书审查意见〉的函》（粤环审〔2024〕19 号）；

（7）建设单位提供的其他相关资料等。

2.2 相关规划及环境功能区划

2.2.1 近岸海域环境功能区划

本项目为陆丰产业转移工业园五金配件分园电镀废水处理厂项目（一期）。废水处理厂处理达标的尾水（含总铬、六价铬污染物的工业废水全部回用不外排）通过新建的尾水排水管道在甲子港海域离岸排放，入海排污口坐标为 116.078790°E，22.839698°N。

根据《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办〔1999〕68 号）《广东省环境保护厅关于同意调整汕尾市陆丰甲湖湾近岸海域环境功能区划的函》（粤环函〔2018〕693 号）《广东省生态环境厅关于同意调整汕尾东海岸、碣石局部海域近岸海域环境功能区划的函》（粤环函〔2024〕421 号）等有关文件，项目拟建尾水排水管道海域段（长 444 m）、拟设入海排污口位于近岸海域环境功能区划的“402 甲子港综合功能区”，主要功能为“港口”，海水水质目标为第三类。项目评价范围内其他近岸海域环境功能区包括“401B 甲东生态功能区”、“403B 湖东港口、工业功能区”、“403C 陆丰甲湖湾电厂温排水混合区”，详见表 2.2-1、图 2.2-1。

表 2.2-1　项目评价范围内近岸海域环境功能区基本情况表

序号	标识号	功能区名称	所属地区	面积 /km^2	主要功能	水质目标
1	401B	甲东生态功能区	汕尾市	48.85	海洋生态保护	第二类
2	402	甲子港综合功能区	汕尾市	/	港口	第三类
3	403B	湖东港口、工业功能区	汕尾市	36.05	港口、工业	温度指标执行第三类标准，其他指标执行第二类标准。（港池作业区执行第三类标准）
4	403C	陆丰甲湖湾电厂温排水混合区	汕尾市	0.74	电厂温排水混合	除温度外，其他指标执行三类标准

2.2.2 海岸带及海洋空间分区

根据《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》，项目尾水排水管道海域段、入海排污口位于“甲子港近岸渔业用海区”（图 2.2-2）。项目尾水排水管道以定向钻形

式底土穿越严格保护岸线，位于陆域的定向钻工作井距离岸线约 25.5 m，位于海域的出口处距离海岸线约 110 m，定向钻底土穿越海岸线处埋深约 3 m（图 2.2-4）。

根据《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》《陆丰市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目用海范围不占用生态保护红线。项目入海排污口与周边最近的海洋生态保护红线距离为 3.1 km。

2.2.3 地表水功能区划

本项目位于汕尾市陆丰市甲东镇，区域地表水系属于粤东沿海诸河，规划区域周边河流水体主要为鳌江（又称“瀛江”）、岱头排渠。鳌江位于本项目西侧，自北向南流，汇入甲子港海域。岱头排渠位于本项目南面，自东向西穿越园区，经岱头水闸汇入鳌江。

根据《广东省地表水环境功能区划》（粤府函〔2011〕29 号），鳌江（惠来马鞍山~陆丰甲子港）水质目标为Ⅲ类，具体见表 1.5-1、图 1.5-1。

表 2.2-2 项目所在区域地表水环境功能区划

水系	河流	起点	终点	功能现状	长度（km）	水质目标
粤东沿海诸河	鳌江	惠来马鞍山	陆丰甲子港	综	39	Ⅲ

岱头排渠现状功能主要是上游排洪、农业农村排污及水产养殖排水。根据汕尾市生态环境局陆丰分局《关于确认陆丰产业转移工业园五金配件分园规划环境影响报告书编制中地表水环境质量执行标准的复函》（2023 年 9 月 23 日）及《陆丰产业转移工业园五金配件分园总体发展规划环境影响报告书》，岱头排渠执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准。

此外，本项目及其纳污水体均不涉及汕尾市饮用水水源保护区。

图 2.2-1　近岸海域功能区划图

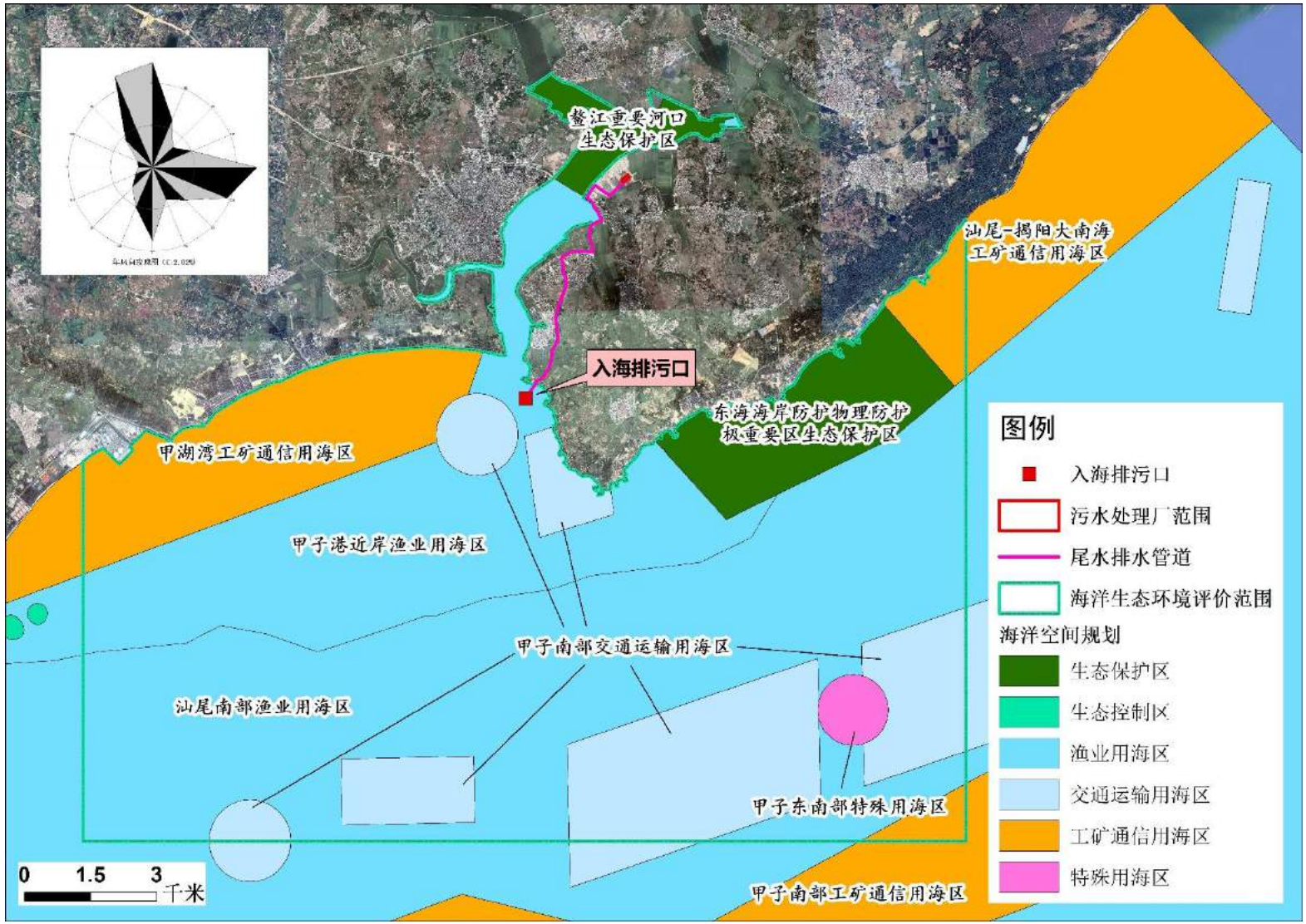


图 2.2-2　海洋空间分区图

图 2.2-3　项目与周边海洋生态保护红线位置关系图

图 2.2-4　项目与严格保护岸线位置关系图

2.2.4 环境空气功能区划

本项目评价范围涉及汕尾市、揭阳市。

目前，汕尾市尚未出台制订环境空气质量功能区划分方案。汕尾市的大气环境功能区划情况主要参照《汕尾市环境保护规划纲要（2008～2020 年）》（汕府〔2010〕62 号）分析。

根据《揭阳市环境保护规划（2007-2020 年）》，市域范围内的风景名胜区、自然保护区、旅游度假区为一类区，范围与相应的风景名胜区、自然保护区、生态保护区相同，项目所在海域未划分环境空气功能区。

经识别，本项目位于环境空气质量二类功能区，项目大气环境评价范围内不涉及汕尾市、揭阳市环境空气质量一类功能区，详见图 2.2-5。

2.2.5 声环境功能区划

根据《汕尾市声环境功能区划方案》（汕环〔2021〕109 号）《汕尾市生态环境局关于〈汕尾市声环境功能区区划方案〉的补充说明》（汕尾市生态环境局，2024 年 1 月 8 日），本项目废水处理厂厂址位于 3 类声环境功能区，项目尾水排水管道沿线陆域为 2 类、3 类声环境功能区，详见图 2.2-6。

2.2.6 地下水功能区划

根据《广东省地下水功能区划》（粤办函〔2009〕459 号），项目所在区域地下水功能区属于“韩江及粤东诸河汕尾沿海地质灾害易发区”（H084415002S01），地下水水质类别为 III 类，详见图 2.2-7。

表 2.2-3 项目所在区域地下水功能区划

地下水一级功能区	地下水二级功能区	地貌类型	地下水类型	地下水功能区保护目标		备注
				水质类别	水位	
保护区	韩江及粤东诸河汕尾沿海地质灾害易发区	山丘与平原区	孔隙、裂隙水	III	维持较高水位，沿海地下水位始终不低于海平面	个别地段 pH、Fe 超标

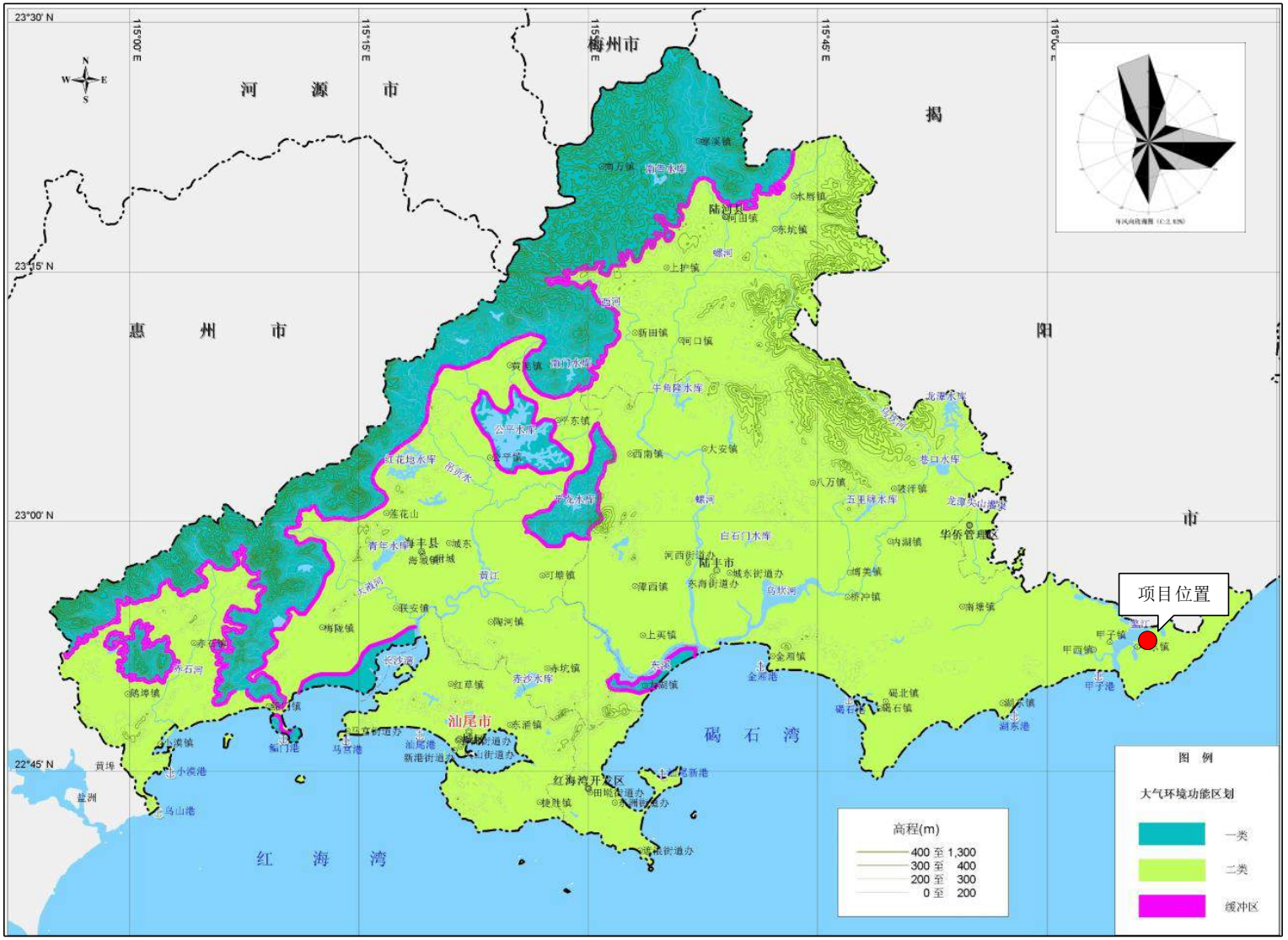


图 2.2-5　项目所在区域环境空气功能区划图

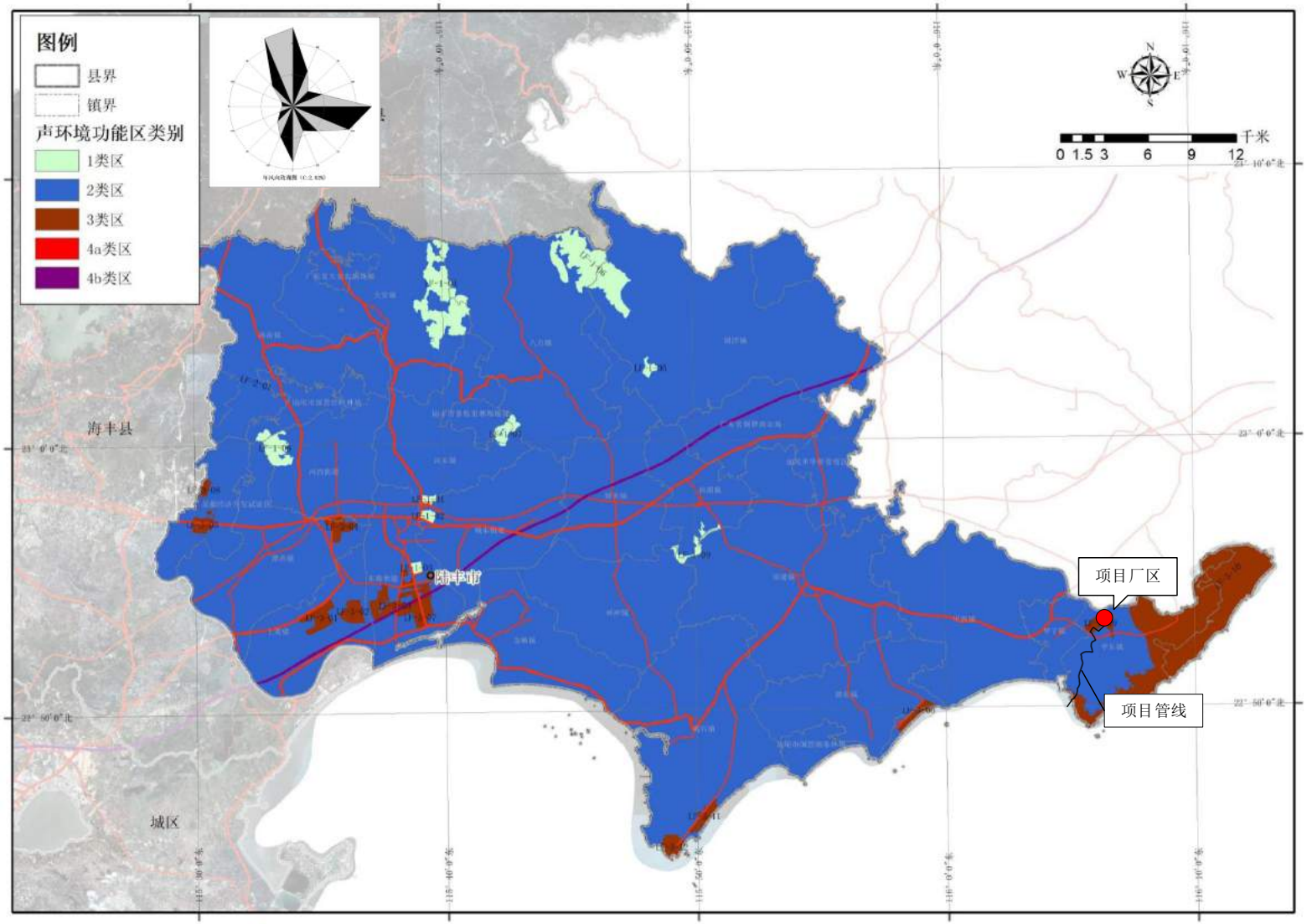


图 2.2-6　项目所在区域声环境功能区划

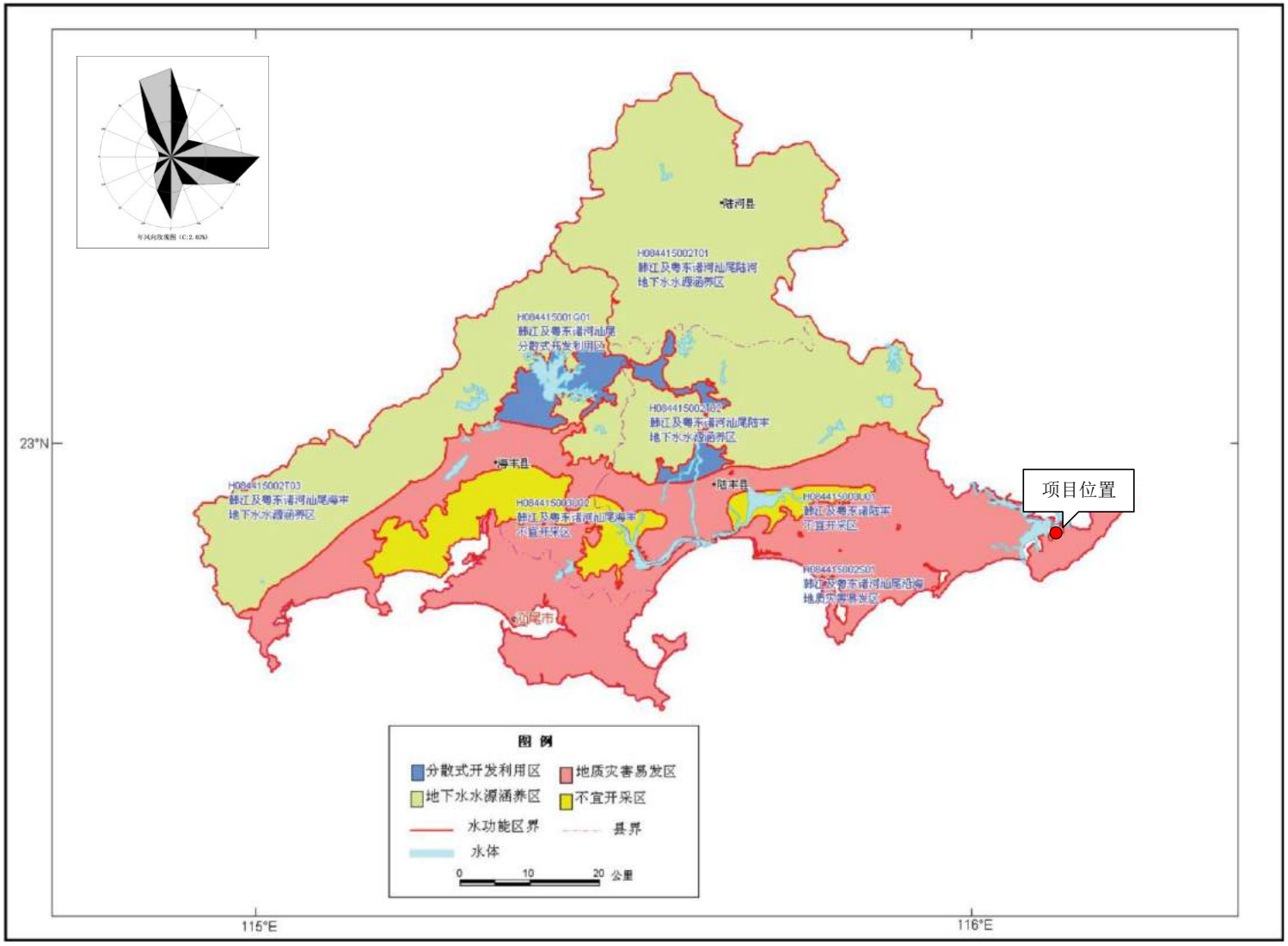


图 2.2-7　项目所在区域地下水功能区划图

2.2.7 生态环境分区管控

根据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71 号）《汕尾市生态环境局关于印发〈汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订版）〉的通知》（汕环〔2024〕154 号），本项目涉及的生态环境分区管控情况如下：

（1）陆域环境管控单元。项目废水处理厂厂址位于“陆丰市重点管控单元 02（广东陆丰东海经济开发区）（ZH44158120008）”，尾水排水管道沿线陆域环境管控单元包括“陆丰市重点管控单元 02（广东陆丰东海经济开发区）（ZH44158120008）”、“陆丰市一般管控单元（ZH44158130011）”，详见**错误!未找到引用源。**；

（2）生态空间分区。本项目陆域全部位于“陆丰市生态空间一般管控区（YS4415813110001）”，详见图 2.2-9；

（3）水环境管控分区。本项目陆域全部位于“鳌江汕尾市甲子-南塘-甲西-甲东-汕尾市国营东海岸（YS4415813210018）一般管控单元”，详见图 2.2-10；

（4）大气环境管控分区。项目废水处理厂厂址位于“大气环境高排放重点管控区（YS4415812310003）”，尾水排水管道沿线大气环境管控分区包括“大气环境高排放重点管控区（YS4415812310003）”、“大气环境一般管控区（YS4415813310001）”，详见图 2.2-11；

（5）近岸海域管控分区。项目尾水排水管道海域段、入海排污口位于“田尾山-石碑山农渔业区（汕尾范围）一般管控单元（HY44150030010）”，详见图 2.2-12。

2.2.8 三区三线

根据《汕尾市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（粤府函〔2023〕237 号）《陆丰市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（粤府函〔2023〕336 号），本项目废水处理厂厂址位于城镇开发边界内；尾水排水管道及施工作业带与两侧分布永久基本农田距离约 1 m。本项目不占用或穿越生态保护红线、永久基本农田，详见图 2.2-13~图 2.2-16。

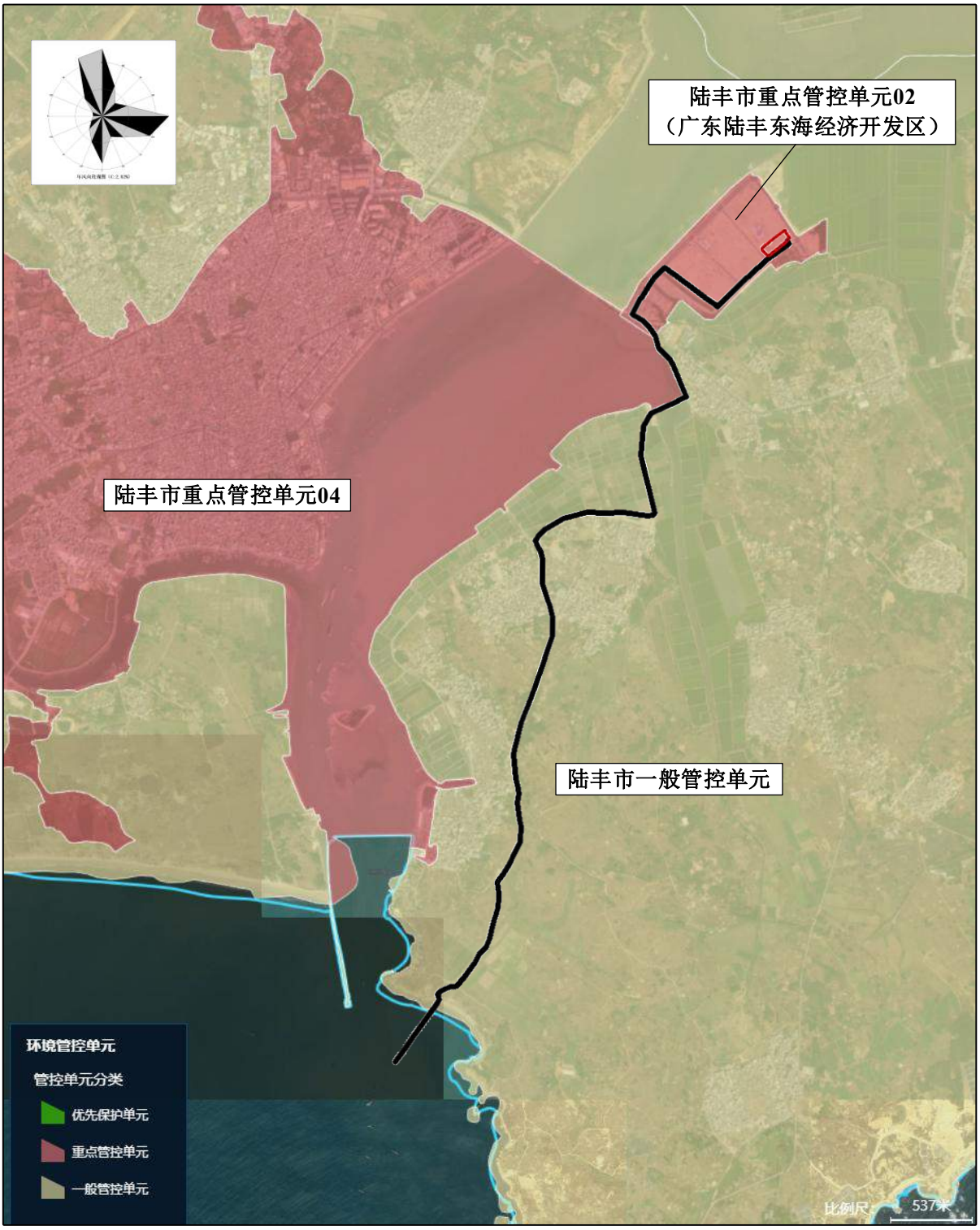


图 2.2-8　陆域环境管控单元图

图 2.2-9　生态空间分区图

图 2.2-10　水环境管控分区图

图 2.2-11　大气环境管控分区图

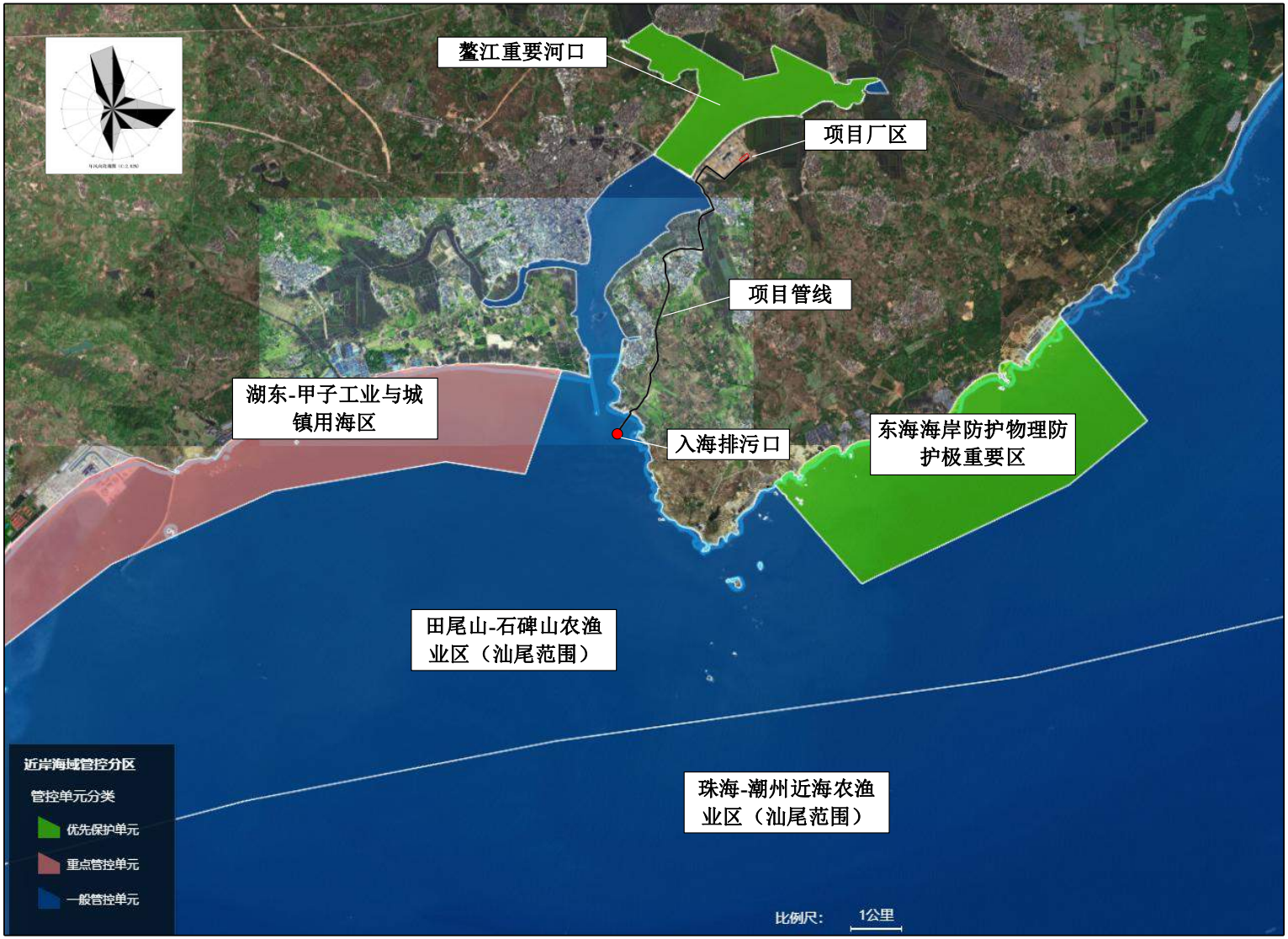


图 2.2-12　近岸海域管控分区图

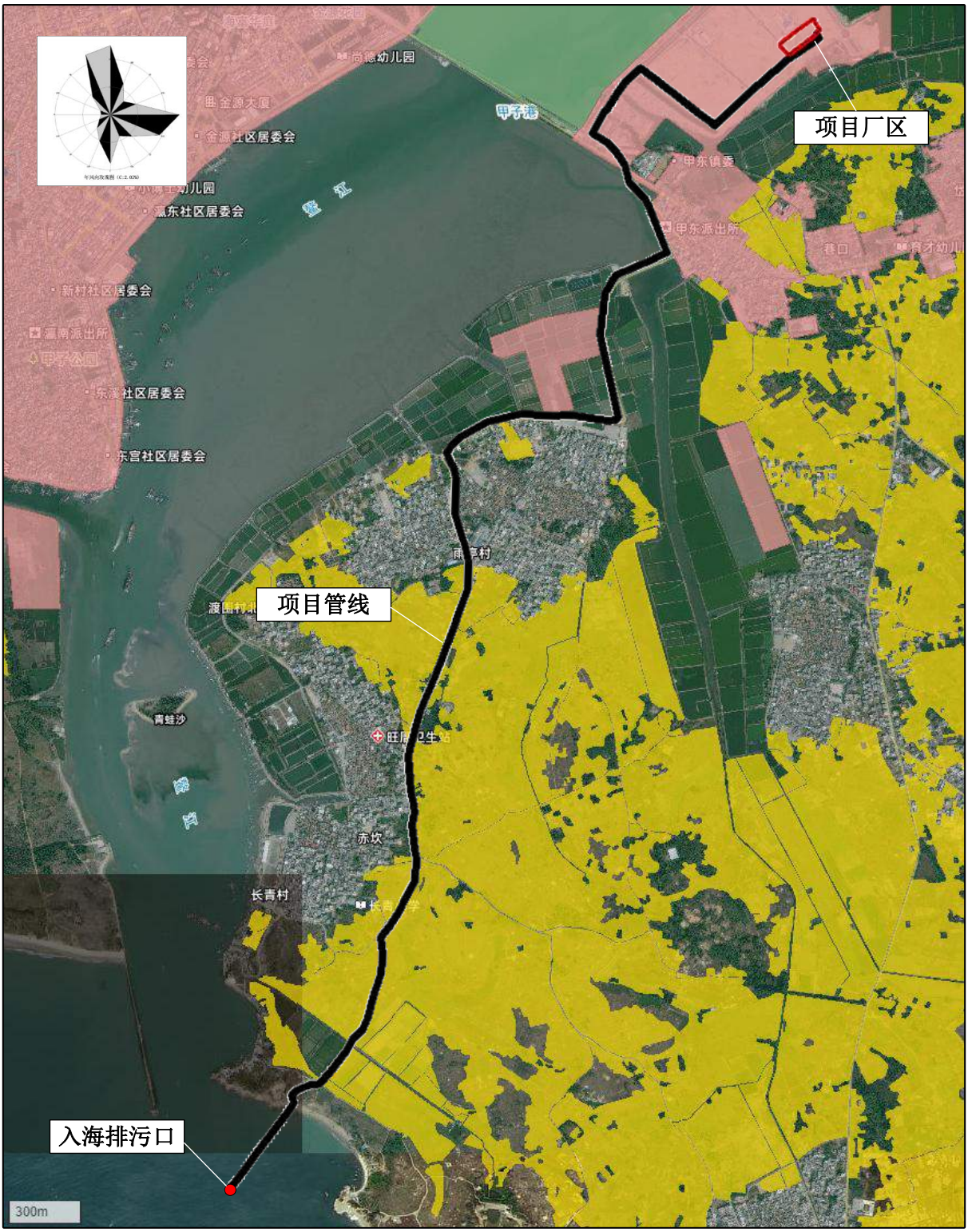


图 2.2-13　项目所在区域陆域三区三线分布图

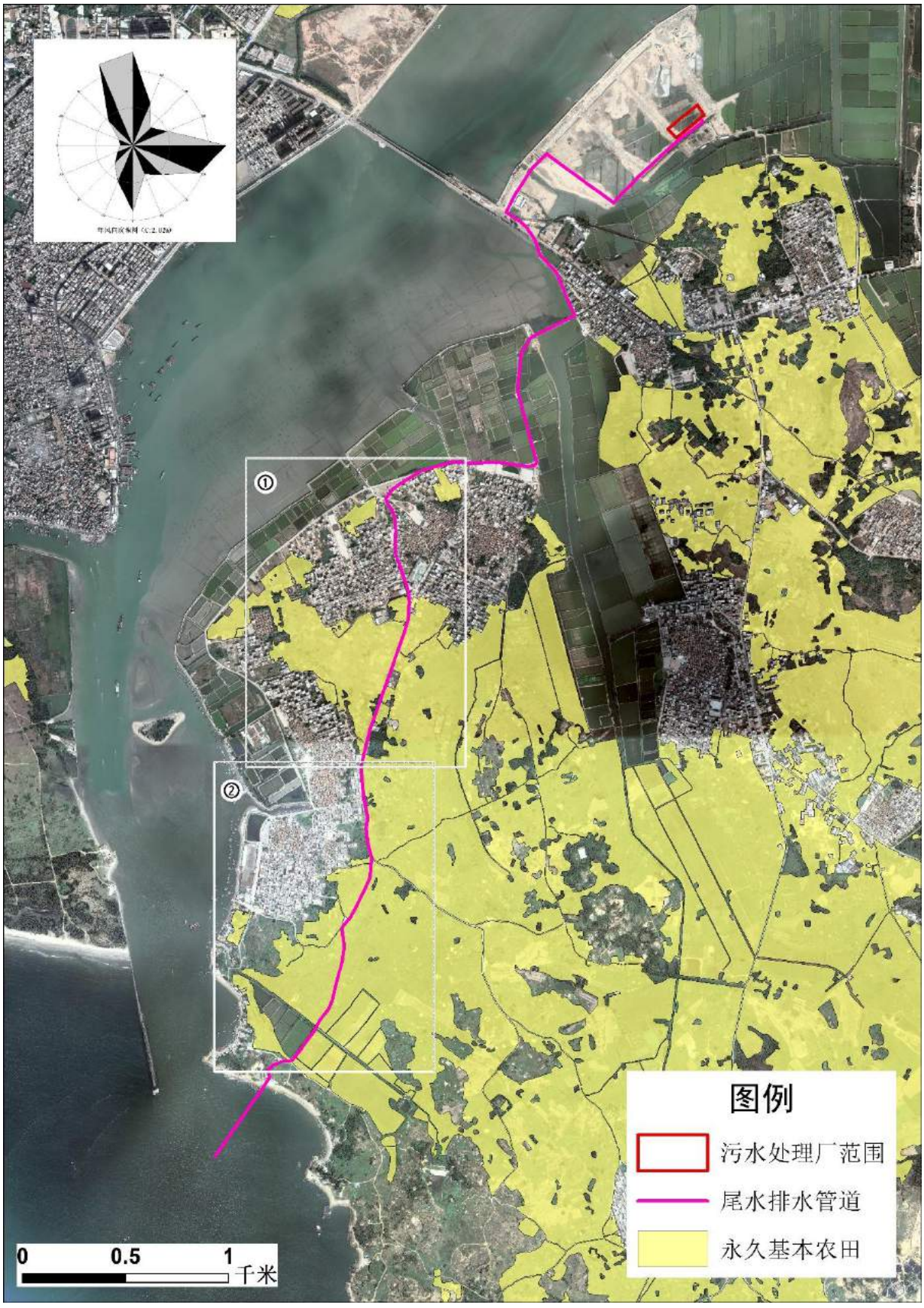


图 2.2-14　项目与永久基本农田位置关系图

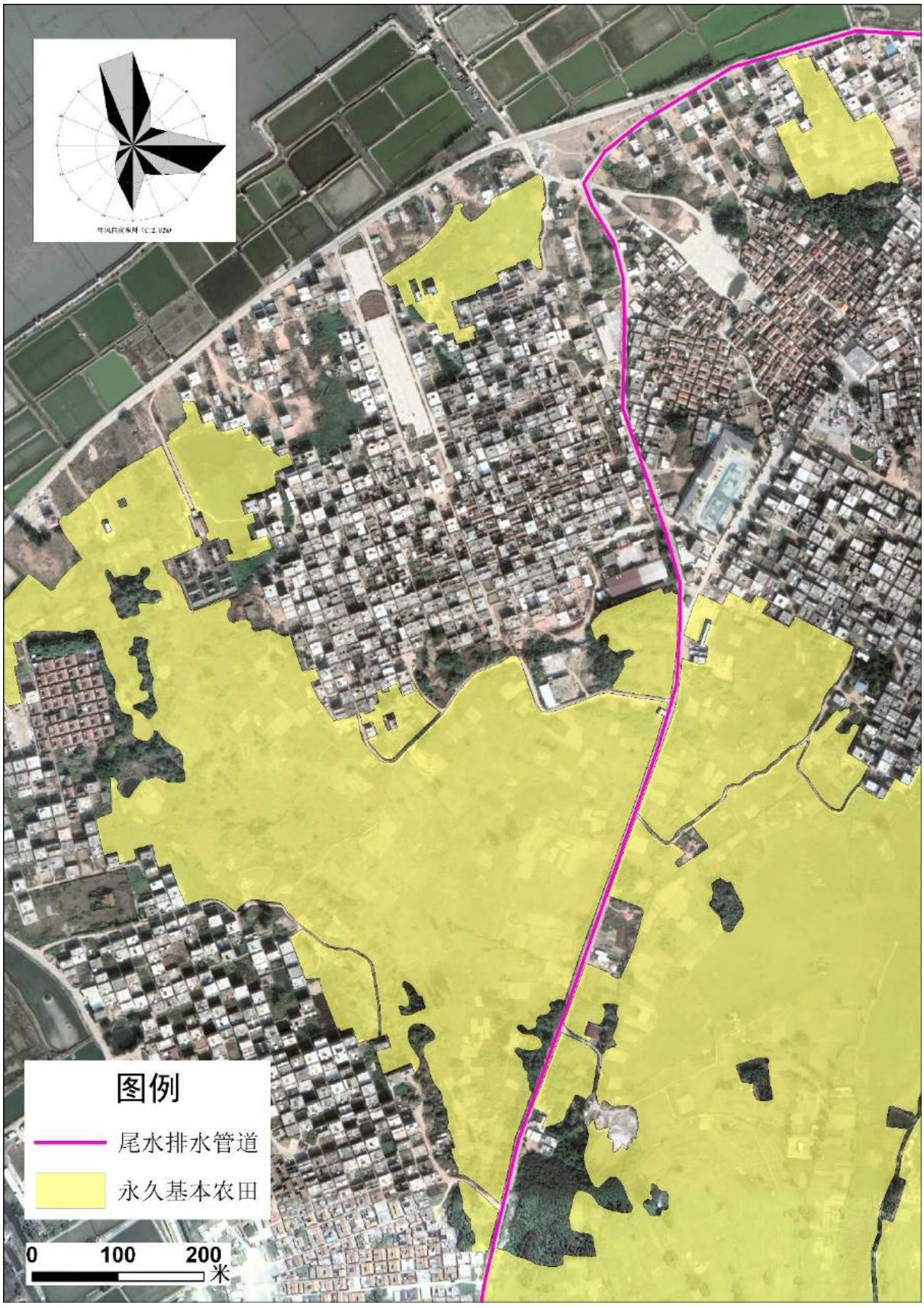


图 2.2-15　项目与永久基本农田位置关系局部放大图①

图 2.2-16　项目与永久基本农田位置关系局部放大图②

2.3 环境影响识别及评价因子筛选

2.3.1 环境影响识别

根据工程分析识别施工期和建成后对环境影响的污染和非污染要素，详见表 2.3-1。

表 2.3-1　环境影响要素和评价因子分析一览表

评价时段	环境影响要素		评价因子	工程内容及其表征	影响程度与分析评价深度
施工期	海洋生态环境	海洋水文动力	潮流场	沟槽开挖、人工护坦回填	+
		泥沙冲淤环境	海底地形和冲淤变化	沟槽开挖、人工护坦回填	+
		海水水质环境	悬浮物	沟槽开挖、人工护坦回填	+
			悬浮物	管道试压排水	+
			船舶生活污水	施工船舶	+
			船舶舱底油污水	施工船舶	+
		沉积物环境	沉积物	施工作业产生的悬浮泥沙再沉降	+
		海洋生物生态	底栖生物	沟槽开挖、人工护坦回填	+
			浮游植物		+
			浮游动物		+
			渔业资源		+
			潮间带生物		+
	地表水环境		SS、石油类	施工废水、暴雨径流、基坑施工排水	+
			pH、COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮	施工人员生活办公	+
	大气环境		TSP	施工扬尘	+
			SO_2、NO_X	施工船舶和施工机械废气	+
	声环境		Leq（A）	施工机械、施工船舶	+
	固体废物		陆域生活垃圾	陆域施工人员	+
			船舶垃圾	施工船舶	+
			建筑垃圾	建筑施工	+
			陆域弃方	陆域管道开挖	+
			海域挖方	沟槽开挖	+
			废弃泥浆、钻渣	定向钻施工	+

评价时段	环境影响要素		评价因子	工程内容及其表征	影响程度与分析评价深度
			危险废物	施工机械、车辆、船舶等维护	+
	环境风险		石油类	船舶碰撞、溢油事故	+++
运营期	海洋生态环境	海水水质环境	pH、COD_{Cr}、总铜、总镍、氨氮、SS、TP、总铬、六价铬、总氰化物、总氮、石油类、氟化物、BOD_5	废水处理厂尾水排放	+
		海洋水文动力	潮流场	人工护坦	+
		泥沙冲淤环境	海底地形和冲淤变化	人工护坦	+
		海洋沉积物环境	海洋沉积物环境质量	废水处理厂尾水排放	+
		海洋生物生态	底栖生物	废水处理厂尾水排放	+
			浮游植物		++
			浮游动物		++
			渔业资源		++
			潮间带生物		+
	地表水环境		pH、COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮	生活污水	+
	大气环境		硫酸雾、氯化氢、氨、硫化氢、臭气浓度	恶臭气体	++
	声环境		Leq（A）	设备噪声	+
	固体废物		生活垃圾	生活垃圾	+
			污泥、废机油、废含油抹布及手套、蒸发浓液、化验室、在线检测废液、重金属废水、废树脂、废滤袋及反渗透膜、废弃砂滤料	危险废物	++
			其他废弃包装材料	一般工业固体废物	+
	环境风险		pH、COD_{Cr}、总铜、总镍、氨氮、SS、TP、总铬、六价铬、总氰化物、总氮、石油类、氟化物、BOD_5	废水事故排放	+++

注：＋表示环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为较小或轻微，需要进行简要分析与影响预测；

＋＋表示环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为中等，需要进行常规影响分析与影响预测；

评价时段	环境影响要素	评价因子	工程内容及其表征	影响程度与分析评价深度
＋＋＋表示环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为较大或敏感，需要进行重点影响分析与影响预测。				

2.3.2 评价因子筛选

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 3.1-2016）等技术规范的有关要求，同时结合项目周边环境和工程自身特点，确定本项目环境质量现状评价因子和环境影响预测评价因子，筛选结果见表 2.3-2。

表 2.3-2 评价因子筛选结果

类别	现状评价因子	影响评价或分析因子	总量控制因子
水动力环境	潮位、海流、温盐、泥沙	潮流流速、流向变化	/
地形地貌与冲淤环境	水下地形、冲淤环境	地形地貌与冲淤环境变化	/
海水水质	pH、水温、悬浮物、COD、DO、BOD_5、无机氮（硝酸盐氮、亚硝酸盐氮和氨氮）、活性磷酸盐、汞、镉、铅、六价铬、总铬、砷、铜、锌、镍、氰化物、硫化物、氟化物、挥发性酚、石油类、阴离子表面活性剂	COD、无机氮、活性磷酸盐、石油类、总铜、总锌、总镍、总铬	COD_{Cr}、氨氮、铬
海洋沉积物质量	pH、粒度、汞、镉、铅、锌、铜、铬、砷、石油类、有机碳、硫化物	铜、镍、银、石油类	/
海洋生物质量	总汞、砷、铜、铅、镉、锌、铬和石油烃	铜、镍、银、石油类	/
海洋生态	叶绿素 a 和初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物、渔业资源	生物损失量	/
地表水环境	水温、pH 值、SS、DO、COD_{Cr}、高锰酸盐指数、BOD_5、氨氮、TP、汞、铜、铅、镉、锌、六价铬、砷、镍、挥发酚、石油类、硫化物、氟化物、氰化物、LAS、粪大肠菌群	pH、COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮	/
陆域生态	土地利用、植物资源、动物资源等		/
大气环境	SO_2、CO、NO_2、O_3、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、H_2S、NH_3、臭气浓度、甲烷、氯化氢、硫酸、氰化氢、甲烷	TSP、H_2S、NH_3、臭气浓度、氯化氢、硫酸、氰化氢	/
声环境	等效连续 A 声级（L_{Aeq}）	等效连续 A 声级（L_{Aeq}）	/
环境风险	/	溢油风险、废水事故排放	/

类别	现状评价因子	影响评价或分析因子	总量控制因子
固体废物	/	生活垃圾、一般工业固废、危险废物、陆域弃方、海域挖方、废弃泥浆、钻渣、船舶垃圾等	/

2.4 评价目的与评价重点

2.4.1 评价目的

根据项目附近的环境特点和环境质量控制目标，对各类施工行为和工程后存在的环境影响进行全面、科学的论证，以期达到如下的目的：

（1）通过环境调查掌握拟建工程所在区域的环境质量现状和自然环境基本情况；

（2）通过工程分析，查清项目实施的主要污染源、污染物及主要污染物的排放量；

（3）对项目实施的环境影响和污染事故环境风险进行预测和评价，提出切实可行的环保措施和应急对策，反馈于项目设计与施工管理，使项目对环境造成的不利影响降至最小程度，达到项目建设与环境保护协调发展的目的；

（4）通过公众参与，引导公众参与到项目的环境保护工作的管理和监督中，起到宣传国家有关环保法规和政策的作用；

（5）从环境保护角度出发，对本项目可行性以及应采取的环保对策做出结论。

2.4.2 评价重点

根据建设项目所在区域环境功能区划、工程建设内容及规模、工程建设过程的环境影响因素及环境影响特点，本次环境影响评价的重点为：

（1）项目水污染物总量控制指标核算。

（2）项目施工对附近海域海洋生态环境（水动力环境、冲淤环境、海洋水质、海洋沉积物、海洋生态）的影响；

（3）项目运营期正常工况尾水排放对周边海域海洋生态环境（海洋水质、海洋生态）的影响；

（4）项目运营期恶臭气体排放对周边大气环境质量的影响；

（5）施工期溢油环境风险、运营期废水事故排放环境风险影响分析与评价；

（6）项目污泥、蒸发浓液等危险废物的产生情况核算和处理去向；

（7）项目拟采取的环境保护对策措施及海洋生态补偿与恢复措施。

2.5 评价标准

2.5.1 环境质量标准

2.5.1.1 海洋生态环境质量标准

1、海水质量标准

海洋生态环境评价范围内，位于近岸海域环境功能区划范围内的海水水质评价按照近岸海域环境功能区划确定的质量目标，执行《海水水质标准》（GB38097-1997）中相应标准限值。

位于近岸海域环境功能区划范围外的海水水质，参照《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》（粤自然资发〔2025〕1 号）中规划的海洋空间功能，对照《海水水质标准》（GB38097-1997）中不同海域的使用功能、保护目标和质量分类，执行相应标准限值，即：（1）海洋渔业水域、海上自然保护区和珍稀濒危海洋生物保护区，适用于第一类；（2）水产养殖区、海水浴场、人体直接接触海水的海上运动或娱乐区以及与人类食用直接有关的工业用水区，适用于第二类；（3）一般工业用水区、滨海风景旅游区，适用于第三类；（4）海洋港口水城、海洋开发作业区，适用于第四类。

参照《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》确定海水水质评价执行标准时，同时尽量兼顾邻近海域功能区的海水水质目标要求，尽量避免降低多个水质类别进行评价。

各类海水水质评价执行标准限值详见表 2.5-1。

表 2.5-1　海水水质评价执行标准限值　　单位：除 pH 为无量纲外，其他为 mg/L

序号	项目	《海水水质标准》（GB38097-1997）			
		第一类	第二类	第三类	第四类
1	悬浮物质	人为增加的量≤10		人为增加的量≤100	人为增加的≤150
2	pH	7.8~8.5		6.8~8.8	
		同时不超出该海域正常变动范围的 0.2 pH 单位		同时不超出该海域正常变动范围的 0.5 pH 单位	
3	溶解氧＞	6	5	4	3
4	化学需氧量≤（COD）	2	3	4	5
5	生化需氧量≤（BOD_5）	1	3	4	5
6	无机氮≤（以 N 计）	0.2	0.3	0.4	0.5

序号	项目	《海水水质标准》（GB38097-1997）			
		第一类	第二类	第三类	第四类
7	非离子氨≤（以 N 计）	0.02			
8	活性磷酸盐≤（以 P 计）	0.015	0.03		0.045
9	汞≤	0.00005	0.0002		0.0005
10	镉≤	0.001	0.005	0.01	
11	铅≤	0.001	0.005	0.01	0.05
12	六价铬≤	0.005	0.01	0.02	0.05
13	总铬≤	0.05	0.1	0.2	0.5
14	砷≤	0.02	0.03	0.05	
15	铜≤	0.005	0.01	0.05	
16	锌≤	0.02	0.05	0.1	0.5
17	硒≤	0.01	0.02		0.05
18	镍≤	0.005	0.01	0.02	0.05
19	氰化物≤	0.005		0.1	0.2
20	硫化物≤（以 S 计）	0.02	0.05	0.1	0.25
21	挥发性酚≤	0.005		0.01	0.05
22	石油类≤	0.05		0.3	0.5

注：按照海域的不同使用功能和保护目标，海水水质分为四类：第一类适用于海洋渔业水域，海上自然保护区和珍稀濒危海洋生物保护区；第二类适用于水产养殖区，海水浴场，人体直接接触海水的海上运动或娱乐区，以及与人类食用直接有关的工业用水区；第三类适用于一般工业用水区，滨海风景旅游区；第四类适用于海洋港口水域，海洋开发作业区。

2、海洋沉积物质量标准

海洋沉积物质量采用《海洋沉积物质量标准》GB18668-2002）相应标准限值进行评价；沉积物质量标准执行较海水水质标准高一级的沉积物质量评价标准，最高为一类沉积物质量标准。本项目尾水排放管海域部分及入海排污口所在海域海水水质执行第三类标准，则海洋沉积物质量执行第二类标准。海洋沉积物质量标准的具体限值见表 2.5-2。

表 2.5-2　海洋沉积物质量

序号	项目	第一类	第二类	第三类
1	大肠菌群/（个/g 湿重）≤	200[1)]		/
2	粪大肠菌群/（个/g 湿重）≤	40[2)]		/
3	汞（$\times10^{-6}$）≤	0.20	0.50	1.00
4	镉（$\times10^{-6}$）≤	0.50	1.50	5.00
5	铅（$\times10^{-6}$）≤	60.0	130.0	250.0

序号	项目	第一类	第二类	第三类
6	锌（$\times10^{-6}$）≤	150.0	350.0	600.0
7	铜（$\times10^{-6}$）≤	35.0	100.0	200.0
8	铬（$\times10^{-6}$）≤	80.0	150.0	270.0
9	砷（$\times10^{-6}$）≤	20.0	65.0	93.0
10	有机碳（$\times10^{-2}$）≤	2.0	3.0	4.0
11	硫化物（$\times10^{-6}$）≤	300.0	500.0	600.0
12	石油类（$\times10^{-6}$）≤	500.0	1000.0	1500.0
1）除大肠菌群、粪大肠菌群、病原体外，其余数值测定项目（序号 6~18）均以干重计。 2）对供人生食的贝类增养殖底质，大肠菌群（个/g 湿重）要求≤14。 3）对供人生食的贝类增养殖底质，粪大肠菌群（个/g 湿重）要求≤3。				

注：按照海域的不同使用功能和环境保护目标:海洋沉积物质量分为三类。第一类适用于海洋渔业水域，海洋自然保护区，珍稀与濒危生物自然保护区，海水养殖区，海水浴场，人体直接接触沉积物的海上运动或娱乐区，与人类食用直接有关的工业用水区；第二类适用于一般工业用水区，滨海风景旅游区；第三类适用于海洋港口水域，特殊用途的海洋开发作业区。

3、海洋生物质量标准

海洋贝类（双壳类）生物质量采用《海洋生物质量》（GB18421-2001）相应标准限值进行评价；双壳类贝类的海洋生物质量标准执行较海水水质标准高一级的海洋生物质量评价标准，最高为一类标准。项目所在海域海水水质执行第一类标准，则双壳类贝类的海洋生物质量执行第一类标准。

其他软体动物、甲壳动物和定居性鱼类等的重金属、石油烃的评价标准参考《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025）附录 C。

表 2.5-3 海洋生物质量标准（GB18421-2001）（双壳类贝类）（鲜重：mg/kg）

项目	第一类	第二类	第三类
粪大肠菌群（个/kg）≤	3000	5000	/
麻痹性贝毒≤	0.8		
总汞≤	0.05	0.10	0.30
镉≤	0.2	2.0	5.0
铅≤	0.1	2.0	6.0
铬≤	0.5	2.0	6.0
砷≤	1.0	5.0	8.0
铜≤	10	25	50（牡蛎 100）
锌≤	20	50	100（牡蛎 500）
石油烃≤	15	50	80
注：以贝类去壳部分的鲜重计			

表 2.5-4　其他海洋生物质量参考值（鲜重：mg/kg）

生物类别	铜	铅	镉	锌	总汞	砷	铬	石油烃	引用标准
鱼类	20	2.0	0.6	40	0.3	1	/	20	《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025）
甲壳类	100	2.0	2.0	150	0.2	1	/	20	
软体动物（非双壳贝类）	100	10.0	5.5	250	0.3	1	/	20	

2.5.1.2 地表水环境质量标准

项目所在区域河流水体主要为鳌江，鳌江（惠来马鞍山~陆丰甲子港）水质目标为III类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，岱头排渠执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准，悬浮物执行 60mg/L。

表 2.5-5　地表水环境质量标准限值　　单位：mg/L，水温、pH、粪大肠菌群除外

序号	水质指标	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）			
		II 类	**III类**	**IV类**	V类
1	水温（℃）	人为造成的环境水温变化应限制在：周平均最大温升≤1，周平均最大温降≤2。			
2	pH 值	6~9			
3	溶解氧	≥6	≥5	**≥3**	≥2
4	高锰酸盐指数	≤4	**≤6**	**≤10**	≤15
5	COD_{Cr}	≤15	**≤20**	**≤30**	≤40
6	BOD_5	≤3	**≤4**	**≤6**	≤10
7	氨氮	≤0.5	**≤1.0**	**≤1.5**	≤2.0
8	总磷（以 P 计）	≤0.1（湖、库 0.025）	**≤0.2（湖、库 0.05）**	**≤0.3（湖、库 0.1）**	≤0.4（湖、库 0.2）
9	铜	≤1.0	**≤1.0**	**≤1.0**	≤1.0
10	锌	≤1.0	**≤1.0**	**≤2.0**	≤2.0
11	氟化物（以 F-计）	≤1.0	**≤1.0**	**≤1.5**	≤1.5
12	硒	≤0.01	**≤0.01**	**≤0.02**	≤0.02
13	砷	≤0.05	**≤0.05**	**≤0.1**	≤0.1
14	汞	≤0.00005	**≤0.0001**	**≤0.001**	≤0.001
15	镉	≤0.005	**≤0.005**	**≤0.005**	≤0.01
16	六价铬	≤0.05	**≤0.05**	**≤0.05**	≤0.1
17	铅	≤0.01	**≤0.05**	**≤0.05**	≤0.1
18	氰化物	≤0.05	**≤0.2**	**≤0.2**	≤0.2
19	挥发酚	≤0.002	**≤0.005**	**≤0.01**	≤0.1
20	石油类	≤0.05	**≤0.05**	**≤0.5**	≤1.0

序号	水质指标	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）			
		II 类	**III类**	**IV类**	V类
21	阴离子表面活性剂（LAS）	≤0.2	**≤0.2**	**≤0.3**	≤0.3
22	硫化物	≤0.1	**≤0.2**	**≤0.5**	≤1.0
23	粪大肠菌群（个/L）	≤2000	**≤10000**	**≤20000**	≤40000
24	悬浮物*	≤60	**≤60**	**≤60**	≤60
25	镍	≤0.02	**≤0.02**	**≤0.02**	≤0.02
26	硫酸盐（以 SO_4^{2-}计）	≤250	**≤250**	**≤250**	≤250
27	氯化物（以 Cl^-计）	≤250	**≤250**	**≤250**	≤250

注：悬浮物指标执行《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）中蔬菜（加工、烹饪及去皮蔬菜）灌溉用水水质标准限值，即 SS≤60mg/L。

2.5.1.3 环境空气质量标准

本项目所在区域的 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO 和 O_3、TSP 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准；硫酸、氯化氢、NH_3、H_2S 环境质量浓度标准参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 表 D.1 其它污染物空气质量浓度参考限值；臭气浓度无现状质量的评价标准，其环境质量浓度限值参照执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）新改扩建项目厂界二级标准；氰化氢参照前东德大气环境质量标准。详见表 2.5-6。

表 2.5-6 环境空气质量标准

评价因子	平均时段	单位	标准值	标准来源
SO_2	1 小时平均	μg/m³	500	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单
	24 小时平均	μg/m³	150	
	年平均	μg/m³	60	
NO_2	1 小时平均	μg/m³	200	
	24 小时平均	μg/m³	80	
	年平均	μg/m³	40	
$PM_{2.5}$	24 小时平均	μg/m³	75	
	年平均	μg/m³	35	
PM_{10}	24 小时平均	μg/m³	150	
	年平均	μg/m³	70	
CO	24 小时平均	mg/m³	4	
	1 小时平均	mg/m³	10	
O_3	1 小时平均	μg/m³	200	
	日最大 8 小时平均	μg/m³	160	
TSP	24 小时平均	μg/m³	300	

评价因子	平均时段	单位	标准值	标准来源
	年平均	μg/m³	200	
硫酸	1 小时平均	μg/m³	300	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 表 D.1 其它污染物空气质量浓度参考限值
	24 小时平均	μg/m³	100	
氯化氢	1 小时平均	μg/m³	50	
	24 小时平均	μg/m³	15	
NH_3	1 小时平均	μg/m³	200	
H_2S	1 小时平均	μg/m³	10	
臭气浓度	一次浓度	无量纲	20	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）新改扩建项目厂界二级标准
氰化氢	日平均	mg/m³	0.005	前东德大气环境质量标准

2.5.1.4 声环境质量标准

本项目厂区位于 3 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准；项目尾水排水管道沿线为 2 类、3 类声环境功能区，分别执行 2 类、3 类标准。

表 2.5-7 声环境质量标准 单位：dB(A)

声环境功能区类别	标准值	
	昼间	夜间
2 类	60	50
3 类	65	55

2.5.1.5 地下水质量标准

项目所在区域地下水环境功能属于韩江及粤东诸河汕尾沿海地质灾害易发区（H084415002S01），地下水质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。

表 2.5-8 《地下水质量标准》摘录（单位：mg/L，pH、总大肠菌群除外）

序号	项目	III类标准值	序号	项目	III类标准值
1	pH 值（无量纲）	6.5≤pH≤8.5	14	硫化物	≤0.02
2	总硬度（以 $CaCO_3$ 计）	≤450	15	总大肠菌群（CFU/100mL）	≤3.0
3	溶解性总固体	≤1000	16	亚硝酸盐（以 N 计）	≤1.00
4	硫酸盐	≤250	17	硝酸盐（以 N 计）	≤20.0
5	氯化物	≤250	18	氰化物	≤0.05
6	铁	≤0.3	19	氟化物	≤1.0
7	锰	≤0.10	20	汞	≤0.001

序号	项目	III类标准值	序号	项目	III类标准值
8	铜	≤1.00	21	砷	≤0.01
9	锌	≤1.00	22	镉	≤0.005
10	挥发性酚类（以苯酚计）	≤0.002	23	铬（六价）	≤0.05
11	阴离子表面活性剂	≤0.3	24	铅	≤0.01
12	耗氧量（COD_{Mn}法，以O_2计）	≤3.0	25	镍	≤0.02
13	氨氮（以N计）	≤0.50	/	银	≤0.05

2.5.1.6 土壤环境质量标准

本项目所在区域地块属于第二类建设用地，项目厂区范围内土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1、表2中第二类用地筛选值标准；评价范围内第一类用地、第二类用地土壤分别执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1、表2中第一类用地、第二类用地筛选值标准，详见表2.5-9；评价范围内农用地土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表1相关标准，见表2.5-10。

表2.5-9 建设用地土壤污染风险筛选值（单位：mg/kg）

序号	污染物项目	CAS编号	筛选值	
			第一类用地	第二类用地
重金属和无机物（基本项目）				
1	砷	7440-38-2	20①	60①
2	镉	7440-43-9	20	65
3	铬（六价）	18540-29-9	3	5.7
4	铜	7440-50-8	2000	18000
5	铅	7439-92-1	400	800
6	汞	7439-97-6	8	38
7	镍	7440-02-0	150	900
挥发性有机物（基本项目）				
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9
10	氯甲烷	74-87-3	12	37
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54
16	二氯甲烷	1975/9/2	94	616
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	
			第一类用地	第二类用地
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8
23	三氯乙烯	1979/1/6	0.7	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5
25	氯乙烯	1975/1/4	0.12	0.43
26	苯	71-43-2	1	4
27	氯苯	108-90-7	68	270
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20
30	乙苯	100-41-4	7.2	28
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3,106-42-3	163	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640
半挥发性有机物（基本项目）				
35	硝基苯	98-95-3	34	76
36	苯胺	62-53-3	92	260
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151
42	䓛	218-01-9	490	1293
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15
45	萘	91-20-3	25	70
重金属和无机物（其他项目）				
46	氰化物	57-12-5	22	135
石油烃类（其他项目）				
47	石油烃（C_{10}~C_{40}）	—	826	4500

注:①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值水平的，不纳入污染地块管理。土壤环境背景值可参见附录 A。

表 2.5-10　农用地土壤污染风险筛选值单位：mg/kg

序号	污染物项目①②		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5＜pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8

序号	污染物项目①②		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5＜pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

注：①重金属和类金属砷均按元素总量计。对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。

2.5.2 污染物排放标准

2.5.2.1 水污染物排放标准

1、施工期

施工期陆域生活污水依托所租住民房现有的生活污水处置设施进行处理。施工废水、地表暴雨径流等经沉砂池处理后回用于施工场地洒水抑尘、车辆冲洗等。管道试压排水排入排放口所在海域。

根据《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）和《关于发布〈船舶水污染物防治技术政策〉的公告》（环境保护部 公告〔2018 年〕第 8 号）的要求，施工期船舶生活污水、含油废水由施工船方自行委托有能力的清污单位接收后统一处理，不在港区排放。

2、运营期

（1）生活污水

项目运营期职工生活污水经化粪池预处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）的第二时段三级标准后，排入园区市政生活污水管网，依托甲东镇生活污水处理厂作进一步处理，尾水排入岱头排渠，最终汇入螯江。甲东镇生活污水处理厂尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准

和广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准较严者。

表 2.5-11　本项目生活污水排放标准限值　　单位：mg/L，pH 除外

序号	污染物	（DB44/26-2001）第二时段三级标准
1	pH（无量纲）	6~9
2	COD	500
3	BOD_5	300
4	SS	400
5	氨氮	--

表 2.5-12　甲东镇生活污水处理厂尾水排放标准限值（单位：mg/L，pH 除外）

序号	污染物	（DB44/26-2001）第二时段一级标准	（GB18918-2002）一级 A 标准	执行标准
1	pH（无量纲）	6~9	6~9	6~9
2	COD	40	50	40
3	BOD_5	20	10	10
4	SS	20	10	10
5	氨氮	10	5	5
6	总氮	/	15	15
7	总磷	0.5	0.5	0.5

（2）废水处理厂尾水排放标准

本项目接收处理陆丰市五金配件分园的工业废水，包括电镀废水和一般工业废水，设置电镀废水处理、一般工业废水处理两套独立系统。

根据《陆丰产业转移工业园五金配件分园总体发展规划环境影响报告书》及其审查意见的要求，本项目对电镀废水采取分质处理和设置回用系统，对含总铬、六价铬污染物的生产废水（如含铬废水、铬氰混合废水等）全部回用不外排；其他电镀废水，包括化学镍废水、含镍废水、含氰废水、络合废水、高氨氮及铜氨废水、含铜综合废水、前处理含油废水、前处理低浓度有机废水、酸性废水、高浓有机废水、高磷废水、含磷废水等，经处理后部分回用于园区电镀企业生产，其余不能回用的处理达到广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表 2 非珠三角排放限值（氨氮≤10mg/L、BOD5≤20mg/L、磷酸盐（以 P 计）≤0.5mg/L）后通过尾水排水管道输送至甲子港海域离岸排放。电镀生产废水整体中水回用率不低于 60%。

废水处理厂回用水水质执行《金属镀覆和化学覆盖工艺用水水质规范》（HB5472-91）中清洗用水水质标准 C 类限值。

表 2.5-13　项目电镀废水处理回用水水质执行标准限值

指标名称	单位	指标
pH	/	5.5-8.5
总可溶性固体（TDS）	mg/L	≤600
电阻率（25℃）	Ω·cm	≥1200（电导率≤833 μS/cm）

表 2.5-14　项目电镀废水尾水排放标准限值　　单位：mg/L，pH 除外

序号	主要污染物	执行标准	污染物排放监控位置
1	总铬	不得排放	车间或生产设施排放口
2	六价铬	不得排放	
3	总镍	0.5	
4	总银	0.1	
5	总铜	0.5	企业废水总排口
6	总锌	1.0	
7	总铁	2.0	
8	总铝	2.0	
9	pH（无量纲）	6~9	
10	悬浮物	30	
11	COD_{Cr}	80	
12	氨氮	10	
13	总氮	20	
14	总磷	0.5（磷酸盐，以 P 计）	
15	石油类	2.0	
16	总氰化物	0.2	

本项目接收处理的一般工业废水，尾水排放执行《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准。

表 2.5-15　一般工业废水排放标准限值　　单位：mg/L，pH 除外

序号	主要污染物	执行标准	污染物排放监控位置
1	pH（无量纲）	6-9	企业废水总排口
2	COD_{Cr}	90	
3	氨氮	10	
4	悬浮物	60	
5	总磷	0.5	
6	石油类	5.0	

本项目废水处理厂的电镀废水处理、一般工业废水处理两套系统，分别执行相应的污水处理排放标准，两套污水处理系统分别设置自动监测设备，并与生态环境部门联网

等，确保尾水稳定达标排放。

尾水排放去向方面，本项目新建一条尾水排水管道，管道总长度约 7137 m（其中陆域段长约 6693 m，海域段长约 444 m），废水处理厂处理达标的尾水通过该尾水排水管道输送至甲子港海域离岸排放，拟设入海排污口位置坐标为 116.078790°E，22.839698°N。

2.5.2.2 大气污染物排放标准

1、施工期

施工期场界扬尘、施工机械尾气 SO_2、NO_X 执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段无组织排放监控浓度限值。

表 2.5-16　施工期废气排放标准

污染物	无组织排放限值浓度
颗粒物	周界外浓度最高点 1.0 mg/m^3
SO_2	周界外浓度最高点 0.40 mg/m^3
NO_X	周界外浓度最高点 0.12 mg/m^3

2、运营期

项目建成运营后产生的废气主要为污水处理设施产生的恶臭气体，主要污染物包括硫酸雾、氯化氢、氰化氢、氨、硫化氢、臭气浓度。项目负一层、二层（构筑物与一层连通）、四层（构筑物与三层连通）各池体的恶臭气体通过管道收集，经 1#除臭系统处理后通过 30 m 高的 DA001 排气筒排放；污泥脱水区的恶臭气体通过管道收集，经 2#除臭系统处理后通过 30 m 高的 DA002 排气筒排放。

DA001、DA002 排气筒排放的恶臭气体中，氨、硫化氢、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 恶臭污染物排放标准值，硫酸雾、氯化氢、氰化氢执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段二级标准。

项目无组织排放废气污染物包括硫酸雾、氯化氢、氰化氢、氨、硫化氢、臭气浓度。硫酸雾、氯化氢、氰化氢执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值；氨、硫化氢、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 中二级新改扩建项目厂界标准值。

表 2.5-17　项目有组织废气排放标准

污染源	执行标准名称及级别	污染物名称	排放标准限值	
			最高允许排放浓度（mg/m³）	最高允许排放速率（kg/h）
有组织排放	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准	硫酸雾	35	3.5
		氯化氢	100	0.6
		氰化氢	1.9	0.11
	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2	氨	/	20
		硫化氢	/	1.3
		臭气浓度	6000（无量纲）	/

注：①、DA001、DA002 排气筒高度均为 30m，周边 200m 半径范围的建筑最大高度 49.9 m，由于项目排气筒高度未高出周边 200m 半径范围的建筑 5m 以上，硫酸雾、氯化氢、氰化氢排放速率执行标准的 50%。②、根据《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)，臭气浓度有组织排放排气筒控制高度为 25m、35m，项目 DA001 排气筒高度为 30m，采用四舍五入方法计算排气筒高度应为 25m。

表 2.5-18　厂界污染物无组织排放限值（单位：mg/m³）

污染源	执行标准	污染物名称	厂界监控浓度
厂界废气	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值	硫酸雾	1.2
		氯化氢	0.20
		氰化氢	0.024
	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 二级新改扩建项目厂界标准值	氨	1.5
		硫化氢	0.06
		臭气浓度	20

2.5.2.3 噪声排放标准

1、施工期

本项目施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523 -2025）的要求。

表 2.5-19　建筑施工噪声排放标准

时段	标准值	
	昼间	夜间
施工期	70 dB(A)	55 dB(A)

2、运营期

项目运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）的 3 类标准。

表 2.5-20　运营期厂界噪声排放标准

厂界外声功能区类别	标准值	
	昼间	夜间
3 类	65 dB(A)	55 dB(A)

2.5.2.4 固体废物污染控制要求

生活垃圾暂存、处置应满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的相关要求。

一般工业固体废物暂存、处置应满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的相关要求，贮存场所应满足防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

危险废物暂存、处置应按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）、《危险废物转移管理办法》等进行管理。

2.5.2.5 船舶污染物排放要求

施工期船舶生活污水、舱底油污水、船舶垃圾分别由施工船方自行委托有能力的单位接收处理，执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-2018）的规定。

施工船舶的燃油废气执行《船舶大气污染物排放控制区实施方案》（交海发〔2018〕168 号）硫氧化物和颗粒物排放控制要求：2019 年 1 月 1 日起，海船进入沿海控制区，应使用硫含量不大于 0.5%m/m 的船用燃油；氮氧化物排放控制要求：2022 年 1 月 1 日及以后建造或进行船用柴油发动机重大改装的、进入沿海控制区海南水域和内河控制区的中国籍国内航行船舶，所使用的单缸排量大于或等于 30 升的船用柴油发动机应满足《国际防止船舶造成污染公约》第三阶段氮氧化物排放限值要求。

2.6 评价等级

2.6.1 海洋生态环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025），结合本项目的特点、规模，本项目海洋生态影响类型主要包括废水排放量、水下开挖量/回填量、挖沟埋设管缆总长度、用海面积。

本项目尾水排放量为 2100 m^3/d，属于 $Q<0.5\times10^4$ m^3/d，排放污染物包括 COD_{Cr}、总铜、总镍、氨氮、SS、TP、总氰化物、总氮、石油类。根据《入河入海排污口监督管理技术指南 入海排污口设置论证技术导则》（HJ1406-2024）附录 A，项目尾水排放污染

物中总镍、氟化物、总氰化物属于 A 类污染物，pH、SS、COD_{Cr}、BOD_5、石油类、氨氮、总铜、总氮、总磷等属于 B 类污染物。

本项目水下开挖量为 24048 m³，水下回填量为 7650 m³，合计 31698 m³，属于 $Q<100\times10^4$ m³。

项目尾水排水管道海域段长度约444m，其中挖沟埋管段长约334m，属于L<60 km。

项目用海面积为 5.1573 公顷，用海类型为其他用海，属于 $S<100$ hm^2。

综上，本项目海洋生态环境影响评价等级为 3 级，详见表 2.6-1。

表 2.6-1　建设项目海洋生态环境影响评价等级判定表

评价等级 / 影响类型		1	2	3	本项目
废水排放量 Q ($10^4m^3/d$)	含 A 类污染物	Q≥2	0.5≤Q<2	Q<0.5	Q=0.21
	含 B 类污染物	Q≥20	5≤Q<20	Q<5	/
	含 C 类污染物	Q≥500	50≤Q<500	Q<50	/
水下开挖/回填量 Q（10^4m^3）		Q≥500	100≤Q<500	Q<100	Q=3.1698
泥浆及钻屑排放量 Q（10^4m^3）		Q≥10	5≤Q<10	Q<5	/
挖沟埋设管缆总长度 L（km）[1]		L≥100	60≤L<100	L<60	L=0.334
水下炸礁、爆破挤淤工程量 Q（10^4m^3）[2]		Q≥6	0.2≤Q<6	Q<0.2	/
入海河口宽度束窄/拓宽比例 R%		R≥5	1<R<5	R≤1	/
用海面积 S（hm^2）	围海	S≥100	S<100	/	/
	填海	S≥50	S<50	/	/
	其他用海	S≥200	100≤S<200	S<100	S=5.1573
线性水工构筑物长度 L（km）	透水	L≥5	1≤L<5	L<1	/
	非透水	L≥2	0.5≤L<2	L<0.5	/
人工鱼礁固体投放量 Q（空方 10^4m^3）		Q≥10	5≤Q<10	Q<5	/

注：a）排放口位于近岸海域以外海域的评价等级降低一级（最低为 3 级）；建设项目排放的污染物为受纳水体超标因子，评价等级应不低于 2 级。

b）海底隧道按水下开挖（回填）量划分评价等级，采用盾构、钻爆方式施工的海底隧道，评价等级降低一级（最低为 3 级）。

c）挖沟埋设管缆总长度以挖沟累积长度计。

d）爆破挤淤工程量以挤出淤泥量计。

e）其他用海主要指海上风电、海上太阳能发电、海水养殖等开放式用海建设项目；不投加饵料的海水养殖项目，评价等级为 3 级。

2.6.2 大气环境评价等级

2.6.2.1 评价工作分级方法

本项目排放的主要大气污染物为硫酸雾、氯化氢、氨、硫化氢和臭气浓度，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中“根据项目污染源初步调查结果，分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 Pi（第 i 个污染物，简称“最大浓度占标率”），及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10%时所对应的最远距离 D10%”的要求，以及环境保护部环境工程评估中心环境影响评价数值模拟重点实验室发布的“《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐估算模型—AERSCREEN 简要中文使用手册”（2017 年 9 月）。

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中：P_i——第 i 个污染物的最大地面质量浓度占标率，%；

C_i——采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度，mg/m^3；

C_{0i}——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，mg/m^3，一般选用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中及其修改清单中 1h 平均取样时间的二级标准的质量浓度限值；对于没有小时浓度限值的污染物，可取日平均浓度限值的三倍值，8h 均值的 2 倍，年均值的 6 倍。最大地面空气质量浓度占标率 P_i 按上式计算。如污染物系数 i 大于 1，取 P 值中最大者 P_{max}。

评价工作等级的分级判据进行划分见表 2.6-2。

表 2.6-2 环境空气评价工作等级划分标准

评价工作等级	评价工作分级依据
一级	P_{max}≥10%
二级	1%≤P_{max}<10%
三级	P_{max}<1%

2.6.2.2 估算预测模型的选取

本次环境空气影响评价等级判定采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 A 推荐模型中的估算模型 AERSCREEN，来分别计算项目污染源的最大环境影响。

2.6.2.3 地形数据

地形取值范围为 50km*50km 外延 3 分，区域四个顶点的经纬度坐标（单位：度）

为：

西北角（115.80625,23.15875）；

东北角（116.39458,23.15875）；

西南角（115.80625,22.60708）；

东南角（116.39458,22.60708）。

数据列数：707

数据行数：663

估算区域内高程最小值为-18m，高程最大值为 746m。估算模型预测范围：10m~25000m。上述地形数据经 EIAProA2018 软件生成的区域地形图见图 2.6-1。

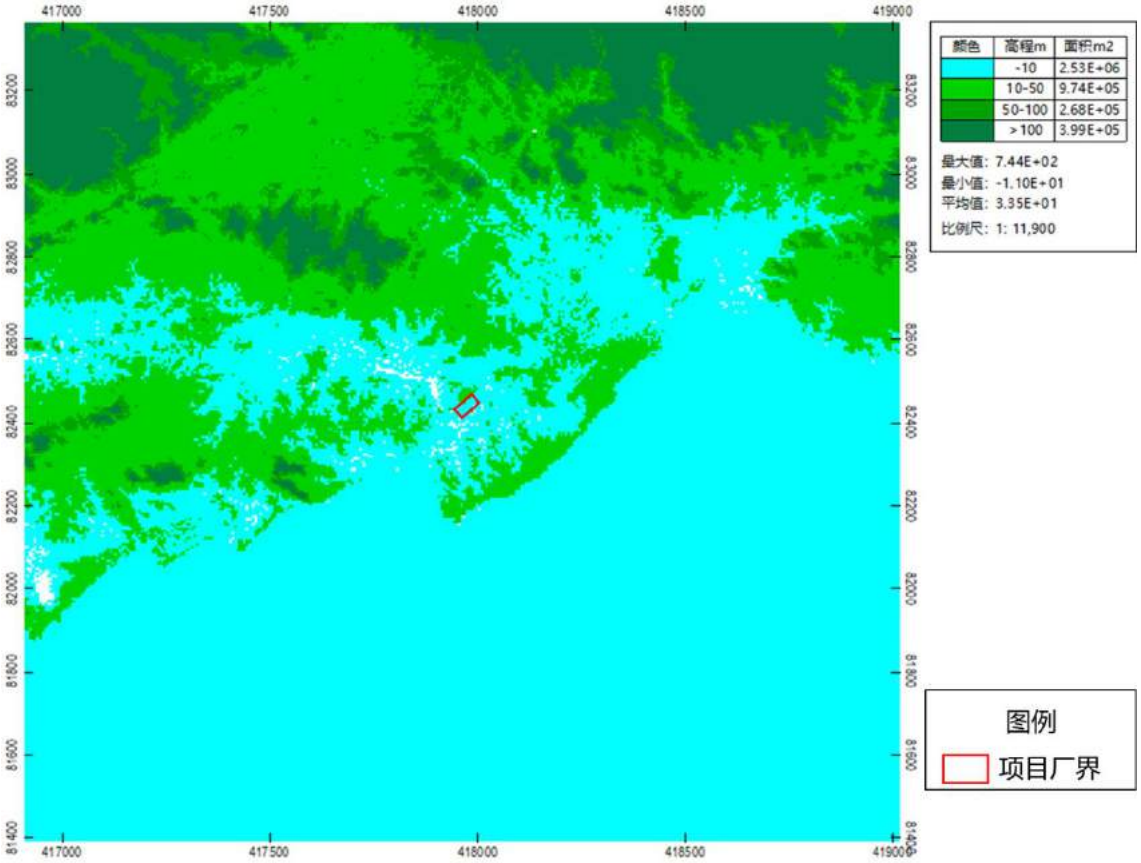


图 2.6-1　项目所在区域地形图

2.6.2.4 估算模型参数

根据项目所在区域的特征列出本项目估算模式的参数，详见表 2.6-3。

表 2.6-3　估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/℃		36.91

最低环境温度/℃		4.36
土地利用类型		农作地
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	■是□否
	地形数据分辨率/m	90m
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	■是□否
	岸线距离/km	410
	岸线方向/°	-9

注：根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）：

1、城市/农村选项：本项目所在地为农村，因此，城市/农村选项选择农村。

2、土地利用类型：根据《汕尾市国土空间总体规划（2021-2035 年）》及三区三线成果分析，项目周边 3km 范围内土地利用类型以坑塘水面、水浇地、乔木林地、农村宅基地为主，因此，本次评价土地利用类型选择农作地。

2.6.2.5 地表特征参数

根据中国干湿地区划分，本项目选址所在区域的湿度条件为“潮湿气候”。根据本项目周边的土地利用类型实际情况，分布最广泛的用地类型为“农作地”，故本次环境空气影响评价等级判定所采用的地表特征参数见表 2.6-4。

表 2.6-4 估算模型地表特征参数表

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-360	冬季（12，1，2 月）	0.18	0.4	0.05
2	0-360	春季（3，4，5 月）	0.14	0.2	0.03
3	0-360	夏季（6，7，8 月）	0.2	0.3	0.2
4	0-360	秋季（9，10，11 月）	0.18	0.4	0.05

备注:由于广东省的冬季与秋季的地表特征参数相似，冬季的“正午反照率和 BOWEN”采用秋季的值代替。

2.6.2.6 主要污染源

根据工程分析，本项目废气污染物的排放参数详见表 2.6-5~表 2.6-6。

表 2.6-5　本项目有组织排放大气污染源参数一览表

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气温度/℃	废气出口流量(m^3/h)	年排放小时数(h/a)	排放工况	排放速率（kg/h）				
		X	Y								硫酸雾	氯化氢	氨	硫化氢	氰化氢
1	DA001	21	44	2	30	0.9	25	25000	8160	正常排放	0.01	0.024	0.004	0.000008	0.0001
2	DA002	34	62	2	30	0.9	25	25000	8160		/	/	0.003	0.000006	/

注：①以项目厂区东南角（116.100983°E，22.883647°N）为原点，以正东方向为 X 轴正方向，正北方为 Y 轴正方向，建立本项目的相对坐标系统。②根据《陆丰产业转移工业园五金配件分园电镀度水处理厂项目一期 岩土工程勘察报告书（详细勘察阶段）》（广晟昊兴勘测设计有限公司，2025 年 3 月），项目所在地高程约为 1.50～2.50m，此处排气筒底部海拔高度取平均值，即 2m。

表 2.6-6 本项目无组织排放大气污染源参数一览表

编号	名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	面源面积/m^2	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	排放速率（kg/h）				
		X	Y									硫酸雾	氯化氢	氨	硫化氢	氰化氢
1	废水处理站	4	11	2	70.5	45	3172.5	84	9.5	8160	正常排放	0.02	0.047	0.004	0.00001	0.0001

注：①以项目厂区东南角（116.100983°E，22.883647°N）为原点，以正东方向为 X 轴正方向，正北方为 Y 轴正方向，建立本项目的相对坐标系统；

②面源取值依据：大气污染物产生环节主要分布在废水处理站 1~4 层，面源有效排放高度取废水处理站 1~4 层楼高的一半，即 9.5m。

③根据《陆丰产业转移工业园五金配件分园电镀度水处理厂项目一期 岩土工程勘察报告书（详细勘察阶段）》（广晟昊兴勘测设计有限公司，2025 年 3 月），项目所在地高程约为 1.50～2.50m，此处面源海拔高度取平均值，即 2m。

2.6.2.7 估算结果

采用《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）推荐模式中的估算模式AERSCREEN对大气环境评价工作进行分级，具体计算结果统计详见表2.6-7~表2.6-9。

经估算，本项目营运期排放的各种污染物中，废水污水站产生的氯化氢的落地小时浓度为27.6501μg/m³，最大占标率为55.30%，占标率10%的最远距离D10%=1990m。根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），本项目的大气环境影响评价工作等级为一级。

表 2.6-7　主要污染源估算模式计算结果（1）

下风向距离/m	DA001									
	硫酸雾		氯化氢		氨气		硫化氢		氰化氢	
	预测质量浓度（μg/m³）	占标率（%）	预测质量浓度（μg/m³）	占标率（%）	预测质量浓度（μg/m³）	占标率（%）	预测质量浓度（μg/m³）	占标率（%）	预测质量浓度（μg/m³）	占标率（%）
10	0.0008	0	0.0018	0	0.0003	0	0	0	0	0
25	0.0358	0.01	0.0859	0.17	0.0143	0.01	0	0	0.0004	0
50	0.1629	0.05	0.3908	0.78	0.0651	0.03	0.0001	0	0.0016	0.01
75	0.3657	0.12	0.8777	1.76	0.1463	0.07	0.0003	0	0.0037	0.02
100	0.4216	0.14	1.0117	2.02	0.1686	0.08	0.0003	0	0.0042	0.03
110	0.4247	0.14	1.0192	2.04	0.1699	0.08	0.0003	0	0.0042	0.03
200	0.3526	0.12	0.8463	1.69	0.1411	0.07	0.0003	0	0.0035	0.02
500	0.1805	0.06	0.4332	0.87	0.0722	0.04	0.0001	0	0.0018	0.01
1000	0.1188	0.04	0.2851	0.57	0.0475	0.02	0.0001	0	0.0012	0.01
2500	0.0626	0.02	0.1503	0.3	0.0251	0.01	0.0001	0	0.0006	0
5000	0.0901	0.03	0.2161	0.43	0.036	0.02	0.0001	0	0.0009	0.01
10000	0.0356	0.01	0.0855	0.17	0.0142	0.01	0	0	0.0004	0
25000	0.0361	0.01	0.0865	0.17	0.0144	0.01	0	0	0.0004	0
下风向最大质量浓度及占标率/%	0.4247	0.14	1.0192	2.04	0.1699	0.08	0.0003	0	0.0042	0.03
下风向最大浓度出现距离/m	110		110		110		110		110	
D10%最远距离/m	0		0		0		0		0	

表 2.6-8　主要污染源估算模式计算结果（2）

下风向距离/m	DA002									
	硫酸雾		氯化氢		氨气		硫化氢		氰化氢	
	预测质量浓度（μg/m³）	占标率（%）	预测质量浓度（μg/m³）	占标率（%）	预测质量浓度（μg/m³）	占标率（%）	预测质量浓度（μg/m³）	占标率（%）	预测质量浓度（μg/m³）	占标率（%）
10	/	/	/	/	0.0002	0	0	0	/	/
25	/	/	/	/	0.0107	0.01	0	0	/	/
50	/	/	/	/	0.0488	0.02	0.0001	0	/	/
75	/	/	/	/	0.1097	0.05	0.0002	0	/	/
100	/	/	/	/	0.1265	0.06	0.0003	0	/	/
110	/	/	/	/	0.1274	0.06	0.0003	0	/	/
200	/	/	/	/	0.1058	0.05	0.0002	0	/	/
500	/	/	/	/	0.0541	0.03	0.0001	0	/	/
1000	/	/	/	/	0.0356	0.02	0.0001	0	/	/
2500	/	/	/	/	0.0188	0.01	0	0	/	/
5000	/	/	/	/	0.027	0.01	0.0001	0	/	/
10000	/	/	/	/	0.0107	0.01	0	0	/	/
25000	/	/	/	/	0.0108	0.01	0	0	/	/
下风向最大质量浓度及占标率/%	/	/	/	/	0.1274	0.06	0.0003	0	/	/
下风向最大浓度出现距离/m	110		110		110		110		110	
D10%最远距离/m	0		0		0		0		0	

表 2.6-9　主要污染源估算模式计算结果（3）

下风向距离/m	废水处理站									
	硫酸雾		氯化氢		氨气		硫化氢		氰化氢	
	预测质量浓度（μg/m³）	占标率（%）	预测质量浓度（μg/m³）	占标率（%）	预测质量浓度（μg/m³）	占标率（%）	预测质量浓度（μg/m³）	占标率（%）	预测质量浓度（μg/m³）	占标率（%）
10	7.792	2.6	18.3112	36.62	1.5584	0.78	0.0039	0.04	0.039	0.26
25	9.904	3.3	23.2744	46.55	1.9808	0.99	0.005	0.05	0.0495	0.33
43	11.766	3.92	27.6501	55.3	2.3532	1.18	0.0059	0.06	0.0588	0.39
50	11.749	3.92	27.6102	55.22	2.3498	1.17	0.0059	0.06	0.0587	0.39
75	10.761	3.59	25.2884	50.58	2.1522	1.08	0.0054	0.05	0.0538	0.36
100	8.6191	2.87	20.2549	40.51	1.7238	0.86	0.0043	0.04	0.0431	0.29
200	5.3224	1.77	12.5076	25.02	1.0645	0.53	0.0027	0.03	0.0266	0.18
500	4.0145	1.34	9.4341	18.87	0.8029	0.4	0.002	0.02	0.0201	0.13
1000	3.0901	1.03	7.2617	14.52	0.618	0.31	0.0015	0.02	0.0155	0.1
2500	1.8138	0.6	4.2624	8.52	0.3628	0.18	0.0009	0.01	0.0091	0.06
5000	1.0661	0.36	2.5053	5.01	0.2132	0.11	0.0005	0.01	0.0053	0.04
10000	0.6367	0.21	1.4963	2.99	0.1273	0.06	0.0003	0	0.0032	0.02
25000	0.3034	0.1	0.713	1.43	0.0607	0.03	0.0002	0	0.0015	0.01
下风向最大质量浓度及占标率/%	11.766	3.92	27.6501	55.3	2.3532	1.18	0.0059	0.06	0.0588	0.39
下风向最大浓度出现距离/m	43		43		43		43		43	
D10%最远距离/m	0		1990		0		0		0	

2.6.3 声环境评价等级

本项目废水处理厂厂址位于 3 类声环境功能区，项目尾水排水管道沿线为 2 类、3 类声环境功能区。项目运营期声环境评价范围内声环境保护目标噪声级增量为 0 dB(A)，受影响人口数量变化不大。因此，声环境影响评价工作等级确定为二级。

表 2.6-10　声环境影响评价工作等级判断依据

判断依据		
评价范围内有适用于 GB 3096 规定的 0 类声环境功能区域，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 5dB(A)以上(不含 5dB(A))，或受影响人口数量显著增加时。	建设项目所处的声环境功能区为 GB 3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 3dB(A)~5dB(A)，或受噪声影响人口数量增加较多时。	建设项目所处的声环境功能区为 GB 3096 规定的 3 类、4 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在 3dB(A)以下(不含 3dB(A))，且受影响人口数量变化不大时。
一级	二级	三级

2.6.4 地下水环境评价工作等级

1、废水处理厂

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），项目废水处理厂属于导则附录 A“145、工业废水集中处理”，地下水环境影响评价项目类别为 I 类，评价范围内无地下水敏感目标，地下水敏感特征属于不敏感，因此，项目废水处理厂地下水环境评价工作等级为二级。

2、尾水排水管道

项目尾水排水管道属于导则附录 A“147、管网建设”，地下水环境影响评价项目类别为IV类，可不开展地下水环境影响评价。

表 2.6-11　地下水环境评价工作等级判定

环境敏感程度 / 项目类别	I类项目	II类项目	III类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

2.6.5 土壤环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（试行）（HJ 964-2018），本项目为污染影

响型。

1、废水处理厂

根据附录 A 土壤环境影响评价项目类别表，本项目废水处理厂属于电力热力燃气及水生产和供应业中的“工业废水处理”，为II类建设项目。

根据现状调查，废水处理厂厂界周边 1 km 范围内分布有耕地、园地、居民区等土壤环境保护目标，敏感程度为敏感。

表 2.6-12　污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

废水处理厂占地面积约 1.0731 hm^2，占地面积小于 5 hm^2，占地规模属于小型。根据土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度综合判定，**本项目废水处理厂土壤环境评价工作等级为二级。**

表 2.6-13　污染影响型评价工作等级划分表

占地规模 / 评价工作等级 / 敏感程度	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—	—

注：“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

2、尾水排水管道

本项目尾水排水管道属于导则附录 A 中“电力热力燃气及水生产和供应业”的“其他”，为IV类建设项目，可不开展土壤环境影响评价。

2.6.6 陆生生态影响评价等级

本项目厂区占地面积约 1.0731 公顷，施工作业带占地面积约 1.3457 公顷（长 6728.5 m，宽 2 m），合计 2.4191 公顷（<20 km^2）；项目陆生生态影响区域不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线；地下水水位或土壤影响范围内不涉及天然林、公益林等环境敏感目标。综上，本项目陆生生态环境评价等级

为三级。

2.6.7 环境风险评价工作等级

2.6.7.1 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

1、海洋生态环境

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）附录 G（G.2），危险物质数量与临界量比值（Q）计算如下：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \cdots\cdots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：

q_1，q_2，…，q_n——每种危险物质的最大存在总量，t;

Q_1，Q_2，…，Q_n——每种危险物质的临界量，t。

当 Q＜1 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q＜10；（2）10≤Q＜100；（3）Q≥100。

项目施工期可能对海洋生态产生危害的危险物质主要为施工船舶的燃料油。施工船舶燃油贮存量统计详见表 2.6-14。

表 2.6-14 施工船舶燃油量统计

船舶名称	船舶吨级（DWT）	数量/艘	燃油量（t/艘）	燃油舱单舱燃油量（t）
抓斗船	1000	1	100	10
泥驳	1000	1	100	10
运输船	1000	1	100	10
拖轮	1000	1	100	10

注：施工船舶燃油量按船舶吨级的 10%计，每艘船舶的燃油舱数量按 10 个计。

本项目运营期可能对海洋生态产生危害的危险物质主要包括硫酸、盐酸、次氯酸钠、酸性废水、高浓有机废水等。

根据项目各类危险物资的最大贮存量，结合《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）附录 G 的油类物质临界量、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中的危险物质临界量，计算得本项目海洋生态环境风险 Q=7.676。

表 2.6-15 海洋生态环境危险物质数量与临界量比值（Q）统计

时段	物质名称	危险物质	最大贮存量/t	临界量/t	依据	Q 值
施工期	船舶燃料油	船舶燃料油	100	100	《环境影响评价技术导则 海洋生态环境（HJ1409-2025）》附录 G	1.000

时段	物质名称	危险物质	最大贮存量/t	临界量/t	依据	Q 值
运营期	含铬废水	铬及其化合物	0.084	0.25	《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B.1	0.336
		铜及其化合物	0.011	0.25		0.044
	铬氰混排废水	铬及其化合物	0.009	0.25		0.036
		铜及其化合物	0.010	0.25		0.040
	化学镍废水	铜及其化合物	0.002	0.25		0.008
		镍及其化合物	0.006	0.25		0.024
	含镍废水	铜及其化合物	0.011	0.25		0.044
		镍及其化合物	0.044	0.25		0.176
	含氰废水	铜及其化合物	0.072	0.25		0.288
		银及其化合物	0.007	0.25		0.028
	络合废水	铜及其化合物	0.046	0.25		0.184
	高氨氮及铜氨废水	铜及其化合物	0.009	0.25		0.036
	含铜综合废水	铜及其化合物	0.078	0.25		0.312
	前处理含油废水	铜及其化合物	0.013	0.25		0.052
	前处理低浓度有机废水	铜及其化合物	0.013	0.25		0.052
	含磷废水	铜及其化合物	0.002	0.25		0.008
	酸性废水	铜及其化合物	0.001	0.25		0.004
	高浓有机废水	高浓有机废水	60	10		6.000
		铜及其化合物	0.001	0.25		0.004
	小计					7.676
施工期与运营期的较大值						7.676

注：①、船舶燃料油在线量按单个船舶所载货油或船用燃料油全部舱容的数量确定。

②、各类废水的最大贮存量按最大贮存量按日均处理量计，其中的重金属及其化合物最大贮存量分别按污水中重金属浓度计算得到。

③、高浓有机废水参考导则附录 B.1 中的“COD_{Cr} 浓度≥10000 mg/L 的有机废液”，临界量为 10 t。

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），分析项目所属行业及生产工艺特点，按照表 C.1 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为①M>20；②10<M≤20；③5<M≤10；④M=5；分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 2.6-16　行业及生产工艺（M）

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程[a]、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化）、气库（不含加气站的气库）、油库（不含加气站的油库）、油气管线 b（不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5

a 高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力（P）≥10.0MPa；b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

本项目行业及生产工艺为“其他-涉及危险物质使用、贮存的项目”，M=5，以 M4 表示。

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 C.2 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。见表 2.6-17。

表 2.6-17　危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值（*Q*）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤*Q*＜100	P1	P2	P3	P4
1≤*Q*＜10	P2	P3	P4	P4

因此，本项目海洋生态环境危险物质及工艺系统危险性等级为 P4。

（2）大气环境、地下水环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照导则的“表 1”确定评价等级。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 核查运营期涉及的突发环境事件风险物质，根据附录 C，计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在

总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算，计算公式如下：

$$Q=\frac{q_1}{Q_1}+\frac{q_2}{Q_2}+\cdots\cdots+\frac{q_n}{Q_n}$$

式中：

q_1，q_2，…，q_n——每种危险物质的最大存在总量，t;

Q_1, Q_2, ..., Q_n——每种危险物质的临界量，t。

当 Q＜1 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q＜10；（2）10≤Q＜100；（3）Q≥100。

表 2.6-18　大气环境、地下水环境危险物质数量与临界量比值（Q）统计

物质名称	危险物质	最大贮存量/t	临界量/t	依据	Q 值
硫酸（50%）	硫酸（50%）	45	10	《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B.1	4.500
硫酸（98%）	硫酸（98%）	0.003	5		0.0006
盐酸（30%）	盐酸（37%）	36.5	7.5		4.856
盐酸（37%）	盐酸（37%）	0.003	7.5		0.0004
次氯酸钠（11%）	次氯酸钠	4.62	5		0.924
硝酸（98%）	硝酸（98%）	0.003	7.5		0.0004
乙炔（1.47 Mpa）	乙炔	0.000051	10		0.00001
硫酸银	硫酸银	0.00005	0.25		0.0002
纳氏试剂	碘化汞（10%）	0.0003	5		0.0001
重铬酸钾	重铬酸钾	0.0005	0.25		0.0020
冰醋酸	冰醋酸	0.001	10		0.0001
丙酮	丙酮	0.003	10		0.0003
磷酸	磷酸	0.0005	10		0.0001
氰化钾	氰化钾	0.00005	0.25		0.0002
硝酸银	硝酸银	0.00005	0.25		0.0002
含铬废水	铬及其化合物	0.084	0.25		0.336
	铜及其化合物	0.011	0.25		0.044
铬氰混排废水	铬及其化合物	0.009	0.25		0.036
	铜及其化合物	0.010	0.25		0.040
化学镍废水	铜及其化合物	0.002	0.25		0.008
	镍及其化合物	0.006	0.25		0.024
含镍废水	铜及其化合物	0.011	0.25		0.044
	镍及其化合物	0.044	0.25		0.176
含氰废水	铜及其化合物	0.072	0.25		0.288

物质名称	危险物质	最大贮存量/t	临界量/t	依据	Q 值
	银及其化合物	0.007	0.25		0.028
络合废水	铜及其化合物	0.046	0.25		0.184
高氨氮及铜氨废水	铜及其化合物	0.009	0.25		0.036
含铜综合废水	铜及其化合物	0.078	0.25		0.312
前处理含油废水	铜及其化合物	0.013	0.25		0.052
前处理低浓度有机废水	铜及其化合物	0.013	0.25		0.052
含磷废水	铜及其化合物	0.002	0.25		0.008
酸性废水	铜及其化合物	0.001	0.25		0.004
高浓有机废水	高浓有机废水	60	10		6.000
	铜及其化合物	0.001	0.25		0.004
蒸发浓液及各类污泥	铜及其化合物	0.536	0.25		2.144
	镍及其化合物	0.100	0.25		0.400
	银及其化合物	0.014	0.25		0.056
	铬及其化合物	0.185	0.25		0.740
废机油	废机油	0.1	2500		0.00004
硫化钠	硫化钠	3	50	《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B.2	0.060
酒石酸锑钾	酒石酸锑钾	0.0001	50		0.000002
硫酸汞	硫酸汞	0.00025	5		0.0001
氟化钠	氟化钠	0.0001	50		0.000002
合计					21.37

注：①、船舶燃料油在线量按单个船舶所载货油或船用燃料油全部舱容的数量确定。

②、项目使用的盐酸浓度为 30%，最大贮存量为 45 t，折算至 37%浓度，则最大贮存量为 36.5 t；次氯酸钠溶液浓度为 11%，折算为纯物质，则最大贮存量为 4.62 t。

③、各类废水的最大贮存量按最大贮存量按日均处理量计，其中的重金属及其化合物最大贮存量分别按污水中重金属浓度计算得到。

④蒸发浓液、污泥最大贮存量按 2d 的产生量计，其中的重金属及其化合物含量按废水中重金属污染物的去除情况计算。

⑤、高浓有机废水参考导则附录 B.1 中的“COD_{Cr} 浓度≥10000 mg/L 的有机废液”，临界量为 10 t。

根据项目各类危险物资的最大贮存量，结合《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中的危险物质临界量，计算得本项目大气环境、地下水环环境风险 Q=21.37。

根据表 2.6-16，本项目行业及生产工艺为“其他-涉及危险物质使用、贮存的项目”，

M=5，以 M4 表示。

根据表 2.6-17，本项目大气环境、地下水环境危险物质及工艺系统危险性等级为 P4。

2.6.7.2 环境敏感程度（E）的分级

1、海洋生态环境敏感程度分级

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）附录 G（G.3），依据事故情况下危险物质泄漏可能影响生态敏感区的情况，分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区。项目入海排污口所在海域位于近岸海域环境功能区划的“402 甲子港综合功能区”，海水水质目标为第三类；根据《中国海洋渔业水域图》（第一批）（农业部公告第 189 号），本项目位于南海北部幼鱼繁育场保护区、幼鱼、幼虾保护区内，属于一般敏感区。综上，本项目所在海域环境敏感性判定为 E2。

表 2.6-19 环境敏感程度分级

分级	环境敏感性
E1	危险物质泄漏到海洋的排放点位于海水水质分类第一类区域或重要敏感区
E2	危险物质泄漏到海洋的排放点位于海水水质分类第二类区域或一般敏感区
E3	上述地区之外的其他地区

2、大气环境敏感程度

项目周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数约 8.14 万人，项目周边大气环境敏感程度为环境高度敏感区（E1），详见表 2.6-20。

表 2.6-20 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人。
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人。

3、地下水环境

地下水环境敏感程度（E）的分级主要根据项目地下水功能敏感性与包气带防污性

能确定。其中，项目选址及周边无地下水集中式饮用水源保护区及准保护区、其它特殊地下水资源保护区，地下水功能敏感性为 G3（不敏感），详见表 2.6-21。

表 2.6-21　地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 [a]
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。

根据《陆丰产业转移工业园五金配件分园电镀废水处理厂项目一期岩土工程勘察报告书（详细勘察阶段）》（2025 年 3 月），项目所在区域包气带地层属于杂填土，厚度约 1.5~3.1 m，参照《环境影响评级技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 B 中的粉砂，渗透系数 K 取 1.5 m/d。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 D.7，项目包气带岩土不满足 D2 和 D3 的条件，确定包气带防污性能分级为 D1，详见表 2.6-22。

表 2.6-22　包气带防污性能分级

分级	**包气带岩土的渗透性能**
D3	Mb≥1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定
D2	0.5m≤Mb<1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定 Mb≥1.0m，1.0×10^{-6}cm/s＜K≤1.0×10^{-4}cm/s，且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件

注：Mb：岩土层单层厚度。K：渗透系数。

根据地下水功能敏感性与包气带防污性能等级，可以确定项目地下水环境敏感程度（E）分级为 E2，详见表 2.6-23。

表 2.6-23　地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	**E2**
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

2.6.7.3 环境风险潜势划分

建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV$^+$级（表 2.6-24），根据项目涉及的物质和工艺系统的危险性以及各要素环境敏感程度等级划分，可以确定项目海洋生态环境风险潜势为II级，大气环境风险潜势为III级，地下水环境风险潜势为II级。

表 2.6-24　建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区 E1	IV$^+$	IV	III	III
环境中度敏感区 E2	IV	III	III	II
环境低度敏感区 E3	III	III	II	I

2.6.7.4 环境风险评价工作等级判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）评价等级划分依据（表 2.6-25 所示），可以分别确定项目的海洋生态环境风险评价等级为三级，大气环境风险评价等级为二级，地下水环境风险评价等级为三级。因此，项目的环境风险评价等级为二级。

表 2.6-25　环境风险评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV$^+$	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析

2.7 评价范围

2.7.1 海洋生态环境评价范围

结合项目工程特征，确定本项目海洋生态环境评价范围为以项目边缘线为起点向外扩展 10 km，向陆一侧以广东省 2022 年修测大陆岸线为边界的海域范围，评价海域面积约 215.52 km^2，具体范围及控制点见图 2.7-1。

2.7.2 大气环境评价范围

本项目大气环境影响评价工作等级为一级。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，一级评价项目根据建设项目排放污染物的最远影响距离（$D_{10\%}$）确定大气环境影响评价范围。即以项目厂址为中心区域，自厂界外延 $D_{10\%}$的矩形区域作为大气环境影响评价范围。当 $D_{10\%}$超过 25km 时，确定评价范围为边长 50km 的矩形区域；当 $D_{10\%}$小于 2.5km 时，评价范围边长取 5km。

本项目 $D_{10\%}$=57m 小于 2.5km，确定项目大气评价范围为：以项目厂址为中心区域，

自厂界外延 2.5km，边长为 5km×5km 的矩形区域。本项目大气环境评价范围涉及汕尾市陆丰市、揭阳市惠来县。

2.7.3 声环境评价范围

本项目声环境评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）规定，且考虑项目周边环境保护目标分布情况，本项目声环境评价范围确定如下：

施工期：项目厂址边界外延 200m 范围、以及尾水排水管道中心线两侧 200m 范围的区域。

运营期：项目厂址边界外延 200m 范围的区域。

2.7.4 地下水环境评价范围

本项目地下水评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境现状调查评价范围应包括与建设项目相关的地下水环境保护目标，以能说明地下水环境的现状，反映调查评价区地下水基本流场特征，满足地下水环境影响预测和评价为基本原则。建设项目（除线性工程外）地下水环境影响现状调查评价范围可采用公式计算法、查表法和自定义法确定。

（1）公式计算法：

$$L=\alpha\times K\times I\times T/n_e$$

式中：

L——下游迁移距离，m；

a——变化系数，a≥1，一般取 2；

K——渗透系数，m/d，常见渗透系数表见附录 B 表 B.1；

I——水力坡度，无量纲；

T——质点迁移天数，取值不小于 5000d；

n_e——有效孔隙度，无量纲。

根据《陆丰产业转移工业园五金配件分园电镀废水处理厂项目一期岩土工程勘察报告书（详细勘察阶段）》（2025 年 3 月），项目所在区域表层为杂填土。参照《环境影响评级技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 B 中的粉砂，渗透系数 K 取 1.5 m/d。根据地下水监测结果中 D5、D9 监测点的水位监测结果与监测点距离，计算得区域平均水力坡度取 0.31%；根据项目周边区域岩土工程勘察相关数据，有效孔隙度取 n_e=0.42。根据上式计算得出 L=111 m。

（2）本项目地下水评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》

（HJ610-2016），采用查表法可得，项目地下水评价范围应为 6~20 km^2。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），当计算或查表范围超出所处水文地质单元边界时，应以所处水文地质单元边界为宜。因此，本项目地下水环境评价范围确定为东至无名小河、南至岱头村、西至鳌江支流、北至鳌江的范围，面积为 2.25 km^2。

2.7.5 土壤环境评价范围

本项目土壤环境影响评价工作等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目属于污染影响型项目，参考表 2.7-1。

本项目土壤环境评价范围确定为：项目永久占地范围内及厂址边界外扩 0.2km。

表 2.7-1 现状调查范围

评价工作等级	影响类型	调查范围 [a]	
		占地 [b] 范围内	占地范围外
一级	生态影响型	全部	5 km 范围内
	污染影响型		1 km 范围内
二级	生态影响型		2 km 范围内
	污染影响型		0.2 km 范围内
三级	生态影响型		1 km 范围内
	污染影响型		0.05 km 范围内

注：[a] 涉及大气沉降途径影响的，可根据主导风向下风向的最大落地浓度点适当调整。

注：[b] 矿山类项目指开采区与各场地的占地；改、扩建类的指现有工程与拟建工程的占地。

2.7.6 陆生生态环境评价范围

本项目陆域生态环境影响评价工作等级为三级。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），生态影响评价范围应涵盖直接占用区域以及污染物排放产生的间接生态影响区域。

本项目陆域生态环境评价范围确定为：以项目厂址边界及尾水排水管道两侧向外延伸 300 m 的陆域范围。

2.7.7 环境风险评价范围

1、海洋生态环境风险评价范围

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025），海洋生态环境风险评价范围根据评价等级合理确定，一般不小于相应评价等级的生态环境影响评价范围。一、二级评价项目的评价范围分别根据危险物质 72h、48h 扩散范围确定，可根据海域

特征、生态敏感区分布情况等做适当调整。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）和《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025），项目海洋生态环境风险评价等级为“简单分析”，确定本项目海洋生态环境风险评价范围与海洋生态环境评价范围保持一致，具体范围及控制点见图 2.7-1。

2、大气环境风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），大气环境风险评价等级为二级，大气环境风险评价范围以项目边界外延 5km 的区域。

3、地下水环境风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）和《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），地下水环境风险评价等级为三级，其评价范围与地下水环境评价范围一致。

图 2.7-1　海洋生态环境评价范围图

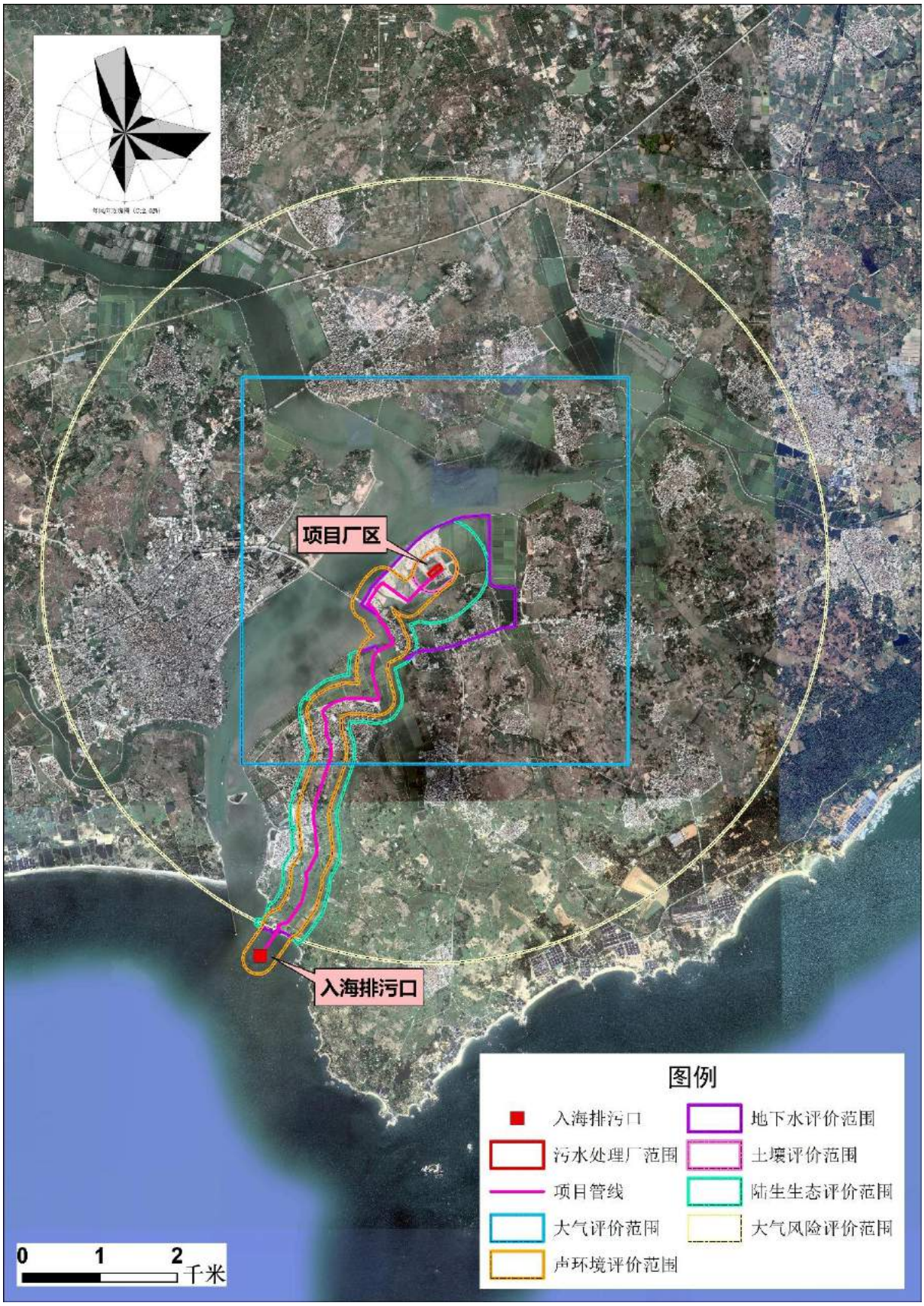


图 2.7-2　陆域评价范围图

2.8 主要环境保护目标

2.8.1 海洋生态环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025），海洋生态环境保护目标为海洋生态功能与价值较高，且遭受损害后较难恢复其功能的海域，分为重要敏感区和一般敏感区。

重要敏感区：根据调查，项目用海、临时用地范围内不涉及重要敏感区，海洋生态环境评价范围内重要敏感区主要为生态保护红线，不涉及自然保护地、世界自然遗产等。

一般敏感区：根据调查，项目海洋生态环境评价范围内一般敏感区主要为海岛、“三场一通道”等，不涉及红树林、珊瑚礁、海草床、海藻场、水产种质资源保护区、海洋自然人文历史遗迹和自然景观等。

其他海洋生态环境关注点：根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》《汕尾市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《陆丰市国土空间总体规划(2021-2035 年)》等文件要求，本次评价将严格保护岸线、自然岸线、国控监测站位等纳为到其他海洋生态环境关注点。

上述保护目标的基本情况见表 2.8-1~表 2.8-2、图 2.8-1~图 2.8-4。

2.8.2 声环境保护目标

1、现状、在建、拟建声环境保护目标

经现场查勘和资料调研，本项目施工期声环境评价范围内现状声环境保护目标共 7 处，详见表 2.8-3、图 2.8-5~图 2.8-6；运营期声环境评价范围内无现状声环境保护目标。声环境评价范围内无在建、拟建声环境保护目标。

2、规划声环境保护目标

经查阅《汕尾市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（粤府函〔2023〕237 号）《陆丰市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（粤府函〔2023〕336 号）《陆丰市五金配件产业园产业发展规划（2021-2030）》（陆府办函〔2022〕198 号）及周边区域控制性详细规划，项目声环境评价范围内规划声环境保护目标包括规划行政办公用地、规划商住用地、规划居住用地。

2.8.3 大气环境保护目标

（1）现状、在建、拟建大气环境保护目标

经调查，本项目评价范围内现状大气环境敏感点共37处，详见表2.8-4、图2.8-5~图 2.8-6；无在建、拟建大气环境保护目标。

（2）规划大气环境保护目标

经查阅《汕尾市国土空间总体规划（2021-2035年）》（粤府函〔2023〕237号）《陆丰市国土空间总体规划（2021-2035年）》（粤府函〔2023〕336号）《陆丰市五金配件产业园产业发展规划（2021-2030）》（陆府办函〔2022〕198号）及周边区域控制性详细规划，项目大气环境评价范围内规划大气环境保护目标标包括规划行政办公用地、规划中小学用地、规划商住用地、规划居住用地。

2.8.4 地下水环境保护目标

经现场查勘和资料调研，本项目地下水环境评价范围内村庄采用市政供水，未使用地下水作为饮用水源，无地下水环境保护目标。

2.8.5 土壤环境保护目标

经现场查勘和资料调研，本项目土壤环境评价范围内土壤环境保护目标包括规划行政办公用地、规划居住用地，不涉及永久基本农田和耕地，详见表 2.8-4、图 2.8-5~图2.8-6。

2.8.6 陆生生态保护目标

经现场查勘和资料调研，本项目生态影响评价范围内生态保护目标主要为永久基本农田，，详见表2.8-4、图2.2-14~图2.2-16、图 2.8-6。

2.8.7 环境风险保护目标

1、海洋生态环境风险保护目标

海洋生态环境风险保护目标包括生态保护红线、三场一通道、海水常规监测站位，详见表2.8-1~表2.8-2、图2.8-1~图2.8-4。

2、大气环境风险保护目标

（1）现状、在建、拟建大气环境风险保护目标

经调查，本项目大气环境风险评价范围内现状大气环境敏感点共50处，详见表2.8-4、图2.8-5~图 2.8-6；无在建、拟建大气环境风险保护目标。

（2）规划大气环境风险保护目标

经查阅《汕尾市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（粤府函〔2023〕237 号）《陆丰市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（粤府函〔2023〕336 号）《陆丰市五金配件产业园产业发展规划（2021-2030）》（陆府办函〔2022〕198 号）及周边区域控制性详细规划，项目大气环境风险评价范围内规划大气环境风险保护目标包括规划行政办公用地、规划中小学用地、规划商住用地、规划居住用地。

（3）地下水环境风险保护目标

经调查，本项目地下水环境风险评价范围内无地下水环境保护目标。

表 2.8-1　海洋生态环境保护目标一览表

序号	名称			相对厂址位置关系		相对入海排污口位置关系		性质	批复文件	敏感因素	管控要求
				方位	距离/km	方位	距离/km				
1	重要敏感区	生态保护红线	鳌江重要河口	NW	0.408	N	5.3	重要河口	广东省“三区三线”划定成果	海洋水质、海洋生态、环境风险	根据《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号），生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。
2			东海海岸防护物理防护极重要区	/	/	E	4.9	海岸防护物理防护极重要区		海洋水质、海洋生态、环境风险	
3	一般敏感区	海岛	鸟屎礁	/	/	E	0.490	海岛	《国家海洋局民政部关于公布我国部分海域海岛标准名称的公告》	海洋生态	海岛生态保护
4			鸟屎南岛	/	/	SE	0.575				
5			陆丰乌礁	/	/	W	0.747				
6			外印礁	/	/	N	0.773				
7			象地北岛等	/	/	SE	1.249				
8		“三场一通道”	南海北部幼鱼繁育场保护区	/	/	占用		幼鱼繁育场	《中国海洋渔业水域图》（第一批）（农业部公告第 189 号）	海洋水质、海洋生态、环境风险	保护期为 1~12 月
9			幼鱼、幼虾保护区	/	/	占用		幼鱼幼虾保护区		海洋水质、海洋生态、环境风险	保护期为每年的 3 月 1 日至 5 月 31 日

表 2.8-2　海洋生态环境关注点一览表

序号	名称			相对入海排污口位置关系		性质	批复文件	敏感因素	管控要求
				方位	距离/km				
1	其他海洋生态环境关注点	严格保护岸线		相对尾水排水管道：定向钻底土穿越 相对沟槽开挖区域：NE 0.11 km 相对入海排污口：0.383 km		严格保护岸线	《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）》	岸线生态、长度、性质	确保严格保护岸线生态功能不降低、长度不减少、性质不改变。除国防安全需要外，禁止在严格保护岸线的保护范围内构建永久性建筑物、围填海、开采海砂、设置排污口等损害海岸地形地貌和生态环境的活动。经科学论证，不损害海岸线原有形态或生态功能的，可在严格保护岸线保护范围内实施的项目包括空中跨越的跨海桥梁和透水构筑物；底土穿越的海底隧道和海底电缆管道；无需对海岸线进行改造施工的池、蓄水以及离岸取、排水口，开放式养殖、浴场、游乐场、专用航道、锚地及其他开放式项目；生态修复和防灾减灾工程；已建构筑物、围海养殖等用海用岸活动的继续使用和升级改造。
2		自然岸线	自然岸线	相对尾水排水管道：定向钻底土穿越 相对沟槽开挖区域：NE 0.11 km 相对入海排污口：0.383 km		自然岸线	广东省政府 2022 年批复岸线	岸线生态、长度、性质	按照《广东省自然资源厅关于印发海岸线占补实施办法的通知》有关要求，落实岸线占补和整治修复工作。
3		海水常规监测站位 国控监测站位	GDN14006	SW	9.7	国控监测站位	/	海洋水质、海洋生态、环境风险	/
4			GDN14009	SW	3.6				

注：海水常规监测站位的相对方位及距离为相对项目入海排污口的方位及距离。

表 2.8-3　声环境保护目标一览表

序号	敏感点名称	空间相对位置/m①			敏感点类型	与尾水排水管道施工作业带位置关系		与厂区相对位置关系		执行标准/功能区类别	规模	声环境保护目标情况说明			
		X	Y	Z		距离/m	方位	距离/m	方位			建筑结构	朝向	楼层	周围环境情况
1	石清村	-491	-377	3	村庄	4	东	/	/	2 类	约 600 人	混凝土	正向	1~3 层	与项目尾水排水管道施工作业带间无明显障碍物
2	雨亭小学	-1283	-2003	12	学校	13	东	/	/	2 类	师生共约 300 人	混凝土	侧向	1~2 层	与项目尾水排水管道施工作业带间无明显障碍物
3	雨亭村	-701	-1659	1	村庄	2	两侧	/	/	2 类	约 1300 人	混凝土	正向	1~3 层	与项目尾水排水管道施工作业带间无明显障碍物
4	旺厝村	-2022	-2250	3	村庄	4	西	/	/	2 类	约 800 人	混凝土	正向	1~2 层	与项目尾水排水管道施工作业带间无明显障碍物
5	旺厝小学	-1578	-3197	3	学校	4	西	/	/	2 类	师生共约 200 人	混凝土	正向	2 层	与项目尾水排水管道施工作业带间无明显障碍物
6	长青村	-1904	-3253	53	村庄	54	西	/	/	2 类	约 600 人	混凝土	正向	1~2 层	与项目尾水排水管道施工作业带间存在小片绿化遮挡

序号	敏感点名称	空间相对位置/m①			敏感点类型	与尾水排水管道施工作业带位置关系		与厂区相对位置关系		执行标准/功能区类别	规模	声环境保护目标情况说明			
		X	Y	Z		距离/m	方位	距离/m	方位			建筑结构	朝向	楼层	周围环境情况
7	长青小学	-1773	-3648	129	学校	130	西	/	/	2 类	师生共约200 人	混凝土	正向	2 层	与项目尾水排水管道施工作业带间存在小片绿化遮挡
8	规划行政办公用地	75	336	0	规划行政办公用地	89	东北	183	北	2 类	/	/	/	/	与尾水排水管道施工作业带间无明显遮挡；与项目厂区间存在厂房遮挡
9	规划商住用地	-430	-334	0	规划商住用地	1	东南	/	/	2 类	/	/	/	/	与项目尾水排水管道施工作业带间无明显遮挡
10	规划居住用地	138	-137	0	规划居住用地	81	东南	190	南	2 类	/	/	/	/	与项目厂区、尾水排水管道施工作业带间无明显遮挡

注：①、以项目厂区东南角（116.100983°E，22.883647°N）为原点，以正东方向为 X 轴、正北方向为 Y 轴，Z 为相对厂区或邻近施工作业带的相对高程差。

表 2.8-4　大气环境、大气环境风险、土壤环境、陆生生态保护目标一览表

序号	行政区	敏感点名称	相对坐标系①		保护对象		保护内容	环境要素	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
			X/m	Y/m	类型	规模					
1	陆丰市	石清村	-491	-377	村庄	约 600 人	环境空气质量	大气环境、大气环境风险	二类环境空气功能区	西南	609
2	陆丰市	雨亭小学	-1283	-2003	学校	师生共约 300 人				西南	2378
3	陆丰市	雨亭村	-701	-1659	村庄	约 1300 人				西南	1801
4	陆丰市	旺厝村	-2022	-2250	村庄	约 800 人				西南	3025
5	陆丰市	甲东中学	218	-720	学校	师生共约 300 人				南	750
6	陆丰市	文博幼儿园	-278	-765	幼儿园	师生约 100 人				西南	813
7	陆丰市	文博学校	-260	-719	学校	师生共约 200 人				西南	765
8	陆丰市	盐寮	21	-535	村庄	约 100 人				南	536
9	陆丰市	岱头村	531	-372	村庄	约 500 人				东南	619
10	陆丰市	岱头小学	707	-417	学校	师生共约 200 人				东南	773
11	陆丰市	甲东镇中心小学	62	-1116	学校	师生共约 200 人				南	1117
12	陆丰市	可湖村	-172	-1663	村庄	约 2000 人				南	1672
13	陆丰市	水口村	936	-1797	村庄	约 300 人				东南	2023
14	陆丰市	外山村	1005	-615	村庄	约 900 人				东南	1128
15	陆丰市	东林村	2195	-583	村庄	约 800 人				东	2169
16	陆丰市	石美村	1173	-139	村庄	约 400 人				东	1053
17	陆丰市	石美小学	1320	-293	学校	师生共约 200 人				东	1244
18	陆丰市	前乡村	1332	337	村庄	约 200 人				东	1214
19	陆丰市	后洪村	1878	330	村庄	约 400 人				东	1747
20	陆丰市	后洪小学	1878	283	学校	师生共约 200 人				东	1747
21	惠来县	前讯村	1655	1593	村庄	约 600 人				东北	2102

序号	行政区	敏感点名称	相对坐标系①		保护对象		保护内容	环境要素	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
			X/m	Y/m	类型	规模					
22	惠来县	前讯小学	1786	2129	学校	师生共约 200 人				东北	2590
23	惠来县	后讯村	2175	2063	村庄	约 100 人				东北	2812
24	惠来县	岐山社区	714	2424	社区	约 1100 人				北	2347
25	惠来县	览表村	-1072	2227	村庄	约 3000 人				北	2266
26	陆丰市	东方村	-1796	861	村庄	约 500 人				西	1938
27	陆丰市	甲秀中学	-2112	1021	学校	师生共约 600 人				西	2286
28	陆丰市	陆丰市第二人民医院	-2108	512	医院	职工约 200 人，床位数约 500 张				西	2117
29	陆丰市	海悦豪苑	-1618	128	住宅	约 600 人				西	1582
30	陆丰市	金源豪苑	-1734	44	住宅	约 2400 人				西	1696
31	陆丰市	金源花园	-1736	202	住宅	约 1600 人				西	1705
32	陆丰市	海景花园	-1942	297	住宅	约 1200 人				西	1921
33	陆丰市	御景皇庭	-2273	141	住宅	约 3600 人				西	2238
34	陆丰市	甲子镇镇区	-1869	105	镇区	约 3.2 万人				西	1832
35	陆丰市	外山小学	2036	-1124	学校	师生共约 200 人				东南	2256
36	陆丰市	旺厝小学	-1578	-3197	学校	师生共约 200 人		大气环境风险		西南	3564
37	陆丰市	长青村	-1904	-3253	村庄	约 600 人				西南	3716
38	陆丰市	长青小学	-1773	-3648	学校	师生共约 200 人				西南	4056
39	陆丰市	甲西镇镇区	-3674	-1558	镇区	约 1.1 万人				西南	3973
40	陆丰市	鱼池村	-3019	2309	村庄	约 1200 人				西北	3744
41	惠来县	东岱村	-1425	4126	村庄	约 700 人				西北	4255
42	惠来县	岐石村	2280	3232	村庄	约 1800 人				东北	3766
43	惠来县	华清村	3983	2165	村庄	约 2200 人				东北	4340

序号	行政区	敏感点名称	相对坐标系①		保护对象		保护内容	环境要素	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
			X/m	Y/m	类型	规模					
44	陆丰市	大茂村	2979	763	村庄	约 800 人				东北	2915
45	陆丰市	奎湖村	3558	-698	村庄	约 2100 人				东	3513
46	陆丰市	横岭村	2792	-1861	村庄	约 100 人				东南	3297
47	陆丰市	洋美村	3049	-2104	村庄	约 1500 人				东南	3655
48	陆丰市	洋美小学	3345	-3183	学校	师生共约 200 人				东南	4594
49	陆丰市	长沟	1832	-3600	村庄	约 200 人				东南	4037
50	陆丰市	新兴村	132	-4738	村庄	约 400 人				南	4740
51	陆丰市	规划行政办公用地	75	336	规划行政办公用地		环境空气质量、土壤环境质量	大气环境、大气环境风险、土壤环境	二类环境空气功能区、第一类建设用地	北、西南	183
52	陆丰市	规划居住用地	138	-137	规划居住用地					南、东	190
53	陆丰市	规划中小学用地	874	-390	规划中小学用地		环境空气质量	大气环境、大气环境风险	二类环境空气功能区	东南	887
54	陆丰市	规划商住用地	-430	-334	规划商住用地					西南	544
55	/	永久基本农田	/	/	永久基本农田		农作物	陆生生态	/	东南（相对施工作业带：两侧）	225（相对施工作业带：1）

注：①、以项目厂区东南角（116.100983°E，22.883647°N）为原点，以正东方向为 X 轴、正北方向为 Y 轴。

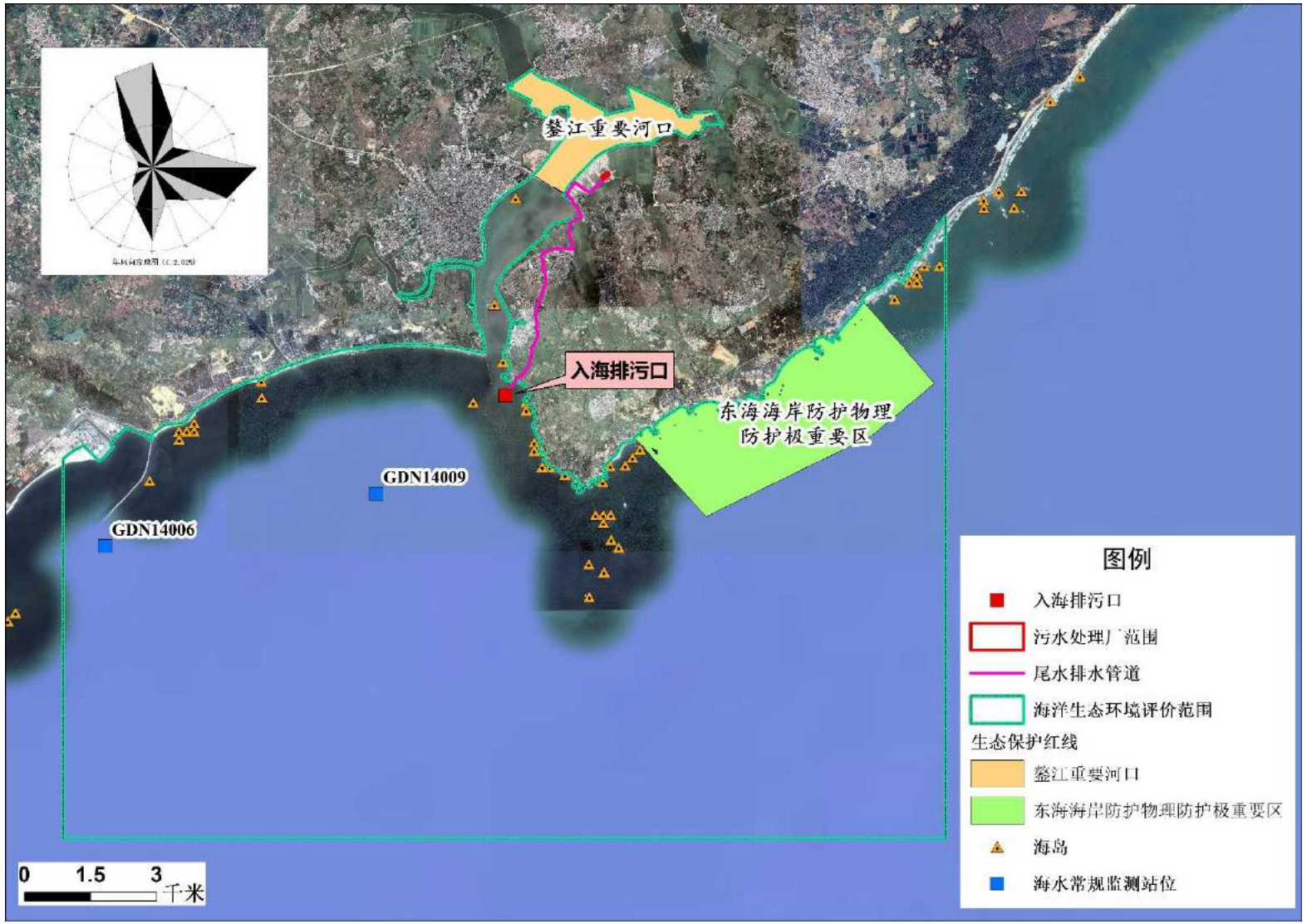


图 2.8-1　评价范围内海洋生态环境保护目标、关注点分布图

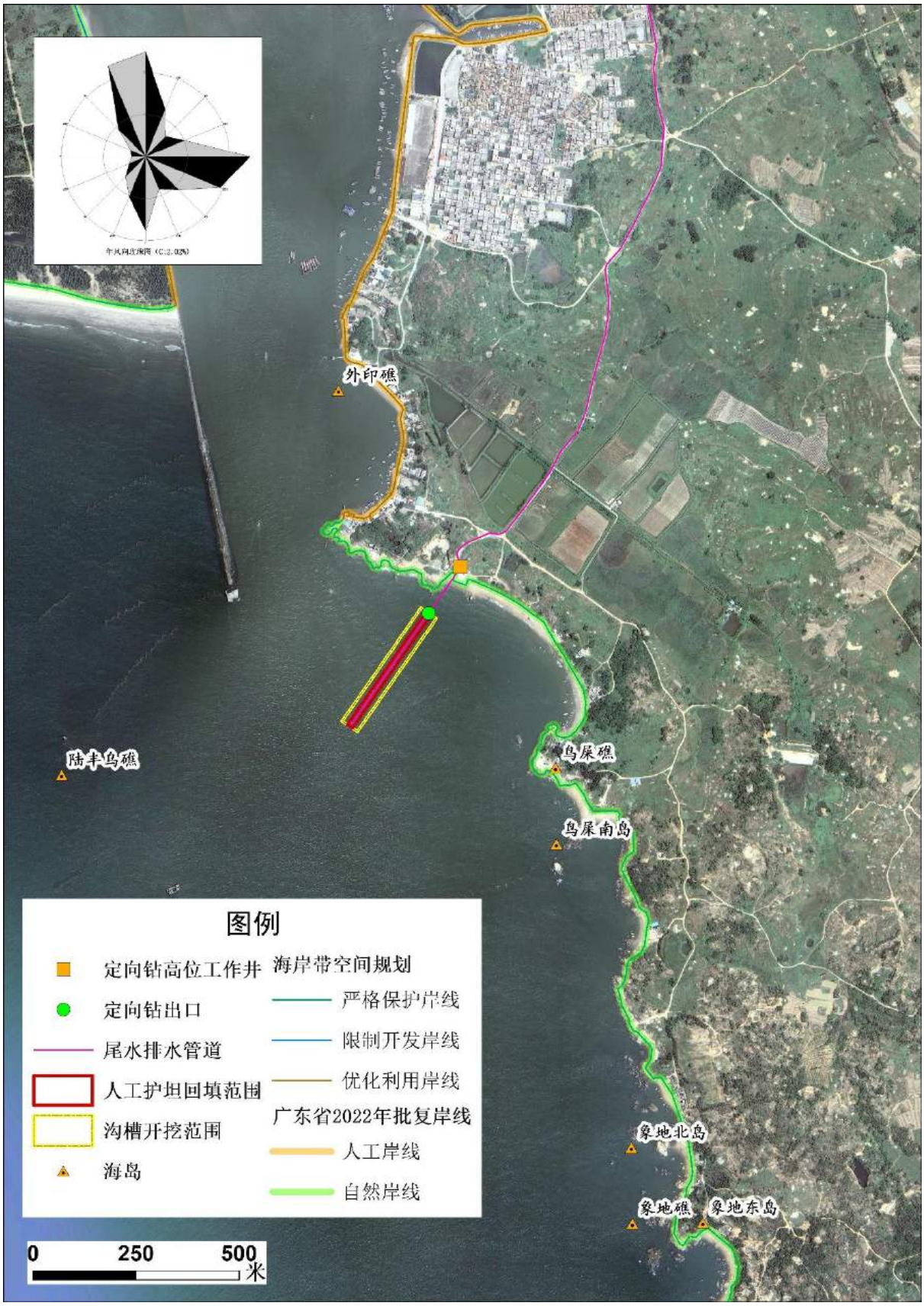


图 2.8-2　入海排污口周边海洋生态环境保护目标、关注点分布图

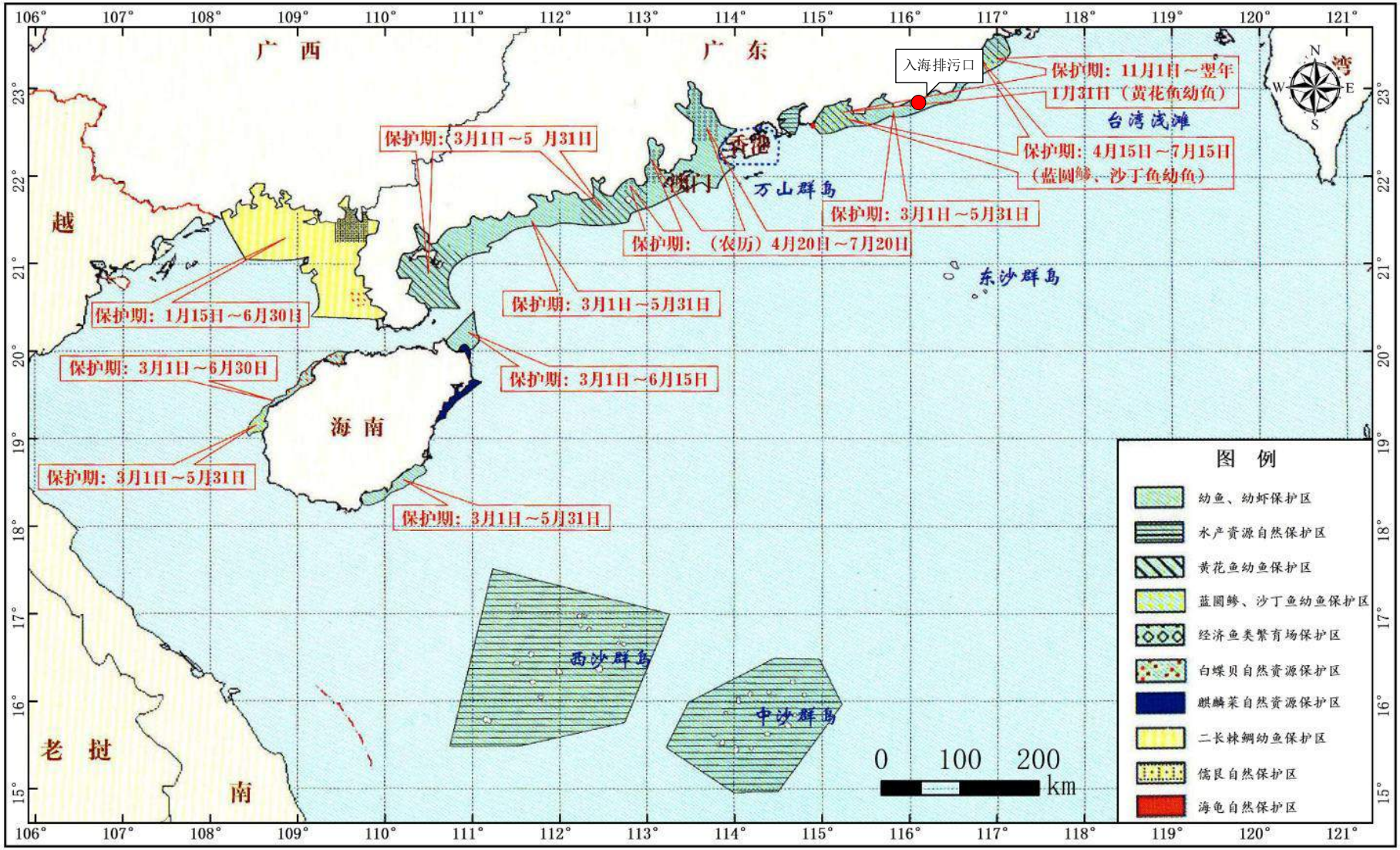


图 2.8-3　南海国家级及省级渔业品种保护区分布图

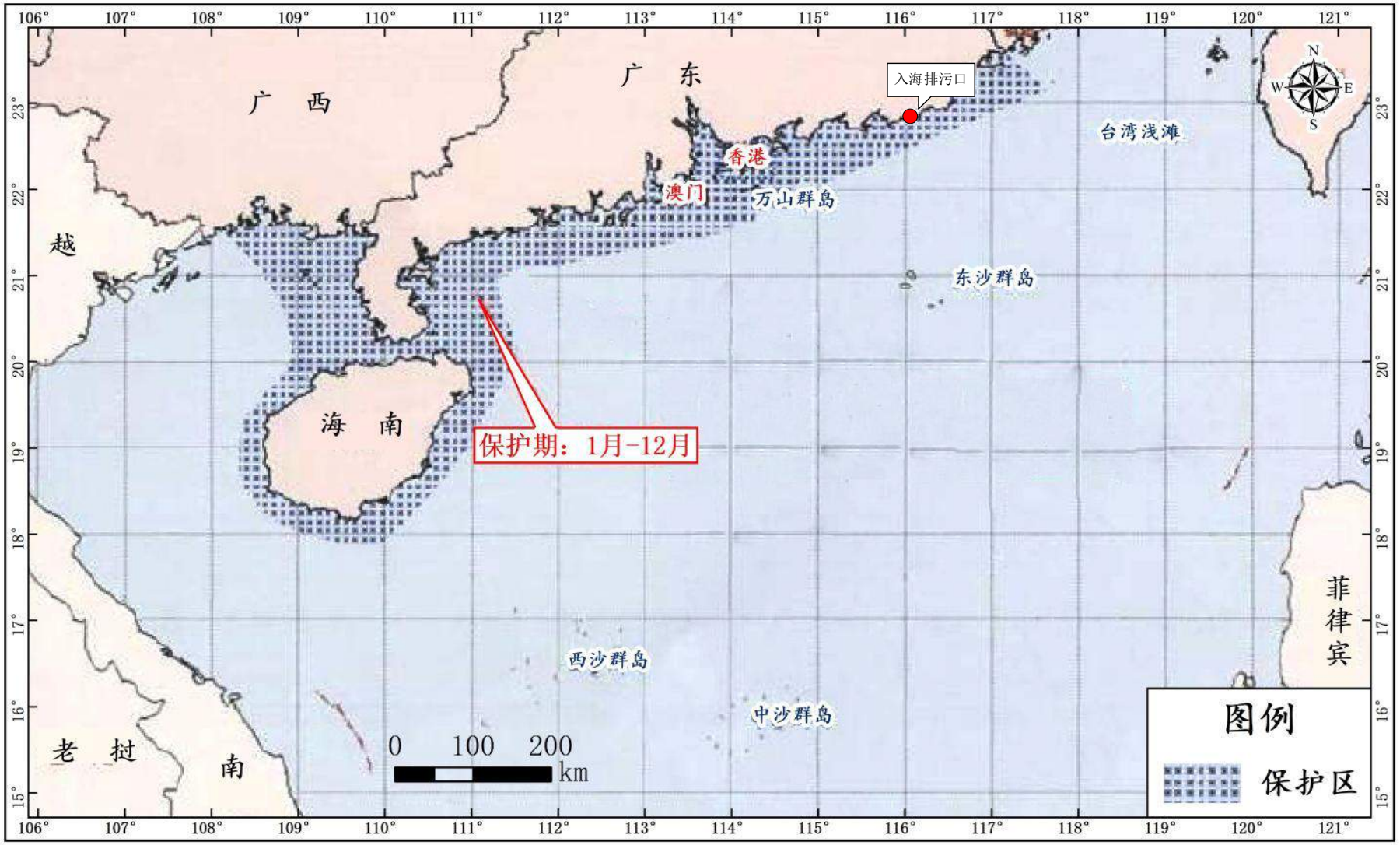


图 2.8-4　南海北部幼鱼繁育场保护区示意图

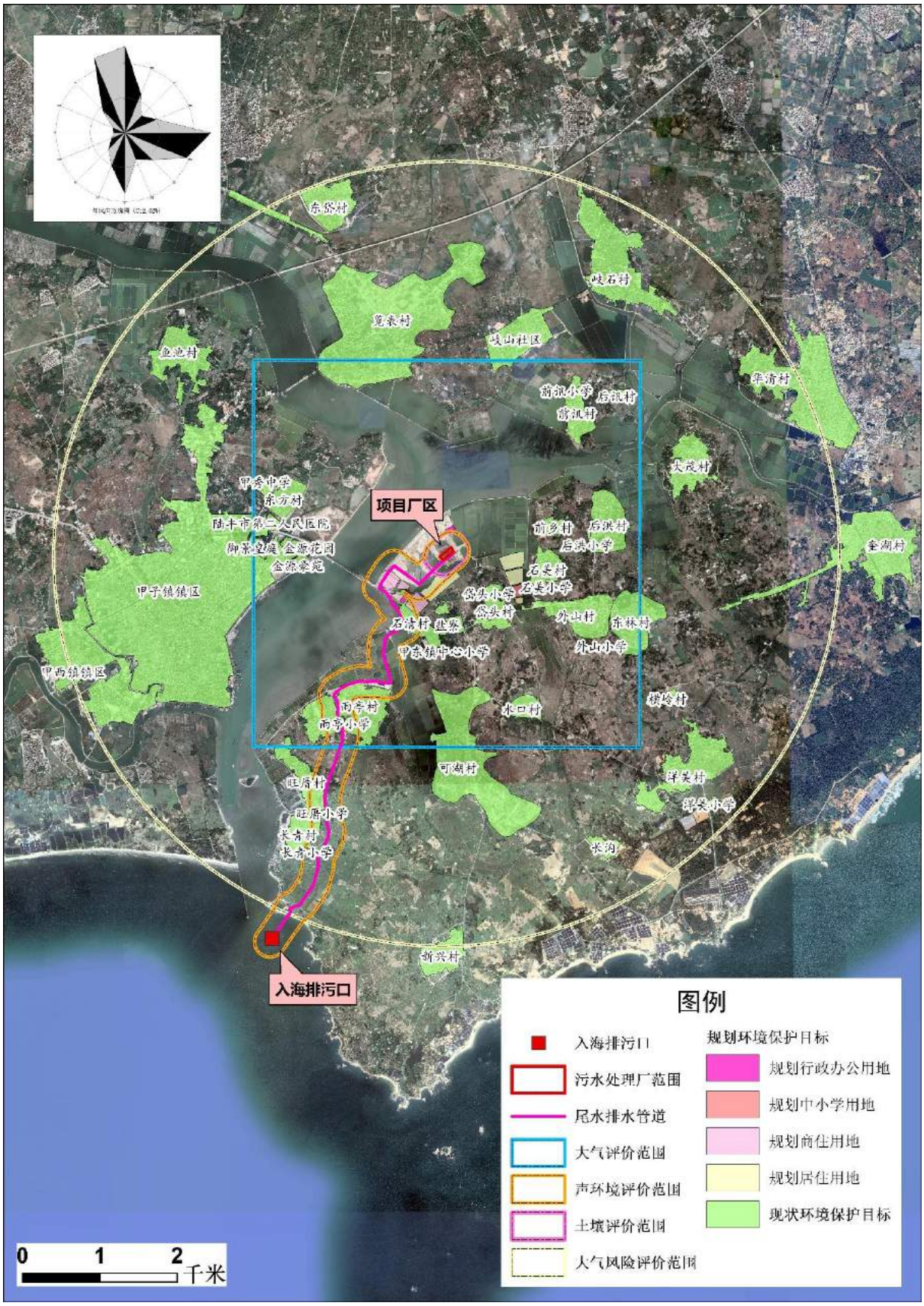


图 2.8-5　陆域环境保护目标分布图

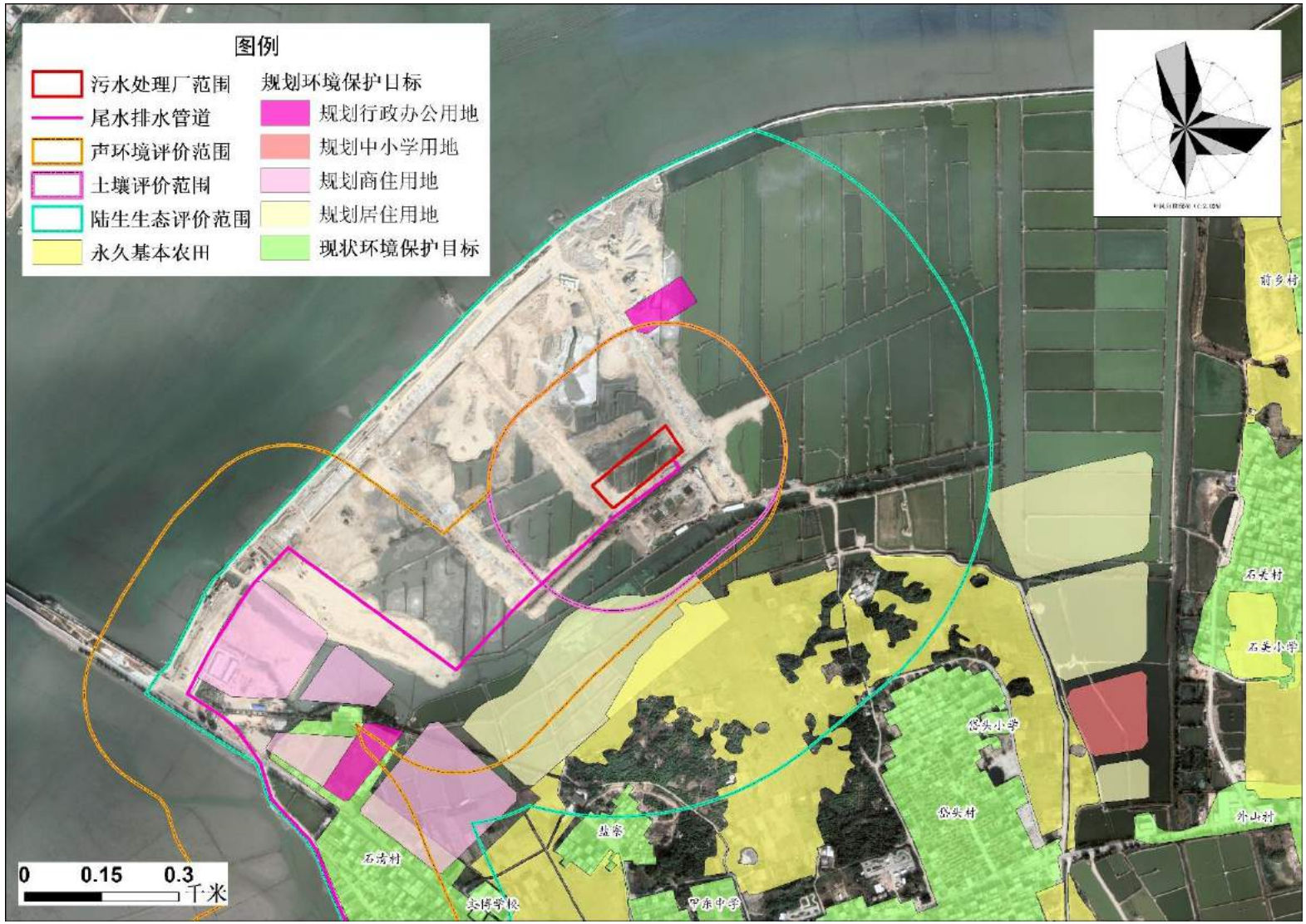


图 2.8-6 厂区周边环境保护目标分布图

3 工程概况

3.1 项目概况

3.1.1 项目基本情况

项目名称：陆丰产业转移工业园五金配件分园电镀废水处理厂项目（一期）

建设单位：陆丰万洋新环环保科技有限公司

项目性质：新建

建设地点：汕尾市陆丰市甲东镇陆丰产业转移工业园五金配件分园内

厂区中心地理坐标：116.101519°E，22.884348°N

行业类别：D4620 污水处理及其再生利用

环评类别：四十三、水的生产和供应业-95、污水处理及其再生利用-新建工业废水集中处理的，五十二、交通运输业、管道运输业-146 城市（镇）管网及管廊建设（不含给水管道；不含光纤；不含 1.6 兆帕及以下的天然气管道）-其他。

投资总额：总投资 20924.20 万元。

占地面积与建筑面积：厂区永久占地面积 10731.13 m^2，总建筑面积 3743.81 m^2，总构筑物面积 14867.47 m^2；项目临时用地为施工作业带用地，面积约 13457 m^2（长 6728.5 m，宽 2 m）。

工程规模及建设内容：本项目建设内容包括废水处理厂及尾水排水管道。废水处理厂设计总处理规模为 4500 m^3/d，设有电镀废水处理系统一期（设计处理规模 4000 m^3/d）、一般工业废水处理系统（设计处理规模 500 m^3/d）；尾水排水管道全长 7137 m，其中陆域段长 6693 m、海域段长 444 m。

服务范围：项目服务范围为陆丰产业转移工业园五金配件分园。

拟设排污口：项目拟在甲子港综合功能区海域设置一个入海排污口，坐标为 116.078790°E，22.839698°N。

图 3.1-1　项目地理位置图

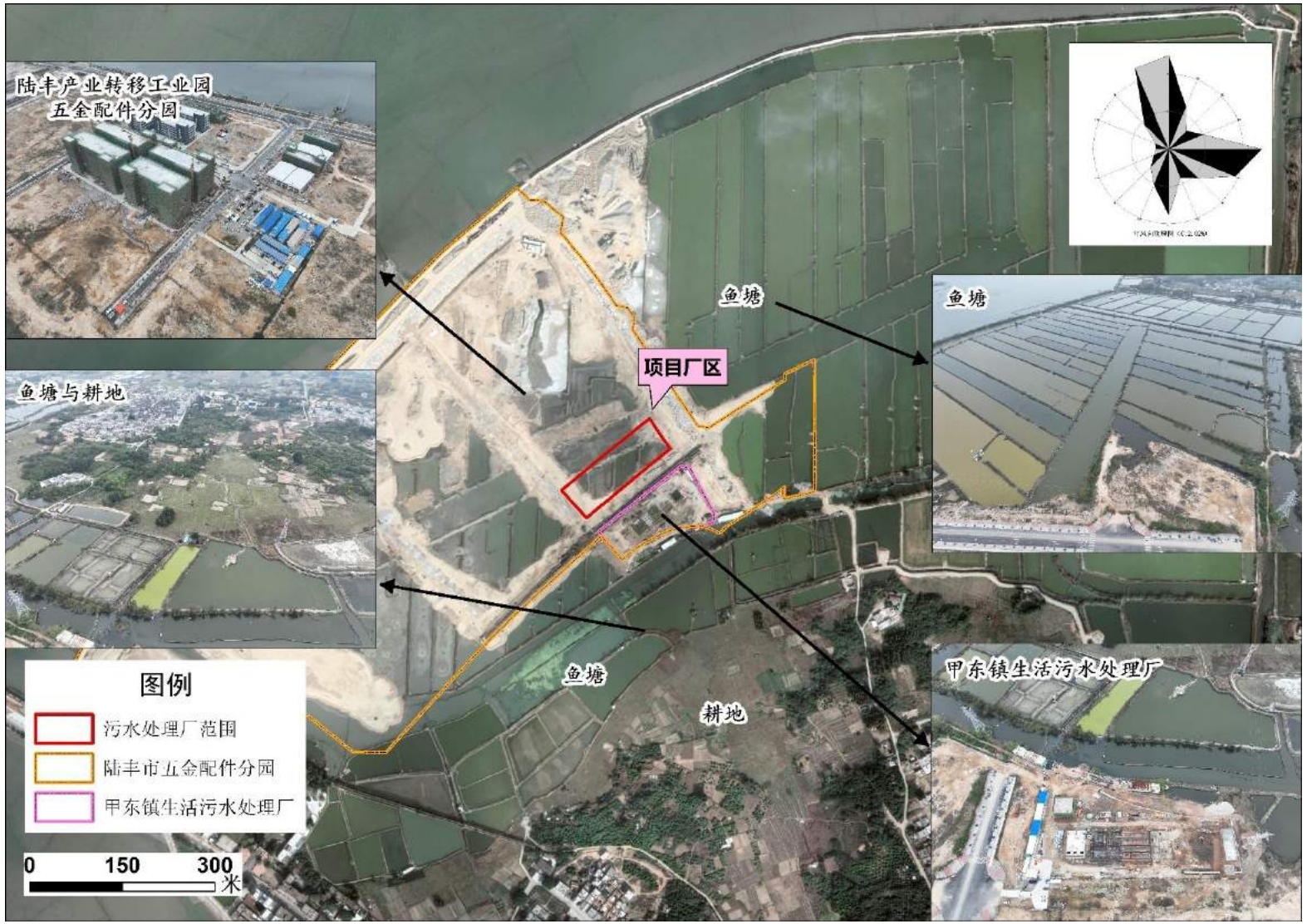

陆丰产业转移工业园
五金配件分园
鱼塘与耕地
鱼塘
项目厂区
鱼塘
鱼塘
耕地
甲东镇生活污水处理厂
图例
污水处理厂范围
陆丰市五金配件分园
甲东镇生活污水处理厂
0
150
300
米

图 3.1-2　项目四至图

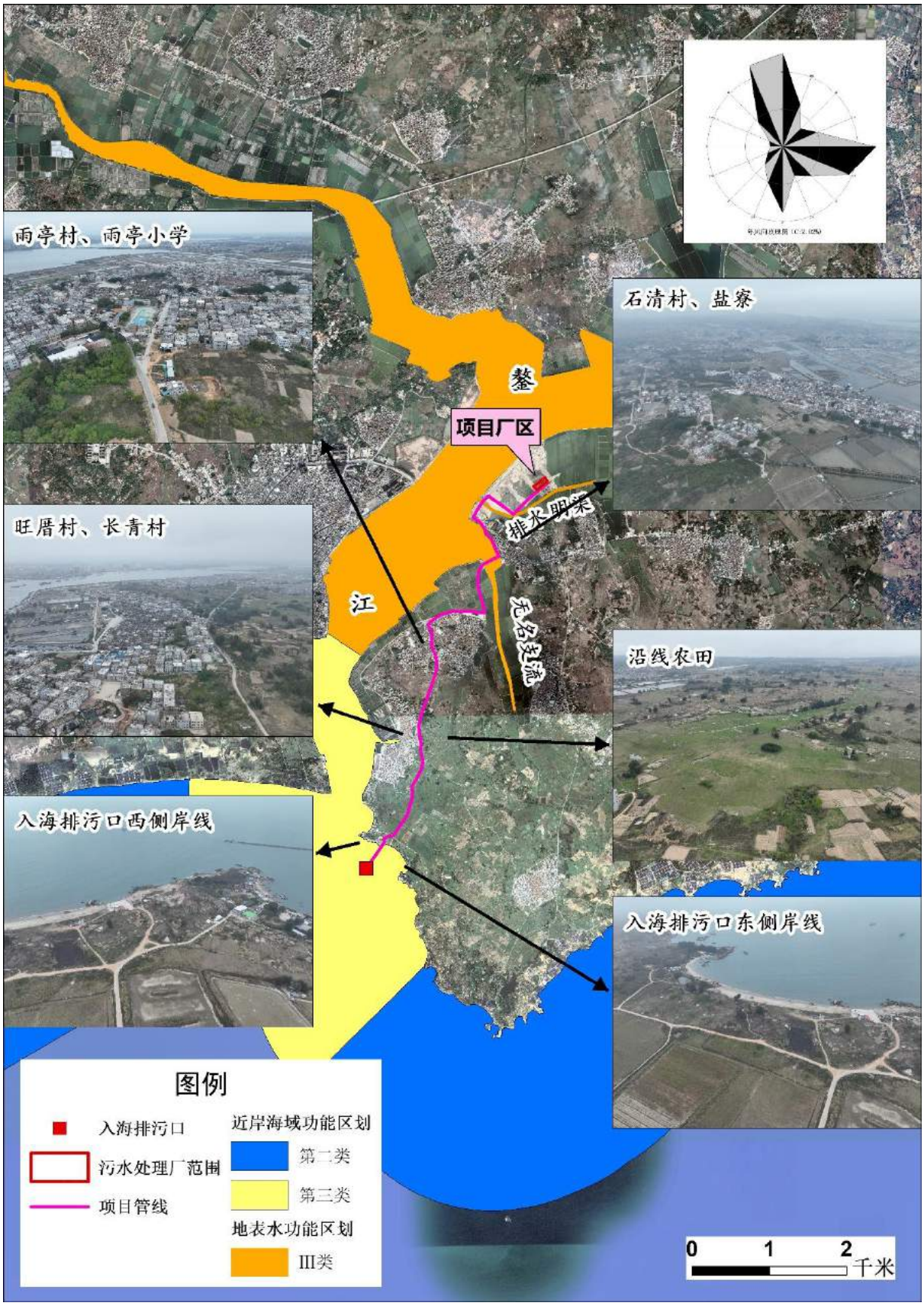


图 3.1-3　项目尾水排水管道沿线情况

劳动定员及工作制度：项目拟设职工 28 人，三班制。年工作时间为 340 天，职工均不在厂区内住宿，本项目不设置食堂。

四至情况：项目厂区西南侧、西北侧为陆丰产业转移工业园五金配件分园，东北侧为鱼塘，东南侧为甲东镇生活污水处理厂，详见图 3.1-2；项目尾水排水管道自北向南沿线主要为石清村、雨亭村、旺厝村、长青村等，详见图 3.1-3。

建设进度：本项目已完成地质勘察、场地平整、临时建筑、通水、通电等工作，永久工程拟于 2026 年 5 月开始施工，预计 2027 年 5 月建成投运，总建设工期 12 个月。

主要经济技术指标：详见表 3.1-1。

表 3.1-1　项目主要经济技术指标一览表

项目	单位	数量
总用地面积	m^2	10731.13
建筑物占地面积	m^2	3288.90
总建筑面积	m^2	3743.81
总构筑物面积	m^2	14867.47
建筑层数	/	-1/5
建筑高度	m	23.80

3.1.2 项目工程组成

表 3.1-2　项目工程组成一览表

类别	建设内容	工程内容	
主体工程	废水处理厂	总规模	废水处理厂占地 3288.90 m^2，高 5 层（23.80 m）。项目总设计处理规模为 4500 m^3/d，包括电镀废水 4000 m^3/d、一般工业废水 500 m^3/d，电镀废水中水回用率为 60%。
		电镀废水处理	电镀废水包括含铬废水 560 m^3/d、铬氰混排废水 200 m^3/d、化学镍废水 120 m^3/d、含镍废水 440 m^3/d、含氰废水 480 m^3/d、络合废水 200 m^3/d、高氨氮及铜氨废水 60 m^3/d、含铜综合废水 520 m^3/d、前处理含油废水 520 m^3/d、前处理低浓度有机废水 520 m^3/d、酸性废水 60 m^3/d、高浓有机废水 60 m^3/d、高磷废水 60 m^3/d、含磷废水 200 m^3/d，采用“废水分类收集、分类预处理+生化处理+废水深度处理回用+末端处理达标排放”的处理工艺。含铬废水、铬氰混排废水经处理达标后回用于园区生产；电镀废水总会用率为 60%，其余 40%经处理达标后尾水排水管道离岸排放。
		一般工业废水	设计处理规模为 500 m^3/d，采用“芬顿氧化+混凝沉淀”预处理+生化系统“水解酸化+两级 AO+二沉池”+二次芬顿+混凝沉淀处理工艺，废水经处理达标后通过尾水排水管道离岸排放。
	尾水排水管道	1 根 DN315 尾水排水管道，管材采用 PE100，全长约 7137 m，其中陆域段 6693、海域段 444 m。	

类别	建设内容	工程内容	
	污泥处理	废水处理厂一层设置卸泥区，二层设置板框机配套设备区，三层设置压滤机区。	
辅助工程	在线监控间	废水处理厂一层设置在线监控间 1 间。	
	中控室	废水处理厂五层设置中控室 1 间。	
	检测室	废水处理厂五层设置检测室 3 间。	
	化验室	废水处理厂五层设置化验室 1 间。	
储运工程	堆药区	一层设置堆药区。	
	药剂储罐	四层及屋面设置药剂储罐区。	
	一般工业固废暂存区	一层设置一般工业固废暂存区，建筑面积 10 m^2。	
	危废暂存间	一层设置危险废物暂存间，建筑面积 22.5 m^2。	
	母液罐	蒸发车间内设 1 个 30t 母液罐（Φ2.5 m，高 6.4 m）	
	化验室废液桶	化验室内设置废液桶 1 个，收集化验、检测过程中产生的废液和重金属废水。	
公用工程	消防工程	负一层设置消防泵房和消防水池。	
	供电工程	采用市政电网供电。五层设置总变配电间。一层设置分配电间 11、分配电间 12，二层设置分配电间 21、分配电间 22，三层设置分配电间 31，四层设置分配电间 41、分配电间 42，五层设置分配电间 51、分配电间 52、分配电间 53。项目不设备用发电机。	
	给水工程	由市政给水管网直接供给。	
	排水	生活污水	经三级化粪池处理后通过市政污水管道排入甲东镇生活污水处理厂。
		电镀废水	含铬废水、铬氰混排废水经本项目处理达标后全部回用于园区生产。化学镍废水、含镍废水、含氰废水、络合废水、高氨氮及铜氨废水、含铜综合废水、前处理含油废水、前处理低浓度有机废水、酸性废水、高浓有机废水、高磷废水、含磷废水经本项目处理后部分回用于园区生产（电镀废水总回用率为 60%），其余部分通过尾水排水管道离岸排放。
		一般工业废水	经本项目处理后通过尾水排水管道离岸排放。
环保工程	废气治理	废水处理系统产生的恶臭气体经“酸洗+碱洗+氧化”处理后通过 30m 高的 DA001 排气筒排放，设计风量为 25000 m^3/h。	
		污泥处理系统产生的恶臭气体经“酸洗+碱洗+氧化”处理后通过 30m 高的 DA002 排气筒排放，设计风量为 25000 m^3/h。	
	噪声治理	选用低噪声设备，加强保养，建筑隔声，除臭风机配套消声器。	
	废水治理	进场废水	见本项目主体工程。

类别	建设内容	工程内容		
		生活污水		设置 1 个三级化粪池（2 m³/h）。
		设备冲洗废水		进入本项目含铬废水调节池。
		含铬污泥脱水废水		进入本项目含铬废水调节池。
		含镍污泥脱水废水		进入本项目含镍废水调节池。
		含铜污泥脱水废水		进入本项目综合废水调节池。
		综合污泥脱水废水		进入本项目综合废水调节池。
		工业综合污泥脱水废水		进入本项目工业综合废水调节池。
		园区初期雨水		进入本项目工业综合废水调节池。
	固废治理	生活垃圾		交由环卫部门定期清运处置。
		一般工业固体废物		暂存于一般工业固废暂存区，定期外卖回收单位或由生产厂家回收利用。
		危险废物	蒸发浓液	暂存于母液罐（30 t），定期交由具备相应危险废物处理资质的单位处置。
			化验室、在线检测废液、重金属废水	暂存于化验室废液桶中，定期交由具备相应危险废物处理资质的单位处置。
			其他危险废物	分类收集，暂存于危险废物暂存间，定期交由具备相应危险废物处理资质的单位拉运处理。危险废物暂存间面积 22.5 m^2。
	环境风险	设置 6 个事故应急池，总容积 2900m^3，其中 5 个电镀废水事故应急池，容积为 2553m^3，1 个一般工业废水事故应急池，容积为 347m^3 。		

3.2 陆丰产业转移工业园五金配件分园概况

根据《陆丰产业转移工业园五金配件分园总体发展规划》，陆丰产业转移工业园五金配件分园（简称“陆丰市五金配件分园”）位于陆丰市甲东镇，规划面积 54.1713 公顷，四至范围为东至规划路，西至村用排洪沟，南至规划路（工业路），北至瀛江岸边。

3.2.1 产业发展规划

园区主导产业为五金制品制造及加工，重点发展五金家具配件加工、五金塑料产业，加强行业链条布局，拓展产业链，规划建设电镀中心，确保电镀工艺质量和环境保护高标化控制。

规划所称五金加工企业主要指《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）中的金属家具制造 213，结构性金属制品制造 331，金属工具制造 332，金属丝绳及其制品制造 334，建筑、安全用金属制品制造 335，金属表面处理及热处理加工 336，金属制日用品制造 338，工艺美术及礼仪用品制造 243，泵、阀门、压缩机及类似机械制造 344，轴承、齿轮和传动部件制造 345，通用零部件制造 348，塑料制品业 292，及其他金属制品制造 339 等。根据五金行业产品分类，主要产品有：螺丝、衣托、连接件、玻璃夹、铰链、脚钉、导轨、万向脚轮、锁具等多个系列多个品种，包含三合一组合件、十字铰链、办公配件、家具配件等。

为配套五金制品制造及五金塑料产业发展，园区重点规划建设电镀中心，引入电镀工业企业主要是有电镀、化学镀、化学转化膜（如钝化、阳极氧化、磷化等表面处理工艺）等生产工序和设施的企业，包括专业电镀企业和有电镀工序的企业。针对电镀需求，主要发展滚镀、挂镀等多种电镀工艺，五金电镀产品规划规模拟在本区域现状外发电镀产品规模 90 万吨/年基础上，考虑现状行业增长及产业链延伸，增加至 115 万吨/年，折合电镀件产品面积 11200 万 m^2/年、电镀面积为 14560 万 m^2/年；同时，适当引入铝型材相关企业涉阳极氧化工艺加工规模为 1500 万 m^2/年。五金制品制造涉及配套喷粉加工面积约 400 万 m^2/年，喷漆加工规模约 250 万 m^2/年。

同时，在园区环保基础设施配套完善、满足园区污染物排放管控目标的前提下，陆丰市可适当推动其它涉及电镀、化学镀、阳极氧化工序的相关行业产业入园发展。

塑料五金加工规模方面，规划规模考虑在本区域现有塑料五金产品规模（12.75 万吨/年）基础上增长 25%-30%左右，预计涉及注塑工艺的塑料五金制品规模约为 15 万吨/年。

3.2.2 污水工程规划

根据《陆丰产业转移工业园五金配件分园总体发展规划环境影响报告书》，陆丰市五金配件分园规划建设三套独立的废水处理系统，分别为电镀生产废水处理系统、非电镀生产废水处理系统及生活污水处理系统，并同步完善相应的污水分类收集管网、回用水管网及尾水排放专管的建设。其中：（1）规划建设电镀废水处理站，园区对电镀工业企业生产废水设专管分类收集，全部纳入电镀废水处理站处理；（2）规划建设产业园工业污水处理厂，将非电镀工业企业生产废水全部纳入园区非电镀废水处理系统处理；（3）园区内生活污水全部纳入生活污水处理系统，依托甲东镇污水处理厂进行处理。

1、电镀废水处理站

规划电镀废水处理站选址位于园区内东北部，南部紧邻工业路，东面靠近子东路，西面紧邻规划路，占地面积 10733.22m^2。

电镀废水处理站设计处理规模为 11000 m^3/d，主要收集陆丰市五金配件分园内电镀中心的电镀废水，采用“分类收集系统-分质物化处理系统-生化处理系统（A2O 即厌氧+缺氧好氧）-MBR 系统”的处理工艺。受区域重金属铬总量指标制约，园区拟对含重金属铬的生产废水全部回用、实现重金属铬零排放；园区电镀废水中水回用率不低于60%，其余 40%处理达到广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表 2 非珠三角排放限值，氨氮≤10mg/L、BOD5≤20mg/L、磷酸盐（以 P 计）≤0.5mg/L。

2、产业园工业污水处理厂

产业园工业污水处理厂规划紧邻电镀废水处理站东侧布置，占地面积 2681.63m^2。污水厂设计处理规模为 500 m^3/d，主要收集处理五金配件分园内一般工业废水（非电镀废水）。根据园区提供的设计方案，污水厂拟采用“单级物化反应沉淀+二级 A/O 处理+污泥回流+二级反应沉淀+砂滤+碳滤+UF”的处理工艺，废水处理排放执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准限值。

3、甲东镇污水处理厂

园区内生活污水依托甲东镇污水处理厂进行处理。甲东镇污水处理厂北部紧邻工业路，占地面积 11734.66m^2。污水厂设计处理规模为 5000 m^3/d，采用“调解+沉砂+A2O 氧化池+MBR 生化池+消毒”的处理工艺，废水处理排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准和广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准较严值要求。

电镀废水处理站、工业污水处理厂处理达标的尾水通过该排放专管输送至甲子港海域离岸排放，拟设排污口位置坐标为 116°04′44.038″E、22°50′23.67″N。

规划电镀废水处理站、工业污水处理厂及其配套尾水排水管道合并为陆丰产业转移工业园五金配件分园电镀废水处理厂项目，由陆丰万洋新环环保科技有限公司投资，分两期进行建设。本项目为**陆丰产业转移工业园五金配件分园电镀废水处理厂项目（一期）**，项目建设内容包括电镀废水处理系统一期（设计处理规模 4000 m^3/d）、一般工业废水处理系统（设计处理规模 500 m^3/d）以及尾水排水管道 7137 m（海域段长约 444 m），不含进水管网。

3.3 工程建设规模

本项目建设内容包括废水处理厂及尾水排水管道。

废水处理厂设计总处理规模为 4500 m^3/d，设有电镀废水处理系统一期（设计处理规模 4000 m^3/d）、一般工业废水处理系统（设计处理规模 500 m^3/d）。对含总铬、六价铬污染物的生产废水（如含铬废水、铬氰混合废水等）全部回用不外排；其他电镀废水经处理后部分回用于园区电镀企业生产，其余不能回用的处理达标后通过尾水排水管道输送至甲子港海域离岸排放。电镀生产废水整体中水回用率不低于 60%。一般工业废水经处理达标后通过同一尾水排水管道输送至甲子港海域离岸排放。

尾水排水管道全长 7137 m，其中陆域段长 6693 m、海域段长 444 m。

3.4 纳污范围内废水情况

3.4.1 纳污范围内现状废水情况

陆丰产业转移工业园五金配件分园内暂无现有、在建企业，暂无废水产生和排放。

3.4.2 纳污范围内规划废水产生情况

根据《陆丰产业转移工业园五金配件分园总体发展规划环境影响报告书》，陆丰产业转移工业园五金配件分园主要生产废水包括：（1）五金加工区废水，主要包括一般工业废水和水帘柜废水，一般工业废水主要来自于五金加工工业企业生产时产生的五金废水，主要包括抛光废水、清洗废水等，水帘柜废水主要来源水帘柜去除漆雾过程产生的废水；（2）电镀区工业废水，主要来自涉及电镀、化学镀或化学转化膜（阳极氧化）等生产工艺的企业进行电镀或阳极氧化处理产生的废水，电镀产生废水主要包括前处理废水（去油、去锈）、镀上金属层和镀后处理（钝化、去氢）产生的各类含重金属废水和混排废水等，阳极氧化产生废水主要包括阳极氧化后清洗废水、封孔产生的含镍废水；（3）电镀中心的初期雨水。各类废水规划产生量与主要污染物种类详见表 3.4-1。

表 3.4-1　各类废水规划产生量与主要污染物

废水类别		废水量（m^3/d）	主要污染物	废水来源
五金加工废水	一般工业废水	113	pH、COD_{Cr}、石油类、SS	五金加工
电镀废水	前处理废水	3923	pH、COD_{Cr}、SS、氨氮、石油类、TP	阳极氧化、电镀前前处理过程产生的废水
	含铬废水	1421	pH、COD_{Cr}、SS、氨氮、总	电镀铬及化学镀工艺后处理

废水类别		废水量（m^3/d）	主要污染物	废水来源
			铬、六价铬	钝化阶段镀件的清洗水
	含镍废水	1514	pH、COD_{Cr}、SS、氨氮、总镍、TP	电镀镍产生的电镀废水、阳极氧化封闭后清洗废水
	含氰废水	1218	pH、COD_{Cr}、SS、氨氮、总氰化物、总铜、总银	氰化电镀过程中产生的废水，包括氢化镀铜，氰化镀银等
	综合废水	2030	pH、COD_{Cr}、SS、氨氮、总锌、总铜、TP	含铬、含氰、含镍之外的含铜、含锌废水、络合废水等
	混排废水	507	pH、COD_{Cr}、SS、氨氮、总氰化物、总铬、六价铬、总镍、总锌、总铜、石油类、TP、总银	指电镀车间的“跑、冒、滴、漏”产生的污水及地面冲洗水
	小计	10612	/	/
初期雨水		143	COD_{Cr}、SS、氨氮、石油类	园区电镀中心初期雨水

根据《陆丰产业转移工业园五金配件分园总体发展规划环境影响报告书》，陆丰产业转移工业园五金配件分园规划建设电镀废水处理站设计处理规模为 11000 m^3/d，工业污水处理厂设计处理规模为 500 m^3/d。

3.5 设计进出水水质及水量

3.5.1 设计进水水质及水量

3.5.1.1 设计进水水量

根据《陆丰产业转移工业园五金配件分园电镀废水处理厂（废水处理中心 1）设计方案》（以下简称《设计方案》），本项目设计处理规模为 4500 m^3/d，包括电镀废水 4000 m^3/d、一般工业废水 500 m^3/d，符合规划环评要求。《设计方案》对陆丰产业转移工业园五金配件分园内生产废水细化分为 16 小类，各类废水设计进水量及主要污染物见表 3.5-1。

表 3.5-1　各类废水设计进水量及主要污染物

废水分类	规划环评阶段		设计阶段				主要污染物	废水来源
	小类	核算水量（m^3/d）	小类	设计进水量（m^3/d）				
				一期（本项目）	二期	合计		
电镀废水	含铬废水	1421	含铬废水	560	980	1540	pH、COD_{Cr}、总铜、总铬、六价铬	粗化、镀铬、钝化、化学镀铬、阳极化处理等工序后水洗水等；含铬废气喷淋废水
	混排废水	507	铬氰混排废水	200	350	550	pH、COD_{Cr}、总铜、氨氮、总氰化物、总铬、六价铬	涉铬电镀车间的“跑、冒、滴、漏”产生的废水及地面冲洗水
	含镍废水	1514	化学镍废水	120	210	330	pH、COD_{Cr}、总铜、总镍、氨氮、TP	化学镀镍工序后水洗水
			含镍废水	440	770	1210	pH、COD_{Cr}、总铜、总镍、氨氮、TP	镀镍工序后水洗水
	含氰废水	1218	含氰废水	480	840	1320	pH、COD_{Cr}、氨氮总银、总氰化物	氰化镀铜、碱性氰化物镀金，中性和酸性镀金、银、铜锡合金，仿金电镀等氰化电镀工序产生的废水
	综合废水	2030	络合废水	200	350	550	pH、COD_{Cr}、总铜、氨氮	化学镀铜等清洗水，含 EDTA 等络合物
			高氨氮及铜氨废水	60	105	165	pH、COD_{Cr}、总铜、氨氮、总氮	碱性蚀刻清洗水；过硫酸铵体系下微蚀清洗水等
			含铜综合废水	520	910	1430	pH、COD_{Cr}、总铜、氨氮、总氮	酸性镀铜废水（含硫酸铜、硫酸等）、不含铬氰的混排重金属废水、PCB 的磨板和一般清洗废水等
	前处理	3923	前处理含	520	910	1430	pH、COD_{Cr}、氨氮、石油类	电镀、阳极氧化产生的酸碱废水和

废水分类	规划环评阶段		设计阶段				主要污染物	废水来源
	小类	核算水量（m^3/d）	小类	设计进水量（m^3/d）				
				一期（本项目）	二期	合计		
	废水		油废水					脱脂产生含油废水
			前处理低浓度有机废水	520	910	1430	pH、COD_{Cr}、氨氮、总锌、石油类	含锌废水、线路板的低浓度有机废水、阳极氧化的染色废水
			高浓有机废水	60	105	165	pH、COD_{Cr}、总铜、氨氮、TP、石油类	线路板的脱油墨脱膜废水
			高磷废水	60	105	165	pH、COD_{Cr}、氨氮、SS、TP	阳极氧化、酸洗磷化企业、化电解抛光和化学抛光后水洗产生的清洗废水
			含磷废水	200	350	550	pH、COD_{Cr}、总铜、氨氮、SS、TP	阳极氧化中一般喷涂磷化废水，喷涂生产表调、磷化工序产生的废水
	/	/	酸性废水	60	105	165	pH、COD_{Cr}、总铜	蚀刻、活化、抛光、阳极氧化、除油、定影、预中和、中和、加速、抗氧化等工艺产生的酸性清洗废水
	小计	10612	小计	4000	7000	11000	/	/
一般工业废水	一般工业废水	113	一般工业废水	500	0	350	pH、COD_{Cr}、氨氮、SS、石油类	五金加工
	初期雨水	163	初期雨水	143	0	143	COD_{Cr}、SS、氨氮、石油类	园区电镀中心初期雨水

3.5.1.2 设计进水水质

1、电镀废水设计进水水质

（1）常见电镀废水成分及浓度

据《实用表面前处理手册》（胡传炘主编，化学工业出版社，2003 年 9 月第 1 版）介绍，我国电镀企业前处理过程废水主要污染物及其浓度见下表。

表 3.5-2 前处理过程废水污染物浓度范围

序号	污染物	废水浓度范围（mg/L）	序号	污染物	废水浓度范围（mg/L）
1	pH	3～9	7	磷酸盐（以 P 计）	1～10
2	SS	100～1000	8	Ni	0.5～2
3	COD_{Cr}	50～350	9	氟化物	0.5～1.5
4	石油类	2～50	10	LAS	1～10
5	动植物油	3～15	11	Zn	2～25
6	Cr^{6+}	0.5～3.0	12	Mn	2～25

根据《电镀废水治理工程技术规范》（HJ 2002-2010）附录 A，电镀废水的来源、主要成分和浓度范围见下表。

表 3.5-3 电镀废水的主要来源、主要成分和浓度范围

废水种类	废水来源	废水主要成分	主要污染物浓度范围
含氰废水	氰化镀工序	氰络合金属离子、游离氰等	pH 值 8～11，总氰根离子 10～50mg/L
含铬废水	粗化、镀铬、钝化、化学镀铬、阳极化处理	六价铬、铜等金属离子	pH 值 4～6，六价铬离子 10～200mg/L
含镍废水	镀镍、化学镀镍	镀镍：硫酸镍、氯化镍、硼酸、添加剂 化学镍：硫酸镍、络合剂、还原剂	镀镍：pH 值 6 左右，镍离子≤100mg/L 化学镍：pH 值取决于溶液类型，镍离子≤50mg/L
含铜废水	酸性镀铜、焦磷酸盐镀铜、氰化镀铜、镀铜锡合金、镀铜锌合金	酸性镀铜废水：硫酸铜、硫酸 焦磷酸盐镀铜：焦磷酸铜、焦磷酸钾、柠檬酸钾、氨三乙酸以及添加剂	酸性铜：pH 值 2～3，铜离子≤100mg/L 焦磷酸铜：pH 值 7 左右，铜离子≤50mg/L
含锌废水	碱性锌酸盐镀锌	锌离子、氢氧化钠和部分添加剂等	pH 值＞9，锌离子≤50mg/L
	钾盐镀锌	锌离子、氯化钾、硼酸和部分光亮剂	pH 值 6 左右，锌离子≤50mg/L
	硫酸锌镀锌	硫酸锌、部分光亮剂	pH 值 6～8，锌离子≤50mg/L
	铵盐镀锌	氯化锌、氯化铵、锌的络合物和添加剂	pH 值 6～9，锌离子≤50mg/L

废水种类	废水来源	废水主要成分	主要污染物浓度范围
含银废水	氰化镀银	银离子、游离氰离子	pH 值 3，银离子≤50mg/L，游离氰离子 10-50 mg/L
混合废水	电镀前处理和清洗	铜、锌、镍、三价铬等重金属离子	pH 值 4～6，铜、锌、镍、三价铬等重金属离子均≤100mg/L

（2）同类电镀废水处理厂设计进水水质

本报告收集了《阳江市环保工业园电镀基地新建污水处理厂及污水管网建设项目环境影响报告书》《丰顺经济开发区扩区（电镀、线路板片区）工业污水处理站环境影响报告书》《崖门工业污水处理厂环境影响报告书》《开平市水暖卫浴产业配套基地（共性工厂）项目-污水处理厂环境影响报告书》中的设计进水水质数据，详见表 3.5-4。

（3）电镀、阳极氧化、线路板企业废水水质

本报告收集了《韶关明德电器技术有限公司高端智能化配电设备产业基地配套电镀建设项目环境影响报告书》《采色五金（惠州）有限公司阳极氧化线扩建项目环境影响报告书》《江门市泰坦尼照明电器有限公司阳极氧化车间迁改建项目环境影响报告书》《鹤山安栢电路版厂有限公司新增年产 46 万平方米线路板改扩建项目环境影响报告书》《广东喜珍电路科技有限公司新建年产 384 万平方米线路板建设项目环境影响报告书》中的废水水质，详见表 3.5-4。

（4）规划环评中电镀废水成分及浓度

本项目所在园区的规划环评报告，《陆丰产业转移工业园五金配件分园总体发展规划环境影响报告书》中的废水污染物产生浓度限值详见表 3.5-4。

（5）本项目设计进水水质

本项目进水水质确定原则：参考《电镀废水治理工程技术规范》(HJ2002--2010)，类比国内同类型的电镀、阳极氧化、线路板企业的废水水质，以及类比同类电镀污水处理厂的设计进水水质，同时考虑本项目所在园区的规划环评报告书中电镀废水水质，并考虑工程进水水质的不确定性，适当留有安全余地。根据建设单位提供的废水处理设计方案说明，拟定电镀废水处理系统各类废水进水水质情况见表 3.5-5。

表 3.5-4　参考废水水质一览表

项目/规划名称	废水种类	来源工艺	pH	COD	SS	氨氮	TN	TP	石油类	总氰化物	色度	总铝	总铜	总锌	总铁	总镍	总银	总铬	六价铬
阳江市环保工业园电镀基地新建污水处理厂及污水管网建设项目	含镍废水	镀镍、镍封、镀镍合金	2~6	≤300	/	≤30	≤100	≤200	/	/	/	/	≤50	/	/	≤300	/	/	/
	含铬废水	镀铬、钝化、化学镀铬、阳极氧化处理等	2~6	≤200	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	≤0.1	/	≤300	≤150
	含氰废水	预镀铜、镀金、镀银、镀合金等氰化镀槽	8~11	≤500	/	/	≤100	/	/	≤300	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	含铜废水	酸性镀铜、焦磷酸镀铜	2~9	≤300	/	≤20	≤100	≤200	/	/	/	/	≤300	/	/	/	/	/	/
	含锌废水	碱性锌酸盐镀锌、钾盐镀锌、硫酸锌镀锌、铵盐镀锌	6~9	≤500	/	/	≤50	/	/	/	/	/	/	≤100	/	/	/	/	/
	混合废水	除含氰废水系统外，将电镀车间排出废水混在一起的废水；除各种分质系统废水，将电镀车间排出废水混在一起的废水	5~12	≤500	/	≤20	≤50	≤10	/	≤0.5	/	/	≤100	≤50	/	≤0.1	/	≤0.1	≤0.1
丰顺经济开发区扩区（电镀、线路板片区）工业污水处理站	前处理废水	除油后水洗、化学抛光后水洗、超声波水洗等	4~6	1300	/	75	90	75	400	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	综合废水	中和后水洗、酸洗后水洗	1.5~4	180	/	20	40	10	/	/	/	/	100	/	/	/	/	/	/
	含铜锡废水	化学镀铜后水洗等	4~6	250	/	/	/	/	/	/	/	/	300	/	/	/	/	/	/
	络合废水	镀铜锡（不含镀青铜、镀仿金等含氰电镀）后水洗	9~11	300	/	100	100	/	/	/	/	/	150	/	/	/	/	/	/
	含锌废水	镀锌后水洗等	8~11	250	/	/	/	/	/	/	/	/	/	200	/	/	/	/	/
	含镍废水	镀镍、镍封、镀镍合金等工序后水洗	2.5~6	180	/	15	200	5	/	/	/	/	10	/	/	400	/	/	/
	化镍废水	化学镀镍后水洗	4~6	350	/	60	100	280	/	/	/	/	/	/	/	30	/	/	/
	含铬废水	镀铬、钝化等工序后水洗	1~4	60	/	20	25	5	/	/	/	/	40	20	/	/	/	500	400
	含氰废水	预镀铜、镀金、镀银等工序后水洗	8~11	180	/	15	200	5	/	300	/	/	300	/	/	/	/	/	/
	混排废水	除各种分质系统废水，将电镀车间排出废水混在一起的废水	3~6	850	/	45	100	45	50	/	/	/	80	20	/	80	/	80	50
	染色废水	染色工序后水洗	6~10	500	/	50	/	20	10	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	含磷废水	磷化等工序后水洗	4~6	200	/	/	/	300	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	含氟废水	氟化、氢氟酸酸洗等工序后水洗	1.5 ~4	300	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
韶关明德电器技术有限公司高端智能化配电设备产业基地配套电镀建设项目	酸碱废水（低浓度酸碱废水）	喷淋清洗、脱脂后水洗、酸洗后水洗、活化后水洗、出光后水洗、酸洗抛光后水洗、镀锡铈合金后水洗、镀锡后水洗、酸碱废气喷淋塔排水	3.5 ~13	30 ~80	40 ~130	2~ 10	5~8	1~2	1~3	/	/	/	11.1 ~20.5	9~ 16.8	8~35	/	/	/	/
	酸碱废水（综合酸碱废水）		3.5 ~13	400 ~600	270 ~330	15 ~25	45 ~85	10 ~20	20 ~40	/	/	/	7~13	5.7 ~10.7	70 ~110	/	/	/	/
	含铬废水	镀锌生产线钝化后水洗	2.5 ~5.5	80 ~120	170 ~320	/	/	/	4.5 ~5.5	/	/	/	1.6 ~2.4	4.5 ~8.3	13.5 ~16.5	/	/	150.3 ~279.1	7.5~ 13.9

项目/规划名称	废水种类	来源工艺	pH	COD	SS	氨氮	TN	TP	石油类	总氰化物	色度	总铝	总铜	总锌	总铁	总镍	总银	总铬	六价铬
	含银废水	镀锡铈合金和镀银混合生产线氰化预镀银、镀银工序的后续清洗	8~9.5	90 ~150	80 ~120	7~13	60 ~75	2.1 ~3.9	4.5 ~5.5	73.8 ~137.2	/	/	1.4 ~2.6	/	3~7	/	47.2 ~87.8	/	/
	含氰废水	含氰废气净化塔排水	8~9.5	90 ~150	80 ~120	7~13	80 ~150	2.1 ~3.9	1.5 ~2.5	230.6 ~428.4	/	/	/	/	3~7	/	/	/	/
崖门工业污水处理厂	含镍废水	镀镍清洗水	2~5	500	100	50	80	/	50	/	/	/	/	/	/	100	/	/	/
	含氰废水	电镀镍金和化学镍清洗水	8~10	300	100	10	55	/	2	100	/	/	/	/	/	8	/	/	/
	含银废水	镀银清洗水	9~12	350	50	100	200	/	30	/	/	/	200	/	/	/	1.5	/	/
	高浓度有机废水	显影、剥膜、除胶一级清洗水	10~13	20000	900	10	50	/	5	/	/	/	10	/	/	/	/	/	/
	低浓度有机废水	脱模、显影工序的二级清洗水；贴膜、氧化后、镀锡后一级保养清洗水、废气处理喷淋水等	7~10	800	180	10	30	/	5	/	/	/	20	/	/	/	/	/	/
	络合废水	化学镀铜等清洗水，含 EDTA 等络合物	3~6	300	200	25	50	/	5	/	/	/	100	/	/	/	/	/	/
	氨氮废水	碱性蚀刻清洗水，过硫酸铵体系下微蚀清洗水	9~12	300	100	300	500	/	5	/	/	/	250	/	/	/	/	/	/
	综合废水	电镀铜、酸性蚀刻工艺的清洗水、钢板磨刷线等生产工艺产生的废水	3~6	350	500	10	15	/	5	/	/	/	250	/	/	/	/	/	/
	园区其他废水	园区高端装备制造企业的机械预处理后的清洗废水	6~9	500	400	20	60	/	10	/	/	/	20	/	/	/	/	/	/
开平市水暖卫浴产业配套基地（共性工厂）项目-污水处理厂	前处理清洗废水	脱脂、除油等工序后的工件清洗水，除锈、酸活化、酸洗、碱液喷淋塔产生的酸碱废水，电泳工序后清洗废水	4~10	800	150	15	40	50	80	/	/	/	30	24	/	/	/	/	/
	电镀镍废水	电镀镍后的镀件清洗水	3~10	300	100	30	40	50	2	/	/	/	20	/	/	160	/	/	/
	化学镍废水	化学镍后的镀件清洗水	7~10	300	100	40	60	200	2	/	/	/	10	/	/	100	/	/	/
	含铬废水	镀铬 铬活化、含铬钝化、铬酸粗化等工序后的镀件清洗水及铬酸雾废气塔排水	3~10	250	110	30	40	6	2	/	/	/	16	/	/	50	/	300	270
	含氰废水	含氰电镀， 主要为氰化镀铜（碱铜）等工序后的镀件清洗水	8~11	350	100	25	40	10	2	100	/	/	140	/	/	/	/	/	/
	含铜含锌废水	镀锌工序、镀铜产品的酸铜工序后的镀件清洗水	3~7	350	150	30	40	10	15	/	/	/	125	30	/	/	/	/	/
	焦磷酸铜废水	焦铜及少量沉铜工序后的镀件清洗水	7~10	300	80	40	60	50	2	/	/	/	100	/	/	/	/	/	/
	混排废水	主要是退镀工序后的漂洗槽废水，镀槽渗漏、操作或管理不善引起的“跑冒滴漏”的各种槽液和排水，还有车间的地面清洗水和园区初期雨水	4~10	350	230	40	60	40	40	15	/	/	30	10	/	20	/	20	15

项目/规划名称	废水种类	来源工艺	pH	COD	SS	氨氮	TN	TP	石油类	总氰化物	色度	总铝	总铜	总锌	总铁	总镍	总银	总铬	六价铬
采色五金（惠州）有限公司阳极氧化线扩建项目	综合废水	除油、碱蚀、中和、化抛、氧化、除灰等工序后的水洗槽连续溢流排水、更换槽液；水吸收罐、喷淋吸收塔、地面清洁	2.1 ~2.3	484	100	8.5	87.6	1039.7	5.51	/	/	898	/	/	/	/	/	/	/
	染色废水	染色工序后的水洗槽连续溢流排水、更换槽液	11.2 ~11.3	8250	788	16	255	18.1	/	/	500000	/	/	/	/	/	/	/	/
	含镍废水	封闭、退膜工序后的水洗槽更换槽液；封闭、退膜槽更换槽液	6~14	2050	45	1.00	24.1	1.00	/	/	/	/	/	/	/	456	/	/	/
	脱脂与除灰废液	除油（包括超声波除油）、除灰	6.8 ~6.9	3790	18	16	/	50	100	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	废酸	氧化槽更换槽液	2.5 ~2.6	248	9980	/	/	/	/	/	/	33800	/	/	/	/	/	/	/
	废碱	碱蚀槽更换槽液	12.1 ~12.2	214	7340	/	/	/	/	/	/	41600	/	/	/	/	/	/	/
江门市泰坦尼照明电器有限公司阳极氧化车间迁改建项目	含镍废水	封孔清洗、除灰、除灰清洗	/	400	220	13	29	20	/	/	/	95	/	/	/	100	/	/	/
	染色废水	染色清洗	/	647	220	13	29	20	/	/	/	95	/	/	/	/	/	/	/
	脱脂废水	除油、除油清洗	/	1000	220	13	29	11	150	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	酸碱综合废水	碱洗、碱洗清洗、硝酸钠清洗、中和、中和清洗、钝化清洗、氧化清洗	/	400	220	13	29	20	22	/	/	95	/	/	/	/	/	/	/
	含磷废水	化抛后清洗	/	400	220	6.25	25	8442	/	/	/	95	/	/	/	/	/	/	/
	含氟废水	洗白后清洗	/	400	220	13	29	20	/	/	/	95	/	/	/	/	/	/	/
	碱液喷淋废水	碱液喷淋	/	400	13	29	/	/	220	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
鹤山安栢电路版厂有限公司新增年产 46 万平方米线路板改扩建项目	含氰废水	电金后清洗工序	7.1 ～ 7.3	74.8	41.6	6.3	33.3	/	/	1.7	/	/	18.3	/	/	8	/	/	/
	含镍废水	电镀镍及后续清洗工序	7.5 ～ 7.53	21.6	108.1	0.7	8.6	31	/	/	/	/	/	/	/	73.2	/	/	/
	酸性废液	酸洗、微蚀、浸酸、预浸等工序	1.74 ～ 1.75	110	50	4.6	21	/	/	/	/	/	512	/	/	/	/	/	/
	油墨废水	显影、退膜、膨松、返洗等工序	8～8.1	2740	350	22	30	/	/	/	/	/	29	/	/	/	/	/	/
	有机废水	除油、棕化、膨胀、除胶、OSP 工序，以及显影、退膜、膨松、返洗等工序后的水洗工序	2.8 ～ 2.9	369.3	57.7	23.1	35.8	/	/	/	/	/	126.9	/	/	/	/	/	/
	氨氮废水	碱性蚀刻清洗工序	8.2 ～ 8.3	190.2	82	1049.6	1049.6	/	/	/	/	/	64	/	/	/	/	/	/
	综合废水	沉铜工序，以及微蚀、棕化、预浸、活化、沉铜等工序后的水洗工序	2.5 ～ 2.52	1414.5	520.1	141.2	155.3	/	/	/	/	/	343	/	/	/	/	/	/
	磨板废水	磨板及后续清洗工序	5.7 ～ 8.5	20	400	/	/	/	/	/	/	/	300	/	/	/	/	/	/

项目/规划名称	废水种类	来源工艺	pH	COD	SS	氨氮	TN	TP	石油类	总氰化物	色度	总铝	总铜	总锌	总铁	总镍	总银	总铬	六价铬
	一般清洗废水	除油、酸洗、膨胀、除胶、中和、锣板等后水洗工序，成品清洗工序	5.7 ～8.5	20	400	/	/	/	/	/	/	/	300	/	/	/	/	/	/
	废气喷淋废水	废气喷淋系统定期排水	9~10	500	300	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
广东喜珍电路科技有限公司新建年产 384 万平方米线路板建设项目	综合废水	碱洗、活化、还原、镀铜及其后清洗水，蚀刻、膨松、除胶、中和、剥挂后清洗水等	2~4	108	272	100	100	/	/	/	/	/	49.2	/	/	/	/	/	/
	一般水洗废水	磨板、酸洗后清洗，裁磨清洗、成品清洗等	6~8	30	120	/	/	/	/	/	/	/	15	/	/	/	/	/	/
	络合废水	碱性蚀刻清洗水、化学沉铜、棕化、整孔及其后清洗水等	3~5	392	136	1277	1277	/	/	/	/	/	216	/	/	/	/	/	/
	油墨废水	显影、退膜、除胶、新液洗槽液等	11 ~13	15000	368	56.2	68.1	/	/	/	/	/	10.5	/	/	/	/	/	/
	含氰废水	化金清洗水等	5~7	50	25	/	20	/	/	10	/	/	5	/	/	/	/	/	/
	含镍废水	化镍清洗水等	4~6	169	66	/	5.28	57.6	/	/	/	/	5	/	/	28.4	/	/	/
	酸性废水	各酸洗、含酸槽液等	1~2	232	15	4.7	30.1	/	/	/	/	/	350	/	/	/	/	/	/
	有机废水	除油、膨松槽液、显影脱膜后清洗段废水等	9~10	500	16	22.3	34.2	/	/	/	/	/	15	/	/	/	/	/	/
陆丰产业转移工业园五金配件分园总体发展规划	前处理废水	电镀前前处理过程产生的废水	5~8	300	300	25	/	20	300	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	含铬废水	电镀铬及化学镀工艺后处理钝化阶段镀件的清洗水	5~8	150	250	25	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	300	200
	含镍废水	电镀镍产生的电镀废水	5~8	120	250	50	/	20	/	/	/	/	/	/	/	100	/	/	/
	含氰废水	氰化电镀过程中产生的废水，包括氢化镀铜，氰化镀银等	7~9	220	250	20	/	/	/	50	/	/	100	/	/	/	50	/	/
	综合废水	含铬、含氰、含镍之外的含铜、含锌废水、络合废水等	3~10	150	250	30	/	20	/	/	/	/	100	50	/	/	/	/	/
	混排废水	指电镀车间的“跑、冒、滴、漏”产生的污水及地面冲洗水	2~6	130	250	50	/	20	30	50	/	/	100	100	/	100	30	60	50
对应本项目废水类别的污染物浓度范围	含铬废水	粗化、镀铬、钝化、化学镀铬、阳极化处理等工序后水洗水等；含铬废气喷淋废水	1~10	60 ~250	110 ~320	20 ~30	25 ~40	5~6	2~5.5	/	/	/	1.6 ~40	4.5 ~20	13.5 ~16.5	0.1 ~50	/	150.3 ~500	7.5 ~400
	铬氰混排废水	涉铬电镀车间的“跑、冒、滴、漏”产生的废水及地面冲洗水	2~12	130 ~850	230 ~250	20 ~45	50 ~100	10 ~45	30 ~50	0.5 ~50	/	/	30 ~100	10 ~100	/	0.1 ~100	30	0.1 ~80	0.1 ~50
	化学镍废水	化学镀镍工序后水洗水	4~10	300 ~350	100	40 ~60	60 ~100	200 ~280	2	/	/	/	10	/	/	8~100	/	/	/
	含镍废水	镀镍、阳极氧化镍封等工序后水洗水	2~10	21.6 ~500	66 ~250	0.7 ~50	5.28 ~200	5~200	2~50	/	/	95	5~50	/	/	28.4 ~400	/	/	/

项目/规划名称	废水种类	来源工艺	pH	COD	SS	氨氮	TN	TP	石油类	总氰化物	色度	总铝	总铜	总锌	总铁	总镍	总银	总铬	六价铬
	含氰废水	氰化镀铜、碱性氰化物镀金，中性和酸性镀金、银、铜锡合金，仿金电镀等氰化电镀工序产生的废水	5~12	50 ~500	25 ~250	6.3 ~100	20 ~200	2.1 ~10	1.5 ~30	73.8 ~428.4	/	/	1.4 ~300	/	3~7	/	1.5 ~87.8	/	/
	络合废水	化学镀铜等清洗水，含 EDTA 等络合物	3~11	150 ~300	200 ~250	25 ~100	50 ~100	20	5	/	/	/	100 ~150	50	/	/	/	/	/
	高氨氮及铜氨废水	碱性蚀刻清洗水；过硫酸铵体系下微蚀清洗水等	3~8.3	190.2 ~392	82 ~136	1049.6 ~1277	1049.6 ~1277	/	/	/	/	/	64 ~216	/	/	/	/	/	/
	含铜综合废水	酸性镀铜废水（含硫酸铜、硫酸等）；不含铬氰的混排重金属废水；线路板企业电镀前的磨板废水，超粗化、酸洗等工序后的水洗等	1.5~10	30 ~350	80 ~500	10 ~40	15 ~100	10 ~200	2~15	/	/	/	15 ~300	30 ~50	/	/	/	/	/
	前处理含油废水	电镀、阳极氧化产生的酸碱废水和脱脂产生含油废水	2.1 ~10	300 ~1300	100 ~300	8.5 ~75	29 ~90	11 ~75	5~400	/	/	/	20 ~30	24	/	/	/	/	/
	前处理低浓度有机废水	电镀含锌废水；阳极氧化的染色废水；线路板企业的低浓度有机废水（电镀前的显影、退膜、碱性除油、膨润、除胶、抗氧化、整孔等后面的水洗工序等）	2.8 ~10	250 ~647	16 ~220	13 ~50	29 ~50	20	/	/	/	/	15 ~126.9	100 ~200	/	/	/	/	/
	高浓有机废水	线路板企业的电镀前的碱性除油、彭润、除胶渣、整孔、脱油墨脱膜	8~13	2740 ~20000	350 ~900	10 ~56.2	30 ~68.1	/	5	/	/	/	10 ~29	/	/	/	/	/	/
	高磷废水	阳极氧化、酸洗磷化企业、化电解抛光和化学抛光后水洗产生的清洗废水	/	400	220	6.25	25	8442	/	/	/	95	/	/	/	/	/	/	/
	含磷废水	阳极氧化中一般喷涂磷化废水，喷涂生产表调、磷化工序产生的废水	4~6	200	/	/	/	300	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	酸碱废水	蚀刻、活化、抛光、阳极氧化、除油、定影、预中和、中和、加速、抗氧化等工艺产生的废酸槽液	3.5 ~13	30 ~400	40 ~330	2~25	5~85	1~20	1~40	/	/	/	7~20.5	5.7 ~16.8	8~110	/	/	/	/

表 3.5-5　本项目设计进水水质

废水种类	来源工艺	类别	设计进水水质（单位：pH 无量纲，色度为倍，其他为 mg/L）																
			pH	COD	SS	氨氮	TN	TP	石油类	总氰化物	色度	总铝	总铜	总锌	总铁	总镍	总银	总铬	六价铬
含铬废水	粗化、镀铬、钝化、化学镀铬、阳极化处理等工序后水洗水等；含铬废气喷淋废水	浓度范围 mg/L	4~7	60 ~250	110 ~320	20~30	25~40	5~6	/	/	/	/	2~40	/	/	/	/	10~300	10~200
		平均浓度 mg/L	/	150	220	25	35	5.5	/	/	/	/	20	/	/	/	/	150	150
铬氰混排废水	涉铬电镀车间的“跑、冒、滴、漏”产生的废水及地面冲洗水	浓度范围 mg/L	3~8	130 ~500	230 ~250	15~45	40~100	10 ~45	3~20	0.5 ~80	/	/	20 ~100	/	/	/	/	10 ~80	10 ~50
		平均浓度 mg/L	/	300	240	35	60	30	10	40	/	/	50	/	/	/	/	45	30
化学镍废水	化学镀镍工序后水洗水	浓度范围 mg/L	2~6	200 ~400	50 ~150	20~60	30~70	50~200	1~3	/	/	/	10~20	/	/	8~100	/	/	/
		平均浓度 mg/L	/	350	100	40	50	150	2	/	/	/	15	/	/	50	/	/	/
含镍废水	镀镍、阳极氧化镍封等工序后水洗水	浓度范围 mg/L	2~6	25 ~500	60 ~250	10~50	20~60	10~50	2~20	/	/	20~80	5~50	/	/	25~200	/	/	/
		平均浓度 mg/L	/	300	150	30	40	25	15	/	/	50	25	/	/	100	/	/	/
含氰废水	氰化镀铜、碱性氰化物镀金，中性和酸性镀金、银、铜锡合金，仿金电镀等氰化电镀工序产生的废水	浓度范围 mg/L	8~11	50 ~500	25 ~250	10~40	20~50	2~6	2~20	60~400	/	/	2-300	/	3~7	/	5~25	/	/
		平均浓度 mg/L	/	300	150	25	35	4	12	230	/	/	150	/	5	/	15	/	/
络合废水	化学镀铜等清洗水，含 EDTA 等络合物	浓度范围 mg/L	5~10	150 ~600	200 ~250	20~80	30~90	10 ~20	4~6	/	/	/	150~250	/	/	/	/	/	/
		平均浓度 mg/L	/	350	225	50	60	15	5	/	/	/	230	/	/	/	/	/	/
高氨氮及铜氨废水	碱性蚀刻清洗水；过硫酸铵体系下微蚀清洗水等	浓度范围 mg/L	8~10	150 ~400	80 ~140	1000 ~1500	1000 ~2000	/	/	/	/	/	60 ~250	/	/	/	/	/	/
		平均浓度 mg/L	/	300	110	1300	1500	/	/	/	/	/	150	/	/	/	/	/	/
含铜综合废水	酸性镀铜废水（含硫酸铜、硫酸等）；不含铬氰的混排重金属废水；线路板企业电镀前的磨板废水，超粗化、酸洗等工序后的水洗等	浓度范围 mg/L	3~5	80~300	80 ~500	10~40	30~50	5~25	2~10	/	/	/	15~300	/	10~40	/	/	/	/
		平均浓度 mg/L	/	200	300	25	40	15	6	/	/	/	150	/	25	/	/	/	/
前处理含油废水	电镀、阳极氧化产生的酸碱废水和脱脂产生含油废水	浓度范围 mg/L	8~11	300 ~450	100 ~300	10~40	20~50	10 ~30	5~400	/	/	30~90	20 ~30	4 ~20	10~40	/	/	/	/
		平均浓度 mg/L	/	400	200	25	35	20	200	/	/	60	25	12	25	/	/	/	/
前处理低浓度有机废水	电镀含锌废水；阳极氧化的染色废水；线路板企业的低浓度有机废水（电镀前的显影、退膜、碱性除油、膨润、除胶、抗氧化、整孔等后面的水洗工序等）	浓度范围 mg/L	5~10	200~600	20 ~220	10~40	20~50	15 ~25	10 ~20	/	500~5000	20~40	10~40	10 ~50	/	/	/	/	/
		平均浓度 mg/L	/	400	120	25	35	20	15	/	3000	30	25	30	/	/	/	/	/

废水种类	来源工艺	类别	设计进水水质（单位：pH 无量纲，色度为倍，其他为 mg/L）															
			pH	COD	SS	氨氮	TN	TP	石油类	总氰化物	色度	总铝	总铜	总锌	总铁	总镍	总银	总铬	六价铬
高浓有机废水	线路板企业的电镀前的碱性除油、彭润、除胶渣、整孔、脱油墨脱膜	浓度范围 mg/L	≥10	3000 ~15000	350 ~900	10~50	20~60	2~4	5~20	/	/	/	10 ~30	/	/	/	/	/	/
		平均浓度 mg/L	/	12000	650	30	40	3	13	/	/	/	20	/	/	/	/	/	/
高磷废水	阳极氧化、酸洗磷化企业、化电解抛光和化学抛光后水洗产生的清洗废水	浓度范围 mg/L	4~8	300 ~500	220 ~500	10~40	20~50	≤6000	/	/	/	40~100	/	3~10	/	/	/	/	/
		平均浓度 mg/L	/	400	350	25	35	4000	/	/	/	70	/	7	/	/	/	/	/
含磷废水	阳极氧化中一般喷涂磷化废水，喷涂生产表调、磷化工序产生的废水	浓度范围 mg/L	4~8	150 ~250	50 ~100	10~40	20~50	100 ~300	/	/	/	/	5~10	3~7	3~7	/	/	/	/
		平均浓度 mg/L	/	200	75	25	35	200	/	/	/	/	8	5	5	/	/	/	/
酸性废水	蚀刻、活化、抛光、阳极氧化、定影、预中和、中和、加速、抗氧化等工艺产生的废酸槽液	浓度范围 mg/L	2~4	30 ~400	40 ~330	2~25	5~50	1~20	/	/	/	5~10	5~25	5~20	8~110	/	/	/	/
		平均浓度 mg/L	/	300	180	15	30	10	/	/	/	8	15	13	60	/	/	/	/
综合废水	所有电镀废水预处理后在生化调节池的水质	浓度范围 mg/L	4~10	200 ~350	≤10	60~70	70~90	7~10	≤2	≤0.2	/	≤2	≤0.5	≤1	≤2	≤0.1	≤0.1	/	/

2、一般工业废水、初期雨水设计进水水质

根据《陆丰产业转移工业园五金配件分园总体发展规划环境影响报告书》《陆丰产业转移工业园五金配件分园电镀废水处理厂（废水处理中心 1）设计方案》，确定本项目一般工业废水、初期雨水设计进水水质见表 3.5-6。

表 3.5-6　设计进水水质

废水分类	设计进水水质（mg/L，pH 为无量纲）				
	pH	COD_{Cr}	氨氮	SS	石油类
一般工业废水	4~10	≤400	≤40	≤200	≤10
园区电镀中心初期雨水	6~9	200~400	25~40	≤200	≤10

3.5.2 设计出水水质及水量

3.5.2.1 设计排放水量

根据《陆丰产业转移工业园五金配件分园总体发展规划环境影响报告书》及其审查意见，陆丰产业转移工业园五金配件分园电镀工业废水集中处理设施的处理规模为 11000 m^3/d，非电镀工业废水处理系统的处理规模为 500 m^3/d，电镀废水中水回用率应不低于 60%，且含重金属铬的生产废水（即含铬废水、铬氰混合废水）要求全部回用不外排，实现园区废水重点污染物重金属铬零排放。

废水处理厂分两期建设，本项目为一期，电镀废水设计处理规模为 4000 m^3/d、一般工业废水设计处理规模为 500 m^3/d。本项目对电镀废水采取分质处理和设置回用系统，对含总铬、六价铬污染物的生产废水（如含铬废水、铬氰混合废水等）全部回用不外排；其他电镀废水经处理后部分回用于园区电镀企业生产，其余不能回用的处理达标后通过尾水排水管道输送至甲子港海域离岸排放。电镀生产废水整体中水回用率不低于 60%。一般工业废水经处理达标后通过同一尾水排水管道输送至甲子港海域离岸排放。项目尾水最大排放量为 2100 m^3/d。

3.5.2.2 设计出水水质

1、电镀废水

本项目接收的含铬废水、铬氰混合废水经处理达到《金属镀覆和化学覆盖工艺用水水质规范》（HB5472-91）中清洗用水水质标准 C 类（表 3.5-7）后，全部回用于园区生产。

表 3.5-7　项目回用水执行标准

指标名称	单位	指标
pH	/	5.5-8.5
总可溶性固体（TDS）	mg/L	≤600
电阻率（25℃）	Ω·cm	≥1200（电导率≤833 μS/cm）

本项目接收的化学镍废水、含镍废水、含氰废水、络合废水、高氨氮及铜氨废水、含铜综合废水、前处理含油废水、前处理低浓度有机废水、酸性废水、高浓有机废水、高磷废水、含磷废水经处理达标后，部分回用于园区生产（电镀废水总回用率为 60%），其余部分通过尾水排水管道离岸排放。回用水水质应满足《金属镀覆和化学覆盖工艺用水水质规范》（HB5472-91）中清洗用水水质标准 C 类（表 3.5-7），尾水排放执行广东省地方标准《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表 2 中非珠江口地区限值，氨氮≤10mg/L、BOD_5≤20mg/L、磷酸盐（以 P 计）≤0.5mg/L，详见表 3.5-8。

表 3.5-8　项目电镀废水尾水排放标准限值　　单位：mg/L，pH 除外

序号	主要污染物	执行标准	污染物排放监控位置
1	总铬	不得排放	车间或生产设施排放口
2	六价铬	不得排放	
3	总镍	0.5	
4	总银	0.1	
5	总铜	0.5	企业废水总排口
6	总锌	1.0	
7	总铁	2.0	
8	总铝	2.0	
9	pH（无量纲）	6~9	
10	悬浮物	30	
11	COD_{Cr}	80	
12	氨氮	10	
13	总氮	20	
14	总磷	0.5（磷酸盐，以 P 计）	
15	石油类	2.0	
16	总氰化物	0.2	

2、一般工业废水

项目接收的一般工业废水，经处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准（表 3.5-9）后，通过尾水排水管道离岸排放。

表 3.5-9　一般工业废水排放标准限值　　单位：mg/L，pH 除外

序号	主要污染物	执行标准	污染物排放监控位置
1	pH（无量纲）	6-9	企业废水总排口
2	COD_{Cr}	90	
3	氨氮	10	
4	悬浮物	60	
5	总磷	0.5	
6	石油类	5.0	

本项目废水处理厂的电镀废水处理、一般工业废水处理两套系统，分别执行相应的污水处理排放标准，两套污水处理系统分别设置自动监测设备，并与生态环境部门联网等，确保尾水稳定达标排放。

3.6 工艺设计

3.6.1 废水处理工艺比选

3.6.1.1 关于铬的处理

在电镀过程中易产生含铬废水，含铬废水的主要污染物为六价铬和三价铬，其中六价铬是剧毒物质，而三价铬仅有微毒，故处理过程中六价铬为主要去除对象。含铬废水的预处理方法按其反应机理可分为化学还原沉淀法、离子交换法、膜分离法（反渗透/超滤）、铁氧体沉淀法和电解法。

1、化学还原沉淀法

原理：利用还原剂（如亚硫酸钠、硫酸亚铁、焦亚硫酸钠等）在酸性条件（pH=2.5~3）下将毒性强的六价铬（Cr^{6+}）还原为三价铬（Cr^{3+}），随后通过加碱调节至中性或弱碱性（pH=7~9），使 Cr^{3+}形成氢氧化铬沉淀（$Cr(OH)_3$）去除。

优点：

（1）操作简单，投资及运行成本低，适合中小规模企业；

（2）抗水质波动能力强，处理效率高（还原率可达 99%以上）。

缺点：

（1）需精确控制还原剂投加量；

（2）污泥产量大（危废 HW17），处置成本高；

（3）需分步调节 pH 值，流程较长。

2、离子交换法

原理：利用强碱性阴离子交换树脂选择性吸附废水中的 Cr^{6+}（如 CrO_4^{2-}、$Cr_2O_7^{2-}$），或强酸性阳离子交换树脂吸附 Cr^{3+}，吸附饱和后通过再生液（如 NaOH、HCl）洗脱回收铬资源。

优点：

（1）出水水质稳定，可深度去除铬（浓度可降至 0.1 mg/L 以下）；

（2）可回收铬酸等资源，实现循环利用。

缺点：

（1）树脂易被有机物或重金属污染（“中毒”），需频繁再生；

（2）设备及树脂成本高，再生废液需二次处理；

（3）仅适用于低浓度含铬废水（Cr^{6+}<200 mg/L）。

3、膜分离法（反渗透/超滤）

原理：通过半透膜（如反渗透膜）的截留作用分离废水中的铬离子，反渗透膜可截留 99%以上的离子态 Cr^{3+}，超滤膜可去除胶体态铬。

优点：

（1）分离效率高，出水可直接回用；

（2）无化学药剂添加，环境友好。

缺点：

（1）膜组件易被 Cr^{3+}胶体或悬浮物污染，需复杂预处理（如多级过滤）；

（2）膜更换及维护成本高，能耗较大；

（3）浓缩液需进一步处理，可能产生危废。

4、铁氧体沉淀法

原理：向废水中投加硫酸亚铁，通过共沉淀反应使 Cr^{3+}与 Fe^{2+}/Fe^{3+}形成铁氧体（$FeO·Fe_2O_3$）晶格结构，形成稳定沉淀物。

优点：

（1）沉淀物稳定性高，不易返溶；

（2）可处理混合重金属废水。

缺点：

（1）需高温加热（60~80℃）促进晶格形成，能耗大；

（2）药剂投加量多（$FeSO_4$:Cr=16:1），污泥产量大；

（3）工艺控制复杂（需精确控制 Fe/Cr 摩尔比）。

5、电解法

原理：在电解槽中，Cr^{6+}在阴极被还原为 Cr^{3+}（或金属铬），随后通过沉淀去除。阳极产生氧气，辅助氧化有机物。

优点：

（1）无需添加化学药剂，无污泥产生；

（2）可回收金属铬（阴极沉积）。

缺点：

（1）能耗高（≥10 kW·h/m^3），仅适用于高浓度废水；

（2）电极易钝化，需定期更换。

6、蒸发结晶

原理：MVR（机械蒸汽再压缩）蒸发器通过蒸汽压缩机将蒸发产生的二次蒸汽压缩升温，使其热焓值提升，再循环至蒸发系统作为加热热源，实现能量闭环利用。

优点：

（1）节能高效

能耗仅为传统多效蒸发器的 10%~40%，节能效果达 60%~90%。以 10 吨/小时蒸发量为例，传统工艺需 12 吨蒸汽，MVR 仅需 1~2 吨蒸汽；

热能循环利用率＞95%，显著降低碳排放。

（2）环保减排

全封闭设计无废气排放，冷凝水回用率＞98%，实现废水近零排放；适用于高盐废水（如电镀、制药废水），可回收有用物质（如盐类）。

（3）紧凑灵活

设备占地面积较传统多效蒸发器减少 50%，适合空间受限场景；支持模块化设计，处理量调节范围广（1~100 吨/小时）。

根据水质特性、成本预算及要求选择目前应用较为广泛、处理效果可靠的成熟的工艺，由于含铬废水有零排要求，所以选择**“化学还原+混凝、絮凝沉淀+水解酸化+水解酸化沉池+缺氧+好氧+二沉池+离子交换树脂+膜分离+MVR 蒸发结晶”**工艺。

3.6.1.2 关于氰化物的处理

氰化电镀是常用的镀法之一，主要用于预镀铜、镀铜合金、镀银、镀金。镀件的质

量优于无氰电镀，镀液质量较稳定，操作管理也较为方便。

根据各种氰化电镀镀液的配方，氰化电镀过程中产生的含氰废水中除含有剧毒的游离氰化物外，尚有铜氰、镉氰、银氰、锌氰等络合离子存在，所以破氰后，重金属离子也将进入废水中。因此，在处理含氰废水时，也应包括重金属离子的处理。

氰化物不能通过常规的沉淀等办法进行处理，必须将其分解为 CO2 和 N 才变为无毒产物。含氰废水处理，国内已有较成熟的经验。含氰废水的处理方法很多，如电解氧化法、活性炭吸附法，离子交换法、臭氧法和硫酸亚铁法等。目前国内外多采用碱性氯化法。

含氰废水应分质单独设计一个处理系统，不应与其它重金属废水混合处理，尤其是混入镍、铁这一类会与氰发生反应形成络合物的离子，将会给处理带来困难。

碱性氯化法原理介绍如下。碱性氯化法破氰分二个阶段：第一阶段是将氰氧化成氰酸盐，称“不完全氧化”，反应式如下：

$$CN^- + OCl^- + H_2O \rightarrow CNCl + 2OH^-$$

$$CNCl + 2OH^- \rightarrow CNO^- + Cl^- + H_2O$$

CN^-与 OCl^-反应首先生成 CNCl，CNCl 水解成 CNO^-的反应速度取决于 pH 值、温度和有效氯的浓度。pH 值越高，水温越高，有效氯浓度越高则水解的速度越快，而且在酸性条件下 CNCl 极易挥发，所以操作时必须严格控制 pH 值。

第二阶段是将氰酸盐进一步氧化分解成二氧化碳和氮气，称“完全氧化”，反应式如下：

$$2CNO^- + 3ClO^- + H_2O \rightarrow 2CO_2\uparrow + N_2\uparrow + 3Cl^- + 2OH^-$$

或：$2CNO^- + 3Cl_2 + 4OH^- \rightarrow 2CO_2\uparrow + N_2\uparrow + 6Cl^- + 2H_2O$

两级碱性氯化法用于处理氰化物是目前应用较为广泛、处理效果可靠的成熟工艺，经两级碱性氯化法处理后的含氰废水可以稳定达到排放标准，因此，本项目选用**“两级碱性氯化法”**处理含氰废水。

3.6.1.3 关于镍的处理

镍是较贵重金属，废水中的镍具有回收价值，且属于第一类污染物，因此对其进行单独处理，以回收镍渣。

重金属废水中的重金属主要分为两种：

（1）离子态；离子态的重金属容易处理。

（2）络合及螯合态；络合、螯合态的处理是关键。

离子态的重金属处理方法主要有化学沉淀法、混凝、絮凝沉淀和离子交换法，络合及螯合态的处理方法主要有芬顿氧化法。

1、离子交换法

通过树脂交换，不经过化学处理直接进行阳离子交换。

优点：该方法对结构较大的络合阳离子、有机阳离子选择吸附性高。

缺点：

（1）所用的树脂价格高昂。

（2）该方法适用于浓度较低的废水处理。

（3）废水中阳离子多，使得树脂很容易饱和、因此再生频繁、所需费用相应会很高。

2、化学沉淀法

利用化学溶度积原理，理论上 pH 值大于 8.5 以上即可使得重金属达标排放。

3、混凝、絮凝沉淀法

混凝沉淀法主要采用铁氧体法、氢氧化物法和硫化物法等三大类混凝剂除去工业废水中的重金属。其机理向废水中投加硫酸铁、聚合氯化铝（PAC）等混凝剂，通过电中和作用破坏胶体颗粒的稳定性，促使微小悬浮物和胶体颗粒聚集为微絮体，之后进行沉淀，以达到除重金属的目的。

絮凝沉淀法具有药剂投加量少、处理量大、一次处理后可达国家排放标准的优点。加入聚丙烯酰胺（PAM）等有机高分子絮凝剂，通过吸附架桥和网捕作用，将微絮体进一步结合为大颗粒絮团，之后进行沉池。但絮凝沉淀处理费用较大，产生的污泥量多，重金属离子去除效果受搅拌条件、沉降时间等操作因素及水中 SO_4^{2-}、Cl^-等阴离子的影响较大，出水水质不够稳定。此外，大量的铁盐、铝盐投加会造成出水中铁、铝离子浓度增高。

4、芬顿氧化法

络合及螯合态的镍处理方法主要是芬顿氧化法，在酸性条件（pH=2-4）下，芬顿试剂（Fe^{2+}与 H_2O_2）发生催化反应，生成高活性羟基自由基，羟基自由基优先氧化分解电镀废水中的络合剂（如 EDTA、柠檬酸、酒石酸等），破坏其与镍离子（Ni^{2+}）的配位键，释放游离态镍离子。

化学镀镍中有次磷酸、亚磷酸、次亚磷酸，会形成络合镍，也会造成磷超标。利用芬顿氧化法可以破坏其结构，生成磷酸盐沉淀和氢氧化镍沉淀。

因此，本项目采用**“芬顿氧化法+混凝、絮凝沉淀+离子交换树脂”**处理含镍废水。本项目将经芬顿氧化法+混凝沉淀后的含镍废水进入离子交换树脂，利用大孔型阳离子交换废水中的镍，确保镍稳定达标。

3.6.1.4 关于重金属的处理

因废水中常含有络合物等，重金属是水处理中比较难处理的物质，目前国内外处理含重金属废水的方法有多种，常用方法主要有混凝沉淀法、离子交换法、吸附法等。

1、混凝、絮凝沉淀法

（1）混凝沉淀法主要采用铁氧体法、氢氧化物法和硫化物法等三大类混凝剂除去工业废水中的重金属。其机理向废水中投加硫酸铁、聚合氯化铝（PAC）等混凝剂，通过电中和作用破坏胶体颗粒的稳定性，促使微小悬浮物和胶体颗粒聚集为微絮体，之后进行沉淀，以达到除重金属的目的。

（2）絮凝沉淀法具有药剂投加量少、处理量大、一次处理后可达国家排放标准的优点。加入聚丙烯酰胺（PAM）等有机高分子絮凝剂，通过吸附架桥和网捕作用，将微絮体进一步结合为大颗粒絮团，之后进行沉池。但絮凝沉淀处理费用较大，产生的污泥量多，重金属离子去除效果受搅拌条件、沉降时间等操作因素及水中 SO_4^{2-}、Cl^-等阴离子的影响较大，出水水质不够稳定。此外，大量的铁盐、铝盐投加会造成出水中铁、铝离子浓度增高。

2、电混凝法

电凝聚法是近年来研究开发的一种新型饮水除重金属技术，主要利用电解原理对水进行除重金属。在直流电场的作用下电凝聚装置中阳极上的铝板表面向溶液中定量溶出铝离子，同时阴极板产生等当量的 OH^-。由于电解产生的铝离子活性极强，可在电极表面与水产生不可逆的化学吸附，形成$[Al(H_2O)_6]^{3+}$的水合络合物，然后在电极反应的表面催化作用下，形成多种水解缩合物（因 pH 不同而异），最后导致表面含有经基的高分子线性物的形成、吸附作用的发生。

利用电凝聚法除重金属其实就是利用铝吸附剂对水中重金属离子进行吸附，其作用机理主要为静电吸附和离子交换吸附。由于该法铝离子直接来源于铝板电极，无需向水中投加药剂，从而避免了因投加药物引起水质改变这一问题的产生。此外，电凝聚除重

金属可以根据原水中重金属含量，用调解电解电流强度的方法，控制出水含重金属量。该方法具有设备简单、操作容易、运行稳定、可连续制水、易于实现自动控制等特点。在电凝聚过程中，由于阳极上发生的 OH·放电而生成氧化作用很强的新生态[O]，使有机物或氰化物氧化分解成无害成分，也可使氯化物氧化成氯气或次氯酸盐，起到杀菌作用。

但是该法的最大不足就是电凝聚法除重金属存在着电极钝化现象，电极钝化使除重金属能力下降，导致外加直流电压升高，耗电增加，造成除重金属效果和经济性能变差。使用后的极板结垢严重，垢物清除十分困难。因此应用电凝聚法除重金属还需进一步解决电极钝化问题。

3、离子交换法

主要采用阴离子交换树脂的离子交换作用达到除重金属的目的，阴离子交换树脂对重金属离子表现很低的选择性，其选择顺序是：

$$SO_4^{2-} > I^- > NO_3^- > CrO_4^{2-} > Br^- > SCN^- > Cl^- > F^-$$

从选择顺序可以看出，阴离子交换树脂对重金属的选择性比较靠后，溶液中的重金属离子不能完全去除，同时溶液中共存的阴离子几乎全部能除去，由于饮用水中常含有SO_4^{2-}、NO_3^-、Cl^-等阴离子，竞争吸附的结果使阴离子交换树脂的除重金属效果较差，一般交换容量在 1 mgF^-/g 树脂左右，同时用阴离子交换树脂除重金属还需要较大的再生费用，所有这些都制约了将阴离子交换树脂作除重金属剂的使用。

4、反渗透法

反渗透技术是近年来迅速发展起来的膜分离技术，该技术是利用反渗透膜选择性的只能透过溶剂（通常是水）而截流离子物质的特性，以膜两侧压力差为推动力，克服溶剂的渗透压，使溶剂通过反渗透而实现对液体混合物进行分离的过程。在反渗透过程中利用压力使水分子压过半透膜，大多数可溶性离子都不能通过半透膜，因此重金属离子和盐被脱除。

此法操作简便、能耗低、试剂用量少有机相可以重复利用、设备也比较简单、多用于低含重金属水处理，不适用于溶解性固体含量高的含重金属水处理；由于在压力条件下作业，对半透膜的质量、运行管理要求高、处理成本也高。

5、吸附法

吸附法就是利用多孔性物质使水中重金属离子吸附在固体表面达到除重金属目的

的方法。操作时将吸附剂填入填充柱，采用动态吸附方式进行。这种方法操作简便、除重金属效果较为稳定、价格便宜。因此吸附法一直是处理含重金属废水的重要方法，用于含重金属废水的深度处理方面，效果十分显著。几种常见的吸附剂有活性氧化铝、骨炭、粘土、沸石、蛇纹石、粉煤灰、稀土等。但现有的吸附剂吸附容量都偏低，寿命不长，更换周期短。

根据进水水质和除重金属效果和成本分析，本项目采用**“化学沉淀法+混凝、絮凝沉淀法”**工艺。各股废水预处理时投加药剂混凝沉淀而除去中金属。

3.6.1.5 关于含油废水的处理

因废水中常含有油脂，常用方法主要有气浮法、絮凝法。

1、气浮法

原理：向废水中通入微小气泡，使油类物质附着于气泡表面，随气泡上浮至水面形成浮渣，通过刮渣机去除。

优点：处理效率高（尤其适合高含油废水），操作简便，设备紧凑。

2、混凝、絮凝沉淀法

（1）混凝沉淀法主要采用铁氧体法、氢氧化物法和硫化物法等三大类混凝剂除去工业废水中的重金属。其机理向废水中投加硫酸铁、聚合氯化铝（PAC）等混凝剂，通过电中和作用破坏胶体颗粒的稳定性，促使微小悬浮物和胶体颗粒聚集为微絮体，之后进行沉淀，以达到除重金属的目的。

（2）絮凝沉淀法具有药剂投加量少、处理量大、一次处理后可达国家排放标准的优点。加入聚丙烯酰胺（PAM）等有机高分子絮凝剂，通过吸附架桥和网捕作用，将微絮体进一步结合为大颗粒絮团，之后进行沉池。但絮凝沉淀处理费用较大，产生的污泥量多，重金属离子去除效果受搅拌条件、沉降时间等操作因素及水中 SO_4^{2-}、Cl^-等阴离子的影响较大，出水水质不够稳定。此外，大量的铁盐、铝盐投加会造成出水中铁、铝离子浓度增高。

本项目含油废水采用**“混凝、絮凝沉淀法+气浮法”**工艺，去除含油废水中的油脂。

3.6.1.6 关于氨氮的去除

氨溶解度高，化学性质稳定，物理化学法很难去除。主要处理方法有物理化学法、生物硝化法。

1、物理化学法

废水的物理化学方法脱氮工艺主要有空气吹脱与水蒸气气提法、化学沉淀法、折点氯化法、选择性离子交换法等。

空气吹脱与水蒸气气提法：用空气或水蒸气作载气，通入水中，使气水相互充分接触，水中溶解气体和挥发性溶质穿过气液界面，向气相转移，从而达到脱除污染物的目的。用空气或水蒸气作载气，前者称为吹脱，后者称为气提。废水 pH 值为 7 时，水中只有 NH_4^+离子存在，pH 值为 12 时，水中只有溶解 NH_3 气存在。适当调节废水 pH 值，使大部分 NH_4^+转化为溶解的 NH_3，同时鼓入空气或水蒸气，使 NH_3 从水中释放出来，可以达到去除氨氮的目的。

化学沉淀法：化学沉淀法是将氨与化学沉淀剂（H_3PO_4+MgO）反应生成沉淀物以去除废水中的氨氮。化学沉淀法可以处理各种浓度的氨氮废水，尤其适合于高浓度氨氮废水的处理，通常有 90%以上的脱氮效率，工艺也较简单，但沉淀剂的投药量较大。

MAP 化学沉淀法，结合铜离子同步沉淀技术，可用于处理电镀废水中高浓度氨氮（NH_3/NH_4^+）及铜氨络合物（如$[Cu(NH_3)_4]^{2+}$）废水，此法的关键是采用高效、价廉、对水体无污染的沉淀剂。

折点氯化法：折点氯化法去除氨氮，是将足够量的氯气或次氯酸钠投入到废水中，当投入量达到某一点时，废水中所含的氯含量较低，而氨氮含量趋向于零；当氯气投入量超过此点时水中的游离氯含量上升，此点常称为折点，在此状态下的氯化称为折点氯化，废水中的氨氮常被氧化成氮气而脱去。此法通常可使出水氨氮浓度小于 0.1 mg/L。

离子交换法：选择性离子交换法脱氮工艺是在离子交换柱内借助于离子交换剂上的离子和废水中的铵离子进行交换反应，从而达到废水脱氮的目的。此法的优点是铵离子的去除效率高，所用设备简单，操作易于控制。选择性离子交换法适合于中、小型企业处理中等以下浓度氨氮废水的处理，也可作为其他废水处理方法的辅助措施。

吸附法：吸附法去除氨氮主要依靠吸附剂与氨氮同时发生物理吸附、化学吸附和离子交换吸附 3 种反应，使氨氮吸附在吸附剂上以达到去除的目的。在实际应用过程中，水的 pH 值、水中金属离子以及水中有机物等各种因素都会对氨氮吸附去除的效果造成一定的影响。活性炭是常见的吸附材料，用于吸附氨氮的主要有活性炭和活性炭纤维 2 种，多是把煤、沥青、木材、果壳、纤维等廉价原料炭化活化制得。活性炭巨大的比表面、发达的孔结构及多种官能团，能够与水中的氨分子发生物理和化学吸附反应。

2、生化硝化法

见“关于总氮的去除”。

根据进水水质和除氨氮的效果和成本分析，本项目采用**“化学沉淀法+生化硝化法”**工艺。

3.6.1.7 关于总氮的去除

废水生物脱氮是水污染控制中一个重要的研究方向，已引起世界各国的普遍关注。废水生物处理脱氮工艺效果好，能较彻底的脱除废水中的氨，并且不会造成二次污染，能耗较物理化学法低。

原理：生物脱氮的基本原理是先将废水中的有机氮转化为氨氮，然后通过硝化反应将氨氮转化为硝态氮(NO_3-N，NO_2-N)，再通过反硝化反应将硝态氮还原成气态氮（N_2）从水中逸出，从而达到脱氮的目的。

目前，国内外对氨氮废水实际处理中用的较成熟的处理方法是传统的前置反硝化生物脱氮，如 A/O、A2/O 工艺等。都能在一定程度上去除废水中的氮。A/O 和 A2/O 两种工艺都是在传统活性污泥基础上发展来的，与传统活性污泥相比，不仅能使水中 BOD_5 达标排放，而且对废水中 COD 和氨氮也能在一定程度上进行处理。

由于本项目氨氮的排放标准非常严格，用单一的处理方式难以达到标准，因此考虑多种工艺相结合的方式。

络合铜废水中含氨氮较高，因此考虑用化学沉淀法进行预处理，去除一部分氨氮，降低后续生化处理的负荷。

经预处理后的各类含氨氮废水进入生化系统中进行生物脱氮除磷，采用 A2O+生化沉淀的方式进一步降低其氨氮浓度。

本项目氨氮、总氮排放标准比较严格，因此对于氮的去除，采用**“化学沉淀法+生物脱氮法”**，保证排放废水氨氮、总氮达标排放。

3.6.1.8 关于总磷的去除

将磷从废水中除去，可以采用化学沉淀法，也可以采用生物法。

1、化学沉淀法除磷

化学沉淀法除磷是通过投加钙盐（如石灰）、铁盐或铝盐，与废水中的磷酸盐反应生成不溶性沉淀物（如磷酸钙、磷酸铁），再通过固液分离去除。

化学除磷在德国应用广泛，一般去除 1kg 磷需投加 2.7kg Fe 或 1.3kg Al，投加量由试验确定，它与进水 TP 及期望去除率密切相关。

采用化学除磷的优点是工艺简单，成熟、成本低，适用于高浓度含磷废水（如正磷酸盐）；缺点是对次磷酸盐、亚磷酸盐去除率低（需配合氧化剂预处理）；会产生大量污泥（占废水体积的 15%-30%），需额外处理。

2、生物除磷

生物除磷是污水中的聚磷菌在厌氧条件下，受到压抑而释放出体内的磷酸盐，产生能量用以吸收易降解有机物，并转化为 PHB（聚 β 羟丁酸）储存起来。当这些聚磷菌进入好氧条件下时就降解体内储存的 PHB 产生能量，用于细胞的合成和吸磷，形成高磷浓度污泥，随剩余污泥一起排出系统，从而达到除磷的目的。生物除磷的优点在于不增加剩余污泥量，处理成本较低。缺点是为了避免剩余污泥中磷的再次释放，应将富磷污泥尽快排出系统，对污泥处理工艺的选择有一定的限制。

在厌氧段释放 1mg 的磷吸收储存的有机物，经好氧分解后产生的能量用于细胞合成、增殖，能够吸收 2~2.4mg 的磷。因此磷的吸收取决于磷的释放，而磷的释放取决于污水中存在的可快速降解的有机物的含量，有机物与磷的比值越大，除磷效果越好。一般的活性污泥法，其剩余污泥中的含磷量为 1.5~2%，采用生物除磷工艺的剩余活性污泥中磷的含量可以达到传统活性污泥法的 2~3 倍，在设计中往往采用 4%。

生物除磷工艺的前提条件是聚磷菌必须在厌氧条件下优势增长，随后进入好氧阶段才能增大磷的吸收量。因此，污水除磷的处理工艺必须在曝气池前设置厌氧段，并对污泥中糖的含量进行控制。

由于磷在水体中也是水生植物生长所需的营养物质，容易引起水体的富营养化，因此磷也是出水必须控制的指标之一，生物除磷工艺是目前广泛采用的污水处理工艺。

本项目中，选择**“化学沉淀法除磷+生化法除磷”**相结合的除磷工艺。化学沉淀法除磷主要各股废水预处理时投加药剂混凝沉淀而除去，生化除磷指在废水后续生化处理时，因微生物的新陈代谢，生化剩余污泥排出系统而除去。最后污泥压滤脱水。

3.6.1.9 关于 COD_{Cr} 的去除

重金属废水的 COD_{Cr} 主要来自于前处理工序，电镀的前处理处理阶段主要是对镀件进行清洗和除油除腊等处理，因此，前处理废水主要含油、酸、碱和部分表面活性剂等物质，一般重金属离子较少（只是在酸洗过程中溶解的镀件表层的氧化物）。电镀前处理废水 COD_{Cr} 的浓度很高，主要是表面活性剂与各类油污，其化学性质稳定。

1、微电解法

微电解处理系统针对不同的废水对 COD_{Cr} 有良好的去除效率，有的可高达 60％~70%。对电镀等有机废水，主要利用微电解来改变废水中的大分子有机物的结构，破坏有机基团，提高废水的可生化性能；同时，利用该工艺可以截除有机废水中的少量重金属、还原废水中混入的微量六价铬离子，调整废水 COD_{Cr} 与 BOD_5 的比值保证后续生化处理稳定良好运行。

目前国内外微电解设备均是固定床，其特点是结构简单，推流性好，但存在不少实用性问题：一是效率不高，反应速度不快；二是床体易板结或堵塞及钝化，造成短路和死区，效率下降；三是铁屑补充劳动强度大。

2、芬顿氧化法

芬顿氧化法是一个比较有效的氧化技术。芬顿氧化法是利用催化剂或光电化学作用，通过双氧水产生具有强氧化性的羟基自由基（·OH）处理有机物的技术。而芬顿氧化法是使 H_2O_2 在 Fe^{2+} 的催化作用下分解产生·OH，其氧化电位达到 2.8V，它通过电子转移等途径将有机物氧化分解成小分子。

芬顿氧化法在水处理中具有氧化和混凝两种作用，该法常用于常用工艺难以处理的难降解电镀废水的处理。

3、生物处理法

生物法是最基本的去除有机物的方法，同时也是最为经济的方法。可分为厌氧生物处理和好氧生物处理。

厌氧生物处理法按照厌氧程度分为酸化水解段和深度厌氧段。深度厌氧阶段将有机物分解为甲烷，分解有机物和去除有机物的程度和效果上均优于酸化水解阶段。

好氧生物处理法主要有活性污泥法和接触氧化法。前者是最成熟的生物处理法，大型市政污水处理均采用此方法。后者作为一种固定化生物处理技术有其优点也有其缺点。

对于电镀的 COD_{Cr} 问题，国内的大部分厂家只对前处理废水进行简单的物化处理后与其他废水混合后排放。本项目把预处理后的前处理废水进行厌氧与好氧处理，这是最彻底的生化处理方法，实践证明能有效降低重金属废水的 COD_{Cr} 值。

此外，由于经预处后的前处理废水 COD_{Cr} 浓度仍相当高，且水中的有机物较多是高分子化学物等较难生化有机物，故需进行厌氧处理，经过池中厌氧菌作用，大分子、难降解有机物分解成小分子、易生化的有机物，提高其可生化性，以利于后续好氧处理。

好氧处理系统目前主要有生物膜法（也称接触氧化法）和活性污泥法。其接触氧化

法的优点是运行管理较简单，但缺点是填料支架需定期停产维护，填料 2~3 年需要更换，不仅维护复杂、成本高，而且更换时需停产 10 天以上，更换后需重新培菌，其处理效果不如活性污泥法。

经验表明：生物处理工艺如果采用接触氧化法，初期运行效果好，大约每半年左右生物系统会瘫痪一次，需要重新培菌。生物处理工艺采用投药式活性污泥法，运行效果稳定。

采用接触氧化法的电镀前处理废水处理系统难以正常运行或处理效果不佳，主要基于以下两个原因：（1）废水中细小的颗粒易粘附于填料或生物膜表面，造成填料结团、硬化严重，微生物失去栖息地方，数量大幅下降，造成处理效果下降以至失效；（2）微生物不断吸附水中的铜离子，生物膜难以及时更新，造成生物膜内铜离子浓度富集，微生物逐渐中毒，活性降低以至失效。

控制合适的污泥龄是保证生化处理系统正常运行的重要手段。根据我们长期的研究和分析，当污泥中铜离子浓度富集至一定浓度时，生化系统的处理效果就开始受到影响，活性污泥法可灵活进行随时排泥，及时将富集铜离子的污泥外排，可保证生化系统高效运行。活性污泥法在处理前处理废水上，克服了接触氧化法处理前处理废水的缺点。

针对 COD_{Cr} 较高的高浓有机废水，需要芬顿氧化池对前处理废水进行预处理，将大分子有机物降解为小分子有机物，且提高废水的可生化性，再结合活性污泥生化法处理，采用**“芬顿氧化+水解酸化+缺氧+好氧+二沉池”**组合工艺进行处理，可以将其 COD_{Cr} 降至标准以下。

3.6.1.10 关于 SS 的去除

废水中 SS 的去除主要靠沉淀作用。废水中的无机颗粒和大直径的有机颗粒靠自然沉淀作用就可去除，小直径的有机颗粒靠微生物的降解作用去除，而小直径的无机颗粒（包括尺度大小在胶体和亚胶体范围内的无机颗粒）则要靠活性污泥絮体的吸附、网络作用，与污泥絮体同时沉淀被去除。

出水中悬浮物浓度不仅涉及到出水 SS 指标，出水中的 BOD_5、COD_{Cr} 等指标也与之有关。这是因为组成出水悬浮物的主体是活性污泥絮体，其本身的有机成分就很高，因而较高的出水悬浮物含量会使得出水的 BOD_5、COD_{Cr}、氮、磷均增加。因此，控制污水处理厂出水的 SS 指标是最基本的，也是很重要的。

为了降低出水中的悬浮物浓度，应在工程中采取适当的措施，本项目采用采用适**“沉**

淀法+砂滤”组合工艺，确保出水 SS 达标。

3.6.2 工艺详细说明

本项目各股废水拟采取**“废水分类收集、分类预处理+生化处理+废水深度处理回用+末端处理达标排放”**的废水处理工艺路线，项目废水处理工艺流程图见图3.6-1~图3.6-6。

3.6.2.1 含铬废水

含铬废水来自表面处理车间。铬为一级污染物，特别是六价铬毒性极强，因此在处理过程中尽可能将铬去除。设计采用“还原+混凝、絮凝沉淀”工艺对铬进行预处理。废水经收集到含铬废水调节池后，泵入 pH 调整池 1 调整 pH，在还原池 1 中加入还原剂将六价铬转化成三价铬，在中和池 1 中加碱；在混凝池 1、絮凝池 1 分别加入 PAC、PAM 进行混凝、絮凝反应，形成沉降性好的絮凝体后，进入一级沉淀池进行沉池；一级沉淀后进入 pH 调整池 2 调整 pH，在还原池 2 中加入还原剂将六价铬转化成三价铬，在中和池 2 中加碱；在混凝池 1、絮凝池 1 分别加入 PAC、PAM 进行混凝、絮凝反应，形成沉降性好的絮凝体后，进入二级沉淀池进行沉池。通过定期排泥实现去除 Cr6+、Cr3+的目的。两级沉淀后出水回用，采用“水解酸化+水解酸化沉池+缺氧选择池+好氧池+二沉池+1#砂滤罐+UF+软化离子交换树脂+BWRO+臭氧接触池+混凝沉淀除硅+3#砂滤罐+SWRO+浓水调节池+MVR 蒸发”，淡水回用生产，MVR 的母液委外处理，实现零排放。

处理工艺如下：含铬废水→含铬废水调节池→pH 调整池 1→还原池 1→混合池 1→中和池 1→混凝池 1→絮凝池 1→一级沉淀池→pH 调整池 2→还原池 2→混合池 2→中和池 2→混凝池 2→絮凝池 2→二级沉淀池→水解酸化池→水解酸化沉淀池→缺氧选择池→好氧池→MBR 池→中间水池 1→UF 装置→树脂罐（铬）→中间水箱 4→BWRO 设备→回用水池（铬）→回用于车间；

BWRO 浓水→臭氧接触池→混凝沉淀池→中间水箱 6→3#砂滤罐→中间水箱 7→SWRO 设备→蒸发前浓水池→MVR 蒸发→浓液委外。

3.6.2.2 铬氰混排废水

铬氰混排废水来自表面处理车间的“跑、冒、滴、漏”产生的废水及地面冲洗水，主要含氰化物、铬等污染物，设计采用“两级破氰”预处理去除氰化物后，进入含铬废水预处理系统合并处理。铬氰混排废水收集后进入混排废水调节池均衡水质水量，然后依次进入一级破氰反应池进行一级破氰，即在碱性条件下通过 NaClO 局部氧化法将氰化物

氧化成氰酸盐。经过一级破氰后的含氰废水依次进入二级破氰反应池进行二级破氰，即在酸性条件下通过 NaClO 彻底将氰酸盐氧化成 CO_2 和 H_2O。之后进入含铬废水调节池合并处理。

处理工艺如下：铬氰混排废水→铬氰混排废水调节池→pH 调整池 1→破氰反应池 1→pH 调整池 2→破氰反应池 2→含铬废水调节池（进入含铬废水处理系统）。

3.6.2.3 化学镍废水

化学镍废水来自表面处理车间。废水中的镍主要以络合态为主，络合镍污染物主要为次磷酸镍，设计采用“芬顿氧化”破络预处理破坏络合态镍后，进入含镍废水预处理系统合并处理。化学镍废水收集后进入化学镍废水调节池均衡水质水量，然后提升至 pH 调整池，投加硫酸将废水 pH 值调整为 2~4，然后投加 Fenton 试剂，破坏络合剂的部分结构，游离出 Ni 离子，后续进入混凝池投加 PAC，进入絮凝池投加 PAM，到一级沉淀池沉淀后，接着进入含镍废水调节池合并处理。

处理工艺如下：化学镍废水→化学镍废水调节池→pH 调整池→反应池→芬顿氧化池→中和池→混凝池→絮凝池→一级沉淀池→含镍废水调节池（进入含镍废水处理系统）。

3.6.2.4 含镍废水

废水中的镍主要以离子态为主，设计采用“氧化破络+混凝沉淀+砂滤+离子交换”工艺对镍进行处理。含镍废水收集后进入含镍废水调节池均衡水质水量，进入 pH 调整池 1 投加 H_2SO_4 将废水 pH 值调整为 2~4，进入反应池 1 投加 FeSO4，后进入芬顿氧化池 1 加入 H2O2，芬顿氧化破坏络合剂的部分结构，游离出 Ni2+，接着进入中和池 1，通过加入氢氧化钠将 pH 调整至 9~10，同时生成 $Ni(OH)_2$，进入混凝池 1 投加 PAC，进入絮凝池 1 投加 PAM，形成絮凝体后，进入一级沉淀池沉池；接着进入 pH 调整池 2 投加硫酸将废水 pH 值调整为 2~4，进入反应池 2 投加 $FeSO_4$，后进入芬顿氧化池 2 加入 H_2O_2，芬顿氧化破坏络合剂的部分结构，游离出 Ni^{2+}，接着进入中和池 2，通过加入氢氧化钠将 pH 调整至 9~10，同时生成 $Ni(OH)_2$，进入混凝池 2 投加 PAC，进入絮凝池 2 投加 PAM，形成絮凝体后，进入二级沉淀池沉池；定期排泥实现去除废水中的 P 和 Ni^{2+} 的目的。二级沉淀池出水进入中间水池 1（镍），通过水泵进入砂滤罐过滤，过滤后的产水进入中间水池 2（镍），并通过水泵进入进树脂罐（镍），一步达到除去镍离子的目的；出水依次通过中间水池 3(镍)、镍计量渠、监测池（镍），达标排至综合废水混合池 2。

沉淀污泥排入含镍污泥池，浓缩后进入板框压滤机脱水，泥饼定期委外处理，污泥脱水滤液回流至含镍废水调节池继续处理。

处理工艺如下：含镍废水→含镍废水调节池→pH 调整池 1→反应池 1→芬顿氧化池 1→中和池 1→混凝池 1→絮凝池 1→一级沉淀池→pH 调整池 2→反应池 2→芬顿氧化池 2→中和池 2→反应池 3→混凝池 2→絮凝池 2→二级沉淀池→中间水池 1(镍)→砂滤罐→中间水池 2（镍）→树脂罐（镍）→中间水池 3（镍）→镍计量渠→监测池（镍）→至综合废水混合池 2。

3.6.2.5 含氰废水

氰虽不是一类污染物，但其毒性极大，应单独分流收集处理。本项目拟采用“二级破氰+混凝沉淀”法对含氰废水进行预处理。含氰废水收集后进入含氰废水调节池均衡水质水量，然后依次进入一级破氰反应池进行一级破氰，即在碱性条件下通过 NaClO 局部氧化法将氰化物氧化成氰酸盐。经过一级破氰后的含氰废水依次进入二级破氰反应池进行二级破氰，即在酸性条件下通过 NaClO 彻底将氰酸盐氧化成 CO_2 和 H_2O。之后进入中和池 1，通过投加氢氧化钠调整 pH 值，接着进入反应池 1 并投加 Na_2S，后依次进入混凝池 1、絮凝池 1，通过投加混凝剂 $FeSO_4$ 和絮凝剂 PAM，形成沉降性好的絮凝体后，进入一级沉淀池，出水进入进生化前调节池（综合废水）。

一级破氰反应式：

$$CN^-+ClO^-+H_2O\rightarrow CNCl+ 2OH^-$$

$$CNCl+2OH^-\rightarrow CNO^-+ Cl^-+ H_2O$$

二级破氰反应式：

$$2CNO^-+3ClO^-+H_2O\rightarrow 2CO_2\uparrow+N_2\uparrow+3Cl^-+2OH^-$$

处理工艺如下：含氰废水→含氰废水调节池→pH 调整池 1→破氰反应池 1→pH 调整池 2→破氰反应池 2→中和池 1→反应池 1→混凝池 1→絮凝池 1→一级沉淀池→进生化前调节池（综合废水）。

3.6.2.6 络合废水

络合废水首先进入络合废水调节池均衡水质水量，然后提升至 pH 调整池，投加硫酸将废水 pH 值调整为 2~4，然后投加 Fenton 试剂，破坏络合剂的部分结构，游离出 Cu^{2+}，接着进入中和池，通过加入氢氧化钠将 pH 调整至 7~9，同时生成 $Cu(OH)_2$，再依次进入反应池 2，混凝、絮凝反应池，依次投加 Na_2S、混凝剂 $FeSO_4$ 和絮凝剂 PAM，

形成沉降性好的絮凝体后，进入高效沉淀池（络）固液分离，上清液进入进生化前调节池（综合废水）进一步处理。沉淀污泥排入综合污泥池，浓缩后进入板框压滤机脱水，泥饼定期委外处理，污泥脱水滤液回流至络合废水调节池继续处理。

处理工艺如下：络合废水→络合废水调节池→pH 调整池→反应池 1→芬顿氧化池→中和池→反应池 2→混凝池→絮凝池→高效沉淀池（络）→进生化前调节池（综合废水）。

3.6.2.7 高氨氮及铜氨废水

高氨氮废水主要污染物为氨氮、铜、COD_{Cr}、SS 等，先收集至高氨氮及铜氨废水调节池，后进入调理罐调理，接着进入板框机压榨，泥饼定期委外处理，滤液进入络合废水调节池，进行后续处理。

处理工艺如下：高氨氮及铜氨废水→高氨氮废水调节池→调理罐→板框机→络合废水调节池（络合废水处理系统）。

3.6.2.8 含铜综合废水

含铜综合废水进入含铜综合废水池均衡水质水量后，依次经中和池 1、反应池 1、混凝池 1、絮凝池 1、一级沉淀池预处理后，和物化预处理后的含镍废水、含氰废水、络合废水、高氨氮及铜氨废水、前处理含油废水、前处理低浓度有机废水、高浓有机废水、含磷废水，进生化前调节池均衡水质水量，然后经 pH 调整池 1、反应池 2、混凝池 2、絮凝池 2、初沉池沉淀后，上清液进入生化处理系统“水解酸化+二级 AO+二沉池+砂滤池+超滤+软化树脂+BWRO”工艺进一步处理。出水进入中间水池 4，进入回用系统。综合剩余污泥排入综合污泥池，浓缩后进入板框压滤机脱水，泥饼定期委外处理，污泥脱水滤液回流至综合废水调节池继续处理

BWRO 浓水进入综合-浓水调节池均衡水质、水量，后依次进入 pH 调整池 1、反应池 1、芬顿氧化池 1、pH 回调池、混凝池 1、絮凝池 1、初沉池沉淀后，上清液进入生化处理系统“水解酸化+二级 AO+二沉池”工艺进一步处理。生化出水依次经过 pH 调整池、反应池、芬顿氧化池、中和池 1、混凝池 2、絮凝池 2、终沉池、终端检测池、排放计量渠、外排调节池，最终达标排放。

处理工艺如下：含铜综合废水→含铜综合废水调节池→中和池 1→反应池 1→混凝池 1→絮凝池 1→一级沉淀池→进生化前调节池；

进生化前调节池→pH 调整池 1→反应池 2→混凝池 2→絮凝池 2→初沉池→pH 调

整池 2→混合池 2→水解酸化池→沉淀池→缺氧池 1→好氧池 1→缺氧池 2→好氧池 2→二沉池→砂滤池→滤后清水池→超滤装置→中间水池 3→软化树脂→中间水池 2→BW 反渗透设备→中间水池 4→回用于车间；

BWRO 浓水→综合-浓水调节池→pH 调整池 1→反应池 1→芬顿氧化池 1→pH 回调池→混凝池 1→絮凝池 1→初沉池→水解酸化池→缺氧池 1→好氧池 1→缺氧池 2→好氧池 2→二沉池→pH 调整池→反应池→芬顿氧化池→中和池 1→混凝池 2→絮凝池 2→终沉池→终端检测池→排放计量渠→外排调节池→达标排放。

3.6.2.9 前处理含油废水

前处理含油废水进入含油废水调节池均质均量。后依次进入中和池投加 NaOH 调整 pH、混凝/絮凝池依次都加 PAC 和 PAM 药剂，之后进入溶气气浮机进行处理，出水排入进生化前调节池（综合废水）共同处理并回用。

处理工艺如下：前处理含油废水→含油废水调节池→中和池→混凝/絮凝池→溶气气浮机→进生化前调节池（综合废水）。

3.6.2.10 前处理低浓度有机废水

前处理低浓有机废水可生化性不高，废水收集后排放至低浓有机废水调节池匀质，后依次进入中和池投加 NaOH 调整 pH，接着进入反应池并投加脱色剂除去部分色度，最后依次进入混凝/絮凝池，依次都加 PAC 和 PAM 药剂，形成沉降性好的絮凝体，随后废水进入沉淀池进行泥水分离。沉淀池出水进入进生化前调节池（综合废水），混凝沉淀污泥排入综合污泥池，浓缩后进入板框压滤机脱水，泥饼定期委外处理，污泥脱水滤液回流至综合废水调节池继续处理。

处理工艺如下：前处理低浓有机废水→低浓有机废水调节池→中和池→反应池→混凝池→絮凝池→沉淀池（低有）→进生化前调节池（综合废水）。

3.6.2.11 酸性废水

废液单独收集后排入浓酸调节池，泵入高有机废水处理系统中的酸化调理罐，可减少酸的成本。

处理工艺如下：酸性废水→浓酸调节池→酸化调理罐（高浓有机废水）。

3.6.2.12 高浓有机废水

高浓有机废水单独收集后排入高浓有机废水调节池，泵入酸化调理罐调理后进入板框机压滤。压滤后进入依次进入调节池 2，pH 调整池调节 pH，反应池投加 $FeSO_4$ 药剂，

进入芬顿氧化池投加 H_2O_2，中和池调结 pH，最后依次进入混凝/絮凝池，依次投加 PAC 和 PAM 药剂，形成沉降性好的絮凝体，随后废水进入沉淀池进行泥水分离。沉淀池出水进入进生化前调节池（综合废水）。

处理工艺如下：高浓有机废水→高浓有机废水调节池→酸化调理罐→板框机→调节池 2→pH 调整池→反应池→芬顿氧化池→中和池→混凝池→絮凝池→沉淀池（高有）→进生化前调节池（综合废水）。

3.6.2.13 高磷废水

高磷废水收集到高磷废水调节池，由泵提升至反应调理罐，通过投加 $CaCl_2$、$Ca(OH)_2$、PAC、PAM 药剂进行物化反应，之后浓液泵入板框压滤机进行脱水，将水中的大部分磷去除后，滤液进入含磷废水调节池进行后续处理，泥饼定期委外处理。

处理工艺如下：高磷废水→高磷废水调节池→反应调理罐→板框脱水机→含磷废水调节池（含磷废水）。

3.6.2.14 含磷废水

含磷废水收集至含磷废水调节池，先进入 pH 调整池调节 pH，后依次进入反应池、混凝池、絮凝池，投加 PAC、Na_2CO_3、PAM 药剂，形成沉降性好的絮凝体，随后废水进入沉淀池进行泥水分离。沉淀池出水进入进生化前调节池（综合废水）。

处理工艺如下：含磷废水→含磷废水调节池→pH 调整池→反应池→混凝池→絮凝池→沉淀池→进生化前调节池（综合废水）。

3.6.2.15 一般工业废水

一般工业废水单独收集至工业综合废水调节池，然后提升至 pH 调整池 1，投加硫酸将废水 pH 值调整为 2~4，然后投加 Fenton 试剂，接着进入中和池 1，通过加入氢氧化钠将 pH 调整至 7~9，再依次进入混凝、絮凝反应池，依次投加混凝剂 PAC 和絮凝剂 PAM，形成沉降性好的絮凝体后，进入初沉池固液分离，上清液进入进生化系统“水解酸化+两级 AO+二沉池”处理，后进行二次芬顿处理，出水最后依次进入混凝/絮凝池，依次投加 PAC 和 PAM 药剂，形成沉降性好的絮凝体，随后废水进入终沉池进行泥水分离。经过终端检测池、排放计量渠，排至综合浓水-外排调节池。沉淀污泥排入工业污泥池，浓缩后进入板框压滤机脱水，泥饼定期委外处理，污泥脱水滤液回流至工业综合废水调节池继续处理。

处理工艺如下：一般工业废水→工业综合废水调节池→pH 调整池 1→反应池 1→芬

顿氧化池 1→中和池 1→混凝池 1→絮凝池 1→初沉池→水解酸化池→缺氧池 1→好氧池 1→缺氧池 2→好氧池 2→二沉池→pH 调整池 2→反应池 2→芬顿氧化池 2→中和池 2→混凝池 2→絮凝池 2→终沉池→终端检测池→排放计量渠→外排调节池。

3.6.2.16 初期雨水

园区初期雨水经园区初期雨水收集池（不属于本项目建设内容）收集后，提升至本项目一般工业废水调节池。

处理工艺如下：园区初期雨水→期雨水中间池→工业综合废水调节池。

3.6.2.17 污泥处理工艺

本项目产生的污泥分为 5 种，分别是：含铬污泥、含镍污泥、含铜污泥、综合污泥、工业综合污泥，污泥脱水采用板框压滤机，脱水后污泥含水率约为 60~65%，处理工艺流程如下:

（1）含铬污泥

处理工艺如下：含铬污泥→含铬污泥浓缩池→板框压滤机→污泥外运（危废）。

（2）含镍污泥

处理工艺如下：含镍污泥→含镍污泥浓缩池→板框压滤机→污泥外运（危废）。

（3）含铜污泥

处理工艺如下：含铜污泥→含铜污泥浓缩池→板框压滤机→污泥外运（危废）。

（4）综合污泥

处理工艺如下：综合污泥→综合污泥浓缩池→板框压滤机→污泥外运（危废）。

（5）工业综合污泥

处理工艺如下：工业综合污泥→工业综合污泥浓缩池→调理罐→板框压滤机→污泥外运（危废）。

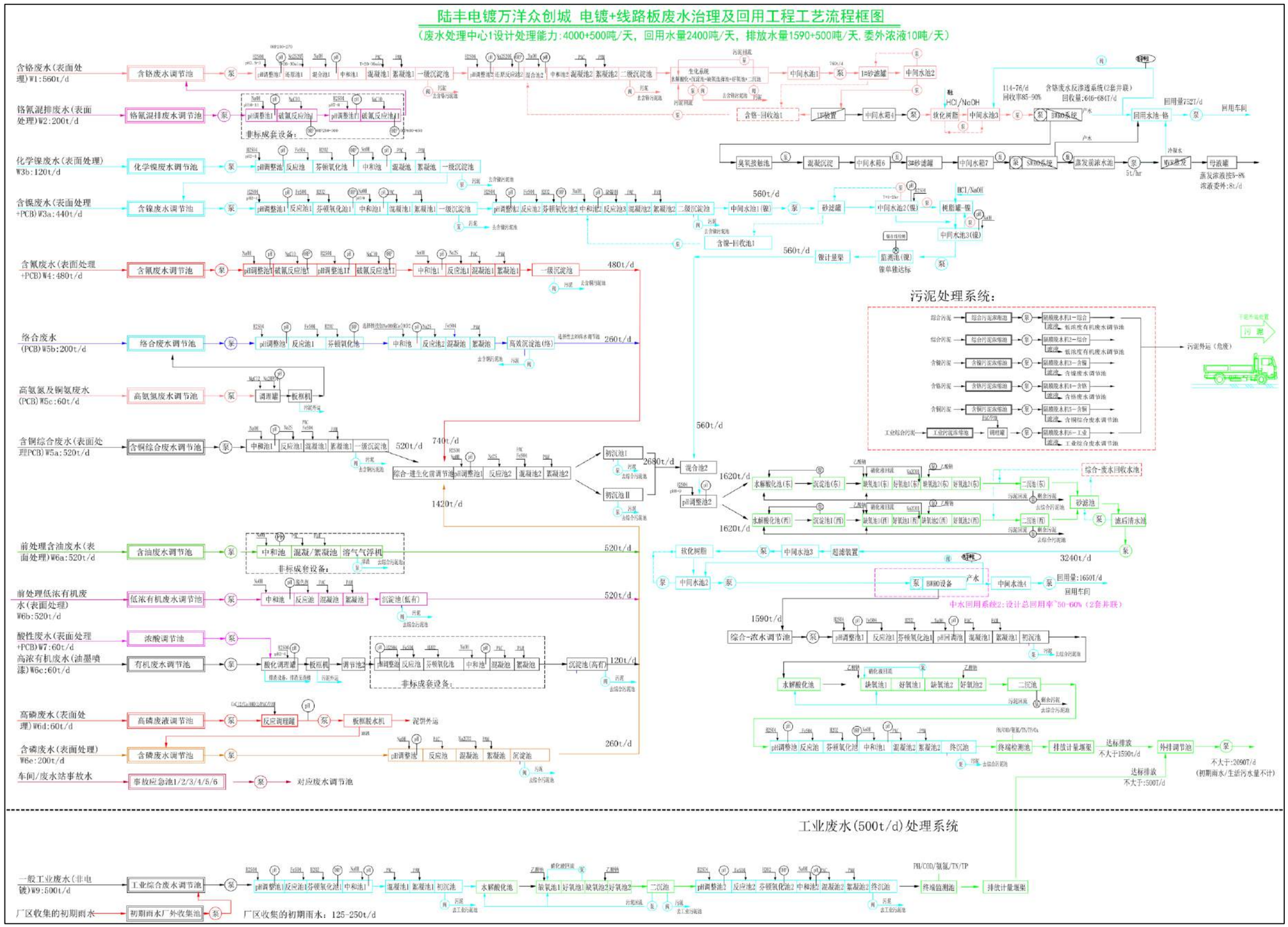


图 3.6-1　废水处理工艺流程总图

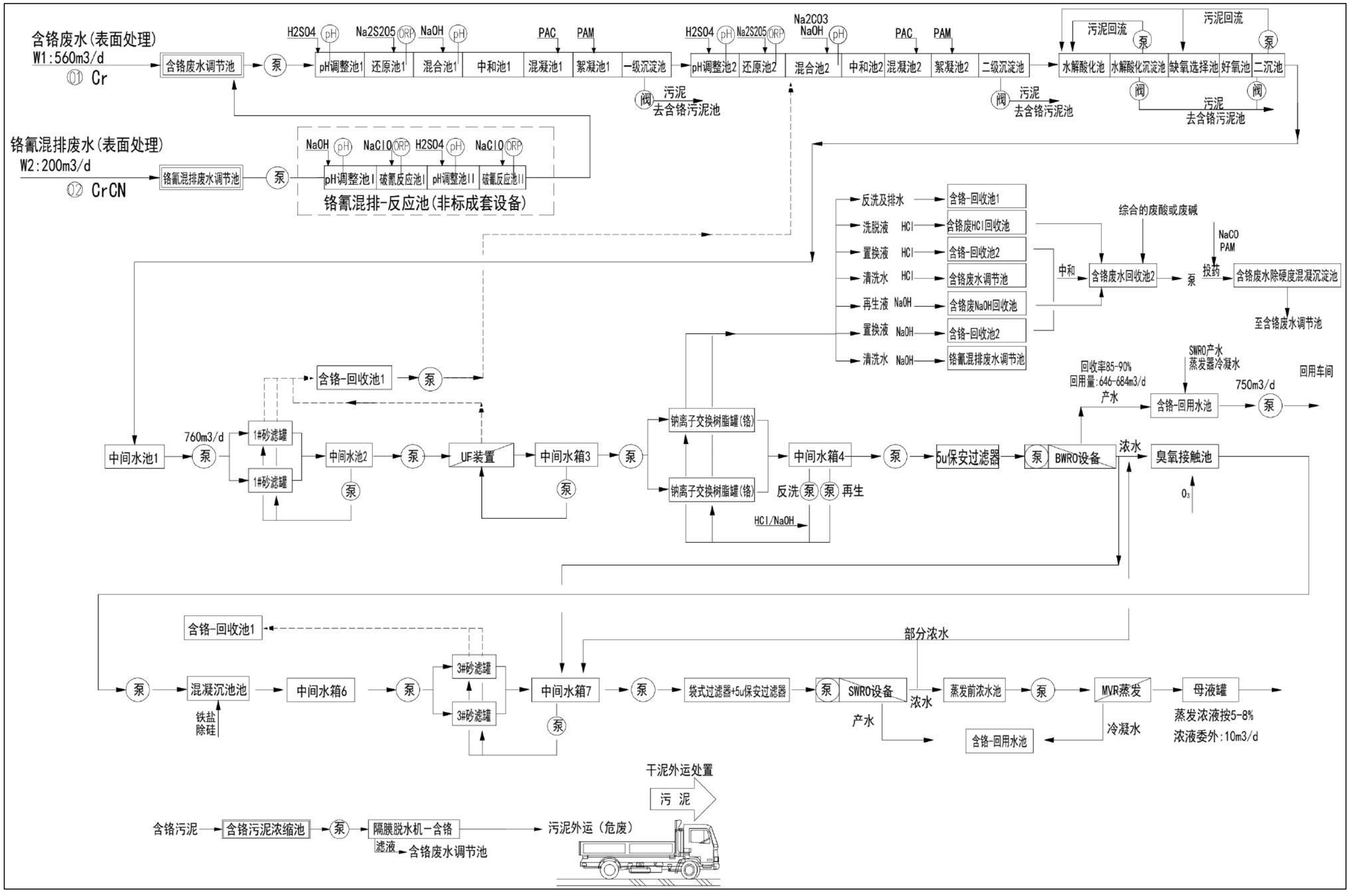


图 3.6-2　废水处理工艺流程图（分图一）

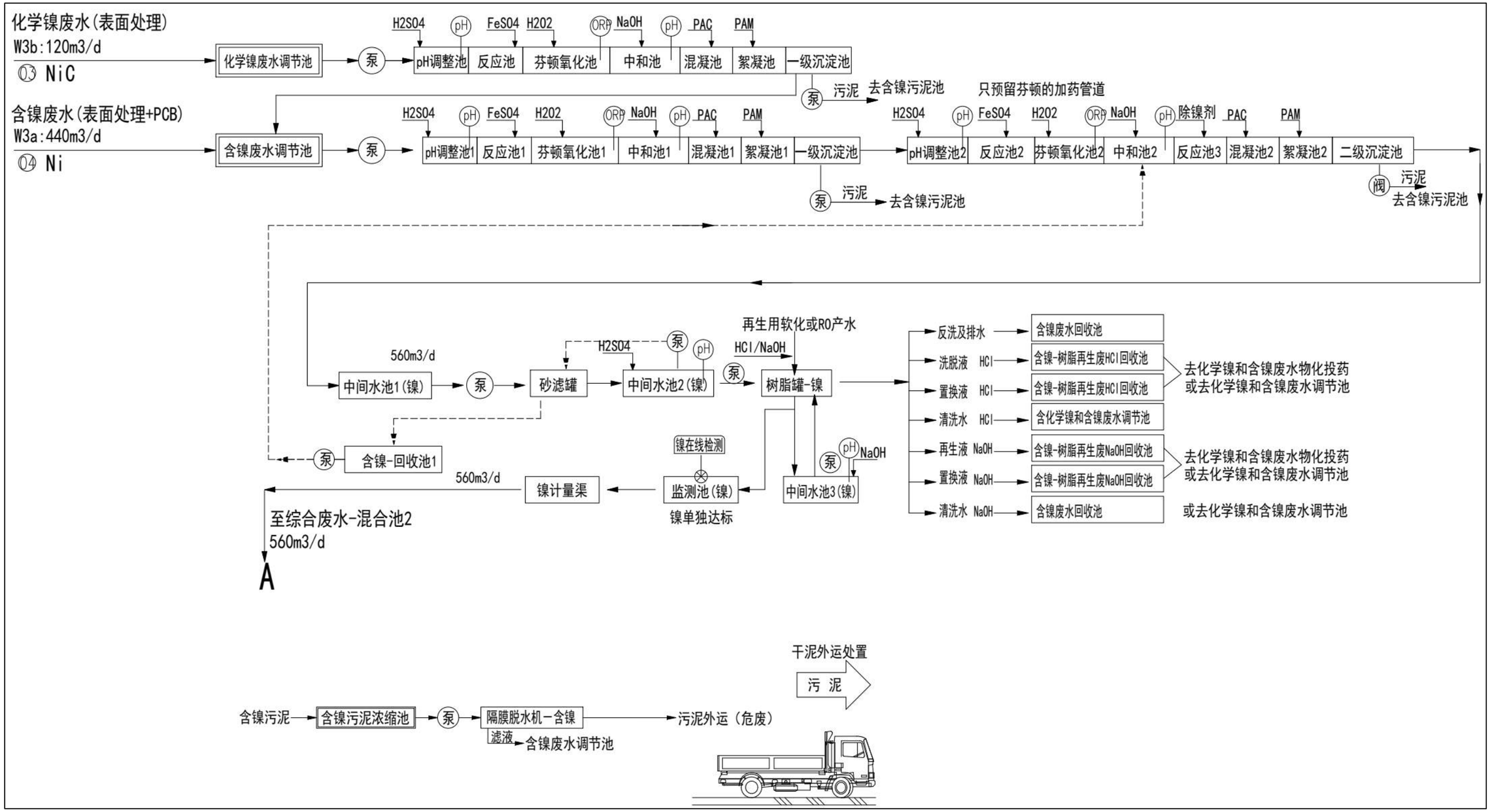


图 3.6-3　废水处理工艺流程图（分图二）

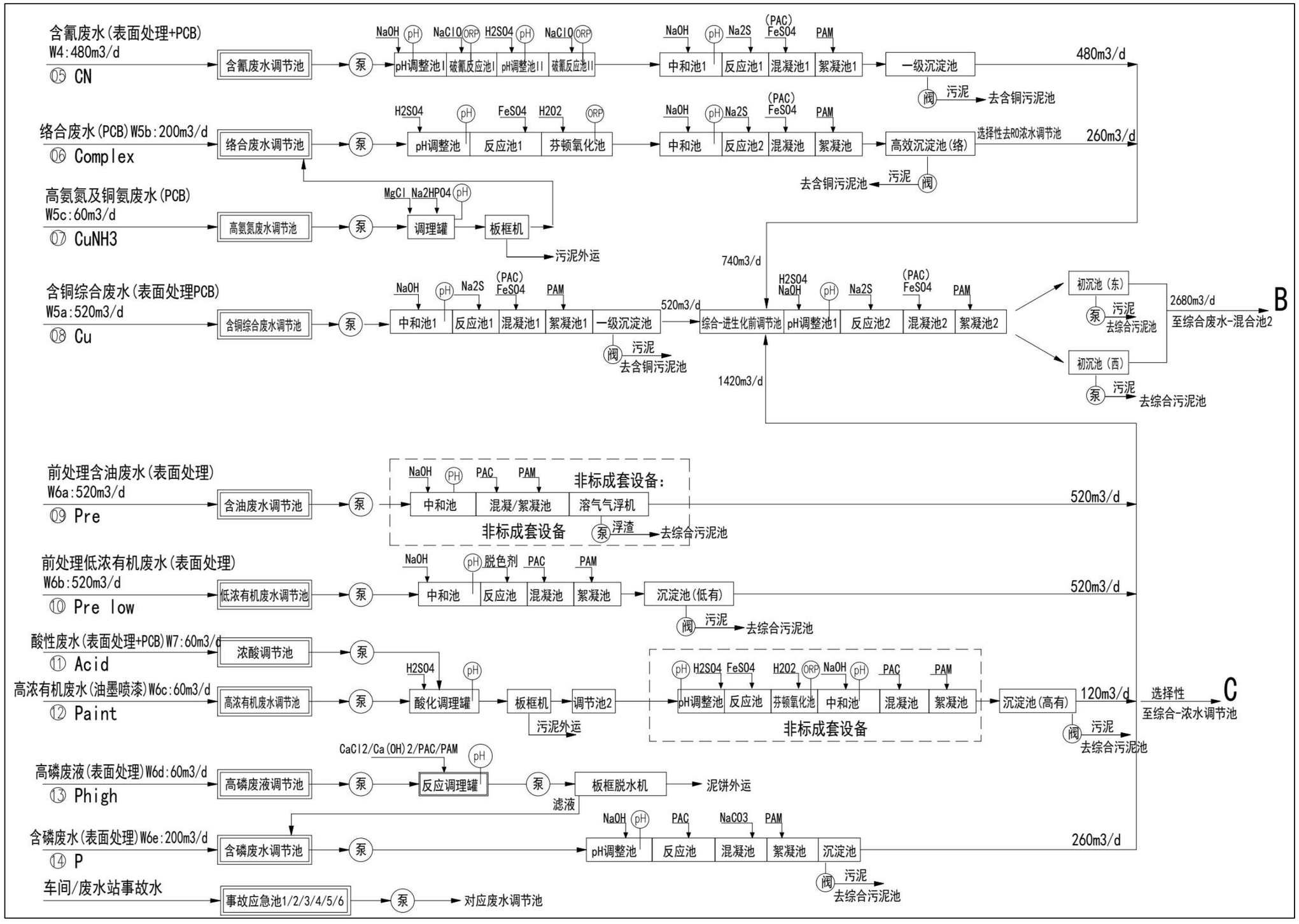


图 3.6-4　废水处理工艺流程图（分图三）

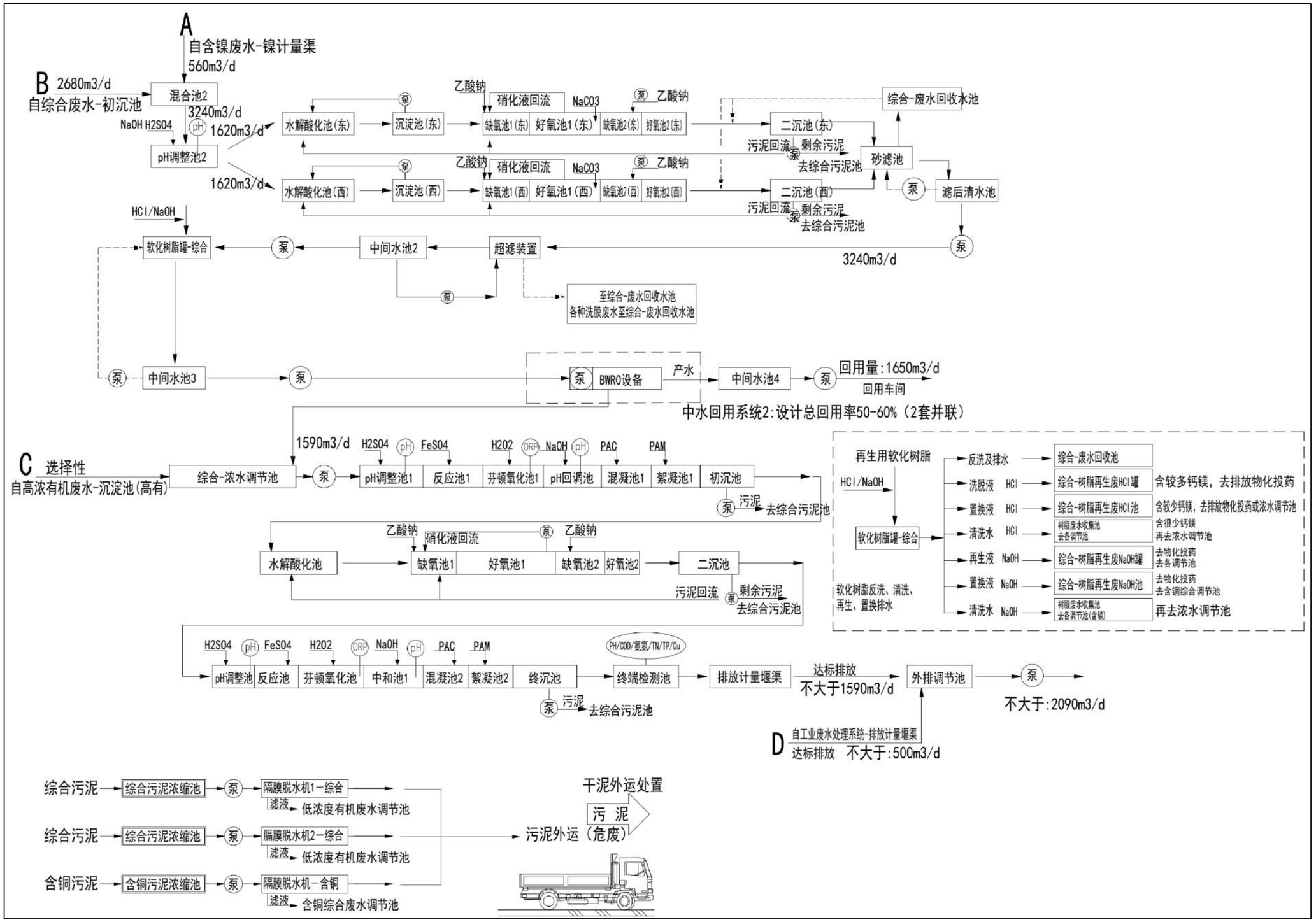


图 3.6-5　废水处理工艺流程图（分图四）

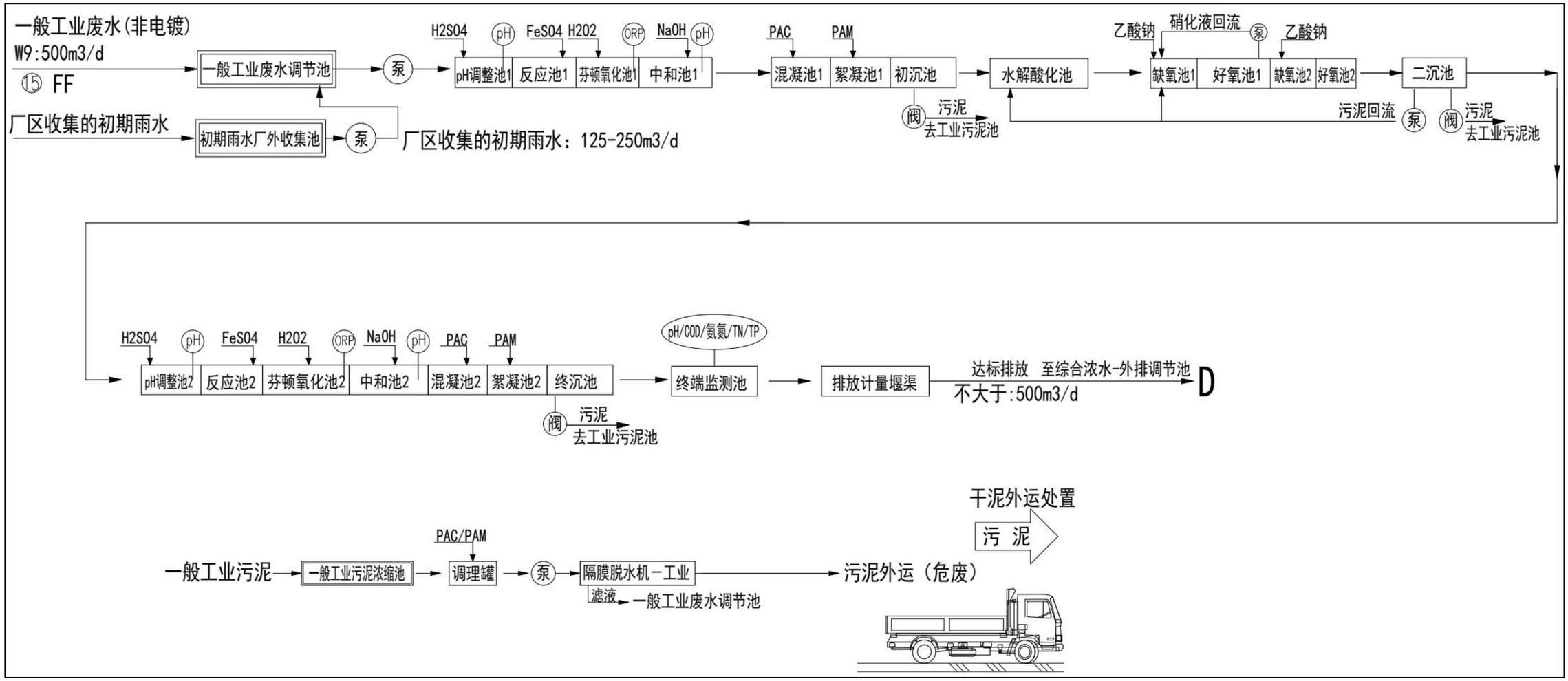


图 3.6-6　废水处理工艺流程图（分图五）

3.6.3 主要构筑物参数

表 3.6-1　主要构筑物参数

序号	名称	尺寸规格	单位	数量	结构	功能	备注
一、含铬废水处理系统（合并前 560m³/d，23.3m³/h；合并后 760m³/d，31.7m³/h；）							
1	含铬废水调节池	20.025×7.7×3.2m	座	1	地下钢砼	调节均匀废水水质和水量	有效容积：416m³ 停留时间：17.8h
2	pH 调整池 1-1	1.325×1.125×3m	座	1	钢砼	调节废水 pH 值	有效容积：4.25m³ 停留时间：0.18h
3	pH 调整池 1-2	1.35×1.125×3m	座	1	钢砼	调节废水 pH 值	有效容积：4.25m³ 停留时间：0.18h
4	还原池 1-1	1.35×1.1×3m	座	1	钢砼	进行还原反应	有效容积：4.25m³ 停留时间：0.18h
5	还原池 1-2	1.325×1.1×3m	座	1	钢砼	进行还原反应	有效容积：4.25m³ 停留时间：0.18h
6	还原池 1-3/4	2.925×2.45×3m	座	2	钢砼	进行还原反应	有效容积：20m³ 停留时间：0.86h
7	混合池 1	1.325×1.1×3m	座	1	钢砼	废水混合	有效容积：4.25m³ 停留时间：0.18h
8	中和池 1	1.325×1.125×3m	座	1	钢砼	废水中和反应	有效容积：4.25m³ 停留时间：0.18h
9	混凝池 1	1.35×1.125×3m	座	1	钢砼	进行混凝反应	有效容积：4.25m³ 停留时间：0.18h
10	絮凝池 1	1.35×1.1×3m	座	1	钢砼	进行絮凝反应	有效容积：4.25m³ 停留时间：0.18h
11	一级沉淀池	6.45×5.9×5.9m	座	1	钢砼	混凝絮凝沉淀	沉淀池表面水力负荷： 760/6.45/5.9/24=0.83m³/（m²·h）
12	pH 调整池 2	1.35×1.1×3m	座	1	钢砼	调节废水 pH 值	有效容积：4.25m³ 停留时间：0.18h

序号	名称	尺寸规格	单位	数量	结构	功能	备注
13	还原池 2-1	1.35×1.25×3m	座	1	钢砼	进行还原反应	有效容积：4.25m³ 停留时间：0.18h
14	还原池 2-2	2.9×2.6×3m	座	1	钢砼	进行还原反应	有效容积：21m³ 停留时间：0.9h
15	混合池 2	1.325×1.25×3m	座	1	钢砼	废水混合	有效容积：4.7m³ 停留时间：0.2h
16	中和池 2	1.35×1.25×3m	座	1	钢砼	废水中和反应	有效容积：4.7m³ 停留时间：0.2h
17	混凝池 2	1.35×1.25×3m	座	1	钢砼	进行混凝反应	有效容积：4.7m³ 停留时间：0.2h
18	絮凝池 2	1.35×1.1×3m	座	1	钢砼	进行絮凝反应	有效容积：4.25m³ 停留时间：0.18h
19	二级沉淀池	6.45×5.95×5.65m	座	1	钢砼	混凝絮凝后进行沉淀	沉淀池表面水力负荷： 760/6.45/5.9/24=0.83m³/（m²·h）
20	水解酸化池 1	5.125×3.6×5.5m	座	1	钢砼	废水进行水解酸化反应	水解酸化池 1、2、3 总有效容积：382m³ 停留时间：12h 污泥浓度：2000-4000mg/L
21	水解酸化池 2	10.5×2.725×5.5m	座	1	钢砼		
22	水解酸化池 3	10.4×2.825×5.5m	座	1	钢砼		
23	水解酸化沉淀池	4.125×3.6×5.5m	座	1	钢砼	废水沉淀	沉淀池表面水力负荷： 760/4.125/3.6/24=2.13m³/（m²·h）
24	缺氧选择池	3.25×2.35×5.5m	座	1	钢砼	防止丝状菌膨胀	有效容积：38m³ 停留时间：1.2h
25	好氧池 1	13.95×3.15×5.5m	座	1	钢砼	通过鼓风曝气，保证硝化反应的完成，使污水中的大部分 COD_{Cr}、BOD_5 被去除，同时将氨氮转化成硝态氮	好氧池 1、2、3 总有效容积：476m³ 停留时间：15h 污泥浓度：2000-4000mg/L 污泥负荷：0.06kgBOD/(kgMLSS·d)
26	好氧池 2	5.9×3×5.5m	座	1	钢砼		
27	好氧池 3	12.25×2.75×5.5m	座	1	钢砼		
28	二沉池	6.45×5.95×5.5m	座	1	钢砼	生化后污泥沉淀	沉淀池表面水力负荷： 760/6.45/5.95/24=0.83 m³/（m²·h） 污泥回流比：30-100%

序号	名称	尺寸规格	单位	数量	结构	功能	备注
29	中间水池 1	3.6×2.5×5.5m	座	1	钢砼	/	有效容积：45m³ 停留时间：1.4h
30	中间水池 2	3.65×2.5×5.5m	座	1	钢砼	/	有效容积：45m³ 停留时间：1.4h
32	含铬-回收池 1	6.475×2.5×5.5m	座	1	钢砼	/	有效容积：81m³ 停留时间：2.5h
33	回用水池（铬）	15×5.25×4.5m	座	1	钢砼	/	有效容积：315m³ 停留时间：10h
34	蒸发前浓水池	108m²×3.2m	座	1	地下钢砼	调节均匀废水水质和水量	有效容积：291m³ 停留时间：3.8d
二、铬氰混排废水处理系统（200m³/d，8.3m³/h）							
1	铬氰混排废水调节池	21.525×2.8×3.2m	座	1	地下钢砼	调节均匀废水水质和水量	有效容积：162m³ 停留时间：9.2h
2	一体化池体	7.2×2.4×1.85m	座	1	PP	两级破氰处理	有效容积：29m³ 停留时间：3.5h
三、化学镍废水处理系统（120m³/d，5m³/h）							
1	化学镍废水调节池	21.225×1.625×3.2m	座	1	地下钢砼	调节均匀废水水质和水量	有效容积：93m³ 停留时间：18.6h
2	pH 调整池	1.325×1.125×2.6m	座	1	钢砼	调节废水 pH 值	有效容积：4.25m³ 停留时间：0.85h
3	反应池	1.325×1.125×2.6m	座	1	钢砼	加药反应	有效容积：4.25m³ 停留时间：0.85h
4	芬顿氧化池 1	1.35×1.125×2.6m	座	1	钢砼	进行芬顿氧化反应	有效容积：3m³ 停留时间：0.63h
5	芬顿氧化池 2/3	2.925×2.45×2.6m	座	2	钢砼	进行芬顿氧化反应	总有效容积：30m³ 总停留时间：6h
6	中和池	1.325×1.1×2.6m	座	1	钢砼	废水中和反应	有效容积：4.25m³ 停留时间：0.85h
7	混凝池	1.35×1.1×2.6m	座	1	钢砼	进行混凝反应	有效容积：4.25m³

序号	名称	尺寸规格	单位	数量	结构	功能	备注
							停留时间：0.85h
8	絮凝池	1.35×1.125×2.6m	座	1	钢砼	进行絮凝反应	有效容积：4.25m³ 停留时间：0.85h
9	一级沉淀池	5.95×3.75×5.5m	座	1	钢砼	混凝絮凝后进行沉淀	沉淀池表面水力负荷： 120/5.95/3.75/24=0.22 $m^3/(m^2 \cdot h)$
四、含镍废水处理系统（440m³/d，18.3m³/h）							
1	含镍废水调节池	20.025×5.7×3.2m	座	1	地下钢砼	调节均匀废水水质和水量	有效容积：308m³ 停留时间：16.8h
2	pH 调整池 1	1.325×1.25×3m	座	1	钢砼	调节废水 pH 值	有效容积：4.25m³ 停留时间：0.23h
3	反应池 1	1.35×1.25×3m	座	1	钢砼	加药反应	有效容积：4.25m³ 停留时间：0.23h
4	芬顿氧化池 1-1	1.35×1.25×3m	座	1	钢砼	进行芬顿氧化反应	有效容积：50.7m³ 停留时间：2.17h
5	芬顿氧化池 1-2	1.325×1.25×3m	座	1	钢砼	进行芬顿氧化反应	
6	芬顿氧化池 1-3	2.925×2.75×3m	座	1	钢砼	进行芬顿氧化反应	
7	芬顿氧化池 1-4	2.925×2.55×3m	座	1	钢砼	进行芬顿氧化反应	
8	芬顿氧化池 1-5	1.325×1.15×3m	座	1	钢砼	进行芬顿氧化反应	
9	中和池 1	1.325×1.15×3m	座	1	钢砼	废水中和反应	有效容积：4.25m³ 停留时间：0.23h
10	混凝池 1	1.325×1.25×3m	座	1	钢砼	进行混凝反应	有效容积：4.25m³ 停留时间：0.23h
11	絮凝池 1	1.35×1.25×3m	座	1	钢砼	进行絮凝反应	有效容积：4.25m³ 停留时间：0.23h
12	一级沉淀池	5.9×5.7×5.9m	座	1	钢砼	混凝絮凝后进行沉淀	沉淀池表面水力负荷： 560/5.95/5.7/24=0.69 $m^3/(m^2 \cdot h)$
13	pH 调整池 2	1.35×1.15×3m	座	1	钢砼	调节废水 pH 值	有效容积：4.25m³ 停留时间：0.23h
14	反应池 2	1.35×1.15×3m	座	1	钢砼	加药反应	有效容积：4.25m³

序号	名称	尺寸规格	单位	数量	结构	功能	备注
							停留时间：0.23h
15	芬顿氧化池 2	2.925×2.525×3m	座	2	钢砼	进行芬顿氧化反应	总有效容积：37m³ 总停留时间：1.58h
16	中和池 2	1.35×1.15×3m	座	1	钢砼	废水中和反应	有效容积：4.25m³ 停留时间：0.23h
17	反应池 3（除镍池）	1.325×1.15×3m	座	1	钢砼	加除镍剂除镍	有效容积：4.25m³ 停留时间：0.23h
18	混凝池 2	1.325×1.15×3m	座	1	钢砼	进行混凝反应	有效容积：4.25m³ 停留时间：0.23h
19	絮凝池 2	1.35×1.15×3m	座	1	钢砼	进行絮凝反应	有效容积：4.25m³ 停留时间：0.23h
20	二级沉淀池	5.9×6.6×5.9m	座	1	钢砼	混凝絮凝后进行沉淀	沉淀池表面水力负荷： 560/5.9/6.6/24=0.6 m³/（m²·h）
21	中间水池 1（镍）	2.775×2.75×5.65m	座	1	钢砼	/	有效容积：40m³ 停留时间：2.1h
22	中间水池 2（镍）	1.95×2.5×5.5m	座	1	钢砼	/	有效容积：24m³ 停留时间：1.3h
23	中间水池 3（镍）	2.275×2.5×5.5m	座	1	钢砼	/	有效容积：28m³ 停留时间：1.5h
24	含镍-回收池 1	2.925×2.75×5.65m	座	1	钢砼	/	有效容积：41m³ 停留时间：2.2h
五、含氰废水处理系统（480m³/d，20m³/h）							
1	含氰废水调节池	20.025×5.9×3.2m	座	1	地下钢砼	调节均匀废水水质和水量	有效容积：319m³ 停留时间：15.95h
2	pH 调整池 1	1.35×1.175×2.6m	座	1	钢砼	调节废水 pH 值	有效容积：3.8m³ 停留时间：0.19h
3	破氰反应池 1	2.925×2.475×2.6m	座	1	钢砼	进行废水破氰反应	有效容积：17.3m³ 停留时间：0.86h
4	pH 调整池 2	1.325×1.175×2.6m	座	1	钢砼	调节废水 pH 值	有效容积：3.8m³

序号	名称	尺寸规格	单位	数量	结构	功能	备注
							停留时间：0.19h
5	破氰反应池 2	2.925×2.475×2.6m	座	1	钢砼	进行废水破氰反应	有效容积：17.3m³ 停留时间：0.86h
6	中和池 1	1.35×1.15×2.6m	座	1	钢砼	废水中和反应	有效容积：3.8m³ 停留时间：0.19h
7	反应池 1	1.325×1.15×2.6m	座	1	钢砼	废水投药反应	有效容积：3.8m³ 停留时间：0.19h
8	混凝池 1	1.325×1.15×2.6m	座	1	钢砼	进行混凝反应	有效容积：3.8m³ 停留时间：0.19h
9	絮凝池 1	1.35×1.15×2.6m	座	1	钢砼	进行絮凝反应	有效容积：3.8m³ 停留时间：0.19h
10	一级沉淀池	5.95×5.25×5.5m	座	1	钢砼	混凝絮凝后进行沉淀	沉淀池表面水力负荷： 480/5.95/5.25/24=0.64 m³/（m²·h）
六、络合废水处理系统（200m³/d，8.3m³/h）							
1	络合废水调节池	21.225×2.775×3.2m	座	1	地下钢砼	调节均匀废水水质和水量	有效容积：159m³ 停留时间：19h
2	pH 调整池	1.325×1.175×2.6m	座	1	钢砼	调节废水 pH 值	有效容积：3.3m³ 停留时间：0.3h
3	反应池 1	1.35×1.175×2.6m	座	1	钢砼	废水加药反应	有效容积：3.3m³ 停留时间：0.3h
4	芬顿氧化池 1	1.35×1.175×2.6m	座	1	钢砼	进行芬顿氧化反应	有效容积：16.6m³ 停留时间：2.0h
5	芬顿氧化池 2	1.35×1.1×2.6m	座	1	钢砼	进行芬顿氧化反应	
6	芬顿氧化池 3	2.9×2.525×2.6m	座	1	钢砼	进行芬顿氧化反应	
7	中和池	1.35×1.175×2.6m	座	1	钢砼	废水中和反应	有效容积：3.3m³ 停留时间：0.3h
8	反应池 2	1.35×1.1×2.6m	座	1	钢砼	废水加药反应	有效容积：3.3m³ 停留时间：0.3h
9	混凝池	1.35×1.1×2.6m	座	1	钢砼	进行混凝反应	有效容积：3.3m³ 停留时间：0.3h

序号	名称	尺寸规格	单位	数量	结构	功能	备注
10	絮凝池	1.35×1.1×2.6m	座	1	钢砼	进行絮凝反应	有效容积：3.3m³ 停留时间：0.3h
11	高效沉淀池（络）	5.95×3.75×5.5m	座	1	钢砼	混凝絮凝后进行沉淀	沉淀池表面水力负荷：260/5.95/3.75/24=0.48 $m^3/（m^2·h）$
七、高氨氮及铜氨废水处理系统（60m³/d，2.5m³/h）							
1	高氨氮及铜氨废水调节池	5.175×2.25×4.5m	座	1	钢砼	调节均匀废水水质和水量	有效容积：46.5m³ 停留时间：18.6h
八、含铜综合废水处理系统（520m³/d，21.6m³/h）							
1	含铜综合废水调节池	20.025×6.2×3.2m	座	1	地下钢砼	调节均匀废水水质和水量	有效容积：335m³ 停留时间：15.4h
2	中和池 1	1.325×1.175×2.6m	座	1	钢砼	废水中和反应	有效容积：3.3m³ 停留时间：0.15h
3	反应池 1	1.325×1.175×2.6m	座	1	钢砼	废水加药反应	有效容积：3.3m³ 停留时间：0.15h
4	混凝池 1	1.35×1.175×2.6m	座	1	钢砼	进行混凝反应	有效容积：3.3m³ 停留时间：0.15h
5	絮凝池 1	1.35×1.175×2.6m	座	1	钢砼	进行絮凝反应	有效容积：3.3m³ 停留时间：0.15h
6	一级沉淀池	5.95×5.4×5.5m	座	1	钢砼	混凝絮凝后进行沉淀	沉淀池表面水力负荷：520/5.95/5.4/24=0.67 $m^3/（m^2·h）$
九、前处理含油废水处理系统（520m³/d，21.6m³/h）							
1	含油废水调节池	20.325×6.25×3.2m	座	1	地下钢砼	调节均匀废水水质和水量	有效容积：342m³ 停留时间：15.8h
十、前处理低浓有机废水处理系统（520m³/d，21.6m³/h）							
1	低浓有机废水调节池	20.025×6.8×3.2m	座	1	地下钢砼	调节均匀废水水质和水量	有效容积：367m³ 停留时间：16.9h
2	中和池	1.325×1.175×2.6m	座	1	钢砼	废水中和反应	有效容积：3.3m³ 停留时间：0.15h
3	反应池	1.325×1.175×2.6m	座	1	钢砼	废水加药反应	有效容积：3.3m³

序号	名称	尺寸规格	单位	数量	结构	功能	备注
							停留时间：0.15h
4	混凝池	1.35×1.175×2.6m	座	1	钢砼	进行混凝反应	有效容积：3.3m³ 停留时间：0.15h
5	絮凝池	1.35×1.175×2.6m	座	1	钢砼	进行絮凝反应	有效容积：3.3m³ 停留时间：0.15h
6	沉淀池(低有)	5.95×5.4×5.5m	座	1	钢砼	混凝絮凝后进行沉淀	沉淀池表面水力负荷： 520/5.95/5.4/24=0.67 $m^3/（m^2·h）$
十一、酸性废水（60m³/d，2.5m³/h）							
1	浓酸调节池	5.175×2.25×4.5m	座	1	钢砼	调节均匀废水水质和水量	有效容积：46.5m³ 停留时间：18.6h
十二）高浓有机废水（60m³/d，2.5m³/h）							
1	高浓有机废水调节池	5.175×1.975×4.5m	座	1	钢砼	调节均匀废水水质和水量	有效容积：40.8m³ 停留时间：16.3h
2	调节池 2	5.175×2.25×4.5m	座	1	钢砼	调节均匀废水水质和水量	有效容积：46.5m³ 停留时间：18.6h
3	反应池体	4.8×2.4×1.8m	座	1	PP 材质	一级破氰处理	有效容积：15m³ 停留时间：6h
4	沉淀池（高有）	5.95×3.75×5.5m	座	1	钢砼	混凝絮凝后进行沉淀	沉淀池表面水力负荷： 120/5.95/3.75/24=0.22 $m^3/（m^2·h）$
十三、高磷废液（60m³/d，2.5m³/h）							
1	高磷废液调节池	5.175×2.175×4.5m	座	1	钢砼	调节均匀废水水质和水量	有效容积：45m³ 停留时间：18h
十四、含磷废水（200m³/d，8.3m³/h）							
1	含磷废水调节池	21.225×2.775×3.2m	座	1	地下钢砼	调节均匀废水水质和水量	有效容积：159m³ 停留时间：19h
2	pH 调整池	1.35×1.2×2.6m	座	1	钢砼	调节废水 pH 值	有效容积：3.8m³ 停留时间：0.35h
3	反应池	1.325×1.2×2.6m	座	1	钢砼	废水加药反应	有效容积：3.8m³ 停留时间：0.35h

序号	名称	尺寸规格	单位	数量	结构	功能	备注
4	混凝池	1.325×1.2×2.6m	座	1	钢砼	进行混凝反应	有效容积：3.8m³ 停留时间：0.35h
5	絮凝池	1.35×1.2×2.6m	座	1	钢砼	进行絮凝反应	有效容积：3.8m³ 停留时间：0.35h
6	沉淀池	5.95×5.25×5.5m	座	1	钢砼	混凝絮凝后进行沉淀	沉淀池表面水力负荷： 260/5.95/5.25/24=0.34 $m^3/（m^2·h）$
十五、一般工业废水（500m³/d，20.8m³/h）							
1	工业综合废水调节池	20.325×5.9×3.2m	座	1	地下钢砼	调节均匀废水水质和水量	有效容积：323m³ 停留时间：22h
2	pH 调整池 1	1.2×1.1×3.1m	座	1	钢砼	调节废水 pH 值	有效容积：3.8m³ 停留时间：0.18h
3	反应池 1	1.2×1.1×3.1m	座	1	钢砼	废水加药反应	有效容积：3.8m³ 停留时间：0.18h
4	芬顿氧化池 1-1	1.2×1.1×3.1m	座	1	钢砼	进行芬顿氧化反应	有效容积：84.6m³ 停留时间：3.96h
5	芬顿氧化池 1-2	5.95×2.65×5.65m	座	1	钢砼	进行芬顿氧化反应	
6	中和池 1	1.2×1.1×3.1m	座	1	钢砼	废水中和反应	有效容积：3.8m³ 停留时间：0.18h
7	混凝池 1	1.2×1.1×3.1m	座	1	钢砼	进行混凝反应	有效容积：3.8m³ 停留时间：0.18h
8	絮凝池 1	1.2×1.1×3.1m	座	1	钢砼	进行絮凝反应	有效容积：3.8m³ 停留时间：0.18h
9	初沉池	6.6×5.95×5.65m	座	1	钢砼	混凝絮凝后进行沉淀	沉淀池表面水力负荷： 500/6.6/5.95/24=0.53 $m^3/（m^2·h）$
10	水解酸化池	9.55×3.6×5.5m	座	1	钢砼	废水进行水解酸化反应	有效容积：171.9m³ 停留时间：8.2h 污泥浓度：2000-4000mg/L
11	缺氧池 1	5.1×3.2×5.5m	座	1	钢砼	生化缺氧反应	有效容积：81.6m³ 停留时间：3.9h 污泥浓度：2000-4000mg/L

序号	名称	尺寸规格	单位	数量	结构	功能	备注
12	好氧池 1	67.9m2×5.5m	座	1	钢砼	通过鼓风曝气，保证硝化反应的完成，使污水中的大部分 COD_{Cr}、BOD_5 被去除，同时将氨氮转化成硝态氮	有效容积：339m³ 停留时间：16.2h 混合液回流比：100%-200% 污泥浓度：2000-4000mg/L 污泥负荷：0.1BOD/(kgMLSS·d)
13	缺氧池 2	5.725×2.65×5.5m	座	1	钢砼	投加碳源进行反硝化	有效容积：75.8m³ 停留时间：3.6h 污泥浓度：2000-4000mg/L
14	好氧池 2	3.825×2.65×5.5m	座	1	钢砼	通过鼓风曝气，保证多加的碳源可以降解完	污泥浓度：2000-4000mg/L 有效容积：50.6m³ 停留时间：2.4h 污泥浓度：2000-4000mg/L
15	二沉池	5.95×6.6×5.5m	座	1	钢砼	生化后污泥沉淀	沉淀池表面水力负荷： 500/5.95/5.95/24=0.53 $m^3/（m^2·h）$
16	pH 调整池 2	1.2×1.1×2.95m	座	1	钢砼	调节废水 pH 值	有效容积：3.8m³ 停留时间：0.18h
17	反应池 2	1.2×1.1×2.95m	座	1	钢砼	废水加药反应	有效容积：3.8m³ 停留时间：0.18h
18	芬顿氧化池 2-1	1.2×1.1×2.95m	座	1	钢砼	进行芬顿氧化反应	有效容积：82.7m³ 停留时间：3.95h
19	芬顿氧化池 2-2	6×2.65×5.5m	座	1	钢砼	进行芬顿氧化反应	
20	中和池 2	1.2×1.1×2.95m	座	1	钢砼	废水中和反应	有效容积：3.8m³ 停留时间：0.18h
21	混凝池 2	1.2×1.1×2.95m	座	1	钢砼	进行混凝反应	有效容积：3.8m³ 停留时间：0.18h
22	絮凝池 2	1.2×1.1×2.95m	座	1	钢砼	进行絮凝反应	有效容积：3.8m³ 停留时间：0.18h
23	终沉池	6×6.6×5.5m	座	1	钢砼	混凝絮凝后进行沉淀	沉淀池表面水力负荷： 500/6/6.6/24=0.52 $m^3/（m^2·h）$

序号	名称	尺寸规格	单位	数量	结构	功能	备注
29	终端检测池	2.05×1.125×1.25m	座	1	钢砼	废水终端检测池	
30	排放计量渠	11.6×0.5×1.1m	座	1	钢砼	排放流量计量	
十七、综合废水（2680m³/d，111.6m³/h）							
I、综合废水-初沉系统，处理水量 2680m³/d，111.6m³/h							
1	进生化前调节池	18.9×5.9×5.5m	座	1	钢砼	调节均匀废水水质和水量	有效容积：557.5m³ 停留时间：5h
2	pH 调整池 1	2.45×2.175×3m	座	1	钢砼	调节废水 pH 值	有效容积：15m³ 停留时间：0.13h
3	反应池 2	2.45×2.05×3m	座	1	钢砼	废水加药反应	有效容积：15m³ 停留时间：0.13h
4	混凝池 2	2.45×2.175×3m	座	1	钢砼	进行混凝反应	有效容积：15m³ 停留时间：0.13h
5	絮凝池 2-1	2.475×2.05×3m	座	1	钢砼	进行絮凝反应	有效容积：15m³ 停留时间：0.13h
6	絮凝池 2-2	2.475×2.175×3m	座	2	钢砼	进行絮凝反应	有效容积：15m³ 停留时间：0.13h
7	初沉池	7.8×7.8×5.85m	座	2	钢砼	混凝絮凝后进行沉淀	沉淀池表面水力负荷： 2680/2/7.8/7.8/24=0.92 $m^3/(m^2 \cdot h)$
II、综合废水-生化系统，处理水量 3240m³/d，135m³/h							
1	混合池 2	2.4×2.175×3m	座	1	钢砼	废水加药反应	有效容积：14.6m³ 停留时间：0.1h
2	pH 调整池 2	2.4×2.175×3m	座	1	钢砼	调节废水 pH 值	有效容积：14.6m³ 停留时间：0.1h
3	配水池	2.4×2.05×3m	座	1	钢砼	进生化前配水	有效容积：14.6m³ 停留时间：0.1h
4	水解酸化池 1	10.875×3.275×5.5m	座	2	钢砼	废水进行水解酸化反应	水解酸化池 1、2、3 总有效容积： 985.5m³ 停留时间：7.3h 污泥浓度：2000-4000mg/L
5	水解酸化池 2	5.25×2.5×5.5m	座	2	钢砼		
6	水解酸化池 3	7.8×5.4×5.5m	座	2	钢砼		

序号	名称	尺寸规格	单位	数量	结构	功能	备注
7	水解酸化沉淀池	5.25×5×5.5m	座	2	钢砼	废水沉淀	沉淀池表面水力负荷：3240/2/5.25/5/24=2.5 $m^3/(m^2·h)$ 污泥回流比：30-100%
8	一级缺氧池 1	5.25×6.3×5.5m	座	2	钢砼	缺氧池通过营造缺氧环境，促进反硝化菌进行反硝化反应，从而去除废水中的硝态氮和部分有机物	有效容积：1161.4m^3 停留时间：8.52h 污泥浓度：2000-4000mg/L
9	一级缺氧池 2	5.4×6.3×5.5m	座	2	钢砼		
10	一级缺氧池 3	7.8×6.3×5.5m	座	2	钢砼		
14	一级好氧池 1	14.55×3.2×5.5m	座	2	钢砼	通过鼓风曝气，保证硝化反应的完成，使污水中的大部分 COD_{Cr}、BOD_5 被去除，同时将氨氮转化成硝态氮	有效容积：1655m^3 停留时间：12.26h 污泥浓度：2000-4000mg/L 污泥负荷：0.1kgBOD/(kgMLSS·d)
15	一级好氧池 2	10.8×3.675×5.5m	座	2	钢砼		
16	一级好氧池 3	10.8×3.675×5.5m	座	2	钢砼		
17	一级好氧池 4	6.2×5.15×5.5m	座	2	钢砼		
19	二级缺氧池 1	6.2×5.4×5.5m	座	2	钢砼	投加碳源进行反硝化	有效容积：587.25m^3 停留时间：4.35h 污泥浓度：2000-4000mg/L
21	二级缺氧池 2	6.2×3.75×5.5m	座	2	钢砼		
23	二级好氧池	6.2×3.7×5.5m	座	2	钢砼	通过鼓风曝气，保证多加的碳源可以降解完	有效容积：236.2m^3 停留时间：1.75h 污泥浓度：2000-4000mg/L
25	二沉池	7.7×7.7×5.5m	座	2	钢砼	生化后污泥沉淀	沉淀池表面水力负荷：3240/2/7.7/7.7/24=1.13 $m^3/(m^2·h)$ 污泥回流比：30-100%
III、综合废水-砂滤系统，处理水量 3240m^3/d，135m^3/h							
1	砂滤池	3.95×2.1×5.5m	座	3	钢砼	废水进行过滤	过滤速度 5.6m/h
2	滤后清水池	21.525×4.4×3.2m	座	1	地下钢砼	砂滤后储存清水	有效容积：230.2m^3 停留时间：1.7h
IV、综合废水-超滤系统，处理水量 3240m^3/d，135m^3/h							
1	中间水池 2	6.025×5.45×4.5m	座	1	钢砼	中间暂时存水	有效容积：132m^3 停留时间：0.98h

序号	名称	尺寸规格	单位	数量	结构	功能	备注
2	中间水池 3	6.1×5.45×4.5m	座	1	钢砼	中间暂时存水	有效容积：132m³ 停留时间：0.98h
3	综合废水回用水池	251m2×4.5m	座	1	钢砼	中间暂时存水	有效容积：1004m³ 停留时间：12.3h
V、综合废水-树脂系统，处理水量 3240m³/d，135m³/h							
1	综合-软化树脂再生含 HCl 置换液池	5.175×2.25×4.5m	座	1	钢砼	/	有效容积：46m³ 停留时间：0.3h
2	综合-废水回收池	21.525×4.45×3.2m	座	1	地下钢砼	砂滤后储存清水	有效容积：258m³ 停留时间：1.9h
VI、综合废水-RO 浓水，处理水量 1590m³/d，66.3m³/h							
1	综合-浓水调节池	20.025×5.9×3.2m	座	1	地下钢砼	调节均匀废水水质和水量	有效容积：318m³ 停留时间：4.8h
2	pH 调整池 1	1.1×1.225×2.9m	座	2	钢砼	调节废水 pH 值	有效容积：6.4m³ 停留时间：0.1h
3	反应池 1	1.1×1.225×2.9m	座	2	钢砼	废水加药反应	有效容积：6.4m³ 停留时间：0.1h
4	芬顿氧化池 1-1	1.1×1.225×2.9m	座	2	钢砼	投加药剂进行芬顿氧化反应	有效容积：6.4m³ 停留时间：0.1h
5	芬顿氧化池 1-2	5.9×2.7×5.5m	座	2	钢砼	进行芬顿氧化反应	有效容积：165.7m³ 停留时间：2.5h
6	pH 回调池	1.1×1.225×2.9m	座	2	钢砼	调节废水 pH	有效容积：6.4m³ 停留时间：0.1h
7	混凝池 1	1.1×1.225×2.9m	座	2	钢砼	进行混凝反应	有效容积：6.4m³ 停留时间：0.1h
8	絮凝池 1	1.1×1.225×2.9m	座	2	钢砼	进行絮凝反应	有效容积：6.4m³ 停留时间：0.1h
9	排放-初沉池	6.55×5.9×5.5m	座	2	钢砼	混凝絮凝后进行沉淀	沉淀池表面水力负荷：795/6.55/5.9/24=0.85 m³/（m²·h）

序号	名称	尺寸规格	单位	数量	结构	功能	备注
11	排放-水解酸化池	9.55×5.95×5.5m	座	2	钢砼	废水进行水解酸化反应	有效容积：568m³ 停留时间：8.4h 污泥浓度：2000-4000mg/L
13	排放-一级缺氧池1	9.55×3.6×5.5m	座	2	钢砼	缺氧池通过营造缺氧环境，促进反硝化菌进行反硝化反应，从而去除废水中的硝态氮和部分有机物	有效容积：342m³ 停留时间：5.2h 污泥浓度：2000-4000mg/L
15	排放-一级好氧池1	85.6m2×5.5m	座	2	钢砼	通过鼓风曝气，保证硝化反应的完成，使污水中的大部分 COD_{Cr}、BOD_5 被去除，同时将氨氮转化成硝态氮	有效容积：856m³ 停留时间：12.8h 污泥浓度：2000-4000mg/L 污泥负荷：0.1kgBOD/(kgMLSS·d)
17	排放-二级缺氧池2	5.65×2.65×5.5m	座	2	钢砼	投加碳源进行反硝化	有效容积：149m³ 停留时间：2.2h 污泥浓度：2000-4000mg/L
18	排放-二级好氧池2	3.3×2.7×5.5m	座	2	钢砼	通过鼓风曝气，保证多加的碳源可以降解完	有效容积：89m³ 停留时间：1.3h 污泥浓度：2000-4000mg/L
19	排放-二沉池	6.65×5.9×5.5m	座	2	钢砼	生化后进行沉淀	沉淀池表面水力负荷：795/6.65/5.9/24=0.84 $m^3/(m^2·h)$ 污泥回流比：30-100%
21	pH 调整池	1.1×1.225×2.9m	座	2	钢砼	调节废水 pH 值	有效容积：6.4m³ 停留时间：0.1h
22	反应池	1.1×1.225×2.9m	座	2	钢砼	废水加药反应	有效容积：6.4m³ 停留时间：0.1h
23	芬顿氧化池-1	1.1×1.225×2.9m	座	2	钢砼	投加药剂进行芬顿氧化反应	有效容积：172.5m³ 停留时间：2.5h
24	芬顿氧化池-2	6×2.7×5.5m	座	2	钢砼	进行芬顿氧化反应	
25	中和池 1	1.1×1.225×2.9m	座	2	钢砼	调节废水 pH	有效容积：6.4m³ 停留时间：0.1h

序号	名称	尺寸规格	单位	数量	结构	功能	备注
26	混凝池 2	1.1×1.225×2.9m	座	2	钢砼	进行混凝反应	有效容积：6.4m³ 停留时间：0.1h
27	絮凝池 2	1.1×1.225×2.9m	座	2	钢砼	进行絮凝反应	有效容积：6.4m³ 停留时间：0.1h
28	排放-终沉池	6.65×6×5.5m	座	2	钢砼	混凝絮凝后进行沉淀	沉淀池表面水力负荷： 795/6.65/6/24=0.83 $m^3/(m^2 \cdot h)$
30	终端检测池	2.05×1.125×1.25m	座	1	钢砼	废水终端检测池	
31	排放计量渠	11.6×0.5×1.1m	座	1	钢砼	排放流量计量	
32	外排调节池	20.325×2.95×3.2m	座	1	地下钢砼	缓冲储存外排的水	有效容积：161m³ 停留时间：1.85h
十八、车间/废水站事故水							
1	含镍废水事故应急池	20.025×6×3.2m	座	1	地下钢砼	事故应急存水	有效容积：348m³ 停留时间：14.9h
2	综合废水事故应急池	21.525×8.375×3.2m	座	1	地下钢砼	事故应急存水	有效容积：522m³ 停留时间：16h
3	含氰废水事故应急池	20.4×4.45×3.2m	座	1	地下钢砼	事故应急存水	有效容积：263m³ 停留时间：13h
4	前处理废水事故应急池	336.9m2×3.2m	座	1	地下钢砼	事故应急存水	有效容积：977m³ 停留时间：16.5h
5	含铬与混排废水事故应急池	153m2×3.2m	座	1	地下钢砼	事故应急存水	有效容积：443m³ 停留时间：14h
6	工业废水事故应急池	20.3×5.9×3.2m	座	1	地下钢砼	事故应急存水	有效容积：347m³ 停留时间：16.6h
7	负一层集水坑	2.6×2.65×3.2m	座	1	地下钢砼	集水坑	有效容积：20m³ 停留时间：0.1h
二十、污泥脱水系统（设计的电镀废水总绝干污泥量按总水量的 0.25%，10000kgDS/d，含水率 99%污泥总量约 1000m^3/d）							
1	综合污泥浓缩池 1	5.3×5.9×5.5m	座	1	钢砼	对污泥进行浓缩	有效容积：156m³
2	综合污泥浓缩池 2	4.975×5.9×5.5m	座	1	钢砼	对污泥进行浓缩	有效容积：146.7m³

序号	名称	尺寸规格	单位	数量	结构	功能	备注
3	含铜污泥浓缩池 1	5.3×5.9×5.5m	座	1	钢砼	对污泥进行浓缩	有效容积：156m³
4	含铜污泥浓缩池 2	4.975×5.9×5.5m	座	1	钢砼	对污泥进行浓缩	有效容积：146.7m³
5	含铬污泥浓缩池	5.1×5.9×5.5m	座	1	钢砼	对污泥进行浓缩	有效容积：150m³
6	含镍污泥浓缩池	5.1×5.9×5.5m	座	1	钢砼	对污泥进行浓缩	有效容积：150m³
7	工业污泥浓缩池	2.825×2.475×5.5m	座	2	钢砼	对污泥进行浓缩	有效容积：70m³
8	备用污泥浓缩池	2.825×2.475×5.5m	座	2	钢砼	/	有效容积：70m³
二十一、加药系统							
1	配药池 1	2×2×3.2m	座	2	钢砼	配制液体药剂	单池有效容积：10.8m³
2	配药池 2	1.95×2×3.2m	座	1	钢砼	配制液体药剂	单池有效容积：10.5m³
3	配药池 3	1.9×2×3.2m	座	6	钢砼	配制液体药剂	单池有效容积：10.2m³
二十二、生活消防给水系统							
1	消防水池	104.6m2×3.2m	座	1	地下钢砼	消防储水	单池有效容积：282m³

3.6.4 除臭工程

3.6.4.1 除臭系统设置情况

根据工艺特点，本项目需要除臭的区域主要包括各调节池、中间水池、事故应急池、沉淀池、反应池、生化池、污泥池以及污泥脱水区等。

根据《设计方案》，本项目设置 2 套臭气处理系统，均采用“酸洗+碱洗+氧化”工艺，单套处理风量为 25000 m³/h。每套三级化学除臭系统设置三座化学塔，两套共 6 座。

表 3.6-2　项目除臭系统设置情况

除臭系统	收集范围	设计风量（m³/h）	工艺	排放高度
1#除臭系统	各调节池、中间水池、事故应急池、沉淀池、反应池、生化池、污泥池等	25000	酸洗+碱洗+氧化	30 m
2#除臭系统	污泥脱水区	25000	酸洗+碱洗+氧化	30 m

表 3.6-3　单座化学塔设计参数

处理风量（m³/h）	外形尺寸		塔体主材质
	直径/m	高/m	
25000	3.0	7.0	玻璃钢

3.6.4.2 除臭工艺说明

化学法除臭工艺是一种安全可靠的处理方法，除臭效率约为 65~90%。其原理是：

酸洗塔：采用稀硫酸（H_2SO_4）喷淋，中和臭气中的碱性气体（如 NH_3），反应式：

$$NH_3+H_2SO_4\rightarrow NH_4^++HSO_4^-$$

碱洗塔：采用氢氧化钠（NaOH）喷淋，去除酸性气体（如 H_2S、SO_2），反应式：

$$H_2S+2NaOH\rightarrow Na_2S+2H_2O$$

氧化塔：通过次氯酸钠（NaClO）或臭氧（O_3）氧化降解残余硫化物及 VOCs，反应式：

$$NaClO+H_2S\rightarrow S\downarrow+NaCl+H_2O$$

化学除臭工艺效果稳定，处理效率高，对难通过生物处理的工业类臭气有显著效果。

3.6.4.3 除臭系统风量核算

根据《设计方案》，参照《城镇污水处理厂臭气处理技术规程》（CJJ/T 243-2016），本项目除臭系统风量核算结果见表 3.6-4~表 3.6-5。

项目除臭系统排风管道及除臭设施平面布置详见图 3.6-7~图 3.6-10。

表 3.6-4　1#除臭系统风量核算

位置	涵盖区域	长	宽	高	面积	空间体积	面积系数	换气次数	曝气量	计算风量
		m	m	m	m^2	m^3	$m^3/（h·m^2）$	次/h	m^3/h	m^3/h
负一层南	外排调节池	16.45	2.90	0.30	47.71	14.31	3.00	2.00		171.74
	事故应急池 2	21.50	2.35	0.30	50.53	15.16	3.00	2.00		181.89
	事故应急池 3	21.50	5.90	0.30	126.85	38.06	3.00	2.00		456.66
	综合-中间水池 1	21.50	4.35	0.30	93.53	28.06	3.00	2.00		336.69
	综合-废水回收池	21.50	4.40	0.30	94.60	28.38	3.00	2.00		340.56
	事故应急池 4	21.50	4.40	0.30	94.60	28.38	3.00	2.00		340.56
	前处理含油废水调节池	20.30	5.90	0.30	119.77	35.93	3.00	2.00		431.17
	铬氰混排废水调节池	21.50	2.75	0.30	59.13	17.74	3.00	2.00		212.85
	工业废水调节池	20.30	5.90	0.30	119.77	35.93	3.00	2.00		431.17
	配药池	19.40	2.00	0.30	38.80	11.64	4.00	3.00		190.12
	含铬废水蒸发前浓水调节池	109.67		0.30	109.67	32.90	4.00	3.00		537.36
负一层北	事故应急池 1	20.00	6.00	0.30	120.00	36.00	3.00	2.00		432.00
	含铬废水调节池	20.00	7.70	0.30	154.00	46.20	3.00	2.00		554.40
	前处理低浓度有机废水调节池	20.00	6.80	0.30	136.00	40.80	3.00	2.00		489.60
	含镍废水调节池	20.00	5.70	0.30	114.00	34.20	3.00	2.00		410.40
	化学镍废水调节池	20.00	1.60	0.30	32.00	9.60	3.00	2.00		115.20
	含铜综合废水调节池	20.00	6.20	0.30	124.00	37.20	3.00	2.00		446.40
	含磷综合废水调节池	20.30	2.75	0.30	55.83	16.75	3.00	2.00		200.97
	络合废水调节池	20.30	2.75	0.30	55.83	16.75	3.00	2.00		200.97
	含氰废水调节池	20.00	5.90	0.30	118.00	35.40	3.00	2.00		424.80
	综合-浓水调节池	20.00	5.90	0.30	118.00	35.40	3.00	2.00		424.80
	事故应急池 5/6	335.48		0.30	335.48	100.64	3.00	2.00		1207.71

位置	涵盖区域	长	宽	高	面积	空间体积	面积系数	换气次数	曝气量	计算风量
		m	m	m	m^2	m^3	$m^3/（h·m^2）$	次/h	m^3/h	m^3/h
二层南	排放-终沉池南	D	5.95	0.50	27.79	13.90	3.00	2.00		111.16
	排放-后反应池南	5.70	2.65	0.20	15.11	3.02	3.00	2.00		51.36
	排放-后反应池北	5.70	2.65	0.20	15.11	3.02	3.00	2.00		51.36
	排放-终沉池北	D	5.95	0.50	27.79	13.90	3.00	2.00		111.16
	排放-二沉池南	D	5.95	0.50	27.79	13.90	3.00	2.00		111.16
	排放-缺氧池 2 南	5.70	2.65	0.20	15.11	3.02	3.00	2.00		51.36
	排放-好氧池 2 南	3.80	2.65	0.20	10.07	2.01		4.00	70.00	85.06
	排放-缺氧池 2 北	5.70	2.65	0.20	15.11	3.02	3.00	2.00		51.36
	排放-好氧池 2 北	3.80	2.65	0.20	10.07	2.01		4.00	70.00	85.06
	排放-二沉池北	D	5.95	0.50	27.79	13.90	3.00	2.00		111.16
	排放-好氧池 1 南	83.25		0.20	83.25	16.65		4.00	588.00	713.40
	排放-好氧池 1 北	83.25		0.20	83.25	16.65		4.00	588.00	713.40
	排放-缺氧池 1 南	9.50	3.60	0.20	34.20	6.84	3.00	2.00		116.28
	排放-缺氧池 1 北	9.50	3.60	0.20	34.20	6.84	3.00	2.00		116.28
	排放-水解酸化池南	9.50	6.00	0.20	57.00	11.40	3.00	2.00		193.80
	排放-水解酸化池北	9.50	6.00	0.20	57.00	11.40	3.00	2.00		193.80
	排放-初沉池南	D	5.95	0.50	27.79	13.90	3.00	2.00		111.16
	排放-前反应池南	5.95	2.65	0.20	15.77	3.15	3.00	2.00		53.61
	排放-前反应池北	5.95	2.65	0.20	15.77	3.15	3.00	2.00		53.61
	排放-初沉池北	D	5.95	0.50	27.79	13.90	3.00	2.00		111.16
二层北	综合-一级好氧池 4 西	6.05	5.15	0.20	31.16	6.23		4.00	260.00	310.93
	综合-二级缺氧池 1 西	6.05	5.40	0.20	32.67	6.53	3.00	2.00		111.08
	综合-二级缺氧池 2 西	6.05	3.75	0.20	22.69	4.54	3.00	2.00		77.14

位置	涵盖区域	长	宽	高	面积	空间体积	面积系数	换气次数	曝气量	计算风量
		m	m	m	m^2	m^3	$m^3/（h·m^2）$	次/h	m^3/h	m^3/h
	综合-二级好氧池 3 西	6.05	3.70	0.20	22.39	4.48		4.00	200.00	237.91
	综合-一级好氧池 3 西	10.85	3.75	0.20	40.69	8.14		4.00	340.00	406.55
	综合-一级好氧池 2 西	10.85	3.75	0.20	40.69	8.14		4.00	340.00	406.55
	综合-二沉池西	D	7.75	0.50	47.15	23.57	3.00	2.00		188.60
	综合-砂滤池	6.20	4.00	0.20	24.80	4.96	10.00	2.00		257.92
	综合-一级好氧池 1 西	14.55	3.25	0.20	47.29	9.46		4.00	400.00	477.83
	综合-一级好氧池 1 东	14.55	3.25	0.20	47.29	9.46		4.00	400.00	477.83
	综合-一级好氧池 2 东	10.85	3.75	0.20	40.69	8.14		4.00	340.00	406.55
	综合-一级好氧池 3 东	10.85	3.75	0.20	40.69	8.14		4.00	340.00	406.55
	综合-二沉池东	D	7.75	0.50	47.15	23.57	3.00	2.00		188.60
	综合-一级好氧池 4 东	6.25	5.15	0.20	32.19	6.44		4.00	260.00	311.75
	综合-二级缺氧池 1 东	6.25	5.40	0.20	33.75	6.75	3.00	2.00		114.75
	综合-二级缺氧池 2 东	6.25	3.75	0.20	23.44	4.69	3.00	2.00		79.69
	综合-二级好氧池 3 东	6.25	3.70	0.20	23.13	4.63		4.00	200.00	238.50
	含铬污泥池	D	5.15	0.50	20.82	10.41	3.00	2.00		83.28
	含铜污泥池	D	5.40	0.50	22.89	11.45	3.00	2.00		91.56
	含铜污泥池	D	5.00	0.50	19.63	9.81	3.00	2.00		78.50
	备用污泥池	2.80	2.45	0.50	6.86	3.43	3.00	2.00		27.44
	综合-进生化前调节池	18.90	5.90	0.20	111.51	22.30	3.00	2.00		379.13
	含镍污泥池	D	5.15	0.50	20.82	10.41	3.00	2.00		83.28
	综合污泥池	D	5.40	0.50	22.89	11.45	3.00	2.00		91.56
	综合污泥池	D	5.00	0.50	19.63	9.81	3.00	2.00		78.50
	工业污泥池	2.80	2.45	0.50	6.86	3.43	3.00	2.00		27.44

位置	涵盖区域	长	宽	高	面积	空间体积	面积系数	换气次数	曝气量	计算风量
		m	m	m	m^2	m^3	$m^3/（h·m^2）$	次/h	m^3/h	m^3/h
	高磷废水调节池	5.25	2.15	0.50	11.29	5.64	10.00	2.00		124.16
	高氨氮废水调节池 1	5.25	2.20	0.50	11.55	5.78	10.00	2.00		127.05
	高氨氮废水调节池 2	5.25	2.20	0.50	11.55	5.78	10.00	2.00		127.05
	浓酸调节池	5.25	2.20	0.50	11.55	5.78	10.00	2.00		127.05
	高浓度有机废水调节池 2	5.25	2.20	0.50	11.55	5.78	10.00	2.00		127.05
	高浓度有机废水调节池 1	5.25	2.05	0.50	10.76	5.38	10.00	2.00		118.39
四层南	含镍-中间水池 3	4.20		0.30	4.20	1.26	3.00	2.00		15.12
	含镍-中间水池 2	4.20		0.30	4.20	1.26	3.00	2.00		15.12
	含铬-中间水池 3	5.50		0.30	5.50	1.65	3.00	2.00		19.80
	含铬-中间水池 2	5.50		0.30	5.50	1.65	3.00	2.00		19.80
	含铬-中间水池 1	10.00		0.50	10.00	5.00	3.00	2.00		40.00
	含铬废水回收池	11.90		0.30	11.90	3.57	3.00	2.00		42.84
	工业-终沉池	D	5.95	0.50	27.79	13.90	3.00	2.00		111.16
	含铬生化-二沉池	D	5.95	0.50	27.79	13.90	3.00	2.00		111.16
	工业-二沉池	D	5.95	0.50	27.79	13.90	3.00	2.00		111.16
	工业-前反应池	5.95	2.65	0.50	15.77	7.88	3.00	2.00		63.07
	工业-后反应池	6.00	2.65	0.50	15.90	7.95	3.00	2.00		63.60
	工业-好氧池 2	3.80	2.65	0.20	10.07	2.01		4.00	47.00	59.76
	含铬生化-好氧池 2	12.20	2.65	0.20	32.33	6.47		4.00	318.00	375.66
	含铬生化-好氧池 1	61.51		0.30	61.51	18.45		4.00	318.00	423.62
	工业-好氧池 1	83.25		0.30	83.25	24.97		4.00	385.00	523.40
	工业-缺氧池 2	5.70	2.65	0.20	15.11	3.02	3.00	2.00		51.36
	含铬生化-水解酸化池 2	10.50	2.65	0.20	27.83	5.57	3.00	2.00		94.61

位置	涵盖区域	长	宽	高	面积	空间体积	面积系数	换气次数	曝气量	计算风量
		m	m	m	m^2	m^3	$m^3/（h·m^2）$	次/h	m^3/h	m^3/h
	含铬生化-水解酸化池 3	10.50	2.90	0.20	30.45	6.09	3.00	2.00		103.53
	工业-水解酸化池	9.50	3.60	0.20	34.20	6.84	3.00	2.00		116.28
	工业-缺氧池 1	5.10	3.20	0.30	16.32	4.90	3.00	2.00		58.75
	含铬生化-水解酸化池 1	5.00	3.60	0.20	18.00	3.60	3.00	2.00		61.20
	含铬生化-水解酸化沉淀池	D	3.60	0.50	10.17	5.09	3.00	2.00		40.69
	含铬生化-缺氧选择池	2.40	3.15	0.20	7.56	1.51	3.00	2.00		25.70
	工业-初沉池	D	6.00	0.50	28.26	14.13	3.00	2.00		113.04
	含镍-废水回收池	8.48		0.30	8.48	2.54	3.00	2.00		30.53
	含镍-中间水池 1	7.11		0.30	7.11	2.13	3.00	2.00		25.60
	含铬-二级沉淀池	D	6.00	0.50	28.26	14.13	3.00	2.00		113.04
	预处理池区域 1	6.70	6.10	0.20	40.87	8.17	3.00	2.00		138.96
	预处理池区域 2	5.70	6.10	0.20	34.77	6.95	3.00	2.00		118.22
	预处理池区域 3	6.70	6.10	0.20	40.87	8.17	3.00	2.00		138.96
	含镍-二级沉淀池	D	5.90	0.50	27.33	13.66	3.00	2.00		109.30
	含镍-一级沉淀池	D	5.90	0.50	27.33	13.66	3.00	2.00		109.30
	含铬-一级沉淀池	D	5.90	0.50	27.33	13.66	3.00	2.00		109.30
四层北	综合-一级缺氧池 1 西	6.05	5.15	0.20	31.16	6.23	3.00	2.00		105.94
	综合-一级缺氧池 2 西	6.05	5.40	0.20	32.67	6.53	3.00	2.00		111.08
	综合-一级缺氧池 3 西	7.75	6.05	0.20	46.89	9.38	3.00	2.00		159.42
	综合-水解酸化沉淀池西	D	5.00	0.50	19.63	9.81	3.00	2.00		78.50
	综合-水解酸化池 2 西	5.15	2.50	0.20	12.88	2.58	3.00	2.00		43.78
	综合-水解酸化池 3 西	7.80	5.40	0.20	42.12	8.42	3.00	2.00		143.21
	综合-初沉池西	D	7.70	0.50	46.54	23.27	3.00	2.00		186.17

位置	涵盖区域	长	宽	高	面积	空间体积	面积系数	换气次数	曝气量	计算风量
		m	m	m	m^2	m^3	$m^3/（h·m^2）$	次/h	m^3/h	m^3/h
	综合-水解酸化池 1 西	10.80	3.25	0.20	35.10	7.02	3.00	2.00		119.34
	综合-水解酸化池 1 东	10.80	3.25	0.20	35.10	7.02	3.00	2.00		119.34
	综合-反应池区域	7.75	6.80	0.20	7.75	1.55	3.00	2.00		26.35
	综合-水解酸化沉淀池东	D	5.00	0.50	19.63	9.81	3.00	2.00		78.50
	综合-水解酸化池 2 东	5.15	2.50	0.20	12.88	2.58	3.00	2.00		43.78
	综合-水解酸化池 3 东	7.80	5.40	0.20	42.12	8.42	3.00	2.00		143.21
	综合-初沉池东	D	7.70	0.50	46.54	23.27	3.00	2.00		186.17
	综合-一级缺氧池 1 东	6.05	5.15	0.20	31.16	6.23	3.00	2.00		105.94
	综合-一级缺氧池 2 东	6.05	5.40	0.20	32.67	6.53	3.00	2.00		111.08
	综合-一级缺氧池 3 东	7.75	6.05	0.20	46.89	9.38	3.00	2.00		159.42
	含氰-一级沉淀池	D	5.15	0.50	20.82	10.41	3.00	2.00		83.28
	低浓度有机-一级沉淀池	D	5.40	0.50	22.89	11.45	3.00	2.00		91.56
	络合-一级沉淀池	D	3.73	0.50	10.89	5.45	3.00	2.00		43.57
	高浓度有机-一级沉淀池	D	3.73	0.50	10.89	5.45	3.00	2.00		43.57
	预处理池区域 1	7.80	6.10	0.20	47.58	9.52	3.00	2.00		161.77
	预处理池区域 2	5.50	6.10	0.20	33.55	6.71	3.00	2.00		114.07
	预处理池区域 3	5.50	6.10	0.20	33.55	6.71	3.00	2.00		114.07
	含磷-一级沉淀池	D	5.15	0.50	20.82	10.41	3.00	2.00		83.28
	含铜综合-一级沉淀池	D	5.40	0.50	22.89	11.45	3.00	2.00		91.56
	含氟-一级沉淀池	D	3.73	0.50	10.89	5.45	3.00	2.00		43.57
	化学镍-一级沉淀池	D	3.73	0.50	10.89	5.45	3.00	2.00		43.57
合计风量										24726.45
设计风量										25000

表 3.6-5　2#除臭系统风量核算

位置	涵盖区域	长	宽	高	空间体积	换气次数	计算风量
		m	m	m	m^3	次/h	m^3/h
污泥脱水区	污泥脱水区	28.30	14.65	5.55	2301.00	10.00	23010.02
合计风量							23010.02

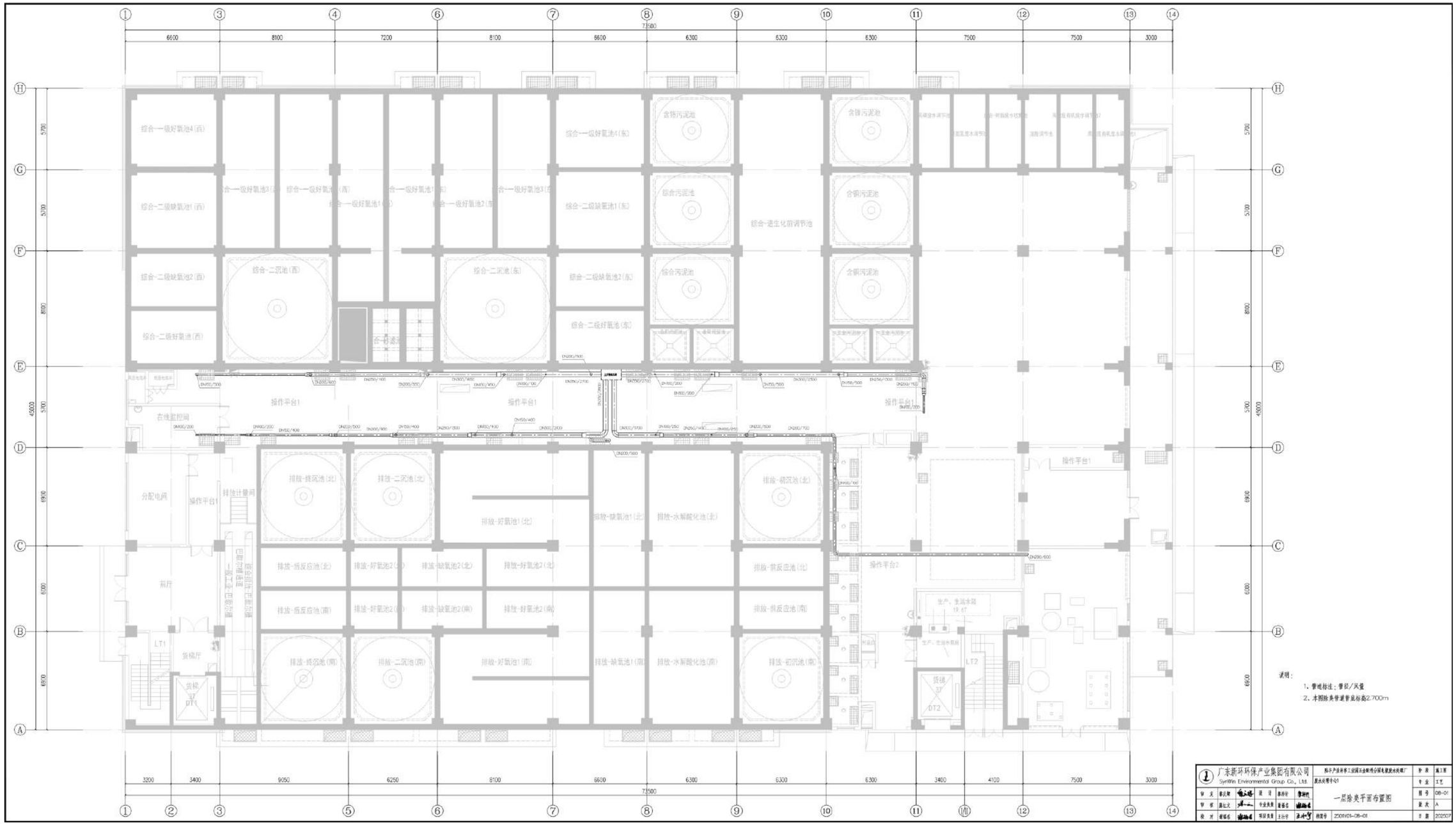


图 3.6-7　负一层、一层除臭系统排风管道平面布置图

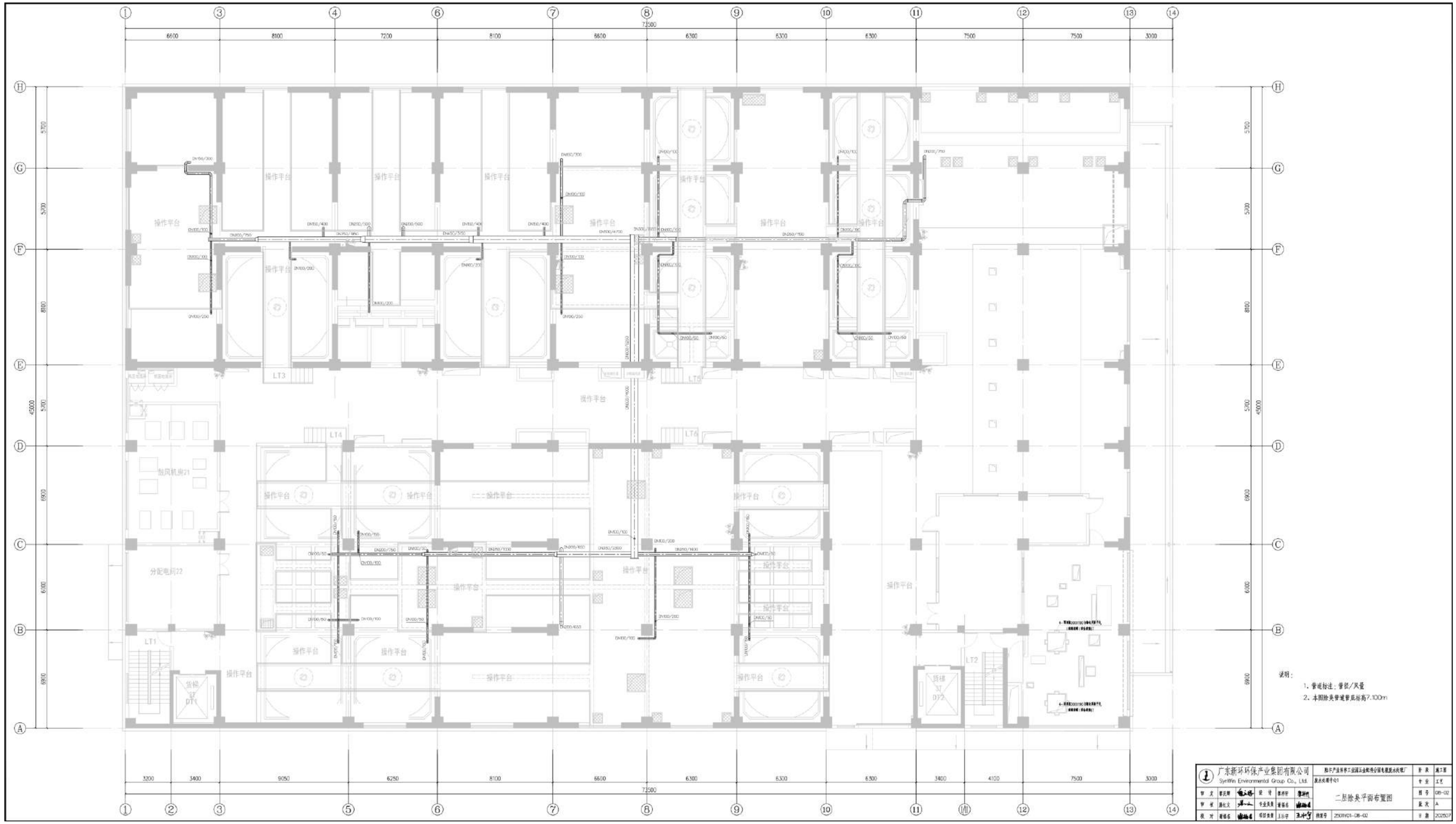


图 3.6-8　二层除臭系统排风管道平面布置图

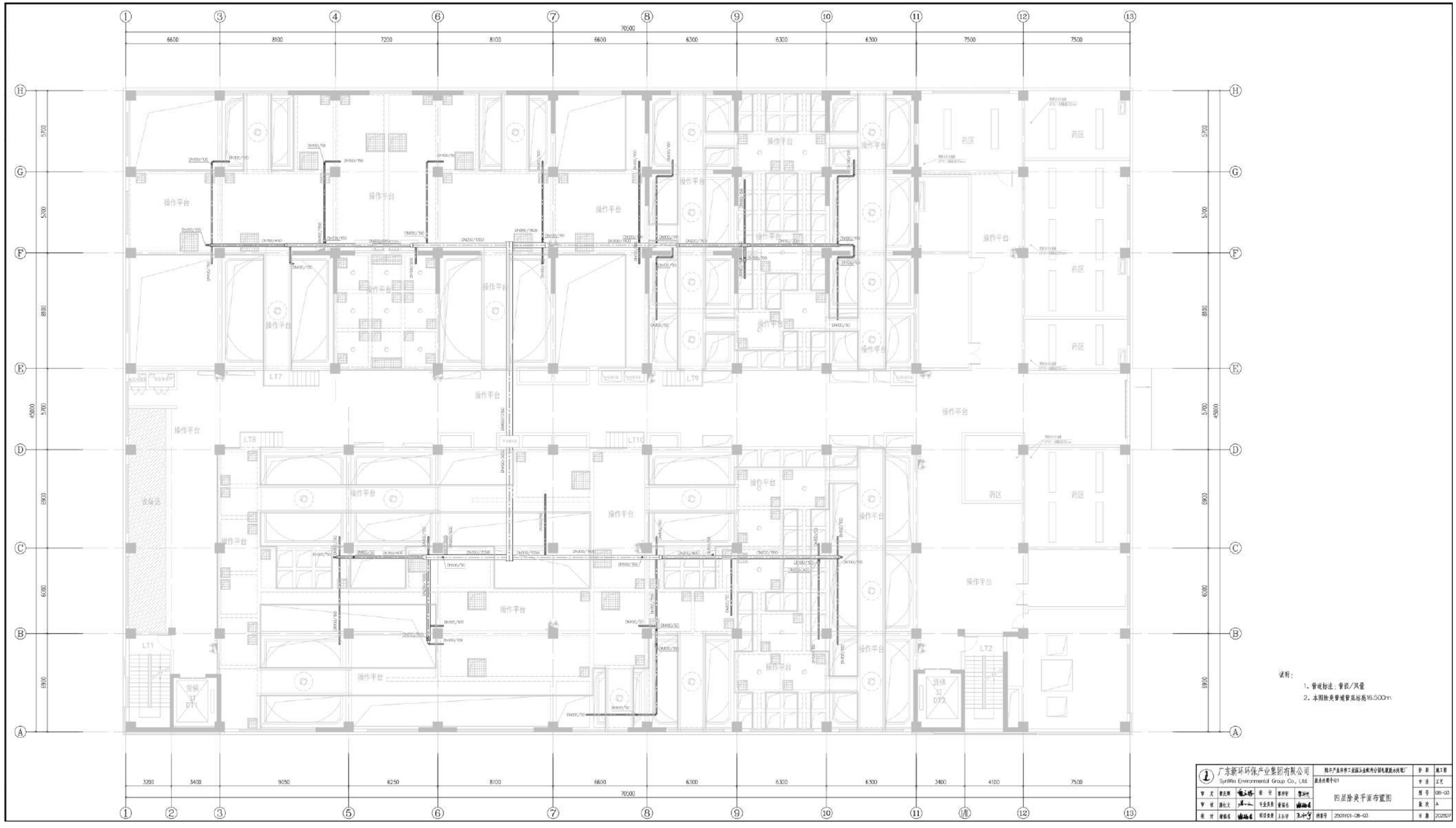


图 3.6-9　三层、四层除臭系统排风管道平面布置图

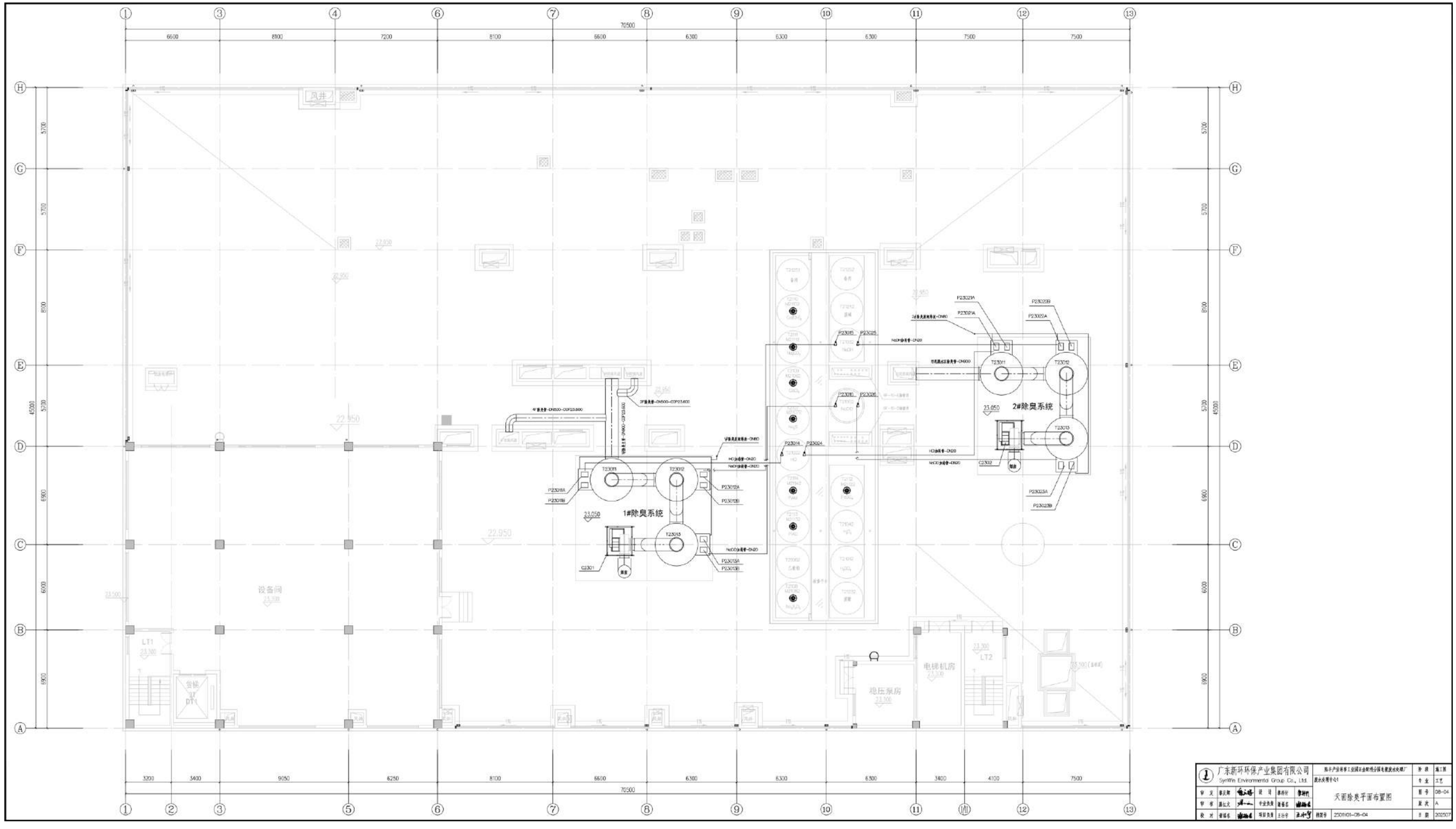


图 3.6-10　天面除臭设施平面布置图

3.6.5 主要设备

项目所用设备主要为各类搅拌机、泵、流量计、阀门、风机、压滤机等，详见表 3.6-6。

表 3.6-6 主要工艺设备一览表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	位置	备注
一、含铬废水处理系统						
L0101	超声波液位计（含铬废水调节池）	量程：0-5m	台	1	含铬废水调节池	
P0101	含铬废水提升泵	38 m^3/h	台	2	含铬废水调节池	1 用 1 备
F0101	电磁流量计	14～141 m^3/h	台	1	含铬废水调节池	
M0111	pH 调整池搅拌机 1-1	0.55kW	台	1	一级沉淀	
pH0111	pH 计（pH 调整池 1-1）	量程：1~14	台	1	一级沉淀	
EV0111	H_2SO_4 加药电动球阀（pH 调整池 1-1）	0.02kW	台	1	一级沉淀	
M0112	pH 调整池搅拌机 1-2	0.55kW	台	1	一级沉淀	
M0113	还原池搅拌机 1-1	0.55kW	台	1	一级沉淀	
EV0112	Na2S2O5 加药电动球阀（还原池 1-1）	0.02kW	个	1	一级沉淀	
M0114	还原池搅拌机 1-2	0.55kW	台	1	一级沉淀	
M0115/ M0116	还原池搅拌机 1-3/4	2.2kW	台	2	一级沉淀	
ORP0111	ORP（还原池 1-4）	测量范围：-2000~2000mv	台	1	一级沉淀	
M0117	混合池搅拌机 1	0.55kW	台	1	一级沉淀	
pH0112	pH 计（混合池 1）	量程：1~14	台	1	一级沉淀	
M0118	中和池搅拌机 1	0.55kW	台	1	一级沉淀	
pH0113	pH 计（中和池 1）	量程：1~14	台	1	一级沉淀	
EV0113	NaOH 加药电动球阀（中和池 1）	0.02kW	个	1	一级沉淀	
M0119	混凝池搅拌机 1	0.55kW	台	1	一级沉淀	
M011a	絮凝池 1 搅拌机	0.37kW	台	1	一级沉淀	
S0111	一级沉淀池刮泥机	0.25kW	台	1	一级沉淀	
EV0114	排泥电动球阀	0.035kW	台	1	一级沉淀	
M011b	pH 调整池搅拌机 2	0.55kW	台	1	二级沉淀	
EV0115	H2SO4 加药电动球阀（pH 调整池 2-1）	0.02kW	个	1	二级沉淀	

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	位置	备注
pH0114	pH 计（pH 调整池 2）	量程：1~14	台	1	二级沉淀	
M011c	还原池搅拌机 2-1	0.55kW	台	1	二级沉淀	
EV0116	Na2S2O5 加药电动球阀（还原池 1-1）	0.02kW	个	1	二级沉淀	
M011d	还原池搅拌机 2-2	2.2kW	台	1	二级沉淀	
ORP0112	ORP（还原池 2-2）	测量范围：-2000~2000mv	台	1	二级沉淀	
M011e	混合池搅拌机 2	0.55kW	台	1	二级沉淀	
pH0115	pH 计（混合池 2）	量程：1~14	台	1	二级沉淀	
M011f	中和池搅拌机 2	0.55kW	台	1	二级沉淀	
pH0116	pH 计（中和池 2）	量程：1~14	台	1	二级沉淀	
EV0117	NaOH 加药电动球阀（中和池 2）	0.02kW	个	1	二级沉淀	
M011g	混凝搅拌机 2	0.02kW	台	1	二级沉淀	
M011h	絮凝搅拌机 2	0.37kW	台	1	二级沉淀	
EV0118	PAC 加药电动球阀（混凝池）	0.02kW	个	1	一级沉淀	
EV0119	PAM 加药电动球阀（絮凝池）	0.02kW	个	1	一级沉淀	
S0112	二级沉淀池刮泥机	0.25kW	台	1	二级沉淀	
EV011a	排泥电动球阀	0.035kW	台	1	二级沉淀	
QM0121	水解酸化池搅拌机 1	0.85kW	台	1	生化系统	
QM0122	水解酸化池搅拌机 2	1.5kW	台	1	生化系统	
QM0123	水解酸化池搅拌机 3	1.5kW	台	1	生化系统	
S0121	水解酸化沉淀池刮泥机	0.25kW	台	1	生化系统	
P0121A/B	水解酸化沉淀池污泥回流泵	38 m^3/h	台	2	生化系统	1 用 1 备
EV0121	水解酸化沉淀池排泥电动球阀	0.035kW	台	1	水解酸化沉淀池	
QM0124	缺氧选择池潜水搅拌机	0.55kW	台	1	缺氧选择池	
AS0121	含铬生化-好氧池可提升曝气器	4.0~10.0m^3/h	套	32	含铬生化-好氧池	
S0122	二沉池池刮泥机	0.25kW	台	1	生化系统	
P0122A/B	二沉池污泥回流泵	38 m^3/h	台	2	生化系统	1 用 1 备
EV0122	二沉池排泥电动球阀	0.035kW	台	1	二沉池	

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	位置	备注
BL0121A/B	曝气风机	10.6m³/min	台	2	鼓风机房 51	1 用 1 备
MLSS0121	MLSS 仪（好氧池）	0~10000mg/L	台	1	好氧池	
DO1021	DO 仪（好氧池）	0~20mg/L	台	1	好氧池	
PH0121	pH 计（水解酸化池）	量程：1~14	台	2	水解酸化池	
F0121	热式气体流量计（风机）	0~18m³/min	台	1	标高 14.500	
L0131	超声波液位计（中间水池 1）	量程：0~5m	台	1	标高 14.500	
P0131A/B	砂滤罐进水泵（含铬废水）	38 m³/h	台	2	南方 标高 9.000	1 用 1 备
T0131A/B	砂滤罐	直径：2.00m	台	2	标高 13.600	
EV0131A/B	进水电动蝶阀	DN80	台	2	标高 13.600	
EV0132A/B	出水电动蝶阀	DN80	台	2	标高 13.600	
EV0133A/B	反洗进水电动蝶阀	DN125	台	2	标高 13.600	
EV0134A/B	反洗出水电动蝶阀	DN125	台	2	标高 13.600	
EV0135A/B	反洗进气电动蝶阀	DN65	台	2	标高 13.600	
L0132	超声波液位计（中间水池 2）	量程：0~5m	台	1	标高 14.500	
P0132A/B	砂滤罐反洗水泵	90 m³/h	台	2	南方 标高 9.000	1 用 1 备
BL0131	反洗风机（罗茨风机）	2.83 m³/min	台	1	标高 18.000	
L0133	超声波液位计（回收水池）	量程：0~5m	台	1	标高 14.650	
P0133A/B	回收水泵	10 m³/h	台	2	一级沉淀	
P0141A/B	UF 增压泵 自含铬中间水池 2	42 m³/h	台	2	标高 9.000	1 用 1 备
PT0141	压力变送器（泵后）	0.6 MPa	台	1	标高 9.000	
/	袋式过滤器	42 m³/h	台	1	标高 18.000	
PT0142	压力变送器（袋滤后）	0.6 MPa	台	1	标高 18.000	
	压力表（袋滤上）	0.6 MPa	个	1	标高 18.000	
F0141	电磁流量计（进水）	14～141 m³/h	台	1	标高 18.000	
AV0141	气动蝶阀（进水）	DN100	台	1	标高 18.000	
PT0143	压力变送器（进水）	0.6MPa	台	1	标高 18.000	
/	压力表（进水）	0.6MPa	台	1	标高 18.000	
/	超滤膜件	总处理量：35 m³/h 总有效膜面积 720 m²	支	8	标高 18.000	

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	位置	备注
/	超滤机架	/	座	1	标高 18.000	
PT0144	压力变送器（产水）	0.6MPa	台	1	标高 18.000	
/	压力表（产水）	0.6MPa	台	1	标高 18.000	
AV0142	气动蝶阀（产水）	DN100，PN10	台	1	标高 18.000	
F0142	电磁流量计（产水）	14～141 m³/h	台	1	标高 18.000	
PT0145	压力变送器（浓水）	0.6MPa	台	1	标高 18.000	
/	压力表（浓水）	0.6MPa	台	1	标高 18.000	
P0142	UF 反洗泵	47 m³/h	台	1	标高 18.000	
PT0146	压力变送器（泵后）	0.6MPa	台	1	标高 18.000	
/	压力表（泵后）	0.6MPa	台	1	标高 18.000	
AV0143	气动蝶阀（反洗进水）	DN100，PN10	台	1	标高 18.000	
AV0144	气动蝶阀（上排）	DN100，PN10	台	1	标高 18.000	
AV0145	气动蝶阀（下排）	DN100，PN10	台	1	标高 18.000	
AV0146	气动蝶阀（进气）	DN40，PN10	台	1	标高 18.000	
AV0147	气动蝶阀（产水排气）	DN40，PN10	台	1	标高 18.000	
AV0148	气动蝶阀（浓水排气）	DN40，PN10	台	1	标高 18.000	
P0143	NaClO 加药泵（TMC、CIP 共用）	120 L/h	台	1	标高 18.000	
AV0149	气动蝶阀（清洗进口）	DN80，PN10	台	1	标高 18.000	
AV014a	气动蝶阀（清洗产水回流）	DN80，PN10	台	1	标高 18.000	
AV014b	气动蝶阀（清洗浓水回流）	DN80，PN10	台	1	标高 18.000	
T0141A/T0141B	中间水箱 3（超滤产水箱）	15T	套	2	标高 18.000	
P0151A/B	树脂进水泵	50 m³/h	套	2	标高 18.000	1 用 1 备
T0151A/B	树脂罐	φ1600x4000mm	套	2	标高 18.000	1 用 1 备
T0152A/T0152B	中间水箱 4（树脂产水箱）	15T	套	2	标高 18.000	
P0152A/B	冲洗水泵（正反冲洗、快洗 3、淋洗 6）	50 m³/h	台	2	含铬膜区	1 用 1 备

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	位置	备注
P0153A/B	再生水泵（再生 1、慢洗 2、转型 4、慢洗 5）	12.5 m³/h	台	2	含铬膜区	1 用 1 备
EV0151A/B	电动蝶阀（产水进）	DN80	台	2	标高 18.000	
EV0152A/B	电动蝶阀（产水出）	DN100	台	2	标高 18.000	
EV0153A/B	电动蝶阀（正冲洗、快洗 3、淋洗 6 进）	DN100	台	2	标高 18.000	
EV0154A/B	电动蝶阀（正冲洗出）	DN100	台	2	标高 18.000	
EV0155A/B	电动蝶阀（反冲洗进）	DN80	台	2	标高 18.000	
EV0156A/B	电动蝶阀（反冲洗出）	DN100	台	2	标高 18.000	
EV0157A/B	电动蝶阀（再生 1、慢洗 2、转型 4、慢洗 5 进）	DN50	台	2	标高 18.000	
EV0158A/B	电动蝶阀（再生 1 出）	DN50	台	2	标高 18.000	
EV0159A/B	电动蝶阀（慢洗 2 出）	DN50	台	2	标高 18.000	
EV015aA/B	电动蝶阀（快洗 3 出）	DN125	台	2	标高 18.000	
EV015bA/B	电动蝶阀（转型 4 出）	DN50	台	2	标高 18.000	
EV015cA/B	电动蝶阀（慢洗 5 出）	DN50	台	2	标高 18.000	
EV015dA/B	电动蝶阀（淋洗 6 出）	DN125	台	2	标高 18.000	
EV015eA/B	电动球阀(HCl）	DN40	台	1	含铬膜区	
EV015fA/B	电动球阀(NaOH）	DN32	台	1	含铬膜区	
/	文丘里混合器	DN50×DN40	台	1	含铬膜区	
T0153	含铬-树脂再生废 HCl 池	尺寸：4.5×2.4×1.8m	座	1	标高 14.500	
L0151	超声波液位计	量程：0~5m	台	1	标高 14.500	
P0154A/B	含铬废 HCl 提升泵	10 m³/h	台	2	标高 14.500	
T0154	含铬-树脂再生废 NaOH 池	尺寸：4.5×2.4×1.8m	座	1	标高 14.500	
L0152	超声波液位计	量程：0~5m	台	1	标高 14.500	
P0155A/B	含铬废 NaOH 提升泵	10 m³/h	台	2	标高 14.500	
T0155A/B	含铬-回收池 2A/B	尺寸：4.5×2.4×1.8m	座	2	标高 14.500	

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	位置	备注
L0153	超声波液位计	量程：0~5m	台	1	标高 14.500	
P0156A/B	含铬废 NaOH 提升泵	10 m³/h	台	2	标高 14.500	
S0151	含铬除硬度混凝沉淀池	反应斜板沉淀池 尺寸：4.1×2.0×2.8m 处理水量：15m³/h	台	1	标高 13.500	
P0161	BWRO 增压水泵	35 m³/h	台	1	标高 18.000	
PT0161	压力变送器（泵后）	0.6MPa	台	1	标高 18.000	
/	压力表（泵后）	0.6MPa	台	1	标高 18.000	
/	保安过滤器	35 m³/h	台	1	标高 18.000	
/	滤芯	40 寸*5um	支	25	标高 18.000	
PT0162	压力变送器	0.6MPa	台	1	标高 18.000	
/	压力表	0.6MPa	台	1	标高 18.000	
P0162	BWRO 高压泵	35 m³/h	台	1	标高 18.000	
PT0163	压力变送器（泵后）	2.5 MPa	台	1	标高 18.000	
/	压力表（泵后）	2.5 MPa	台	1	标高 18.000	
P0163	BWRO 段间增压泵	21 m³/h	台	1	标高 18.000	
PT0165	压力变送器（泵后）	2.5MPa	台	1	标高 18.000	
/	压力表（泵后）	2.5MPa	台	1	标高 18.000	
/	BWRO 膜件	24.15 m³/h	支	42	标高 18.000	
/	压力容器	8040-6W-300psi	支	2	标高 18.000	
/	压力容器	8040-6W-300psi	支	1	标高 18.000	
/	压力容器	8040-6W-300psi	支	4	标高 18.000	
/	BW、SWRO 共用机架	/	座	1	标高 18.000	
ORP0161	ORP（进水）	-2000~2000mv	台	1	标高 18.000	
pH0161	pH 计（进水）	量程：1~14	台	1	标高 18.000	
TT0161	温度变送器（进水）	量程：0~100℃	台	1	标高 18.000	
CT0161	电导率表（进水）	0-20000us/cm	台	1	标高 18.000	
CT0162	电导率表（产水）	0-2000us/cm	台	1	标高 18.000	
F0161	电磁流量计（浓水）	9~90 m³/h	台	1	标高 18.000	
F0162	电磁流量计（产水）	14~141m³/h	台	1	标高 18.000	
PT0165	压力变送器（产水）	2.5 MPa	台	1	标高 18.000	
/	压力表（产水）	2.5 MPa	台	1	标高 18.000	
EV0161	电动法兰球阀（进水)	DN80	台	1	标高 18.000	
EV0162	电动法兰球阀（一段浓水）	DN80	台	1	标高 18.000	

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	位置	备注
PT0164	压力变送器（一段浓水）	2.5MPa	台	1	标高 18.000	
	压力表（一段浓水）	2.5MPa	台	1	标高 18.000	
EV0163	电动法兰球阀（二段进水)	DN80	台	1	标高 18.000	
PT0166	压力变送器（浓水）	2.5MPa	台	1	标高 18.000	
/	压力表（浓水）	2.5MPa	台	1	标高 18.000	
EV0164	电动法兰球阀（浓水）	DN50	台	1	标高 18.000	
EV0165	电动法兰球阀（冲洗)	DN65	台	1	标高 18.000	
EV0166	电动蝶阀（产水）	DN65	台	1	标高 18.000	
EV0167	电动法兰球阀（一段清洗进水）	DN80	台	1	标高 18.000	
EV0168	电动法兰球阀（一段清洗回流）	DN80	台	1	标高 18.000	
EV0169	电动法兰球阀（二段清洗进水）	DN80	台	1	标高 18.000	
EV016a	电动法兰球阀（二段清洗回流）	DN80	台	1	标高 18.000	
EV016b	电动蝶阀（产水清洗回流）	DN65	台	1	标高 18.000	
P0164	加药计量泵（阻垢剂）	25L/h	台	1	标高 18.000	
P0165	加药计量泵（还原剂）	25L/h	台	1	标高 18.000	
P0166	加药计量泵（杀菌剂-产水、清洗共用）	25L/h	台	1	标高 18.000	
T0171	混凝沉淀池	LxBxH=4.7×2.6×2.8m 斜板：2.6×2.6m，高度 1m	台	1	标高 18.000	
P0171A/B	加药计量泵（三氯化铁）	25L/h	台	2	标高 18.000	1 用 1 备
M0171	除硅反应搅拌机	0.55kW	台	2	标高 18.000	
M0172	除硅絮凝搅拌机	0.55kW	台	2	标高 18.000	
T0172	中间水箱 5（除硅出水）	15T	套	1	标高 18.000	
P0172A/B	2#砂滤罐进水泵（含铬废水）	12.5 m^3/h	台	2	南方 标高 9.000	1 用 1 备
T0173A/B	2#砂滤罐	直径：1.40m	台	2	标高 18.000	1 用 1 备

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	位置	备注
EV0171A/B	2#砂滤进水电动蝶阀	DN50	台	2	标高 18.000	
EV0172A/B	2#砂滤出水电动蝶阀	DN50	台	2	标高 18.000	
EV0173A/B	2#砂滤反洗进水电动蝶阀	DN100	台	2	标高 18.000	
EV0174A/B	2#砂滤反洗出水电动蝶阀	DN100	台	2	标高 18.000	
EV0175A/B	2#砂滤反洗进气电动蝶阀	DN50	台	2	标高 18.000	
L0171	超声波液位计（中间水池 6）	量程：0~5m	台	1	标高 18.000	
/	臭氧系统	3kg/h	套	1	标高 18.000	
/	臭氧曝气盘	φ150mm	个	36	标高 18.000	
P0173A/B	3#砂滤罐进水泵（含铬废水）	12.5 m^3/h	台	2	南方 标高 9.000	1 用 1 备
T0174A/B	3#砂滤罐	直径：1.40m	台	2	标高 18.000	1 用 1 备
EV0176A/B	3#砂滤进水电动蝶阀	DN50	台	2	标高 18.000	
EV0177A/B	3#砂滤出水电动蝶阀	DN50	台	2	标高 18.000	
EV0178A/B	3#砂滤反洗进水电动蝶阀	DN100	台	2	标高 18.000	
EV0179A/B	3#砂滤反洗出水电动蝶阀	DN100	台	2	标高 18.000	
EV017aA/B	3#砂滤反洗进气电动蝶阀	DN50	台	2	标高 18.000	
P0174A/B	2#、3#砂滤罐反洗水泵	45 m^3/h	台	2	南方 标高 18.000	1 用 1 备
BL0171A/B	2#、3#反洗风机（罗茨风机）	2.06 m^3/min	台	2	标高 18.000	1 用 1 备
T0175	中间水箱 7（3#砂滤出水）	15T	套	1	标高 18.000	
P0181	SWRO 增压水泵	12 m^3/h	台	1	标高 18.000	
PT0181	压力变送器（泵后）	0.6MPa	台	1	标高 18.000	
/	压力表（泵后）	0.6MPa	台	1	标高 18.000	
/	保安过滤器	12 m^3/h	台	1	标高 18.000	
/	滤芯	40 寸*5um	支	10	标高 18.000	
PT0182	压力变送器	0.6MPa	台	1	标高 18.000	
/	压力表	0.6MPa	台	1	标高 18.000	
P0182	SWRO 高压泵	12 m^3/h	台	1	标高 18.000	
PT0183	压力变送器（泵后）	4MPa	台	1	标高 18.000	
/	压力表（泵后）	4MPa	台	1	标高 18.000	

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	位置	备注
P0183	SWRO 段间增压泵	8 m³/h	台	1	标高 18.000	
PT0185	压力变送器（泵后）	6.4MPa	台	1	标高 18.000	
/	压力表（泵后）	6.4MPa	台	1	标高 18.000	
/	SWRO 膜件	7.35 m³/h	支	12	标高 18.000	
/	压力容器	8040-6W-600psi	支	1	标高 18.000	
/	压力容器	8040-6W-1000psi	支	1	标高 18.000	
ORP0181	ORP（进水）	-2000~2000mv	台	1	标高 18.000	
pH0181	pH 计（进水）	量程：1~14	台	1	标高 18.000	
TT0181	温度变送器（进水）	量程：0~100℃	台	1	标高 18.000	
CT0181	电导率表（进水）	0~40000us/cm	台	1	标高 18.000	
CT0182	电导率表（产水）	0~2000us/cm	台	1	标高 18.000	
F0181	电磁流量计（浓水）	1.2-17.1 m³/h	台	1	标高 18.000	
F0182	电磁流量计（产水）	2.2~22.6 m³/h	台	1	标高 18.000	
EV0181	电动法兰球阀（进水)	DN50	台	1	标高 18.000	
EV0182	电动法兰球阀（一段浓水）	DN50	台	1	标高 18.000	
PT0184	压力变送器（一段浓水）	6.4MPa	台	1	标高 18.000	
/	压力表（一段浓水）	6.4MPa	台	1	标高 18.000	
EV0183	电动法兰球阀（二段进水)	DN50	台	1	标高 18.000	
PT0186	压力变送器（浓水）	6.4MPa	台	1	标高 18.000	
/	压力表（浓水）	6.4MPa	台	1	标高 18.000	
EV0184	电动法兰球阀（浓水）	DN32	台	1	标高 18.000	
EV0185	电动法兰球阀（冲洗)	DN40	台	1	标高 18.000	
EV0186	电动蝶阀（产水）	DN40	台	1	标高 18.000	
EV0187	电动法兰球阀（一段清洗进水）	DN40	台	1	标高 18.000	
EV0188	电动法兰球阀（一段清洗回流）	DN40	台	1	标高 18.000	
EV0189	电动法兰球阀（二段清洗进水）	DN40	台	1	标高 18.000	
EV018a	电动法兰球阀（二段清洗回流）	DN40	台	1	标高 18.000	
EV018b	电动蝶阀（产水清洗回流）	DN40	台	1	标高 18.000	

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	位置	备注
P0184	加药计量泵（阻垢剂）	25L/h	台	1	标高 18.000	
P0185	加药计量泵（还原剂）	25L/h	台	1	标高 18.000	
P0186	加药计量泵（杀菌剂-产水、清洗共用）	25L/h	台	1	标高 18.000	
P0191	清洗水泵（含铬 UF）	30 m^3/h	台	1	标高 18.000	
/	清洗过滤器	φ426*40 寸 20 芯	台	1	标高 18.000	
/	清洗滤芯	5um*40 寸	支	20	标高 18.000	
T0191	清洗水箱（含铬 UF）	1T	台	1	标高 18.000	
PT0191	压力变送器（泵后）	0.6MPa	台	1	标高 18.000	
/	压力表（泵后）	0.6MPa	台	1	标高 18.000	
P0192	清洗水泵（含铬 BWRO）	36 m^3/h	台	1	标高 18.000	
/	清洗过滤器	φ450*40 寸 25 芯	台	1	标高 18.000	
/	清洗滤芯	5um*40 寸	支	25	标高 18.000	
T0192	清洗水箱（含铬 BWRO）	2T	台	1	标高 18.000	
PT0192	压力变送器（泵后）	0.6MPa	台	1	标高 18.000	
/	压力表（泵后）	0.6MPa	台	1	标高 18.000	
P0193	清洗水泵（含铬 SWRO）	9 m^3/h	台	1	标高 18.000	
/	清洗过滤器	φ219*40 寸 5 芯	台	1	标高 18.000	
/	清洗滤芯	5um*40 寸	支	5	标高 18.000	
T0193	清洗水箱（含铬 SWRO）	1T	台	1	标高 18.000	
PT0193	压力变送器（泵后）	0.6MPa	台	1	标高 18.000	
/	压力表（泵后）	0.6MPa	台	1	标高 18.000	
EV0191	电动球阀（UF 补 NaOH）	DN32	台	1	标高 18.000	
EV0192	电动蝶阀（UF 补 HCl）	DN25	台	1	标高 18.000	
EV0193	电动蝶阀（UF 补水）	DN50	台	1	标高 18.000	
EV0194	电动蝶阀（UF 排水）	DN50	台	1	标高 18.000	
EV0195	电动球阀（BWRO 补 NaOH）	DN32	台	1	标高 18.000	

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	位置	备注
EV0196	电动蝶阀（BWRO 补 HCl）	DN25	台	1	标高 18.000	
EV0197	电动蝶阀（BWRO 补水）	DN50	台	1	标高 18.000	
EV0198	电动蝶阀（BWRO 排水）	DN50	台	1	标高 18.000	
EV0199	电动球阀（SWRO 补 NaOH）	DN32	台	1	标高 18.000	
EV019a	电动蝶阀（SWRO 补 HCl）	DN25	台	1	标高 18.000	
EV019b	电动蝶阀（SWRO 补水）	DN50	台	1	标高 18.000	
EV019c	电动蝶阀（SWRO 排水）	DN50	台	1	标高 18.000	
P0194	加药计量泵（UF 柠檬酸）	760 L/h	台	1	标高 18.000	
P0195	加药计量泵（BWRO 柠檬酸）	330L/h	台	1	标高 18.000	
P0196	加药计量泵（SWRO 柠檬酸）	330L/h	台	1	标高 18.000	
L0191	超声波液位计（含铬产水池）	量程：0~5m	台	1	标高 18.000	
/	含铬-变频恒压供水装置	单级离心泵 2 台：Q=110 m³/h H=31.7m，P=15kw，1 用 1 备	套	1	标高 18.000	
MVR0151	MVR 装置	525kW	套	1	全套	
L0150	超声波液位计（含铬废水蒸发前浓水调节池）	0~5m	台	1	含铬废水蒸发前浓水调节池	
P0150	MVR 进料泵	5 m³/h	台	2	含铬废水蒸发前浓水调节池	1 用 1 备
二、铬氰混排废水处理系统						
L0201	超声波液位计（铬氰废水调节池）	量程：0~5m	台	1	铬氰废水调节池	
P0201	铬氰废水提升泵	10 m³/h	台	2	铬氰废水调节池	1 用 1 备
F0201	电磁流量计	3.5～35 m³/h	台	1	铬氰废水调节池	
T0201	一体化池体	尺寸：7.2×2.4×1.50m	座	1	一体化池体	

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	位置	备注
M0201	NaOH 反应池搅拌机	0.55kW	台	1	标高 4.500	
pH0201	pH 计	量程：1~14	台	1	标高 4.500	
M0202	NaClO 反应搅拌机 1	0.55kW	台	1	铬氰混排-反应池	
M0203	NaClO 反应搅拌机 2	0.75kW	台	1	铬氰混排-反应池	
M0204	H2SO4 反应搅拌机	0.55kW	台	1	铬氰混排-反应池	
pH0202	pH 计	量程：1~14	台	1	标高 4.500	
M0205	NaClO 反应搅拌机 3	0.55kW	台	1	铬氰混排-反应池	
M0206	NaClO 反应搅拌机 4	0.75kW	台	1	铬氰混排-反应池	
EV0201	加药电动球阀	DN25	台	4	标高 4.500	
三、化学镍废水处理系统						
L0301	超声波液位计（化学镍废水调节池）	量程：0-5m	台	1	化学镍废水调节池	
P0301	化学镍废水提升泵	6 m^3/h	台	2	化学镍废水调节池	1 用 1 备
F0301	电磁流量计	3.5~35 m^3/h	台	1	化学镍废水调节池	
M0301	pH 调整池搅拌机	0.55kW	台	1	标高 14.70	
pH0301	pH 计	量程：1~14	台	1	标高 14.70	
EV0301	H2SO4 加药电动球阀（pH 调整池）	0.02kW	台	1	标高 14.70	
M0302	FeSO4 反应搅拌机	0.55kW	台	1	标高 14.70	
EV0302	FeSO4 加药电动球阀（反应池）	0.02kW	台	1	标高 14.70	
M0303	芬顿反应池搅拌机 1	0.55kW	台	1	标高 14.70	
EV0303	H202 加药电动球阀（芬顿反应池 1）	0.02kW	台	1	标高 14.70	
M0304/M0305	芬顿反应池搅拌机 2/3	2.2kW	台	2	标高 14.70	
ORP0301	ORP（芬顿反应池 3）	测量范围：-2000~2000mv	台	1	标高 14.70	
M0306	中和池搅拌机	0.55kW	台	1	标高 14.70	
pH0302	pH 计	量程：1~14	台	1	标高 14.70	
EV0304	NaOH 加药电动球阀（中和池）	0.02kW	个	1	标高 14.70	
M0307	混凝池搅拌机	0.55kW	台	1	标高 14.70	

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	位置	备注
EV0305	PAC 加药电动球阀（混凝池）	0.02kW	台	1	标高 14.70	
M0308	絮凝池搅拌机	0.37kW	台	1	标高 14.70	
EV0305	PAM 加药电动球阀（絮凝池）	0.02kW	台	1	标高 14.70	
S0301	化学镍-一级沉淀池刮泥机	0.25kW	套	1	标高 14.50	
EV0306	排泥电动球阀	0.035kW	台	1	一级沉淀	
四、含镍废水处理系统						
L0401	超声波液位计（含镍废水调节池）	量程：0~5m	台	1	含镍废水调节池	
P0401	含镍废水提升泵	28 m^3/h	台	2	含镍废水调节池	1 用 1 备
F0401	电磁流量计	5.9～59 m^3/h	台	1	含镍废水调节池	
M0411	pH 调整池搅拌机 1	0.55kW	台	1	标高 15.10	
pH0411	pH 计（pH 调整池 1）	量程：1~14	台	1	标高 15.10	
EV0411	H2SO4 加药电动球阀（pH 调整池 1）	0.02kW	台	1	标高 15.10	
M0412	反应池搅拌机 1	0.55kW	台	1	标高 15.10	
EV0412	FeSO4 加药电动球阀（反应池 1）	0.02kW	台	1	标高 15.10	
M0413	芬顿氧化搅拌机 1-1	0.55kW	台	1	标高 15.10	
M0414	芬顿氧化搅拌机 1-2	0.55kW	台	1	标高 15.10	
M0415	芬顿氧化池搅拌机 1-3	2.2kW	台	1	标高 15.10	
M0416	芬顿氧化池搅拌机 1-4	2.2kW	台	1	标高 15.10	
M0417	芬顿氧化搅拌机 1-5	0.55kW	台	1	标高 15.10	
10	ORP（芬顿反应池 1-3）	测量范围：-2000~2000mv	台	1	标高 15.10	
EV0413	H2O2 加药电动球阀（芬顿氧化池 1-1）	0.02kW	台	1	标高 15.10	
M0418	中和池搅拌机 1	0.55kW	台	1	标高 15.10	
pH0412	pH 计（中和池 1）	量程：1~14	台	1	标高 15.10	
EV0414	NaOH 加药电动球阀（中和池 1）	0.02kW	个	1	标高 15.10	
M0419	混凝搅拌机 1	池 0.55kW	台	1	标高 15.10	
M041a	絮凝搅拌机 1	0.37kW	台	1	标高 15.10	

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	位置	备注
S0411	一级沉淀池刮泥机	0.25kW	台	1	一级沉淀	
EV0415	排泥电动球阀	0.035kW	台	1	一级沉淀	
M0421	pH 搅拌机 2	0.55kW	台	1	标高 15.10	
pH0421	pH 计（pH 调整池 2）	量程：1~14	台	1	标高 15.10	
EV0421	H2SO4 加药电动球阀（pH 调整池 2）	0.02kW	台	1	标高 15.10	
M0422	反应池搅拌机 2	0.55kW	台	1	标高 15.10	
EV0422	FeSO4 加药电动球阀（反应池 2）	0.02kW	台	1	标高 15.10	
M0423/M0424	芬顿氧化搅拌机 2-1/2	2.2kW	台	2	标高 15.10	
22	ORP（芬顿反应池 2-2）	测量范围：-2000~2000mv	台	1	标高 15.10	
EV0423	H2O2 加药电动球阀（芬顿氧化池 2-1）	0.02kW	台	1	标高 15.10	
M0425	中和搅拌机 2	0.55kW	台	1	标高 15.10	
pH0422	pH 计（中和池 2）	量程：1~14	台	1	标高 15.10	
EV0424	NaOH 加药电动球阀（中和池 2）	0.02kW	个	1	标高 15.10	
M0426	除镍池搅拌机	0.55kW	台	1	标高 15.10	
M0427	混凝搅拌机 2	0.55kW	台	1	标高 15.10	
EV0425	PAC 加药电动球阀（混凝池 1/2 共用）	0.02kW	台	1	标高 14.70	
M0428	絮凝搅拌机 2	0.37kW	台	1	标高 15.10	
EV0426	PAM 加药电动球阀（絮凝池 1/2 共用）	0.02kW	台	1	标高 14.70	
S0421	二级沉淀池刮泥机	0.25kW	台	1	一级沉淀	
EV0427	排泥电动球阀	0.035kW	台	1	一级沉淀	
L0431	超声波液位计（中间水池 1）	量程：0~5m	台	1	标高 14.650	
P0431A/B	中间提升泵 1（含镍废水）	22 m^3/h	台	2	一级沉淀	1 用 1 备
T0431A/B	砂滤罐	直径：1.80m	台	2	标高 13.600	
EV0431A/B	进水电动蝶阀	DN65	台	2	标高 13.600	
EV0432A/B	出水电动蝶阀	DN65	台	2	标高 13.600	
EV0433A/B	反洗进水电动蝶阀	DN125	台	2	标高 13.600	
EV0434A/B	反洗出水电动蝶阀	DN125	台	2	标高 13.600	
EV0435A/B	反洗进气电动蝶阀	DN65	台	2	标高 13.600	

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	位置	备注
L0432	超声波液位计（中间水池 2）	量程：0~5m	台	1	标高 14.500	
P0432A/B	反洗水泵	75 m³/h	台	2	一级沉淀	1 用 1 备
BL0431	反洗风机	2.83 m³/min	台	1	一级沉淀	
P0433A/B	中间提升泵 2（含镍废水，进树脂罐）	25 m³/h	台	2	一级沉淀	1 用 1 备
pH0431	pH 计（中间水池 2）	量程：1~14	台	1	标高 14.500	
EV0436	H2SO4 加药电动球阀（中间水池 2）	0.02kW	台	1	标高 14.500	
T0432A/B	树脂罐（镍离子交换）	φ1000mm	台	2	标高 13.600	1 用 1 备
EV0437A/B	树脂罐进水电动蝶阀	DN65	台	2	标高 13.600	
EV0438A/B	树脂罐出水电动蝶阀	DN65	台	2	标高 13.600	
EV0439A/B	树脂罐正洗进水电动蝶阀	DN65	台	2	标高 13.600	快洗、淋洗共用
EV043aA/B	树脂罐正洗出水电动蝶阀	DN80	台	2	标高 13.600	
EV043bA/B	树脂罐反洗进水电动蝶阀	DN65	台	2	标高 13.600	
EV043cA/B	树脂罐反洗出水电动蝶阀	DN80	台	2	标高 13.600	
EV043dA/B	树脂再生进水电动球阀	DN40	台	2	标高 13.600	转型与之共用
EV043eA/B	树脂再生出水电动蝶阀	DN65	台	2	标高 13.600	慢洗 2 与之共用
EV043fA/B	树脂转型出水电动蝶阀	DN65	台	2	标高 13.600	慢洗 5 与之共用
EV043gA/B	树脂快洗出水电动蝶阀	DN80	台	2	标高 13.600	淋洗、排空共用
EV043h	中间水池 3 进水阀	DN65	台	1	标高 13.600	
L0433	超声波液位计（回收水池）	量程：0~5m	台	1	标高 14.650	

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	位置	备注
P0434A/B	回收水泵	10 m³/h	台	2	标高 9.000	
L0434	超声波液位计（中间水池 3）	量程：0~5m	台	1	标高 14.500	
pH0432	pH 计（中间水池 3）	量程：1~14	台	1	标高 14.500	
EV043i	NaOH 加药电动球阀（中间水池 3）	0.02kW	台	1	标高 14.500	
P0435A/B	树脂罐反洗水泵（中间水池 3）	18 m³/h	台	2	铬镍离子区下方	
P0436A/B	再生水泵（中间水池 3）	4 m³/h	台	2	铬镍离子区下方	
P0437	再生加药泵（HCl）	650L/h	台	1	镍树脂区	
P0438	再生加药泵（NaOH）	380L/h	台	1	镍树脂区	
S0431	文丘里混合器	DN40	台	1	镍树脂区	
T0433	缓冲池	尺寸：1.2×1.0×1.5m	台	1	镍树脂区	
pH0433	pH 计（缓冲池）	量程：1~14	台	1	标高 14.500	
EV0439	NaOH 加药电动球阀（中间水池 3）	0.02kW	台	1	标高 14.500	
T0434	含镍废水巴氏计量槽	24 m³/h	台	1	标高 14.500	
Ni0431	镍金属在线监测仪	量程：0~10mg/L	台	1	标高 14.500	
T0435	镍离子再生废 HCl 池	V=4.5*2.4*1.5m	台	1	标高 4.500	
L0434	超声波液位计	量程：0~5m	台	1	标高 4.50	
P0439A/B/C/D	废 HCl 计量泵	120L/h	台	4	标高 4.500	
T0436	镍离子再生废 NaOH	V=4.5*2.4*1.5m	台	1	标高 4.500	
P043aA/B/C/D	废 HNaOH 计量泵	120L/h	台	4	标高 4.500	2 用 2 备（化学镍、一级镍）
L0435	超声波液位计	量程：0~5m	台	1	标高 4.50	
五、含氰废水处理系统						
L0501	超声波液位计（含镍废水调节池）	量程：0-5m	台	1	含氰废水调节池	
P0501	含氰废水提升泵	24 m³/h	台	2	含氰废水调节池	1 用 1 备

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	位置	备注
F0501	电磁流量计	5.9~59 m³/h	台	1	含氰废水调节池	
M0501	pH 调整池搅拌机 1	0.55kW	台	1	标高 14.70	
pH0501	pH 计（pH 调整池 1）	量程：1~14	台	1	标高 14.70	
EV0501	NaOH 加药电动球阀（pH 调整池 1）	0.02kW	个	1	标高 14.70	
M0502	破氰反应搅拌机 1	2.2kW	台	1	标高 14.70	
ORP0501	ORP（破氰反应池 1）	测量范围：-2000~2000mv	台	1	标高 14.70	
EV0502	NaClO 加药电动球阀（破氰反应池 1）	0.02kW	个	1	标高 14.70	
M0503	pH 调整池搅拌机 2	0.55kW	台	1	标高 14.70	
pH0502	pH 计（pH 调整池 2）	量程：1~14	台	1	标高 14.70	
EV0503	H2SO4 加药电动球阀（pH 调整池 2）	0.02kW	台	1	标高 14.70	
M0504	破氰反应搅拌机 2	2.2kW	台	1	标高 14.70	
ORP0502	ORP（破氰反应池 2）	测量范围：-2000~2000mv	台	1	标高 14.70	
EV0504	NaClO 加药电动球阀（破氰反应池 2）	0.02kW	个	1	标高 14.70	
M0505	中和搅拌机	0.55kW	台	1	标高 14.70	
pH0503	pH 计（中和池）	量程：1~14	台	1	标高 14.70	
EV0505	NaOH 加药电动球阀（中和池）	0.02kW	个	1	标高 14.70	
M0506	反应搅拌机	0.55kW	台	1	标高 14.70	
EV0506	Na2S 加药电动球阀（反应池）	0.02kW	个	1	标高 14.70	
M0507	混凝池搅拌机	0.55kW	台	1	标高 14.70	
EV0507	PAC 加药电动球阀（混凝池）	0.02kW	台	1	标高 14.70	
M0508	絮凝搅拌机	0.37kW	台	1	标高 14.70	
EV0508	PAM 加药电动球阀（絮凝池）	0.02kW	台	1	标高 14.70	
S0501	一级沉淀池刮泥机	0.25kW	台	1	标高 14.50	
EV0509	排泥电动球阀	0.035kW	台	1	标高 9.000	
六、络合废水处理系统						
L0601	超声波液位计（络合废水调节池）	量程：0~5m	台	1	络合废水调节池	

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	位置	备注
P0601	络合废水提升泵	13 m³/h	台	2	络合废水调节池	1 用 1 备
F0601	电磁流量计	3.5~35 m³/h	台	1	络合废水调节池	
M0601	pH 调整池搅拌机	0.55kW	台	1	标高 14.70	
pH0601	pH 计（pH 调整池）	量程：1~14	台	1	标高 14.70	
EV0601	H2SO4 加药电动球阀（pH 调整池）	0.02kW	台	1	标高 14.70	
M0602	反应搅拌机 1	0.55kW	台	1	标高 14.70	
EV0602	FeSO4 加药电动球阀（反应池 1）	0.02kW	台	1	标高 14.70	
M0603	芬顿氧化搅拌机 1	0.55kW	台	1	标高 14.70	
EV0603	H2O2 加药电动球阀（芬顿氧化池 1）	0.02kW	台	1	标高 14.70	
M0604	芬顿氧化搅拌机 2	0.55kW	台	1	标高 14.70	
M0605	芬顿氧化池搅拌机 3	2.2kW	台	1	标高 14.70	
ORP0601	ORP（芬顿反应池 3）	测量范围：-2000~2000mv	台	1	标高 14.70	
M0606	中和池搅拌机	0.55kW	台	1	标高 14.70	
pH0602	pH 计（中和池）	量程：1~14	台	1	标高 14.70	
EV0604	NaOH 加药电动球阀（中和池）	0.02kW	个	1	标高 14.70	
M0607	反应搅拌机 2	0.55kW	台	1	标高 14.70	
EV0605	Na2S 加药电动球阀（反应池 2）	0.02kW	个	1	标高 14.70	
M0608	混凝搅拌机	0.55kW	台	1	标高 14.70	
EV0606	FeSO4 加药电动球阀（混凝池）	0.02kW	台	1	标高 14.70	
M0609	絮凝搅拌机	0.37kW	台	1	标高 14.70	
EV0607	PAM 加药电动球阀（絮凝池）	0.02kW	台	1	标高 14.70	
S0601	一级沉淀池刮泥机	0.25kW	台	1	标高 14.50	
EV0608	排泥电动球阀	0.035kW	台	1	标高 9.000	
七、高氨氮及铜氨废水处理系统						
L0701	超声波液位计（高氨氮及铜氨废水调节池 1）	量程：0~5m	台	1	标高 4.50	
P0701A/B	提升泵（高氨氮及铜氨废水 1）	15 m³/h	台	2	标高 0.00	1 用 1 备
F0701	电磁流量计	DN50	台	1	标高 0.00	

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	位置	备注
T0701	调理罐	直径：2.40m 高度：4m 锥斗高 1.82m	台	1	标高 4.500	
L0702	超声波液位计（调理罐）	量程：0~5m	台	1	标高 4.500	
M0701	调理罐搅拌机	3.0kW	台	1	标高 4.500	
EV0701	MaCl2 加药电动球阀（调理罐）	0.02kW	台	1	标高 7.80	
EV0702	Na2HPO4 加药电动球阀（调理罐）	0.02kW	台	1	标高 7.80	
P0702	高氨氮污泥板框过滤泵	20 m^3/h	台	1	标高 4.500	
BK0701	污泥板框压滤机	5.3kW	台	1	标高 7.800	
P0703	高氨氮废水污泥板框压榨泵	3m^3/h	台	1	标高 4.500	
D0701	污泥板框机导料斗	配套板框机	套	1	标高 4.500	
F0702	进料电磁流量计	DN80	台	1	标高 4.500	
PT0701	进料压力变送器	法兰式	台	1	标高 7.800	
PT0702	压榨压力变送器	0~2.0MPa	台	1	标高 7.800	
AV0701	进料气动球阀	DN80	台	1	标高 7.800	
AV0702	反吹回流气动球阀	DN80	台	1	标高 7.800	
AV0703	反吹进气气动球阀	DN40	台	1	标高 7.800	
AV0704	压榨气动球阀	DN50	台	1	标高 7.800	
AV0705	压榨回流气动球阀	DN50	台	1	标高 7.800	
QZ0701	起重机	2t	台	1	标高 7.800	
八、含铜综合废水处理系统						
L0801	超声波液位计（含铜综合）	量程：0~5m	台	1	含铜综合废水调节池	
P0801	含铜综合废水提升泵	26 m^3/h	台	2	含铜综合废水调节池	1 用 1 备
F0801	电磁流量计	9～90 m^3/h	台	1	含铜综合废水调节池	
M0801	中和池搅拌机	0.55kW	台	1	标高 14.70	
pH0801	pH 计（中和池）	量程：1~14	台	1	标高 14.70	
EV0801	NaOH 加药电动球阀（中和池）	0.02kW	个	1	标高 14.70	
M0802	反应搅拌机	0.55kW	台	1	标高 14.70	
EV0802	Na2S 加药电动球阀（反应池）	0.02kW	个	1	标高 14.70	
M0803	混凝搅拌机	0.55kW	台	1	标高 14.70	

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	位置	备注
EV0803	FeSO4/PAC 加药电动球阀（混凝池）	0.02kW	台	1	标高 14.70	
M0804	絮凝搅拌机	0.37kW	台	1	标高 14.70	
EV0804	PAM 加药电动球阀（絮凝池）	0.02kW	台	1	标高 14.70	
S0801	一级沉淀池刮泥机	0.25kW	台	1	标高 14.50	
EV0805	排泥电动球阀	0.035kW	台	1	标高 9.000	
九、前处理含油废水处理系统						
L0901	超声波液位计（前处理废水）	量程：0~5m	台	1	前处理含油废水调节池	
P0901	含油废水提升泵	26 m³/h	台	2	前处理含油综合废水调节池	1 用 1 备
F0901	电磁流量计	9～90 m³/h	台	1	前处理含油废水调节池	
QF0901	气浮装置	设备尺寸：5.1×2.2×2.2m 整机功率：7.07kW	台	1	标高 4.500	
PH0901	pH 计	量程：1~14	台	1	标高 4.500	
EV0901	NaOH 加药电动球阀（中和池）	0.02kW	个	1	标高 4.500	
EV0902	PAC 加药电动球阀（混凝池）	0.02kW	台	1	标高 4.500	
EV0903	PAM 加药电动球阀（絮凝池）	0.02kW	台	1	标高 4.500	
十、前处理低浓度有机废水处理系统						
L1001	超声波液位计（前处理废水）	量程：0~5m	台	1	前处理低浓有机废水调节池	
P1001	低浓有机废水提升泵	26 m³/h	台	2	前处理低浓有机废水调节池	1 用 1 备
F1001	电磁流量计	9~90 m³/h	台	1	前处理低浓有机废水调节池	
M1001	中和池搅拌机	0.55kW	台	1	标高 14.70	
pH1001	pH 计（中和池）	量程：1~14	台	1	标高 14.70	
EV1001	NaOH 加药电动球阀（中和池）	0.02kW	个	1	标高 14.70	
M1002	反应搅拌机（脱水）	0.55kW	台	1	标高 14.70	
M1003	混凝搅拌机	0.55kW	台	1	标高 14.70	

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	位置	备注
EV1003	PAC 加药电动球阀（混凝池）	0.02kW	台	1	标高 14.70	
M1004	絮凝搅拌机	0.37kW	台	1	标高 14.70	
EV1004	PAM 加药电动球阀（絮凝池）	0.02kW	台	1	标高 14.70	
S1001	沉淀池刮泥机	0.25kW	台	1	标高 14.50	
EV1004	排泥电动球阀	0.035kW	台	1	标高 9.000	
十一、酸性废水废水处理系统						
L1101	超声波液位计（浓酸废水）	量程：0~5m	台	1	标高 4.50	
P1101A/B	提升泵（浓酸废水）	15 m^3/h	台	2	标高 0.00	1 用 1 备
F1101	电磁流量计	3.5~35 m^3/h	台	1	标高 0.00	
十二、高浓有机废水						
L1201	超声波液位计（高浓有机废水调节池 1）	量程：0~5m	台	1	高浓有机废水调节池 1	
P1201A/B	高浓有机废水调节池 1 提升泵	10 m^3/h	台	2	高浓有机废水调节池 1 旁	1 用 1 备
F1201	电磁流量计	3.5~35 m^3/h	台	1	高浓有机废水调节池 1 旁	
T1201	高浓有机废水酸化池（调理罐）	直径：2.40m 高度：4m 锥斗高 1.82m	座	1	标高 4.500	
pH1201	pH 计（酸化调理罐）	量程：1~14	台	1	标高 4.500	
L1202	超声波液位计（酸化调理罐）	量程：0~5m	台	1	标高 4.500	
EV1201	H2SO4 电动球阀	0.02kW	台	1		
M1201	高浓有机废水调理罐搅拌机	3.0kW	台	1	标高 7.800	
P1202	高浓有机污泥板框过滤泵	20 m^3/h	台	1	标高 4.500	
BK1201	高浓有机污泥板框压滤机	5.3kW	台	1	标高 7.800	
P1203	高浓有机污泥板框压榨泵	3 m^3/h	台	1	标高 4.500	
D1201	高浓有机污泥板框机导料斗	配套板框机	套	1	标高 4.500	
F1202	进料电磁流量计	DN80	台	1	标高 4.500	

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	位置	备注
PT1201	进料压力变送器	法兰式	台	1	标高 7.800	
PT1202	压榨压力变送器	0~2.0MPa	台	1	标高 7.800	
AV1201	进料气动球阀	DN80	台	1	标高 7.800	
AV1202	反吹回流气动球阀	DN80	台	1	标高 7.800	
AV1203	反吹进气气动球阀	DN40	台	1	标高 7.800	
AV1204	压榨气动球阀	DN50	台	1	标高 7.800	
AV1205	压榨回流气动球阀	DN50	台	1	标高 7.800	
QZ1201	起重机	2t	台	1	标高 7.800	
L1203	超声波液位计（高浓有机废水调节池 2）	量程：0~5m	台	1	高浓有机废水调节池 2	
P1204A/B	提升泵（高浓有机废水调节池 2）	6 m^3/h	台	2	高浓有机废水调节池 2 旁	1 用 1 备
F1203	电磁流量计	3.5~35 m^3/h	台	1	高浓有机废水调节池 2 旁	
T1202	反应池体	尺寸：4.8×2.4×1.8m 每格反应池尺寸：1.2×1.2×1.8m	台	1	标高 7.800	
M1202	pH 调整搅拌机	0.55kW	台	1	标高 14.50	
pH1202	pH 计（pH 调整池）	量程：1~14	台	1	标高 14.50	
EV1202	H2SO4 加药电动球阀（pH 调整池）	0.02kW	台	1	标高 14.50	
M1203	反应搅拌机	0.55kW	台	1	标高 14.50	
EV1203	FeSO4 加药电动球阀（反应池）	0.02kW	台	1	标高 14.50	
M1204/M1205/M1206	芬顿反应搅拌机 1/2/3	0.55kW	台	3	标高 14.50	
ORP1201	ORP（芬顿反应池 2）	测量范围：-2000~2000mv	台	1	标高 14.50	
EV1204	H2O2 加药电动球阀（芬顿氧化池 1）	0.02kW	台	1	标高 14.50	
M1207	中和搅拌机	0.55kW	台	1	标高 14.50	
pH1203	pH 计（中和池）	量程：1~14	台	1	标高 14.50	
EV1205	NaOH 加药电动球阀（中和池）	0.02kW	个	1	标高 14.50	
M1208	混凝搅拌机	0.55kW	台	1	标高 14.50	
EV1206	PAC 加药电动球阀（混凝池）	0.02kW	台	1	标高 14.50	
M1209	絮凝搅拌机	0.37W	台	1	标高 14.50	

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	位置	备注
EV1207	PAM 加药电动球阀（絮凝池）	0.02kW	台	1	标高 14.50	
S1201	沉淀池刮泥机	0.25kW	台	1	标高 14.50	
EV1208	排泥电动球阀	0.035kW	台	1	标高 9.00	
十三、高磷废水处理系统						
L1301	超声波液位计（高磷废水调节池）	量程：0~5m	台	1	高磷废水调节池	
P1301A/B	高磷废水提升泵	10 m³/h	台	2	高磷废水调节池	1 用 1 备
F1301	电磁流量计	3.5～35 m³/h	台	1	高磷废水调节池旁	
T1301	高磷污泥调理罐（调理罐）	直径：2.40m 高度：4m 锥斗高 1.82m		1	标高 4.50	
pH1301	pH 计	量程：1~14	台	1	标高 7.80	
L1302	超声波液位计（调理罐）	量程：0~5m	台	1	标高 7.80	
M1301	高磷污泥调理罐搅拌机	3.0kW	台	1	标高 7.80	
EV1301A/B/C/D	调理加药电动球阀	0.02kW	台	4	标高 7.80	
P1302	高磷污泥板框过滤泵	20 m³/h	台	1	标高 4.500	
BK1301	高磷污泥板框压滤机	5.3kW	台	1	标高 7.80	
P1303	高磷污泥板框压榨泵	3m³/h	台	1	标高 4.50	
D1301	高磷污泥板框机导料斗	配套板框机	套	1	标高 4.500	
F1302	进料电磁流量计	DN80	台	1	标高 4.50	
PT1301	进料压力变送器	法兰式	台	1	标高 7.80	
PT1302	压榨压力变送器	0~2.0MPa	台	1	标高 7.80	
AV1301	进料气动球阀	DN80	台	1	标高 7.80	
AV1302	反吹回流气动球阀	DN80	台	1	标高 7.80	
AV1303	反吹进气气动球阀	DN40	台	1	标高 7.80	
AV1304	压榨气动球阀	DN50	台	1	标高 7.80	
AV1305	压榨回流气动球阀	DN50	台	1	标高 7.80	
QZ1301	起重机	2t	台	1	标高 7.800	
十四、含磷废水处理系统						
L1401	超声波液位计（含磷废水）	量程：0~5m	台	1	含磷废水调节池	
P1401	含磷废水提升泵	12.5 m³/h	台	2	含磷废水调节池	1 用 1 备

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	位置	备注
F1401	电磁流量计	3.5~35 m³/h	台	1	含磷废水调节池旁泵房	
M1401	pH 调整搅拌机	0.55kW	台	1	标高 14.70	
pH1401	pH 计（pH 调整池）	量程：1~14	台	1	标高 14.70	
EV1401	NaOH 加药电动球阀（pH 调整池）	0.02kW	个	1	标高 14.70	
M1402	反应搅拌机	0.55kW	台	1	标高 14.70	
EV1402	PAC 加药电动球阀（反应池）	0.02kW	台	1	标高 14.70	
M1403	混凝搅拌机	0.55kW	台	1	标高 14.70	
EV1403	Na2CO3 加药电动球阀（混凝池）	0.02kW	台	1	标高 14.70	
M1404	絮凝搅拌机	0.37kW	台	1	标高 14.70	
EV1404	PAM 加药电动球阀（絮凝池）	0.02kW	台	1	标高 14.70	
S1401	沉淀池刮泥机	0.25kW	台	1	标高 14.50	
EV1405	排泥电动球阀	0.035kW	台	1	标高 9.00	
十六、一般工业废水处理系统						
L1601	超声波液位计（一般工业废水）	量程：0~5m	台	1	一般工业废水调节池	
P1601	一般工业废水提升泵	38 m³/h	台	2	一般工业废水调节池	1 用 1 备
F1601	电磁流量计	14~141 m³/h	台	1	一般工业废水调节池	
BL1601	一般工业废水生化池风机	7.0 m³/min	台	2	标高 18.00	1 用 1 备
M1611	pH 调整池搅拌机	0.55kW	台	1	标高 14.65	
pH1611	pH 计（pH 调整池）	量程：1~14	台	1	标高 14.65	
EV1611	H_2SO_4 加药电动球阀（pH 调整池）	0.02kW	个	1	标高 14.65	
M1612	反应池搅拌机	0.55kW	台	1	标高 14.65	
EV1612	FeSO4 加药电动球阀（反应池）	0.02kW	台	1	标高 14.65	
M1613	芬顿反应池搅拌机 1	0.55kW	台	1	标高 14.65	
EV1613	H202 加药电动球阀（芬顿反应池 1）	0.02kW	台	1	标高 14.65	
ORP1611	ORP（芬顿反应池 2）	测量范围：-2000~2000mv	台	1	标高 14.65	
M1614	中和池搅拌机	0.55kW	台	1	标高 14.65	
pH1612	pH 计（中和池）	量程：1~14	台	1	标高 14.65	

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	位置	备注
EV1614	NaOH 加药电动球阀（中和池）	0.02kW	个	1	标高 14.65	
M1615	混凝池搅拌机	0.55kW	台	1	标高 14.65	
EV1615	PAC 加药电动球阀（混凝池）	0.02kW	台	1	标高 14.65	
M1616	絮凝池搅拌机	0.37kW	台	1	标高 14.65	
EV1616	PAM 加药电动球阀（絮凝池）	0.02kW	台	1	标高 14.65	
S1611	一般工业废水初沉池刮泥机	0.25kW	套	1	标高 14.65	
EV1617	排泥电动球阀	0.035kW	台	1	标高 9.000	
QM1621	一般工业废水水解酸化池潜水搅拌机	1.5kW	台	1	操作面 14.50	
QM1622	一般工业废水缺氧池 1 潜水搅拌机	0.85kW	台	1	操作面 14.50	
AS1621	一般工业废水好氧池 1 可提升曝气器	规格：Φ67*1000mm 通气范围：4.0~10.0m³/h 4 根 1 套（20m³/h）	套	20	操作面 14.50	
QM1623	一般工业废水好氧池 1 潜水搅拌机	0.85kW	台	1	操作面 14.50	
PX1621A/B	一般工业废水脱氧池内回流泵	60 m³/h	台	2	操作面 14.50	回流比按 2:1
F1621	混合液电磁流量计	DN150	台	1	操作面 14.50	
QM1624	一般工业废水缺氧池 2 潜水搅拌机	0.85kW	台	1	操作面 14.50	
AS1622	一般工业废水好氧池 2 可提升曝气器	规格：Φ67*1000mm 通气范围：4.0~10.0m³/h 4 根 1 套（20m³/h）	套	4	操作面 14.50	
S1621	一般工业废水二沉池刮泥机	0.25kW	套	1	操作面 14.50	
P1621A/B	二沉池回流污泥泵	30 m³/h	台	2	标高 9.000	1 用 1 备
EV1621	二沉池排泥电动球阀	0.035kW	台	1	标高 9.000	
F1622	污泥回流电磁流量计	DN80	台	1	标高 14.500	
MLSS1621	MLSS 仪（一级好氧池）	测量范围：0~10000mg/L	台	1	标高 14.500	

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	位置	备注
DO1621	DO 仪（一级好氧池）	测量范围：0~20mg/L	台	1	标高 14.500	
ORP1621A/B	ORP（一级缺氧池和二级缺氧池）	测量范围：-500~500mv	台	2	标高 14.500	
DO1622	DO 仪（二级好氧池）	测量范围：0~20mg/L	台	1	标高 14.500	
PH1621A/B	pH 计（一级缺氧池和二级缺氧池）	量程：1~14	台	2	标高 14.500	
F1621	热式气体流量计（风机）	测量范围：0~10m³/min	台	1	标高 14.500	
M1631	pH 调整池搅拌机	0.55kW	台	1	标高 14.500	
pH1631	pH 计（pH 调整池）	量程：1~14	台	1	标高 14.50	
EV1631	H_2SO_4 加药电动球阀（pH 调整池）	0.02kW	个	1	标高 14.50	
M1632	反应池搅拌机	0.55kW	台	1	标高 14.50	
EV1632	FeSO4 加药电动球阀（反应池）	0.02kW	台	1	标高 14.50	
M1633	芬顿反应池搅拌机 1	0.55kW	台	3	标高 14.50	
EV1633	H202 加药电动球阀（芬顿反应池 1）	0.02kW	台	1	标高 14.50	
ORP1631	ORP（芬顿反应池 2）	测量范围：-2000~2000mv	台	1	标高 14.50	
M1634	中和池搅拌机	0.55kW	台	1	标高 14.50	
pH1632	pH 计（中和池）	量程：1~14	台	1	标高 14.50	
EV1634	NaOH 加药电动球阀（中和池）	0.02kW	个	1	标高 14.50	
M1635	混凝池搅拌机	0.55kW	台	1	标高 14.50	
EV1635	PAC 加药电动球阀（混凝池）	0.02kW	台	1	标高 14.50	
M1636	絮凝池搅拌机	0.37kW	台	1	标高 14.50	
EV1636	PAM 加药电动球阀（絮凝池）	0.02kW	台	1	标高 14.50	
S1631	一般工业废水终沉池刮泥机	0.25kW	套	1	标高 14.50	
EV1637	排泥电动球阀	0.035kW	台	1	标高 9.000	
十七、废水综合处理系统						
L1711	超声波液位计（综合废水）	量程：0~5m	台	1	综合废水调节池	
P1711A/B	废水提升泵（综合废水）	115 m³/h	台	2	综合废水调节池	1 用 1 备

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	位置	备注
F1711	电磁流量计	31~318 m³/h	台	1	综合废水调节池	
M1711	pH 调整搅拌机 1	2.2kW	台	1	标高 15.100	
pH1711	pH 计（pH 调整池 1）	量程：1~14	台	1	标高 15.100	
EV1711	NaOH 加药电动球阀（pH 调整池 1）	0.02kW	个	1	标高 15.100	
M1712	反应搅拌机	2.2kW	台	1	标高 15.100	
EV1712	Na_2S 加药电动球阀（反应池）	0.02kW	台	1	标高 15.100	
M1713	混凝搅拌机	2.2kW	台	1	标高 15.100	
EV1713	FeSO4 加药电动球阀（混凝池）	0.02kW	台	1	标高 15.100	
M1714	絮凝搅拌机	1.1kW	台	1	标高 15.100	
EV1714	PAM 加药电动球阀（絮凝池）	0.02kW	台	1	标高 15.100	
M1715A/B	絮凝搅拌机	1.1kW	台	2	标高 15.100	
YB1711	配水池 1 堰板	2350×200mm	块	2	标高 15.100	
S1711A/B	初沉池刮泥机	0.25kW	台	2	标高 14.8500	
EV1715A/B	排泥电动球阀	0.045kW	台	2	标高 9.000	
M1721	混合搅拌机 2	2.2kW	台	1	标高 15.100	
M1722	pH 调整搅拌机 2	2.2kW	台	1	标高 15.100	
pH1721	pH 计（pH 调整池 2）	量程：1~14	台	1	标高 15.100	
EV1721	NaOH 加药电动球阀（pH 调整池 1）	0.02kW	个	1	标高 15.100	
EV1722	H_2SO_4 加药电动球阀（pH 调整池 1）	0.02kW	个	1	标高 15.100	
M1723	配水池搅拌机 2	2.2kW	台	1	标高 15.100	
YB1721	配水池 2 堰板	950×200mm	块	2	标高 15.100	
QM1721A/B	水解酸化潜水搅拌机 1	2.2kW	台	2	标高 14.500	
QM1722A/B	水解酸化潜水搅拌机 2	0.85kW	台	2	标高 14.500	
QM1723A/B	水解酸化潜水搅拌机 3	2.2kW	台	2	标高 14.500	
S1721A/B	水解酸化沉淀池刮泥机	0.25kW	台	2	标高 14.500	

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	位置	备注
EV1723A/ EV1723B	排泥电动球阀	0.035kW	台	2	标高 14.500	
P1721A/B/C/ D	水解酸化污泥回流泵	70 m³/h	台	4	标高 14.500	2 用 2 备
QM1724A/B	一级缺氧池潜水搅拌机 1	1.5kW	台	2	标高 14.500	
QM1725A/B	一级缺氧池潜水搅拌机 2	1.5kW	台	2	标高 14.500	
QM1726A/B	一级缺氧池潜水搅拌机 3	2.2kW	台	2	标高 14.500	
	综合一级好氧池 1（东、西）可提升曝气器	规格：Φ67*1000mm 通气范围：4.0~10.0m³/h 4 根 1 套（40m³/h）	套	72	标高 4.500	
QM1727A/B	综合-一级好氧池 1-4（东、西）潜水搅拌机	1.5kW	台	2	标高 4.500	
PX1721A/B/ C/D	混合液回流泵	150 m³/h	台	4	标高 4.500	2 用 2 备
QM1728A/Q M1728B	二级缺氧池 1 潜水搅拌机	1.5kW	台	2	标高 4.500	
QM1729A/Q M1729B	二级缺氧池 2 潜水搅拌机	0.85kW	台	2	标高 4.500	
18	好氧池 2 曝气器	规格：Φ67*1000mm 通气范围：4.0~10.0m³/h 4 根 1 套（30m³/h）	套	12	标高 4.500	
S1722A/ S1722B	二沉池（东、西）刮泥机	0.25kW	台	2	标高 4.500	
P1722A、 P1722B P1722C、 P1722D	污泥回流泵	70 m³/h	台	4	标高 4.500	2 用 2 备
EV1724A/ EV1724B	排泥电动球阀	0.035kW	台	2	标高 4.500	
BL1721A、 BL1722B、 BL1723C	罗茨鼓风机	25.3 m³/min	台	3	标高 4.500	2 用 1 备
MLSS1721A/ B	MLSS 仪（一级好氧池）	测量范围：0~10000mg/L	台	2	标高 4.500	
DO1721A/B	DO 仪（一级好氧池）	测量范围：0~20mg/L	台	2	标高 4.500	

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	位置	备注
ORP172A/B/C/D	ORP（一级缺氧池和二级缺氧池）	测量范围：-500~500mv	台	4	标高 4.500	
DO1722A/B	DO 仪（二级好氧池）	测量范围：0~20mg/L	台	2	标高 4.500	
PH172A/B	pH 计（一级缺氧池）	量程：1~14	台	2	标高 14.500	
F1721A/B/C	热式气体流量计（风机）	测量范围：0~30m³/min	台	3	标高 4.500	
F1722A/B	电磁流量计（污泥回流）	测量范围：0~100m³/h	台	2	标高 4.500	
F1723A/B	电磁流量计（混合液）	测量范围：0~200m³/h	台	2	标高 4.500	
F1724A/B	电磁流量计（水解池）	测量范围：0~100m³/h	台	2	标高 4.500	
P1731A/B	砂滤池反洗水泵	230 m³/h	台	2	综合-滤后清水池	1 用 1 备
P1732A/B	砂滤废水池回收泵	20 m³/h	台	2	综合-反洗废水池	1 用 1 备
BL1731A/BL1731B	反洗风机	7.2 m³/min	台	2	标高 4.500	1 用 1 备
EV1731A/EV1731B/EV1731C	进水气动蝶阀	DN200	台	3	标高-3.200	
EV1732A/EV1732B/EV1732C	出水气动蝶阀	DN200	台	3	标高-3.200	
EV1733A/EV1733B/EV1733C	反洗进水气动蝶阀	DN200	台	3	标高-3.200	
EV1734A/EV1734B/EV1734C	反洗出水气动蝶阀	DN250	台	3	标高-3.200	
EV1735A/EV1735B/EV1735C	反洗进气气动蝶阀	DN125	台	3	标高-3.200	
11	反洗出水槽	单层堰板	台	3	标高-3.200	
L1731A/B/C	滤池超声波液位计	量程：0~5m	台	3	标高-3.200	
L1732	滤池超声波液位计	量程：0~5m	台	1	综合-滤后清水池	1 用 1 备
L1733	滤池超声波液位计	量程：0~5m	台	1	综合-反洗废水池	1 用 1 备

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	位置	备注
P1741	UF 增压泵	90 m³/h	台	4	自综合滤后清水池	2 用 2 备
PT1741A/PT1741B	压力变送器（泵后）	0.6MPa	台	2	标高-3.200	
/	压力表（泵后）	0.6MPa	台	2	标高-3.200	
/	袋式过滤器	90 m³/h	台	2	标高 18.000	
PT1742A/PT1742B	压力变送器（袋滤后）	0.6MPa	台	2	标高 18.000	
/	压力表（袋滤上）	0.6MPa	台	2	标高 18.000	
F1741A/F1741B	电磁流量计（进水）	22～220 m³/h	台	2	标高 18.000	
AV1741A/AV1741B	气动蝶阀（进水）	DN125	台	2	标高 18.000	
PT1743A/PT1743B	压力变送器（进水）	0.6MPa	台	2	标高 18.000	
/	压力表（进水）	0.6MPa	台	2	标高 18.000	
/	超滤膜件	148 m³/h	支	32	标高 18.000	
/	超滤机架	/	座	2	标高 18.000	
PT1744A/PT1744B	压力变送器（产水）	0.6MPa	台	2	标高 18.000	
/	压力表（产水）	0.6MPa	台	2	标高 18.000	
AV1742A/AV1742B	气动蝶阀（产水）	DN125	台	2	标高 18.000	
F1742A/F1742B	电磁流量计（产水）	22～220 m³/h	台	2	标高 18.000	
PT1745A/PT1745B	压力变送器（浓水）	0.6MPa	台	2	标高 18.000	
/	压力表（浓水）	0.6MPa	台	2	标高 18.000	
P1742A/P1742B	UF 反洗泵	100 m³h	台	2	标高 18.000	
PT1746A/PT1746B	压力变送器（泵后）	0.6MPa	台	2	标高 18.000	
/	压力表（泵后）	0.6MPa	台	2	标高 18.000	
AV1743A/AV1743B	气动蝶阀（反洗进水）	DN150	台	2	标高 18.000	
AV1744A/AV1744B	气动蝶阀（上排）	DN150	台	2	标高 18.000	
AV1745A/AV1745B	气动蝶阀（下排）	DN150	台	2	标高 18.000	
KY1741A/B	反洗空压机（UF 共用）	1.18 m³/min	台	2	标高 18.00	1 用 1 备

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	位置	备注
T1741	反洗储气罐（UF 共用）	2 m³	台	1	标高 18.00	
	反洗油水分离器	2 m³/min	台	1	标高 18.00	
AV1746A/AV1746B	气动蝶阀（进气）	DN80	台	2	标高 18.000	
AV1747A/AV1747B	气动蝶阀（产水排气）	DN80	台	2	标高 18.000	
AV1748A/AV1748B	气动蝶阀（浓水排气）	DN80	台	2	标高 18.000	
P1743A/B	NaClO 加药泵（TMC、CIP 共用）	255 L/h	台	2	标高 18.000	
AV1749A/AV1749B	气动蝶阀（清洗进口）	DN100	台	2	标高 18.000	
AV174aA/AV174aB	气动蝶阀（清洗产水回流）	DN100	台	2	标高 18.000	
AV174bA/AV174bB	气动蝶阀（清洗浓水回流）	DN100	台	2	标高 18.000	
P1751A P1751B P1751C P1751D	树脂进水泵	50 m³/h	台	4	标高 18.000	3 用 1 备
T1751A/B/C/D	树脂罐	处理量：45 m³/h 直径 φ2000mm 树脂装填高度 1800mm	台	4	标高 18.000	3 用 1 备
P1752A/B	冲洗水泵（正反冲洗、快洗 3、淋洗 6）	100 m³/h	台	2	标高 18.00	1 用 1 备
P1753A/B	再生水泵（再生 1、慢洗 2、转型 4、慢洗 5）	12.5 m³/h	台	2	标高 18.000	1 用 1 备
EV1751A EV1751B EV1751C EV1751D	电动蝶阀（产水进）	DN100	台	4	标高 18.000	
EV1752A EV1752B EV1752C EV1752D	电动蝶阀（产水出）	DN125	台	4	标高 18.000	
EV175e	电动蝶阀（正冲洗进切换）	DN125	台	1	标高 18.000	

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	位置	备注
EV175f	电动蝶阀（反冲洗进切换）	DN100	台	1	标高 18.000	
EV1753A EV1753B EV1753C EV1753D	电动蝶阀（冲洗 0、快洗 3、淋洗 6 进）	DN125	台	4	标高 18.000	
EV175g	电动蝶阀（正冲洗出切换）	DN125	台	1	标高 18.000	
EV175h	电动蝶阀（反冲洗出切换）	DN125	台	1	标高 18.000	
EV1754A EV1754B EV1754C EV1754D	电动蝶阀（冲洗 0 出）	DN125	台	4	标高 18.000	
EV1755A EV1755B EV1755C EV1755D	电动蝶阀（再生 1、慢洗 2、转型 4、慢洗 5 进）	DN65	台	4	标高 18.000	
EV1756A EV1756B EV1756C EV1756D	电动蝶阀（再生 1 出）	DN65	台	4	标高 18.000	
EV1757A EV1757B EV1757C EV1757D	电动蝶阀（慢洗 2 出）	DN65	台	4	标高 18.000	
EV1758A EV1758B EV1758C EV1758D	电动蝶阀（快洗 3 出）	DN150	台	4	标高 18.000	
EV1759A EV1759B EV1759C EV1759D	电动蝶阀（转型 4 出）	DN65	台	4	标高 18.000	
EV175aA EV175aB EV175aC EV175aD	电动蝶阀（慢洗 5 出）	DN65	台	4	标高 18.000	
EV175bA EV175bB EV175bC EV175bD	电动蝶阀（淋洗 6 出）	DN150	台	4	标高 18.000	

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	位置	备注
EV175c	电动球阀(HCl）	DN50	台	1	标高 18.000	
EV175d	电动球阀(NaOH）	DN40	台	1	标高 18.000	
/	文丘里混合器	DN65×DN50	台	1	标高 18.000	
T1752	综合-树脂再生废 HCl 池	4.5×2.4×1.8m 有效水深：1.5m	座	1	标高 14.500	
L1752	超声波液位计	量程：0~5m	台	1	标高 14.500	
P1754A/B	综合废 HCl 提升泵	10 m³/h	台	2	标高 14.500	
T1753	综合-树脂再生废 NaOH 池	4.5×2.4×1.8m 有效水深：1.5m	座	1	标高 14.500	
L1753	超声波液位计	量程：0~5m	台	1	标高 14.500	
P1755A/B	综合废 NaOH 提升泵	10 m³/h	台	2	标高 14.500	
P1761A/P1761B	RO 增压水泵	74 m³/h	台	2	标高 18.000	
PT1761A/PT1762B	压力变送器（泵后）	0.6MPa	台	2	标高 18.000	
/	压力表（泵后）	0.6MPa	台	2	标高 18.000	
/	保安过滤器	74 m³/h	台	2	标高 18.000	
/	滤芯	40 寸*5um	支	80	标高 18.000	
PT1762A/PT1762B	压力变送器	0.6MPa	台	2	标高 18.000	
	压力表	0.6MPa	台	2	标高 18.000	
P1762A/P1762B	RO 高压泵	74 m³/h	台	2	标高 18.000	
PT1763A/PT1763B	压力变送器（泵后）	2.5MPa	台	2	标高 18.000	
	压力表（泵后）	2.5MPa	台	2	标高 18.000	
P1763A/P1763B	RO 段间增压泵	45 m³/h	台	2	标高 18.000	
PT1765A/PT1765B	压力变送器（泵后）	2.5MPa	台	2	标高 18.000	
/	压力表（泵后）	2.5MPa	台	2	标高 18.000	
/	RO 膜件	/	支	144	标高 18.000	
/	压力容器	8040-6W-300psi	支	8	标高 18.000	
/	压力容器	8040-6W-300psi	支	8	标高 18.000	
/	压力容器	8040-6W-300psi	支	8	标高 18.000	
/	RO 机架	1 个支架 12 支压力容器	座	2	标高 18.000	
ORP1761A/ORP1761B	ORP（进水）	测量范围：-2000~2000mv	台	2	标高 18.000	

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	位置	备注
PH1761A/PH1761B	pH 计（进水）	量程：1~14	台	2	标高 18.000	
TT1761A/TT1761B	温度变送器（进水）	量程：0～100℃	台	2	标高 18.000	
CT1761A/CT1761B	电导率表（进水）	0~20000 us/cm	台	2	标高 18.000	
CT1762A/CT1762B	电导率表（产水）	0~2000 us/cm	台	2	标高 18.000	
F1761A/L1761B	电磁流量计（浓水）	9-90 m^3/h	台	2	标高 18.000	
F1762A/L1762B	电磁流量计（产水）	14-141m^3/h	台	2	标高 18.000	
EV1761A/EV1761B	电动法兰球阀（进水)	DN100	台	2	标高 18.000	
EV1762A/EV1762B	电动法兰球阀（一段浓水）	DN100	台	2	标高 18.000	
PT1764A/PT1764B	压力变送器（一段浓水）	2.5MPa	台	2	标高 18.000	
/	压力表（一段浓水）	2.5MPa	台	2	标高 18.000	
EV1763A/EV1763B	电动法兰球阀（二段进水)	DN100	台	2	标高 18.000	
PT1766A/PT1766B	压力变送器（浓水）	2.5MPa	台	2	标高 18.000	
/	压力表（浓水）	2.5MPa	台	2	标高 18.000	
EV1764A/EV1764B	电动法兰球阀（浓水）	DN80	台	2	标高 18.000	
EV1765A/EV1765B	电动法兰球阀（冲洗)	DN80	台	2	标高 18.000	
EV1766A/EV1766B	电动蝶阀（产水）	DN100	台	2	标高 18.000	
EV1767A/EV1767B	电动法兰球阀（一段清洗进水）	DN100	台	2	标高 18.000	
EV1768A/EV1768B	电动法兰球阀（一段清洗回流）	DN100	台	2	标高 18.000	
EV1769A/EV1769B	电动法兰球阀（二段清洗进水）	DN80	台	2	标高 18.000	
EV176aA/EV176aB	电动法兰球阀（二段清洗回流）	DN80	台	2	标高 18.000	
EV176bA/EV176bB	电动蝶阀（产水清洗回流）	DN80	台	2	标高 18.000	

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	位置	备注
P1764A/P1764B	加药计量泵（阻垢剂）	25L/h	台	2	标高 18.000	
P1765A/P1765B	加药计量泵（还原剂）	25L/h	台	2	标高 18.000	
P1766A/P1766B	加药计量泵（杀菌剂-产水、清洗共用）	25L/h	台	2	标高 18.000	
P1771	清洗水泵（综合UF）	60 m^3/h	台	1	标高 18.000	
/	清洗过滤器（综合UF）	φ600*40 寸*40 芯	台	1	标高 18.000	
/	清洗滤芯（综合UF）	5um*40 寸	支	40	标高 18.000	
T1771	清洗水箱（综合UF）	2T	台	1	标高 18.000	
PT1771	压力变送器（泵后）	0.6MPa	台	1	标高 18.000	
/	压力表（泵后）	0.6MPa	台	1	标高 18.000	
P1772	清洗水泵（综合RO）	72 m^3/h	台	1	标高 18.000	
/	清洗过滤器（综合RO）	φ600*40 寸*40 芯	台	1	标高 18.000	
/	清洗滤芯（综合RO）	5um*40 寸	支	40	标高 18.000	
T1772	清洗水箱（综合RO）	4T	台	1	标高 18.000	
PT1772	压力变送器（泵后）	0.6MPa	台	1	标高 18.000	
/	压力表（泵后）	0.6MPa	台	1	标高 18.000	
EV1771	电动球阀（UF 补NaOH）	DN32	台	1	标高 18.000	
EV1772	电动蝶阀（UF 补HCl）	DN25	台	1	标高 18.000	
EV1773	电动蝶阀（UF 补水）	DN50	台	1	标高 18.000	
EV1774	电动蝶阀（UF 排水）	DN50	台	1	标高 18.000	
EV1775	电动球阀（RO 补NaOH）	DN32	台	1	标高 18.000	
EV1776	电动蝶阀（RO 补HCl）	DN25	台	1	标高 18.000	
EV1777	电动蝶阀（RO 补水）	DN50	台	1	标高 18.000	

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	位置	备注
EV1778	电动蝶阀（RO 排水）	DN50	台	1	标高 18.000	
P1773	加药计量泵（UF 柠檬酸）	760L/h	台	1	标高 18.000	
P1774	加药计量泵（RO 柠檬酸）	330L/h	台	1	标高 18.000	
L1771	超声波液位计（中间水池 2）	量程：0~5m	台	1	标高 18.000	
L1772	超声波液位计（中间水池 3）	量程：0~5m	台	1	标高 18.000	
L1773	超声波液位计（中间水池 4）	量程：0~5m	台	1	标高 18.000	
/	综合-变频恒压供水装置	单级离心泵 2 台：Q=110m3/h，H=31.7m，P=15kw，1 用 1 备 气压罐：300L，1.0MPa 带控制柜 带装置内管阀件	套	1	标高 18.000	
L1781	超声波液位计（综合浓水调节池）	量程：0~5m	台	1	综合浓水调节池 标高±0.000	
P1781	综合浓水提升泵	79 m³/h	台	2	综合浓水调节池 1 用 1 备 标高-3.200	
F1781	转子流量计	DN125	台	1	综合浓水调节池 标高-3.200	
T1781	配水池	V=1.2*1.2*1.5	台	1		
M1781A/M1781B	pH 调整池 1 反应搅拌机	0.55kW	台	2	标高 4.500	
PH1781A/B	pH 计（pH 调整池 1）	量程：1~14	台	2	标高 4.500	
M1782A/M1782B	反应池 1 搅拌机	0.55kW	台	2	标高 4.500	
M1783A/M1783B	芬顿氧化池 1-1 搅拌机	0.55kW	台	2	标高 4.500	
ORP1781A/B	ORP（芬顿反应池 1）	测量范围：-2000~2000mv	台	2	标高 4.500	

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	位置	备注
M1784A/M1784B	pH 回调池 1 搅拌机	0.55kW	台	2	标高 4.500	
PH1782A/B	pH 计（pH 回调池 1）	量程：1~14	台	2	标高 4.500	
M1785A/M1785B	混凝池 1 搅拌机	0.55kW	台	2	标高 4.500	
M1786A/M1786B	絮凝池 1 搅拌机	0.55kW	台	2	标高 4.500	
EV1781A/EV1781B	H_2SO_4 加药电动球阀（pH 调整池 1）	0.02kW	个	2	标高 4.500	
EV1782A/EV1782B	FeSO4 加药电动球阀（反应池）	0.02kW	个	2	标高 4.500	
EV1783A/EV1783B	H2O2 加药电动球阀	0.02kW	个	2	标高 4.500	
EV1784A/EV1784B	NaOH 加药电动球阀（中和池）	0.02kW	个	2	标高 4.500	
EV1785A/EV1785B	PAC 加药电动球阀（混凝池）	0.02kW	个	2	标高 4.500	
EV1786A/EV1786B	PAM 加药电动球阀（絮凝池）	DN25	个	2	标高 4.500	
S1781A/S1781B	排放初沉池刮泥机	0.25kW	套	2	标高 4.500	
P1781A、P1781B/P1781C、P1781D	排放初沉池剩余污泥泵	15 m^3/h	台	4	标高 0.00	2 用 2 备
QM1781A/QM1781B	排放水解酸化池潜水搅拌机	2.5kW	台	2	标高 4.500	
QM1782A/QM1782B	排放缺氧池潜水搅拌机	1.5kW	台	2	标高 4.500	
/	排放好氧池可提升曝气器	规格：Φ67*1000mm 通气范围： 4.0~10.0m^3/h 4 根 1 套（30m^3/h）	套	44	标高 4.500	
BL1781A、BL1782B、BL1783C	排放生化池风机	11.04 m^3/min	套	3	标高 4.500	2 用 1 备
QM1783A/QM1783B	排放-好氧池潜水搅拌机	0.85kW	台	2	标高 4.500	
PX1781A、PX1781B\PX1781C、PX1781D	排放-好氧池内回流泵	75 m^3/h	台	4	标高 4.500	2 用 2 备

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	位置	备注
QM1784A/QM1784B	排放-缺氧池 2 潜水搅拌机	0.85kW	台	2	标高 4.500	
/	排放好氧池 2 可提升曝气器	规格：Φ67*1000mm 通气范围： 4.0~10.0m³/h 4 根 1 套（30m³/h）	套	6	标高 4.500	
S1782A/S1782B	排放二沉池刮泥机	0.25kW	套	2	标高 4.500	
P1782A、P1782B/P1782C、P1782D	排放二沉池污泥回流泵	35 m³/h		4	标高 0.000	2 用 2 备
EV1787A/EV1787B	排泥电动球阀	0.035kW	台	2	标高 4.500	
ORP1782A/B	ORP（水解酸化池）	测量范围：-500~500mv	台	2	标高 4.500	
ORP1783A/B	ORP（缺氧池 1）	测量范围：-500~500mv	台	2	标高 4.500	
PH1782A/B	pH 计（缺氧池 1）	量程：1~14	台	2	标高 4.500	
MLSS1781A/B	MLSS 仪（好氧池 1）	测量范围：0~10000 mg/L	台	2	标高 4.500	
DO1781A/B	DO 仪（好氧池 1）	测量范围：0~20mg/L	台	2	标高 4.500	
ORP1784A/B	ORP（缺氧池 2）	测量范围：-500~500mv	台	2	标高 4.500	
DO1782A/B	DO 仪（好氧池 2）	测量范围：0~20mg/L	台	2	标高 4.500	
F1781A/B/C	热式气体流量计（风机）	测量范围：0~20 m³/min	台	3	标高 4.500	
F1782A/B	电磁流量计（污泥回流）	测量范围：0~50 m³/h	台	2	标高 4.500	
M1787A/M1787B	H2SO4 反应搅拌机	0.55kW	台	2	标高 4.500	
PH1783A/B	pH 计（pH 调整池 2）	量程：1~14	台	2	标高 4.500	
M1788A/M1788B	FeSO4 反应搅拌机	0.55kW	台	2	标高 4.500	
M1789A/M1789B	H2O2 反应搅拌机	0.55kW	台	2	标高 4.500	
ORP1785A/B	ORP（芬顿反应池 2）	测量范围：-2000~2000 mv	台	2	标高 4.500	
M178aA/M178aB	NaOH 反应搅拌机	0.55kW	台	2	标高 4.500	
PH1784A/B	pH 计（中和池 2）	量程：1~14	台	2	标高 4.500	

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	位置	备注
M178bA/M178bB	PAC 反应搅拌机	0.55kW	台	2	标高 4.500	
M178cA/M178cB	PAM 反应搅拌机	0.55kW	台	2	标高 4.500	
EV1788A/EV1788B	H_2SO_4 加药电动球阀（pH 调整池 1）	0.02kW	个	2	标高 4.500	
EV1789A/EV1789B	FeSO4 加药电动球阀（反应池）	0.02kW	个	2	标高 4.500	
EV178aA/EV178aB	H2O2 加药电动球阀	0.02kW	个	2	标高 4.500	
EV178bA/EV178bB	NaOH 加药电动球阀（中和池）	0.02kW	个	2	标高 4.500	
EV178cA/EV178cB	PAC 加药电动球阀（混凝池）	0.02kW	个	2	标高 4.500	
EV178dA/EV178dB	PAM 加药电动球阀（絮凝池）	1.0MPa	个	2	标高 4.500	
S1783A/S1783B	排放终沉池刮泥机	0.25kW	套	2	标高 4.500	
P1783A、P1783B/P1783C、P1783D	排放终沉池剩余污泥泵	20 m³/h		4	标高 0.000	2 用 2 备
	巴氏计量槽	b=0.152m	台	2	标高 0.00	
L1782	超声波液位计	量程：0~5m	台	1	标高 0.00	
L1783	超声波液位计（外排调节池）	量程：0~5m	台	1	外排调节池	
P1784	外排废水提升泵	100 m³/h	台	2	外排调节池	1 用 1 备
十八、车间/废水站事故水收集系统						
L1801ABCDEF	超声波液位计（事故应急池 1~6）	量程：0~5m	台	6	事故应急池 1~6	
P1801	事故废水提升泵	20 m³/h	台	12	事故应急池 1~6	6 用 6 备
EV1801	事故电动球阀	0.035kW	台	11	地下泵房	
L1802	超声波液位计（地下泵房集水坑）	量程：0~5m	台	1	地下泵房集水坑	
P1802	集水坑提升泵	20 m³/h	台	2	地下泵房集水坑	1 用 1 备
L1803	超声波液位计（应急集水池）	量程：0~5m	台	1	应急集水池	

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	位置	备注
P1803	应急提升泵（应急集水池）	20 m³/h	台	2	应急集水池	
M1801	应急集水池搅拌机	4kW	台	1	铬氰混排-反应池	
BL1801A/B	事故池搅拌风机	37kW	台	2	标高 4.500	1 用 1 备
EV180~	搅拌风机电动蝶阀	0.035kW	台	4	标高 0.00	
EV180~	搅拌风机电动蝶阀	0.035kW	台	8	标高 0.00	
EV180~	搅拌风机电动蝶阀	0.035kW	台	6	标高 0.00	
EV180~	搅拌风机电动蝶阀	0.035kW	台	1	标高 0.00	
EV180~	搅拌风机电动蝶阀	0.035kW	台	9	标高 0.00	
EV180~	搅拌风机电动蝶阀	0.035kW	台	2	标高 0.00	
十九、初期雨水收集系统						
L1901	超声波液位计（初期雨水收集中间池）	量程：0~5m	台	1	初期雨水收集中间池	
P1901	初期雨水提升泵	20 m³/h	台	2	初期雨水收集中间池	1 用 1 备
二十、污泥脱水系统						
I 综合污泥						
S2011A	综合污泥池刮泥机	0.25kW	套	1	标高 4.500	
S2011B	综合污泥池刮泥机	0.25kW	套	1	标高 4.500	
P2011A/P2011B	综合污泥板框过滤泵	63.6 m³/h	台	2	标高 0.00	
BK2011A/B	综合污泥板框压滤机	5.3kW	台	2	标高 7.800	
P2012A/P2012B	综合污泥板框压榨泵	10 m³/h	台	2	标高 4.500	
MS2011A/MS2011B	综合污泥有轴双螺旋输送机	8 m³/h	台	2	标高 4.500	
T2011	压榨水箱	5.4 m×2.2 m×2 m	套	1	标高 4.500	
D2011A/B	综合污泥板框机导料斗	/	套	2	标高 7.800	
F2011A/B	进料电磁流量计	DN125	台	2	标高 7.800	
PT2011A/B	进料压力变送器	法兰式	台	2	标高 7.800	
PT2012A/B	压榨压力变送器	0~2.0MPa	台	2	标高 7.800	
L2011A/B	污泥池超声波液位计	量程：0~5m	台	2	标高 4.500	
EV2011A/B	综合污泥池进泥电动阀	0.035kW	台	2	标高 7.800	
AV2011A/B	进料气动球阀	DN125	台	2	标高 7.800	
AV2012A/B	反吹回流气动球阀	DN125	台	2	标高 7.800	

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	位置	备注
AV2013A/B	反吹进气气动球阀	DN40	台	2	标高 7.800	
AV2014A/B	压榨气动球阀	DN50	台	2	标高 7.800	
AV2015A/B	压榨回流气动球阀	DN50	台	2	标高 7.800	
QZ2011	起重机	2t	台	1	标高 7.800	
QZ2012	起重机	2t	台	1	标高 7.800	
QZ2013	起重机	2t	台	1	标高 7.800	
QZ2014	起重机	3t	台	1	标高 4.50	
II 含铜污泥						
S2021A	含铜污泥池刮泥机	0.25kW	套	1	标高 4.500	
S2021B	含铜污泥池刮泥机	0.25kW	套	1	标高 4.500	
P2021A	含铜污泥板框过滤泵	63.6 m^3/h	台	1	标高 0.00	
BK2021	含铜污泥板框压滤机	13.95kW	台	1	标高 7.800	
P2022	含铜污泥板框压榨泵	10 m^3/h	台	1	标高 4.500	
MS2021	含铜污泥有轴双螺旋输送机	8 m^3/h	台	1	标高 4.500	
D2021	含铜污泥板框机导料斗	/	套	1	标高 7.800	
F2021	进料电磁流量计	DN125	台	1	标高 7.800	
PT2021	进料压力变送器	法兰式	台	1	标高 7.800	
PT2022	压榨压力变送器	0~2.0MPa	台	1	标高 7.800	
L2021A/B	污泥池超声波液位计	量程：0~5m	台	2	标高 4.500	
AV2021	进料气动球阀	DN125	台	1	标高 7.800	
AV2022	反吹回流气动球阀	DN125	台	1	标高 7.800	
AV2023	反吹进气气动球阀	DN40	台	1	标高 7.800	
AV2024	压榨气动球阀	DN50	台	1	标高 7.800	
AV2025	压榨回流气动球阀	DN50	台	1	标高 7.800	
EV2021A/B	含铜污泥池进泥电动球阀	0.035kW	台	2		
AV2027A/B	污泥池排泥气动球阀	DN150	台	0		
QZ2021	起重机	2t	台	1	标高 7.800	
III 含铬污泥						
S2031	含铬污泥池刮泥机	0.25kW	套	1	标高 4.500	
P2031	含铬污泥板框过滤泵	63.6 m^3/h	台	1	标高 0.00	
BK2031	含铬污泥板框压滤机	13.95kW	台	1	标高 7.800	
P2032	含铬污泥板框压榨泵	10 m^3/h	台	1	标高 4.500	
MS2031	含铬污泥有轴双螺旋输送机	8 m^3/h	台	1	标高 4.500	

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	位置	备注
D2031	含铬污泥板框机导料斗	/	套	1	标高 7.800	
F2031	进料电磁流量计	DN125	台	1	标高 7.800	
PT2031	进料压力变送器	法兰式	台	1	标高 7.800	
PT2032	压榨压力变送器	0~2.0MPa	台	1	标高 7.800	
L2031	污泥池超声波液位计	量程：0~5m	台	1	标高 4.500	
AV2031	进料气动球阀	DN125	台	1	标高 7.800	
AV2032	反吹回流气动球阀	DN125	台	1	标高 7.800	
AV2033	反吹进气气动球阀	DN40	台	1	标高 7.800	
AV2034	压榨气动球阀	DN5	台	1	标高 7.800	
AV2035	压榨回流气动球阀	DN50	台	1	标高 7.800	
QZ2031	起重机	2t	台	1	标高 7.800	
IV 含镍污泥						
S2041	含镍污泥池刮泥机	0.25kW	套	1	标高 4.500	
P2041	含镍污泥板框过滤泵	63.6 m^3/h	台	1	标高 0.000	
BK2024	含镍污泥板框压滤机	13.95kW	台	1	标高 7.800	
P2042	含镍污泥板框压榨泵	10 m^3/h	台	1	标高 4.500	
MS2041	含镍污泥有轴双螺旋输送机	8 m^3/h	台	1	标高 4.500	
D2041	含镍污泥板框机导料斗	/	套	1	标高 7.800	
F2041	进料电磁流量计	DN125	台	1	标高 7.800	
PT2041	进料压力变送器	法兰式	台	1	标高 7.800	
PT2042	压榨压力变送器	0~2.0MPa	台	1	标高 7.800	
L2041	污泥池超声波液位计	量程：0~5m	台	1	标高 4.500	
AV2041	进料气动球阀	DN125	台	1	标高 7.800	
AV2042	反吹回流气动球阀	DN125	台	1	标高 7.800	
AV2043	反吹进气气动球阀	DN40	台	1	标高 7.800	
AV2044	压榨气动球阀	DN50	台	1	标高 7.800	
AV2045	压榨回流气动球阀	DN50	台	1	标高 7.800	
QZ2041	起重机	2t	台	1	标高 7.800	
V 工业污泥						
L2051A/B	工业污泥池超声波液位计	量程：0~5m	台	2	标高 4.500	
P2051A/B	工业污泥池污泥提升泵	20 m^3/h	台	2	标高 4.500	
EV2051	PAC 加药电动球阀	0.02kW	台	1	标高 7.800	
EV2052	PAM 加药电动球阀	0.02kW	台	1	标高 7.800	

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	位置	备注
T2051	工业污泥调理罐	直径：2.40m 高度：4m	台	1	标高 4.500	
L2052	超声波液位计（调理罐）	量程：0~5m	台	1	标高 4.500	
M2051	工业污泥调理罐搅拌机	3.0kW	台	1	标高 4.500	
P2052	工业污泥板框过滤泵	20 m^3/h	台	1	标高 4.500	
BK2051	工业污泥板框压滤机	5.3kW	台	1	标高 7.800	
P2053	工业污泥板框压榨泵	3 m^3/h	台	1	标高 4.500	
D2051	工业污泥板框机导料斗	配套板框机	套	1	标高 4.500	
F2051	进料电磁流量计	DN80	台	1	标高 7.800	
PT2051	进料压力变送器	法兰式	台	1	标高 7.800	
PT2052	压榨压力变送器	0~2.0MPa	台	1	标高 7.800	
AV2051	进料气动球阀	DN80	台	1	标高 7.800	
AV2052	反吹回流气动球阀	DN80	台	1	标高 7.800	
AV2053	反吹进气气动球阀	DN40	台	1	标高 7.800	
AV2054	压榨气动球阀	DN50	台	1	标高 7.800	
AV2055	压榨回流气动阀	DN50	台	1	标高 7.800	
QZ2001	起重机	2t	台	1	标高 7.800	
VI 压缩空气						
KY2061	污泥系统空压机	5.1 m^3/min	台	2	标高 18.00	1 用 1 备
KY2062	污泥系统冷干机	6.5 m^3/min	台	1	标高 18.00	
T2061	污泥系统反吹储气罐	8 m^3	台	1	标高 18.00	
T2062	仪控储气罐（污泥+回用）	2 m^3	台	1	标高 18.00	
KY2063A/B	气动隔膜泵系统空压机	3.8~10.5 m^3/min	台	2	标高 18.00	1 用 1 备
T2063A/B	隔膜泵储气罐	8 m^3	台	2	标高 18.00	
二十一、加药系统						
P21011~P21051	药液输送泵（1F-投药区 41）	50 m^3/h	台	6	卸泥堆泥区角落	5 用 1 冷备
P21012~P21062	药液转输泵（投药区 41-天面）	50 m^3/h	台	7	投药区 41	6 用 1 冷备
L2101ABCDEFGHJ	超声波液位计（配药池）	量程：0~5m	台	1	配药池	
P2107~P2115	药液输送泵	20 m^3/h	台	9	配药池	固体溶药

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	位置	备注
P21231	废酸转输泵（投药区 41-天面）	20 m³/h	台	1	投药区 41	液体转移
P21241	废碱转输泵（投药区 41-天面）	20 m³/h	台	1	投药区 41	液体转移
T21011	H2SO4 卧式槽罐	30T，φ2800×5200mm	套	1	投药区 41	
T21012	H2SO4 储罐	10T，φ2270×3060mm	套	1	投药区 R1	
T21021	HCl 卧式槽罐	30T，φ2800×5200mm	套	1	投药区 41	
T21022	HCl 储罐	10T，φ2270×3060mm	套	1	投药区 R1	
T21023	HCl 储罐	5T，φ1800×2350mm	套	1	镍树脂区	
T21031	NaOH 卧式槽罐	30T，φ2800×5200mm	套	1	投药区 41	
T21032	NaOH 储罐	10T，φ2270×3060mm	套	1	投药区 R1	
T21033	NaOH 储罐	5T，φ1800×2350mm	套	1	镍树脂区	
T21041	H2O2 卧式槽罐	30T，φ2800×5200mm	套	1	投药区 41	
T21042	H2O2 储罐	10T，φ2270×3060mm	套	1	投药区 R1	
T21051	NaClO 卧式槽罐	30T，φ2800×5200mm	套	1	投药区 41	
T21052	NaClO 储罐	10T，φ2270×3060mm	套	1	投药区 R1	
T21053	NaClO 储罐（回用）	2T，φ1310×1780mm	套	1	膜清洗投药区	
T21061	乙酸钠卧式槽罐	30T，φ2800×5200mm	套	1	投药区 41	
T21062	乙酸钠储罐	10T，φ2270×3060mm	套	1	投药区 R1	
M21061	乙酸钠溶药搅拌机	3.0kW	台	1	配药区 11	
T2107	Na2S 储罐	10T，φ2270×3060mm	套	1	投药区 R1	
M21071	Na2S 溶药搅拌机	3.0kW	台	1	配药区 11	
M21072	Na2S 储存搅拌机	3.0kW	台	1	投药区 R1	
T2108	Na2S2O5 储罐	10T，φ2270×3060mm	套	1	投药区 R1	
M21081	Na2S2O5 溶药搅拌机	3.0kW	台	1	配药区 11	
M21082	Na2S2O5 储存搅拌机	3.0kW	台	1	投药区 R1	
T2109	CaCl2 储罐	10T，φ2270×3060mm	套	1	投药区 R1	
M21091	CaCl2 溶药搅拌机	3.0kW	台	1	配药区 11	
M21092	CaCl2 储存搅拌机	3.0kW	台	1	投药区 R1	
T2110	Ca(OH)2 储罐	10T，φ2270×3060mm	套	1	投药区 R1	
M21101	Ca(OH)2 溶药搅拌机	3.0kW	台	1	配药区 11	
M21102	Ca(OH)2 储存搅拌机	3.0kW	台	1	投药区 R1	
T2111	Na2CO3 储罐	10T，φ2270×3060mm	套	1	投药区 R1	
M21111	Na2CO3 溶药搅拌机	3.0kW	台	1	配药区 11	
M21112	Na2CO3 储存搅拌机	3.0kW	台	1	投药区 R1	

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	位置	备注
T2112	FeSO4 储罐	10T，φ2270×3060mm	套	1	投药区 R1	
M21121	FeS04 溶药搅拌机	3.0kW	台	1	配药区 11	
M21122	FeS04 储存搅拌机	3.0kW	台	1	投药区 R1	
T2113	PAC 储罐	10T，φ2270×3060mm	套	1	投药区 R1	
M21131	PAC 溶药搅拌机	3.0kW	台	1	配药区 11	
M21132	PAC 储存搅拌机	3.0kW	台	1	投药区 R1	
T2114	PAM 储罐	10T，φ2270×3060mm	套	1	投药区 R1	
M21141	PAM 溶药搅拌机	3.0kW	台	1	配药区 11	
M21142	PAM 储存搅拌机	7.5kW	台	1	投药区 R1	
T2115	柠檬酸储罐	5T，φ1800×2350mm	套	1	膜清洗投药区	
M21151	柠檬酸溶药搅拌机	3kW	台	1	回用区	
T2116	阻垢剂储罐	1.5T，φ1200×1650mm	套	1	膜清洗投药区	
T2117	还原剂储罐	1.5T，φ1200×1650mm	套	1	膜清洗投药区	
T2118	杀菌剂储罐	1.5T，φ1200×1650mm	套	1	膜清洗投药区	
T2119	MgCl2 储罐	10T，φ2270×3060mm	套	1	投药区 41	
M2119	MgCl2 储存搅拌机	3.0kW	台	1	投药区 41	
T2120	Na2HPO4 储罐	10T，φ2270×3060mm	套	1	投药区 41	
M2120	Na2HPO4 储存搅拌机	3.0kW	台	1	投药区 41	
T2121	除镍剂储罐	8T，φ2100×2750mm	套	1	投药区 41	
M2121	除镍剂溶药搅拌机	3kW	台	1	配药区 12	
P2121	除镍剂计量泵	400L/h	台	1	投药区 41	
T2122	脱色剂储罐	8T，φ2100×2750mm	套	1	投药区 41	
M2122	脱色剂溶药搅拌机	3kW	台	1	投药区 41	
P2122	脱色剂计量泵	400L/h	台	1	投药区 41	
T21231	废酸卧式槽罐	30T，φ2800×5200mm	套	1	投药区 41	
T21232	废酸储罐	10T，φ2270×3060mm	套	1	投药区 R1	
T21241	废碱卧式槽罐	30T，φ2800x5200mm	套	1	投药区 41	
T21242	废碱储罐	10T，φ2270×3060mm	套	1	投药区 R1	
T21251/T21252	备用储罐	10T，φ2270×3060mm	套	2	投药区 R1	
T2126	三氯化铁储罐	500L	套	1	标高 18.000	
二十二、在线监测房						
ZX2201A/B	pH 在线监测仪	/	套	2		
ZX2202A/B	COD 在线监测仪	/	套	2		

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	位置	备注
ZX2203A/B	氨氮在线监测仪	/	套	2		
ZX2204A/B	总氮在线监测仪	/	套	2		
ZX2205A/B	总磷在线监测仪	/	套	2		
ZX2206	Cu 在线监测仪	/	套	1		
二十三、除臭系统						
T23011	1#酸洗塔	处理量：25000 m³/h D×H=3×7m，带 50mmPP 空心球填料 12 m³	台	1	1#除臭系统	
T23012	1#碱洗塔	处理量：25000 m³/h D×H=3×7m，带 50mmPP 空心球填料 12 m³	台	1	1#除臭系统	
T23013	1#氧化塔	处理量：25000 m³/h D×H=3×7m，带 50mmPP 空心球填料 12 m³	台	1	1#除臭系统	
C2301	1#离心风机	25000 m³/h，H=2500Pa，30kW	台	1	1#除臭系统	
P23011 A/B	1#酸洗循环水泵	Q=50 m³/h，H=20m，7.5kW	台	2	1#除臭系统	1 用 1 备
P23012 A/B	1#碱洗循环水泵	Q=50 m³/h，H=20m，7.5kW	台	2	1#除臭系统	1 用 1 备
P23013 A/B	1#氧化循环水泵	Q=50 m³/h，H=20m，7.5kW	台	2	1#除臭系统	1 用 1 备
P23014	1#投药泵（H2SO4/HCl）	40L/h	台	1	投药区 R1	
P23015	1#投药泵（NaOH）	40L/h	台	1	投药区 R1	
P23016	1#投药泵（NaClO）	40L/h	台	1	投药区 R1	
T23021	2#酸洗塔	处理量：25000 m³/h D×H=3×7m，带 50mmPP 空心球填料 12 m³	台	1	2#除臭系统	
T23022	2#碱洗塔	处理量：25000 m³/h D×H=3×7m，带 50mmPP 空心球填料 12 m³	台	1	2#除臭系统	
T23023	2#氧化塔	处理量：25000 m³/h D×H=3×7m，带 50mmPP 空心球填料 12 m³	台	1	2#除臭系统	

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	位置	备注
C2302	2#离心风机	25000 m³/h，H=2500Pa，30kW	台	1	2#除臭系统	
P23021 A/B	2#循环水泵	Q=50 m³/h，H=20m，7.5kW	台	2	2#除臭系统	1 用 1 备
P23021 A/B	2#循环水泵	Q=50 m³/h，H=20m，7.5kW	台	2	2#除臭系统	1 用 1 备
P23021 A/B	2#循环水泵	Q=50 m³/h，H=20m，7.5kW	台	2	2#除臭系统	1 用 1 备
P23024	2#投药泵（H2SO4/HCl）	40L/h	台	1	投药区 R1	
P23025	2#投药泵（NaOH）	40L/h	台	1	投药区 R1	
P23026	2#投药泵（NaClO）	40L/h	台	1	投药区 R1	
PH23011	1#酸洗塔 pH 计	量程：1~14	台	1	1#除臭系统	
PH23012	1#碱洗塔 pH 计	量程：1~14	台	1	1#除臭系统	
PH23021	2#酸洗塔 pH 计	量程：1~14	台	1	2#除臭系统	
PH23022	2#碱洗塔 pH 计	量程：1~14	台	1	2#除臭系统	
L23011~L23013	1#探杆式液位计	0~1m	台	3	1#除臭系统	
L23021~L23023	2#探杆式液位计	0~1m	台	3	2#除臭系统	
/	冷却塔	/	台	1	天面	
二十四、生活消防给水系统						
/	超声波液位计（消防水池）	量程：0~5m	台	1	消防水池	
P2401	消防泵	72 m³/h	台	2	消防水池	1 用 1 备
/	超声波液位计（消防水箱）	量程：0~5m	台	1	消防水箱	
P2402A/B	消防稳压泵	5 m³/h	台	2	消防水箱	1 用 1 备
/	超声波液位计（生活水箱）	量程：0~5m	台	1	生活水箱	
P2403A/B	消防稳压泵	10 m³/h	台	2	生活水箱	1 用 1 备

3.6.6 主要原辅材料

根据《设计方案》，本项目废水处理过程中使用的主要原辅材料使用情况详见表 3.6-7，理化性质详见表 3.6-9。

表 3.6-7　本项目主要原辅材料一览表

药剂名称	纯度	日用量 t/d	年用量 t/a	用途	物料形态	包装规格	储存位置	最大储存量/t
NaOH	30%	6	2190	调节 pH、沉淀重金属、树脂再生	液体	30t/罐	投药区 41	45
						10t/罐	投药区 R1	
						5t/罐	镍树脂区	
盐酸	30%	2	730	膜清洗、树脂再生	液体	30t/罐	投药区 41	45
						10t/罐	投药区 R1	
						5t/罐	镍树脂区	
硫酸	50%	5	1825	调节 pH	液体	30t/罐	投药区 41	40
						10t/罐	投药区 R1	
双氧水	27%	3	1095	氧化剂	液体	30t/罐	投药区 41	40
						10t/罐	投药区 R1	
次氯酸钠	11%	2	730	膜清洗、氧化剂	液体	30t/罐	投药区 41	42
						10t/罐	投药区 R1	
						2t/罐（回用）	膜清洗投药区	
硫化钠	98%	0.3	109.5	沉淀重金属	固体	25 kg/袋	一层堆药区	3
PAC	氧化铝 28%	0.5	182.5	混凝、除磷	固体	25 kg/袋		5
PAM	95%	0.1	36.5	絮凝	固体	25 kg/袋		1
柠檬酸	99%	0.1	36.5	膜清洗	固体	25 kg/袋		1
乙酸钠	96%	0.3	109.5	反硝化碳源	固体	25 kg/袋		3
除镍剂	90%	0.03	10.95	除镍的络合物	固体	25 kg/袋		0.6
碳酸钠	99%	1	365	硝化碳源、化学除硬	固体	25 kg/袋		4
硫酸亚铁	90%	3	1095	还原剂、芬顿、混凝剂	固体	25 kg/袋		10
焦亚硫酸钠	99%	2	730	还原剂	固体	25 kg/袋		8
氯化钙	94%	0.5	182.5	除磷	固体	25 kg/袋		3
氢氧化钙	90%	0.5	182.5	除磷	固体	25 kg/袋		3
氯化镁	98%	0.1	36.5	除氨氮	固体	25 kg/袋		1
磷酸氢二钠	98%	0.1	36.5	除氨氮	固体	25 kg/袋		1
脱色剂	99%	0.02	7.3	脱色	液体	25 kg/桶	五层膜车间堆药区	0.4
消泡剂	90%	0.03	10.95	MVR 消泡	液体	25 kg/桶		0.6
阻垢剂	45%	0.03	10.95	膜系统	液体	25 kg/桶		0.6
非氧化杀菌剂	99%	0.03	10.95	膜系统	液体	25 kg/桶		0.6

项目化验室、检测室及在线监测房使用少量化验试剂，使用情况详见表 3.6-8，理化性质详见表 3.6-9。

表 3.6-8　化验室、检测室及在线监测房试剂

药剂名称	年用量	用途	物料形态	包装规格	储存位置	最大储存量/t
硝酸（98%）	12 L/a	化验、在线检测等	液态	500 mL/瓶	化验室	0.003
乙炔（1.47 MPa）	36 L/a		气态	3L/气瓶		3L
过硫酸钾	0.5 kg/a		固态	500 g/瓶		0.0005
钼酸铵	1 kg/a		固态	500 g/瓶		0.0005
抗坏血酸	1 kg/a		固态	250 g/瓶		0.0005
酒石酸锑钾	0.2 kg/a		固态	100 g/瓶		0.0001
磷酸二氢钾	0.5 kg/a		固态	500 g/瓶		0.0005
重铬酸钾	2 kg/a		固态	500 g/瓶		0.0005
硫酸汞	0.5 kg/a		固态	250 g/瓶		0.00025
硫酸（98%）	12 L/a		液态	500 mL/瓶		0.003
硫酸银	0.05 kg/a		固态	50 g/瓶		0.00005
硫酸亚铁铵	0.5 kg/a		固态	500 g/瓶		0.0005
纳氏试剂	12 L/a		液态	500 mL/瓶		0.003
氯化铵	2 kg/a		固态	500 g/瓶		0.0005
氢氧化钠	12 kg/a		固态	500 g/瓶		0.003
盐酸（37%）	12 L/a		液态	500 mL/瓶		0.003
硝酸钾	2 kg/a		固态	500 g/瓶		0.0005
氟化钠	0.2 kg/a		固态	100 g/瓶		0.0001
柠檬酸钠	1 kg/a		固态	500 g/瓶		0.0005
硝酸钠	1 kg/a		固态	500 g/瓶		0.0005
冰醋酸	2 L/a		液态	500 mL/瓶		0.001
丙酮	12 L/a		液态	500 mL/瓶		0.003
磷酸	1 kg/a		固态	500 g/瓶		0.0005
二苯碳酰二肼	0.2 kg/a		固态	100 g/瓶		0.0001
氯胺 T	0.5 kg		固态	250 g/瓶		0.00025
异烟酸	0.5 kg		固态	500 g/瓶		0.0005
吡唑啉酮	0.1 kg		固态	50 g/瓶		0.00005
氰化钾	0.05 kg/a		固态	50 g/瓶		0.00005
硝酸银	0.05 kg/a		固态	50 g/瓶		0.00005

表 3.6-9　原辅材料理化性质一览表

药剂名称	物态	外观与性状	包装规格	主要物质信息																
				名称	熔点/℃	沸点/℃	闪点/℃	相对密度（水=1）	蒸气压/kPa	燃烧热 kJ/mol	临界温度/℃	引燃温度/℃	爆炸上限（V/V）	爆炸下限（V/V）	水溶性	临界量/t	毒理学信息	生态学信息	危险特性	毒性终点浓度-1（mg/m³）	毒性终点浓度-2（mg/m³）
NaOH（30%）	液态	无色、无味、透明液体	5~30 t/罐	NaOH	318	1390	/	2.13	1 mmHg	/	/	/	/	/	/	/	LD50=325 mg/kg（大鼠，经口） LD50=1350 mg/kg（家兔，经皮）	LC50=45.4 mg/L（虹鳟，96h）	/	/	/
NaOH（纯）	固态	白色粉末	500 g/瓶																		
盐酸（30%）	液态	无色或微黄色、强刺激性气味液体	5~30 t/罐	盐酸	-114.8	108.6	/	1.2	30.66	/	/	/	/	/	易溶	7.5	LD50=900 mg/kg（家兔，经口）	/	急性（短期）水生危害（类别 2）	150（HCl）	33（HCl）
盐酸（37%）	液态	无色或微黄色、强刺激性气味液体	500 mL/瓶																		
硫酸（50%）	液态	无色无臭液体	10~30 t/罐	硫酸	-20	/	/	1.84	0.00001	/	/	/	/	/	混溶	10	LD50=2230 mg/kg（大鼠，经口）	ErC50>100 mg/L（藻类，72h）	急性毒性，经口（类别 5）	160	8.7
硫酸（98%）	液态	无色无臭液体	500 mL/瓶													5					
双氧水（27%）	液态	无色、透明液体，有特殊气味	10~30 t/罐	过氧化氢	-2	158	/	1.46	0.13	/	/	/	/	/	易溶	/	/	/	/	/	/
次氯酸钠（11%）	液态	微黄色、有似氯气气味的液体	2~30 t/罐	次氯酸钠	-6	40（分解）	> 111°C	1.3	2.33	/	/	/	/	/	易溶	5	LD50=1100 mg/kg（大鼠，经口）	LC50=0.08 mg/L（肥头鲦鱼，96h） ErC50=0.036 mg/L（藻类，72h）	急性（短期）水生危害（类别 1）	1800	290
硫化钠	固态	黄色固体	25 kg/袋	硫化钠	950	/	/	1.64	/	/	/	/	/	/	可溶	50	LD50=208 mg/kg（大鼠，经口）	LC50=0.0027 mg/L（鱼类，96h） ErC50=75 mg/L（藻类，72h）	急性毒性，经口（类别 3） 急性毒性，经皮（类别 3） 急性（短期）水生危害（类别 1）	/	/
PAC（聚合氯化铝）	固态	淡黄色粉末	25 kg/袋	聚合氯化铝	190	/	/	2.44	0.13	/	/	/	/	/	易溶	/	/	LC50>85.9 mg/L（透明斑马鱼，96h）	/	/	/
PAM（聚丙烯酰胺）	固态	白色至淡黄色颗粒	25 kg/袋	聚丙烯酰胺	>200	/	/	0.75	/	/	/	/	/	/	可溶	/	LD50>1000 mg/kg（大鼠，经口）	/	/	/	/
柠檬酸	固态	无色或白色结晶	25 kg/袋	柠檬酸	153	200	/	1.67	<0.01	/	/	/	/	/	1330 g/L	/	LD50=5400 mg/kg（小鼠，经口）	LC50=440~760 mg/L（高体雅罗鱼，96h）	/	/	/

药剂名称	物态	外观与性状	包装规格	主要物质信息																
				名称	熔点/℃	沸点/℃	闪点/℃	相对密度（水=1）	蒸气压/kPa	燃烧热 kJ/mol	临界温度/℃	引燃温度/℃	爆炸上限（V/V）	爆炸下限（V/V）	水溶性	临界量/t	毒理学信息	生态学信息	危险特性	毒性终点浓度-1（mg/m³）	毒性终点浓度-2（mg/m³）
																	LD50>2000 mg/kg（大鼠，经皮）				
乙酸钠	固态	白色固体	25 kg/袋	乙酸钠	324	392	63	1.53	/	/	/	/	/	/	465 g/L	/	LD50=3530 mg/kg（大鼠，经口）	/	急性毒性，经口（类别 5）	/	/
除镍剂	固态	白色、无臭颗粒	25 kg/袋	有机高分子螯合剂	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
碳酸钠	固态	白色、无臭粉末	25 kg/袋	碳酸钠	851	1600（分解）	/	2.52	/	/	/	/	/	/	212.5 g/L	/	LD50=2800 mg/kg（大鼠，经口） LD50>2000 mg/kg（家兔，经皮）	LC50=300 mg/L（蓝鳃太阳鱼，96h）	急性毒性，经口（类别 5）	/	/
硫酸亚铁	固态	白色结晶	25 kg/袋	硫酸亚铁	64	316	/	3.65	/	/	/	/	/	/	228 g/L	/	LD50=1520 mg/kg（小鼠，经口） LD50>2000 mg/kg（大鼠，经皮）	/	急性毒性，经口（类别 4）	/	/
焦亚硫酸钠	固态	无色、有刺鼻气味的粉末	25 kg/袋	焦亚硫酸钠	>150（分解）	/	/	2.36	/	/	/	/	/	/	650 g/L	/	LD50=1540 mg/kg（大鼠，经口） LD50>2000 mg/kg（大鼠，经皮）	LC50=316 mg/L（高体雅罗鱼，96h） ErC50=43.8 mg/L（绿藻，72h）	急性毒性，经口（类别 4） 急性（短期）水生危害（类别 3）	/	/
氯化钙	固态	白色、无臭粉末	25 kg/袋	氯化钙	772	1935	/	2.15	0.001	/	/	/	/	/	可溶	/	LD50>5000 mg/kg（家兔，经皮）	LC50=4630 mg/L（肥头鲦鱼，96h）	/	/	/
氢氧化钙	固态	米色粉末	25 kg/袋	氢氧化钙	450	2850（分解）	/	2.24	/	/	/	/	/	/	1.85 g/L	/	LD50>2000 mg/kg（大鼠，经口） LD50>2500 mg/kg（家兔，经皮）	LC50=50.6 mg/L（虹鳟，96h） ErC50=184.6 mg/L（绿藻，72h）	急性毒性，吸入（类别 5） 急性（短期）水生危害（类别 3）	/	/
氯化镁	固态	白色粉末	25 kg/袋	氯化镁	714	1412	/	2.32	/	/	/	/	/	/	400 g/L	/	LD50=2800 mg/kg（大鼠，经口）	/	/	/	/
磷酸氢二钠	固态	白色、无臭颗粒	25 kg/袋	磷酸氢二钠	>240（分解）	/	/	1.53	/	/	/	/	/	/	易溶	/	LD50>2000 mg/kg（大鼠，经口） LD50>2000 mg/kg（大鼠，经皮）	/	/	/	/
脱色剂	液态	浅色、粘稠液体	25 kg/桶	季胺型阳离子高分子化合物	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
消泡剂	液态	米白带黄色液体	25 kg/桶	醇类、脂肪酸类复合物	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
阻垢剂	液态	粘稠液体	25 kg/桶	合成聚合物	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

药剂名称	物态	外观与性状	包装规格	主要物质信息																
				名称	熔点/℃	沸点/℃	闪点/℃	相对密度（水=1）	蒸气压/kPa	燃烧热kJ/mol	临界温度/℃	引燃温度/℃	爆炸上限（V/V）	爆炸下限（V/V）	水溶性	临界量/t	毒理学信息	生态学信息	危险特性	毒性终点浓度-1（mg/m³）	毒性终点浓度-2（mg/m³）
非氧化杀菌剂	液态	粘稠液体	25 kg/桶	合成聚合物	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
硝酸（98%）	液态	无色透明、有刺激性气味的液体	500 mL/瓶	硝酸	-42	83	120.5	1.5	6.4	/	/	/	/	/	混溶	7.5	/	/	/	240	62
乙炔（1.47 Mpa）	气态	无色无臭气体	3L/气瓶	乙炔	-81.8	-83.8（升华）	-17.8	0.91（相对空气密度）	4460	-1298	3532	305	100%	2.50%	微溶	10	LC50>850000 ppm（狗）	LC50=545 mg/L（鱼类，96h）	易燃气体（类别 1）	430000	240000
过硫酸钾	固态	白色、无臭固体	500 g/瓶	过硫酸钾	100	170（分解）	/	2.477	<0.01	/	/	>600	/	/	52.77 g/L	/	LD50=700 mg/kg（大鼠，经口） LD50>2000 mg/kg（大鼠，经皮）	LC50=76.3 mg/L（虹鳟，96h） ErC50=320 mg/L（绿藻，72h）	急性毒性，吸入（类别 4） 急性（短期）水生危害（类别 3）	/	/
钼酸铵	固态	白色、无臭结晶	500 g/瓶	钼酸铵	400（分解）	/	/	2.498	/	/	/	/	/	/	206.5 g/L	/	LD50>2000 mg/kg（大鼠，经口） LD50>2000 mg/kg（大鼠，经皮）	LC50=420 mg/L（虹鳟，96h）	急性（短期）水生危害（类别 3）	/	/
抗坏血酸	固态	浅黄色、无味固体	250 g/瓶	抗坏血酸	190	/	/	1.65	/	/	/	660	/	/	可溶	/	LD50=11900 mg/kg（大鼠，经口）	/	/	/	/
酒石酸锑钾	固态	白色粉末	100 g/瓶	酒石酸锑钾	≥300	/	/	2.6	/	/	/	/	/	/	可溶	50	LD50=115 mg/kg（大鼠，经口）	/	急性毒性，经口（类别 3） 急性毒性，吸入（类别 4）	/	/
磷酸二氢钾	固态	白色、无臭结晶	500 g/瓶	磷酸二氢钾	252.6	450	/	2.338	<0.01	/	/	/	/	/	208 g/L	/	LD50>2000 mg/kg（大鼠，经口） LD50>2000 mg/kg（大鼠，经皮）	LC50>100 mg/L（虹鳟，96h） ErC50>100 mg/L（绿藻，72h）	/	/	/
重铬酸钾	固态	桔红色结晶	500 g/瓶	重铬酸钾	398	500（分解）	/	2.68	/	/	/	/	/	/	可溶	0.25	LD50=17 mg/kg（大鼠，经口） LD50=403 mg/kg（家兔，经皮）	/	急性毒性，经口（类别 2） 急性毒性，经皮（类别 3）	/	/
硫酸汞	固态	灰白色、无味粉末	250 g/瓶	硫酸汞	/	330	/	6.47	/	/	/	/	/	/	遇水分解	5	LD50=57 mg/kg（大鼠，经口） LD50=625 mg/kg（大鼠，经皮）	/	急性毒性，经口（类别 2） 急性毒性，经皮（类别 1） 急性毒性，吸入（类别 2）	/	/

药剂名称	物态	外观与性状	包装规格	主要物质信息																
				名称	熔点/℃	沸点/℃	闪点/℃	相对密度（水=1）	蒸气压/kPa	燃烧热kJ/mol	临界温度/℃	引燃温度/℃	爆炸上限（V/V）	爆炸下限（V/V）	水溶性	临界量/t	毒理学信息	生态学信息	危险特性	毒性终点浓度-1（mg/m³）	毒性终点浓度-2（mg/m³）
																			急性（短期）水生危害（类别 1）		
硫酸银	固态	白色、无臭结晶	50 g/瓶	硫酸银	652	/	/	5.45	/	/	/	/	/	/	8.21 g/L	0.25	LD50>2000 mg/kg（大鼠，经口）	LC50=0.0012 mg/L（肥头鲦鱼，96h）	急性（短期）水生危害（类别 1）	/	/
硫酸亚铁铵	固态	淡蓝色-绿色晶体	500 g/瓶	硫酸亚铁铵	100	330	/	1.86	/	/	/	/	/	/	269 g/L	/	/	/	/	/	/
纳氏试剂	液态	淡黄色液体	500 mL/瓶	碘化汞（10%）	/	/	/	7.7	/	/	/	/	/	/	可溶	5	/	/	急性毒性，经口（类别 2） 急性毒性，经皮（类别 1） 急性毒性，吸入（类别 2） 急性（短期）水生危害（类别 1）	/	/
氯化铵	固态	白色固体	500 g/瓶	氯化铵	338	520	/	1.53	0.13	/	/	/	/	/	283 g/L	/	LD50=1300 mg/kg（小鼠，经口）	LC50=209 mg/L（鲤鱼，96h）	急性毒性，经口（类别 4）	/	/
硝酸钾	固态	无色晶体或白色粉末	500 g/瓶	硝酸钾	333	400（分解）	/	2.1	/	/	/	/	/	/	混溶	/	LD50=3750 mg/kg（大鼠，经口）	LC50=190 mg/L（鱼类，96h）	/	/	/
氟化钠	固态	白色结晶	100 g/瓶	氟化钠	993	1704	/	2.78	0.19	/	/	/	/	/	40 g/L	50	LD50=148.5 mg/kg（大鼠，经口）	LC50=500 mg/L（红鲈，96h）	急性毒性，经口（类别 3）	/	/
柠檬酸钠	固态	无色结晶性粉末	500 g/瓶	柠檬酸钠	150（分解）	/	290	1.857	/	/	/	/	/	/	425 g/L	/	LD50=5400 mg/kg（小鼠，经口） LD50>2000 mg/kg（大鼠，经皮）	/	/	/	/
硝酸钠	固态	无色透明或白微带黄色结晶，味微苦，易潮解	500 g/瓶	硝酸钠	308	/	/	2.26	/	/	/	/	/	/	易溶	/	LD50=1267 mg/kg（大鼠，经口）	/	急性毒性，经口（类别 4）	/	/
冰醋酸	液态	无色、有恶心气味的液体	500 mL/瓶	冰醋酸	16.2	117	39	1.049	2.079	-873.7	321.6	427	19.9	4	602.9 g/L	10	LD50=3310 mg/kg（大鼠，经口）	LC50>1000 mg/L（虹鳟，96h）	易燃液体（类别 3） 急性毒性，经口（类别 5） 急性毒性，经皮（类别 4） 急性（短期）水生危害（类别 3）	610	86
丙酮	液态	有薄荷气味的无色液体	500 mL/瓶	丙酮	-94	56	-18	0.792	24.7	-1792	235.5	540	13	2.1	混溶	10	LD50>5000 mg/kg（大鼠，经口）	/	易燃液体（类别 2）	14000	7600

药剂名称	物态	外观与性状	包装规格	主要物质信息																
				名称	熔点/℃	沸点/℃	闪点/℃	相对密度（水=1）	蒸气压/kPa	燃烧热kJ/mol	临界温度/℃	引燃温度/℃	爆炸上限（V/V）	爆炸下限（V/V）	水溶性	临界量/t	毒理学信息	生态学信息	危险特性	毒性终点浓度-1（mg/m³）	毒性终点浓度-2（mg/m³）
																	LD50>5000 mg/kg（家兔，经皮）				
磷酸	固态	白色、无臭结晶	500 g/瓶	磷酸	41.1	296.5	/	1.83	0.003	/	/	/	/	/	850 g/L	10	LD50=1250 mg/kg（大鼠，经口）	ErC50>100 mg/L（绿藻，72h）	急性毒性，经口（类别 4）	150	30
二苯碳酰二肼	固态	橙色粉末	100 g/瓶	二苯碳酰二肼	153~157	385.1	/	1.292	/	/	/	/	/	/	极微溶	/	/	/	急性毒性，经口（类别 5）	/	/
氯胺 T	固态	白色或黄色粉末带有一种像氯一样的气味	250 g/瓶	氯胺 T	167~170	314.3	143.9	1.36	/	/	/	/	/	/	1.5 g/L	/	/	/	急性毒性，经口（类别 4）	/	/
异烟酸	固态	淡乳白色粉末	500 g/瓶	异烟酸	310~315	260	/	1.293	5.56E-07 mmHg	/	/	/	/	/	5.2 g/L	/	LD50=3345 mg/kg（大鼠，经口）	/	急性毒性，经口（类别 4）	/	/
吡唑啉酮	固态	浅黄色、无臭粉末	50 g/瓶	吡唑啉酮	127~131	287	/	1.12	<1.33 Pa	/	/	/	/	/	3.3 g/L	/	LD50=1915 mg/kg（大鼠，经口）	/	急性毒性，经口（类别 4）	/	/
氰化钾	固态	白色结晶性固体	50 g/瓶	氰化钾	634	1625	1625	1.52	/	/	/	/	/	/	易溶	0.25	LD50=6.4 mg/kg（大鼠，经口）	/	急性毒性，经口（类别 1） 急性毒性，经皮（类别 1） 急性毒性，吸入（类别 1） 急性（短期）水生危害（类别 1）	40	19
硝酸银	固态	无色或白色固体	50 g/瓶	硝酸银	212	444（分解）	/	4.35	/	/	/	/	/	/	可溶	0.25	LD50=1173 mg/kg（大鼠，经口）	LC50=0.0109 mg/L（鱼类，96h） LC50=0.0029 mg/L（甲壳纲动物，96h）	急性（短期）水生危害（类别 1）	/	/

3.7 项目平面布置及总体设计

3.7.1 厂区平面布置

本项目厂区永久占地面积 10731.13 m^2，设置一座废水处理厂，高 5 层（23.80 m），总建筑面积 3743.81 m^2，总构筑物面积 14867.47 m^2。项目总平面布置图见图 3.7-1。

1、负一层平面布置

废水处理厂负一层埋深约 3.2 m，层高约 3.5 m，主要设置各调节池、消防泵房及消防水池、配药池、外排调节池、事故应急池以及地下泵房等。负一层平面布置见图 3.7-2。

2、一层平面布置

废水处理厂一层层高约 5.2 m，主要设置高磷废水调节池、高氨氮废水调节池、综合废水生化处理池体、各污泥池、堆药区、蒸发车间等。中部操作通道设置水泵和溶药搅拌机。一层平面布置见图 3.7-3。

3、二层平面布置

废水处理厂二层层高约 4.5 m，主要设置污泥调理罐区、板框机配套设备区、一层各池体的操作平台等。二层平面布置见图 3.7-4。

4、三层平面布置

废水处理厂三层层高约 4.5 m，主要设置各废水预处理系统的末端池体、综合废水生化处理池体等。三层平面布置见图 3.7-5。

5、四层平面布置

废水处理厂四层层高约 4.5 m，主要设置药剂储罐区、各废水预处理单元的前端池体等。四层平面布置见图 3.7-6。

6、五层平面布置

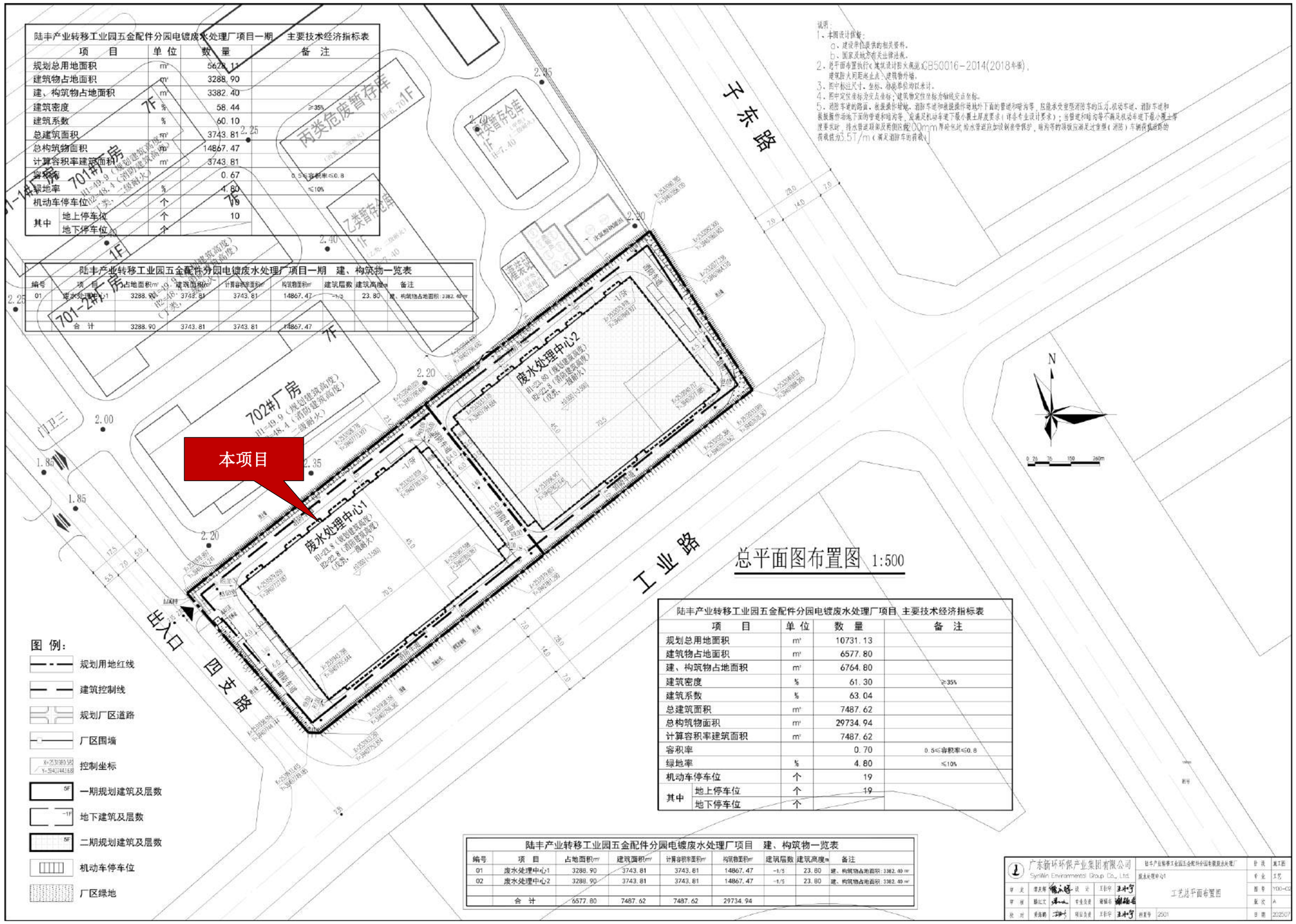
废水处理厂五层层高约 5.8 m，主要设置空压机房、储气罐区、开闭所、总变配电间、中控室、检测室、化验室、含铬-膜浓缩回用设备区、膜清洗投药区、综合-膜处理回用设备区。五层平面布置见图 3.7-7。

7、屋面平面布置

废水处理厂屋面设置投药区 R1、1#除臭系统、2#除臭系统、稳压泵房和各层排风通道等，平面布置详见图 3.7-8。

3.7.2 厂区高程设计

项目各类废水处理工艺高程流程图见图 3.7-9。



陆丰产业转移工业园五金配件分园电镀废水处理厂项目一期 主要技术经济指标表

项 目		单 位	数 量	备 注
规划总用地面积		m²	5625.11	
建筑物占地面积		m²	3288.90	
建、构筑物占地面积		m²	3382.40	
建筑密度		%	58.44	≥35%
建筑系数		%	60.10	
总建筑面积		m²	3743.81	
总构筑物面积		m²	14867.47	
计算容积率建筑面积		m²	3743.81	
容积率			0.67	0.5≤容积率≤0.8
绿地率		%	4.80	≤10%
机动车停车位		个	19	
其中	地上停车位	个	10	
	地下停车位	个		

陆丰产业转移工业园五金配件分园电镀废水处理厂项目一期 建、构筑物一览表

编号	项 目	占地面积m²	建筑面积m²	计算容积率面积m²	构筑物面积m²	建筑层数	建筑高度m	备注
01	废水处理中心1	3288.90	3743.81	3743.81	14867.47	-1/5	23.80	建、构筑物占地面积：3382.40㎡
	合 计	3288.90	3743.81	3743.81	14867.47			

说明：
1、本图设计依据：
a、建设单位提供的相关资料。
b、国家及地方有关法律法规。
2、总平面布置执行《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018年版)，
建筑防火间距从止点～建筑物外墙。
3、图中标注尺寸，坐标，标高单位均以米计。
4、图中定位坐标为交点坐标；建筑物定位坐标为轴线交点坐标。
5、消防车道的路面，根据操作场地，消防车道和道提操作场地外下面的管道和暗沟等，应能承受重型消防车的压力，机动车道、消防车道和救援操作场地下面的管道和暗沟等，应满足机动车道下最小覆土厚度要求（详各专业设计要求）；当管道和暗沟等不满足机动车道下最小覆土厚度要求时，排水管道段第及两侧区段200mm厚砼包封，给水管道段加设钢筋砼保护，暗沟等的顶板应满足过重型（消防）车辆荷载的荷载标准35.57/m（满足消防车的荷载）

陆丰产业转移工业园五金配件分园电镀废水处理厂项目 主要技术经济指标表

项 目		单 位	数 量	备 注
规划总用地面积		m²	10731.13	
建筑物占地面积		m²	6577.80	
建、构筑物占地面积		m²	6764.80	
建筑密度		%	61.30	≥35%
建筑系数		%	63.04	
总建筑面积		m²	7487.62	
总构筑物面积		m²	29734.94	
计算容积率建筑面积		m²	7487.62	
容积率			0.70	0.5≤容积率≤0.8
绿地率		%	4.80	≤10%
机动车停车位		个	19	
其中	地上停车位	个	19	
	地下停车位	个		

陆丰产业转移工业园五金配件分园电镀废水处理厂项目 建、构筑物一览表

编号	项 目	占地面积m²	建筑面积m²	计算容积率面积m²	构筑物面积m²	建筑层数	建筑高度m	备注
01	废水处理中心1	3288.90	3743.81	3743.81	14867.47	-1/5	23.80	建、构筑物占地面积：3382.40㎡
02	废水处理中心2	3288.90	3743.81	3743.81	14867.47	-1/5	23.80	建、构筑物占地面积：3382.40㎡
	合 计	6577.80	7487.62	7487.62	29734.94			

广东新环环保产业集团有限公司 SynWin Environmental Group Co., Ltd.

陆丰产业转移工业园五金配件分园电镀废水处理厂 | 废水处理中心1 | 工艺总平面布置图 | 2501

设计 王彩宁 | 审定 | 审核 | 校对 | 项目负责 王彩宁 | 图号 Y00-02 | 版次 A | 日期 202507

图 3.7-1 项目总平面布置图

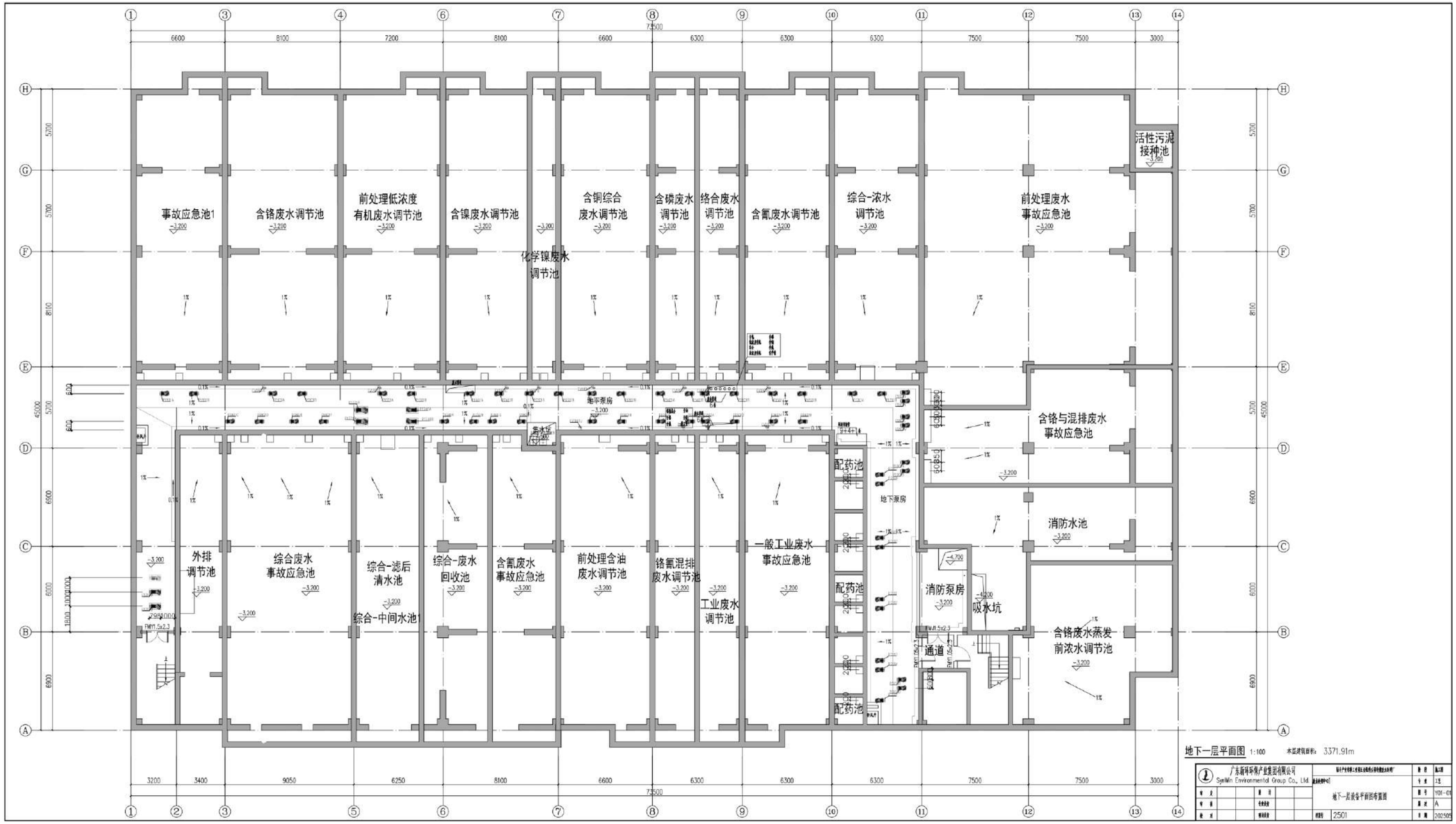


图 3.7-2　负一层设备平面布置图

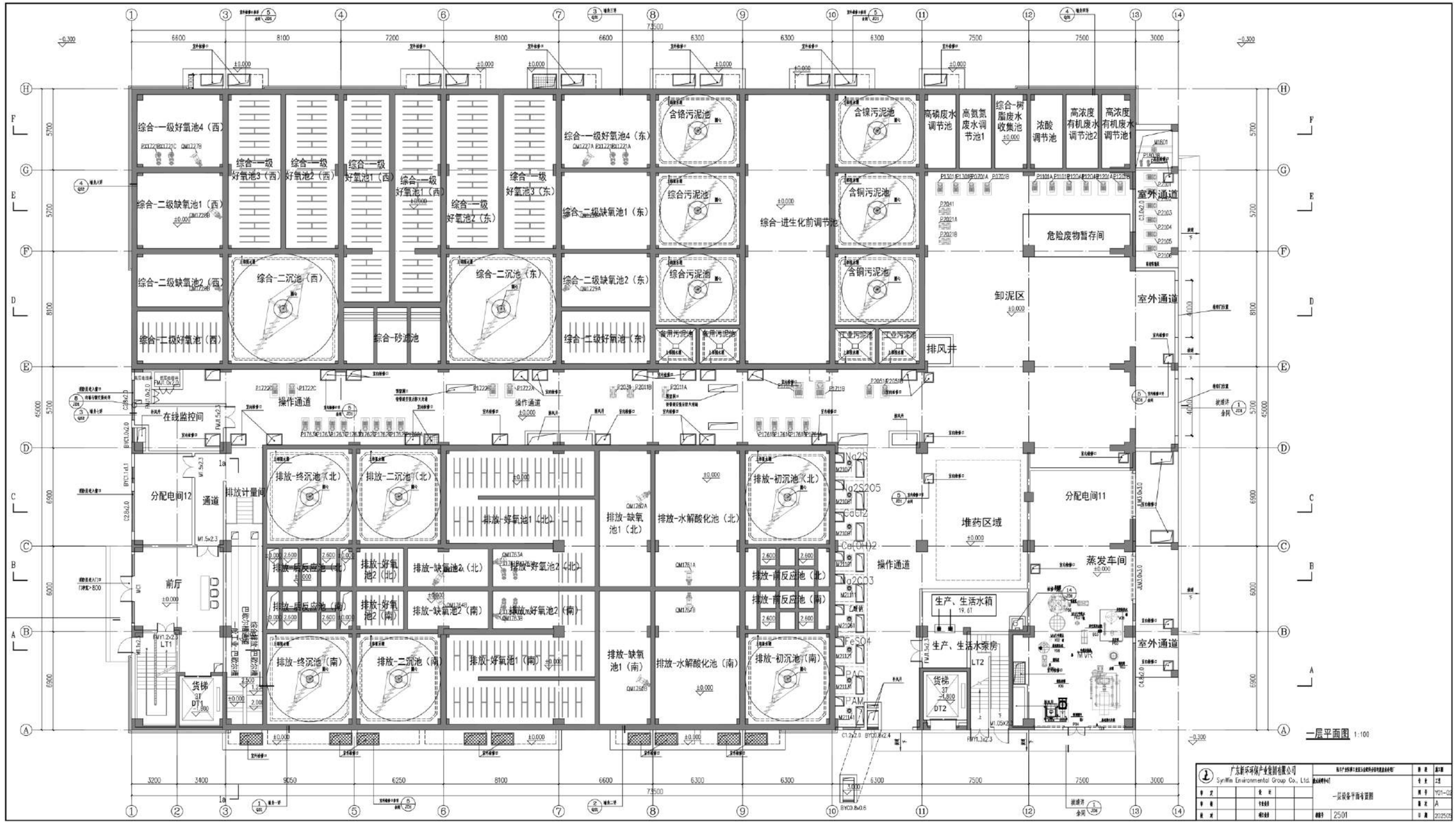


图 3.7-3　一层设备平面布置图

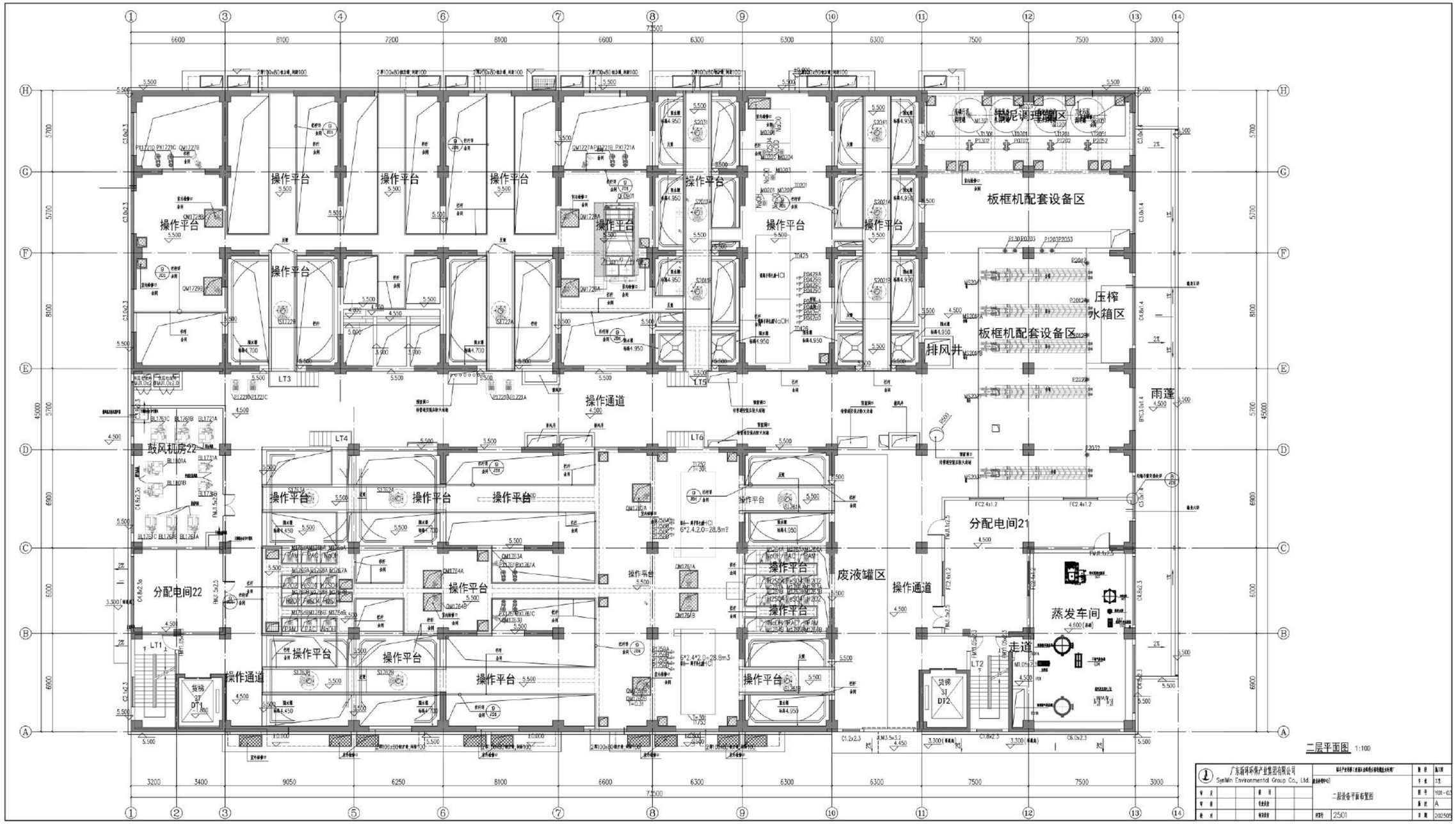


图 3.7-4　二层设备平面布置图

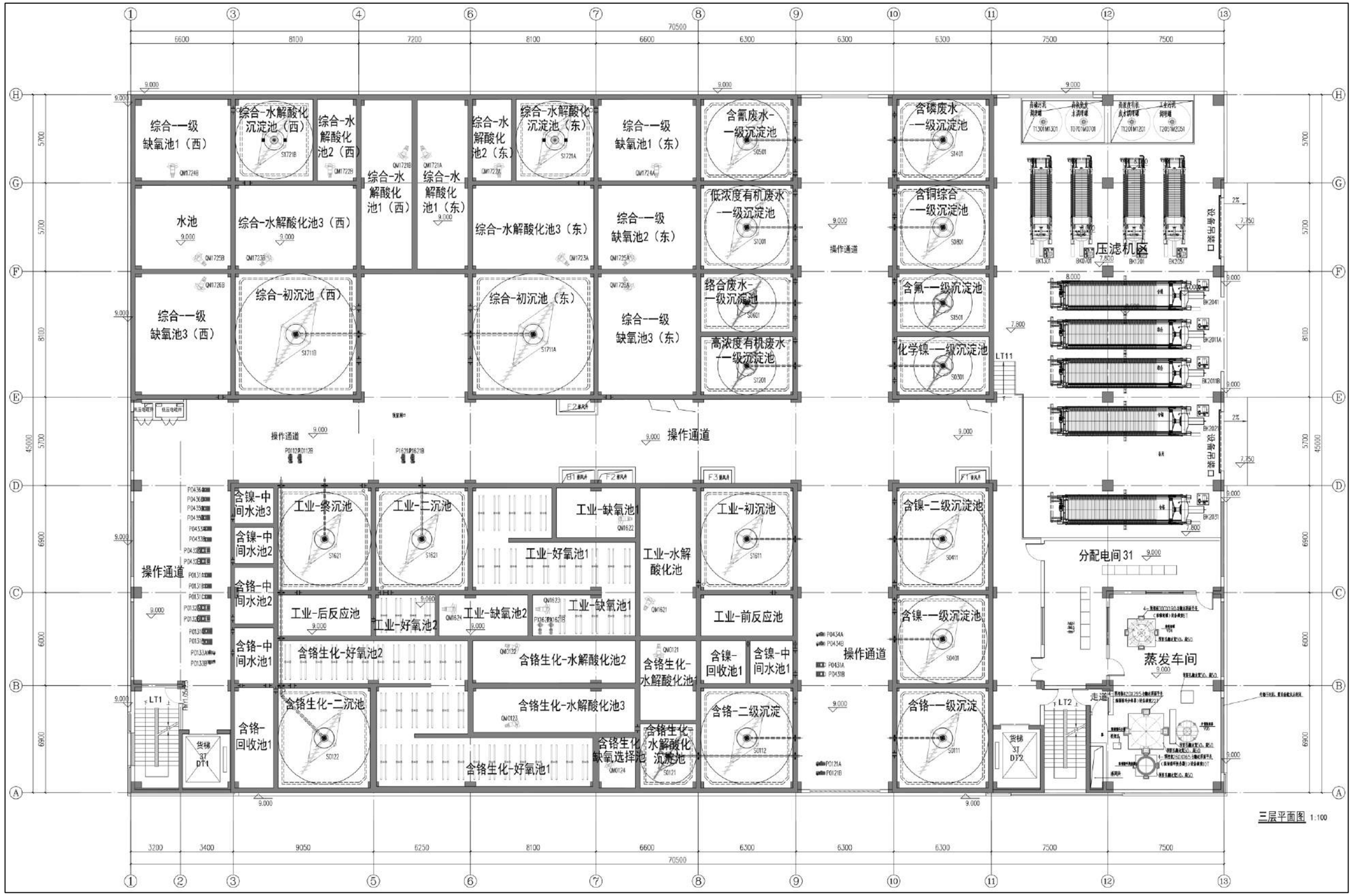


图 3.7-5　三层设备平面布置图

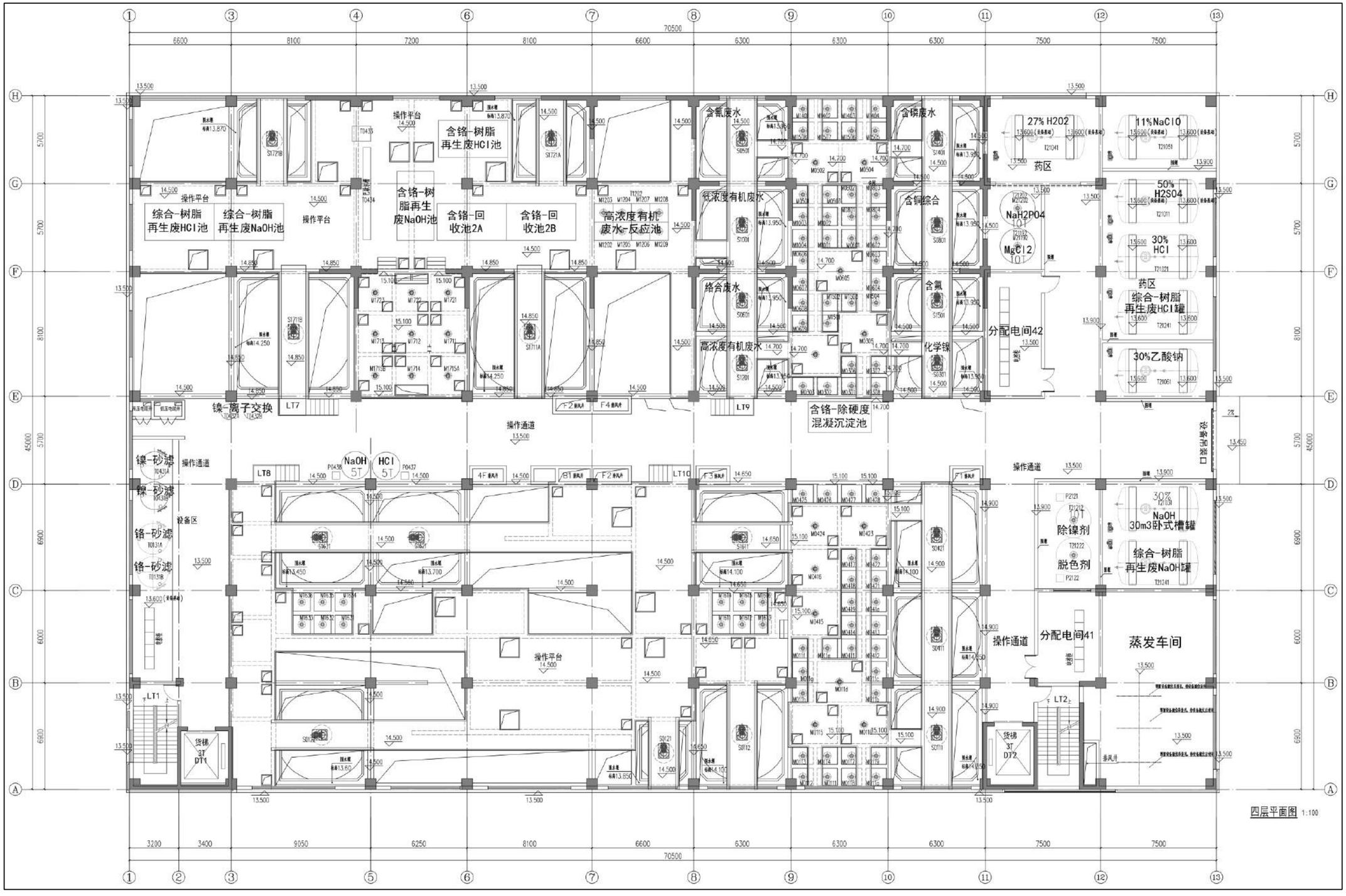


图 3.7-6　四层设备平面布置图

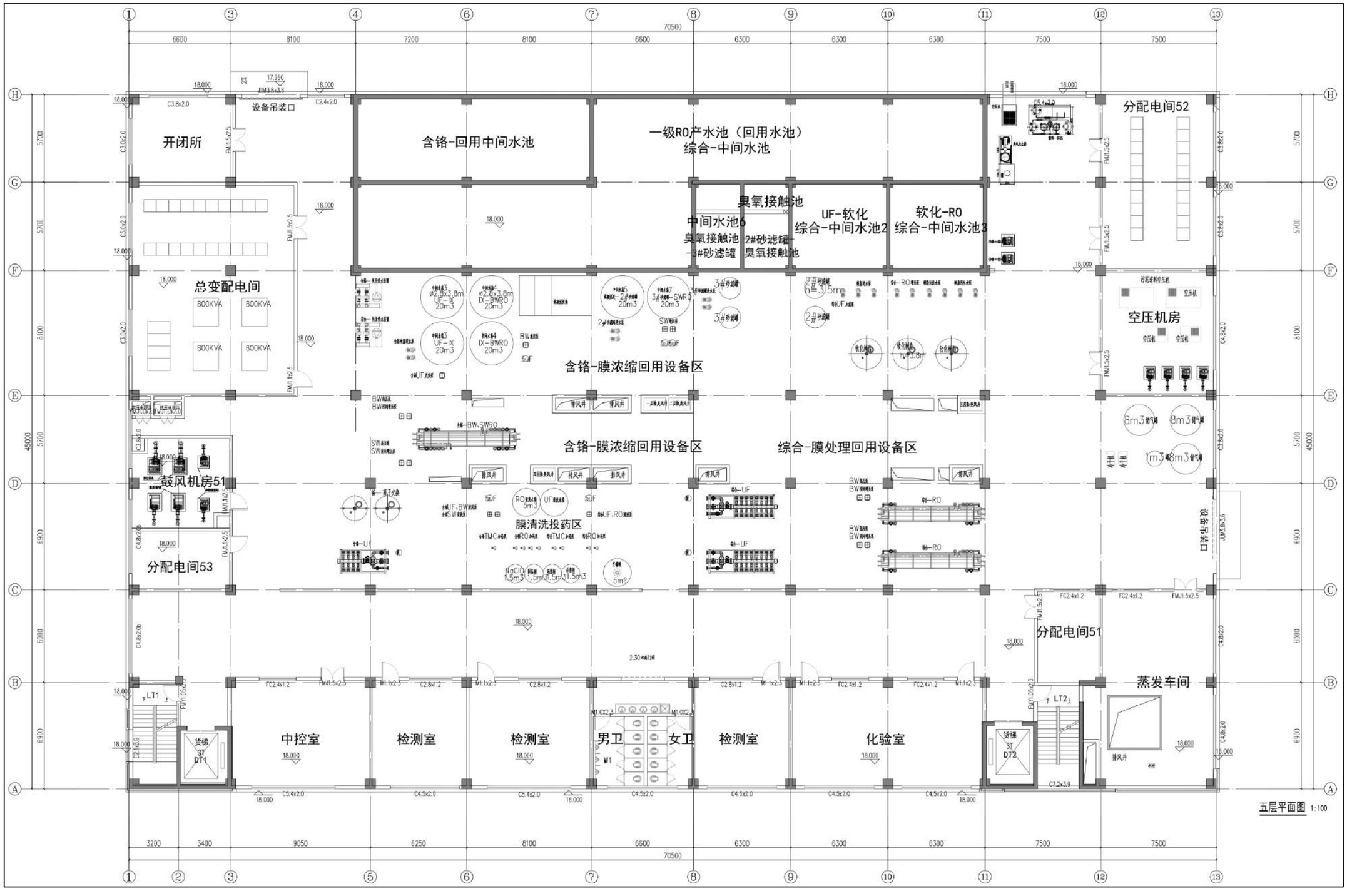


图 3.7-7　五层设备平面布置图

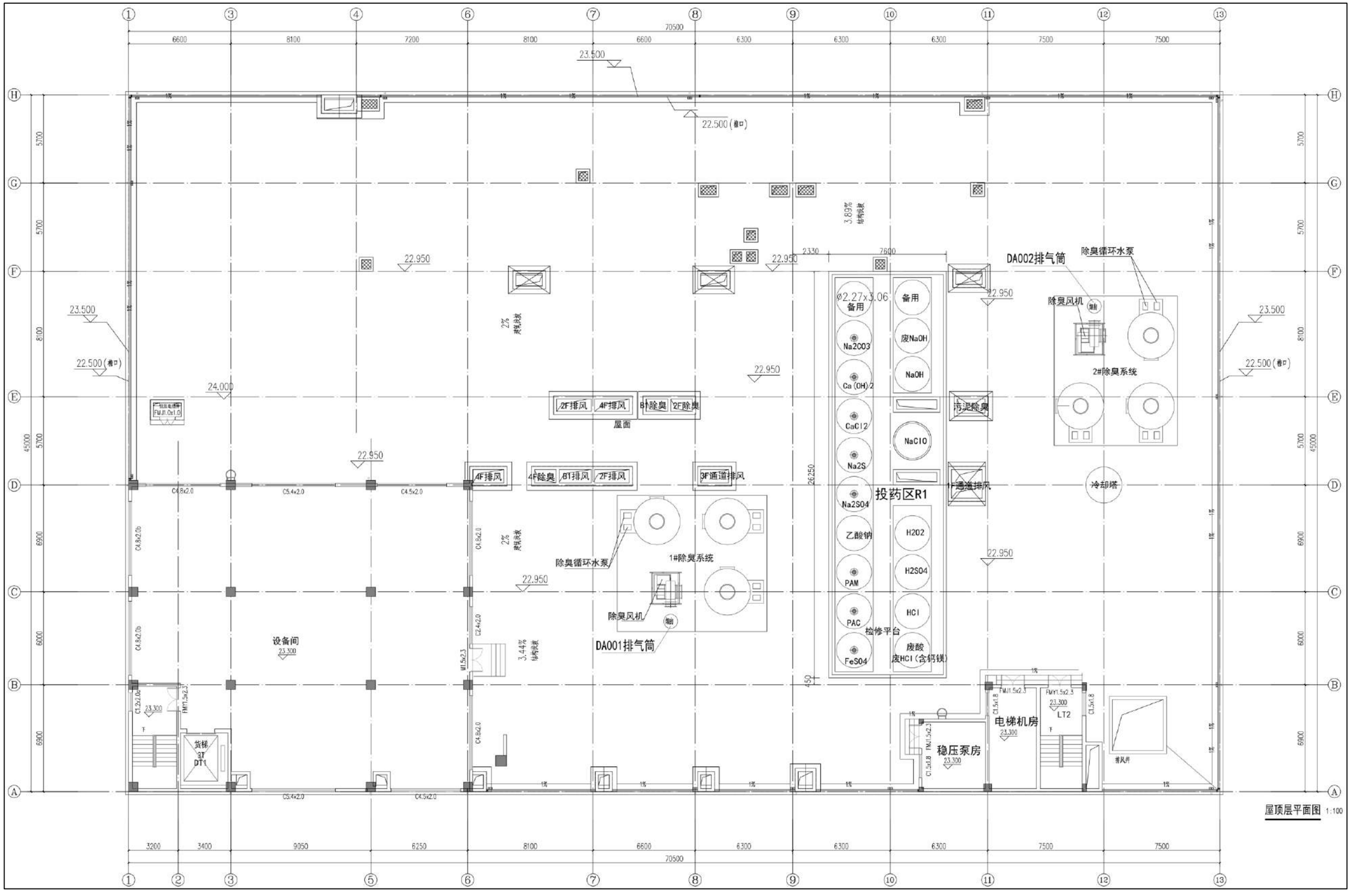


图 3.7-8　屋面设备平面布置图

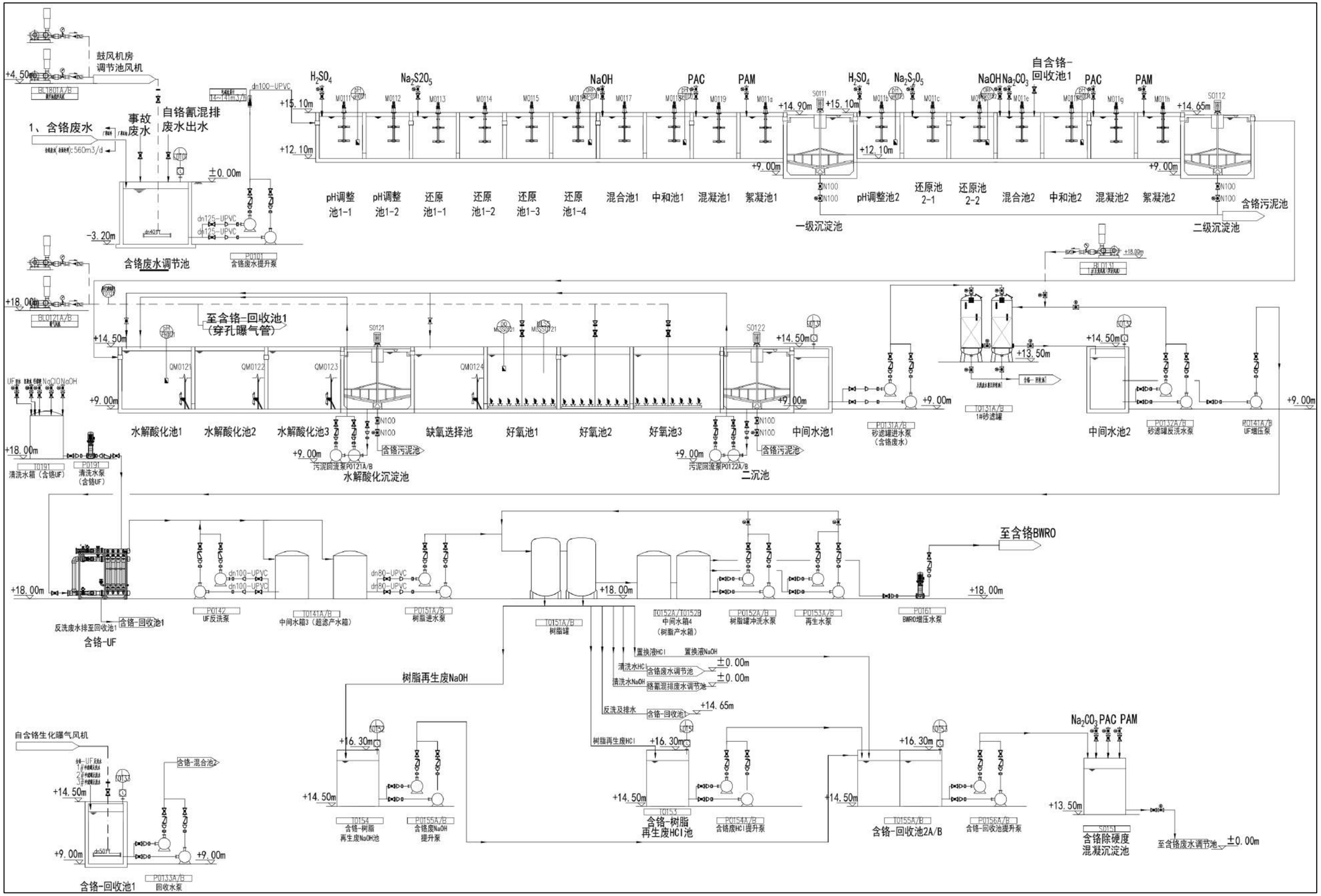


图 3.7-9a　工艺流程高程图（一）

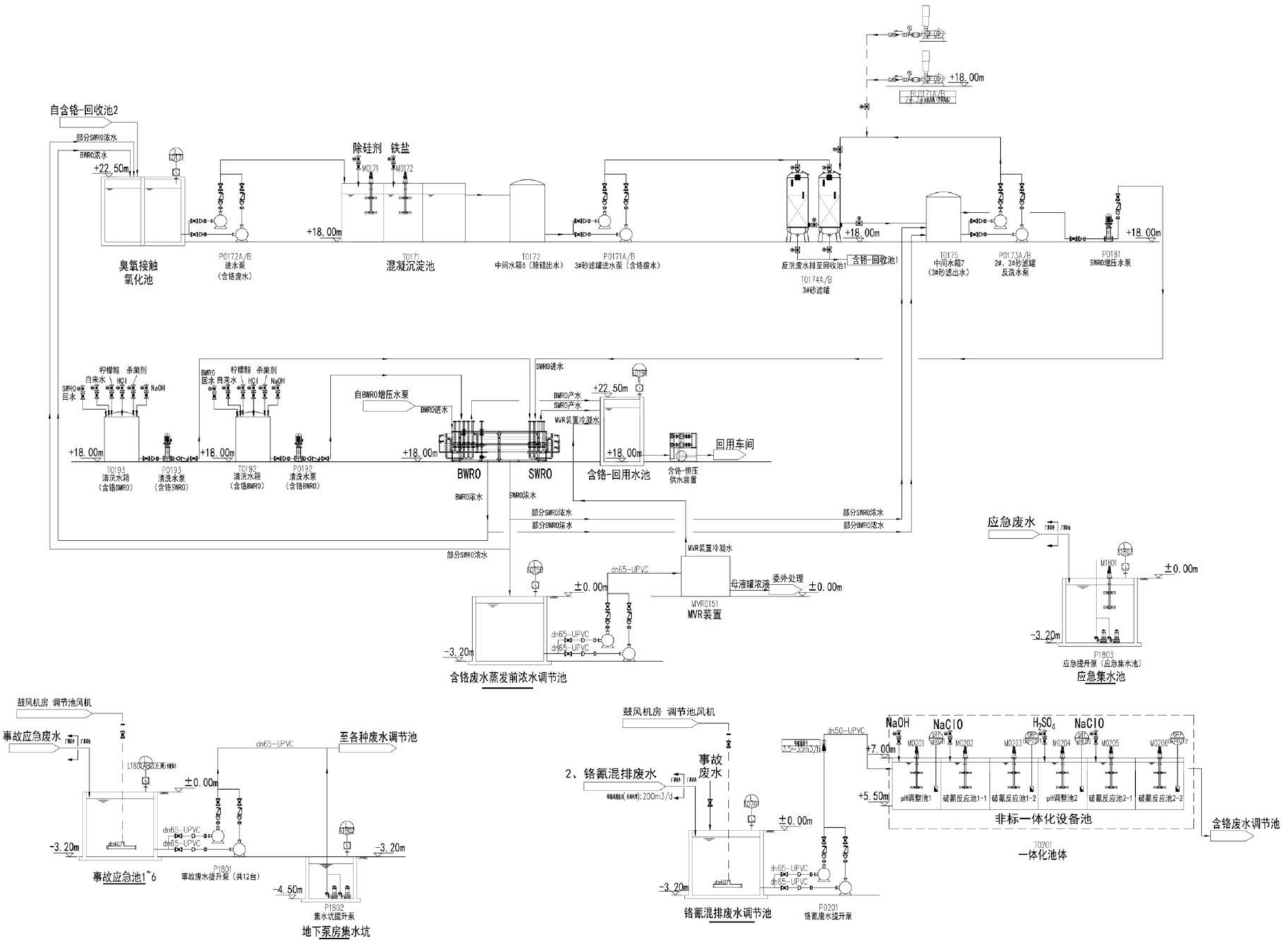


图 3.7-9b　工艺流程高程图（二）

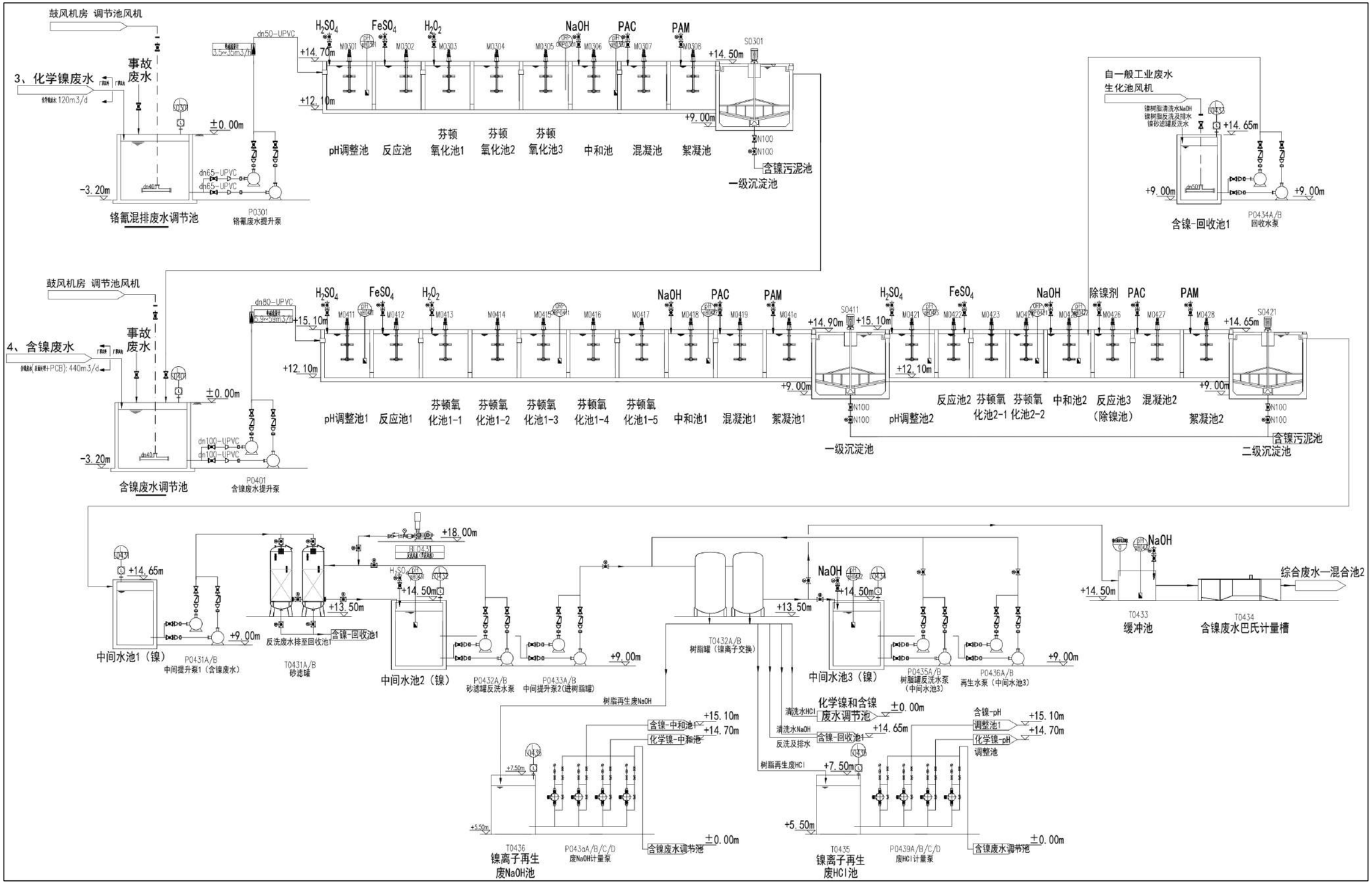


图 3.7-9c　工艺流程高程图（三）

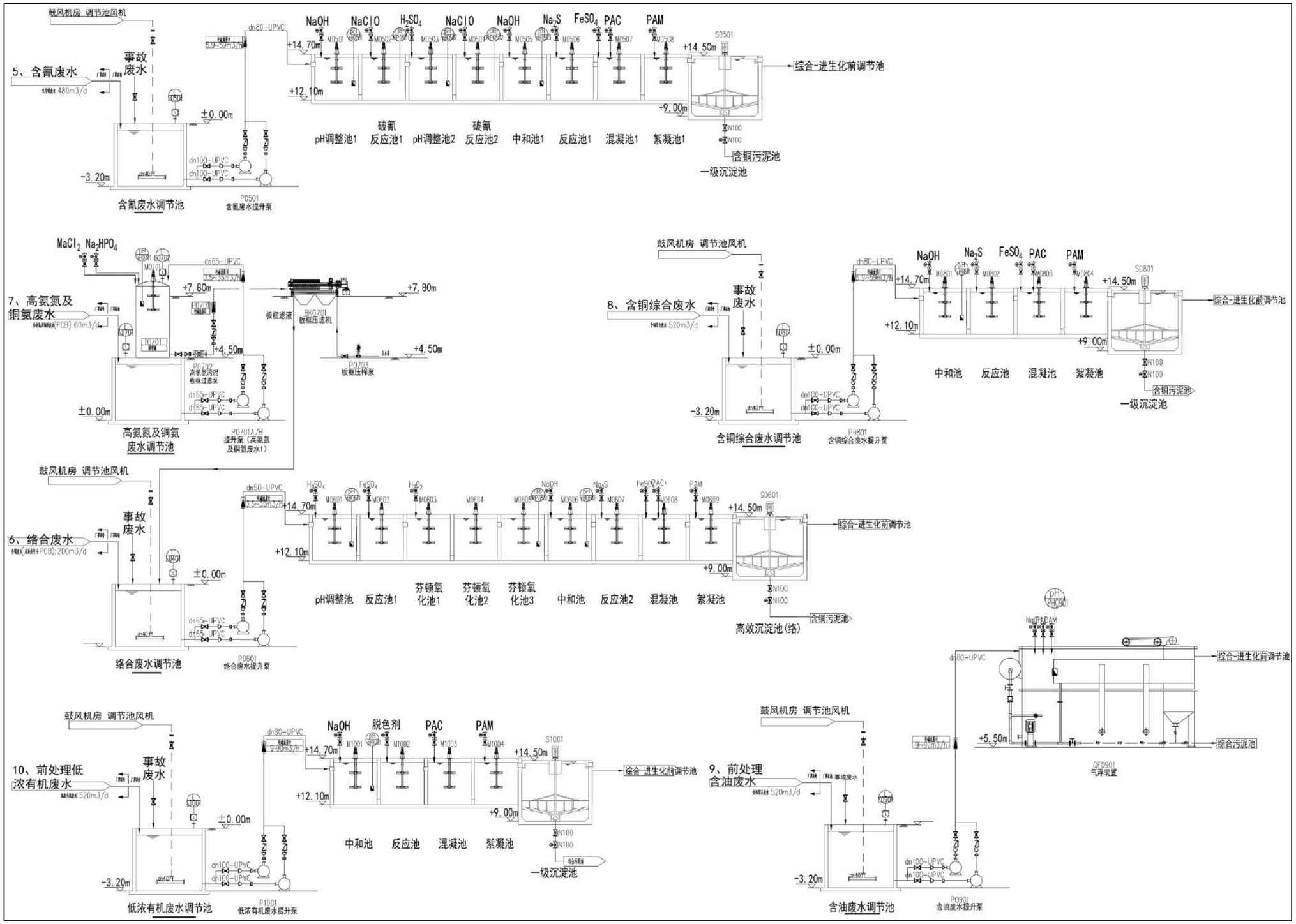


图 3.7-9d　工艺流程高程图（四）

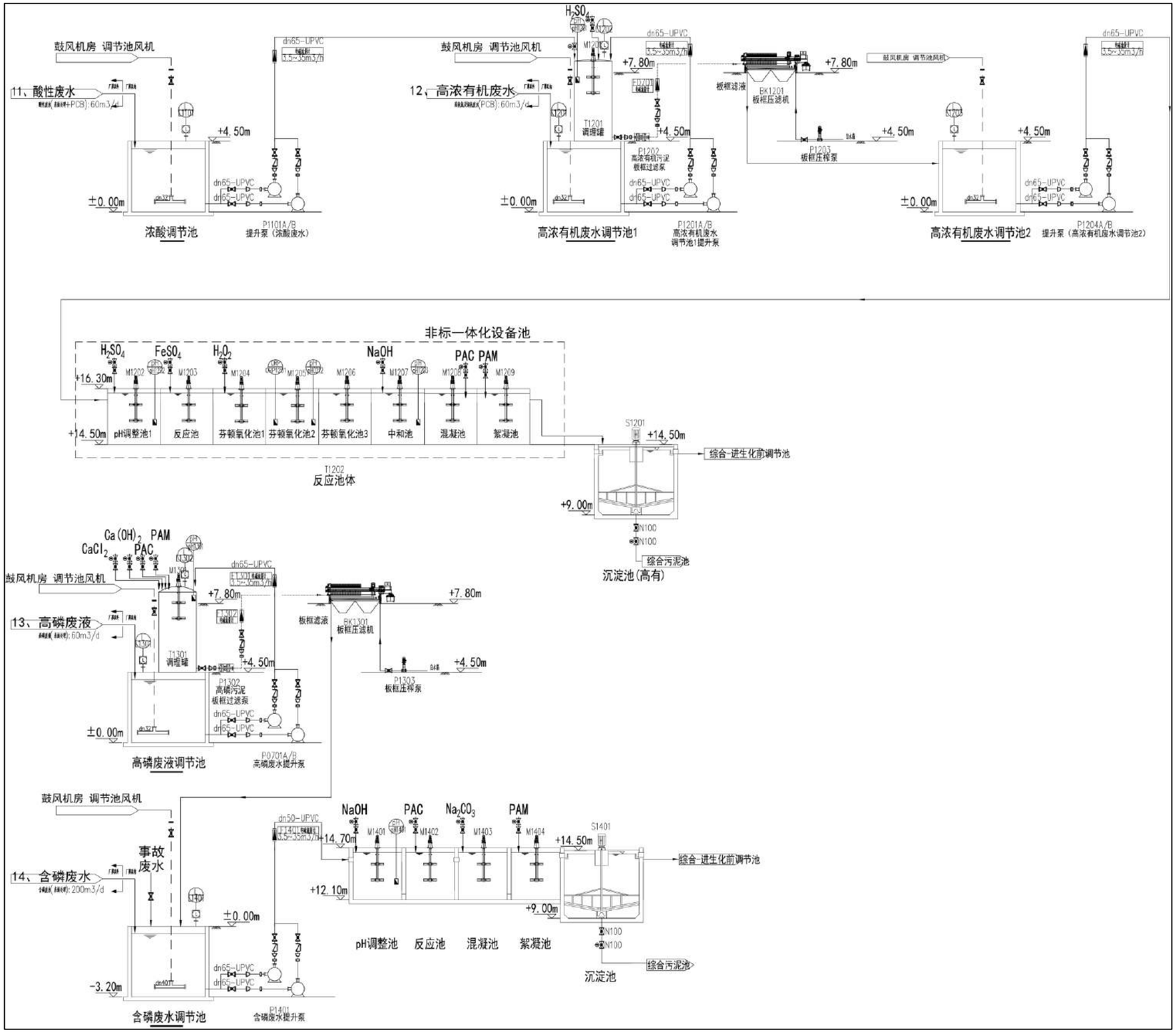


图 3.7-9e　工艺流程高程图（五）

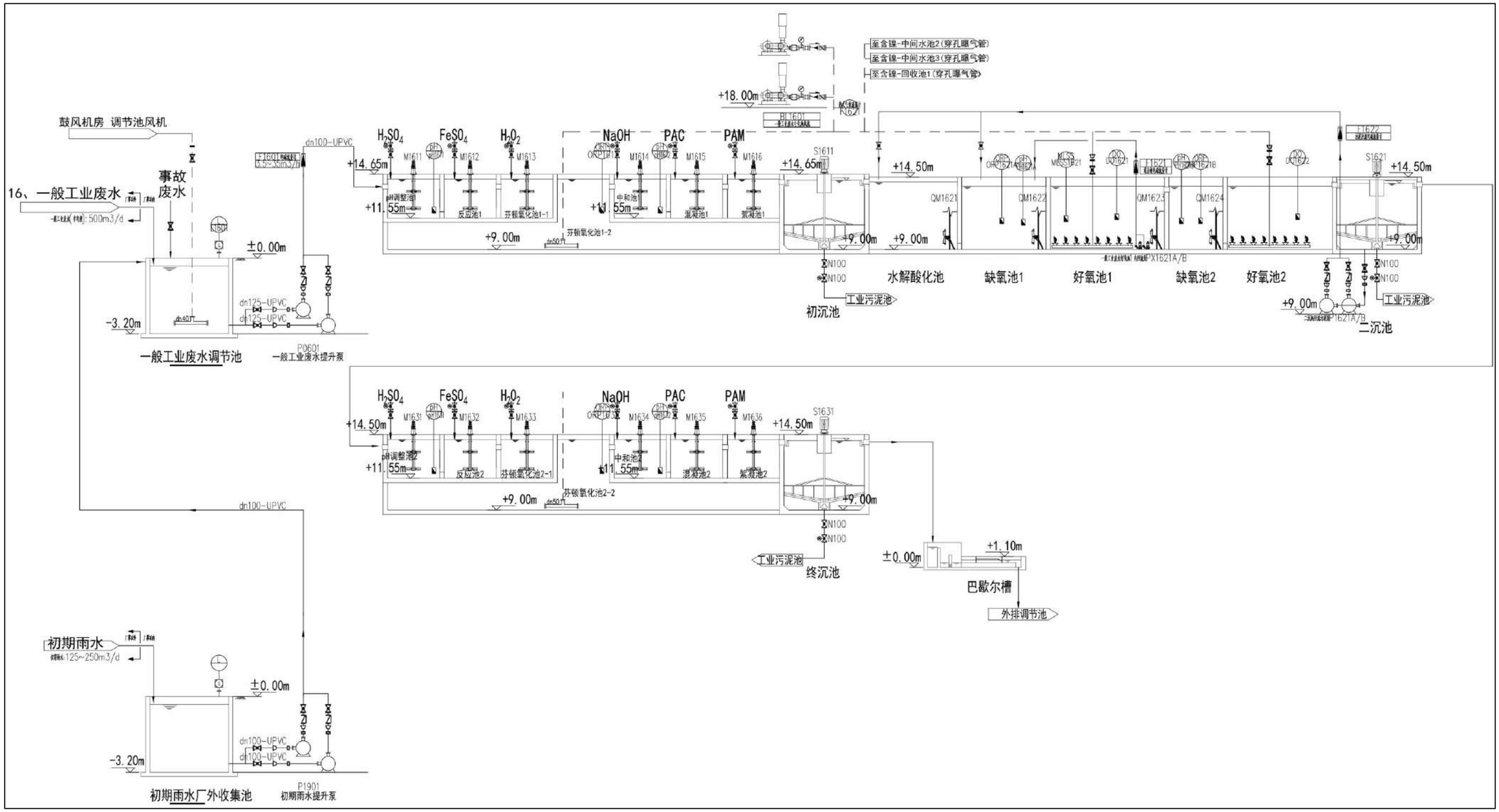


图 3.7-9f　工艺流程高程图（六）

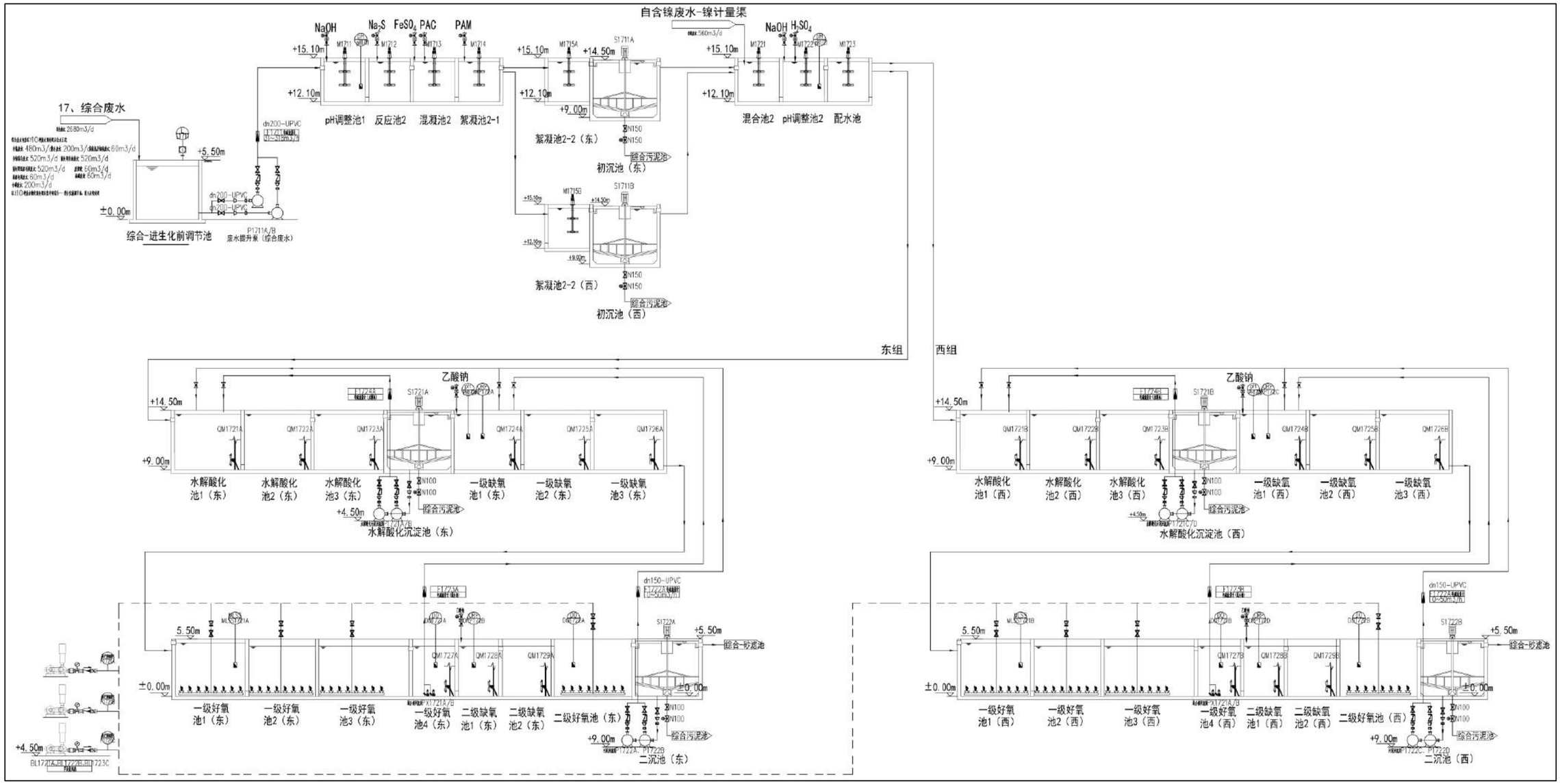


图 3.7-9g　工艺流程高程图（七）

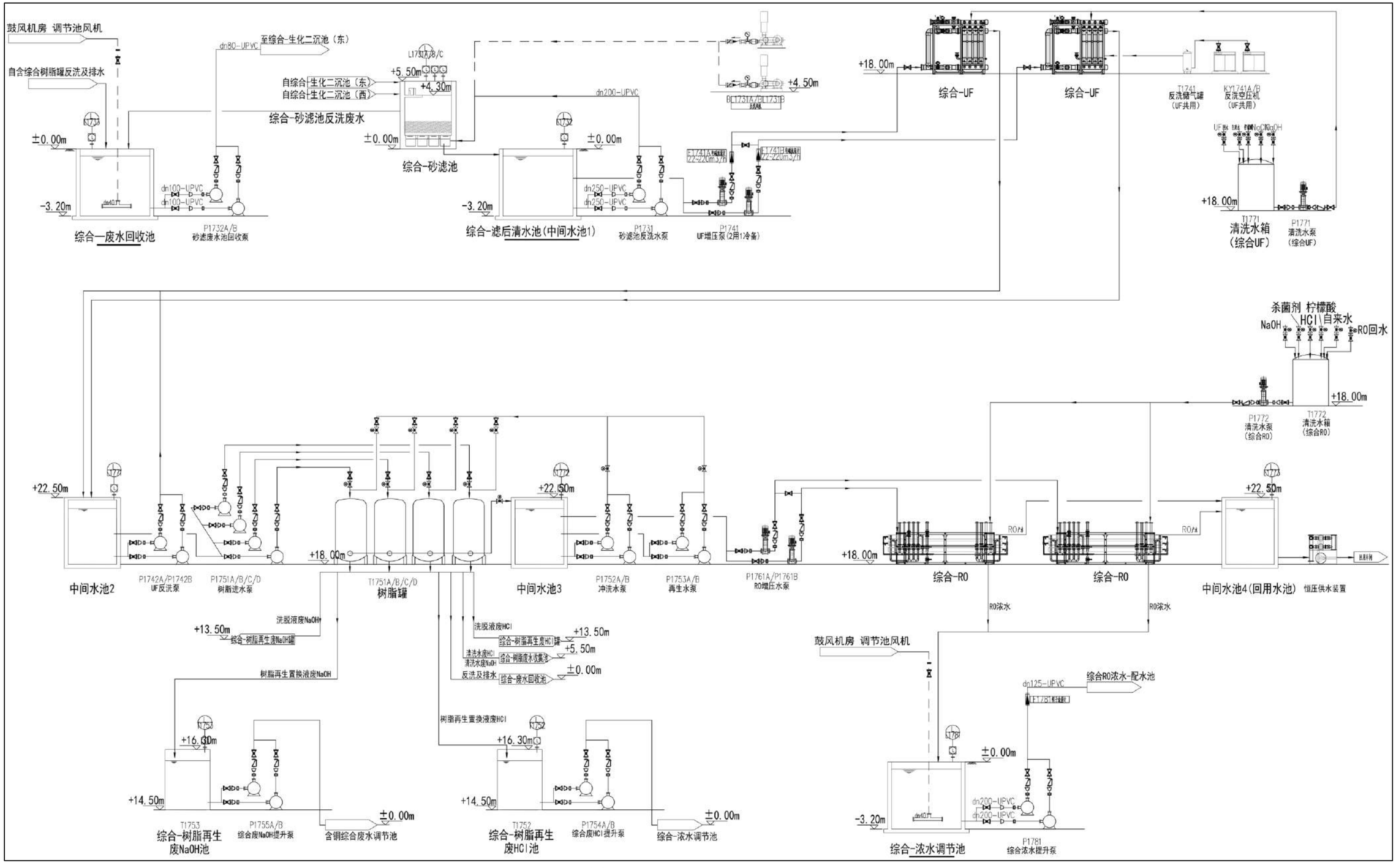


图 3.7-9**h**　工艺流程高程图（八）

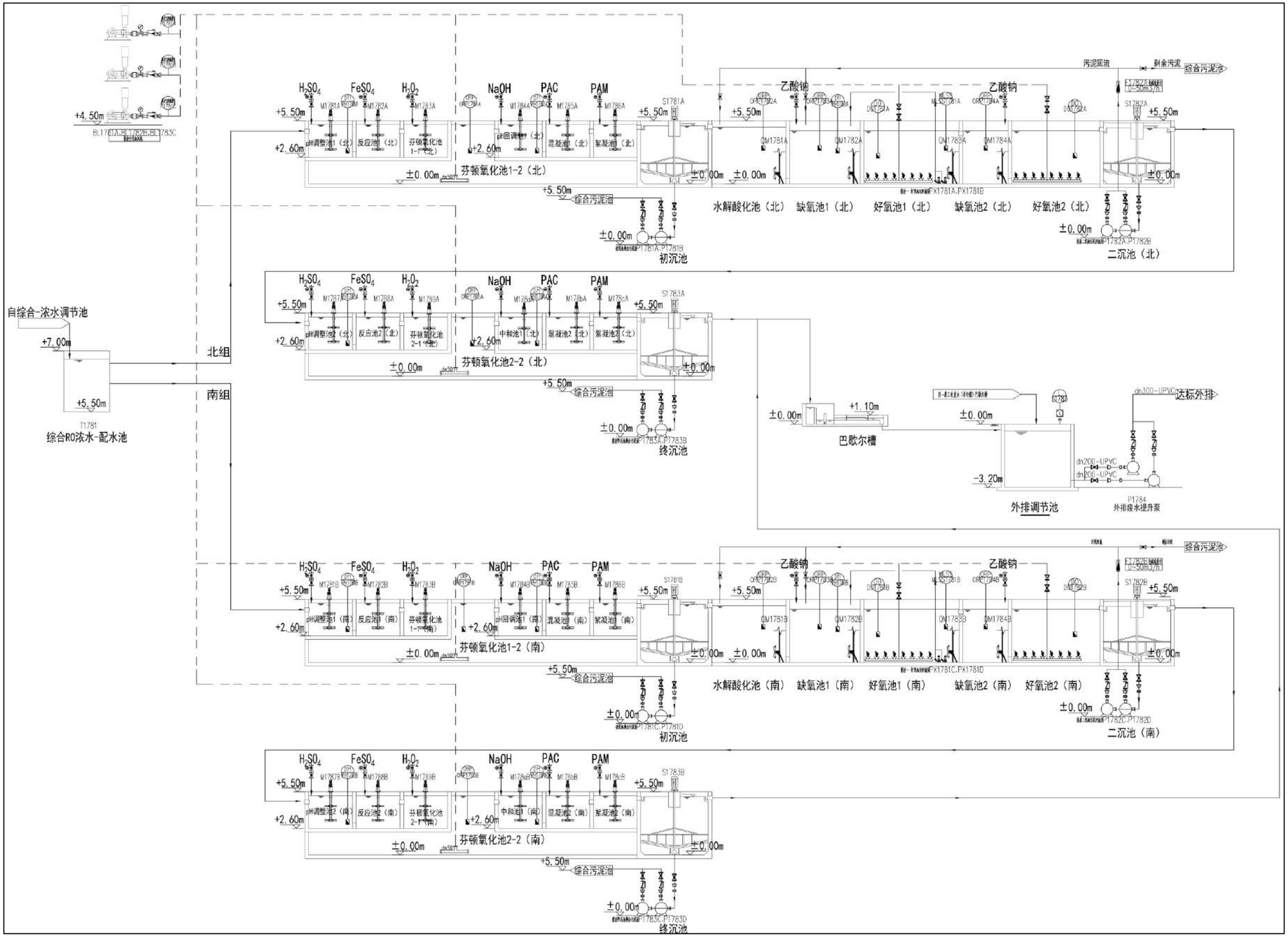


图 3.7-9i　工艺流程高程图（九）

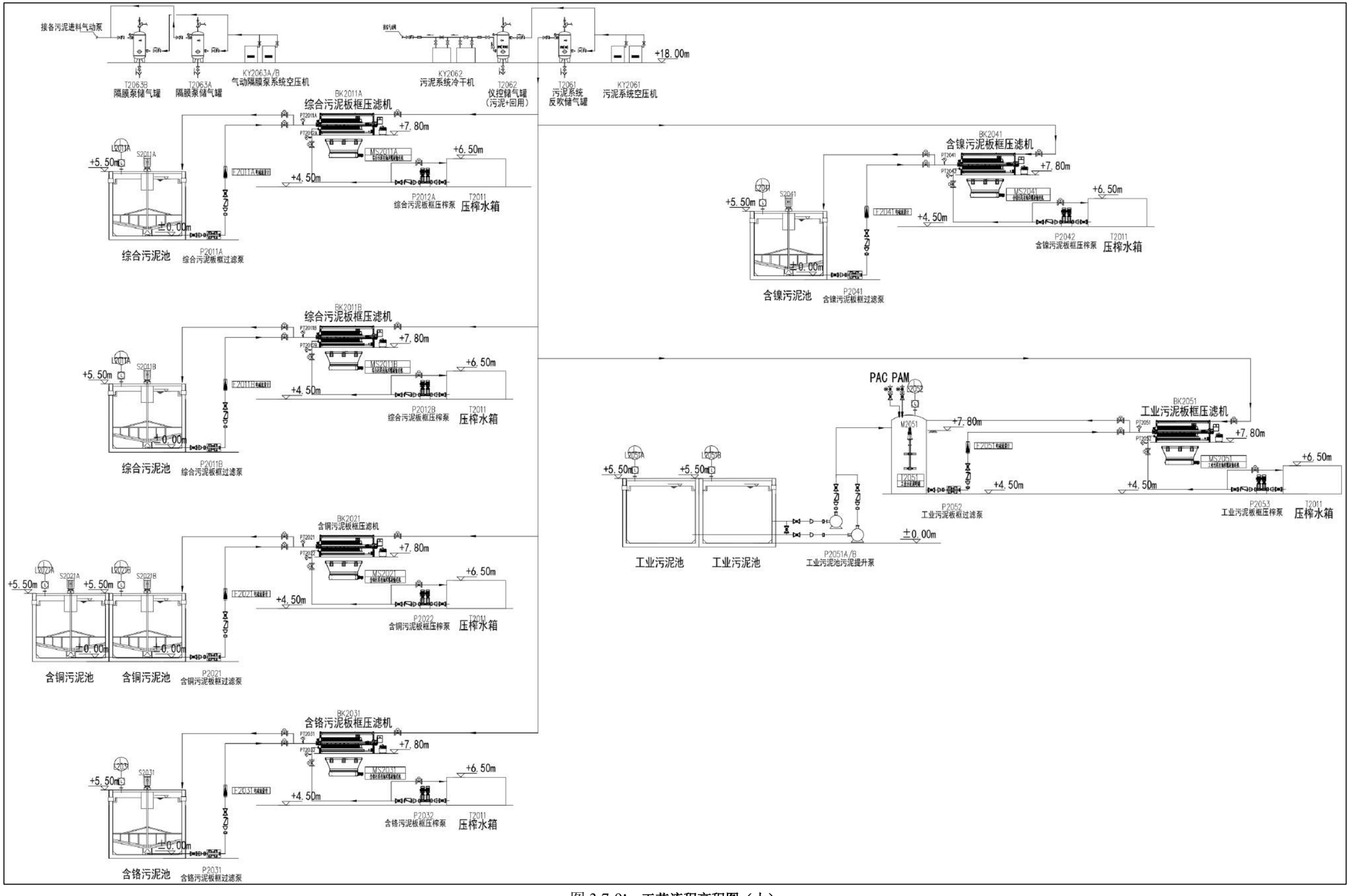


图 3.7-9j　工艺流程高程图（十）

3.7.3 尾水排水管道布置

项目新建一条 DN315 尾水排水管道，管道总体呈南-北走向。尾水排水管道接自废水处理厂东南角引出，沿陆丰产业转移工业园五金配件分园东南侧和西南侧厂界、石清村、雨亭村、旺厝村、长青村敷设，最终在甲子港综合功能区海域离岸排放。陆域段尾水排水管道沿园区内道路和厂区外现状道路敷设，主要采用明挖法施工，跨越甲东镇生活污水处理厂排水明渠和鳌江无名支流采用挂管方式施工。尾水排水管道海域段采用“定向钻+挖槽拖管”工艺进行施工。定向钻工作井距离岸线约 25.5 m，出口距离岸线约 110 m。沟槽开挖范围长约 334 m、宽 45 m，人工护坦回填范围长约 334 m、宽 15 m。

尾水排水管道走向详见图 3.1-3。

3.8 公用工程及能耗

3.8.1 给水工程

1、生活用水

本项目生活用水由市政给水管网直接供给。本项目拟设职工 28 人，不在厂区内食宿，年平均工作 340 天。根据《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021），用水定额按“农村居民-II区”取 130 L/(人·d)，则生活用水量为 3.64 m^3/d、1238 m^3/a。

2、生产用水

本项目生产用水主要包括污加药用水、设备清洗用水、除臭系统用水、化验室、检测室及在线检测用水等，由市政给水管网直接供给。

（1）加药用水

根据《设计方案》，本项目电镀废水（含铬）处理系统加药用水量约为 1.7 m^3/d，即 578 m^3/a；电镀废水（不含铬）处理系统加药用水量约为 7.2 m^3/d，即 2448 m^3/a；一般工业废水处理系统加药用水量约为 1.1 m^3/d，即 374 m^3/a。

（2）设备清洗用水

本项目设备清洗采用中水，各 UF、BWRO、SWRO 装置等需定期冲洗，平均每周冲洗 1 次（每年 52 次），每次 0.5 h。经核算，本项目涉铬的设备清洗用水量为 62.5 m^3/次、3250 m^3/a、9.56 m^3/d，不涉铬的设备清洗用水量为 116 m^3/次、6032 m^3/a、17.74 m^3/d。

表 3.8-1　项目设备清洗废水产生情况一览表

冲洗废水分类	设备/区域名称	清洗设备	规格型号（m^3/h）	清洗时间/h	清洗水量（m^3/次）
设备清洗废水（含铬）	UF 装置	清洗水泵（含铬 UF）	30	0.5	15
	含铬 BWRO 装置	清洗水泵（含铬 BWRO）	36	0.5	18
	含铬 SWRO 装置	清洗水泵（含铬 SWRO）	9	0.5	4.5
	含铬膜区	冲洗水泵（正反冲洗、快洗 3、淋洗 6）	50	0.5	25
	小计				62.5
设备清洗废水（不含铬）	综合 UF 装置	清洗水泵（综合 UF）	60	0.5	30
	综合 RO 装置	清洗水泵（综合 RO）	72	0.5	36
	综合膜区	冲洗水泵（正反冲洗、快洗 3、淋洗 6）	100	0.5	50
	小计				116

（3）除臭系统用水

本项目设置 2 套除臭系统，每套除臭系统配套酸洗喷淋塔、碱洗喷淋塔、氧化喷淋塔各 1 个。根据设计资料，每个喷淋塔设计喷淋循环水量为 5.6 m^3/h，喷淋损失量按循环水量的 2%计，则单个喷淋塔补水量为 2.67 m^3/d，项目喷淋塔补水量合计 16.02 m^3/d、5447 m^3/a。

项目喷淋塔用水每月更换 1 次，每次清理后需补充新鲜水，补充水量为 5.6×6=33.6 m^3/次，即 403 m^3/年、1.19 m^3/d。

合计喷淋用水量为 17.21 m^3/d、5850 m^3/a。

（4）化验室、检测室及在线检测用水

根据建设单位提供资料，本项目化验室、检测室试剂配置及涉及重金属的实验清洗用水量约 5 L/d（含前道、中道清洗）；不涉及重金属的实验清洗用水量约 10 L/d；在线检测设备用水量约 2 L/d。

3.8.2 排水工程

1、生活污水

职工生活污水产生量按职工生活用水的 90%计，则职工生活污水产生量为 3.276 m^3/d（1114 m^3/a），经三级化粪池处理后通过市政污水管道排入甲东镇生活污水处理厂。

2、生产废水

（1）电镀废水

本项目电镀废水设计处理规模为 4000 m^3 /d。项目对电镀废水采取分质处理和设置回用系统，对含总铬、六价铬污染物的生产废水（如含铬废水、铬氰混合废水等）全部回用不外排；其他电镀废水经处理后部分回用于园区电镀企业生产，其余不能回用的处理达标后通过尾水排水管道输送至甲子港海域离岸排放。电镀生产废水整体中水回用率不低于 60%。一般工业废水经处理达标后通过同一尾水排水管道输送至甲子港海域离岸排放。

（2）一般工业废水

一般工业废水 500 m^3/d 经处理达标后通过尾水排水管道离岸排放。

（3）设备清洗废水

本项目设备冲洗废水产生量按用水量的 80%计，经核算，设备清洗废水（含铬）产生量为 50 m^3/次、2600 m^3/a、7.65 m^3/d，经含铬回收池收集后输送至含铬废水预处理系统中的混合池 1 进行处理；设备清洗废水（不含铬）产生量为 92.8 m^3/次、4827 m^3/a、14.19 m^3/d，经收集后输送至废水综合处理系统中的中间水池 2 进行处理。此后章节不再对项目自身产生的废水的环境影响进行叙述。

（4）除臭系统废水

项目喷淋塔用水每月更换 1 次，产生废水量为 33.6 m^3/次，即 403 m^3/年、1.19 m^3/d，通过管道输送至废水综合处理系统中的综合-浓水调节池进行处理。此后章节不再对项目自身产生的废水的环境影响进行叙述。

（5）实验清洗废水（不含重金属）

实验清洗废水（不含重金属）的产生量按实验清洗用水（不涉及重金属）的 90%计，则实验清洗废水（不含重金属）产生量为 0.009 m^3/d。实验清洗废水（不含重金属）排入本项目工业废水处理系统处理。此后章节不再对项目自身产生的废水的环境影响进行叙述。

实验废液、实验清洗废水（含重金属）的产生量按试剂配置及涉及重金属的实验清洗用水量计，即 0.005 m^3/d。实验废液、实验清洗废水（含重金属）定期交由具备相应危险废物处理资质的单位处置。

在线检测废液的产生量按在线检测用水量计，即 0.002 m^3/d。在线检测废液定期交由具备相应危险废物处理资质的单位处置。

（6）污泥脱水废水

根据工程分析，本项目各类污泥经压滤后产生废水量见表 3.8-2，分别进入相应废水预处理系统中进行处理。此后章节不再对项目自身产生的废水的环境影响进行叙述。

表 3.8-2　污泥脱水废水产生情况及去向一览表

污泥分类	污泥量（t/a）		污泥脱水废水量		处理去向
	99%含水率	65%含水率	年均（m^3/a）	日均（m^3/d）	
含铬污泥	21638.4	618.24	21020.20	61.82	含铬废水调节池
含镍污泥	15944.1	455.55	15488.57	45.55	含镍废水调节池
含铜污泥	35874.3	1024.98	34849.27	102.50	含铜综合废水调节池
综合污泥	132677.8	3790.79	128886.99	379.08	低浓度有机废水调节池
工业综合污泥	14235.8	406.74	13829.08	40.67	工业综合废水调节池

注：废水密度按 1000 kg/m^3计。

（7）初期雨水

本项目拟收集陆丰产业转移工业园五金配件分园电镀中心的初期雨水，规划收集电镀中心集雨面积为 115023 m^2。

a）平均初期雨水产生量

平均初期雨水产生量按以下公式计算：

$$Q_m=10^{-3}CQA$$

式中：

Q_m——降雨产生的路面水量，m^3/a；

C——集水区径流系数；

Q——集水区多年平均降雨量，mm；

A——集水区地表面积，m^2。

大量研究表明，雨水有明显的初期冲刷作用，在多数情况下，污染物是集中在降雨初期的数毫米雨量中。根据 2005 年~2024 年陆丰气象站统计数据，园区所在区域多年平均降雨量为 2057.87 mm，年平均降雨日数约 155 d，于是可计算得其平均日雨量为 13.28 mm，为安全计，假定每天平均降雨在 4 小时左右，并定义初期雨水为降雨开始后 30 分钟，于是可以推算得日平均的初期雨水量为 1.660 mm，地表径流系数参照《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ/T2.3-93）中表 15 的推荐值，硬化地面（道路路面、人工建筑物屋顶等）的径流系数可取值 0.75，规划收集电镀中心集雨面积按 115023 m^2

估算，经计算初期雨水产生量为 143 m³/d，年排放量为 22197 m³/a。

b）初期雨水最大产生量核算

参照《室外排水设计标准》（GB50014-2021），初期雨水发生量计算公式如下：

$$Qs = q\Psi F$$

式中：

Qs——雨水设计流量（L/s）；

q——设计暴雨强度[L/(s·hm²)]；

ψ——综合径流系数，园区地面主要为混凝土地面，取 0.9；

F——汇水面积（hm²）。

汕尾市暴雨强度公式为：

$$q = \frac{1248.85 \times (1 + 0.621lgP)}{(t + 3.5)^{0.561}}$$

式中：

q——设计暴雨强度，L/（s·hm²）；

T——降雨历时（分钟），取 15 min；

P——设计重现期（年），取 1 年。

根据上述公式计算得，设计暴雨强度为 243.01 L/(s·hm²)，雨水设计流量为 2515.7 L/s，暴雨情况下初期雨水量为 2264 m³/次。园区拟在电镀中心内设置 2 处初期雨水收集池（不属于本项目建设内容），容积合计为 2550 m³，可满足暴雨情况下初期雨水的收集要求。

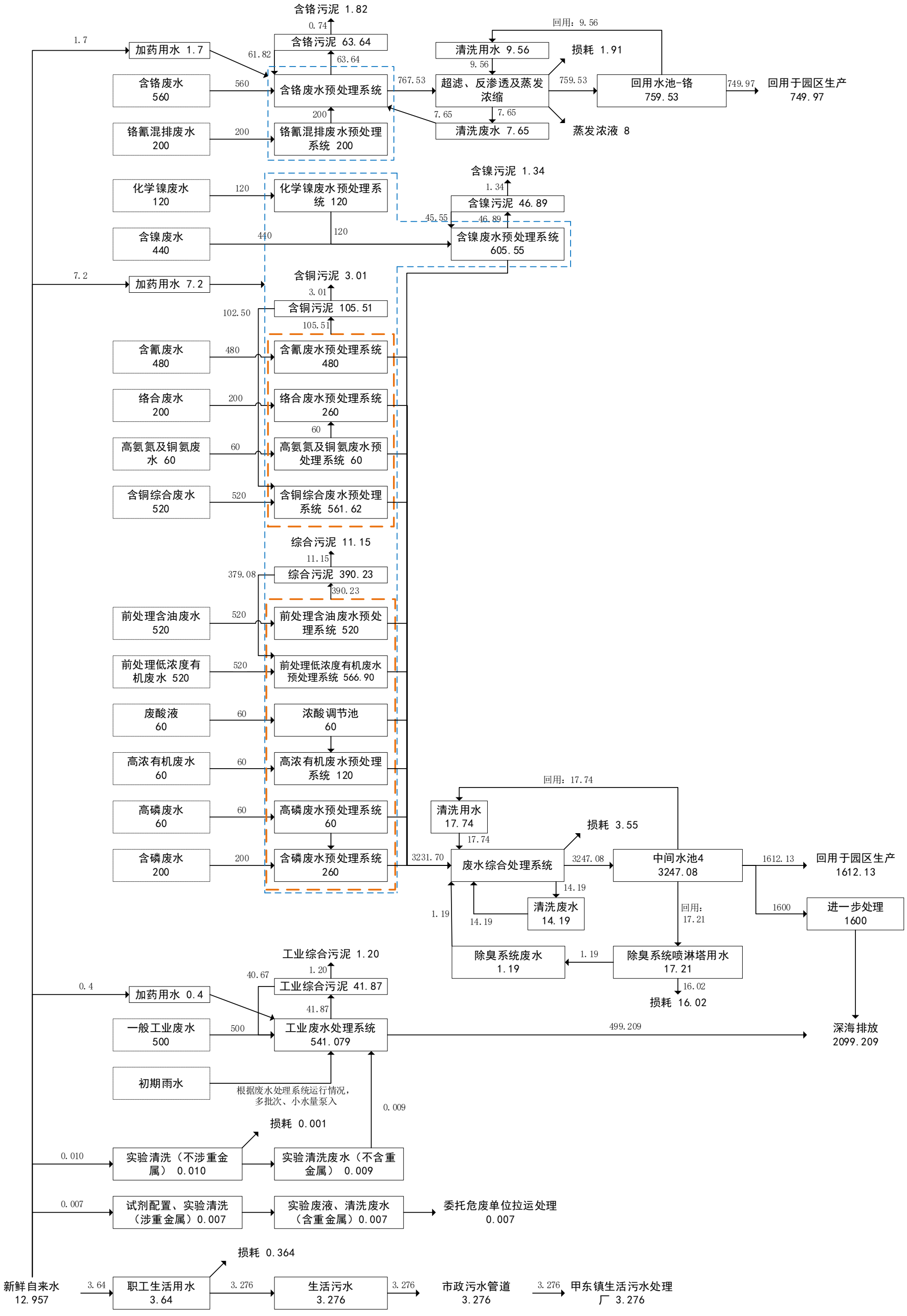


图 3.8-1　项目水平衡图（单位：m^3/d）

3.8.3 供电工程

本项目配套两回路独立 10kV 进线电源，分两处进线。项目不设备用柴油发电机，停电情况下进厂废水暂存于各调节池和事故废水池中。

3.8.4 水耗、能耗情况

本项目建成后全厂主要水耗、能耗情况详见表 3.8-3。

表 3.8-3　项目主要能耗

序号	名称	年消耗量
1	水	1.9776 万 m^3
2	电	855.88 万 kWh

3.9 工程用地、用海

3.9.1 工程占地及土石方数量

3.9.1.1 工程永久占地

本项目永久占地为厂区占地，根据《不动产权证书》（粤（2025）陆丰市不动产权第 0023474 号），本项目永久占地面积为 10731.13 m^2。

3.9.1.2 工程临时占地

本项目施工期间，人员办公及生活区租住在附近民房，不设施工营地。项目临时占地主要为施工作业带用地，面积约 13457 m^2（长 6728.5 m，宽 2 m）。

3.9.1.3 土石方平衡

根据项目设计方案，厂区挖方量为 15760 m^3，填方量为 10618.2 m^3，产生弃方 5141.8 m^3，陆域管道开挖过程中经挖填平衡后产生工程弃方 4684 m^3，合计 9825.8 m^3，运往指定的余泥渣土受纳场处置；项目海域挖方量共 24048 m^3，配备 1 艘 1000t 泥驳将海域挖方外抛至合法抛泥区；项目定向钻施工过程中产生废弃泥浆 45 m^3、钻渣 22 m^3，经干化脱水（自然晾干）后运至指定的余泥渣土受纳场。

3.9.2 占用（利用）海岸线、滩涂和海域状况

本项目尾水排水管道海域段采用“定向钻+挖槽拖管”工艺进行施工，定向钻工作井距离岸线约 25.5 m，出口距离岸线约 110 m。本项目采用定向钻形式穿越岸线，穿越岸线属于省政府 2022 年发布的自然岸线、《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》中的严格保护岸线。

项目用海总面积为 5.1573 公顷，其中电缆管道用海面积 0.5217 公顷，污水达标排

放用海面积 4.6356 公顷。项目宗海位置图、宗海界址图见图 3.9-1~图 3.9-2。

陆丰产业转移工业园五金配件分园电镀废水处理厂项目宗海位置图

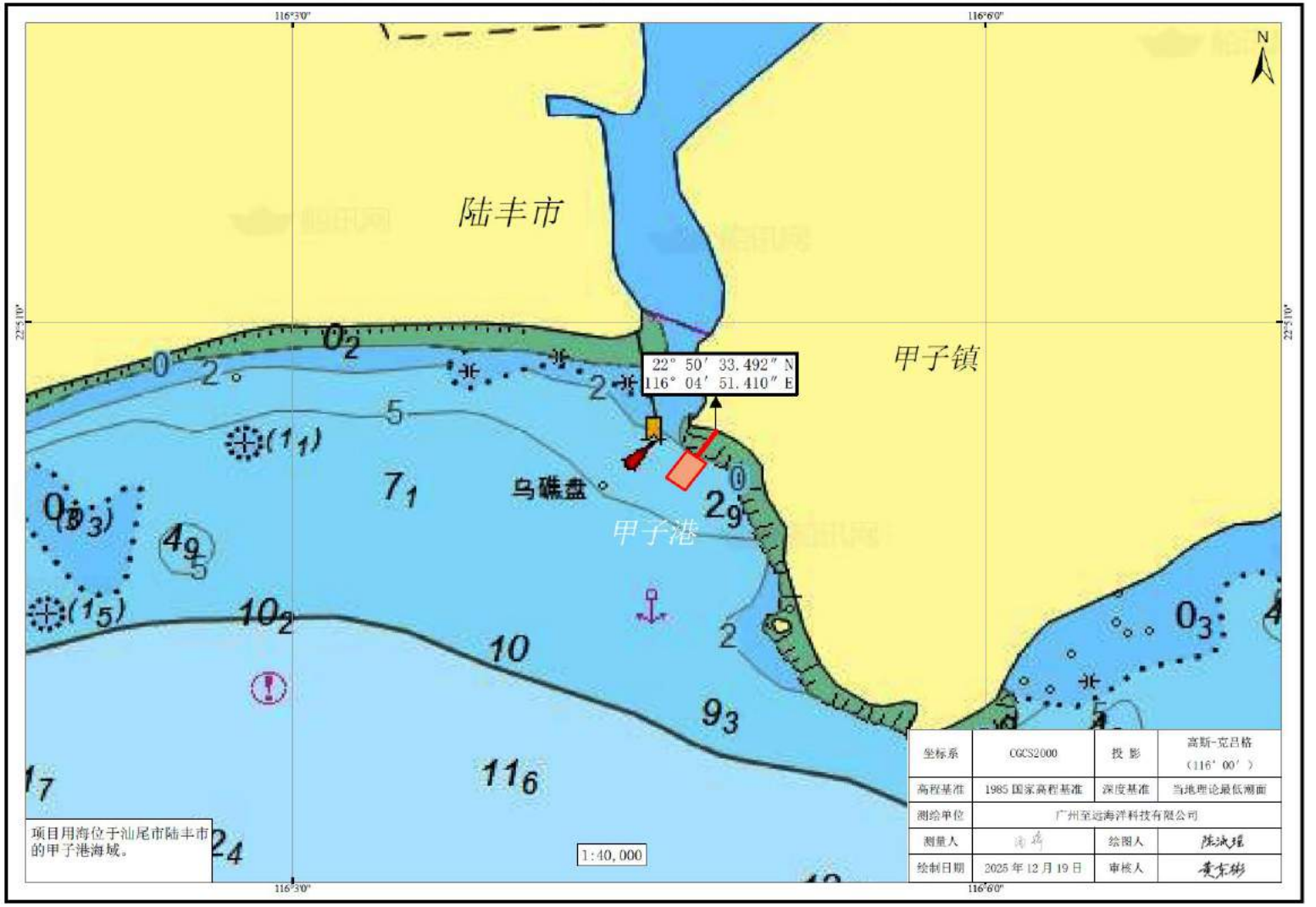
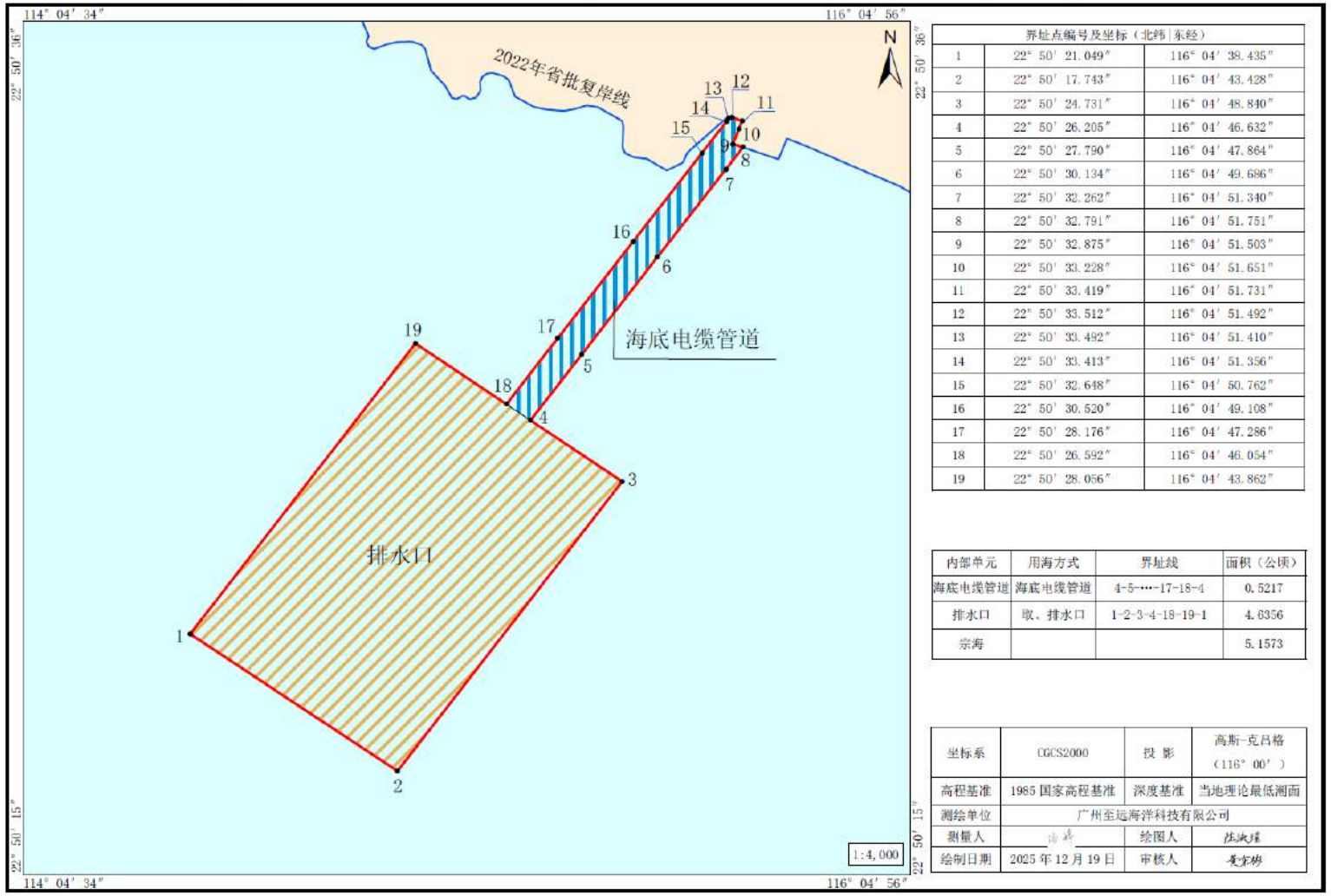


图 3.9-1　宗海位置图

陆丰产业转移工业园五金配件分园电镀废水处理厂项目宗海界址图



界址点编号及坐标（北纬|东经）		
1	22° 50′ 21.049″	116° 04′ 39.435″
2	22° 50′ 17.743″	116° 04′ 43.428″
3	22° 50′ 24.731″	116° 04′ 48.840″
4	22° 50′ 26.205″	116° 04′ 46.632″
5	22° 50′ 27.790″	116° 04′ 47.864″
6	22° 50′ 30.134″	116° 04′ 49.686″
7	22° 50′ 32.262″	116° 04′ 51.340″
8	22° 50′ 32.791″	116° 04′ 51.751″
9	22° 50′ 32.875″	116° 04′ 51.503″
10	22° 50′ 33.228″	116° 04′ 51.651″
11	22° 50′ 33.419″	116° 04′ 51.731″
12	22° 50′ 33.512″	116° 04′ 51.492″
13	22° 50′ 33.492″	116° 04′ 51.410″
14	22° 50′ 33.413″	116° 04′ 51.356″
15	22° 50′ 32.648″	116° 04′ 50.762″
16	22° 50′ 30.520″	116° 04′ 49.108″
17	22° 50′ 28.176″	116° 04′ 47.286″
18	22° 50′ 26.592″	116° 04′ 46.054″
19	22° 50′ 28.056″	116° 04′ 43.862″

内部单元	用海方式	界址线	面积（公顷）
海底电缆管道	海底电缆管道	4-5-……-17-18-4	0.5217
排水口	取、排水口	1-2-3-4-18-19-1	4.6356
宗海			5.1573

坐标系	CGCS2000	投 影	高斯-克吕格（116° 00′）
高程基准	1985 国家高程基准	深度基准	当地理论最低潮面
测绘单位	广州至远海洋科技有限公司		
测量人		绘图人	
绘制日期	2025 年 12 月 19 日	审核人	

图 3.9-2　宗海界址图

3.10 施工方案及进度安排

3.10.1 厂区施工方案

根据建设单位提供的资料，本项目总施工工期为 12 个月，总体施工流程为场地清理→基础施工→结构施工→装修与设备安装→交付使用。其中，项目基础施工采用明挖方式。

项目施工过程中产生的工程弃土暂存于项目用地范围内，不另设弃土场。工程弃土拟运往指定的余泥渣土受纳场进行处置。

项目施工过程中在施工场地周围设置排水明沟、沉淀池，施工废水经沉淀处理后回用于车辆冲洗、洒水和喷淋抑尘，不外排。

3.10.2 尾水排水管道陆域段施工方案

本项目新建一条 DN315 尾水排水管道，管道总体呈南-北走向，长约 7137 m，其中陆域段长约 6693 m，海域段长约 444 m，按远期总处理规模 11500 m^3/d 一次建成。

尾水排水管道接自废水处理厂东南角引出，沿陆丰产业转移工业园五金配件分园东南侧和西南侧厂界、石清村、雨亭村、旺厝村、长青村敷设，最终在甲子港综合功能区海域离岸排放。尾水排水管道陆域段沿园区内道路和厂区外现状道路敷设，主要采用明挖法施工，跨越岱头排渠和螯江无名支流采用挂管方式施工。

3.10.3 尾水排水管道海域段线路及施工方案比选

3.10.3.1 尾水排水管道海域段建设内容

1、尾水排水管道海域段线路布置

项目尾水排水管道海域段全长 444 m，采用“定向钻+沟槽开挖”形式施工。定向钻段全长 135.5 m，包括陆域段 25.5 m（定向钻工作井至岸线）、海域段 110 m，，定向钻穿越岸线处埋深约 3 m；沟槽开挖段全长 334 m。

尾水排水管道高位井布置在陆丰市甲东镇妈祖庙北侧，排水管道路由从高位井直接连至排放点，涉海段排水管道总长度约 444m，其中以定向钻底土穿越施工排水管道长度约 110m，以埋管施工排水管道长度约 334m（含扩散器 90m，排水管道 244m），埋深约 1.2 米（陆基段）～3.0 米（涉海段）。为防止海底水流冲刷导致的海床侵蚀，通过稳定海床土体减少管道悬空风险，避免因应力集中引发的管体位移或断裂，同时，为了分散水流冲击力，降低 PE 管材长期运行中的疲劳损伤，延长工程使用寿命，项目对埋管

施工段排水管道设置宽 15 米、长 334 米的人工护坦，施工期间需对海底面进行开挖，开挖尺寸宽 45 米、长 334 米。扩散器埋深约 3 米，采取分段布置方案，从陆域向海分三段铺设内径分别为 DN315（长 30 米）、DN250（长 30 米）、DN200（长 32 米）的 PE 管，每段设置 2 根内径为 DN110 的上升管道（共 6 根），上升管平均高出海床 1 米，各上升管间距为 15.0m，每根上升管道开 4 根内径为 DN50mm 喷口管，对称布置在上升管两侧，喷口喷射角水平向上 15°，喷口设置鸭嘴阀防止倒灌回淤。喷口设计最大流速为 2.5m/s，喷口佛汝德数 F1=14.26，能满足要求，喷口面积开口比为 0.4375，满足 1/2~1/3 面积比的要求。扩散器末端设置 1 个冲洗阀门。涉海排水管道两侧对称设置 3 个助航浮标，冲洗阀门外侧 45m 处设置 1 个助航浮标，共设置 7 个。

表 3.10-1　尾水排水管道海域段主要经济技术一览表

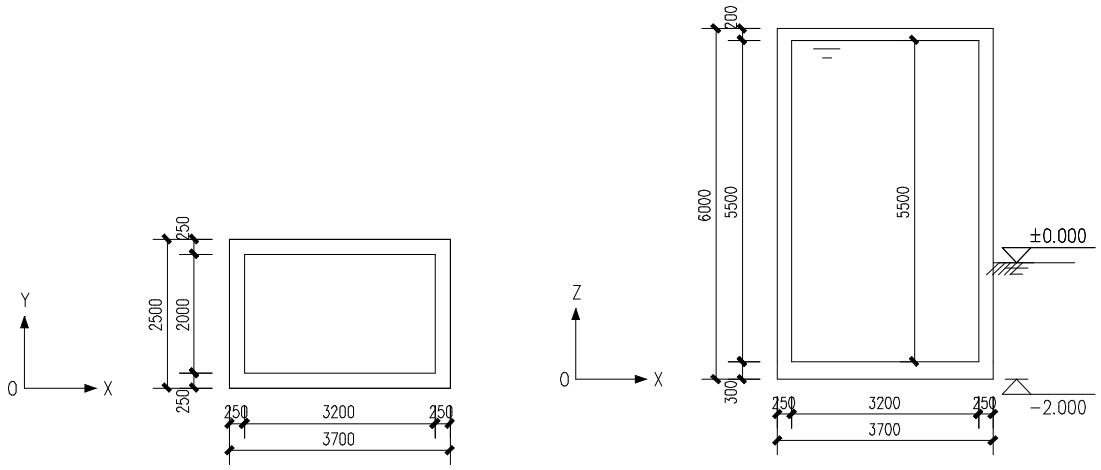
序号	项目	单位	数量	备注
1	涉海排水管道（涉海段）	m	444	含扩散器 90m
1.1	定向钻施工段（涉海段）	m	110	/
1.2	开挖埋管施工段（涉海段）	m	334	含扩散器 90m
2	扩散器	m	90	分三段建设
3	人工护坦	个	1	长 334m，宽 15m
4	上升管	根	6	PE 管，DN110
5	助航浮标	个	7	/
6	鸭嘴阀	个	24	橡胶材质，Φ50mm
7	冲洗阀门	个	1	/
8	喷口管	个	24	PE 管，Φ50mm
9	喷口设计最大流速	m/s	2.5	/
10	扩散器上升管顶高程	m	-3.45	/
11	扩散器处海床平均高程	m	-4.45	/
12	涉海段排水管道埋深	m	3.0	/
13	平均高出海底	m	1.0	/

2、陆域高位井尺寸

水池类型：有顶盖半地上

长度 L=3.700m，宽度 B=2.500m，高度 H=6.000m，底板底标高=-2.000m

池底厚 h_3=300mm，池壁厚 t1=250mm，池顶板厚 h_1=200mm，底板外挑长度 t_2=0mm



平面图　　剖面图

图 3.10-1　高位井平面图及剖面图

3、排水管道海域段主要结构、尺度

项目排水管道海域段工程主要包括海域涉海排水管道及其配套设施。

（1）涉海排水管道

涉海排水管道的作用是将尾水输送到离海岸较远、水深、流量大的海域。项目涉海排水管道均设置在 0 米等深线以下，排水管道的长度和管径根据处理后的尾水排放量设计，设计流速为 2.5m/s。

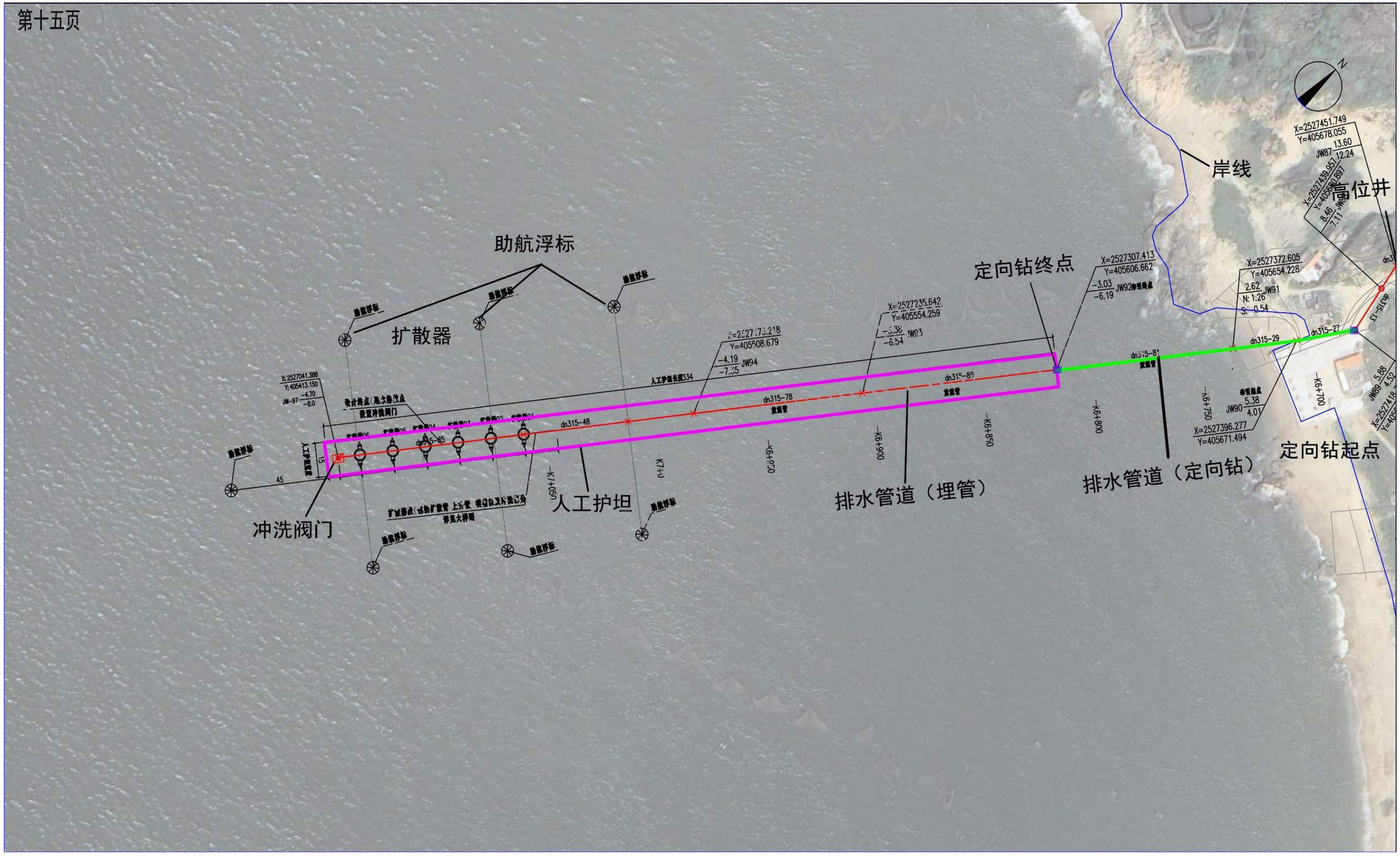
本工程涉海排水管道采用：DN315PE 管，排水管道由从高位井直接连至排放点，管道分为陆域管道和海域管道，其中涉海段排水管道长度约 444m，其中涉海段定向钻底土穿越施工 110m，埋管施工 334m（含扩散器 90 米，排水管道 244 米），管道埋深约 1.2 米（陆基段）～3.0 米（涉海 段）。

（2）扩散器

扩散器的作用是将污水分散成许多小流体，并要求扩散器的喷口间距以各喷口排出污水在初始稀释过程中相互不重看为限，在较大面积内扩散，本质上是扩散器将点源排放改变为线源排放，使排放水流与受纳水体充分混合形成稀释水流。

本工程扩散器长 90m，靠近涉海排水管道的 30m 采用 DN315PE 管，其后 30m 为 DN250PE 管，其后 32m 采用 DN200PE 管，扩散管上接 6 根上升管，上升管采用 DN110PE 管，每个上升管上设置 4 个 DN50 鸭嘴阀，扩散器末端设置冲洗阀门。

工程所在海域极端高潮位（50 年一遇）3.324m，设计高水位 2.074m，设计低水位 0.384m，极端低水位为-0.316m，扩散器处海底高程-4.45m，扩散器上升管顶高程-3.45m（平均高出海底 1 米），涉海段排水管道埋深 3.0m（高程系采用 1985 国家高程基准）。


第十五页
助航浮标
扩散器
岸线
高位井
定向钻终点
定向钻起点
人工护坦
冲洗阀门
排水管道（定向钻）
排水管道（埋管）
dn315-48
dn315-78
dn315-89
dn315-29
dn315-27
dn315-85
X=2527451.749
Y=405678.055
JW87
13.60
12.24
X=2527439.957
Y=405660.887
8.46
7.11
X=2527372.605
Y=405654.228
2.62
JW91
N: 1.26
S: -0.54
X=2527307.413
Y=405606.662
-3.03
-6.19
JW92
X=2527235.642
Y=405554.259
-3.38
-6.54
JW93
X=2527175.218
Y=405508.679
-4.19
-7.35
JW94
X=2527041.388
Y=405413.150
JW-97
-4.70
-8.0
JW90
5.38
4.01
X=2527396.277
Y=405671.494
JW89
5.88
4.52
K6+750
K6+800
K6+850
K6+900
K6+950
K7+000
K7+050
K7+100
K7+150
K7+200
K7+250
K7+300
K7+350
K7+400
K7+450
K7+500
K7+550
K7+600
K7+650
K7+700
K7+750
K7+800
K7+850
K7+900
K7+950
K8+000
K8+050
K8+100
K8+150
K8+200
K8+250
K8+300
K8+350
K8+400
K8+450
K8+500
K8+550
K8+600
K8+650
K8+700
K8+750
K8+800
K8+850
K8+900
K8+950
K9+000
K9+050
K9+100
K9+150
K9+200
K9+250
K9+300
K9+350
K9+400
K9+450
K9+500
K9+550
K9+600
K9+650
K9+700

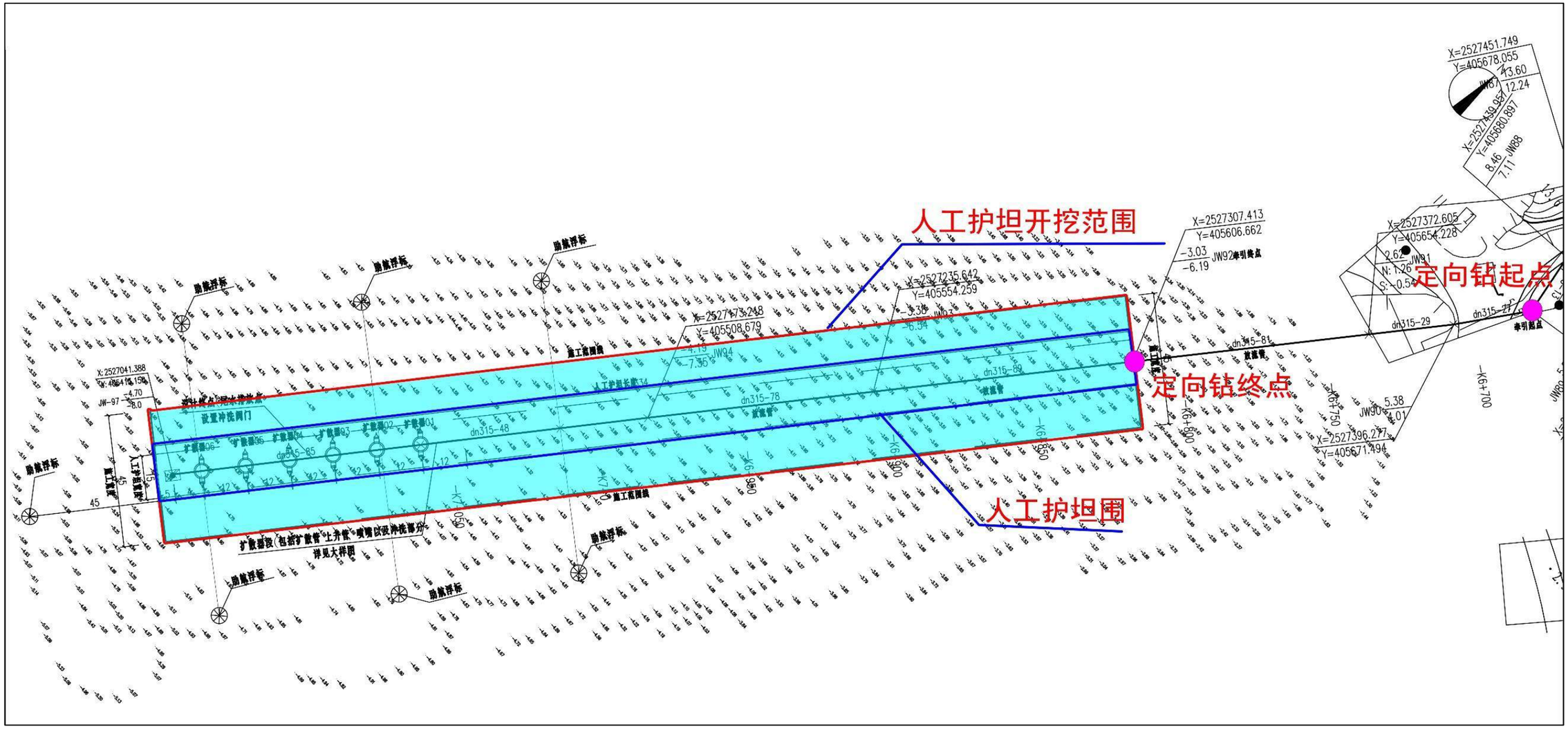


图 3.10-3　尾水排水管道海域段施工平面布置图

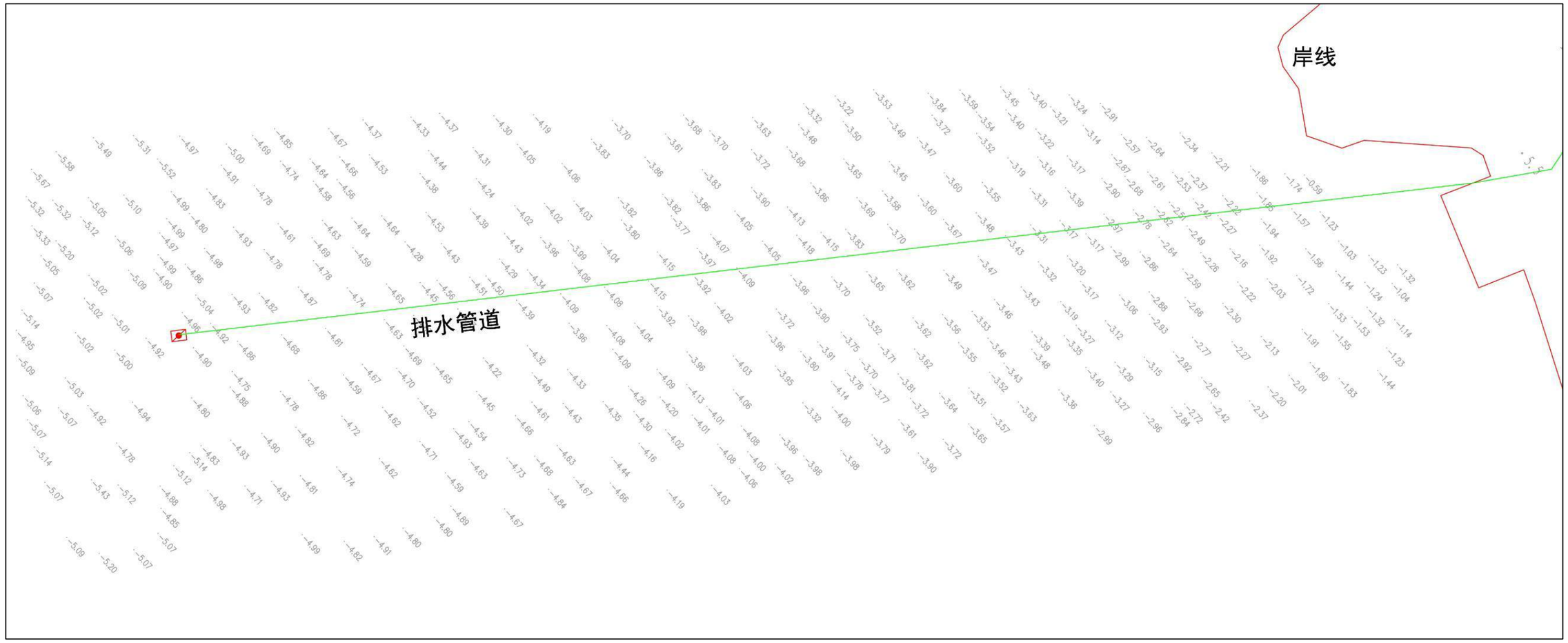
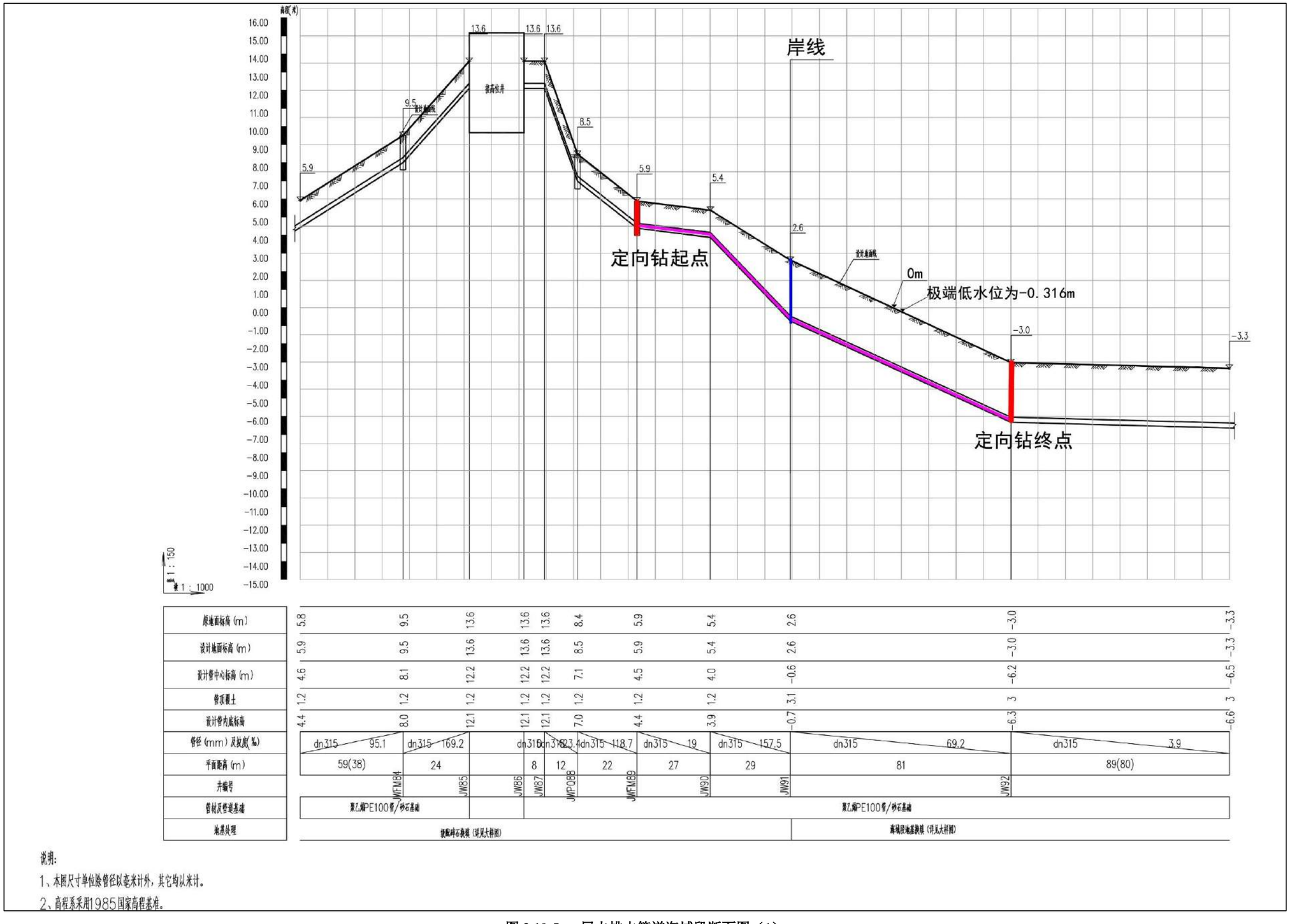


图 3.10-4　尾水排水管道海域段所在海域水下地形图



说明：

1、本图尺寸单位除管径以毫米计外，其它均以米计。

2、高程系采用1985国家高程基准。

图 3.10-5　尾水排水管道海域段断面图（1）

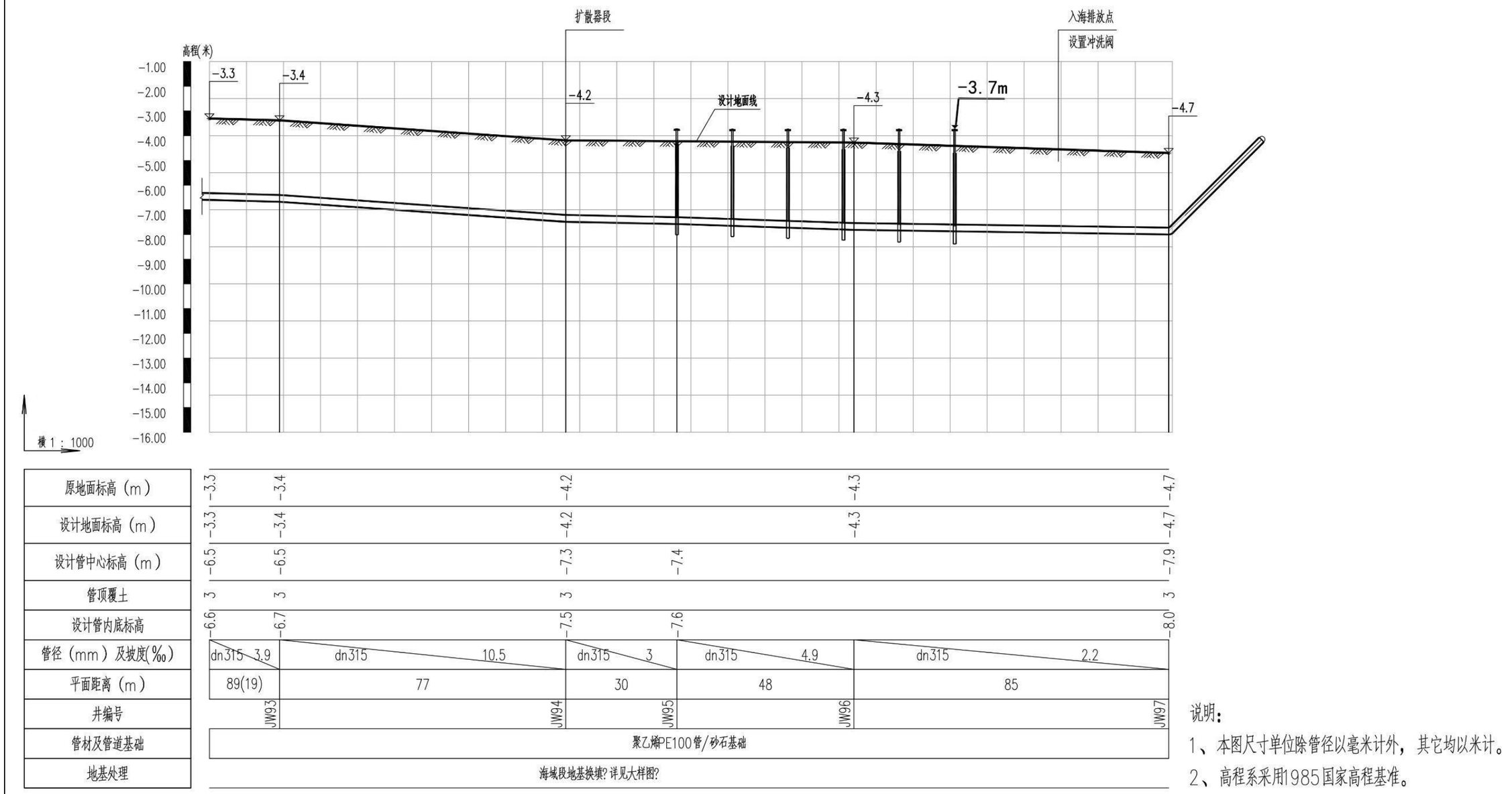
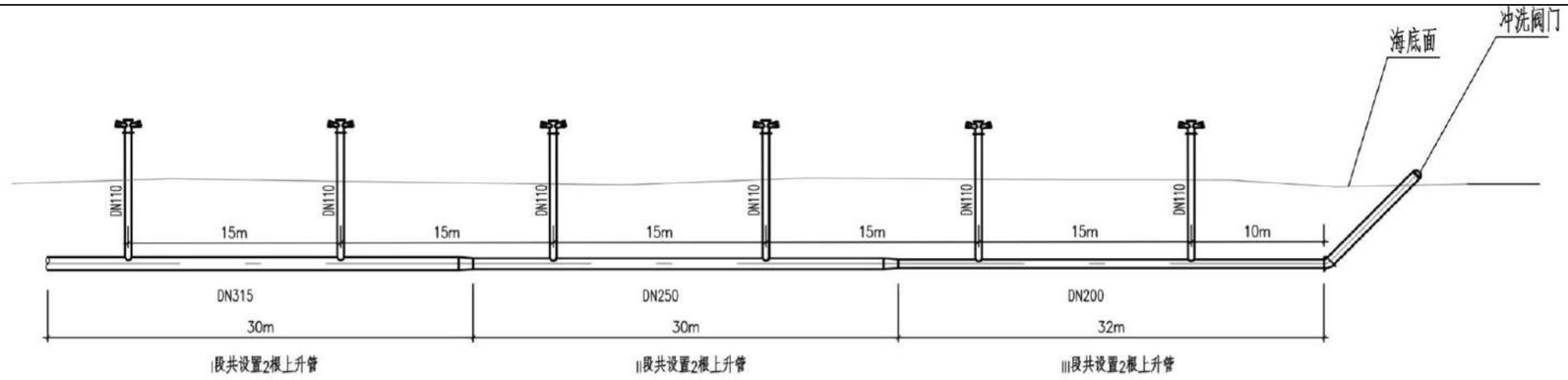
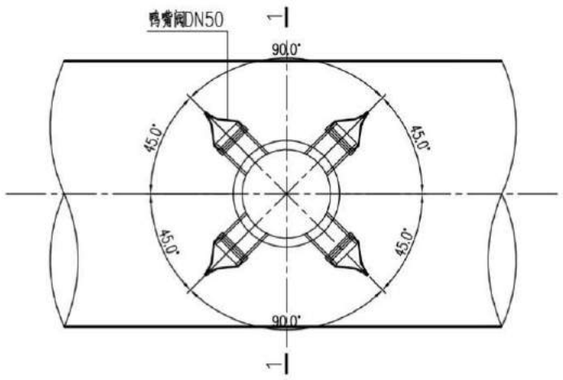


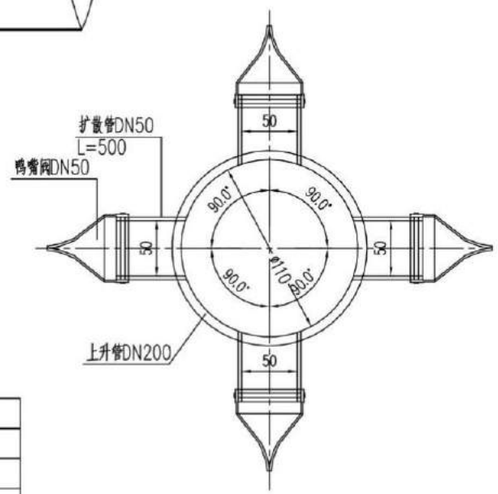
图 3.10-6　尾水排水管道海域段断面图（2）



扩散器段剖面图



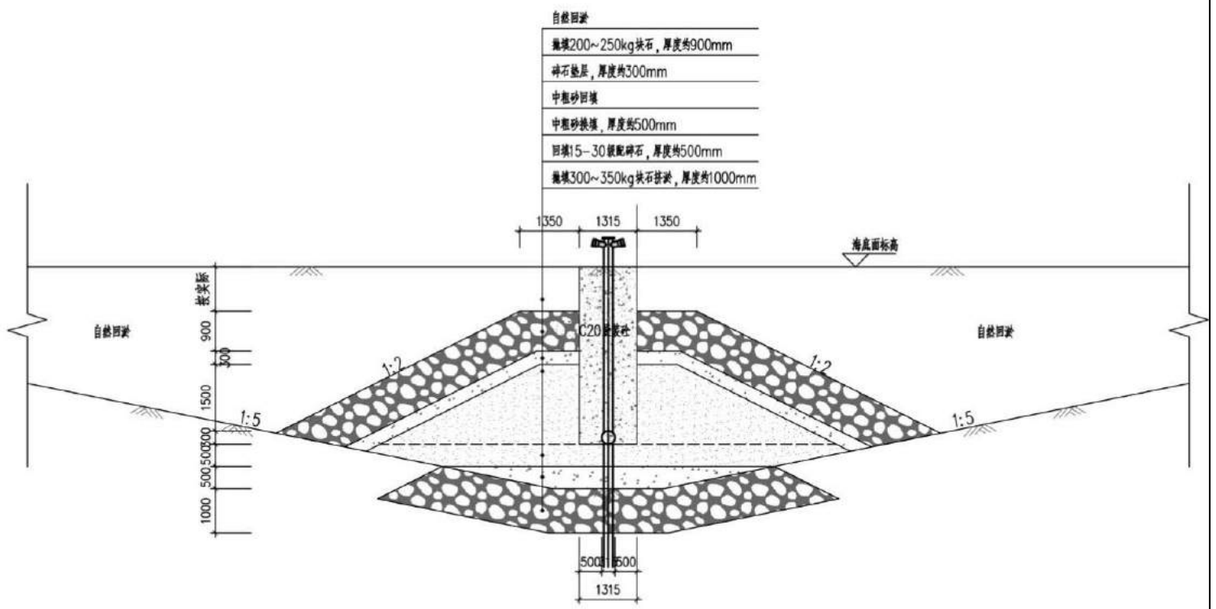
扩散器喷头安装平面图



扩散器喷头安装图

扩散器材料表(单座)

序号	名　称	规　格	材料	单位	数量	备　注
1	上升管	DN110	PE管	根	1	按实际计取
2	扩散管	DN50	PE管	米	2	
3	鸭嘴阀	DN50	橡胶	座	4	



1—1剖面图

说明：

1、图中尺寸除特殊标注外，均以毫米计。
2、扩散器管径 DN200~DN315，采用6根DN110上升管,间距12m，每根竖管设4个喷孔，喷口孔径 D=50mm，对称布置在竖管两侧，喷射角水平向上15°。
3、扩散器喷头至少露出海底平面1m。

图 3.10-7　尾水排水管道扩散器段大样图

3.10.3.2 施工方案

由于海上挖槽受潮汐及季风的影响较大，管道入槽定位困难，施工技术及质量要求高。因此，PE100 实壁管道海上施工适合采用漂浮铺设法进行施工。漂浮铺设法是管道在陆地上进行制作加工，下水后呈漂浮状态，拖航到预定地点后下沉至要求铺设的位置。这种方法一般用于较平静的水体，如海湾或受岛屿庇护的大面积海域。通过对国外采用漂浮法铺设排放管的实例和漂浮法在国内其他海底管道铺设中的应用情况进行分析归纳，采用漂浮法铺设排放管一般有下面两种情况：

排放管管径较大，管壁较薄，空管比重小于 1.0 时，将管道两端封堵后可直接漂浮在海面上；管材管径较小或在管道外部涂有混凝土保护层，空管相对密度大于 1.0 时，在管道上适当位置上系绑浮筒，借助浮筒的浮力，使管道呈漂浮状态。

漂浮法铺设管道需要陆上制作场，一般选在铺设地点附近的平坦、开阔、交通方便、便于管道下水的场地。管道下水时不采用沿坡滚动，而是利用滑道与滑橇将管道顺坡平移下滑入水。这样可以防止施工过程中管道因承受过大的扭矩而损坏。但空管相对密度大于 1.0 时，管道需困系浮筒，使管道在水中处于漂浮状态。

由于项目排水管道需要穿越自然岸线，本次拟采取定向钻埋管施工，从桩号起点 jw89，出口 jw92，往后用沉管施工。定向钻底土穿越施工 137m，牵引起点位于桩号 jw89，位于海岸线向陆一侧 27 米处，牵引终点位于桩号 jw92，位于海岸线向海一侧 110 米处。埋管施工 334m，其中扩散器 90 米。

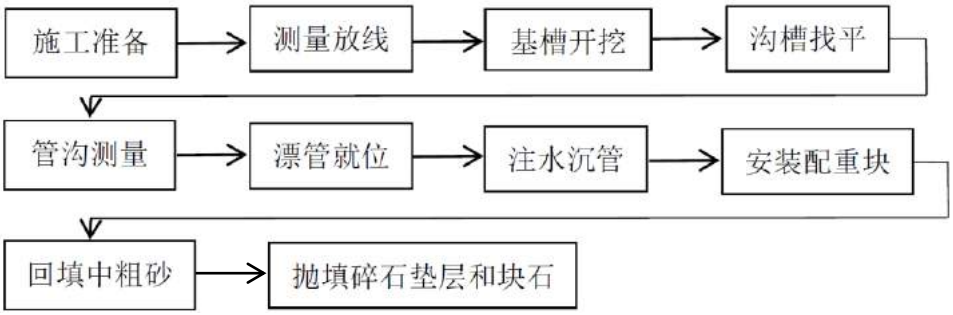


图 3.10-8　尾水排水管道海域段施工流程图

3.10.4 施工进度安排

本项目已完成地质勘察、场地平整、临时建筑、通水、通电等工作，永久工程拟于 2026 年 5 月开始施工，预计 2027 年 5 月建成投运，总建设工期 12 月。尾水排水管道海域段施工工期约 4.5 个月，其中沟槽开挖工期为 0.5 个月，人工护坦回填工期为 0.5 个月。

表 3.10-2　项目施工进度计划表

序号	施工工序		时间（月）											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	厂区施工	施工准备	■											
2		地基与基础工程	■	■	■									
3		主体结构工程				■	■	■	■	■	■	■		
4		装修与机电安装工程											■	■
5	尾水排水管道陆域段施工							■	■	■	■			
6	尾水排水管道海域段施工	施工准备								■				
7		沟槽开挖									■			
8		定向钻施工									■	■		
9		沉管施工										■	■	
10		人工护坦回填											■	
11		试压												■

4 工程分析

4.1 工艺流程与产污环节

4.1.1 施工期工艺流程及产污环节

1、厂区施工工艺流程

本项目厂区施工工序和产污环节见图 4.1-1：

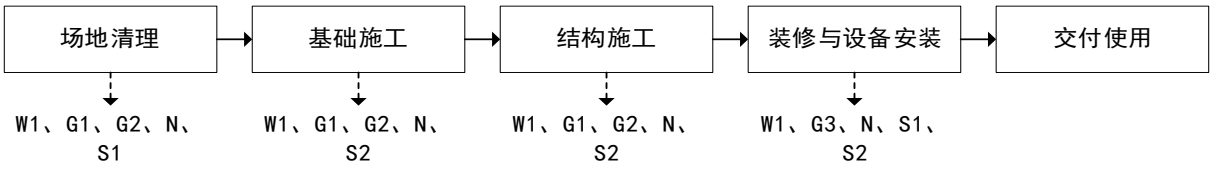


图 4.1-1　项目厂区施工工序和产污环节

图中：

W：废水（W1：施工废水）

G：废气（G1：扬尘；G2：施工机械尾气；G3：装修废气）

N：噪声

S：固废（S1：工程弃方；S2：建筑垃圾）

2、管道陆域明挖段施工工艺流程

项目尾水排水管道明挖段施工工艺流程及产污环节见图 4.1-2：

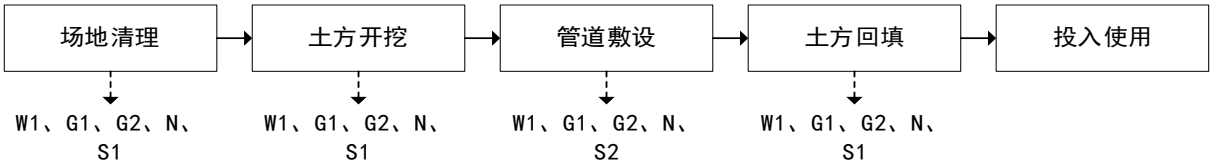


图 4.1-2　项目管道开挖施工工序和产污环节

图中：

W：废水（W1：施工废水）

G：废气（G1：扬尘；G2：施工机械尾气）

N：噪声

S：固废（S1：工程弃方；S2：建筑垃圾）

3、管道定向钻施工工艺流程

项目尾水排水管道定向钻段施工工艺流程及产污环节见图 4.1-3。

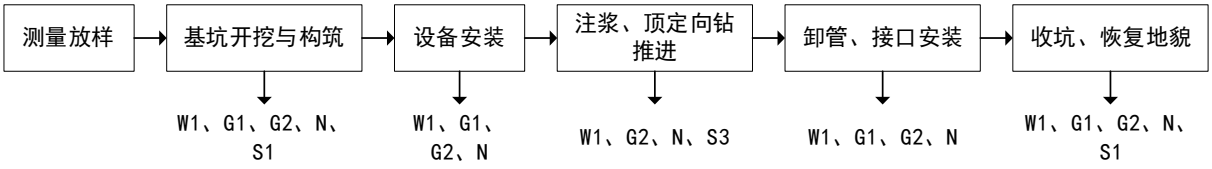


图 4.1-3　项目管道定向钻施工工序和产污环节

图中：

W：废水（W1：施工废水）

G：废气（G1：扬尘；G2：施工机械尾气）

N：噪声

S：固废（S1：工程弃方；S2：建筑垃圾；S3：废弃泥浆）

4、尾水排水管道海域拖管段施工工艺流程

项目尾水排水管道海域拖管段施工工艺流程及产污环节见图 4.1-4。

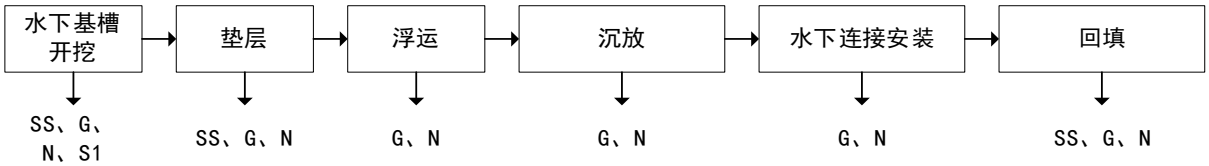


图 4.1-4　项目尾水排水管道海域拖管段施工工序和产污环节

图中：

SS：悬浮泥沙

G：船舶及机械设备废气

N：噪声

S：固废（S1：工程弃方）

综上，本项目施工过程中主要产污环节见表 4.1-1。

表 4.1-1　施工期产污环节一览表

类别	产污环节	污染源	污染物
废气	土方开挖与回填、运输车辆行驶	扬尘	颗粒物
	机械设备运行	施工机械尾气	SO_2、NOx
	船舶运行	船舶废气	SO_2、NOx
废水	陆域施工人员生活	陆域生活污水	COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮
	场地开挖、车辆冲洗等	施工废水	SS、石油类
	基坑开挖	基坑施工排水	SS

类别	产污环节	污染源	污染物
	暴雨径流	暴雨径流	SS
	管道试压	管道试压水	SS
	施工船舶	船舶生活污水	COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮
		船舶含油废水	石油类
	沟槽开挖、人工护坦回填	悬浮泥沙	SS
噪声	施工船舶、机械设备运行	船舶噪声、设备噪声	L_{Aeq}
固体废物	施工人员生活	生活垃圾	
	陆域土方开挖与回填	陆域弃方	
	定向钻施工	废弃泥浆、钻渣	
	沟槽开挖	海域挖方	
	建筑施工	建筑垃圾	
	设备维护保养	废机油及其擦拭物、废油漆桶	
	施工船舶	船舶垃圾	

4.1.2 运营期产污环节

根据前文分析，本项目运营期主要产污环节见表 4.1-2。

表 4.1-2　运营期产污环节一览表

类别	产污环节	污染源	污染物
废气	废水处理、污泥处理	恶臭气体	氨、硫化氢、臭气浓度
废水	员工生活	生活污水	pH、COD_{Cr}、BOD_5、氨氮、SS
	电镀废水处理	达标排放尾水	pH、CODCr、氨氮、总铜、总镍、SS、TP、总铬、六价铬、氰化物、石油类
	一般工业废水处理	达标排放尾水	pH、COD_{Cr}、氨氮、SS、石油类
噪声	机械设备运行	设备噪声	
固体废物	员工生活	生活垃圾	
	废水处理	污泥	
	废水处理及设备维护	废机油、废空容器、废含油抹布及手套、除臭废液	

4.2 施工期污染源强核算

4.2.1 施工期水污染源强核算

施工污水主要是来自暴雨下的地表径流、施工废水及施工人员的生活污水。施工废水包括开挖和钻孔产生的泥浆水、机械设备运转的冷却水和洗涤水；生活污水主要为施工人员洗手、粪便污水；暴雨地表径流冲刷浮土、建筑砂石、垃圾、弃土等，不但会夹带大量泥沙，而且会携带水泥、油类、化学品等各种污染物。

4.2.1.1 陆域生活污水

本项目陆域施工人员平均按 200 人计，根据《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021），用水定额按“农村居民-II区”取 130 L/(人·d)，则生活用水量为 26 m^3/d。生活污水的排放量按用水量的 90%计，为 23.4 m^3/d。主要污染物的产生浓度分别为 COD_{Cr} 约 250mg/L、BOD_5 约 150mg/L、SS 约 200mg/L、氨氮约 20mg/L。

表 4.2-1 施工期生活污水污染物产生负荷

污染物名称	产生浓度 mg/L	产生量 kg/d	治理措施
COD_{Cr}	250	5.85	依托所租住民房现有的生活污水处置设施
BOD_5	150	3.51	
SS	200	4.68	
氨氮	20	0.47	

本项目施工期间，人员办公及生活区租住在附近民房，生活污水依托所租住民房现有的生活污水处置设施进行处理。

4.2.1.2 船舶生活污水

本工程施工期船舶以及各种施工船舶定员见表 4.2-2。

表 4.2-2 主要施工船机数量表

船机名称及规格		数量	每艘配备人数（人）	总人数（人）
船机名称	规格			
抓斗船	5 m^3	1 艘	14	14
泥驳	1000t	1 艘	14	14
运输船	1000t	1 艘	14	14
拖轮	1000t	1 艘	14	14
合计		4 艘	/	56

工程施工船舶总数为 4 艘，施工船舶上的工作人员总数约为 56 人，生活污水的产生量按照 80 L/(人·d)计算，生活污水的产生量为 4.48 m³/d，项目施工期船舶生活污水由施工船方自行委托有能力的清污单位接收后统一处理，不在项目所在水域排放。

4.2.1.3 船舶含油废水

施工期间的船舶含油废水主要来自抓斗船和泥驳等船舶产生的舱底含油废水，参考《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018）的船舶舱底油污水水量资料（见表 4.2-3），本项目 4 艘船产生含油废水 1.08 m³/d，含油浓度约为 2000 mg/L。本项目施工船舶产生的船舶含油废水由施工船方自行委托有能力的单位接收后统一处理，不在工程附近水域排放。

表 4.2-3　船舶舱底油污水水量

船机名称及规格			数量	单艘产生量（m³/艘·d）	产生量（m³/d）
船机名称	规格	船舶吨级			
抓斗船	5 m³	1000t	1 艘	0.27	0.27
泥驳	1000t	1000t	1 艘	0.27	0.27
运输船	1000t	1000t	1 艘	0.27	0.27
拖轮	1000t	1000t	1 艘	0.27	0.27
合计			4 艘	/	1.08

4.2.1.4 施工废水

施工废水主要是施工期间产生的开挖和钻孔产生的泥浆水、浇注砼后的冲洗水、机械设备运转的冷却水和洗涤水、车辆清洗水等，具有污水量小，泥砂含量高（泥砂含量与施工机械、工程性质及工程进度等有关，一般含量为 80~120g/L）的特点，且废水含有少量的废机油等污染物（石油类浓度约 6mg/L）。

施工废水含沙量大，进行隔油、沉淀后回用于施工中和洒水抑尘，对周边水质影响较小。施工单位在施工过程中加强建筑材料和建筑废料的管理，防止其成为地面水的二次污染源。施工单位在施工工地周围设置排水明沟、沉淀池，上清水用于冲洗施工车辆或洒到施工地面上以减少工地扬尘。

4.2.1.5 暴雨地表径流

暴雨地表径流冲刷浮土、弃土等，不但会夹带大量泥沙，而且会携带水泥、油类等各种污染物，排入附近水体后会对水体水质产生一定影响，同时经地面雨水冲刷进入的泥沙还会淤积堵塞排水沟渠和河道。暴雨冲刷产生的水污染源与施工条件、施工方式及天气等综合多因素有关，在此不作定量分析。本项目在施工场地设截水沟，经沉砂池处

理后回用于施工场地洒水抑尘、车辆冲洗等，不外排。

4.2.1.6 基坑施工排水

项目厂区基坑开挖、定向钻基坑开挖过程将产生初期排水和经常性排水。初期排水包括基坑积水和基坑渗水，类比国内类似水利水电工程基坑排水的监测结果，基坑初期排水与周边水域水质基本相同，对周边水域水质的影响较小。施工经常性排水包括基坑渗水、天然降水和施工废水，废水主要污染物为 SS，SS 浓度约 2000mg/L。在落实基坑止水帷幕、坑内布置疏干管径结合集水明排控制地下水等措施的基础上，基坑内经常性排水有限，经沉淀处理后定期集水后由水泵抽排，主要污染物为 SS，浓度一般在 500mg/L。

4.2.1.7 管道试压排水

本工程分段试压前必须采用清管器进行分段清管，清管次数不少于 3 次，以开口端不再排除杂物为合格。清管器运行速度宜控制在 4km/h～5km/h 为宜，工作压力宜为 0.05 MPa～0.2 MPa，如遇阻可提高其工作压力，但最大压力不得超过管道设计压力。

本项目管道全长 7.4 km，管道内径为 300 mm，则清管、试压排水排放量为 523 m³。试压排水中的主要污染物为少量悬浮物，无其他特征污染物，排入排放口所在海域。

4.2.1.8 悬浮泥沙

1、沟槽开挖悬浮泥沙源强

本项目采用 1 艘 5 m³抓斗船进行沟槽开挖（2 班作业），配备 1 艘 1000t 泥驳将海域挖方外抛至合法抛泥区。

参照《水运工程建设项目环境影响评价指南》（（JTS/T105-1-2021），沟槽开挖作业悬浮物发生量经验公式法计算公式如下：

$$Q = \frac{R}{R_0} T W_0$$

式中：

Q——疏浚施工悬浮物发生量（t/h）；

R——现场流速悬浮物临界粒子累计百分比（%），项目无实测资料，取 89.2%；

R_0——发生系数 W_0 时的悬浮物粒径累计百分比（%），项目无实测资料，取 80.2%；

T——挖泥船疏浚效率（m³/h）；

W_0——悬浮物发生系数（t/m³），项目无实测资料，取 38.0×10^{-3} t/m³。

本项目沟槽开挖工程量共 24048 m³，采用 1 艘 5 m³抓斗船进行沟槽开挖。项目沟槽开挖采取 2 班制，工作时间为 12h/d，抓斗船工作频率按 1.5 min/次计，每次挖泥量按抓斗容积的 80%计，则抓斗船开挖效率为 5×80%×60/1.5=160 m³/h。抓斗船总工作时长

为 24048/160/12=12.5 d，与沟槽开挖工期（0.5 个月）基本一致。

根据上述公式，计算得沟槽施工产生的悬浮物发生量为 Q=89.2%/80.2%×160×38.0×10^{-3}=6.762 t/h，即 1.878 kg/s。

表 4.2-4　项目悬浮物发生源强核算

产生区域	R	R_0	T（m^3/h）	W_0（t/m^3）	Q（t/h）	Q（kg/s）
沟槽开挖范围	89.20%	80.20%	160	0.038	6.762	1.878

2、人工护坦回填产生的悬浮泥沙

项目海域管道沉管后，采用沙袋、袋装砼、碎石及块石进行回填，形成人工护坦，该过程产生悬浮泥沙。悬浮泥沙来源主要包括：（1）沙袋、袋装砼、碎石及块石自身携带的泥土进入水体后形成悬浮物；（2）沙袋、袋装砼、碎石及块石抛填时扰动底床产生的悬浮物。

（1）砂料、袋装砼、碎石及块石带入水中的悬浮物

袋装砼表面携带的泥土较少，本次评价不做定量分析。砂料、碎石及块石带入水中产生的悬浮物源强按以下公式进行计算：

$$Q = E \times c \times \alpha \times \rho$$

式中：

Q——抛石作业悬浮泥沙源强，kg/s；

E——抛填碎石、块石作业效率，m^3/s；

c——砂石料中泥土含量，本工程以 5%计；

α——泥土进入海水后悬浮泥沙产生系数，以 10%计；

ρ——泥土密度，取 1800 kg/m^3。

本项目砂料、碎石、块石抛填总量为 7592.69 m^3，人工护坦回填工期为 0.5 个月，按 12d 计，考虑抛填作业机械周转、标高复核等工序，每日实际抛填作业时间约 4 小时，抛填强度约为 158.18 m^3/h，即 0.0439 m^3/s。根据前述公式及参数，计算得，抛石施工时回填料带入的悬浮泥沙源强为 Q=0.0439×5%×10%×1800=0.395 kg/s。

（2）砂料、袋装砼、碎石及块石挤淤产生的悬浮物

本项目人工护坦采用砂料、袋装砼、碎石及块石回填形成。砂料、袋装砼、碎石及块石抛填挤淤产生悬浮物的源强按下式计算：

$$S_1=(1-\theta_1)\rho_1\alpha_1 P$$

式中：

S_1——为抛石挤淤的悬浮物源强（kg/s）；

θ_1——为海底沉积物天然含水率（%），取 90%。

ρ_1——为沉积物中颗粒湿密度（kg/m³），取 1450 kg/m³;

α_1——为沉积物中悬浮颗粒所占百分率（%），参考类似工程及《海岸工程中悬浮物泥沙源强选取研究概述》（王时悦，2016 年），取 15%;

P——为平均挤淤强度（m³/s）。

本项目砂料、袋装砼、碎石及块石抛填量共 7650 m³，根据施工方案，人工护坦回填施工时间约 0.5 个月，按 12d 计，每天工作时间按 4h 计，则平均挤淤强度为 7650/12/4/3600=0.0443 m³/s。根据上述公式及确定的参数，计算得本工程抛石挤淤产生的悬浮泥沙源强约为（1-0.9）×1450 kg/m³×15%×0.0443 m³/s=0.964 kg/s。

综上，本项目沙袋、袋装砼、碎石及块石回填过程中产生的悬浮泥沙源强为 0.395+0.964=1.359 kg/s。

4.2.2 施工期大气污染源强核算

4.2.2.1 扬尘

施工期间对大气环境的影响主要表现为施工扬尘与运输扬尘。

扬尘主要产生在以下环节：①土方挖掘和现场堆放扬尘；②建筑材料（白灰、水泥、砂料、石料和砖等）的搬运及堆放扬尘；③建筑垃圾和弃土的清理及堆放扬尘；④物料运输车辆造成的道路扬尘。

扬尘排放量核定参照《广州市建筑施工扬尘排放量核算方法》按物料衡算方法进行，即根据建筑面积、施工期和采取的扬尘污染控制措施，按扬尘产生量和扬尘削减量量分别计算：

$$W=W_b-W_p$$

式中：

W——扬尘排放量，t;

W_b——扬尘产生量，t;

W_p——扬尘削减量，t。

房屋建筑工地和市政工地：

$$W_b=A\times T\times Q_b$$

式中：

A——测算面积，万 m²，地基与基础工程阶段按施工面积计，主体结构工程阶段、装修与机电安装阶段按建筑面积计，陆域管道部分按临时占地面积计;

T——施工期，月;

Q_b——扬尘产生量系数，t/万 m²·月，详见表 4.2-5。

表 4.2-5　房屋建筑工地扬尘产生系数

工地类型	施工阶段	扬尘产生系数 Qb（t/万 m^2·月）
房屋建筑工地	地基与基础工程阶段	7.212
	主体结构工程阶段	4.832
	装修与机电安装工程阶段	6.274
市政工地	/	11.02

$$W_p=A\times T\times（P_{11}C_{11}+P_{12}C_{12}+P_{13}C_{13}+P_{14}C_{14}+P_{21}C_{21}+P_{22}C_{22}）$$

式中：

P_{11}、P_{12}、P_{13}、P_{14}——一次扬尘各项控制措施所对应的达标削减系数，t/万 m^2·月，见表 4.2-6。

P_{21}、P_{22}——二次扬尘各项控制措施所对应的达标削减系数，t/万 m^2·月，见表 4.2-6。

C_{11}、C_{12}、C_{13}、C_{14}、C_{21}、C_{22}——扬尘各项控制措施达标要求对应得分，均按 100%计。

表 4.2-6　建筑施工扬尘可控排放系数

工地类型	阶段	扬尘类型	扬尘污染控制措施	代码	达标削减系数（t/万 m^2·月）
房屋建筑工地	地基与基础工程	一次扬尘	道路硬化管理	P11	0.57
			边界围挡	P12	0.28
			裸露地面管理	P13	0.35
			建筑材料及废料管理	P14	0.21
		二次扬尘	运输车辆管理	P21	1.49
			运输车辆简易冲洗	P22	1.11
			运输车辆机械冲洗	P22	2.23
	主体结构工程	一次扬尘	道路硬化管理	P11	0.38
			边界围挡	P12	0.19
			裸露地面管理	P13	0.24
			建筑材料及废料管理	P14	0.14
		二次扬尘	运输车辆管理	P21	1.00
			运输车辆简易冲洗	P22	0.75
			运输车辆机械冲洗	P22	1.49
	装修与机电安装工程	一次扬尘	道路硬化管理	P11	0.49
			边界围挡	P12	0.25
			裸露地面管理	P13	0.31
			建筑材料及废料管理	P14	0.18
		二次扬尘	运输车辆管理	P21	1.30
			运输车辆简易冲洗	P22	0.97
			运输车辆机械冲洗	P22	1.94
市政工地		一次扬尘	道路硬化管理	P11	0.67
			边界围挡	P12	0.34

工地类型	阶段	扬尘类型	扬尘污染控制措施	代码	达标削减系数（t/万m^2·月）
			裸露地面管理	P13	0.42
			建筑材料及废料管理	P14	0.25
		二次扬尘	运输车辆管理	P21	2.72
			运输车辆简易冲洗	P22	2.04
			运输车辆机械冲洗	P22	4.08

表 4.2-7　项目施工扬尘核算

施工阶段	建筑面积，万 m^2	Q_b，t/万m^2·月	施工期，月	$P_{11}C_{11}+P_{12}C_{12}+P_{13}C_{13}+P_{14}C_{14}+P_{21}C_{21}+P_{22}C_{22}$，t/万 m^2·月	W_b，t	W_p，t	W，t
地基与基础工程阶段	1.0731	7.212	3	5.13	23.2	16.5	6.7
主体结构工程阶段	1.8611	4.832	7	3.44	62.9	44.8	18.1
装修与机电安装工程阶段	1.8611	6.274	2	4.47	23.4	16.6	6.7
陆域管道施工	1.3457	11.02	4	8.48	59.4	45.7	13.7
合计	--	--	--	--	**168.9**	**123.6**	**45.2**

本项目扬尘产生和排放量核算过程详见表 4.2-7，在未采取有效扬尘污染控制措施的情况下，施工期场地内扬尘产生量为 168.9t。在采取完善的道路硬化管理、边界围挡、裸露地面管理、建筑材料及废料管理、运输车辆管理、运输车辆机械冲洗等有效的扬尘污染控制措施后，施工期场地内扬尘排放量为 45.2t。

4.2.2.2 施工机械尾气

项目施工过程使用的施工机械主要有挖掘机、装载机、推土机、压路机等，上述施工机械及车辆主要以柴油为燃料，运行过程中将产生一定量废气。施工机械废气和大型运输车辆尾气中含有 NO_X、SO_2 等污染物，此部分废气排放量不大，且影响范围有限、污染时间较短，施工中断或停止污染随之消失，因此，不进行定量评价。

4.2.2.3 船舶废气

施工船舶以柴油、汽油为燃料，施工过程中产生一定量的燃油废气，包括 NO_X、SO_2

等。施工过程中上述大气污染物产生量不大，且影响范围有限、污染时间较短，施工中断或停止污染随之消失，因此，不进行定量评价。

4.2.3 施工期噪声污染源强核算

本项目施工期噪声源主要为施工机械设备、车辆及施工船舶。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）、《〈建筑施工场界环境噪声排放标准及测量方法〉编制说明》，参考同类项目，并结合本项目施工噪声源特点，项目施工噪声源强详见表4.2-8。

表 4.2-8　施工期噪声源强一览表

施工阶段	声源名称	数量	声源源强	声源控制措施	运行时段
			声压级/距声源距离（dB(A)/m）		
土石方阶段	电动挖掘机	2 台	80~86/5	选用低噪声设备，加强维护和保养，设置隔声围挡	昼间 8:00-12:00、14:00-18:00
	轮式装载机	2 台	90~95/5		
	推土机	2 台	83~88/5		
结构阶段	混凝土输送泵	2 台	88～95/5	选用低噪声设备，加强维护和保养，设置隔声围挡	昼间 8:00-12:00、14:00-18:00
	商砼搅拌车	2 辆	85～90/5		
	混凝土振捣器	2 台	80～88/5		
装修阶段	云石机	1 台	90~96/5	选用低噪声设备，加强维护和保养，墙体隔声，设置隔声围挡	昼间 8:00-12:00、14:00-18:00
	电锤	1 台	100~105/5		
	角磨机	1 台	90~96/5		
陆域管道施工	电动挖掘机	1 台	80~86/5	选用低噪声设备，加强维护和保养，设置隔声围挡	昼间 8:00-12:00、14:00-18:00
	重型吊车	1 台	88~95/5		
	推土机	1 台	83~88/5		
	定向钻	1 台	95~105/1		
	排泥泵	1 台	85/1		
	进浆泵	1 台	85/1		
	泥水分离器	1 台	80/1		
海域管道施工	抓斗船	1 艘	95/1	选用低噪声设备，加强维护和保养，设置隔声围挡	昼间 8:00-20:00
	泥驳	1 艘	95/1		
	运输船	1 艘	95/1		
	拖轮	1 艘	95/1		

4.2.4 施工期固体废物

本项目施工建设期间的固体废物主要来自施工人员产生的生活垃圾、船舶产生的船舶生活垃圾、建筑垃圾、陆域弃方、海域挖方和维修保养设备产生的少量危险废物。

1、陆域施工人员生活垃圾

本项目陆域施工人数约 200 人，生活垃圾产生量按 0.5 kg/(人·天)计，施工人员生活垃圾产生量为 100 kg/d，统一收集并交由环卫部门处理。

2、船舶垃圾

施工船舶垃圾产生按每日 1.0 kg/人计，施工船舶人员约 56 人，施工期船舶垃圾产生量约为 56 kg/d，由施工船舶自行委托有能力的船舶污染物接收单位处置。

3、建筑垃圾

本项目施工期建筑垃圾主要来源于建筑施工产生的垃圾等。参考《建筑垃圾的产生与循环利用管理》(《环境卫生工程》，第 14 卷第 4 期，2006 年 8 月)，厂区建筑垃圾产生量按建筑面积进行估算，产生系数取 10kg/m^2，项目建筑面积与构筑物面积合计 18611 m^2，厂区建筑垃圾产生量为 186.11t。管道施工过程中焊接会产生少量废管材。根据类比调查，施工废料的产生量约 0.2t/km，本工程管道施工过程产生的施工废料量约为 1.48 t。废混凝土由施工单位交由合法的处置场加工成形成再生骨料，钢筋、金属碎片等可考虑回收利用，其余建筑垃圾运往指定的余泥渣土受纳场处置。

4、陆域弃方

本项目陆域弃方主要来源于陆域管道开挖。根据项目设计方案，厂区及陆域管道开挖过程中产生工程弃方 9825.8 m^3，运往指定的余泥渣土受纳场处置。

5、海域挖方

项目海域挖方量共 24048 m^3，配备 1 艘 1000t 泥驳将海域挖方外抛至合法抛泥区。

6、施工泥浆、钻渣

根据项目设计方案，项目定向钻施工过程中产生废弃泥浆 45 m^3、钻渣 22 m^3，经干化脱水（自然晾干）后运至指定的余泥渣土受纳场。

7、危险废物

本项目施工期产生的危险废物主要为施工机械等设备维护保养产生的少量废机油及其擦拭物（HW08）、废油漆桶（HW49），均由施工单位统一收集后交由具备危险废物处置资质的单位处理。

4.3 运营期污染源强核算

4.3.1 运营期水污染源强核算

本项目运营期产生的水污染源为生活污水，经化粪池处理后通过市政污水管网排入

东南侧的甲东镇生活污水处理厂进行进一步处理。收集的各类废水经分别处理达标部分回用于本项目设备清洗、除臭系统、陆丰产业转移园五金配件分园的生产，剩余部分通过尾水排水管道离岸排放。收集的一般工业废水经处理达标后通过尾水排水管道离岸排放。

1、生活污水

本项目生活污水产生量为 3.276 m^3/d（1114 m^3/a），经化粪池预处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）的第二时段三级标准后，通过市政污水管网排入甲东镇生活污水处理厂作进一步处理，尾水排入排水明渠，最终汇入鳌江。

参考《广东省第三产业排污系数（第一批）》（粤环〔2003〕181 号）并类比当地居民生活污水污染物浓度产排情况，项目生活污水污染物产生浓度：COD_{Cr} 300mg/L、BOD_5 150mg/L、SS 200mg/L、氨氮 25 mg/L。根据《村镇生活污染防治最佳可行技术指南（试行）》（HJ-BAT-9），三级化粪池对 COD_{Cr}、SS 的去除率分别为 40%~50%、60%~70%，本次评价中三级化粪池对生活污水 COD_{Cr}、BOD_5、氨氮、SS 的去除率分别取 27%、33%、12%、40%。因此，本项目生活污水排放污染物排放浓度为 COD 220mg/L、BOD_5 100mg/L、SS 120mg/L、氨氮 22 mg/L。

本项目生活污水污染物产排情况见表 4.3-1。

2、工业废水

本项目电镀废水处理系统设计总处理规模 4000 m^3/d，一般工业废水处理系统设计处理规模 500 m^3/d，设计年运行时间为 340 d。

项目电镀废水处理系统接收的电镀废水包括含铬废水（560 m^3/d）、铬氰混排废水（200 m^3/d）、化学镍废水（120 m^3/d）、含镍废水（440 m^3/d）、含氰废水（480 m^3/d）、络合废水（200 m^3/d）、高氨氮及铜氨废水（60 m^3/d）、含铜综合废水（520 m^3/d）、前处理含油废水（520 m^3/d）、前处理低浓度有机废水（520 m^3/d）、酸性废水（60 m^3/d）、高浓有机废水（60 m^3/d）、高磷废水（60 m^3/d）、含磷废水（200 m^3/d）。含铬废水、铬氰混排废水经处理达到《金属镀覆和化学覆盖工艺用水水质规范》（HB5472-91）中清洗用水水质标准 C 类限值后，全部回用于本项目设备清洗、除臭系统、园区生产。化学镍废水、含镍废水、含氰废水、络合废水、高氨氮及铜氨废水、含铜综合废水、前处理含油废水、前处理低浓度有机废水、酸性废水、高浓有机废水、高磷废水、含磷废水经处理达到《金属镀覆和化学覆盖工艺用水水质规范》（HB5472-91）中清洗用水水质标准 C 类

限值后，部分回用于本项目设备清洗、除臭系统、园区生产；剩余部分经进一步处理达到《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表 2 中非珠江口地区限值（氨氮≤10mg/L、BOD_5≤20mg/L、磷酸盐（以 P 计）≤0.5mg/L）后，通过尾水排水管道离岸排放。电镀废水总回用率不小于 60%，尾水排放量为 1600 m^3/d。

项目接收的一般工业废水（350 m^3/d）经处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后，通过尾水排水管道离岸排放。

项目电镀废水污染物产生情况详见表 4.3-2，排放情况详见表 4.3-3；一般工业废水污染物产排情况详见表 4.3-4。

表 4.3-1　运营期生活污水产生及排放情况一览表

污染源	污染物	污染物产生			治理措施		污染物排放			执行标准（mg/L）
		核算方法	产生量（t/a）	产生浓度（mg/L）	工艺	效率/%	核算方法	排放量（t/a）	排放浓度（mg/L）	
生活污水	废水量（m^3/a）	系数法	1114	/	三级化粪池	/	系数法	1114	/	/
	pH（无量纲）	类比法	/	6-9		/	类比法	/	6-9	6-9
	COD_{Cr}		0.334	300		27%		0.245	220	500
	BOD_5		0.167	150		33%		0.111	100	300
	SS		0.223	200		40%		0.134	120	400
	氨氮		0.028	25		12%		0.025	20	/

表 4.3-2　电镀废水污染物产生情况一览表

污染源	污染物产生情况					处理工艺
	日均废水量（m^3/d）	年均废水量（万 m^3/a）	污染物	产生浓度（mg/L）	产生量（t/a）	
含铬废水	560	19.040	pH（无量纲）	4~7	--	“还原+混凝、絮凝沉淀”预处理+“水解酸化+水解酸化沉池+缺氧选择池+好氧池+二沉池+1#砂滤罐+UF+软化离子交换树脂+BWRO+臭氧接触池+混凝沉淀除硅 +3#砂滤罐+SWRO+浓水调节池+MVR 蒸发”
			COD_{Cr}	150	28.560	
			SS	220	41.888	
			氨氮	25	4.760	
			TN	35	6.664	
			TP	5.5	1.047	
			总铜	20	3.808	
			总铬	150	28.560	
			六价铬	150	28.560	
铬氰混排废水	200	6.800	pH（无量纲）	3~8	--	“两级破氰”预处理+含铬废水处理系统
			COD_{Cr}	300	20.400	
			SS	240	16.320	
			氨氮	35	2.380	
			TN	60	4.080	
			TP	30	2.040	
			石油类	10	0.680	
			总氰化物	40	2.720	
			总铝	95	6.460	
			总铜	50	3.400	
			总铬	45	3.060	
			六价铬	30	2.040	

污染源	污染物产生情况					处理工艺
	日均废水量（m^3/d）	年均废水量（万 m^3/a）	污染物	产生浓度（mg/L）	产生量（t/a）	
化学镍废水	120	4.080	pH（无量纲）	2~6	--	“芬顿氧化”破络预处理+含镍废水处理系统
			COD_{Cr}	350	14.280	
			SS	100	4.080	
			氨氮	40	1.632	
			TN	50	2.040	
			TP	150	6.120	
			石油类	2	0.082	
			总铜	15	0.612	
			总镍	50	2.040	
含镍废水	440	14.960	pH（无量纲）	2~6	--	氧化破络+混凝沉淀+砂滤+离子交换
			COD_{Cr}	300	44.880	
			SS	150	22.440	
			氨氮	30	4.488	
			TN	40	5.984	
			TP	25	3.740	
			石油类	15	2.244	
			总铝	50	7.480	
			总铜	25	3.740	
			总镍	100	14.960	
含氰废水	480	16.320	pH（无量纲）	8~11	--	“二级破氰+混凝沉淀”预处理+综合废水生化处理系统
			COD_{Cr}	300	48.960	
			SS	150	24.480	

污染源	污染物产生情况					处理工艺
	日均废水量（m^3/d）	年均废水量（万 m^3/a）	污染物	产生浓度（mg/L）	产生量（t/a）	
			氨氮	25	4.080	
			TN	35	5.712	
			TP	4	0.653	
			石油类	12	1.958	
			总氰化物	230	37.536	
			总铜	150	24.480	
			总铁	5	0.816	
			总银	15	2.448	
络合废水	200	6.800	pH（无量纲）	5~10	--	芬顿氧化+混凝沉淀”预处理+综合废水生化处理系统
			COD_{Cr}	350	23.800	
			SS	225	15.300	
			氨氮	50	3.400	
			TN	60	4.080	
			TP	15	1.020	
			石油类	5	0.340	
			总铜	230	15.640	
高氨氮及铜氨废水	60	2.040	pH（无量纲）	8~10	--	“调理罐+板框机”预处理+络合废水预处理+综合废水生化处理系统
			COD_{Cr}	300	6.120	
			SS	110	2.244	
			氨氮	1300	26.520	
			TN	1500	30.600	
			总铜	150	3.060	

污染源	污染物产生情况					处理工艺
	日均废水量（m^3/d）	年均废水量（万 m^3/a）	污染物	产生浓度（mg/L）	产生量（t/a）	
含铜综合废水	520	17.680	pH（无量纲）	3~5	--	中和→反应→混凝沉淀→综合废水生化处理系统“水解酸化+二级 AO+二沉池+砂滤池+超滤+软化树脂+BWRO”
			COD_{Cr}	200	35.360	
			SS	300	53.040	
			氨氮	25	4.420	
			TN	40	7.072	
			TP	15	2.652	
			石油类	6	1.061	
			总铝	95	16.796	
			总铜	150	26.520	
			总铁	25	4.420	
前处理含油废水	520	17.680	pH（无量纲）	8~11	--	“中和→混凝沉淀→气浮”预处理+综合废水生化处理系统
			COD_{Cr}	400	70.720	
			SS	200	35.360	
			氨氮	25	4.420	
			TN	35	6.188	
			TP	20	3.536	
			石油类	200	35.360	
			总铝	60	10.608	
			总铜	25	4.420	
			总锌	12	2.122	
			总铁	25	4.420	
	520	17.680	pH（无量纲）	5~10	--	

污染源	污染物产生情况					处理工艺
	日均废水量（m^3/d）	年均废水量（万 m^3/a）	污染物	产生浓度（mg/L）	产生量（t/a）	
前处理低浓度有机废水			COD_{Cr}	400	70.720	“中和→反应→混凝沉淀”预处理+综合废水生化处理系统
			SS	120	21.216	
			氨氮	25	4.420	
			TN	35	6.188	
			TP	20	3.536	
			石油类	15	2.652	
			色度（倍）	3000	--	
			总铝	30	5.304	
			总铜	25	4.420	
			总锌	30	5.304	
酸性废水	60	2.040	pH（无量纲）	2~4	--	调节池预处理+高浓有机废水处理系统
			COD_{Cr}	300	6.120	
			SS	180	3.672	
			氨氮	15	0.306	
			TN	30	0.612	
			TP	10	0.204	
			总铝	8	0.163	
			总铜	15	0.306	
			总锌	13	0.265	
			总铁	60	1.224	
高浓有机废水	60	2.040	pH（无量纲）	≥10	--	“酸化调理→芬顿氧化→混凝沉淀”预处理+综合废水生化处理系统
			COD_{Cr}	12000	244.800	

污染源	污染物产生情况					处理工艺
	日均废水量（m^3/d）	年均废水量（万 m^3/a）	污染物	产生浓度（mg/L）	产生量（t/a）	
			SS	650	13.260	
			氨氮	30	0.612	
			TN	40	0.816	
			TP	3	0.061	
			石油类	13	0.265	
			总铜	20	0.408	
高磷废水	60	2.040	pH（无量纲）	4~8	--	“反应调理→板框脱水”预处理+含磷废水预处理系统+综合废水生化处理系统
			COD_{Cr}	400	8.160	
			SS	350	7.140	
			氨氮	25	0.510	
			TN	35	0.714	
			TP	4000	81.600	
			总铝	70	1.428	
			总锌	7	0.143	
含磷废水	200	6.800	pH（无量纲）	4~8	--	“反应→混凝沉淀”预处理+综合废水生化处理系统
			COD_{Cr}	200	13.600	
			SS	75	5.100	
			氨氮	25	1.700	
			TN	35	2.380	
			TP	200	13.600	
			总铜	8	0.544	
			总锌	5	0.340	

污染源	污染物产生情况					处理工艺
	日均废水量（m^3/d）	年均废水量（万 m^3/a）	污染物	产生浓度（mg/L）	产生量（t/a）	
			总铁	5	0.340	
合计	4000	136.000	pH（无量纲）	2~≥10	--	--
			COD_{Cr}	--	636.480	
			SS	--	265.540	
			氨氮	--	63.648	
			TN	--	83.130	
			TP	--	119.809	
			石油类	--	44.642	
			总氰化物	--	40.256	
			总铝	--	48.239	
			总铜	--	91.358	
			总锌	--	8.174	
			总铁	--	11.220	
			总镍	--	17.000	
			总银	--	2.448	
			总铬	--	31.620	
			六价铬	--	30.600	

表 4.3-3　电镀废水污染物排放情况一览表

污染源	废水排放量		污染物排放情况			执行标准（mg/L）
	日均（m^3/d）	年均（万 m^3/a）	污染物	排放浓度（mg/L）	排放量（t/a）	
电镀废水（不含含铬废水、铬氰混合废水）	1600	54.400	pH（无量纲）	6~9	--	6~9
			COD_{Cr}	80	43.520	80
			SS	30	16.320	30
			氨氮	10	5.440	10
			总氮	20	10.880	20
			TP	0.5	0.272	0.5
			石油类	1.8	0.981	2.0
			总氰化物	0.04	0.023	0.2
			总铝	0.3	0.168	2.0
			总铜	0.5	0.267	0.5
			总锌	0.8	0.433	1.0
			总铁	0.7	0.369	2.0
			总镍	0.2	0.111	0.5
			总银	0.02	0.011	0.1
			总铬	--	--	不得排放
			六价铬	--	--	不得排放

注：①、电镀废水中 CODCr、SS、氨氮、总氮、TP 等常规污染物的排放浓度按执行标准计，石油类、总氰化物、总铝、总铜、总锌、总铁、总镍、总银等特征污染物排放量按“含该污染物各类废水排放量×执行标准”核算，排放浓度按“排放量/电镀废水总排放量”核算得到。

表 4.3-4　一般工业废水污染物产排情况一览表

污染源	污染物产生情况					处理工艺及排放去向	处理后污染物情况					执行标准（mg/L）
	日均废水量（m^3/d）	年均废水量（万m^3/a）	污染物	产生浓度（mg/L）	产生量（t/a）		日均废水量（m^3/d）	年均废水量（万m^3/a）	污染物	排放浓度（mg/L）	排放量（t/a）	
一般工业废水	500	17.000	pH（无量纲）	4~10	--	采用“芬顿氧化+混凝沉淀”预处理+生化系统“水解酸化+两级 AO+二沉池”+二次芬顿+混凝沉淀处理工艺，废水经处理达标后通过尾水排水管道离岸排放	500	17.000	pH（无量纲）	6~9	--	6~9
			COD_{Cr}	400	68.000				COD_{Cr}	90	15.300	90
			SS	200	34.000				氨氮	60	10.200	10
			氨氮	40	6.800				SS	10	1.700	60
			石油类	10	1.700				石油类	5.0	0.850	5.0

4.3.2 运营期大气污染源强核算

本项目运营期大气污染源主要为废水处理系统产生的恶臭，以及加药及酸性废水处理过程中产生的酸性气体（氯化氢、硫酸雾）。

4.3.2.1 大气污染物产生环节分析

1、恶臭气体

在污水处理过程中，由于有机物的降解，在预处理、生化处理和污泥处理等过程中产生恶臭物质。

恶臭污染物主要包括氨气、硫化氢等。恶臭属于感觉公害，可以直接作用于人们的嗅觉并危害人们的身体健康。污水处理厂产生恶臭物质的发生源很多，从污水管道一直到接收污水设施、水处理设施和污泥处理设施。本项目产生臭味工段主要有以下 3 个：

（1）预处理工段

由于污水在管道中需要滞留一段时间，且处在缺氧环境中，这样使得污水中的有机物在到达污水处理厂之前就开始厌氧分解，因此进入到污水处理厂的时候带有腐败的恶臭气味。主要体现在调节池、混凝沉淀池、芬顿池、破氰池、气浮池等位置散发恶臭。

（2）生化处理工段

在生化处理工段包括水解酸化、缺氧、好氧。当污水中溶解氧很少或为零时，细菌将污水中硫酸盐还原成亚硫酸盐和硫化物，进而生成硫化氢气体，而污水中的固体颗粒物经过厌氧消化和好氧消化产生大量的氨气。主要体现在水解酸化池、缺氧池散发恶臭。

（3）污泥处理工段

污泥的收集、处理是污水处理厂恶臭的重要来源。造成恶臭的主要原因是由于污泥吸附恶臭物质，或由于污泥滞留时间过长厌氧分解硫化氢和各种烷基硫醇的缘故。主要体现在污泥脱水间等。

2、酸性气体

项目使用盐酸、硫酸等原辅材料。因此，项目加药过程中将产生氯化氢、硫酸雾废气。

4.3.2.2 大气污染物分析

1、恶臭污染物

恶臭污染物主要由氨气、硫化氢、硫醇、VFAs 等组成。

（1）氨

氨气在污水中的浓度通常不高，主要由污水中的固体颗粒通过厌氧消化和好氧消化而产生。在通常 pH 值条件下，氨气在水中溶解度很大；但当 pH 升高时，氨气变得容易挥发。

（2）硫化氢

硫化氢是污水在缺氧（腐败）条件下产生的。当污水中的溶解氧很少或为零时，污水中的细菌（如：脱硫菌）会将硫酸盐作为它们的氧源，随后将硫酸盐还原成亚硫酸和硫化物，进而产生硫化氢气体，尤其在 pH 较低的情况下。硫化氢也普遍存在于未经消化的泥流中。

（3）硫醇

硫醇和其它含硫的污水气态化合物（如：二硫化碳、甲基二硫化物、二甲基二硫化物）由于在低浓度极限时也可以产生强烈的恶臭，而成为污水处理厂恶臭控制的难点。这些含硫气态化合物和硫化氢产生的途径相同，且存在于同样的废气中。

（4）VFAs（挥发性脂肪酸）

VFAs 是有机物在缺氧或厌氧条件下分解产生的，包括丁酸（臭鼬味）、乙酸（醋）和丙酸。它们的特点是恶臭阈值低、强度大。VFAs 是由污泥和污水的分解产生。在整个处理厂内，只要是氧气浓度低或为零且 pH 值相对较低的地方，都可能产生 VFAs。厌氧消化过程能破坏 VFAs，故在消化污泥废气中的浓度不高。

根据有关研究及调查结果（郭静等，污水处理厂恶臭污染状况分析与评价，中国给排水，2002），污水处理厂恶臭发生源主要是集水井、格栅井、水解酸化池、污泥池、污泥脱水机房处；臭气中的主要成分是硫化氢、氨和甲硫醇等，臭气浓度随扩散距离的增大而衰减，100m 外其影响明显减弱，距恶臭源 300m 基本无影响。

2、酸性气体污染物

项目加药、酸性废水处理过程中将产生氯化氢、硫酸雾废气。

3、甲烷

本项目各生化处理系统中设有水解酸化池、缺氧池，运行过程将产生少量甲烷，本次评价不做定量分析。

根据以上分析，确定污水处理厂正常生产过程中产生的大气污染物是硫酸雾、氯化氢、硫化氢、氨以及其它一些恶臭物质等。鉴于目前的环境标准和监测手段，本次评价仅以硫酸雾、氯化氢、氨、硫化氢、臭气浓度进行计算和分析。

4.3.2.3 大气污染物产生源强分析

本项目恶臭污染源采用类比法确定，本次评价收集到《东莞市麻涌镇豪丰电镀、印染专业基地电镀废水处理厂、集中污水处理厂技改项目（电镀一、二、三期）竣工环境保护验收监测报告》（2024 年 1 月），该污水厂主要处理电镀废水，设计电镀废水处理能力为 12500 m³/d，本项目与其类比分析见表 4.3-5。本项目与东莞市麻涌镇豪丰电镀、印染专业基地电镀废水处理厂、集中污水处理厂技改项目（电镀一、二、三期）（以下简称“豪丰基地电镀废水处理厂项目”）在地理位置、废水类型、处理能力和主要构筑物方面均具有相似性，因此，本项目废气源强类比豪丰基地电镀废水处理厂项目是可行的。

表 4.3-5　本项目与豪丰基地电镀废水处理厂项目类比分析

类比内容	本项目	豪丰基地电镀废水处理厂项目
地理位置	广东省汕尾市陆丰市五金配件产业园	广东省东莞市麻涌镇豪丰电镀、印染专业基地内
废水类型	含铬废水、铬氰混排废水、化学镍废水、含镍废水、含氰废水、络合废水、高氨氮及铜氨废水、含铜综合废水、前处理含油废水、前处理低浓度有机废水、酸性废水、高浓有机废水、高磷废水、含磷废水、一般工业废水	前处理废水、重金属废水、化学镍废水、含镍废水、含铬废水、含氰废水、阳极氧化废水、锌镍合金废水、混排废水
处理能力	4500 m³/d	12500 m³/d
主要构筑物	调节池、破氰反应池、芬顿氧化池、混凝池、絮凝池、生化处理系统等	调节池、破氰池、氧化池、混凝池、絮凝池、缺氧池、好氧池等

《东莞市麻涌镇豪丰电镀、印染专业基地电镀废水处理厂、集中污水处理厂技改项目（电镀一、二、三期）竣工环境保护验收监测报告》（2024 年 1 月）中处理前废气监测结果见表 4.3-6。

表 4.3-6　豪丰基地电镀废水处理厂项目处理前废气监测结果

排气筒编号	所在厂区	收集范围	污染物产生速率（kg/h）①					臭气浓度（无量纲）
			硫酸雾	氯化氢	氨	硫化氢	氰化氢	
G1	电镀一期	调节池	0.044	0.170	/	/	/	/
G2		加药区+反应池	0.049	0.060	/	/	/	/
G3	电镀二期	加药区	0.039	0.084	/	/	/	/
G4		反应池	0.013	0.036	/	/	0.0005	/

排气筒编号	所在厂区	收集范围	污染物产生速率（kg/h）①					臭气浓度（无量纲）
			硫酸雾	氯化氢	氨	硫化氢	氰化氢	
G5	电镀三期	调节池+加药区+反应区+缺氧/好氧区	0.045	0.096	0.020	0.00008	0.0016	1381
G14	电镀一期	生化区	/	/	0.017	0.00006	/	1318
合计			0.190	0.446	0.037	0.00014	0.0021	518②
生产负荷			60%					
折算满负荷时产生速率			0.317	0.743	0.062	0.00023	0.0035	863

注：①《东莞市麻涌镇豪丰电镀、印染专业基地电镀废水处理厂、集中污水处理厂技改项目（电镀一、二、三期）竣工环境保护验收监测报告》（2024 年 1 月）中部分数据低于检出限，产生速率按“检出限的一半×平均风量”计算得到；

②合计臭气浓度按各排气筒臭气浓度按平均风量加权平均计算得到。

本项目废水设计处理规模为 4500 m³/d，按处理规模折算得，本项目废水处理系统中硫酸雾、氯化氢、氨、硫化氢、氰化氢产生速率分别为 0.114 kg/h、0.268 kg/h、0.022 kg/h、0.00008 kg/h、，臭气浓度保守考虑按 1000（无量纲）计。

项目污泥处理过程中不涉及硫酸、盐酸等药剂的使用，无硫酸雾、氯化氢等污染物产生，主要污染物为氨、硫化氢、臭气浓度。1988 年，Frechen 对德国 100 座污水处理厂臭气源进行调查，结果表明污泥处理产生的恶臭污染物占全厂约 43%。废水处理过程、污泥处理过程产生的恶臭污染物比例按 57%：43%计，则项目污泥处理过程的氨、硫化氢产生速率分别为 0.017 kg/h、0.00006 kg/h，臭气浓度保守考虑按 1000（无量纲）计。

本项目污水处理构筑物采用室内、封闭、负压抽吸、集中排放的方式，实现室内空间的整体负压抽引处理达标后高空排放。参照《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法》（粤环函〔2023〕538 号），本项目恶臭气体收集方式属于单层密闭负压收集，收集效率取 90%。经核算，本项目废气污染物产生源强见表 4.3-7。

表 4.3-7 项目废气污染物产生源强核算结果

产生单元	污染物	产生速率（kg/h）		
		有组织+无组织	有组织	无组织
废水处理系统	硫酸雾	0.114	0.103	0.011
	氯化氢	0.268	0.241	0.027
	氨	0.022	0.020	0.002

产生单元	污染物	产生速率（kg/h）		
		有组织+无组织	有组织	无组织
	硫化氢	0.00008	0.00007	0.000008
	氰化氢	0.0013	0.0012	0.0001
污泥处理系统	氨	0.017	0.015	0.002
	硫化氢	0.00006	0.00005	0.000006
合计	硫酸雾	0.114	0.103	0.011
	氯化氢	0.268	0.241	0.027
	氨	0.290	0.261	0.029
	硫化氢	0.00014	0.00013	0.00001
	氰化氢	0.0013	0.0012	0.0001

4.3.2.4 恶臭污染物排放源强分析

项目设置 2 套除臭系统，均采用“酸洗（稀硫酸）+碱洗（氢氧化钠）+氧化（次氯酸钠）”工艺。负一层、二层（构筑物与一层连通）、四层（构筑物与三层连通）各池体的恶臭气体通过管道收集，经 1#除臭系统处理后通过 30 m 高的 DA001 排气筒排放，设计风量为 25000 m^3/h；污泥脱水区的恶臭气体通过管道收集，经 2#除臭系统处理后通过 30 m 高的 DA002 排气筒排放，设计风量为 25000 m^3/h。

参照《电镀污染防治最佳可行技术指南（试行）》（HJ-BAT-11），喷淋塔中和法处理技术中，10%碳酸钠和氢氧化钠溶液对硫酸废气的去除率为 90%，低浓度氢氧化钠或氨水对盐酸废气的去除率约 95%，次氯酸钠水溶液对氰化物的去除率>90%。根据《垃圾焚烧发电厂垃圾储坑应急除臭优化研究》（邢家丽等，广东化工，2022），不同组合的化学洗涤对恶臭污染物的去除率见表 4.3-8。

表 4.3-8　不同组合的化学洗涤对恶臭污染物的去除率

化学洗涤组合	去除率		
	硫化氢	氨	臭气浓度
两级水洗	100%	83.6%	58.3%
两级碱洗	100%	42.2%	58.3%
碱洗+次氯酸钠	100%	83.6%	68.4%
单级次氯酸钠	100%	56.2%	58.3%
酸洗+碱洗	100%	67.7%	68.4%

保守考虑，本项目“酸洗（稀硫酸）+碱洗（氢氧化钠）+氧化（次氯酸钠）”工艺对硫酸雾、氯化氢、氨、硫化氢、氰化氢、臭气浓度的去除率分别取 90%、90%、80%、90%、90%、60%。

《东莞市麻涌镇豪丰电镀、印染专业基地电镀废水处理厂、集中污水处理厂技改项目（电镀一、二、三期）竣工环境保护验收监测报告》（2024 年 1 月）中恶臭气体无组织排放臭气浓度监测结果均为<10（无量纲），本项目保守考虑取 10（无量纲）。

本项目大气污染物产生、排放情况统计结果详见表 4.3-11。

4.3.2.5 交通运输移动源

本项目拟采用大型柴油运输车运输原辅材料，平均运输能力为 10 t/辆。本项目废水处理所用原辅材料约 9723.6 t/a，则项目年运输车次约 973 辆/a，平均每辆车每次往返运程约 40 km。

根据《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB17691-2018），确定汽车单车排放因子见下表。

表 4.3-9 单车 CO 和 NOx 平均排放系数（单位：g/km.辆）

车型	VI 阶段标准（平均）	
	CO	NOx
大型车	2.18	0.581

根据以上污染物平均排放系数估算本项目运营期交通运输源尾气排放源强，具体见表 4.3-10。

表 4.3-10 本项目交通运输源尾气排放源强

污染物	CO	NOx	NO_2
加权排放系数（g/km·辆）	2.18	0.581	0.465
平均往返运程（km）	40		
车次（辆/a）	973		
年排放量（t/a）	0.085	0.023	0.018

表 4.3-11　项目废气污染物产排情况一览表

产生单元	污染源	污染物	产生风量（m³/h）	污染物产生情况				治理措施	处理效率	污染物排放情况				排放参数			排放标准	
				核算方法	浓度（mg/m³）	收集速率（kg/h）	收集量（t/a）			核算方法	浓度（mg/m³）	排放速率（kg/h）	排放量（t/a）	高度/m	排气筒内径/m	年排放时间/h	最高允许排放浓度（mg/m³）	最高允许排放速率（kg/h）
废水处理系统	DA001	硫酸雾	25000	类比法	4.104	0.103	0.837	酸洗+碱洗+氧化	90%	系数法	0.410	0.010	0.084	30	0.9	8160	35	3.5
		氯化氢			9.634	0.241	1.965		90%		0.963	0.024	0.197				100	0.6
		氨			0.799	0.020	0.163		80%		0.160	0.004	0.033				/	20
		硫化氢			0.003	0.00008	0.00062		90%		0.0003	0.000008	0.00006				/	1.3
		氰化氢			0.047	0.0012	0.010		90%		0.0047	0.0001	0.001				1.9	0.11
		臭气浓度			1000（无量纲）	/	/		60%		400（无量纲）	/	/				6000（无量纲）	/
污泥处理系统	DA002	氨	25000	类比法	0.603	0.015	0.123	酸洗+碱洗+氧化	80%		0.121	0.003	0.025	30	0.9		/	20
		硫化氢			0.002	0.00006	0.00047		90%		0.0002	0.000006	0.00005				/	1.3
		臭气浓度			1000（无量纲）	/	/		60%		400（无量纲）	/	/				6000（无量纲）	/
无组织排放		硫酸雾	/	/	/	0.020	0.163	/	/	/	/	0.020	0.163	/	/		/	/
		氯化氢			/	0.047	0.383				/	0.047	0.383				/	/
		氨			/	0.004	0.032				/	0.004	0.032				/	/
		硫化氢			/	0.00001	0.00012				/	0.00001	0.00012				/	/
		氰化氢				0.0001	0.001				/	0.0001	0.001					
		臭气浓度			10（无量纲）	/	/				10（无量纲）	/	/				/	/
合计		硫酸雾	50000	/	/	0.114	0.930	/	/	/	/	0.022	0.177	/	/	/	/	/
		氯化氢			/	0.268	2.184				/	0.051	0.415				/	/
		氨			/	0.039	0.318				/	0.011	0.089				/	/
		硫化氢			/	0.00015	0.00120				/	0.00003	0.00023				/	/
		氰化氢			/	0.00130	0.0106				/	0.00025	0.0020				/	/

4.3.3 运营期噪声污染源强核算

本项目运营期主要噪声源为各类水泵和风机，噪声源强详见表 4.3-12 和表 4.3-13。

表 4.3-12　工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	设备编号	声源名称	型号	空间相对位置/m①			声源源强	声源控制措施	运行时段
				X	Y	Z	声压级/距声源距离（dB(A)/m）		
1	M21072	Na_2S 储存搅拌机	3.0kW	29.73	56.34	23.45	65/1	选用低噪声设备	全天
2	M21082	$Na_2S_2O_5$ 储存搅拌机	3.0kW	31.66	53.72	23.45	65/1	选用低噪声设备	全天
3	M21092	$CaCl_2$ 储存搅拌机	3.0kW	28.77	57.53	23.45	65/1	选用低噪声设备	全天
4	M21102	$Ca(OH)_2$ 储存搅拌机	3.0kW	26.63	60.44	23.45	65/1	选用低噪声设备	全天
5	M21112	Na_2CO_3 储存搅拌机	3.0kW	25.17	62.38	23.45	65/1	选用低噪声设备	全天
6	M21122	$FeSO_4$ 储存搅拌机	3.0kW	37.3	46.06	23.45	65/1	选用低噪声设备	全天
7	M21132	PAC 储存搅拌机	3.0kW	34.04	50.3	23.45	65/1	选用低噪声设备	全天
8	M21142	PAM 储存搅拌机	7.5kW	36.37	47.38	23.45	65/1	选用低噪声设备	全天
9	C2301	1#离心风机	25000 m³/h	25.67	41.46	23.45	70/1	选用低噪声设备，配套消声器	全天
10	P23011	1#酸洗循环水泵	50 m³/h	21.25	43.61	23.45	70/1	选用低噪声设备	全天
11	P23012	1#碱洗循环水泵	50 m³/h	28.22	48.81	23.45	70/1	选用低噪声设备	全天
12	P23013	1#氧化循环水泵	50 m³/h	30.68	45.38	23.45	70/1	选用低噪声设备	全天
13	C2302	2#离心风机	25000 m³/h	42.34	64.71	23.45	70/1	选用低噪声设备，配套消声器	全天
14	P23021	2#酸洗循环水泵	50 m³/h	39.62	67.23	23.45	70/1	选用低噪声设备	全天
15	P23022	2#碱洗循环水泵	50 m³/h	43.11	69.81	23.45	70/1	选用低噪声设备	全天
16	P23023	2#氧化循环水泵	50 m³/h	45.4	66.73	23.45	70/1	选用低噪声设备	全天
17	/	冷却塔	/	52.13	57.19	23.45	70/1	选用低噪声设备，配套消声器	全天

注：①、以项目永久占地范围南侧端点（E 116.100982°，N 22.883646°）为坐标原点，正东向为 X 轴，正北向为 Y 轴，Z 为相对地面高度。

表 4.3-13　工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

序号	设备编号	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m①			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失②/dB(A)	建筑物外噪声	
				声压级/距声源距离（dB(A)/m）		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离/m
一、含铬废水处理系统														
1	P0101	含铬废水提升泵	38 m³/h	70/1	墙体隔声	-1.93	33.66	-2.7	8	52	全天	26	26	1
2	M0111	pH 调整池搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	40.63	39.38	16.1	1	65	全天	26	39	1
3	M0112	pH 调整池搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	39.81	38.5	16.1	1	65	全天	26	39	1
4	M0113	还原池搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	39.12	39.49	16.1	2	59	全天	26	33	1
5	M0114	还原池搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	40.22	40.19	16.1	2	59	全天	26	33	1
6	M0115	还原池搅拌机	2.2kW	65/1	墙体隔声	38.59	41.3	16.1	4	53	全天	26	27	1
7	M0116	还原池搅拌机	2.2kW	65/1	墙体隔声	40.75	42.81	16.1	4	53	全天	26	27	1
8	M0117	混合池搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	41.37	41.14	16.1	2	59	全天	26	33	1
9	M0118	中和池搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	42.28	40.06	16.1	1	65	全天	26	39	1

序号	设备编号	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m①			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失②/dB(A)	建筑物外噪声	
				声压级/距声源距离（dB(A)/m）		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离/m
10	M0119	混凝池搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	42.56	42.15	16.1	2	59	全天	26	33	1
11	M011a	絮凝池 1 搅拌机	0.37kW	65/1	墙体隔声	43.43	41.08	16.1	1	65	全天	26	39	1
12	M011b	pH 调整池搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	40.79	44.55	16.1	6	49	全天	26	23	1
13	M011c	还原池搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	39.62	46.03	16.1	8	47	全天	26	21	1
14	M011d	还原池搅拌机	2.2kW	65/1	墙体隔声	38.18	43.84	16.1	7	48	全天	26	22	1
15	M011e	混合池搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	36.43	44.69	16.1	9	46	全天	26	20	1
16	M011f	中和池搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	35.45	43.97	16.1	9	46	全天	26	20	1
17	M011g	混凝搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	36.08	43.16	16.1	8	47	全天	26	21	1
18	M011h	絮凝搅拌机	0.37kW	65/1	墙体隔声	37.06	41.77	16.1	6	49	全天	26	23	1
19	QM0121	水解酸化池搅拌机	0.85kW	65/1	墙体隔声	28	38.33	15	10	45	全天	26	19	1
20	QM0122	水解酸化池搅拌机	1.5kW	65/1	墙体隔声	19.86	31.8	15	10	45	全天	26	19	1
21	QM0123	水解酸化池搅拌机	1.5kW	65/1	墙体隔声	22.09	28.62	15	6	49	全天	26	23	1
22	P0121	水解酸化沉淀池污泥回流泵	38 m³/h	70/1	墙体隔声	40.08	39.38	9.5	2	64	全天	26	38	1
23	QM0124	缺氧选择池潜水搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	30.14	31.15	9.5	2	59	全天	26	33	1
24	P0122	二沉池污泥回流泵	38 m³/h	70/1	墙体隔声	1.78	33.7	9.5	10	50	全天	26	24	1
25	BL0121	曝气风机	10.6 m³/min	70/1	墙体隔声	-4.94	28.29	18.5	2	64	全天	26	38	1
26	P0131	砂滤罐进水泵（含铬废水）	38 m³/h	70/1	墙体隔声	3.82	21.34	9.5	5	56	全天	26	30	1
27	P0132	砂滤罐反洗水泵	90 m³/h	70/1	墙体隔声	3	22.35	9.5	5	56	全天	26	30	1
28	BL0131	反洗风机（罗茨风机）	2.83 m³/min	70/1	墙体隔声	-1.31	27.84	18.5	5	56	全天	26	30	1
29	P0133A	回收水泵	10 m³/h	70/1	墙体隔声	4.64	20.35	9.5	5	56	全天	26	30	1
30	P0133B	回收水泵	10 m³/h	70/1	墙体隔声	4.92	19.94	9.5	5	56	全天	26	30	1
31	P0141	UF 增压泵	42 m³/h	70/1	墙体隔声	1.53	24.13	9.5	5	56	全天	26	30	1
32	P0142	UF 反洗泵	47 m³/h	70/1	墙体隔声	6.23	44.1	18.5	18	45	全天	26	19	1
33	P0151	树脂进水泵	50 m³/h	70/1	墙体隔声	3.01	43.58	18.5	17	45	全天	26	19	1
34	P0152	冲洗水泵（正反冲洗、快洗、淋洗）	50 m³/h	70/1	墙体隔声	3.8	39.12	18.5	18	45	全天	26	19	1
35	P153	再生水泵（再生、慢洗、转型、慢洗）	8 m³/h	70/1	墙体隔声	4.37	39.57	18.5	19	44	全天	26	18	1
36	P0154A	含铬废 HCl 提升泵	10 m³/h	70/1	墙体隔声	-1.55	58.26	15	3	60	全天	26	34	1
37	P0154B	含铬废 HCl 提升泵	10 m³/h	70/1	墙体隔声	-0.7	57.24	15	4	58	全天	26	32	1
38	P0155A	含铬废 NaOH 提升泵	10 m³/h	70/1	墙体隔声	-3.94	51.86	15	6	54	全天	26	28	1
39	P0155B	含铬废 NaOH 提升泵	10 m³/h	70/1	墙体隔声	-2.76	52.77	15	6	54	全天	26	28	1
40	P0156A	含铬废 NaOH 提升泵	10 m³/h	70/1	墙体隔声	-2.36	49.56	15	9	51	全天	26	25	1
41	P0156B	含铬废 NaOH 提升泵	10 m³/h	70/1	墙体隔声	-1.02	50.47	15	9	51	全天	26	25	1
42	P0161	BWRO 增压水泵	35 m³/h	70/1	墙体隔声	8.76	49.34	18.5	16	46	全天	26	20	1
43	P0162	BWRO 高压泵	35 m³/h	70/1	墙体隔声	4.16	38.73	18.5	18	45	全天	26	19	1
44	P0163	BWRO 段间增压泵	21 m³/h	70/1	墙体隔声	4.73	39.15	18.5	19	44	全天	26	18	1

序号	设备编号	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m①			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失②/dB(A)	建筑物外噪声	
				声压级/距声源距离（dB(A)/m）		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离/m
45	P0172	2#砂滤罐进水泵（含铬废水）	12.5 m³/h	70/1	墙体隔声	12.59	53.41	9.5	15	46	全天	26	20	1
46	P0173	3#砂滤罐进水泵（含铬废水）	12.5 m³/h	70/1	墙体隔声	16.37	58.43	9.5	13	48	全天	26	22	1
47	P0174	2#、3#砂滤罐反洗水泵	45 m³/h	70/1	墙体隔声	16.03	54.45	18.5	16	46	全天	26	20	1
48	BL0171	2#、3#反洗风机（罗茨风机）	2.06 m³/min	70/1	墙体隔声	-2.9	29.78	18.5	5	56	全天	26	30	1
49	P0181	SWRO 增压水泵	12 m³/h	70/1	墙体隔声	15.16	55.44	18.5	15	46	全天	26	20	1
50	P0182	SWRO 高压泵	12 m³/h	70/1	墙体隔声	6.71	37.34	18.5	22	43	全天	26	17	1
51	P0183	SWRO 段间增压泵	8 m³/h	70/1	墙体隔声	7.22	37.78	18.5	22	43	全天	26	17	1
52	P0191	清洗水泵（含铬 UF）	30 m³/h	70/1	墙体隔声	19.26	42.16	18.5	18	45	全天	26	19	1
53	P0192	清洗水泵（含铬 BWRO）	36 m³/h	70/1	墙体隔声	14.33	38.77	18.5	18	45	全天	26	19	1
54	P0193	清洗水泵（含铬 SWRO）	9 m³/h	70/1	墙体隔声	14.83	39.23	18.5	18	45	全天	26	19	1
55	P0150	MVR 进料泵	5 m³/h	70/1	墙体隔声	46.82	46.36	-2.7	4	58	全天	26	32	1
二、铬氰混排废水处理系统														
56	P0201	铬氰废水提升泵	10 m³/h	70/1	墙体隔声	22.97	50.15	-2.7	22	43	全天	26	17	1
57	M0201	NaOH 反应池搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	18.86	66.76	5	8	47	全天	26	21	1
58	M0202	NaClO 反应搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	19.89	67.46	5	8	47	全天	26	21	1
59	M0203	NaClO 反应搅拌机	0.75kW	65/1	墙体隔声	18.25	68.62	5	6	49	全天	26	23	1
60	M0204	H_2SO_4 反应搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	17.49	70.52	5	4	53	全天	26	27	1
61	M0205	NaClO 反应搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	16.6	69.7	5	4	53	全天	26	27	1
62	M0206	NaClO 反应搅拌机	0.75kW	65/1	墙体隔声	15.96	71.18	5	2	59	全天	26	33	1
三、化学镍废水处理系统														
63	P0301	化学镍废水提升泵	6 m³/h	70/1	墙体隔声	13.94	45.49	-2.7	22	43	全天	26	17	1
64	M0301	pH 调整池搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	26.6	59.23	15.2	19	39	全天	26	13	1
65	M0302	FeSO4 反应搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	25.62	58.48	15.2	19	39	全天	26	13	1
66	M0303	芬顿反应池搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	24.73	57.76	15.2	19	39	全天	26	13	1
67	M0304	芬顿反应池搅拌机	2.2kW	65/1	墙体隔声	24.39	59.78	15.2	17	40	全天	26	14	1
68	M0305	芬顿反应池搅拌机	2.2kW	65/1	墙体隔声	26.07	61.54	15.2	15	41	全天	26	15	1
69	M0306	中和池搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	25.88	60.18	15.2	18	40	全天	26	14	1
70	M0307	混凝池搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	27.53	61.22	15.2	18	40	全天	26	14	1
71	M0308	絮凝池搅拌机	0.37kW	65/1	墙体隔声	28.18	60.33	15.2	19	39	全天	26	13	1
四、含镍废水处理系统														
72	P0401	含镍废水提升泵	28 m³/h	70/1	墙体隔声	10.92	43.52	-2.7	22	43	全天	26	17	1
73	M0411	pH 调整池搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	37.93	45.77	15.6	9	46	全天	26	20	1
74	M0412	反应池搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	39.1	46.69	15.6	9	46	全天	26	20	1
75	M0413	芬顿氧化搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	38.16	47.95	15.6	10	45	全天	26	19	1
76	M0414	芬顿氧化搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	36.81	46.97	15.6	10	45	全天	26	19	1
77	M0415	芬顿氧化池搅拌机	2.2kW	65/1	墙体隔声	34.25	46.57	15.6	11	44	全天	26	18	1

序号	设备编号	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m①			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失②/dB(A)	建筑物外噪声	
				声压级/距声源距离（dB(A)/m）		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离/m
78	M0416	芬顿氧化池搅拌机	2.2kW	65/1	墙体隔声	32.52	48.64	15.6	14	42	全天	26	16	1
79	M0417	芬顿氧化搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	33.37	51.17	15.6	15	41	全天	26	15	1
80	M0418	中和池搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	34.28	49.93	15.6	13	43	全天	26	17	1
81	M0419	混凝搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	35.37	48.53	15.6	12	43	全天	26	17	1
82	M041a	絮凝搅拌机	0.37kW	65/1	墙体隔声	36.86	49.36	15.6	12	43	全天	26	17	1
83	M0421	pH 搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	35.77	50.77	15.6	13	43	全天	26	17	1
84	M0422	反应池搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	34.88	52.06	15.6	15	41	全天	26	15	1
85	M0423	芬顿氧化搅拌机	2.2kW	65/1	墙体隔声	33.33	52.8	15.6	17	40	全天	26	14	1
86	M0424	芬顿氧化搅拌机	2.2kW	65/1	墙体隔声	30.77	50.89	15.6	17	40	全天	26	14	1
87	M0425	中和搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	29.41	51.77	15.6	19	39	全天	26	13	1
88	M0426	除镍池搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	30.65	52.68	15.6	19	39	全天	26	13	1
89	M0427	混凝搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	31.85	53.51	15.6	19	39	全天	26	13	1
90	M0428	絮凝搅拌机	0.37kW	65/1	墙体隔声	33.05	54.41	15.6	19	39	全天	26	13	1
91	P0431	中间提升泵 1（含镍废水）	22 m³/h	70/1	墙体隔声	35.94	44.37	9.5	8	52	全天	26	26	1
92	P0432	反洗水泵	75 m³/h	70/1	墙体隔声	0.46	25.44	9.5	5	56	全天	26	30	1
93	BL0431	反洗风机	2.83 m³/min	70/1	墙体隔声	-2.08	28.8	18.5	5	56	全天	26	30	1
94	P0433	中间提升泵 2（含镍废水，进树脂罐）	25 m³/h	70/1	墙体隔声	-0.17	26.26	9.5	5	56	全天	26	30	1
95	P0434	回收水泵	10 m³/h	70/1	墙体隔声	35.28	45.13	9.5	10	50	全天	26	24	1
96	P0435	树脂罐反洗水泵（中间水池 3）	16 m³/h	70/1	墙体隔声	-0.83	27.17	9.5	5	56	全天	26	30	1
97	P0436	再生水泵（中间水池 3）	2~4 m³/h	70/1	墙体隔声	-1.57	28.15	9.5	5	56	全天	26	30	1
五、含氰废水处理系统														
98	P0501	含氰废水提升泵	24 m³/h	70/1	墙体隔声	27.73	56.32	-2.7	21	44	全天	26	18	1
99	M0501	pH 调整池搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	17.48	67.44	15.2	6	49	全天	26	23	1
100	M0502	破氰反应搅拌机	2.2kW	65/1	墙体隔声	16.3	69.81	15.2	4	53	全天	26	27	1
101	M0503	pH 调整池搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	18.81	68.3	15.2	6	49	全天	26	23	1
102	M0504	破氰反应搅拌机	2.2kW	65/1	墙体隔声	18.66	71.67	15.2	4	53	全天	26	27	1
103	M0505	中和搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	17.92	73.62	15.2	2	59	全天	26	33	1
104	M0506	反应搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	16.88	72.79	15.2	2	59	全天	26	33	1
105	M0507	混凝池搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	15.65	71.95	15.2	2	59	全天	26	33	1
106	M0508	絮凝搅拌机	0.37kW	65/1	墙体隔声	14.53	71.14	15.2	2	59	全天	26	33	1
六、络合废水处理系统														
107	P0601	络合废水提升泵	13 m³/h	70/1	墙体隔声	23.77	53.71	-2.7	21	44	全天	26	18	1
108	M0601	pH 调整池搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	21.36	67.31	15.2	9	46	全天	26	20	1
109	M0602	反应搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	22.36	68.06	15.2	9	46	全天	26	20	1
110	M0603	芬顿氧化搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	23.17	66.95	15.2	10	45	全天	26	19	1
111	M0604	芬顿氧化搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	24.12	65.65	15.2	12	43	全天	26	17	1

序号	设备编号	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m①			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失②/dB(A)	建筑物外噪声	
				声压级/距声源距离（dB(A)/m）		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离/m
112	M0605	芬顿氧化池搅拌机	2.2kW	65/1	墙体隔声	21.81	64.96	15.2	11	44	全天	26	18	1
113	M0606	中和池搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	19.7	64.41	15.2	10	45	全天	26	19	1
114	M0607	反应搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	20.84	63.01	15.2	12	43	全天	26	17	1
115	M0608	混凝搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	21.65	62.04	15.2	13	43	全天	26	17	1
116	M0609	絮凝搅拌机	0.37kW	65/1	墙体隔声	22.48	61.05	15.2	14	42	全天	26	16	1
七、高氨氮及铜氨废水处理系统														
117	P0701	提升泵（高氨氮及铜氨废水 1）	15 m³/h	70/1	墙体隔声	29.44	76.22	15.2	7	53	全天	26	27	1
118	M0701	调理罐搅拌机	3.0kW	65/1	墙体隔声	27.86	81.5	5	1.5	61	全天	26	35	1
119	P0702	高氨氮污泥板框过滤泵	20 m³/h	70/1	墙体隔声	29.14	79.95	5	4	58	全天	26	32	1
120	BK0701	污泥板框压滤机	5.3kW	70/1	墙体隔声	31.14	77.23	8.3	7	53	全天	26	27	1
121	P0703	高氨氮废水污泥板框压榨泵	3 m³/h	70/1	墙体隔声	34.17	74.68	5	8	52	全天	26	26	1
八、含铜综合废水处理系统														
122	P0801	含铜综合废水提升泵	26 m³/h	70/1	墙体隔声	17.7	48.56	-2.7	22	43	全天	26	17	1
123	M0801	中和池搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	20.56	68.19	15.2	6	49	全天	26	23	1
124	M0802	反应搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	19.95	69.04	15.2	8	47	全天	26	21	1
125	M0803	混凝搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	21.01	69.75	15.2	8	47	全天	26	21	1
126	M0804	絮凝搅拌机	0.37kW	65/1	墙体隔声	21.6	68.98	15.2	6	49	全天	26	23	1
九、前处理含油废水处理系统														
127	P0901	含油废水提升泵	26 m³/h	70/1	墙体隔声	18.69	47.1	-2.7	22	43	全天	26	17	1
128	QF0901	气浮装置	7.07kW	65/1	墙体隔声	11.82	58.4	5	10	45	全天	26	19	1
十、前处理低浓度有机废水处理系统														
129	P1001	低浓有机废水提升泵	26 m³/h	70/1	墙体隔声	5.55	39.68	-2.7	22	43	全天	26	17	1
130	M1001	中和池搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	20.33	66.33	15.2	9	46	全天	26	20	1
131	M1002	反应搅拌机（脱水）	0.55kW	65/1	墙体隔声	19.46	67.34	15.2	8	47	全天	26	21	1
132	M1003	混凝搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	18.25	66.38	15.2	8	47	全天	26	21	1
133	M1004	絮凝搅拌机	0.37kW	65/1	墙体隔声	19.07	65.3	15.2	9	46	全天	26	20	1
十一、酸性废水处理系统														
134	P1101	提升泵	15 m³/h	70/1	墙体隔声	33.15	79.54	0.5	7	53	全天	26	27	1
十二、高浓度有机废水处理系统														
135	P1201	高浓有机废水调节池 1 提升泵	10 m³/h	70/1	墙体隔声	36.77	82.2	0.5	2	64	全天	26	38	1
136	M1201	高浓有机废水调理罐搅拌机	3.0kW	65/1	墙体隔声	31.44	83.91	5	2	59	全天	26	33	1
137	P1202	高浓有机污泥板框过滤泵	20 m³/h	70/1	墙体隔声	32.65	82.51	5	4	58	全天	26	32	1
138	BK1201	高浓有机污泥板框压滤机	5.3kW	65/1	墙体隔声	34.96	79.56	8.3	7	48	全天	26	22	1
139	P1203	高浓有机污泥板框压榨泵	3 m³/h	70/1	墙体隔声	36.3	76.29	5	7	53	全天	26	27	1
140	P1204	提升泵（高浓有机废水调节池 2）	6 m³/h	70/1	墙体隔声	34.94	80.87	0.5	5	56	全天	26	30	1
141	M1202	pH 调整搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	8.87	58.13	15	9	46	全天	26	20	1

序号	设备编号	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m①			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失②/dB(A)	建筑物外噪声	
				声压级/距声源距离（dB(A)/m）		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离/m
142	M1203	反应搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	7.86	59.33	15	8	47	全天	26	21	1
143	M1204	芬顿反应搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	9.01	60.12	15	8	47	全天	26	21	1
144	M1205	芬顿反应搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	9.94	58.94	15	9	46	全天	26	20	1
145	M1206	芬顿反应搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	10.98	59.59	15	9	46	全天	26	20	1
146	M1207	中和搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	10.13	60.79	15	8	47	全天	26	21	1
147	M1208	混凝搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	11.14	61.5	15	8	47	全天	26	21	1
148	M1209	絮凝搅拌机	0.37kW	65/1	墙体隔声	12.07	60.32	15	9	46	全天	26	20	1
十三、高磷废水处理系统														
149	P1301	高磷废水提升泵	10 m³/h	70/1	墙体隔声	27.97	75.01	5	7	53	全天	26	27	1
150	M1301	高磷污泥调理罐搅拌机	3.0kW	65/1	墙体隔声	26.22	80.32	8.3	2	59	全天	26	33	1
151	P1302	高磷污泥板框过滤泵	20 m³/h	70/1	墙体隔声	27.59	78.73	5	4	58	全天	26	32	1
152	BK1301	高磷污泥板框压滤机	5.3kW	70/1	墙体隔声	29.6	76.05	8.3	7	53	全天	26	27	1
153	P1303	高磷污泥板框压榨泵	3 m³/h	70/1	墙体隔声	33.3	73.92	5	9	51	全天	26	25	1
十四、含磷废水处理系统														
154	P1401	含磷废水提升泵	12.5 m³/h	70/1	墙体隔声	21.31	51.88	-2.7	22	43	全天	26	17	1
155	M1401	pH 调整搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	13.93	71.9	15.2	1	65	全天	26	39	1
156	M1402	反应搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	15.07	72.7	15.2	1	65	全天	26	39	1
157	M1403	混凝搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	16.24	73.57	15.2	1	65	全天	26	39	1
158	M1404	絮凝搅拌机	0.37kW	65/1	墙体隔声	17.32	74.4	15.2	1	65	全天	26	39	1
十六、一般工业废水处理系统														
164	P1601	一般工业废水提升泵	38 m³/h	70/1	墙体隔声	28.84	54.71	-2.7	22	43	全天	26	17	1
165	BL1601	一般工业废水生化池风机	7.0 m³/min	70/1	墙体隔声	-3.22	26.18	18	2	64	全天	26	38	1
166	M1611	pH 调整池搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	30.32	41.61	15.15	11	44	全天	26	18	1
167	M1612	反应池搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	31.57	42.52	15.15	11	44	全天	26	18	1
168	M1613	芬顿反应池搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	32.75	43.4	15.15	11	44	全天	26	18	1
169	M1614	中和池搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	29.3	42.81	15.15	12	43	全天	26	17	1
170	M1615	混凝池搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	30.48	43.82	15.15	12	43	全天	26	17	1
171	M1616	絮凝池搅拌机	0.37kW	65/1	墙体隔声	31.69	44.75	15.15	12	43	全天	26	17	1
172	QM1621	一般工业废水水解酸化池潜水搅拌机	1.5kW	65/1	墙体隔声	25.28	39.93	15	12	43	全天	26	17	1
173	QM1622	一般工业废水缺氧池 1 潜水搅拌机	0.85kW	65/1	墙体隔声	21.2	43.67	15	18	40	全天	26	14	1
174	QM1623	一般工业废水好氧池 1 潜水搅拌机	0.85kW	65/1	墙体隔声	20.27	36.52	15	12	43	全天	26	17	1
175	PX1621	一般工业废水脱氧池内回流泵	60 m³/h	80/1	墙体隔声	21.47	35.01	15	11	59	全天	26	33	1
176	QM1624	一般工业废水缺氧池 2 潜水搅拌机	0.85kW	65/1	墙体隔声	14.8	31.88	15	12	43	全天	26	17	1

序号	设备编号	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m①			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失②/dB(A)	建筑物外噪声	
				声压级/距声源距离（dB(A)/m）		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离/m
177	P1621	二沉池回流污泥泵	30 m³/h	70/1	墙体隔声	0.01	32.49	9.5	18	45	全天	26	19	1
178	M1631	pH 调整池搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	10.82	26.82	15	11	44	全天	26	18	1
179	M1632	反应池搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	9.71	26.03	15	11	44	全天	26	18	1
180	M1633	芬顿反应池搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	8.6	25.2	15	11	44	全天	26	18	1
181	M1634	中和池搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	9.95	28	15	13	43	全天	26	17	1
182	M1635	混凝池搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	8.86	27.19	15	13	43	全天	26	17	1
183	M1636	絮凝池搅拌机	0.37kW	65/1	墙体隔声	7.73	26.35	15	13	43	全天	26	17	1
十七、废水综合处理系统														
184	P1711	废水提升泵（综合废水）	115 m³/h	80/1	墙体隔声	29.04	57.16	0.5	22	53	全天	26	27	1
185	M1711	pH 调整搅拌机	2.2kW	65/1	墙体隔声	4.39	45.85	15.6	18	40	全天	26	14	1
186	M1712	反应搅拌机	2.2kW	65/1	墙体隔声	2.6	44.43	15.6	18	40	全天	26	14	1
187	M1713	混凝搅拌机	2.2kW	65/1	墙体隔声	0.91	43.2	15.6	18	40	全天	26	14	1
188	M1714	絮凝搅拌机	1.1kW	65/1	墙体隔声	3.86	42.9	15.6	15	41	全天	26	15	1
189	M1715A	絮凝搅拌机	1.1kW	65/1	墙体隔声	5.7	44.07	15.6	15	41	全天	26	15	1
190	M1715B	絮凝搅拌机	1.1kW	65/1	墙体隔声	2.17	41.59	15.6	15	41	全天	26	15	1
191	M1721	混合搅拌机	2.2kW	65/1	墙体隔声	3.03	47.63	15.6	13	43	全天	26	17	1
192	M1722	pH 调整搅拌机	2.2kW	65/1	墙体隔声	1.14	46.19	15.6	13	43	全天	26	17	1
193	M1723	配水池搅拌机	2.2kW	65/1	墙体隔声	-0.6	45.04	15.6	13	43	全天	26	17	1
194	QM1721A	水解酸化潜水搅拌机	2.2kW	65/1	墙体隔声	-3.83	54.03	15	4	53	全天	26	27	1
195	QM1721B	水解酸化潜水搅拌机	2.2kW	65/1	墙体隔声	-5.01	53.17	15	4	53	全天	26	27	1
196	QM1722A	水解酸化潜水搅拌机	0.85kW	65/1	墙体隔声	0.37	56.35	15	5	51	全天	26	25	1
197	QM1722B	水解酸化潜水搅拌机	0.85kW	65/1	墙体隔声	-8.46	49.53	15	5	51	全天	26	25	1
198	QM1723A	水解酸化潜水搅拌机	2.2kW	65/1	墙体隔声	6.91	54.59	15	11	44	全天	26	18	1
199	QM1723B	水解酸化潜水搅拌机	2.2kW	65/1	墙体隔声	-8.22	42.8	15	11	44	全天	26	18	1
200	P1721A	水解酸化污泥回流泵	70 m³/h	80/1	墙体隔声	11.94	44.27	15	22	53	全天	26	27	1
201	P1721B	水解酸化污泥回流泵	70 m³/h	80/1	墙体隔声	12.79	44.81	15	22	53	全天	26	27	1
202	QM1724A	一级缺氧池潜水搅拌机	1.5kW	65/1	墙体隔声	8.48	62.77	15	5	51	全天	26	25	1
203	QM1724B	一级缺氧池潜水搅拌机	1.5kW	65/1	墙体隔声	-16.53	43.59	15	5	51	全天	26	25	1
204	QM1725A	一级缺氧池潜水搅拌机	1.5kW	65/1	墙体隔声	10.2	56.97	15	10	45	全天	26	19	1
205	QM1725B	一级缺氧池潜水搅拌机	1.5kW	65/1	墙体隔声	-11.57	40.44	15	10	45	全天	26	19	1
206	QM1726A	一级缺氧池潜水搅拌机	1.5kW	65/1	墙体隔声	11.36	55.5	15	12	43	全天	26	17	1
207	QM1726B	一级缺氧池潜水搅拌机	1.5kW	65/1	墙体隔声	-9.86	38.2	15	12	43	全天	26	17	1
208	QM1727A	综合-一级好氧池 1-4（东、西）潜水搅拌机	1.5kW	65/1	墙体隔声	6.54	61.51	5	5	51	全天	26	25	1
209	QM1727B	综合-一级好氧池 1-4（东、西）潜水搅拌机	1.5kW	65/1	墙体隔声	-14.66	44.82	5	5	51	全天	26	25	1
210	PX1721A	混合液回流泵	150 m³/h	80/1	墙体隔声	9.27	63.47	5	5	66	全天	26	40	1

序号	设备编号	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m①			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失②/dB(A)	建筑物外噪声	
				声压级/距声源距离（dB(A)/m）		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离/m
211	PX1721C	混合液回流泵	150 m³/h	80/1	墙体隔声	-17.03	43.22	5	5	66	全天	26	40	1
212	QM1728A	二级缺氧池 1 潜水搅拌机	1.5kW	65/1	墙体隔声	8.13	57.53	5	9	46	全天	26	20	1
213	QM1728B	二级缺氧池 1 潜水搅拌机	1.5kW	65/1	墙体隔声	-11.09	42.33	5	6	49	全天	26	23	1
214	QM1729A	二级缺氧池 2 潜水搅拌机	0.85kW	65/1	墙体隔声	12.2	53.04	5	14	42	全天	26	16	1
215	QM1729B	二级缺氧池 2 潜水搅拌机	0.85kW	65/1	墙体隔声	-8.63	38.27	5	6	49	全天	26	23	1
216	P1722A	污泥回流泵	70 m³/h	80/1	墙体隔声	12.79	44.8	5	22	53	全天	26	27	1
217	P1722B	污泥回流泵	70 m³/h	80/1	墙体隔声	11.94	44.26	5	22	53	全天	26	27	1
218	BL1721A	罗茨鼓风机	25.3 m³/min	80/1	墙体隔声	-2.68	29.54	5	5	66	全天	26	40	1
219	BL1721B	罗茨鼓风机	25.3 m³/min	80/1	墙体隔声	-3.16	30.11	5	5	66	全天	26	40	1
220	P1731	砂滤池反洗水泵	230 m³/h	80/1	墙体隔声	5.34	38.31	-2.7	23	53	全天	26	27	1
221	BL1731	反洗风机	7.2 m³/min	70/1	墙体隔声	-1.27	27.75	5	5	56	全天	26	30	1
222	P1741A	UF 增压泵	90 m³/h	80/1	墙体隔声	10.36	40.82	-2.7	22	53	全天	26	27	1
223	P1741B	UF 增压泵	90 m³/h	80/1	墙体隔声	12.83	42.53	-2.7	22	53	全天	26	27	1
224	P1742A	UF 反洗泵	100 m³/h	80/1	墙体隔声	22.63	63.7	18.5	13	58	全天	26	32	1
225	P1742B	UF 反洗泵	100 m³/h	80/1	墙体隔声	23.22	64.14	18.5	13	58	全天	26	32	1
226	KY1741	反洗空压机	1.18 m³/min	80/1	墙体隔声	24.87	79.37	18.5	2	74	全天	26	48	1
227	P1751A	树脂进水泵	67.5 m³/h	80/1	墙体隔声	23.89	64.65	18.5	13	58	全天	26	32	1
228	P1751B	树脂进水泵	67.5 m³/h	80/1	墙体隔声	24.62	65.18	18.5	13	58	全天	26	32	1
229	P1752	冲洗水泵（冲洗、酸快洗、碱淋洗）	83 m³/h	80/1	墙体隔声	27.57	67.24	18.5	13	58	全天	26	32	1
230	P1753	再生水泵（再生、酸慢洗、转型、碱慢洗）	16.6 m³/h	70/1	墙体隔声	28.92	68.36	18.5	13	48	全天	26	22	1
231	P1754	综合废 HCl 提升泵	10 m³/h	70/1	墙体隔声	37.46	74.9	15	7	53	全天	26	27	1
232	P1755	综合废 NaOH 提升泵	10 m³/h	70/1	墙体隔声	39.84	72.11	15	7	53	全天	26	27	1
233	P1761A	RO 增压水泵	74 m³/h	80/1	墙体隔声	26.32	66.43	18.5	13	58	全天	26	32	1
234	P1761B	RO 增压水泵	74 m³/h	80/1	墙体隔声	26.93	66.84	18.5	13	58	全天	26	32	1
235	P1762A	RO 高压泵	74 m³/h	80/1	墙体隔声	8.64	38.71	18.5	22	53	全天	26	27	1
236	P1762B	RO 高压泵	74 m³/h	80/1	墙体隔声	7.88	38.18	18.5	22	53	全天	26	27	1
237	P1763A	RO 段间增压泵	45 m³/h	70/1	墙体隔声	4.52	35.74	18.5	22	43	全天	26	17	1
238	P1763B	RO 段间增压泵	45 m³/h	70/1	墙体隔声	3.8	35.19	18.5	22	43	全天	26	17	1
239	P1771	清洗水泵（综合 UF）	60 m³/h	80/1	墙体隔声	19.67	41.71	18.5	18	55	全天	26	29	1
240	P1772	清洗水泵（综合 RO）	72 m³/h	80/1	墙体隔声	19.93	41.4	18.5	17	55	全天	26	29	1
241	P1781	综合浓水提升泵	79 m³/h	80/1	墙体隔声	26.76	56.37	-2.7	22	53	全天	26	27	1
242	M1781A	pH 调整池 1 反应搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	35.12	45.88	5	11	44	全天	26	18	1
243	M1781B	pH 调整池 1 反应搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	35.87	44.93	5	9	46	全天	26	20	1
244	M1782A	反应池 1 搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	36.27	46.74	5	11	44	全天	26	18	1
245	M1782B	反应池 1 搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	37.05	45.82	5	9	46	全天	26	20	1

序号	设备编号	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m①			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失②/dB(A)	建筑物外噪声	
				声压级/距声源距离（dB(A)/m）		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离/m
246	M1783A	芬顿氧化池 1-1 搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	37.42	47.6	5	11	44	全天	26	18	1
247	M1783B	芬顿氧化池 1-1 搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	38.24	46.63	5	9	46	全天	26	20	1
248	M1784A	pH 回调池 1 搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	34.38	46.72	5	12	43	全天	26	17	1
249	M1784B	pH 回调池 1 搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	36.68	43.96	5	8	47	全天	26	21	1
250	M1785A	混凝池 1 搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	35.53	47.64	5	12	43	全天	26	17	1
251	M1785B	混凝池 1 搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	37.85	44.81	5	8	47	全天	26	21	1
252	M1786A	絮凝池 1 搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	36.7	48.49	5	12	43	全天	26	17	1
253	M1786B	絮凝池 1 搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	38.94	45.67	5	8	47	全天	26	21	1
254	P1781A	排放初沉池剩余污泥泵	15 m^3/h	70/1	墙体隔声	28.15	54.26	0.5	22	43	全天	26	17	1
255	P1781B	排放初沉池剩余污泥泵	15 m^3/h	70/1	墙体隔声	27.64	53.8	0.5	22	43	全天	26	17	1
256	QM1781A	排放水解酸化池潜水搅拌机	2.5kW	65/1	墙体隔声	32.07	41.88	5	11	44	全天	26	18	1
257	QM1781B	排放水解酸化池潜水搅拌机	2.5kW	65/1	墙体隔声	31.26	42.87	5	9	46	全天	26	20	1
258	QM1782A	排放缺氧池潜水搅拌机	1.5kW	65/1	墙体隔声	32.3	35.13	5	16	41	全天	26	15	1
259	QM1782B	排放缺氧池潜水搅拌机	1.5kW	65/1	墙体隔声	24.52	45.33	5	3	55	全天	26	29	1
260	BL1781A	排放生化池风机	11.04 m^3/min	70/1	墙体隔声	0.65	24.56	5	4	58	全天	26	32	1
261	BL1781B	排放生化池风机	11.04 m^3/min	70/1	墙体隔声	-0.61	23.67	5	3	60	全天	26	34	1
262	QM1783A	排放-好氧池潜水搅拌机	0.85kW	65/1	墙体隔声	19.72	35.3	5	12	43	全天	26	17	1
263	QM1783B	排放-好氧池潜水搅拌机	0.85kW	65/1	墙体隔声	22.26	32.42	5	8	47	全天	26	21	1
264	PX1781A	排放-好氧池内回流泵	75 m^3/h	80/1	墙体隔声	20.63	34.91	5	11	59	全天	26	33	1
265	PX1781C	排放-好氧池内回流泵	75 m^3/h	80/1	墙体隔声	21.81	33.42	5	9	61	全天	26	35	1
266	QM1784A	排放-缺氧池 2 潜水搅拌机	0.85kW	65/1	墙体隔声	11.57	27.71	5	10	45	全天	26	19	1
267	QM1784B	排放-缺氧池 2 潜水搅拌机	0.85kW	65/1	墙体隔声	12.48	26.62	5	9	46	全天	26	20	1
268	P1782A	排放二沉池污泥回流泵	35 m^3/h	70/1	墙体隔声	7.22	37.77	0.5	22	43	全天	26	17	1
269	P1782B	排放二沉池污泥回流泵	35 m^3/h	70/1	墙体隔声	6.72	37.33	0.5	22	43	全天	26	17	1
270	M1787A	H_2SO_4 反应搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	10.82	26.8	5	11	44	全天	26	18	1
271	M1787B	H_2SO_4 反应搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	11.59	26	5	9	46	全天	26	20	1
272	M1788A	$FeSO_4$ 反应搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	9.71	26.02	5	11	44	全天	26	18	1
273	M1788B	$FeSO_4$ 反应搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	10.55	25.12	5	9	46	全天	26	20	1
274	M1789A	H_2O_2 反应搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	8.62	25.19	5	11	44	全天	26	18	1
275	M1789B	H_2O_2 反应搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	9.49	24.2	5	9	46	全天	26	20	1
276	M178aA	NaOH 反应搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	9.97	28	5	12	43	全天	26	17	1
277	M178aB	NaOH 反应搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	12.54	24.95	5	8	47	全天	26	21	1
278	M178bA	PAC 反应搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	8.84	27.17	5	12	43	全天	26	17	1
279	M178bB	PAC 反应搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	11.47	24.04	5	8	47	全天	26	21	1
280	M178cA	PAM 反应搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	7.73	26.33	5	12	43	全天	26	17	1
281	M178cB	PAM 反应搅拌机	0.55kW	65/1	墙体隔声	10.36	23.11	5	8	47	全天	26	21	1

序号	设备编号	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m①			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失②/dB(A)	建筑物外噪声	
				声压级/距声源距离（dB(A)/m）		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离/m
282	P1783A	排放终沉池剩余污泥泵	20 m³/h	70/1	墙体隔声	4.53	35.73	0.5	22	43	全天	26	17	1
283	P1783B	排放终沉池剩余污泥泵	20 m³/h	70/1	墙体隔声	3.83	35.18	0.5	22	43	全天	26	17	1
284	P1783C	排放终沉池剩余污泥泵	20 m³/h	70/1	墙体隔声	3.04	34.59	0.5	22	43	全天	26	17	1
285	P1783D	排放终沉池剩余污泥泵	20 m³/h	70/1	墙体隔声	2.38	34.08	0.5	22	43	全天	26	17	1
286	P1784	外排废水提升泵	100 m³/h	80/1	墙体隔声	-1	22.94	-2.7	2	74	全天	26	48	1
十九、初期雨水收集系统														
287	P1901	初期雨水提升泵	20 m³/h	70/1	墙体隔声	38	57.83	-2.7	19	44	全天	26	18	1
二十、污泥脱水系统														
288	P2011A	综合污泥板框过滤泵	63.6 m³/h	80/1	墙体隔声	21.31	51.87	0.5	22	53	全天	26	27	1
289	P2011B	综合污泥板框过滤泵	63.6 m³/h	80/1	墙体隔声	19.29	50.1	0.5	22	53	全天	26	27	1
290	BK2011A	综合污泥板框压滤机	13.95kW	80/1	墙体隔声	38.56	73.2	8.3	6	64	全天	26	38	1
291	BK2011B	综合污泥板框压滤机	13.95kW	80/1	墙体隔声	39.89	71.5	8.3	6	64	全天	26	38	1
292	P2012A	综合污泥板框压榨泵	10 m³/h	70/1	墙体隔声	40.75	75.71	5	3	60	全天	26	34	1
293	P2012B	综合污泥板框压榨泵	10 m³/h	70/1	墙体隔声	42.15	73.92	5	3	60	全天	26	34	1
294	MS2011A	综合污泥有轴双螺旋输送机	8 m³/h	70/1	墙体隔声	38.56	73.2	5	6	54	全天	26	28	1
295	MS2011B	综合污泥有轴双螺旋输送机	8 m³/h	70/1	墙体隔声	39.89	71.5	5	6	54	全天	26	28	1
296	P2021A	含铜污泥板框过滤泵	63.6 m³/h	80/1	墙体隔声	29.42	73.17	0.5	10	60	全天	26	34	1
297	BK2021	含铜污泥板框压滤机	13.95kW	80/1	墙体隔声	42.5	68.2	8.3	6	64	全天	26	38	1
298	P2022	含铜污泥板框压榨泵	10 m³/h	70/1	墙体隔声	44.69	70.59	5	3	60	全天	26	34	1
299	MS2021	含铜污泥有轴双螺旋输送机	8 m³/h	70/1	墙体隔声	42.5	68.2	5	6	54	全天	26	28	1
300	P2031	含铬污泥板框过滤泵	63.6 m³/h	80/1	墙体隔声	18.4	49.46	0.5	22	53	全天	26	27	1
301	BK2031	含铬污泥板框压滤机	13.95kW	80/1	墙体隔声	46.04	63.76	8.3	6	64	全天	26	38	1
302	P2032	含铬污泥板框压榨泵	10 m³/h	70/1	墙体隔声	48.19	65.92	5	3	60	全天	26	34	1
303	MS2031	含铬污泥有轴双螺旋输送机	8 m³/h	70/1	墙体隔声	46.04	63.76	5	6	54	全天	26	28	1
304	P2041	含镍污泥板框过滤泵	63.6 m³/h	80/1	墙体隔声	28.81	73.92	0.5	9	61	全天	26	35	1
305	BK2041	含镍污泥板框压滤机	13.95kW	80/1	墙体隔声	37.26	74.72	8.3	6	64	全天	26	38	1
306	P2042	含镍污泥板框压榨泵	10 m³/h	70/1	墙体隔声	39.69	76.99	5	3	60	全天	26	34	1
307	MS2041	含镍污泥有轴双螺旋输送机	8 m³/h	70/1	墙体隔声	37.26	74.72	5	6	54	全天	26	28	1
308	P2051A	工业污泥池污泥提升泵	15 m³/h	70/1	墙体隔声	32.26	60.52	0.5	22	43	全天	26	17	1
309	P2051B	工业污泥池污泥提升泵	15 m³/h	70/1	墙体隔声	33.77	61.52	0.5	21	44	全天	26	18	1
310	M2051	工业污泥调理罐搅拌机	2.2kW	65/1	墙体隔声	33.1	85.15	5	2	59	全天	26	33	1
311	P2052	工业污泥板框过滤泵	20 m³/h	70/1	墙体隔声	34.24	83.67	5	4	58	全天	26	32	1
312	BK2051	工业污泥板框压滤机	9.35kW	80/1	墙体隔声	36.56	80.58	8.3	3	70	全天	26	44	1
313	P2053	工业污泥板框压榨泵	3 m³/h	70/1	墙体隔声	36.97	76.73	5	6	54	全天	26	28	1
314	KY2061	污泥系统空压机	5.1 m³/min	70/1	墙体隔声	41.69	75.51	18.5	2	64	全天	26	38	1
315	KY2063	气动隔膜泵系统空压机	3.8~10.5 m³/min	70/1	墙体隔声	40.42	77.09	18.5	2	64	全天	26	38	1

序号	设备编号	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m①			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失②/dB(A)	建筑物外噪声	
				声压级/距声源距离（dB(A)/m）		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离/m
二十一、加药系统														
316	P21011	药液输送泵	50 m³/h	70/1	墙体隔声	38.91	84.7	0.5	2	64	全天	26	38	1
317	P21021	药液输送泵	50 m³/h	70/1	墙体隔声	39.46	83.99	0.5	2	64	全天	26	38	1
318	P21031	药液输送泵	50 m³/h	70/1	墙体隔声	40	83.25	0.5	2	64	全天	26	38	1
319	P21041	药液输送泵	50 m³/h	70/1	墙体隔声	40.6	82.53	0.5	2	64	全天	26	38	1
320	P21051	药液输送泵	50 m³/h	70/1	墙体隔声	41.18	81.78	0.5	2	64	全天	26	38	1
321	P21012	药液转输泵	50 m³/h	70/1	墙体隔声	42.13	61.56	14	10	50	全天	26	24	1
322	P21022	药液转输泵	50 m³/h	70/1	墙体隔声	45.09	57.71	14	10	50	全天	26	24	1
323	P21032	药液转输泵	50 m³/h	70/1	墙体隔声	34.2	78.15	14	7	53	全天	26	27	1
324	P21042	药液转输泵	50 m³/h	70/1	墙体隔声	34.67	77.56	14	7	53	全天	26	27	1
325	P21052	药液转输泵	50 m³/h	70/1	墙体隔声	31.67	81.63	14	4	58	全天	26	32	1
326	P21062	药液转输泵	50 m³/h	70/1	墙体隔声	25.53	77.3	14	4	58	全天	26	32	1
327	P2107	药液输送泵	20 m³/h	70/1	墙体隔声	36.27	56.5	-2.7	18	45	全天	26	19	1
328	P2108	药液输送泵	20 m³/h	70/1	墙体隔声	37.02	55.5	-2.7	17	45	全天	26	19	1
329	P2109	药液输送泵	20 m³/h	70/1	墙体隔声	38.95	53.37	-2.7	14	47	全天	26	21	1
330	P2110	药液输送泵	20 m³/h	70/1	墙体隔声	39.62	52.41	-2.7	13	48	全天	26	22	1
331	P2111	药液输送泵	20 m³/h	70/1	墙体隔声	41.65	49.91	-2.7	9	51	全天	26	25	1
332	P2112	药液输送泵	20 m³/h	70/1	墙体隔声	42.18	49.13	-2.7	8	52	全天	26	26	1
333	P2113	药液输送泵	20 m³/h	70/1	墙体隔声	44.35	46.07	-2.7	5	56	全天	26	30	1
334	P2114	药液输送泵	20 m³/h	70/1	墙体隔声	44.89	45.32	-2.7	4	58	全天	26	32	1
335	P2115	药液输送泵	20 m³/h	70/1	墙体隔声	46.28	43.61	-2.7	2	64	全天	26	38	1
336	P21231	废酸转输泵	50 m³/h	70/1	墙体隔声	37.48	74.9	14	7	53	全天	26	27	1
337	P21241	废碱转输泵	50 m³/h	70/1	墙体隔声	47.23	62.22	14	7	53	全天	26	27	1
338	M21061	乙酸钠溶药搅拌机	3.0kW	65/1	墙体隔声	41.18	47.22	0.5	8	47	全天	26	21	1
339	M21071	Na_2S 溶药搅拌机	3.0kW	65/1	墙体隔声	34.79	55.62	0.5	19	39	全天	26	13	1
340	M21081	$Na_2S_2O_5$ 溶药搅拌机	3.0kW	65/1	墙体隔声	36.15	53.82	0.5	16	41	全天	26	15	1
341	M21091	$CaCl_2$ 溶药搅拌机	3.0kW	65/1	墙体隔声	37.47	52.08	0.5	14	42	全天	26	16	1
342	M21101	$Ca(OH)_2$ 溶药搅拌机	3.0kW	65/1	墙体隔声	38.81	50.25	0.5	12	43	全天	26	17	1
343	M21111	Na_2CO_3 溶药搅拌机	3.0kW	65/1	墙体隔声	39.98	48.8	0.5	10	45	全天	26	19	1
344	M21121	$FeSO_4$ 溶药搅拌机	3.0kW	65/1	墙体隔声	42.63	45.43	0.5	6	49	全天	26	23	1
345	M21131	PAC 溶药搅拌机	3.0kW	65/1	墙体隔声	43.81	43.83	0.5	3	55	全天	26	29	1
346	M21141	PAM 溶药搅拌机	3.0kW	65/1	墙体隔声	45.03	42.22	0.5	1	65	全天	26	39	1
347	M21151	柠檬酸溶药搅拌机	3.0kW	65/1	墙体隔声	45.56	42.63	0.5	1	65	全天	26	39	1
348	M2119	$MgCl_2$ 储存搅拌机	3.0kW	65/1	墙体隔声	29.99	73.05	14	10	45	全天	26	19	1
349	M2120	Na_2HPO_4 储存搅拌机	3.0kW	65/1	墙体隔声	28.73	74.79	14	7	48	全天	26	22	1
350	M2121	除镍剂溶药搅拌机	3.0kW	65/1	墙体隔声	43.23	61.57	14	18	40	全天	26	14	1

序号	设备编号	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m①			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失②/dB(A)	建筑物外噪声	
				声压级/距声源距离（dB(A)/m）		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离/m
351	M2122	脱色剂溶药搅拌机	3.0kW	65/1	墙体隔声	45.12	58.78	14	15	41	全天	26	15	1

注：①、以项目永久占地范围南侧端点（E 116.100982°，N 22.883646°）为坐标原点，正东向为 X 轴，正北向为 Y 轴，Z 为相对地面高度。

②、根据刘惠玲主编的《环境噪声控制》（2002 年 10 月第 1 版），采用隔声间（室）技术措施，降噪效果可达 20~40dB(A)，本项目墙体隔声量取 20 dB(A)。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），室外的倍频带声压级计算公式为 $L_{p2}=L_{p1}-(TL+6)$，其中 TL 为隔墙（或窗户）倍频带或 A 声级的隔声量，则建筑物插入损失值为 20 dB(A)+6 dB(A)=26 dB(A)。

4.3.4 运营期固体废物

项目运营期产生的固体废物主要有生活垃圾、危险废物、一般工业固体废物。

4.3.4.1 生活垃圾

本项目拟设职工 28 人，不在厂区内食宿，按每人日产生生活垃圾 0.5 kg/d 计算，生活垃圾产生量约 14 kg/d（约 4.76 t/a）。

4.3.4.2 危险废物

1、污泥

项目各混凝池、絮凝池、沉淀池及生化处理系统在运行过程中会产生污泥。根据设计资料，上述污泥含水率约为 99%，采用板框压滤机进行脱水，脱水后污泥含水率约 60%~65%，本次评价按 65%计。

此外，高氨氮及铜氨废水、高浓有机废水、高磷废水经调理罐处理后产生浮渣，浮渣经板框机处理后形成污泥。浮渣含水率约 99%，经经板框机脱水后形成污泥后含水率按 65%计。

本项目废水处理设施产生的污泥量参照《集中式污染治理设施产排污系数手册》（2010 修订）中工业废水集中处理设施污泥产生量的核算方法进行核算。工业废水集中处理设施污泥产生量核算公式如下：

$$S=k_4Q+k_3C$$

式中：

S——污水处理厂含水率 80%的污泥产生量，t/a；

k_3——城镇污水处理厂或工业废水集中处理设施的化学污泥产生系数，吨/吨-絮凝剂使用量，系数取值按手册中表 3，取 4.53；

k_4——工业废水集中处理设施的物理与生化污泥综合产生系数，吨/万吨-废水处理量。系数取值按手册表 4 电镀行业，取 20.9；

Q——污水处理厂的实际污水处理量，万吨/年，项目废水处理厂设计处理规模为 4500 m^3/d，年运行 340 d，则处理规模为 153 万吨/年；

C——污水处理厂的无机絮凝剂使用总量，吨/年。

项目使用絮凝剂包括硫化钠 109.5 t/a、PAC 182.5 t/a、PAM 36.5 t/a、除镍剂 10.95 t/a、硫酸亚铁 1095 t/a、氯化钙 182.5 t/a、氢氧化钙 182.5 t/a、氯化镁 36.5 t/a、磷酸氢二钠 36.5 t/a，合计 1726.45 t/a。

由上述公式计算可得，本项目含水率 80%的污泥产生量为 20.9×153+4.53×1726.45=11018.52 t/a，换算为含水率 99%的污泥产生量为 220370.4 t/a。

各类污泥产生量按各类废水量占比进行核算，核算结果见表 4.3-14。本项目产生污

泥（含水率 65%）包括含铬污泥 618.24 t/a、含镍污泥 455.55 t/a、含铜污泥 1024.98 t/a、综合污泥 3790.79 t/a、工业综合污泥 406.74 t/a。

表 4.3-14　项目污泥产生情况核算表

污泥分类	废水分类	废水量（m^3/d）	污泥及浮渣量（t/a）	
			99%含水率	65%含水率
含铬污泥	含铬废水、铬氰混排废水	760	21638.4	618.24
含镍污泥	化学镍废水、含镍废水	560	15944.1	455.55
含铜污泥	含氰废水、络合废水、高氨氮及铜氨废水、含铜综合废水	1260	35874.3	1024.98
综合污泥	前处理含油废水、前处理低浓度有机废水、酸性废水、高磷废水、含磷废水、综合废水	4660	132677.8	3790.79
工业综合污泥	一般工业废水	500	14235.8	406.74
合计			220370.4	6296.30

污泥分类暂存于危险废物暂存间，定期交由具备相应危险废物处理资质的单位处置。

2、废机油

项目设备维修和保养过程中会产生废机油，属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中的废矿物油与含矿物油废物（HW08），废物代码为 900-214-08，产生量约为 0.1 t/a。

3、废含油抹布及手套

项目设备维修和保养过程中会产生废含油抹布及手套，属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中的其他废物（HW49），废物代码为 900-041-49，产生量约为 0.2 t/a。

4、蒸发浓液

本项目含铬废水、铬氰混排废水合计 760 m^3/d，经 RO 系统、MVR 蒸发处理后回用于本项目设备清洗、除臭系统、园区生产。根据设计单位提供资料，该过程产生蒸发浓液约 8 t/d（2720 t/a）。蒸发浓液属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中的其他废物（HW49），废物代码为 900-047-49。蒸发浓液暂存于母液罐，定期交由具备相应危险废物处理资质的单位处置。

5、化验室、在线检测废液、重金属废水

项目在日常运营过程中需要对水质进行自行监测，产生化验室、在线检测废液、重金属废水（含前道冲洗、中道冲洗），属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中的其他废物（HW49），废物代码为 900-047-49，产生量约为（0.009+0.002）×340=3.74 t/a。化验室、在线检测废液、重金属废水暂存于化验室废液桶中，定期交由具备相应危险废物处理资质的单位处置。

6、废树脂

本项目设有软化树脂过滤装置，运行过程中产生废树脂，属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中的有机树脂类废物（HW13），废物代码为 900-015-13，产生量约为 0.5 t/a。

7、废滤袋及反渗透膜

本项目设有超滤装置和反渗透过滤设备，运行过程中产生废滤袋及反渗透膜，属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中的其他废物（HW49），废物代码为 900-041-49，产生量约为 0.2 t/a。

8、废弃砂滤料

本项目设有砂滤池、砂滤罐以及综合废水砂滤系统，砂滤料量为 478.5 t，砂滤料每 3~5 年更换一次。本次评价按每 4 年更换一次计算，则废弃砂滤料产生量为 119.6 t/a，属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中的其他废物（HW49），废物代码为 900-041-49。废弃砂滤料更换后立即交由具备相应危险废物处理资质的单位拉运处理，不在厂区内贮存。

表 4.3-15　项目砂滤料更换情况

砂滤系统	规格	数量	容积/m^3	砂滤料体积/m^3	砂滤料量/t	更换频次	处置方式
砂滤池	3.95×2.1×5.5 m^3	3	137	109.6	290.4	每 3~5 年更换一次	更换后立即交由具备相应危险废物处理资质的单位拉运处理，不在厂区内贮存
砂滤罐	直径 2m，高 3.5m	1 用 1 备	11	8.8	23.3		
	直径 1.4m，高 3.5m	4	22	17.6	46.6		
	直径 1.8m，高 3.5m	1 用 1 备	8.9	7.1	18.9		
	直径 1.8m，高 3.5m	2	17.8	14.2	37.7		
综合废水砂滤系统	29 m^3	1	29	23.2	61.5		

注：石英砂体积按容器容积的 80%计，石英砂密度按 2.65 g/cm^3 计。

4.3.4.3 一般工业固体废物

本项目运营期一般工业固体废物主要为 PAC、PAM 等药剂使用过程中产生的其他废弃包装材料，产生量约 0.3 t/a，外卖回收单位或由生产厂家回收利用。

表 4.3-16　危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量（t/a）	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性①	污染防治措施
1	含铬污泥	HW17	336-060-17、336-068-17、336-069-17、336-100-17、336-101-17	618.24	含铬废水、铬氰混合废水处理	固态	污泥、铬	铬	2d	T	定期交由具备相应危险废物处理资质的单位处置
2	含镍污泥	HW17	336-054-17、336-055-17	455.55	化学镍废水、含镍废水处理	固态	污泥、镍	镍	2d	T	
3	含铜污泥	HW17	336-057-17、336-058-17、336-062-17	1024.98	含氰废水、络合废水、高氨氮及铜氨废水、含铜综合废水处理	固态	污泥、铜、银、金等	铜、银、金等	2d	T	
4	综合污泥	HW17	336-063-17、336-064-17	3790.79	前处理含油废水、前处理低浓度有机废水、酸性废水、高磷废水、含磷废水处理及废水综合处理	固态	污泥、镍、金、银、铜、石油类等	镍、金、银、铜、石油类等	2d	T/C	
5	工业综合污泥	HW17	336-064-17	406.74	一般工业废水处理	固态	污泥、石油类等	石油类等	2d	T/C	
6	废机油	HW08	900-214-08	0.1	设备润滑、检修	液态	机油	机油	1a	T，I	
7	废含油抹布及手套	HW49	900-041-49	0.2	设备维修和保养	固态	机油	机油	3 个月	T	
8	废树脂	HW13	900-015-13	0.5	软化树脂过滤装置	固态	无机物、重金属	重金属	1a	T	

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量（t/a）	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性①	污染防治措施
9	废滤袋及反渗透膜	HW49	900-041-49	0.2	超滤装置和反渗透过滤设备	固态	无机物、重金属	重金属	1a	T	
10	蒸发浓液	HW49	900-047-49	2720	含铬废水、铬氰混合废水处理	液态	铬	铬	2d	T	暂存于母液罐，定期交由具备相应危险废物处理资质的单位处置
11	化验室、在线检测废液、重金属废水	HW49	900-047-49	3.74	化验、在线检测	液态	酸、碱、重金属等	酸、碱、重金属等	1 个月	T	暂存于化验室废液桶中，定期交由具备相应危险废物处理资质的单位处置。
12	废弃砂滤料	HW49	900-041-49	119.6	砂滤池、砂滤罐以及综合废水砂滤系统	固态	无机物、重金属	重金属	4a	T	更换后立即交由具备相应危险废物处理资质的单位拉运处理，不在厂区内贮存

注：①、T：毒性；I：易燃性；In：感染性；R：反应性。

表 4.3-17　本项目固体废物污染源源强核算结果及相关参数一览表

产污环节/装置	固体废物名称	固体废物属性	废物代码	产生量					处置措施		最终去向
				核算方法	产生量(t/a)	形态	主要成分	有害成分	工艺	处理量(t/a)	
职工	生活垃圾	生活垃圾	900-099-S64	产污系数法	4.76	固态	废纸、废塑料等	/	交由环卫部门清运处置	4.76	环卫部门
含铬废水、铬氰混合废水处理	含铬污泥	危险废物	336-060-17、336-068-17、336-069-17、336-100-17、336-101-17	产污系数法	618.24	固态	污泥、铬	铬	暂存于危险废物暂存间，定期交由具备相应危险废物处理资质的单位处置	618.24	具备相应危险废物处理资质的单位
化学镍废水、含镍废水处理	含镍污泥		336-054-17、336-055-17	产污系数法	455.55	固态	污泥、镍	镍		455.55	
含氰废水、络合废水、高氨氮及铜氨废水、含铜综合废水处理	含铜污泥		336-057-17、336-058-17、336-062-17	产污系数法	1024.98	固态	污泥、铜、银、金等	铜、银、金等		1024.98	
前处理含油废水、前处理低浓度有机废水、酸性废水、高磷废水、含磷废水处理及废水综合处理	综合污泥		336-063-17、336-064-17	产污系数法	3790.79	固态	污泥、镍、金、银、铜、石油类等	镍、金、银、铜、石油类等		3790.79	

产污环节/装置	固体废物名称	固体废物属性	废物代码	产生量					处置措施		最终去向
				核算方法	产生量(t/a)	形态	主要成分	有害成分	工艺	处理量(t/a)	
一般工业废水处理	工业综合污泥		336-064-17	产污系数法	406.74	固态	污泥、石油类等	石油类等		406.74	
设备润滑、检修	废机油		900-214-08	产污系数法	0.1	液态	机油	机油		0.1	
设备维修和保养	废含油抹布及手套		900-041-49	产污系数法	0.2	固态	机油	机油		0.2	
软化树脂过滤装置	废树脂		900-015-13	产污系数法	0.5	固态	无机物、重金属	重金属		0.5	
超滤装置和反渗透过滤设备	废滤袋及反渗透膜		900-041-49	产污系数法	0.2	固态	无机物、重金属	重金属		0.2	
含铬废水、铬氰混合废水处理	蒸发浓液		900-047-49	产污系数法	2720	液态	铬	铬	暂存于母液罐，定期交由具备相应危险废物处理资质的单位处置	2720	
化验、在线检测	化验室、在线检测废液、重金属废水		900-047-49	产污系数法	0.3	液态	酸、碱、重金属等	酸、碱、重金属等	暂存于化验室废液桶中，定期交由具备相应危险废物处理资质的单位处置。	0.3	
砂滤池、砂滤罐以及综合废水砂滤系统	废弃砂滤料		900-041-49	产污系数法	119.6	固态	无机物、重金属	重金属	更换后立即交由具备相应危险废物处理资	119.6	

产污环节/装置	固体废物名称	固体废物属性	废物代码	产生量					处置措施		最终去向
				核算方法	产生量(t/a)	形态	主要成分	有害成分	工艺	处理量(t/a)	
									质的单位拉运处理，不在厂区内贮存		
药剂使用	其他废弃包装材料	一般工业固废	900-099-S59	产污系数法	0.3	固态	包装袋	/	外卖回收单位或由生产厂家回收利用	0.3	回收单位或生产厂家

4.3.5 运营期污染源汇总

根据前文，本项目运营期污染物产排情况见表 4.3-18。

表 4.3-18　本项目运营期污染物产排情况一览表

类别	污染源	主要污染物	产生量（t/a)	排放量（t/a)	治理措施
水污染源	生活污水	污水量（万 m^3/a）	0.1114	0.1114	经三级化粪池处理后通过市政污水管道排入甲东镇生活污水处理厂
		COD_{Cr}	0.334	0.245	
		BOD_5	0.167	0.111	
		SS	0.223	0.134	
		氨氮	0.028	0.025	
	电镀废水	废水量（万 m^3/a）	136.000	53.018	采用“废水分类收集、分类预处理+生化处理+废水深度处理回用+末端处理达标排放”的处理工艺。含铬废水、铬氰混排废水经处理达标后回用于本项目设备清洗、除臭系统、园区生产；电镀废水总会用率为60%，其余 40%经处理达标后尾水排水管道离岸排放。
		COD_{Cr}	636.480	43.520	
		SS	265.540	16.320	
		氨氮	63.648	5.440	
		TN	83.130	10.880	
		TP	119.809	0.272	
		石油类	44.642	0.960	
		总氰化物	40.256	0.023	
		总铝	48.239	0.537	
		总铜	91.358	0.267	
		总锌	8.174	0.228	
		总铁	11.220	0.423	
		总镍	17.000	0.047	
		总银	2.448	0.008	
		总铬	31.620	不得排放	
		六价铬	30.600	不得排放	
	一般工业废水	废水量（万 m^3/a）	17.000	17.021	经本项目处理后通过尾水排水管道离岸排放。
		COD_{Cr}	68.000	15.300	
		SS	34.000	10.200	
		氨氮	6.800	1.700	
		石油类	1.700	0.850	
大气污染源	DA001	硫酸雾	0.837	0.084	酸洗+碱洗+氧化
		氯化氢	1.965	0.098	
		氨	0.163	0.033	
		硫化氢	0.00062	0.00003	
		氰化氢	0.010	0.0010	

类别	污染源	主要污染物	产生量（t/a)	排放量（t/a)	治理措施
	DA002	氨	0.123	0.025	酸洗+碱洗+氧化
		硫化氢	0.00047	0.00002	
	无组织排放	硫酸雾	0.093	0.093	/
		氯化氢	0.218	0.218	
		氨	0.032	0.032	
		硫化氢	0.00012	0.00012	
		氰化氢	0.0011	0.0011	
固废	生活垃圾	生活垃圾	4.76	0	交由环卫部门处置
	一般工业固体废物	其他废弃包装材料	0.3	0	外卖回收单位或由生产厂家回收利用
	危险废物	含铬污泥	618.24	0	暂存于危险废物暂存间，定期交由具备相应危险废物处理资质的单位处置
		含镍污泥	455.55	0	
		含铜污泥	1024.98	0	
		综合污泥	3790.79	0	
		工业综合污泥	406.74	0	
		废机油	0.1	0	
		废含油抹布及手套	0.2	0	
		废树脂	0.5	0	
		废滤袋及反渗透膜	0.2	0	
		蒸发浓液	2720	0	暂存于母液罐，定期交由具备相应危险废物处理资质的单位处置
		化验室、在线检测废液、重金属废水	0.3	0	暂存于化验室废液桶中，定期交由具备相应危险废物处理资质的单位处置。
		废弃砂滤料	119.6	0	更换后立即交由具备相应危险废物处理资质的单位拉运处理，不在厂区内贮存
噪声	设备噪声	L_{eq}	65~80 dB(A)		选用低噪声设备，加强保养，建筑隔声，除臭风机、冷却塔配套消声器

4.3.6 运营期非正常工况源强核算

4.3.6.1 运营期废水非正常工况源强核算

当废水处理系统发生故障时，按最不利情况考虑，将本项目的各股进水水质按水量

加权平均后得到的污染物浓度及排放量作为事故性排放情况下的污染源强，详见表4.3-19。

表 4.3-19　废水非正常工况排放源强核算

污染源	日均废水量（m^3/d）	污染物	排放浓度（mg/L）	排放量（t/d）
电镀废水合计（不含含铬废水、铬氰混排废水）	4000	pH（无量纲）	2~≥10	--
		COD_{Cr}	--	1.872
		SS	--	0.781
		氨氮	--	0.187
		TN	--	0.245
		TP	--	0.352
		石油类	--	0.131
		总氰化物	--	0.118
		总铝	--	0.142
		总铜	--	0.269
		总锌	--	0.024
		总铁	--	0.033
		总镍	--	0.050
		总银	--	0.007
		总铬	--	0.093
		六价铬	--	0.090
一般工业废水	500	pH（无量纲）	4~10	--
		COD_{Cr}	400	0.200
		SS	200	0.100
		氨氮	40	0.020
		石油类	10	0.005
合计	4500	pH（无量纲）	2~≥10	--
		COD_{Cr}	460.44	2.072
		SS	195.78	0.881
		氨氮	46.04	0.207
		TN	54.33	0.245
		TP	78.31	0.352
		石油类	30.29	0.136
		总氰化物	26.31	0.118
		总铝	31.53	0.142
		总铜	59.71	0.269
		总锌	5.34	0.024
		总铁	7.33	0.033
		总镍	11.11	0.050

污染源	日均废水量（m^3/d）	污染物	排放浓度（mg/L）	排放量（t/d）
		总银	1.60	0.007
		总铬	20.67	0.093
		六价铬	20.00	0.090

4.3.6.2 运营期废气非正常工况源强核算

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），非正常排放指生产过程中开停车（工、炉）、设备检修、工艺设备运转异常等非正常工况下的污染物排放，以及污染物排放控制措施达不到应有效率等情况下的排放。

对于本项目，可能发生的非正常排放主要是污染物排放控制措施达不到应有效率等情况下的排放，本评价保守估算，将废气处理设施处理效率为 0%计算非正常排放源强。则非正常排放废气源强见表 4.3-20。

表 4.3-20　本项目非正常排放废气源强一览表

污染源	非正常排放原因	污染因子	非正常排放速率（kg/h）	单次持续时间（h）	年发生频次（次）	非正常工况下排放量（kg/a）	应对措施
排气筒 DA001	各废气治理设施故障或失效	硫酸雾	0.103	3	2	0.616	定期检查环保设施，台账记录等
		氯化氢	0.241			1.445	
		氨	0.020			0.120	
		硫化氢	0.00008			0.0005	
		氰化氢	0.0012			0.007	
排气筒 DA002	各废气治理设施故障或失效	氨	0.015	3	2	0.090	
		硫化氢	0.00006			0.0003	

4.4 非污染生态影响分析

4.4.1 施工期非污染生态影响分析

4.4.1.1 陆生生态影响分析

（1）对土地利用格局的影响

项目位于陆丰产业转移工业园五金配件分园内，永久占地现状为建设用地，项目建成后用地性质不会发生改变。

项目施工作业带范围内主要为城镇村道路用地、工业用地、灌木林地等，施工完成后将得到恢复。

（2）对植物资源的影响

项目永久占地区域已完成场地平整工作，现状无明显植被覆盖。

项目施工过程中将暂时移除项目临时占地范围内的现有植被，施工完成后将得到恢复。

（3）对动物资源的影响

项目施工过程中将对作业带两侧的动物造成隔离影响，施工完成后将得到恢复。

4.4.1.2 海洋生态影响分析

（1）对海洋生态的影响

项目沟槽开挖破坏了底栖生物赖以生存的底质环境，可能造成部分底栖生物直接死亡，产生的悬浮泥沙对浮游生物、游泳动物等也将产生一定的影响；此外，工程改变区域自然环境和生态环境，对工程区局部水域的生态环境和生物多样性造成一定的影响。

（2）对渔业资源的影响

本项目施工作业场附近水体在施工期将受到一定程度污染，浮游生物、底栖生物等饵料生物量将有所减少，水生环境及饵料生物的改变，将使鱼类密度有所降低。

（3）对岸线资源的影响

本项目不占用自然岸线，项目管道以定向钻形式穿越自然岸线，定向钻工作井距离岸线约 25.5 m，出口距离岸线约 110 m，对岸线资源影响较小。

（4）对生态保护红线的影响

项目开挖、抛填过程中悬浮泥沙将对周边生态保护红线的水质造成影响，进而影响生态保护红线内海洋生态质量。

4.4.2 运营期非污染生态影响分析

4.4.2.1 陆生生态影响分析

运营期正常情况下，项目管道所经地区影响范围内地表逐渐得到恢复。

4.4.2.2 海洋生态影响分析

项目尾水排放将在排污口附近海域形成混合区，对附近小范围海域内的浮游植物、浮游动物、游泳生物等海洋生物资源造成影响。

4.5 总量控制指标

项目产生的固体废物主要有危险废物、一般工业固废以及生活垃圾等。固体废物分类收集并由相关固体废物处理处置单位安全处置，不需要申请固体度物总量控制指标。

根据《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10 号），确定本项目的污染物总量控制指标为废水量、COD_{Cr}、氨氮、铬、SO_2、NO_X 和 VOCs 等。

根据工程分析结果，充分考虑建设单位实际治理力，得出本项目的污染物排放总量控制建议指标如下：

（1）水污染物总量控制指标：COD_{Cr}：58.820 t/a；氨氮：7.140 t/a；铬：不得排放。

（2）大气污染物总量控制指标：本项目排放的大气污染物主要为恶臭污染物，不需设置总量控制指标。

表 4.5-1　水污染物总量控制指标

水污染物	本项目总量控制指标（t/a）	规划环评总量控制指标（t/a）
COD_{Cr}	58.820	123.04
氨氮	7.140	15.154
铬	不得排放	不得排放

5 区域环境概况

5.1 自然环境概况

5.1.1 地理位置

陆丰市地处广东省东南部碣石湾畔，位于东经 115.25°~116.13°、北纬 22.45°~23.09°之间。北面和陆河县、普宁市交界；东与汕尾市华侨管理区及惠来县接壤；西与海丰县和汕尾市城区为邻；南濒南海，毗邻港澳，介于深圳与汕头两个经济特区之间。距离广州 300 公里、深圳 150 公里、汕头 140 公里，水路距香港 105 海里、广州 205 海里、汕头 98 海里。全市陆地总面积 1681 平方公里，占全汕尾陆地面积的 31.89%，海岸线长 116.5km，海域面积 1.26 万平方公里，海岸曲折，港湾众多。沿海有乌坎、甲子、碣石、湖东、金厢 5 个港口，17 个岛屿，230 个海礁。全市耕地面积 3.54 万公顷，宜林山地面积 7.97 万公顷。

5.1.2 地质地貌

陆丰市地层主要属新华夏（距今 2.25 亿年-0.7 亿年）和东西构造运动所形成。地质年代最早是三叠系，继而侏罗系、第四系。岩石主要是由花岗岩、砂页岩及第四系冲积沙砾石层组成。土壤肥沃，类型较多。主要有水稻土、南方山地草甸土、黄壤、红壤赤红壤、菜园土、潮沙泥土（河流冲积土）、滨海盐渍沼渍土、海滨沙土、石质土等 10 个土类 70 个土种，地势平坦。市境内最高山脉不上千米，700m 以上山脉只有 3 处，一为峨嵋嶂山脉，位于市境东部，主峰峨嵋嶂，海拔 980.3m，为全市最高点。二为罗经嶂山脉，位于市境东北部，主峰罗经嶂，海拔 960m。三为乌面岭山脉，位于市境西部，主峰乌面岭，海拔 738.4m。北部以山地为主，间有小盆地，中部与南部沿海多为丘陵、台地、平原与低洼地。整个地势走向除南部五峰山为东西走向外，其余山脉多为南北走向，与河流走向基本一致。

5.1.1 区域地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），汕尾市地震烈度为 7 度，地震动峰值加速度为 0.10g。

据史料记载及台站记录，据广东省地震局发布消息，经广东省地震台测定，广东属于地震少发区，偶尔会发生一些轻微的地震。该区地震活动水平不高，近 50 年来，曾发生 100 多次地震，最高震级 3.7 级，发生 3～4 级地震达 14 次，发生 2～3 级地震达 70 次，综观整个地区，地震活动频度不高，强度不大。

区域构造属较稳定时期，因此，场地所在区域基本稳定。

5.1.2 水文特征

陆丰市境内有河流 22 条，总长 458km，径流总量 23.58 亿 m^3。大中小型水库山塘 235 座，总库容量 3.82 亿 m^3。主要河流有螺河、乌坎河、鳌江、龙潭河。

鳌江，鳌江是陆丰境内第三大河流，发源于陆丰市境内十八尖山北坡，河长 41 公里，集雨面积 272.7 平方公里。鳌江自源头以下，在坡洋镇内的丘陵、台地间的山涧河谷流淌，称为北溪，集雨面积 57 平方公里，至华侨管理区金鸡塔（地名），集雨面积 54.7 平方公里的西溪汇入。汇合后又在狭小、弯曲的溪涧东南流，至陆丰市甲西镇大陂村，集雨面积 23.3 平方公里的南溪汇入后，才称为鳌江。此后，鳌江在河床较为宽阔（宽在 100 至 200 米左右）、坡降平缓（坡降 0.00081）的河道继续东南流 15.5 公里，于惠来县岐石镇览表村西面，汇入瀛江（陆丰甲子港），注入南海碣石湾。

鳌江地处南海之滨，多年平均蒸发量 1800 毫米，多年平均降雨量 1600 毫米，多年平均径流 700 毫米。

陆丰水量充足，全市年地表水径流总量 38.96 亿 m^3，每 1/15 公顷耕地平均拥有水量 7346m^3。同时有地下水 4.9 亿 m^3 及地热水（又称温泉）、矿泉水多处。水质好，水力资源较为丰富。

5.1.3 气候气象

陆丰市地处北回归线以南，属南亚热带季风气候，海洋性气候明显。气候温和，雨量充沛，汛期降雨较为集中。

本报告采用陆丰气象站（59502）资料。陆丰气象站是国家一般气象站，位于广东省汕尾市陆丰市金碣路气象台巷 6 号（经度：115.6531°E；纬度：22.9653°N），与项目相距 46.8km。陆丰气象站近 20 年（2005-2024 年）的常规气候统计资料的统计结果见表 5.1-1，主要包括年平均风速、最大风速、年平均气温、极端气温、年平均相对湿度、年均降水量等。

表 5.1-1　陆丰气象站近 20 年（2005-2024 年）的主要气候资料统计结果表

统计项目	数值
多年平均大风日数（d）	2.7
多年平均雷暴日数（d）	52.9
多年平均沙尘暴日数（d）	0.35
多年平均冰雹日数（d）	0.85
多年平均相对湿度（%）	78.14
多年平均气温（℃）	22.74
多年平均风速(m/s)	2.37
多年平均静风出现频率（%）	2.01
多年平均年降水量（mm）	2057.87
多年平均最大日降水量（mm）	198.81
年最大降水量（mm）及出现的时间	极值：402.5；出现时间：20150520
多年平均极大风速（m/s）统计值	23.32
年最大风速（m/s）及出现的时间	极值：40；出现时间：20130922
多年平均最低气温统计值（℃）	4.36
年最低气温（℃）及出现的时间	极值：1.5；出现时间：20210113
多年平均最高气温统计值（℃）	36.91
年最高气温（℃）及出现的时间	极值：38.3；出现时间：20050718

1、月平均气温及风速

根据陆丰气象站近 20 年（2005 年~2024 年）的平均气温和风速月变化数据，见表 5.1-2。陆丰常年平均气温 7 月最高，为 28.97℃，1 月最低，为 14.93℃；常年风速 12 月最高，为 2.55m/s，3 月最低，为 2.21m/s。

表 5.1-2　陆丰气象站累年各月平均气温（℃）、各月平均风速（m/s）

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
气温	14.93	16.15	18.62	22.16	25.54	27.78	28.97	28.54	27.77	24.87	21.17	16.32
风速	2.44	2.41	2.21	2.23	2.31	2.35	2.4	2.28	2.35	2.44	2.38	2.55

2、风向特征

根据陆丰气象站近 20 年（2005-2024 年）的风向频率数据，见表 5.1-3，陆丰气象站主要风向为 N 和 E、ESE、NNW，占 46.18%，其中以 ENE 为主风向，占到全年 18.5%左右。陆丰县累年风向玫瑰图见图 5.1-1。

表 5.1-3　陆丰累年各风向频率（%）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
风频	12.47	6.08	3.38	5.02	12.45	9.6	5.52	4.17	8.81
风向	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	最多风向
风频	5.14	3.39	2.12	1.67	1.94	4.53	11.66	2.02	N

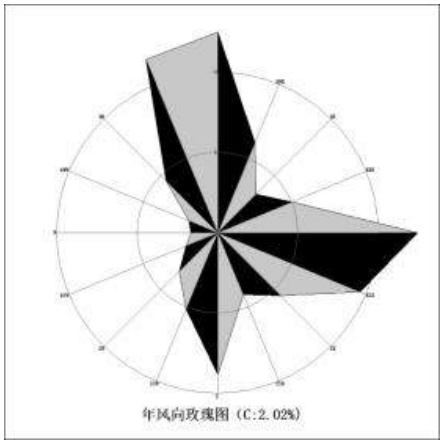


图 5.1-1　陆丰气象站风向玫瑰图（统计年限：2005-2024 年）

3、降水

根据陆丰气象站近 20 年（2005-2024 年）的平均降水数据，陆丰气象站 6 月降水量最大（548.31 毫米），12 月降水量最小（32.72 毫米）。陆丰气象站近 20 年年降水总量无明显变化趋势，2006 年年总降水量最大（2790.9 毫米），2021 年年总降水量最小（1393 毫米）。

4、相对湿度

根据陆丰气象站近 20 年（2005-2024 年）的观测数据，陆丰气象站 6 月平均相对湿度最大（86.17%），12 月平均相对湿度最小（68.36%）。陆丰气象站近 20 年年平均相对湿度无明显变化趋势，2019 年年平均相对湿度最大（83.27%），2008 年年平均相对湿度最小（71.08%）。

5、日照

根据陆丰气象站近 20 年（2005-2024 年）的观测数据，陆丰气象站 7 月日照最长（215.65 小时），3 月日照最短（112.83 小时）。近 20 年年日照时数无明显变化趋势，2021 年日照时数最长（2304.1 小时），2016 年年日照时数最短（1690.1 小时），无明显周期。

5.1.4 生物资源

生物资源种类繁多，有农作物、林木、牧草、畜禽和水产等 6 大类。农作物主要有粮食作物、经济作物，如水稻、小麦、大豆、玉米、番薯、花生、甘蔗等。林木种类很多，常见的乔木、灌木有 16 科 35 种。牧草覆盖面广、适口性好、采食率高，主要有鸭嘴草、鹧鸪草、芒草、蜈蚣草等。青饲料有水浮莲、假水仙、藻、水竹菜等。近年还从澳大利亚引进格拉姆、有勾超长草、黑麦草、象草，从国内引进糖蜜草等优良牧草。畜

禽以猪、牛、鸡、鸭、鹅为主，还有兔子、鸽子等。水产类有海产渔类 110 多科 140 多种，淡水鱼类 20 多科 30 多种，海、淡水养殖品种有鲍鱼、甲鱼、海马、鲳鱼、对虾、仁蟹、牡蛎、扇贝、贻贝壳、海参、角螺、海胆、鳗鱼等，均属珍稀高值产品。

5.1.5 矿产资源

陆丰矿产资源丰富，主要有 6 大类 15 种，以高岭土、石英砂、锡、锆、钛铁、硫铁矿等蕴藏量最为丰富。高岭土蕴藏量 1 亿吨以上，主要分布在大安、陂洋、八万、博美、城东、金厢等镇，其中大安镇分布面积达 59km2，蕴藏量 4000 多万吨。石英砂总蕴藏量为 1 亿 m^3以上，主要分布在星都、上英、东海、金厢、碣石、湖东等地，其中星都经济试验区的白沙埔，面积 400 多公顷，地面至地下 2.5m 深处纯属石英砂，蕴藏量达 1000 多万 m^3。

5.1.6 植被土壤

陆丰市属于亚热带植被带，闽、粤沿海丘陵平原亚热带“植被带”，潮汕平原丘陵“植被分段”。陆丰市的木本植物有 39 科 115 种，常见的乔木有杉、松、桉、红椎林、稠、荷木、木麻黄、台湾相思、大叶相思、樟、柳、苦楝、油桐、橡胶等。灌木品种主要有桃金娘、野脚木等。人工栽培品种有马尾松、台湾相思、速成桉、茶、楝叶五茱萸等。农作物主要有水稻、小麦、大豆、芋头、红麻、玉米、番薯、木薯、花生、甘蔗等。

陆地总面积 1681 平方公里，其中耕地 3.54 万公顷，占总面积的 21%；宜林地 7.97 万公顷，占总面积的 47.4%；草地 1.67 万公顷，约占总面积的 10%；水域（不含海域）3.63 万公顷，占总面积的 21.6%。其中鱼塘 8223 公顷，此外还有山塘水库 3000 多公顷，滩涂 1000 公顷。陆丰市土地类型有山地、丘陵、台地、平原、滩涂等。

5.2 海域资源概况

5.2.1 海岸线资源

根据《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》（粤自然资发〔2025〕1 号），汕尾全市海岸线全长 467.3km，占全省海岸线 11.44%，其中严格保护岸线 254.6km，限制开发岸线 121.9km，优化利用岸线 90.8km。

根据 2022 年广东省最新修测岸线数据，本项目评价范围内海岸线全长 70.60km，海岸线类型主要为人工岸线、自然岸线、其他岸线，长度分别为 32.45km、36.90km、1.25km。本项目排水管道穿越海岸线部分采用定向钻施工底土穿越，占用自然岸线（砂质岸线）

35.29 米，项目排水管道建设不会导致海岸线原有形态或生态功能发生变化，本项目实施后不新形成海岸线。

图 5.2-1　项目评价范围内海岸线示意图

5.2.2 岛礁资源

汕尾市濒临南海，海域辽阔，海岸线长，近海岛屿众多。据《中国海岛志·广东卷第一册》记载，汕尾市近海海域有岛（礁）311 个，其中有居民岛 2 个，无居民岛（礁）309 个。海岛总面积 79.6 平方公里，岛岸线长 12.82 公里，面积大于或等于 500 平方米的岛（礁）93 个。根据 2005 年版《海丰县志》和 2007 年版《陆丰县志》记载的岛屿名录共有 74 个。其中陆丰县 17 个分别是：甲子屿岛、叠石岛、东白礁岛屿、大母礁岛、宫仔岛、赤礁东岛、大士岛、羊仔岛、北士岛、渔翁礁、眼礁岛、东桔礁岛、西桔礁岛、刺礁岛、头干岛、白礁岛、黑大礁岛。

5.2.3 滩涂资源

陆丰市地处粤东沿海甲子湾内，全市 200 米等深线内海域面积 1.26 万平方千米，40 米等深线内近海面积 2760 平方千米，10 米等深线内浅海面积 191.8 平方千米，5 米等深线内浅海滩涂面积 74.26 平方千米。

本项目入海排污口附近平均水深约 4.5 米，根据《中华人民共和国海洋环境保护法》，属于低潮时水深不超过 6 米的水域及其沿岸浸湿地带的滨海湿地。

5.2.4 港口资源

参考《汕尾港总体规划（2025-2035 年）》（报批稿，2025 年 9 月），汕尾港目前包括海丰港区、汕尾港区、汕尾新港区和陆丰港区。

汕尾港现有 10 个生产用泊位，包括汕尾港区的远洋 5 千吨码头，汕尾新港区天源投资有限公司专用码头 2 个泊位、汕尾电厂的煤码头和重件码头、汕尾市信安实业有限公司码头，陆丰港区碣石海工基地新能源重件码头 2 个泊位、广东陆丰甲湖湾电厂配套码头的散货泊位和重件泊位。其中，万吨级以上泊位 2 个（即 2 个 10 万吨级煤炭泊位），5000 吨级泊位 4 个，1000（含）~5000（不含）吨级泊位 4 个，泊位总长度为 1.57km，全港综合通过能力约 1798.49 万吨。

陆丰港区有现状码头泊位 4 个，其中 10 万吨级泊位 1 个（即甲湖湾电厂配套码头煤码头泊位，结构按 15 万吨级设计），3000-5000 吨级 3 个，岸线总长度 761m，设计年综合通过能力 958.49 万吨。

甲子渔港是经国务院批准的对外开放的贸易口岸、国家一级渔港、广东省重要的渔业生产基地之一，以及三甲地区唯一渔港。甲子渔港地处陆丰市的东南部，属于甲子镇、甲东镇和甲西镇三甲区域的中心，南邻南海，近靠甲子渔场。甲子港拥有临近渔场、运输成本低、港池空间大等优势。现状甲子港水域较宽阔，口门处有防波堤起着防浪作用，避风条件好，但港内常年淤积严重，渔船避风与通航安全等级低；渔港服务设施基本配套齐全，但后勤服务机构仍较落后。

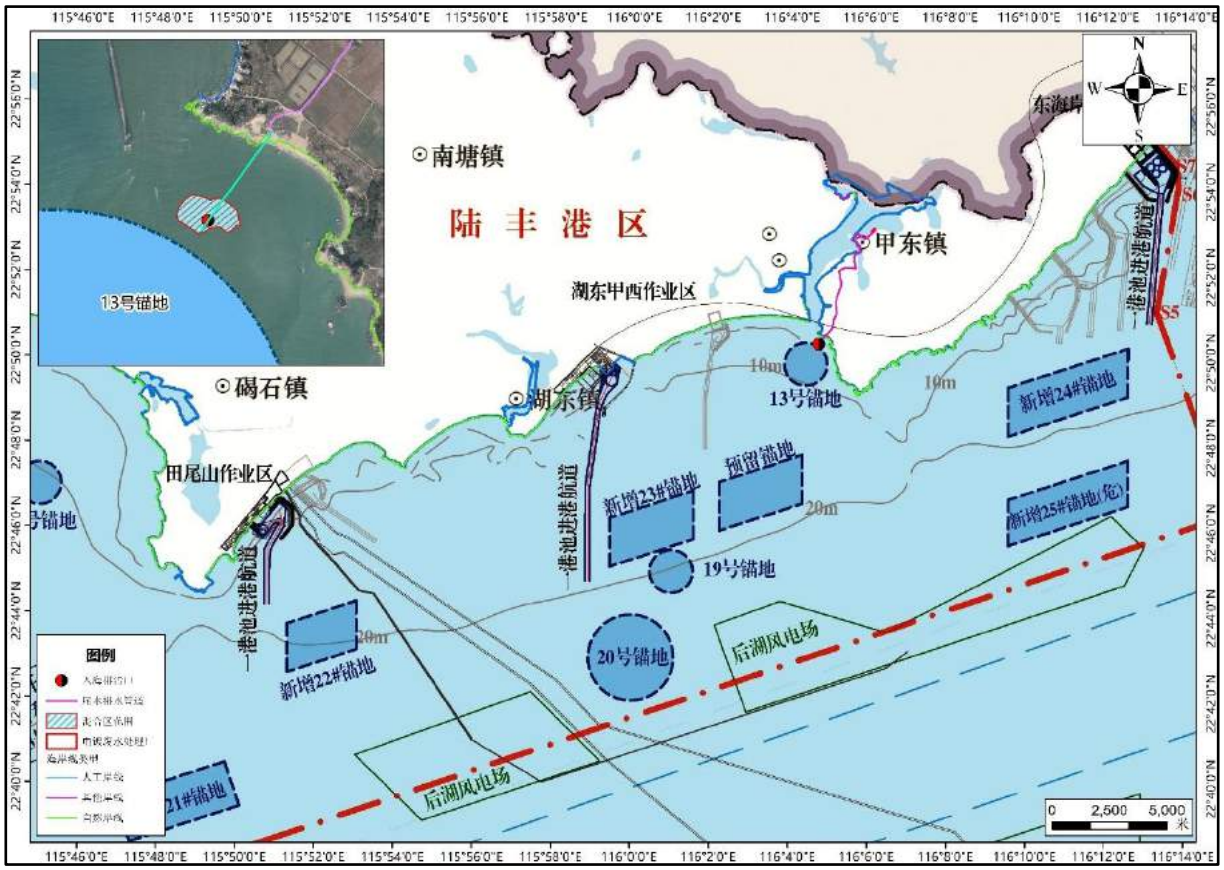


图 5.2-2　项目周边港口、航道、锚地分布图

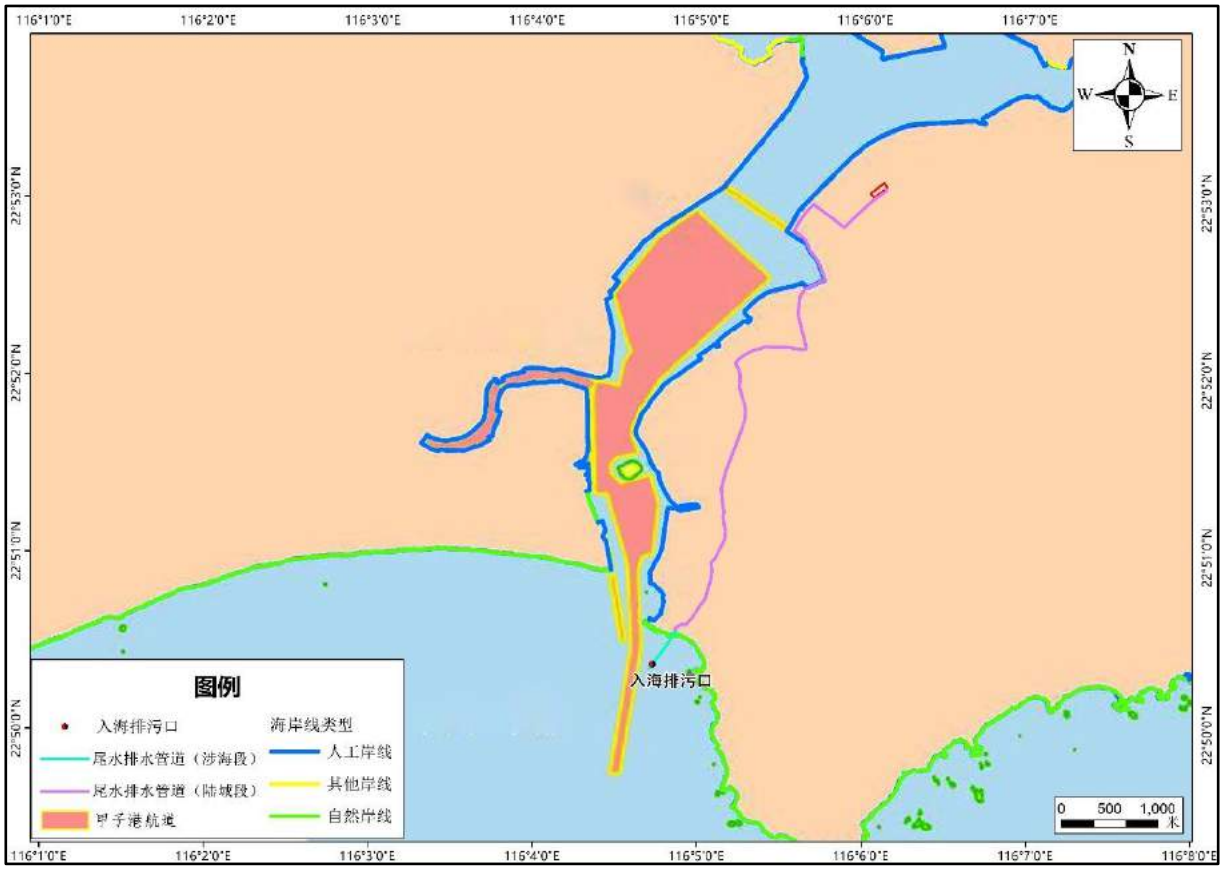


图 5.2-3　甲子港航道分布

5.2.5 航道资源

参考《汕尾港总体规划（2025-2035 年）》（报批稿），汕尾港航道主要有汕尾作业区航道（自 1#航标~5#航标）、汕尾作业区内航道、马宫作业区航道、汕尾新港区（红海湾）、鲘门作业区航道、甲子作业区航道、碣石作业区航道、乌坎作业区航道、华润电厂进港航道、甲湖湾电厂进港航道、陆丰核电重件码头进港航道以及甲子港航道。

表 5.2-1　汕尾港进港航道现状表（单位：m）

航道名称	长度	宽度	基准水深	底质	可航水域	备注
汕尾作业区航道（自1#航标~5#航标）	4730	75	-5.0~-7.0	沙泥	120	人工疏浚形成
汕尾作业区内航道			-3.5~-7.0	沙泥	120	自然航道
马宫作业区航道			-3.0~-4.5	沙泥	120	自然航道
汕尾新港区（红海湾）	4210	190/300	-16.1	泥沙	190/300	人工疏浚（外航道/内航道）
鲘门作业区航道			-2.8~-4.5	沙泥	120	自然航道
甲子作业区航道（自西方位标~航道）	2700	60（最窄处）	-2.8（最低）	沙质或泥沙质		航道弯曲
碣石作业区航道	5200	60（最窄处）	-5.1	泥沙	60	
乌坎作业区航道	2100	60（最窄处）	-2.7~-6.0	泥沙		人工疏浚形成
华润电厂进港航道	10550	189	-16.2	泥沙		人工疏浚
甲湖湾电厂进港航道	3326.78	190	-16.0			人工疏浚
陆丰核电重件码头进港航道		73	-7.6			
甲子港航道		60（最窄处）	-2.8	泥沙		

5.2.6 锚地资源

参考《汕尾港总体规划（2025-2035 年）》（报批稿，2025 年 9 月），汕尾港现有 18 处锚地，各锚地现状情况见下表所示。

表 5.2-2　汕尾港现状锚地一览表

序号	锚地所在港口	名称	中心地点	半径（海里）	用途
1	汕尾港	大型船舶临时避风锚地	115°13'00",22°37'00"	2	避风、防台
2	汕尾港	过驳锚地	115°17'30",22°40'00"	2	侯泊、过驳、防台

序号	锚地所在港口	名称	中心地点	半径（海里）	用途
3	汕尾港	引航锚地	115°13'00",22°44'30"	1	引航、侯泊、防台
4	汕尾港	检疫锚地	115°16'30",22°45'30"	0.5	检疫、防台
5	汕尾港	装运危险货物船舶锚地	115°17'36",22°46'18"	0.5	装运危险货物船舶侯泊
6	鲘门港	检疫锚地	115°09'00",22°45'60"	0.5	检疫、防台
7	鲘门港	装运危险货物船舶锚地	115°07'48",22°45'60"	0.5	装运危险货物船舶侯泊
8	遮浪港	引航检疫锚地	115°32'00",22°38'00"	1	引航、检疫、防台
9	碣石港	大型船舶临时避风锚地	115°41'00",22°40'00"	2	避风、防台
10	碣石港	过驳锚地	115°41'00",22°45'00"	2	过驳、侯泊、防台
11	碣石港	引航检疫锚地	115°45'00",22°47'00"	0.5	引航、检疫、防台
12	乌坎港	引航检疫锚地	115°40'00",22°49'54"	0.5	引航、检疫、防台
13	甲子港	引航检疫锚地	115°04'23",22°49'54"	0.5	引航、检疫、防台
14	汕尾港红海湾港区	引航锚地	115°39'48",22°38'30"	0.5	引航、检疫、防台
15	汕尾港海丰港区	1 号引航检疫锚地	115°07'24",22°38'36"	0.5	引航、检疫、防台
16	汕尾港海丰港区	2 号引航检疫锚地	115°09'00",22°36'00"	1.0	引航、检疫、防台
17	汕尾港海丰港区	1 号引航锚地	116°01'00",22°45'00"	0.5	引航、检疫、防台
18	汕尾港海丰港区	2 号引航锚地	116°00'00",22°43'00"	1	引航、检疫、防台

5.2.7 海洋生态环境保护目标概况

1.鳌江重要河口

本项目评价范围内涉及 1-个重要河口保护区，即鳌江重要河口。鳌江位于汕尾陆丰市和揭阳惠来县的交界地带，临近碣石湾，最终汇入甲子港海域。鳌江河口渔业资源丰富，是当地渔业生产的重要场所，可获取鱼、虾、蟹类等水产品。且鳌江河口的航道条件好，可满足渔业船舶通航。鳌江重要河口的保护目标包括维持河口自然属性、保持河口基本形态稳定以及保障河口行洪安全等。

2.东海海岸防护物理防护极重要区

本项目评价范围内涉及 1 个海岸生态保护区，即东海海岸防护物理防护极重要区，直线相对距离为 4.9km。东海海岸位于甲东镇沿海，该处红线区域易遭受海岸侵蚀、沙

滩下陷、海水倒灌等自然灾害风险，保护对象为自然砂质岸线。

5.2.8 “三场一通道”分布情况

根据农业部公告第 189 号《中国海洋渔业水域图》（第一批）南海区渔业水域图（第一批），南海区渔业水域及项目所在海域“三场一通”情况如下。

5.2.8.1 南海鱼类产卵场

本项目海域不位于南海中上层鱼类产卵场；也不位于南海底层、近底层鱼类产卵场。

5.2.8.2 幼鱼幼虾保护区

南海区幼鱼、幼虾保护区共有 4 处，一为广东省沿岸由粤东的南澳岛至粤西的雷州半岛徐闻县外罗港沿海 20 米水深以内的海域，保护期为每年的 3 月 1 日至 5 月 31 日；二为海南省东部沿岸文昌县木栏头浅滩东北至抱虎角 40 米水深以内海域，保护期为每年的 3 月 1 日至 6 月 15 日；三为海南省万宁县大洲岛至陵水县赤岭湾 50 米水深以内海域，保护期为每年的 3 月 1 日至 5 月 31 日；四为海南省临高县临高角至东方县八所港 20 米水深以内海域，保护期为每年的 3 月 1 日至 6 月 15 日。

根据《农业农村部关于调整海洋伏季休渔制度的通告》（农业农村部通告〔2023〕1 号）、《农业农村部关于印发〈“中国渔政亮剑 2025”系列专项执法行动方案〉的通知》（农渔发〔2025〕3 号）要求，南海海域（含北部湾）休渔时间：从 5 月 1 日 12 时至 8 月 16 日 12 时。

项目位于“广东省沿岸由粤东的南澳岛至粤西的雷州半岛徐闻县外罗港沿海 20 米水深以内的海域”的幼鱼、幼虾保护区。

5.2.8.3 南海北部幼鱼繁育场保护区

南海北部幼鱼繁育场保护区位于南海北部及北部湾沿岸 40m 等深线、17 个基点连线以内水域，保护期为 1-12 月。

根据《农业农村部关于调整海洋伏季休渔制度的通告》（农业农村部通告〔2023〕1 号）、《农业农村部关于印发〈“中国渔政亮剑 2025”系列专项执法行动方案〉的通知》（农渔发〔2025〕3 号）要求，南海海域（含北部湾）休渔时间：从 5 月 1 日 12 时至 8 月 16 日 12 时。

项目位于南海北部幼鱼繁育场保护区内。

表 5.2-3　幼鱼繁育区 17 个基点地理位置表

基点编号	东经	北纬	基点编号	东经	北纬
第一基点	117°40′	23°10′	第十基点	109°00′	18°00′

基点编号	东经	北纬	基点编号	东经	北纬
第二基点	117°25′	23°00′	第十一基点	108°30′	18°20′
第三基点	115°10′	22°05′	第十二基点	108°20′	18°45′
第四基点	114°50′	22°05′	第十三基点	108°20′	19°20′
第五基点	114°00′	21°30′	第十四基点	109°00′	20°00′
第六基点	111°20	21°00′	第十五基点	108°50′	20°50′
第七基点	111°35′	20°00′	第十六基点	108°30′	21°00′
第八基点	110°40′	18°30′	第十七基点	108°30′	21°31′
第九基点	109°50′	17°50′	/	/	/

5.2.9 海洋自然灾害

5.2.9.1 热带气旋

根据《2022 年汕尾市气候公报》，2022 年共有 6 个热带气旋影响汕尾市，分别是 3 号“暹芭”、无名热带低压（8 月 3-4 日）、7 号“木兰”、9 号“马鞍”、20 号“纳沙”、22 号“尼格”。初台“暹芭”于 7 月初影响汕尾市，时间偏晚。

全年无台风正面袭击汕尾市，但 8 月初有 1 个热带低压在惠东沿海登陆。热带气旋对汕尾市总体影响较轻，以降雨影响为主，大风影响轻。

根据《2023 年汕尾市气候公报》，2023 年共有 5 个热带气旋影响汕尾市，分别是 4 号“泰利”、5 号“杜苏芮”、9 号“苏拉”、11 号“海葵”、14 号“小犬”。其中，“杜苏芮”“苏拉”“海葵”给汕尾市造成严重影响。初台“泰利”于 7 月中旬影响汕尾市，时间偏晚。超强台风“苏拉”正面袭击并严重影响汕尾市，台风“海葵”的残涡则给陆丰市带来特大暴雨降水，热带气旋总体对汕尾市有较大的风雨影响。

根据《2024 年汕尾市气候公报》，2024 年共有 4 个热带气旋影响汕尾市，分别为 2402 号“马力斯”、2403 号“格美”、2411 号“摩羯”和 2423 号“桃芝”，台风影响过程中未出现单日特大暴雨或 11 级以上大风，总体上呈现“初台早台风少，台风影响轻”的特点。其中 7 月“格美”和 9 月“摩羯”对我市影响较大。

汕尾市受热带气旋影响月份主要为 7 月-10 月，近年各热带气旋对汕尾市的影响见下表。

表 5.2-4　汕尾市近三年的影响热带气旋

序号	影响热带气旋	编号	最高强度	影响时段	对汕尾市的影响
1	暹芭	2203	台风	2022.6.30-7.7	受台风外围环流和后续西南季风影响，汕尾市出现连续性强降水，全市累积雨

序号	影响热带气旋	编号	最高强度	影响时段	对汕尾市的影响
					量大，最大点雨量为海丰海城 616 毫米；另外汕尾市阵风 7-9 级局地 10-11 级
2	无名热带低压	无	热带低压	2022.8.3-8.5	在惠东沿海地区登陆，近距离影响汕尾市，带来暴雨局部大暴雨和 6-8 级阵风
3	木兰	2207	热带风暴	2022.8.9-8.10	其外围环流给汕尾市带来大雨到暴雨，局部大暴雨和 7-10 级阵风
4	马鞍	2209	台风	2022.8.24-8.25	其外围环流给汕尾市带来中到大雨，局部暴雨和 6-8 级局地 9-10 级阵风
5	纳沙	2220	强台风	2022.10.17-10.21	给汕尾市带来长时间的陆地和海面大风，外海大风长达 5 天，最大阵风 13 级；全市普降小雨
6	尼格	2222	台风	2022.10.30-11.3	给汕尾市带来长时间的陆地和海面大风，外海大风长达 5 天，最大阵风 41.3 米/秒（13 级）；全市普降暴雨，局部大暴雨，雨势平缓
7	泰利	2304	台风	2023.7.16-7.19	受台风外围环流和季风共同影响，全市普降大暴雨，过程平均雨量 135 毫米，最大为海丰公平 275.8 毫米。捷胜、遮浪最大阵风 10 级
8	杜苏芮	2305	超强台风	2023.7.27-7.30	受台风北上后季风影响，中南部出现特大暴雨降水（全年最大过程），海丰陶河单日雨量 412.4 毫米。全市过程平均雨量 124 毫米，最大为海丰陶河 461.6 毫米
9	苏拉	2309	超强台风	2023.8.31-9.2	5 年来对汕尾风力影响最大的台风。从汕尾以南 90 公里的近海掠过，正面袭击并严重影响陆丰市，中南部普遍出现 9-12 级大风，金厢、遮浪阵风 12 级；全市普降暴雨到大暴雨，局部特大暴雨，平均雨量 90 毫米，最大雨量为江牡岛 304 毫米
10	海葵	2311	超强台风	2023.9.5-9.7	受台风登陆后深入内陆和季风共同影响，陆丰市出现暴雨到大暴雨，局部特大暴雨。全市平均雨量 176 毫米，最大为海丰公平 375.1 毫米
11	小犬	2314	超强台风	2023.10.6-10.8	受台风和冷空气影响，汕尾普降暴雨，局部大暴雨，过程平均雨量 76 毫米，最大为陆丰碣石 157 毫米。甲东最大阵风 9 级
12	马力斯	2402	热带风暴	2024.5.31-6.2	受台风“马力斯”外围环流和季风共同影响，全市普降大雨到暴雨，局部大暴雨，平均累积雨量 101 毫米，最大雨量

序号	影响热带气旋	编号	最高强度	影响时段	对汕尾市的影响
					为陆丰八万 175 毫米；普遍出现 6-8 级阵风，最大为陆河上护 9 级（23.6m/s）
13	格美	2403	超强台风	2024.7.24-7.28	受台风“格美”外围环流和季风共同影响，全市出现连续性强降水，平均累积雨量 257 毫米，最大雨量为陆河上护 389 毫米；普遍出现 7-8 级局地 9-10 级阵风，最大为红海湾东洲 10 级（28.1m/s）
14	摩羯	2411	超强台风	2024.9.4-9.8	受台风“摩羯”外围环流影响，全市普降暴雨，局部大暴雨，平均累积雨量 98 毫米，最大为汕尾城区捷胜 223 毫米；中南部地区出现 6-8 级局地 9 级阵风，最大为陆丰碣石 9 级（23.5m/s）
15	桃芝	2423	台风	2024.11.13-11.14	“桃芝”为 2024 年距离汕尾最近的台风，从汕尾以南约 200 公里海面经过。受其外围环流和冷空气共同影响，南部沿海出现大雨到暴雨，最大雨量为红海湾遮浪 57 毫米；中南部地区出现 6-7 级局地 8 级阵风，最大为陆丰金厢 8 级（18.4m/s）

5.2.9.2 风暴潮

2014~2023 年期间，广东省平均每年发生风暴潮 4.5 次。根据《2023 年广东省海洋灾害公报》，2023 年广东省沿海共发生风暴潮过程 4 次，其中 2 次造成灾害，分别为“泰利”台风风暴潮和“苏拉”台风风暴潮，共造成直接经济损失 1.83 亿元，未造成人员失踪受伤。“苏拉”台风风暴潮造成直接经济损失最严重，为 1.04 亿元，占全年风暴潮灾害直接经济损失的 57%。

汕尾地区最近一次风暴潮发生于 2023 年 9 月，受超强台风风暴潮“苏拉”影响，使汕尾站出现当地黄色警戒潮位，并造成汕尾红海湾海域 MF14167 浮标受损，海洋观测设施损坏的经济损失达 5 万元。

5.2.9.3 灾难性海浪

根据《2023 年广东省海洋灾害公报》统计，广东省近海共发生有效波高 4.0 米（含）以上的灾害性海浪过程 12 次，发生海浪灾害过程 1 次。上述海浪过程主要发生在 1-7 月，级别均在狂浪及以下，其中 5 次受台风过程的影响，7 次受冷空气过程的影响。

5.2.9.4 赤潮

2023 年广东省沿海共发现赤潮 6 次，累计面积 20.00 平方千米。其中，发现有害赤

潮 3 次，未发现有毒赤潮。上述赤潮过程监测区域水面，均未发现死亡鱼类。与近十年平均状况相比，2023 年赤潮发现次数、累计面积均低于平均值（9.5 次、347.80 平方千米），分别为平均值的 63%和 6%，汕尾市未发现赤潮现象。

据广东省海洋灾害公报数据统计，汕尾市近 10 年（2014~2023 年）共发现赤潮 8 次，主要发生在 2016 年；最近 1 次赤潮为 2021 年 1 月发生，赤潮信息记录如下表所示。

表 5.2-5　广东省汕尾市相关赤潮灾害记录（2014-2023 年）

序号	发现海域	起止时间	赤潮优势种	最大面积（km^2）
1	惠州平海湾、东山海附近至汕尾小漠镇对出海域（含考洲洋出海口及附近海域）	2016 年 2 月 17 至 2 月 29 日	红色赤潮藻	215
2	汕尾市捷胜镇南面海岸对开海域	2016 年 2 月 18 日至 2 月 24 日	红色赤潮藻	1.7
3	汕尾市汕尾港及附近海域	2016 年 3 月 2 日至 3 月 3 日	红色赤潮藻	1
4	惠州市大亚湾北部至深圳市大水坑湾海域、惠州市平海湾海域、惠州市东山海附近至汕尾市小漠对出海域	2016 年 3 月 4 日至 5 月 9 日	红色赤潮藻、中肋骨条藻、夜光藻	74
5	汕尾市海丰县小漠镇南方澳周边海域	2016 年 4 月 15 日至 4 月 18 日	红色赤潮藻	5.5
6	汕尾市后门港区及马宫港区周边海域	2017 年 8 月 30 日至 9 月 4 日	锥状斯克里普藻	37.8
7	广东汕尾陆丰碣石镇附近海域	2019 年 6 月 4 日至 6 月 6 日	丹麦细柱藻	10.00
8	汕尾市附近海域	2021 年 1 月 26 日至 1 月 31	红色赤潮藻	80.00

5.2.9.5 雷暴

暴雨是指日量≥50 毫米的强降水过程，日雨量≥100 毫米为大暴雨；日雨量≥250 毫米为特大暴雨。近年来陆丰市雷击灾害时有发生，对供电设施（变压器）、家用电器（电脑、电视机）、人畜等造成过危害。根据多年统计成果，本区域年平均雷暴日数 54.0d。

5.3 周边污染源调查

拟建项目位于汕尾市陆丰市甲东镇陆丰产业转移工业园五金配件分园内，地理坐标为 116.101519°E，22.884348°N。

根据现场勘查以及查阅相关资料，项目大气环境评价范围内无排放同类污染物在建、拟建的污染源。

6 环境质量现状调查与评价

6.1 海洋水文动力环境现状调查

6.1.1 调查时间和调查站位

为了解项目周边海域水文动力现状，本节引用《汕尾甲子湾附近海域海洋水文动力环境调查报告》(2021 年 12 月)，该调查于 2021 年 12 月 5 日-6 日在项目周边海域开展，共布设 6 个潮流观测站，临时潮位站 2 个，具体站位内容见表 6.1-1 和图 6.1-1。

表 6.1-1　水文观测站位表

站位	纬度	经度	观测项目
C1	22°53.560'N	116°05.916'E	潮位、海流、温盐、泥沙
C2	22°50.381'N	116°04.675'E	潮位、海流、温盐、泥沙
C3	22°46.748'N	115°57.562'E	海流、温盐、泥沙
C4	22°43.697'N	116°04.012'E	海流、温盐、泥沙
C5	22°47.538'N	116°08.792'E	海流、温盐、泥沙
C6	22°51.885'N	116°13.999'E	海流、温盐、泥沙

图 6.1-1　项目附近海域水文调查站位图

6.1.2 调查期间气象情况

2021 年 12 月 5 日～2021 年 12 月 6 日，天气以晴为主，风向以偏东北风为主。

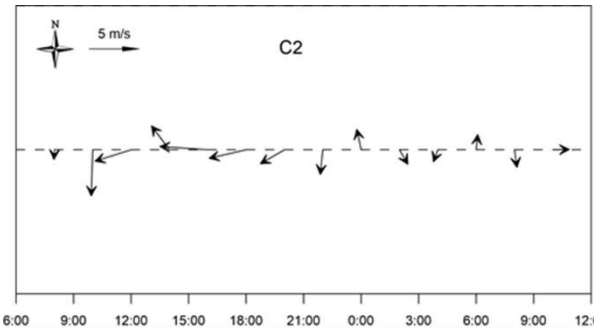


图 6.1-2　C2 站风速风向

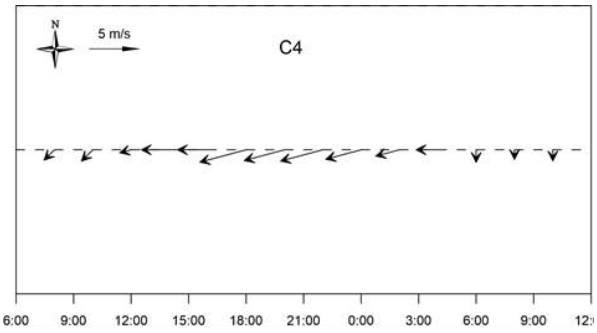


图 6.1-3　C4 站风速风向

6.1.3 潮汐

地球上的海水，受到月球和太阳的作用产生的一种规律性的上升下降运动称为潮汐。南海的潮汐主要是由太平洋潮波传入引起的协振潮。由引潮力产生的潮汐振动不大。

在大部分港口和海区，K1、O1、M2 和 S2 是四个振幅最大的主要分潮。这四个分潮的振幅值通常用来对潮汐运动形态进行分类。在我国，通常采用以下比值来进行海港潮汐类型的判别：

$$F=\frac{H_{K1}+H_{O1}}{H_{M2}}$$

其中 H 表示分潮的振幅。当 F＜0.5，潮汐为正规半日潮港或规则半日潮港；当 0.5≤F＜2.0，潮汐为不规则半日潮港或不规则半日潮混合潮港；当 2.0≤F≤4.0，潮汐为不规则日潮港或不规则日潮混合潮港；当 F＞4.0，潮汐为正规日潮港或规则日潮港。

6.1.3.1 潮汐类型和调和系数

为获得较准确的潮汐调和常数，采用引入差比数的最小二乘法对潮位进行调和分析。差比数取自邻近的长期验潮站甲子站的调和常数。分析得出的主要分潮的调和常数参见表 6.1-2。

据此调和常数，计算了 C1 和 C2 站的特征值 F，得出 F 值分别为 4.6 和 3.6，分别属于正日潮和不规则日潮混合潮。

混合潮港的特点是显著的潮汐日不等现象，相邻高潮或低潮的不等以及涨落潮历时的不等情况每天都在改变。从图 6.1-4 潮位过程曲线可以看到，本海域一天中出现一次高潮和一次低潮，相邻两潮期的高潮或低潮高度不相等，且涨潮时间与落潮时间也不相等，表现出典型的不规则日潮性质。

表 6.1-2　主要分潮的调和常数（基于 27 小时）

测站 / 分潮	C1		C2	
	振幅 H（cm）	迟角 g（°）	振幅 H（cm）	迟角 g（°）
O1	29.7	144.0	31.0	130.7
K1	24.1	180.8	25.1	167.5
M2	11.8	46.9	15.5	25.3
S2	8.2	53.3	10.8	31.6
M4	4.0	80.2	4.5	38.8
MS4	3.6	102.7	4.0	61.3
F	4.6		3.6	

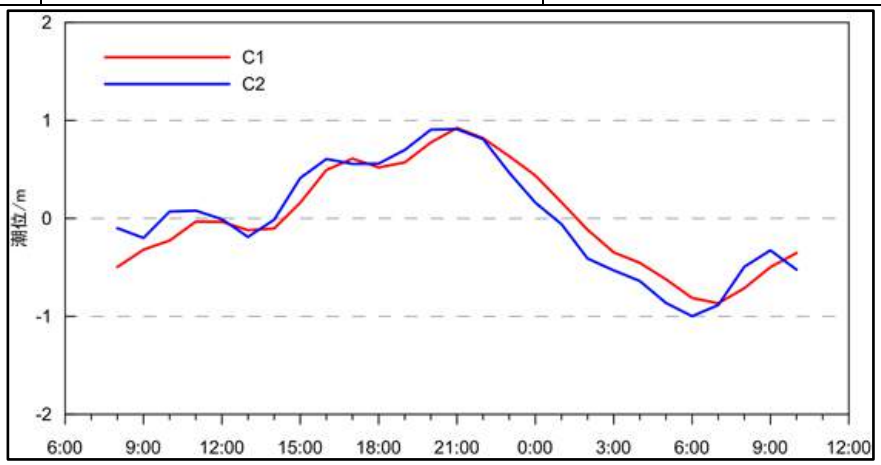


图 6.1-4　甲子湾附近海域 C1 和 C2 站的潮位过程曲线

6.1.3.2 潮汐特征值

由于观测时间较短，涨落潮历时的统计值还不够稳定，大潮期间，涨潮历时略大于落潮历时，可能受观测时间段涨潮时间略长影响。观测期间 C1 站最大潮差 1.79m，最小潮差 1.42m，平均潮差 1.60m；C2 站最大潮差 1.91m，最小潮差 1.11m，平均潮差 1.51m。

6.1.4 海流

本节利用大潮期 6 个测站的同步连续观测资料，对调查海区的实测流场进行了以下分析。

6.1.4.1 实测流场分析

大潮期海流观测于 2021 年 12 月 5 日 8 时～2021 年 12 月 6 日 10 时期间进行。实测海流的涨落潮流统计结果见表 6.1-3，实测海流逐时矢量图见图 6. 1-5（潮位数据取自 C1 站），实测海流平面分布玫瑰图见图 6.1-6~图 6.1-8。根据上述图表分析如下：

由图 6.1-5~图 6.1-8 可见，各站层的流速值过程随涨落潮起伏。总体而言，涨潮流在甲子湾海域大致表现为西南向，涨潮流从东侧外海进入调查海域，在甲子航道受地形影响转为偏北向，航道口为偏西北向，C1 站为偏东北向；落潮流方向与涨潮流方向大致

相反，在甲子湾海域落潮流大致表现为东北向，在甲子航道受地形影响转为偏南向，航道口为偏东南向，C1 站为偏西南向。

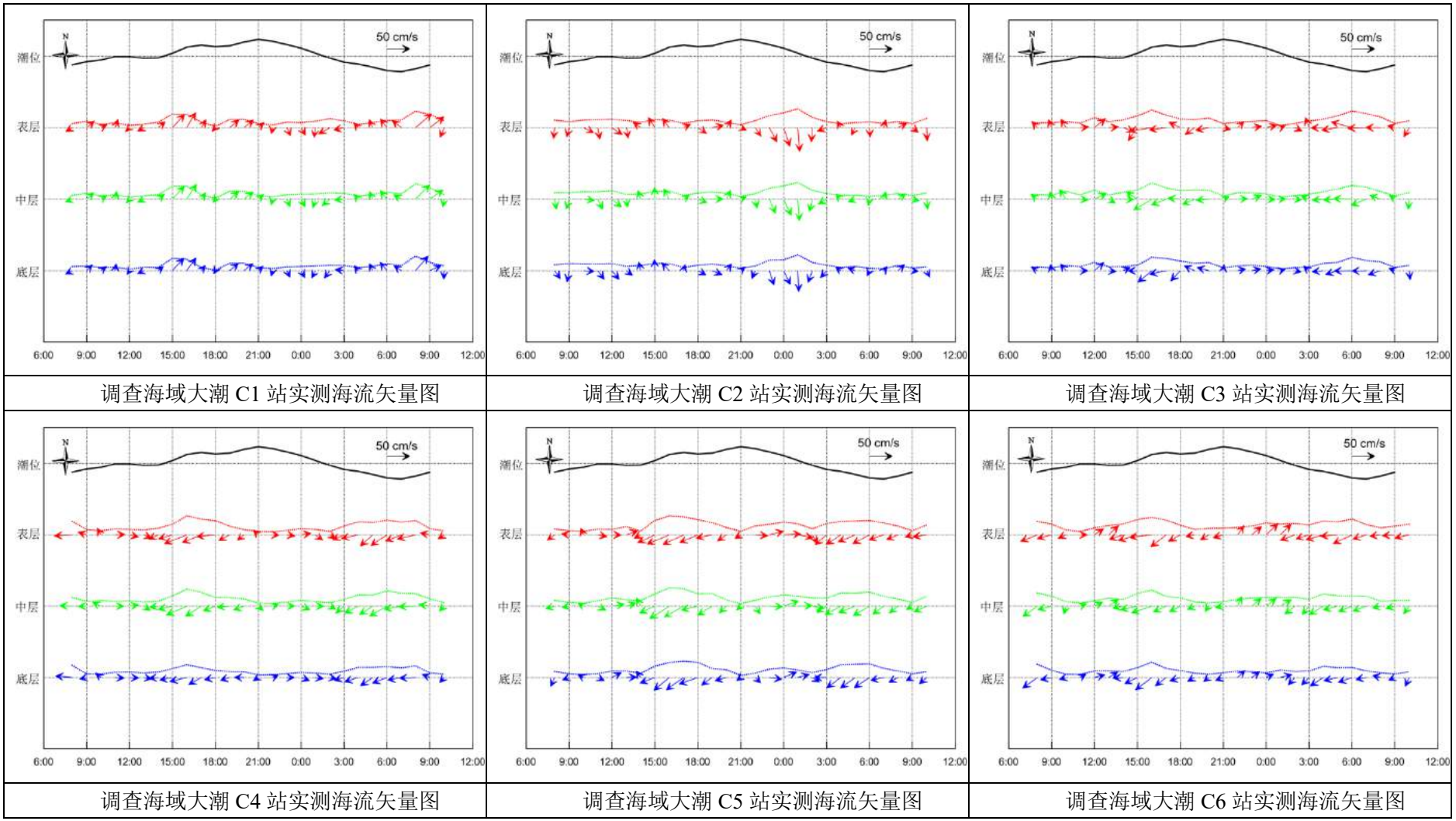
根据大潮期涨、落潮的统计结果，大潮期间涨、落潮流流速的平均值在 8.0cm/s~29.6cm/s 之间。从涨、落潮的平均流速垂向分布来看，最大涨潮流平均值为 29.6cm/s，方向为 252.1°，出现在 C6 站表层；最大落潮流速平均值为 22.6cm/s，方向 211.9°，均出现在 C6 站表层。除 C2 站外，基本表现为涨潮平均流速大于落潮平均流速。

由表 6.1-3 还可看到，实测涨潮流的最大流速，其表、中、底层的流速值依次为 53.3cm/s、51.4cm/s、45.8cm/s，流向分别为 248.0°、237.3°、235.0°，分别出现在 C4 站表层、C5 站中层和底层；实测落潮流的最大流速，其表、中、底层的流速依次为 52.8cm/s、47.1cm/s、44.8cm/s，流向分别为 175.6°、175.8°、177.3°，分别出现在 C2 站表层、中层和底层。除 C2 站外，基本表现为涨潮最大流速大于落潮最大流速。

总体而言，除 C2 站外，各站层涨潮历时略大于落潮历时，可能受观测时段影响。

表 6.1-3　调查海域大潮期各测站涨潮流、落潮流统计表

潮次	站位	测层	涨潮流（小时、cm/s、°）					落潮流（小时、cm/s、°）				
			T	Vmean	Dmean	Vmax	Dmax	T	Vmean	Dmean	Vmax	Dmax
大潮	C1	表层	16	18.3	32.2	46.3	49.1	11	10.9	211.9	24.7	239.9
		中层	16	16.9	32.6	43.4	44.0	11	8.6	211.4	17.4	229.9
		底层	17	13.7	28.1	41.0	40.2	10	8.0	201.7	15.0	216.3
	C2	表层	9	10.6	9.3	22.0	327.0	18	19.9	165.3	52.8	175.6
		中层	10	11.1	17.9	21.9	332.7	17	16.8	164.3	47.1	175.8
		底层	10	9.6	355.5	20.6	357.5	17	15.8	158.2	44.8	177.3
	C3	表层	17	22.7	269.9	49.6	261.2	10	14.6	80.3	27.8	50.6
		中层	17	20.4	268.5	45.7	239.1	10	13.5	84.3	25.2	64.2
		底层	16	19.2	266.1	37.7	230.4	11	9.6	80.0	23.8	48.3
	C4	表层	19	26.6	252.9	53.3	248.0	8	12.7	102.6	16.8	81.5
		中层	18	25.5	253.0	48.0	246.7	9	11.2	100.0	15.9	112.0
		底层	19	20.6	257.7	36.1	256.7	8	11.8	96.0	15.3	93.2
	C5	表层	19	27.6	246.7	53.3	246.7	8	22.1	93.0	35.3	86.8
		中层	19	25.1	244.8	51.4	237.3	8	21.0	91.3	32.1	70.8
		底层	19	23.3	243.3	45.8	235.0	8	16.7	89.0	27.2	67.0
	C6	表层	20	29.6	252.1	48.8	263.6	7	22.6	48.9	32.9	46.6
		中层	20	22.7	244.5	45.4	251.8	7	18.9	51.7	24.1	59.5
		底层	20	20.0	242.8	43.2	233.0	7	16.1	62.6	21.3	76.3



调查海域大潮 C1 站实测海流矢量图	调查海域大潮 C2 站实测海流矢量图	调查海域大潮 C3 站实测海流矢量图
调查海域大潮 C4 站实测海流矢量图	调查海域大潮 C5 站实测海流矢量图	调查海域大潮 C6 站实测海流矢量图

图 6.1-5　调查海域大潮各调查站位实测海流矢量图

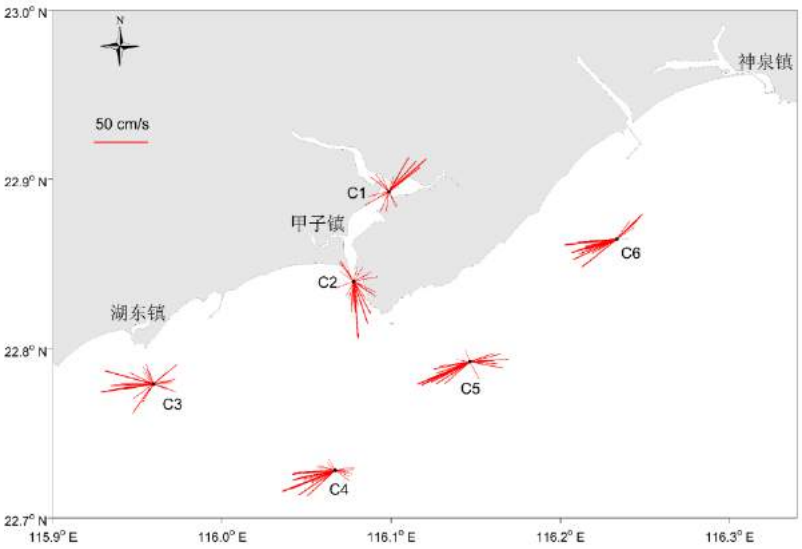


图 6.1-6　大潮海流玫瑰图（表层）

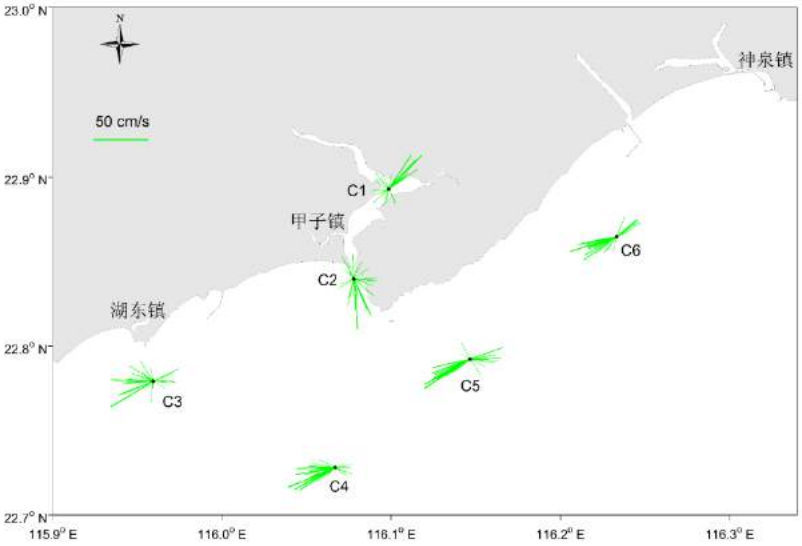


图 6.1-7　大潮海流玫瑰图（中层）

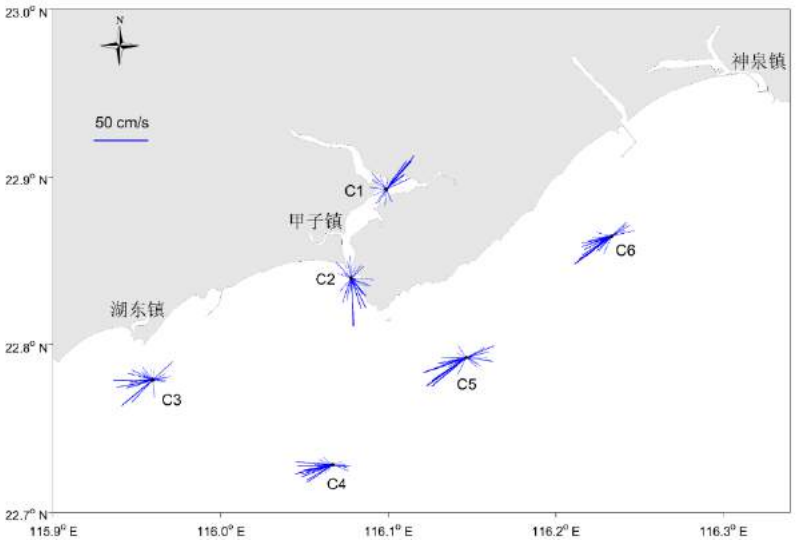


图 6.1-8　潮海流玫瑰图（底层）

6.1.4.2 潮流分析

1、潮流分析

选用“引入差比关系的准调和分析方法”对各站层海流观测资料进行分析计算，得出观测期间各站层的余流和 O1（主要太阴全日分潮）、K1（太阴太阳合成全日分潮）、M2（主要太阴半日分潮）、S2（主要太阳半日分潮）、M4（M2 分潮的倍潮）和 MS4（M2 和 S2 的复合分潮）等 6 个主要分潮流的调和常数以及它们的椭圆要素等潮流特征值。

在我国通常采用主要分潮流的椭圆长半轴之比 F 作为划分潮流性质的依据，表 6.1-4 列出了 6 个测站各层表征潮流性质的特征值 F[$F=(W_{O1}+W_{K1})/W_{M2}$，式中 W 为分潮流椭圆长半轴]。由表可见，F 值在 0.1~1.2 之间，潮流性质在甲子航道表现为不规则半日潮流混合潮流，在甲子湾海域表现为规则半日潮流。

表 6.1-5 给出了调查海域各站层主要分潮流的椭圆要素值。由表可以看出，总体而言，除 C3 和 C6 站外，在上述 6 个主要分潮流中基本表现为 M2 分潮流椭圆长半轴（即最大流速）为最大，其次为 S2 分潮流，O1 分潮流和 K1 分潮流次之，M4 和 MS4 分潮流较小。M2 分潮较大反映了半日潮流的特征。各站层中 M2 分潮流长半轴（最大流速）的最大为 20.5cm/s、方向 72.0°，出现在 C5 站表层，最小为 6.2cm/s，方向为 192.3°，出现在 C1 站底层；S2 分潮流长半轴（最大流速）的最大为 14.3cm/s、方向 72.0°，出现在 C5 站表层，最小为 4.3cm/s，方向为 192.3°，出现在 C1 站底层；O1 分潮流长半轴（最大流速）的最大为 4.9cm/s、方向 51.3o，出现在 C1 站表层，最小为 1.1cm/s，方向为 94.6°，出现在 C3 站底层；K1 分潮流长半轴（最大流速）的最大为 4.0cm/s、方向 51.3o，出现在 C1 站表层，最小为 0.9cm/s，方向为 274.6°，出现在 C3 站底层。由图 6.1-9 可见，主要分潮流 M2 最大流速的方向（即潮流椭圆长半轴的方向）在甲子湾海域主要表现为西南-东北向，在甲子航道附近表现为偏北-偏南向。

表 6.1-4　调查海域各测流站潮流性质的特征值 F

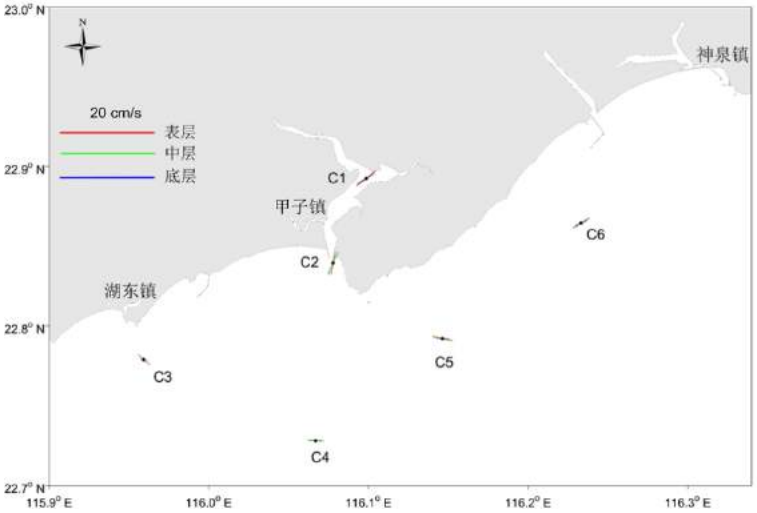
海区	站位	测层	特征值 F	潮型
甲子湾	C1	表层	1.2	不规则半日潮流
		中层	1.2	不规则半日潮流
		底层	1.1	不规则半日潮流
	C2	表层	0.8	不规则半日潮流
		中层	0.9	不规则半日潮流
		底层	0.9	不规则半日潮流
	C3	表层	0.3	规则半日潮流
		中层	0.2	规则半日潮流

海区	站位	测层	特征值 F	潮型
		底层	0.1	规则半日潮流
	C4	表层	0.3	规则半日潮流
		中层	0.4	规则半日潮流
		底层	0.3	规则半日潮流
	C5	表层	0.3	规则半日潮流
		中层	0.3	规则半日潮流
		底层	0.2	规则半日潮流
	C6	表层	0.4	规则半日潮流
		中层	0.4	规则半日潮流
		底层	0.3	规则半日潮流

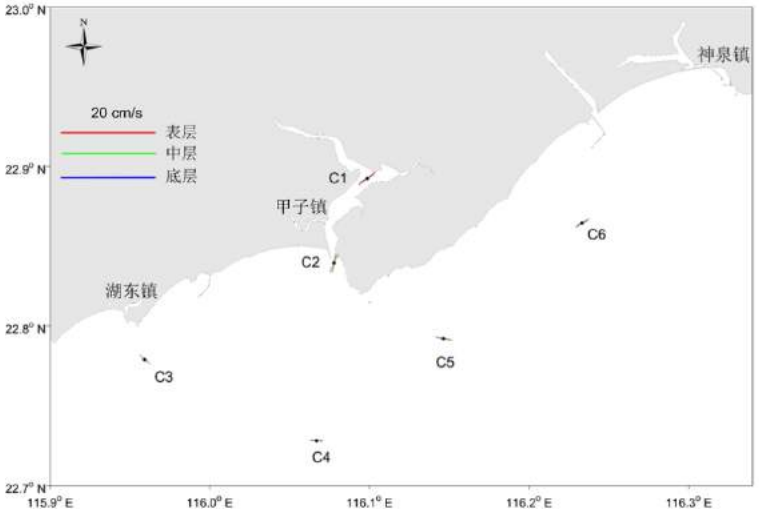
表 6.1-5　调查海域各站主要分潮流及椭圆率（单位：cm/s，°）

站位	测层	O1					K1				
		长半轴	长轴向	短半轴	短轴向	椭圆率	长半轴	长轴向	短半轴	短轴向	椭圆率
C1	表层	4.9	51.3	2.0	141.3	-0.4	4.0	51.3	1.6	141.3	-0.4
	中层	4.4	52.4	1.8	142.4	-0.4	3.6	52.4	1.5	142.4	-0.4
	底层	3.9	59.9	1.6	149.9	-0.4	3.1	59.9	1.3	149.9	-0.4
C2	表层	4.4	9.2	1.3	99.2	-0.3	3.5	9.2	1.1	99.2	-0.3
	中层	4.6	21.2	0.9	111.2	-0.2	3.8	21.2	0.7	111.2	-0.2
	底层	4.4	23.1	0.3	113.1	-0.1	3.6	23.1	0.3	113.1	-0.1
C3	表层	2.8	131.1	1.2	41.1	0.4	2.2	131.1	1.0	41.1	0.4
	中层	1.6	122.0	0.5	32.0	0.3	1.3	302.0	0.4	212.0	0.3
	底层	1.1	94.6	0.6	4.6	0.5	0.9	274.6	0.5	184.6	0.5
C4	表层	2.4	268.9	0.6	358.9	-0.2	1.9	268.9	0.5	358.9	-0.2
	中层	3.0	278.6	0.3	8.6	-0.1	2.4	278.6	0.2	8.6	-0.1
	底层	2.0	272.9	0.4	2.9	-0.2	1.6	272.9	0.3	2.9	-0.2
C5	表层	3.8	283.1	0.2	13.1	0.0	3.1	283.1	0.1	13.1	0.0
	中层	3.3	278.8	0.3	188.8	0.1	2.7	278.8	0.2	188.8	0.1
	底层	2.1	270.3	0.1	180.3	0.0	1.7	270.3	0.1	180.3	0.0
C6	表层	3.6	241.1	0.8	151.1	0.2	2.9	241.1	0.7	151.1	0.2
	中层	3.1	232.1	0.6	322.1	-0.2	2.5	232.1	0.5	322.1	-0.2
	底层	2.1	248.6	0.1	158.6	0.0	1.7	248.6	0.1	158.6	0.0
站位	测层	M2					S2				
		长半轴	长轴向	短半轴	短轴向	椭圆率	长半轴	长轴向	短半轴	短轴向	椭圆率
C1	表层	7.4	192.0	3.2	282.0	-0.4	5.2	192.0	2.3	282.0	-0.4
	中层	6.6	193.5	2.7	283.5	-0.4	4.6	193.5	1.9	283.5	-0.4
	底层	6.2	192.3	2.4	282.3	-0.4	4.3	192.3	1.6	282.3	-0.4
C2	表层	10.1	162.5	4.9	252.5	-0.5	7.0	162.5	3.4	252.5	-0.5

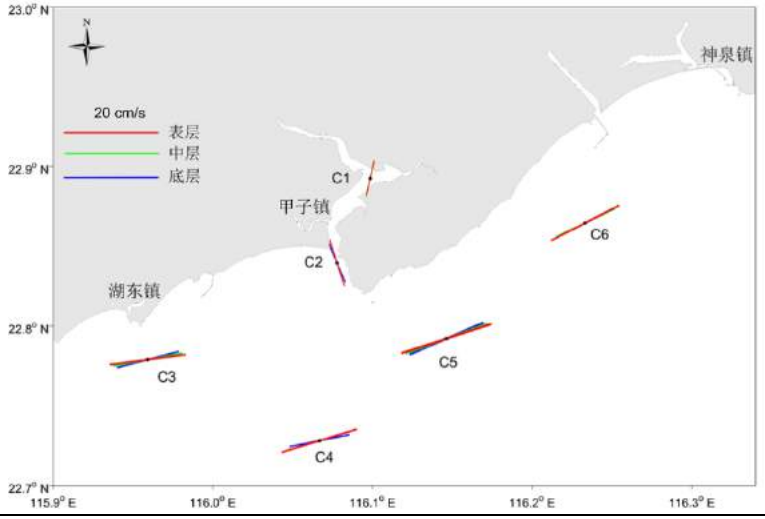
	中层	9.7	162.2	3.9	252.2	-0.4	6.8	162.2	2.7	252.2	-0.4
	底层	8.7	157.2	3.4	247.2	-0.4	6.0	157.2	2.4	247.2	-0.4
C3	表层	16.4	82.7	1.6	172.7	-0.1	11.4	82.7	1.1	172.7	-0.1
	中层	15.0	79.6	0.8	169.6	-0.1	10.4	79.6	0.6	169.6	-0.1
	底层	13.6	75.5	1.4	165.5	-0.1	9.4	75.5	0.9	165.5	-0.1
C4	表层	16.9	72.9	2.5	162.9	-0.1	11.8	72.9	1.7	162.9	-0.1
	中层	15.2	73.1	2.4	163.1	-0.2	10.6	73.1	1.6	163.1	-0.2
	底层	12.9	78.6	1.6	168.6	-0.1	9.0	78.6	1.1	168.6	-0.1
C5	表层	20.5	72.0	2.3	162.0	-0.1	14.3	72.0	1.6	162.0	-0.1
	中层	18.9	69.8	0.5	339.8	0.0	13.2	69.8	0.3	339.8	0.0
	底层	17.3	66.4	0.4	336.4	0.0	12.1	66.4	0.3	336.4	0.0
C6	表层	16.4	62.6	0.9	332.6	0.1	11.4	62.6	0.6	332.6	0.1
	中层	13.9	64.5	0.1	334.5	0.0	9.7	64.5	0.1	334.5	0.0
	底层	12.3	64.5	1.0	154.5	-0.1	8.6	64.5	0.7	154.5	-0.1
站位	测层	M4					MS4				
		长半轴	长轴向	短半轴	短轴向	椭圆率	长半轴	长轴向	短半轴	短轴向	椭圆率
C1	表层	2.1	54.3	0.4	324.3	0.2	1.9	54.3	0.3	324.3	0.2
	中层	2.3	51.4	0.4	321.4	0.2	2.0	51.4	0.4	321.4	0.2
	底层	2.0	59.3	0.3	329.3	0.2	1.7	59.3	0.3	329.3	0.2
C2	表层	4.8	315.0	0.3	225.0	0.1	4.2	315.0	0.3	225.0	0.1
	中层	4.4	318.4	0.4	228.4	0.1	3.9	318.4	0.3	228.4	0.1
	底层	4.1	318.5	0.6	228.5	0.1	3.6	318.5	0.5	228.5	0.1
C3	表层	2.6	292.8	1.4	22.8	-0.5	2.3	292.8	1.2	22.8	-0.5
	中层	1.7	253.2	0.7	163.2	0.4	1.5	253.2	0.6	163.2	0.4
	底层	1.8	218.0	0.1	308.0	-0.1	1.6	218.0	0.1	308.0	-0.1
C4	表层	2.6	289.8	0.5	199.8	0.2	2.3	289.8	0.4	199.8	0.2
	中层	1.9	243.9	1.2	153.9	0.6	1.7	243.9	1.1	153.9	0.6
	底层	2.6	279.8	1.1	189.8	0.4	2.3	279.8	0.9	189.8	0.4
C5	表层	3.6	257.6	0.2	347.6	-0.1	3.2	257.6	0.2	347.6	-0.1
	中层	4.7	248.2	0.8	158.2	0.2	4.2	248.2	0.7	158.2	0.2
	底层	3.7	232.0	1.0	142.0	0.3	3.3	232.0	0.9	142.0	0.3
C6	表层	6.2	251.9	0.0	341.9	0.0	5.4	251.9	0.0	341.9	0.0
	中层	4.9	243.7	0.5	333.7	-0.1	4.3	243.7	0.5	333.7	-0.1
	底层	4.4	237.1	0.2	327.1	0.0	3.9	237.1	0.2	327.1	0.0



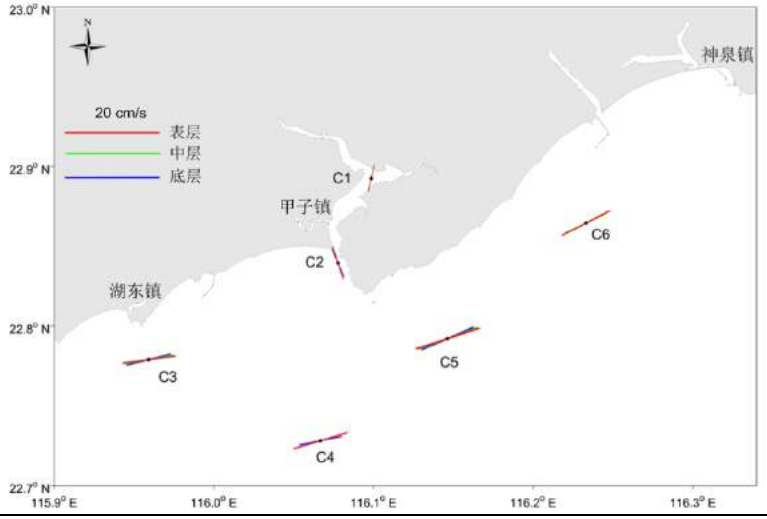
各站 O1 分潮流长轴分布图



各站 K1 分潮流长轴分布图



各站 M2 分潮流长轴分布图



各站 S2 潮流长轴分布图

图 6.1-9　各站分潮流长轴分布图

2、可能最大流速和水质点可能最大运移距离

根据《港口与航道水文规范》（JTS145-2）规定，可利用分潮流椭圆要素计算全潮观测期间各站层的潮流可能最大流速和水质点可能最大运移距离。

潮流和风海流为主的近岸海区，海流可能最大流速可取潮流可能最大流速与风海流可能最大流速的矢量和。潮流的可能最大流速可按下列规定计算。

1）对规则半日潮流海区可按下式计算：

$$\vec{V}_{\max}=1.295\vec{W}_{M_2}+1.245\vec{W}_{S_2}+\vec{W}_{K_1}+\vec{W}_{O_1}+\vec{W}_{M_4}+\vec{W}_{MS_4} \quad （式 3-1）$$

2）对规则全日潮流海区可按下式计算

$$\vec{V}_{\max}=\vec{W}_{M_2}+\vec{W}_{S_2}+1.600\vec{W}_{K_1}+1.450\vec{W}_{O_1} \quad （式 3-2）$$

式中

$\vec{V}_{\max}$——潮流的可能最大流速（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{M_2}$——主太阴半日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{S_2}$——主太阳半日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{K_1}$——太阴太阳赤纬日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{O_1}$——主太阴日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{M_4}$——太阴四分之一日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{MS_4}$——太阴—太阳四分之一日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

3）对于不规则半日潮流海区和不规则全日潮流海区，采用（式 3-1）和（式 3-2）中的大值。

潮流水质点的可能最大运移距离可按下述方法计算：

1）规则半日潮流海区按下式计算：

$$\vec{L}_{\max}=184.3\vec{W}_{M_2}+171.2\vec{W}_{S_2}+274.3\vec{W}_{K_1}+295.9\vec{W}_{O_1}+71.2\vec{W}_{M_4}+69.9\vec{W}_{MS_4} \quad （式 3-3）$$

2）规则全日潮流海区按下式计算：

$$\vec{L}_{\max}=142.3\vec{W}_{M_2}+137.5\vec{W}_{S_2}+438.9\vec{W}_{K_1}+429.1\vec{W}_{O_1} \quad （式 3-4）$$

式中

$\vec{L}_{max}$——潮流水质点的可能最大运移距离（距离：m，方向：°）

$\vec{W}_{M_2}$——主太阴半日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{S_2}$——主太阳半日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{K_1}$——太阴太阳赤纬日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{O_1}$——主太阴日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{M_4}$——太阴四分之一日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{MS_4}$——太阴—太阳四分之一日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

3）对于不规则半日潮流海区和不规则全日潮流海区，采用（式 3-3）和（式 3-4）中的大值。

根据各站层的潮流性质，各层潮流可能最大流速和水质点可能最大运移距离见表 6.1-6 中，由表可见，调查海区潮流可能最大流速为 57.3cm/s（C5 站表层），各站层可能最大流速介于 22.0cm/s~57.3cm/s 之间，在甲子湾海域主要表现为西南-东北向，在甲子航道附近表现为偏北-偏南向。水质点可能最大运移距离为 8.5km（C5 站表层），各站层可能最大运移距离介于 2.1km~8.5km 之间，在甲子湾海域主要表现为西南-东北向，在甲子航道附近表现为偏北-偏南向。

表 6.1-6　调查海区各站层潮流可能最大流速及水质点可能最大运移距离

站位	测层	可能最大流速		可能最大运移距离	
		流速(cm/s)	方向(度)	距离(km)	方向(度)
C1	表层	27.1	209.8	5.3	219.2
	中层	25.2	211.2	4.8	220.5
	底层	22.0	213.3	4.2	224.8
C2	表层	24.1	323.8	2.1	303.3
	中层	23.6	320.9	2.4	295.0
	底层	22.1	315.3	2.5	239.3
C3	表层	43.4	270.9	6.3	274.0
	中层	37.6	262.0	5.4	265.1
	底层	34.0	253.0	4.8	255.9
C4	表层	44.9	258.1	6.6	257.6
	中层	41.3	255.5	6.3	258.7
	底层	36.2	262.8	5.3	262.8
C5	表层	57.3	256.2	8.5	259.2
	中层	55.1	252.5	7.9	255.7
	底层	47.7	246.2	6.7	249.1

站位	测层	可能最大流速		可能最大运移距离	
		流速(cm/s)	方向(度)	距离(km)	方向(度)
C6	表层	53.5	244.4	7.7	243.2
	中层	44.7	242.8	6.4	241.4
	底层	38.7	243.4	5.4	244.6

注：表中方向只为其一，±180°为另一方向。

6.1.4.3 余流分析

余流通常指实测海流中扣除了周期性的潮流后的剩余部分，一般取周日海流观测资料中消去潮流后的平均值，它是风海流、密度流、潮汐余流等的综合反映，是由热盐效应和风等因素引起，岸线和地形对它有显著影响。下面根据本海域调查的 27 小时海流实测资料，结合海面风场，分析调查海区的余流特征。

就整个海域而言，调查期间余流较小，在甲子湾海域主要表现为西南向，在甲子航道口附近表现为偏东南向，而在 C1 站表现为偏东北向。

表 6.1-7 为大潮期间各测站的余流，由表可知，大潮余流量值介于 5.5～16.1cm/s 之间，最大余流出现在 C6 站表层，为 16.1cm/s，方向 260.4°；最小余流出现在 C1 站底层，为 5.5cm/s，方向 29.7°。

就整个海域而言，调查期间余流较小，在甲子湾海域主要表现为西南向，在甲子航道口附近表现为偏东南向，而在 C1 站表现为偏东北向。

表 6.1-7　调查海域各站大潮余流(单位：cm/s，°)

潮期	站位	测层	流速	流向
大潮	C1	表层	6.0	30.2
		中层	6.1	31.7
		底层	5.5	29.7
	C2	表层	10.1	156.8
		中层	7.5	146.4
		底层	6.6	150.3
	C3	表层	9.0	274.1
		中层	8.1	268.0
		底层	7.7	266.6
	C4	表层	15.8	243.8
		中层	13.8	243.6
		底层	11.0	249.7
	C5	表层	14.1	233.2
		中层	12.5	231.1
		底层	12.3	233.0

潮期	站位	测层	流速	流向
	C6	表层	16.1	260.4
		中层	11.6	250.8
		底层	10.3	242.5

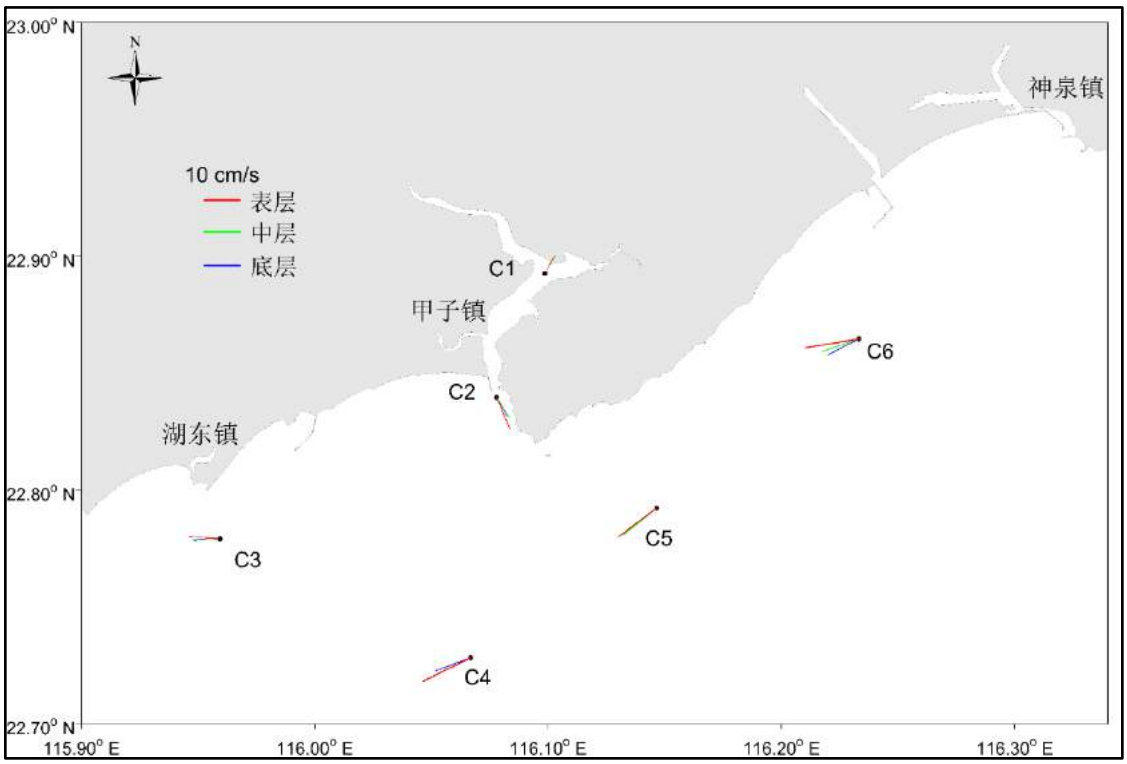


图 6.1-10　大潮期各站余流分布图

6.1.5 悬浮泥沙

悬浮泥沙浓度是一种随机性很强的变量，在时间与空间上变化很大。其变化与分布特征主要受泥沙来源、潮流、波浪、底质等诸多因素控制。通常近海泥沙来源主要有：河流入海泥沙、海岸海滩和岛屿侵蚀泥沙以及海洋生物残骸形成的泥沙。

为获取调查海域悬浮泥沙浓度分布变化情况，对悬浮泥沙进行了观测。悬沙采样频率为每 2 小时一次，采样层次为表、中、底三层。

6.1.5.1 悬浮泥沙浓度

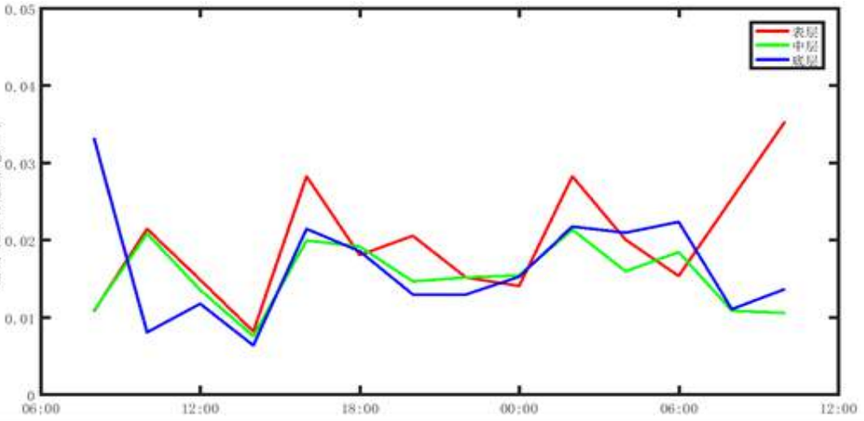
图 6.1-11 的各子图分别给出了各站悬浮泥沙浓度的时间变化过程图，表 6.1-8 统计了各站悬浮泥沙浓度的特征值情况。

从悬沙观测的时间变化过程来看，各站表、中、底三层含沙量多数时间内较为接近，而在中层与底层的某些峰值普遍高于表层。从整体变化过程看来，各站含沙量不超过 0.04kg/m^3。大潮期，悬浮泥沙浓度最低值为 0.0009kg/m^3，出现在

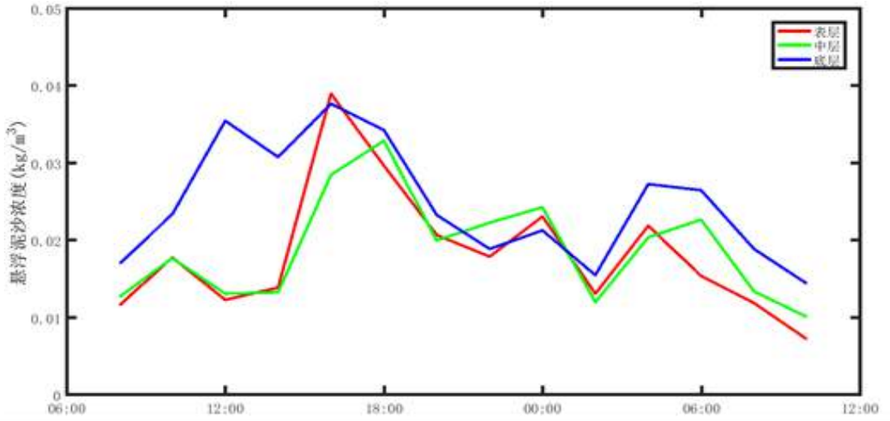
C6 表层；悬浮泥沙浓度最大值为 0.0390kg/m^3，出现在 C2 站表层。总体上，外海（C4、C5、C6 站）悬浮泥沙浓度较低，甲子航道（C1、C2 站）附近浓度较高。

表 6.1-8　各站含沙量特征值统计表（$kg \cdot m^{-3}$）

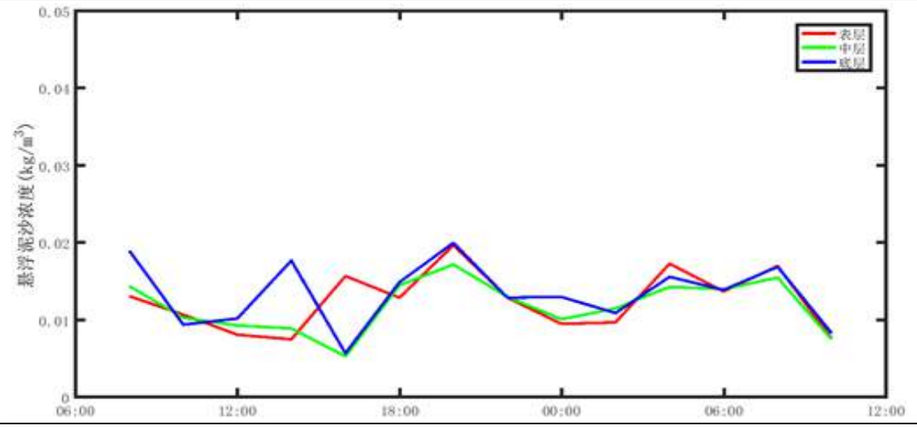
站位	测层	最小值	最大值	平均值	平均
C1	表	0.0082	0.0354	0.0197	0.0172
	中	0.0076	0.0214	0.0154	
	底	0.0064	0.0333	0.0165	
C2	表	0.0072	0.0390	0.0183	0.0206
	中	0.0101	0.0329	0.0188	
	底	0.0144	0.0377	0.0246	
C3	表	0.0075	0.0197	0.0125	0.0126
	中	0.0053	0.0172	0.0118	
	底	0.0057	0.0200	0.0135	
C4	表	0.0029	0.0169	0.0104	0.0096
	中	0.0031	0.0149	0.0097	
	底	0.0046	0.0153	0.0088	
C5	表	0.0020	0.0163	0.0091	0.0107
	中	0.0025	0.0140	0.0090	
	底	0.0029	0.0326	0.0139	
C6	表	0.0009	0.0166	0.0108	0.0103
	中	0.0017	0.0181	0.0097	
	底	0.0031	0.0173	0.0103	



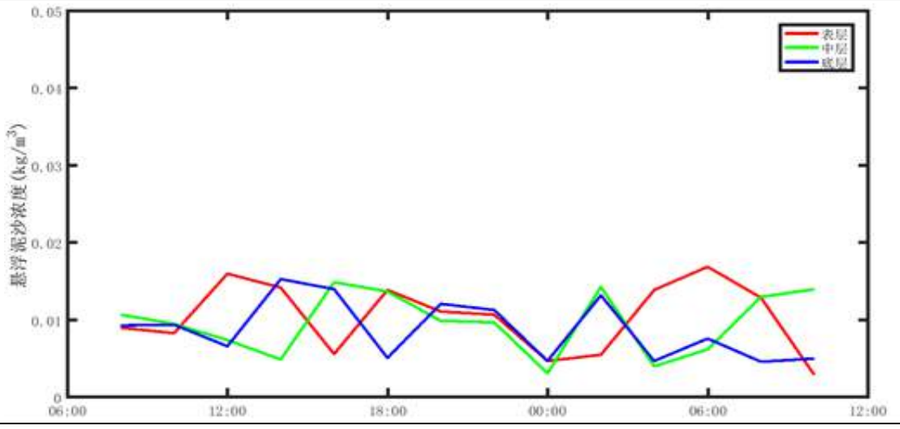
C1 站悬浮泥沙浓度曲线



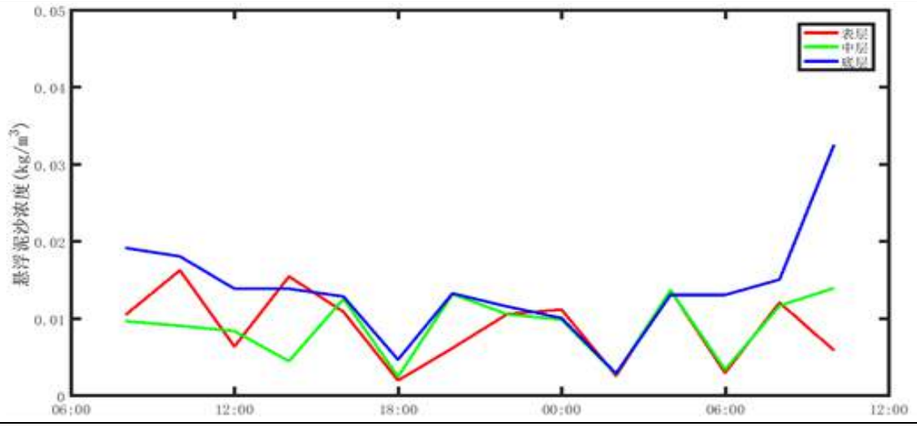
C2 站悬浮泥沙浓度曲线



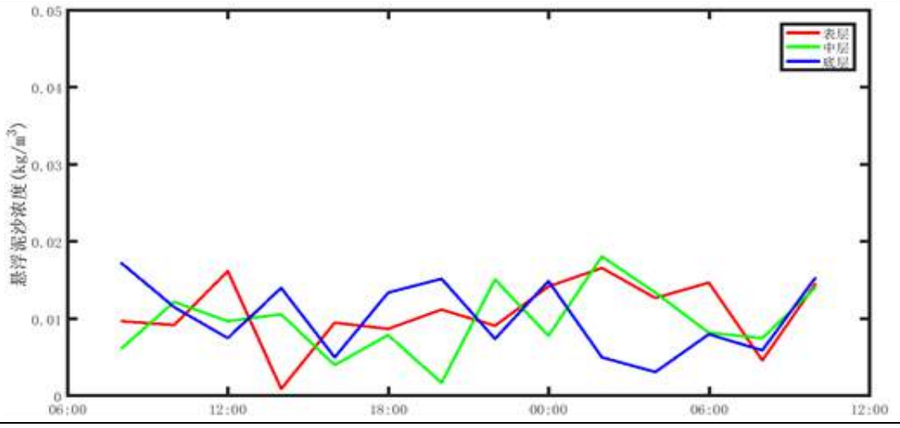
C3 站悬浮泥沙浓度曲线



C4 站悬浮泥沙浓度曲线



C5 站悬浮泥沙浓度曲线



C6 站悬浮泥沙浓度曲线

图 6.1-11　各调查站位悬浮泥沙浓度曲线

6.1.5.2 输沙量

影响悬沙运动的因素众多，有波浪、潮流、风等动力条件，此外悬沙运动与水质点的运动也不一致，为便于问题简化，在此仅讨论悬沙质量浓度与流速之间的关系。表 6.1-9 列出了根据现场观测流速、水深、含沙量参数计算出的全潮单宽输沙量统计结果，图 6.1-12 为各站净输沙示意图。

大潮期，涨潮期最大单宽输沙量为 4.2t/m，方向 252.7°，出现在 C4 站；落潮期最大单宽输沙量为 2.7t/m，方向 160.9°，出现在 C4 站；最大单宽净输沙量为 4.9t/m，方向 219.7°，出现在 C4 站。净输沙方向与余流方向基本一致。

表 6.1-9　各站全潮单宽输沙量统计表

站位	涨潮		落潮		净输沙	
	输沙量	方向	输沙量	方向	输沙量	方向
	（t/m）	（°）	（t/m）	（°）	（t/m）	（°）
C1	0.5	28.0	0.2	217.7	0.3	22.2
C2	0.7	353.4	1.1	160.5	0.4	135.5
C3	2.6	270.8	1.4	148.2	2.2	237.7
C4	4.2	252.7	2.7	160.9	4.9	219.7
C5	3.0	243.9	2.3	147.4	3.5	204.4
C6	3.0	246.5	1.6	138.5	2.9	214.9

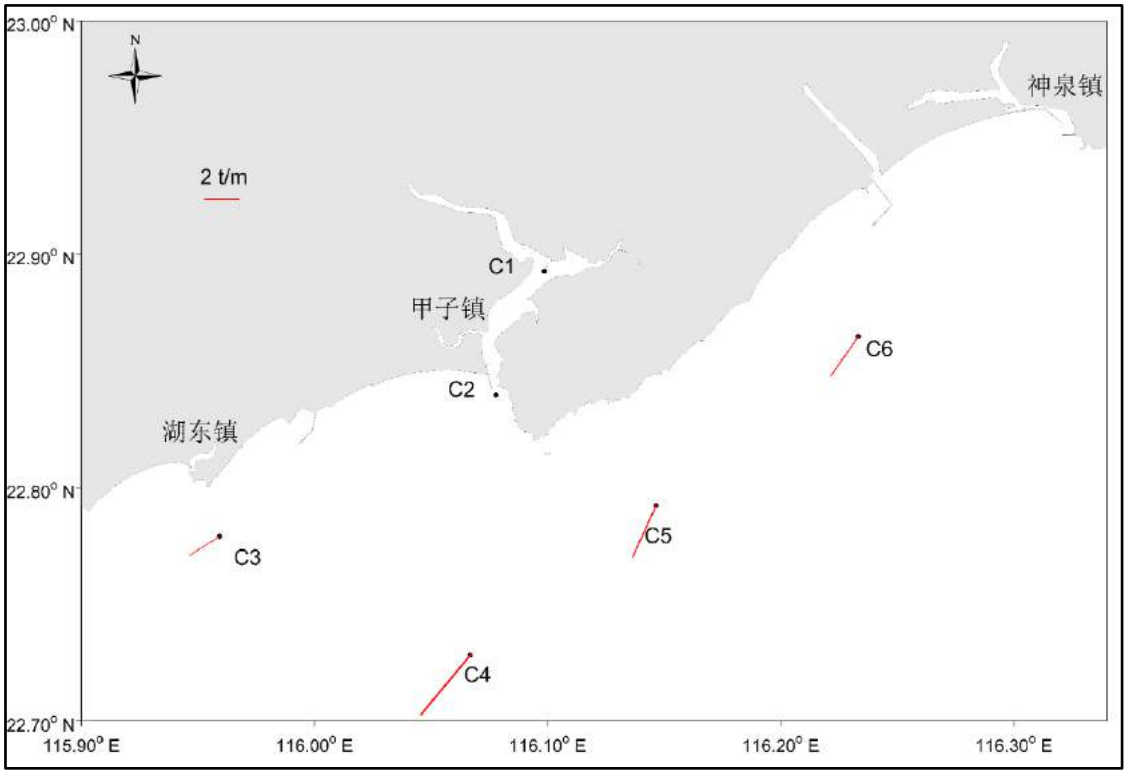


图 6.1-12　净输沙示意图

6.1.6 温度和盐度

6.1.6.1 水温

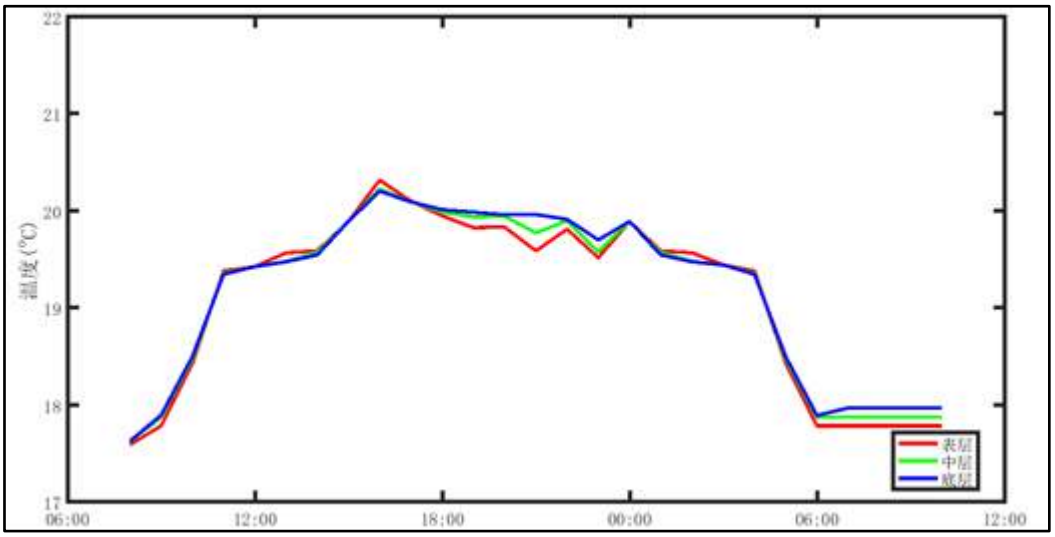
海水温度的分布（包括平面和垂向）和变化主要受太阳辐射、风、海浪、海流等诸因素的影响。

由表 6.1-10 可见，调查期间调查海区测得的水温最大值为 20.72℃，出现在 C6 站表层；测得水温的最小值为 17.59℃，出现在 C1 站表层。利用本次测得到的水温资料，按层次分别计算平均值。由表可见，各站层水温相差不大。

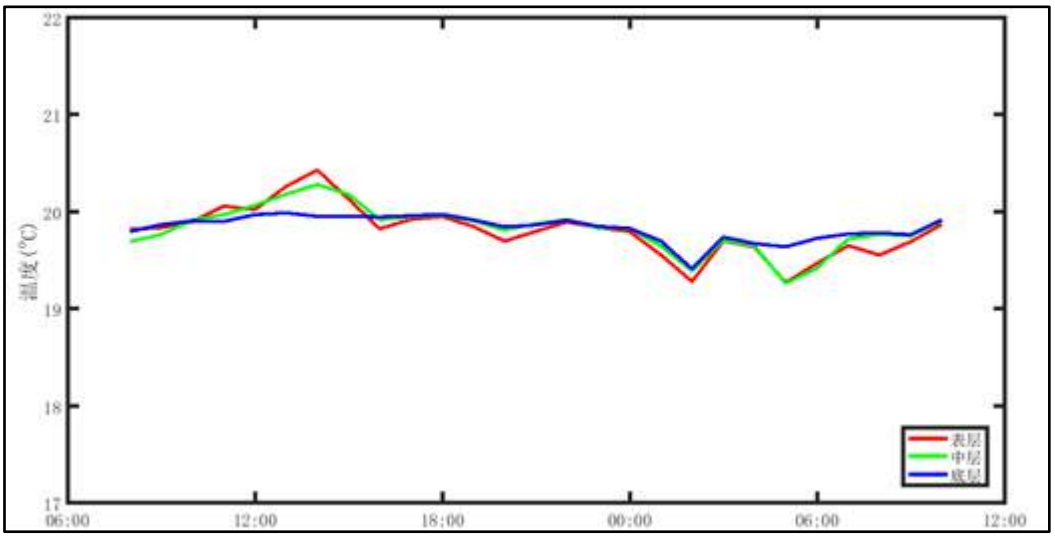
图 6.1-13 为表、中、底层温度的周日变化过程曲线，由图可以看出：各站层水温日变化较小。

表 6.1-10　调查海域各站大潮水温统计（单位：℃)

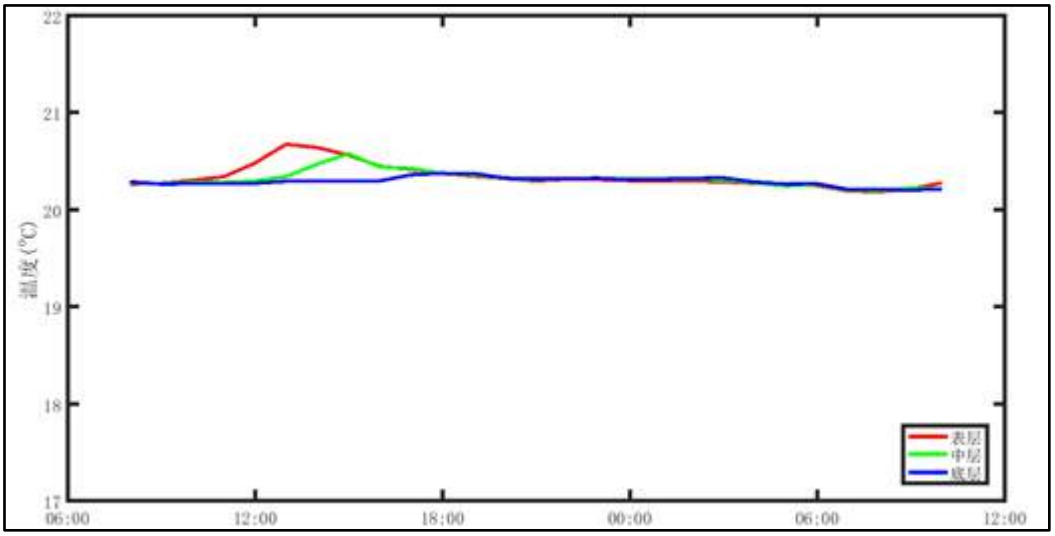
潮期	站位	测层	最小值	最大值	平均值
大潮	C1	表层	17.59	20.32	19.11
		中层	17.62	20.23	19.14
		底层	17.63	20.21	19.17
	C2	表层	19.27	20.43	19.81
		中层	19.26	20.28	19.83
		底层	19.42	19.99	19.84
	C3	表层	20.19	20.68	20.34
		中层	20.20	20.58	20.32
		底层	20.21	20.38	20.30
	C4	表层	20.16	20.69	20.39
		中层	20.24	20.68	20.38
		底层	20.24	20.69	20.38
	C5	表层	19.97	20.44	20.23
		中层	20.01	20.35	20.23
		底层	20.02	20.35	20.23
	C6	表层	20.18	20.72	20.51
		中层	20.18	20.72	20.48
		底层	20.17	20.69	20.45



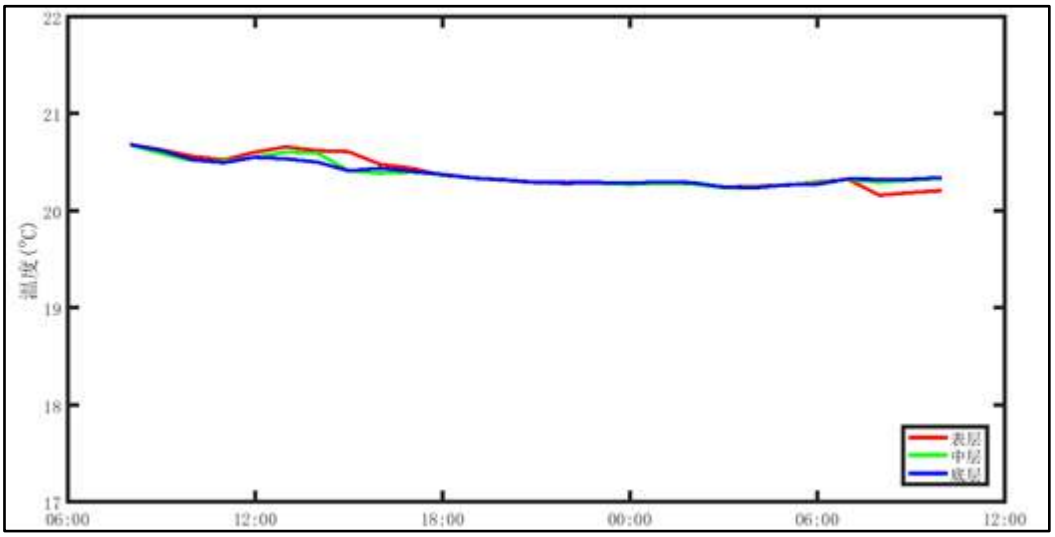
调查海域大潮 C1 站实测温度图



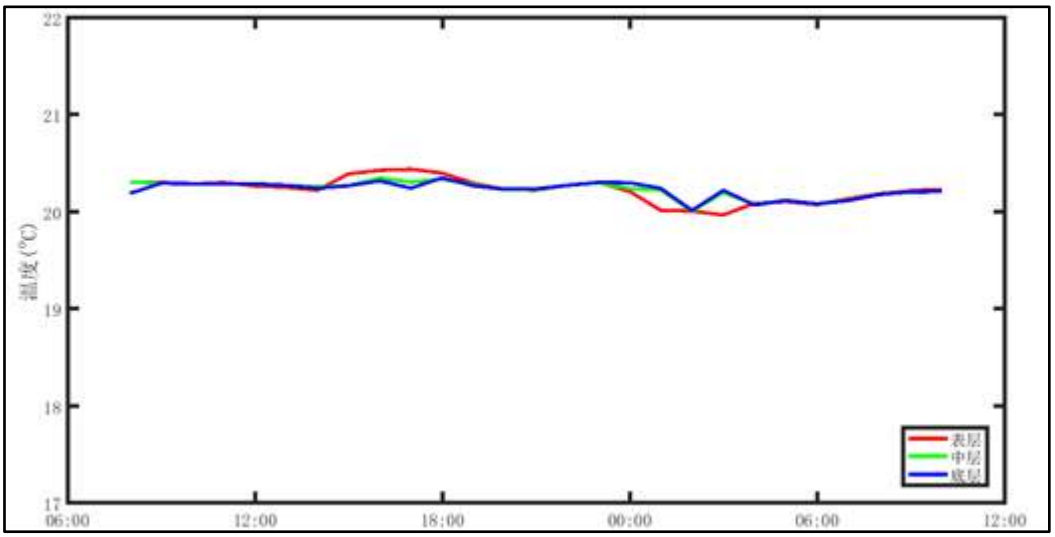
调查海域大潮 C2 站实测温度图



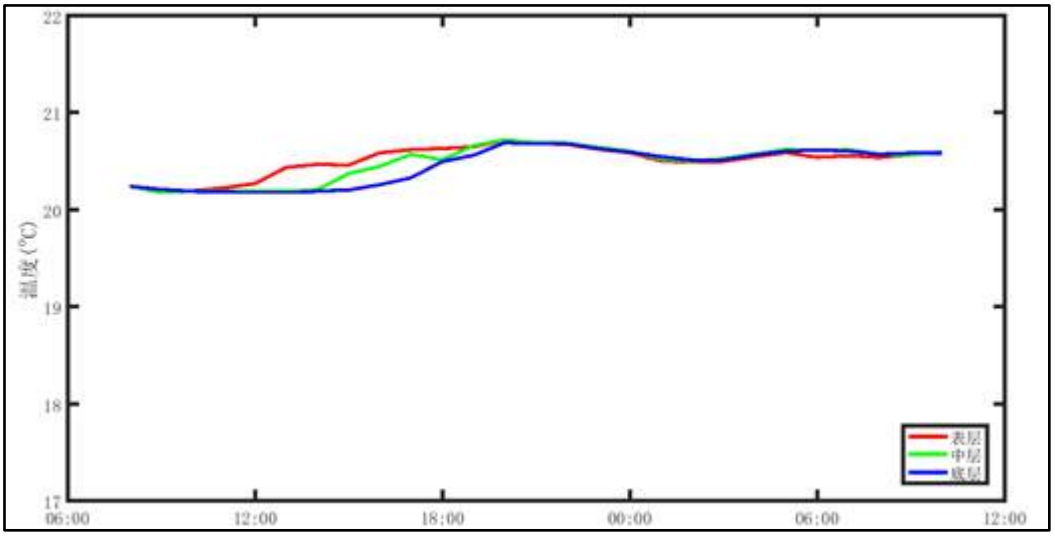
调查海域大潮 C3 站实测温度图



调查海域大潮 C4 站实测温度图



调查海域大潮 C5 站实测温度图



调查海域大潮 C6 站实测温度图

图 6.1-13　调查海域大潮各站实测温度图

6.1.6.2 盐度

海水盐度主要受蒸发、降水、潮流、沿岸流和海水混合等因素的影响。

大潮期盐度统计见表 6.1-11。由表可见，调查期间调查海区测得的盐度最大值为33.99，出现在 C4 站；测得盐度的最小值为 29.74，出现在 C1 站表层。各站层盐度相差不大。

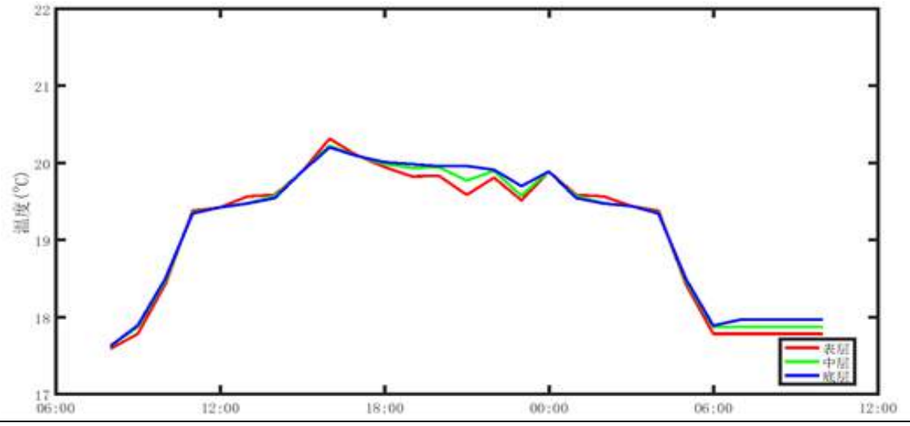
图 6.1-14 为表、中、底层盐度的周日变化过程曲线，由图可以看出：盐度曲线呈不规则波动状，但波动幅度较小；各站盐度表现为底层和中层盐度略高，表层盐度略低。

表 6.1-11　调查海域各站大潮盐度统计

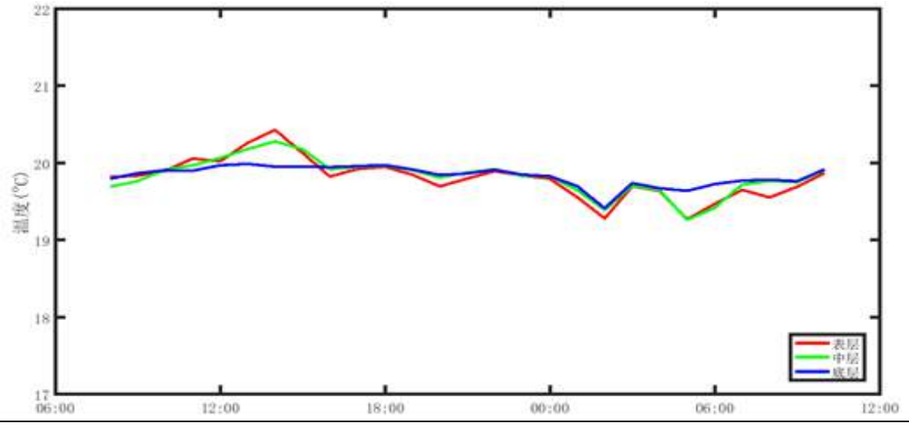
潮期	站位	测层	最小值	最大值	平均值
大潮	C1	表层	29.74	33.12	32.02
		中层	29.75	33.14	32.05
		底层	29.76	33.15	32.08
	C2	表层	31.85	33.08	32.61
		中层	32.09	33.12	32.93
		底层	32.68	33.13	33.04
	C3	表层	33.33	33.39	33.36
		中层	33.34	33.39	33.37
		底层	33.33	33.39	33.36
	C4	表层	33.43	33.99	33.86
		中层	33.41	33.99	33.89
		底层	33.73	33.99	33.92
	C5	表层	33.37	33.91	33.78
		中层	33.59	33.95	33.80
		底层	33.57	33.98	33.81
	C6	表层	33.34	33.57	33.49
		中层	33.41	33.60	33.49
		底层	33.41	33.61	33.49

6.1.1 波浪概况

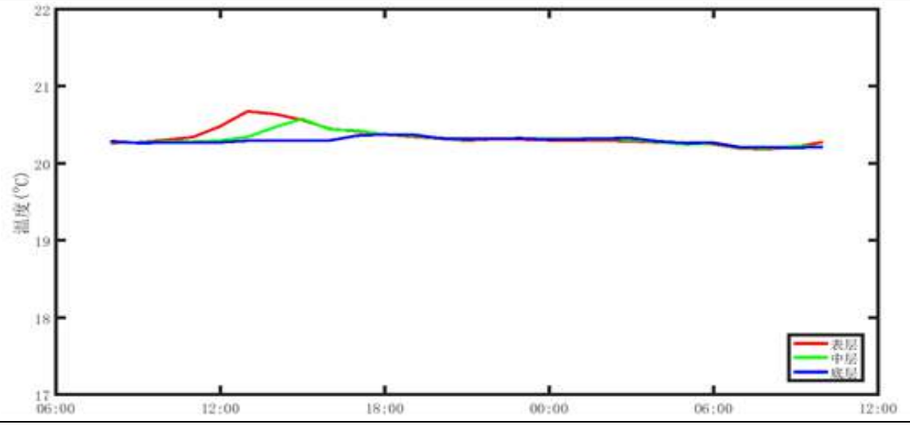
甲子湾附近海区波浪以风浪为主，主要受来自 SE～S～SW 向外海波浪作用，还受来自陆域 NW 向小风区影响。西溪河口水域主要受 SE～S～SW 波向影响，尤其是 S 向和 SW 波向作用。



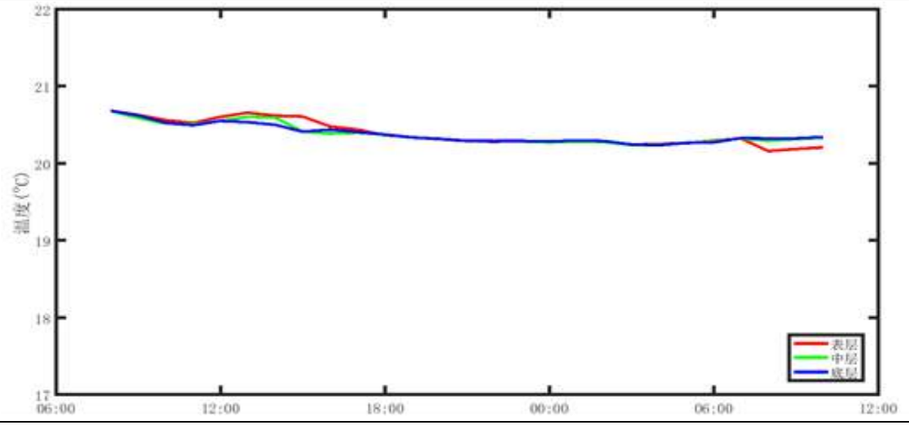
调查海域大潮 C1 站实测温度图



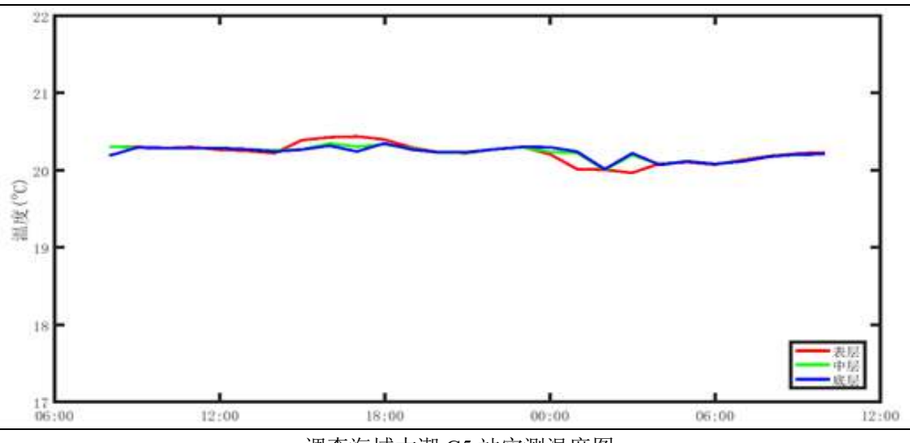
调查海域大潮 C2 站实测温度图



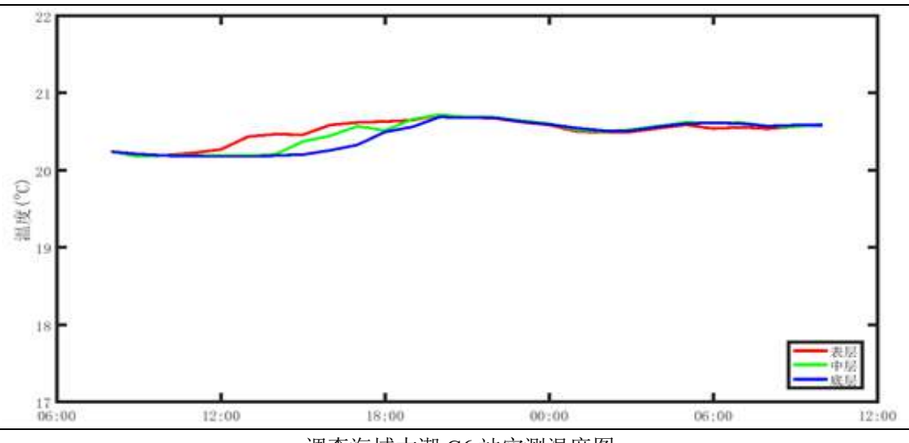
调查海域大潮 C3 站实测温度图



调查海域大潮 C4 站实测温度图

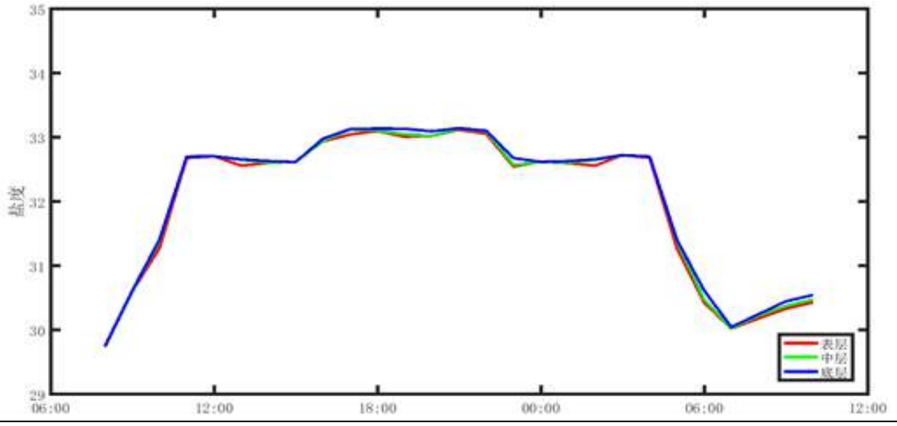


调查海域大潮 C5 站实测温度图

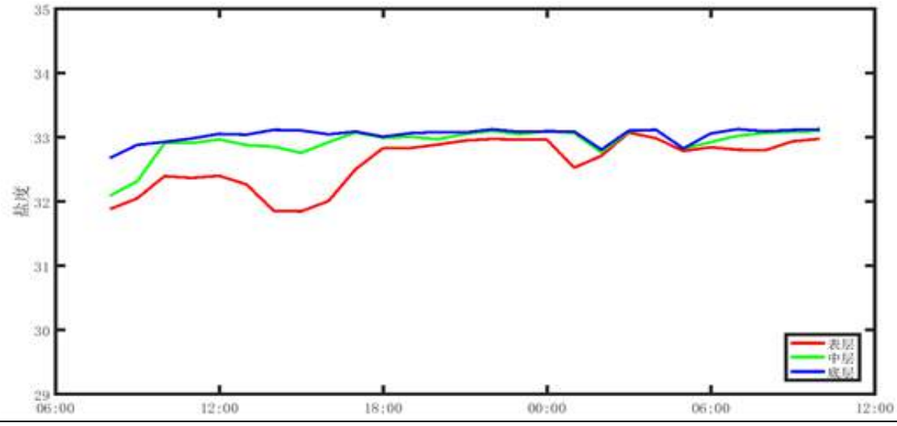


调查海域大潮 C6 站实测温度图

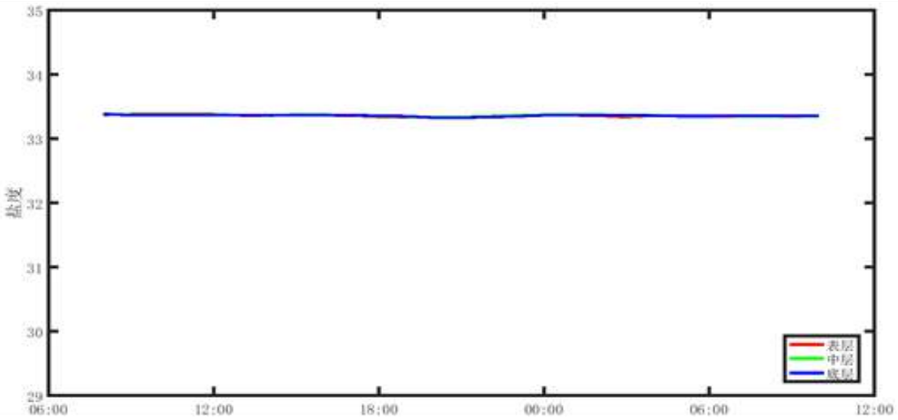
图 6.1-14　调查海域大潮各站实测温度图



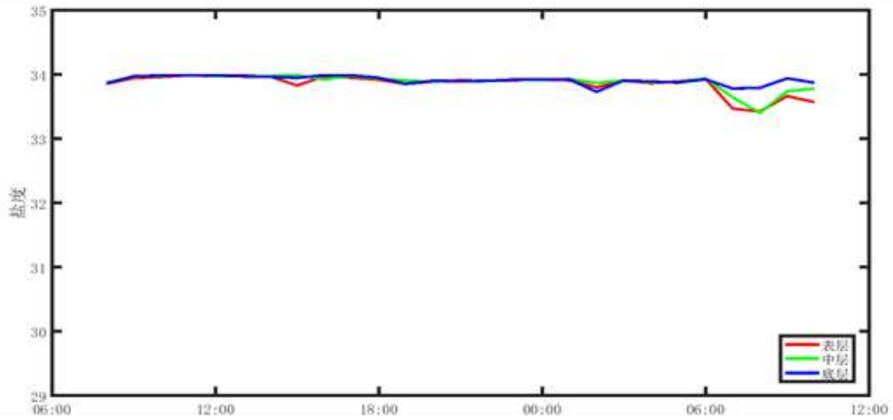
调查海域大潮 C1 站实测盐度图



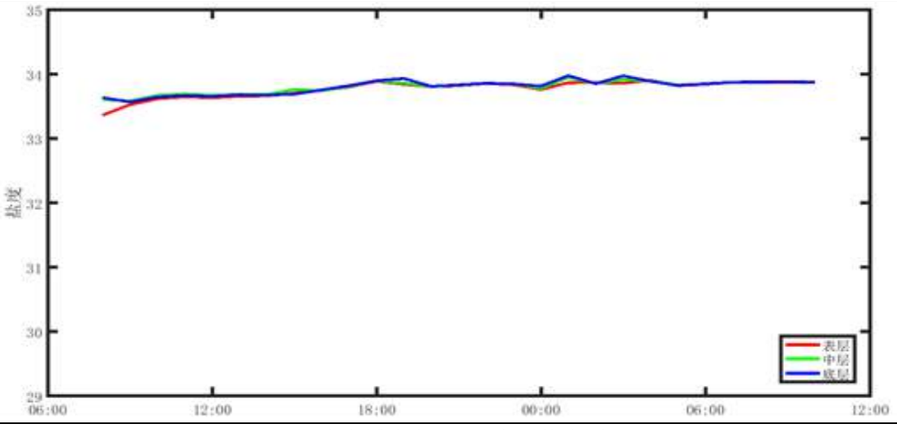
调查海域大潮 C2 站实测盐度图



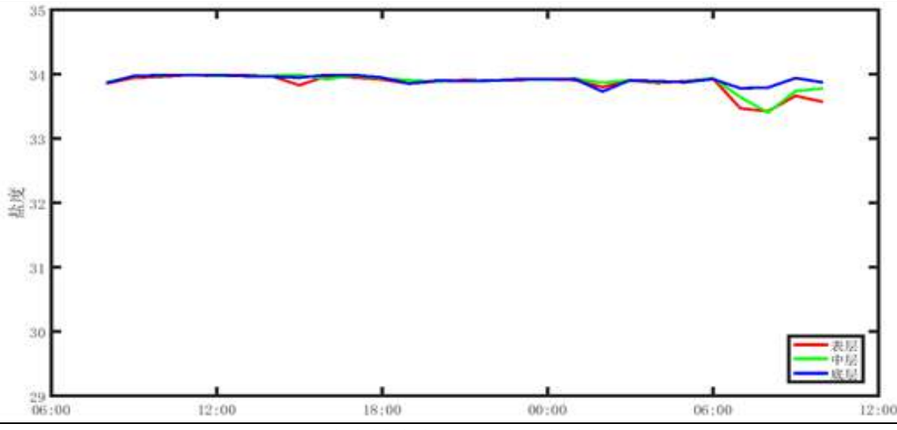
调查海域大潮 C3 站实测盐度图



调查海域大潮 C4 站实测盐度图



调查海域大潮 C5 站实测盐度图



调查海域大潮 C4 站实测盐度图

图 6.1-15　调查海域大潮各站实测盐度图

6.2 海水水质环境质量现状调查与评价

6.2.1 近岸海域环境质量现状调查与评价

6.2.1.1 国控常规站位基本情况

本节数据引用广东省生态环境厅发布的《广东省2022-2024年近岸海域海水水质监测信息》（https://gdee.gd.gov.cn/）。经核对，评价范围内共有2个近岸海域国控站位，站位基本信息见下表。

表 6.2-1　项目评价范围内国控常规站位基本信息

序号	类别	所在城市	站位编码	经纬度
1	国控监测站位	汕尾	GDN14009	E：116.0500，N：22.8200
2			GDN14006	E：115.9900，N：22.8100

6.2.1.2 评价标准

根据《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办〔1999〕68号）、《广东省生态环境厅关于同意调整汕尾东海岸、碣石局部海域近岸海域环境功能区划的函》（粤环函〔2024〕421号），GDN14006站位位于湖东港口、工业功能区，其执行《海水水质标准》（GB3097-1997）的第二类标准。

GDN14009站位所在海域未划定近岸海域环境功能区划，参照《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）》（粤自然资发〔2025〕1号）中规划的海洋空间功能，对照《海水水质标准》（GB3097-1997）中不同海域的使用功能、保护目标和质量分类，执行相应标准限值，GDN14009站位位于渔业用海区，故GDN14009站位执行《海水水质标准》（GB3097-1997）的第一类标准。

表 6.2-2　评价范围内国控站位所处功能区划及评价标准要求表

序号	站位编码	经纬度	调查站位所在功能区划		评价标准
			近岸海域环境功能区	海洋空间规划分区	
1	GDN14009	E：116.0500，N：22.8200	/	渔业用海区	第一类
2	GDN14006	E：115.9900，N：22.8100	403B 湖东港口、工业功能区，二类	工矿通信用海区	第二类

6.2.1.3 评价方法

采用单因子标准指数法，评价模式如下：

$$Pi=Ci/Csi$$

式中：

Pi——第 i 种评价因子的质量指数；

Ci——第 i 种评价因子的实测值；

Csi——第 i 种评价因子的标准值。

溶解氧（DO）的标准指数计算公式：

$$S_{DO,j}=DO_s/DO_j \qquad DO_j \leq DO_f$$

$$S_{DO,j}=\frac{|DOf-DOj|}{DOf-DOs} \qquad DO_j > DO_f$$

式中：

$S_{DO,f}$——溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

DOj——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DOs——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

DOf——饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流，DOf=468/(31.6+T)，对于盐度比较高的湖泊、水库及入海河口、近岸海域，DOf=(491-2.65S)/(33.5+T)；

S——实用盐度符号，量纲一；

T——水温，℃。

pH 的指数计算公式：

$$S_{pH,j}=\frac{7.0-pH_j}{7.0-pH_{sd}} \qquad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j}=\frac{pH_j-7.0}{pH_{su}-7.0} \qquad pH_j > 7.0$$

式中：

$S_{pH,j}$——pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH_j——pH 值实测统计代表值；

pH_{sd}——评价标准中 pH 值的下限值；

pH_{su}——评价标准中 pH 值的上限值。

6.2.1.4 评价海域海水水质总体情况

评价海域常规站位 2022-2024 年海水水质监测数据见表 6.2-3，标准指数计算统计结果见表 6.2-4。结果表明：

（1）执行海水水质第一类标准的 GDN14009 站位，活性磷酸盐、无机氮出现了不同程度的超标，其他各项目监测因子及监测时间均能达到《海水水质标准》（GB3097-1997）中第一类标准限值要求。其中，活性磷酸盐在 2022 年 10 月和 2023 年 10 月出现超标，超标倍数分别为 0.067 和 0.333；无机氮仅在 2022 年 10 月出现超标，超标倍数为 0.010。

（2）执行海水水质第二类标准的 GDN14006 站位各项目监测因子及监测时间水质现状均能满足《海水水质标准》（GB3097-1997）中第二类标准限值要求。

表 6.2-3　　2022 年~2024 年项目评价范围内近岸海域国控站位监测数据　　单位：pH 无量纲，其余为 mg/L

站位编码	监测时间	pH	无机氮	活性磷酸盐	石油类	溶解氧	化学需氧量	铜	汞	镉	铅	总氮	总磷	水质类别
GDN14009	2022-04-17	8.04	0.034	0.002	0.0018	6.07	0.52	/	/	/	/	/	/	一类
	2022-7-29	8.40	0.04	0.006	0.0035	6.62	0.71	0.000375	0.0000025	0.000015	0.000145	0.1665	0.015	一类
	2022-10-24	8.11	0.202	0.02	0.0035	6.28	0.24	/	/	/	/	/	/	二类
	2023-04-21	8.08	0.024	0.006	0.007	6.89	0.08	/	/	/	/	/	/	一类
	2023-07-21	8.06	0.032	0.002	0.002	6.37	0.58	0.00077	0.000004	0.000028	0.00029	0.213	0.024	一类
	2023-10-26	8.10	0.158	0.016	0.003	6.33	0.51	/	/	/	/	/	/	二类
	2024-04-16	8.01	0.015	0.004	0.007	6.65	0.56	/	/	/	/	/	/	一类
	2024-08-07	8.19	0.043	0.008	0.018	6.99	0.48	0.00085	0.000024	0.00004	0.00012	/	/	一类
	2024-11-12	8.03	0.195	0.011	0.021	6.95	0.40	/	/	/	/	/	/	一类
GDN14006	2022-04-17	8.04	0.034	0.002	0.0018	6.07	0.52	/	/	/	/	/	/	一类
	2022-7-29	8.19	0.049	0.010	0.0035	7.15	0.27	0.00035	0.0000025	0.0000225	0.000145	0.2685	0.025	一类
	2022-10-24	8.06	0.193	0.028	0.0035	6.26	0.17	/	/	/	/	/	/	二类
	2023-04-20	8.08	0.041	0.007	0.019	6.49	0.22	/	/	/	/	/	/	一类
	2023-07-22	8.01	0.034	0.002	0.002	6.54	0.70	0.00120	0.000004	0.000033	0.00035	0.349	0.012	一类
	2023-10-26	8.09	0.168	0.019	0.001	6.49	0.55	/	/	/	/	/	/	二类
	2024-04-16	7.86	0.022	0.002	0.016	6.46	0.62	/	/	/	/	/	/	一类
	2024-08-07	8.14	0.036	0.009	0.008	7.11	0.66	0.00085	0.000017	0.00005	0.00013	/	/	一类
	2024-11-12	8.01	0.195	0.011	0.012	6.97	0.41	/	/	/	/	/	/	一类

注：（1）“/”代表无数据。（2）数据来自广东省生态环境厅发布的《广东省 2022~2024 年近岸海域海水水质监测信息》（https://gdee.gd.gov.cn/）。

表 6.2-4　评价范围内国控站位水质评价标准指数计算结果

站位编码	监测时间	pH	化学需氧量	石油类	活性磷酸盐	无机氮	汞	铜	铅	镉
站位执行第一类海水水质标准										
GDN14009	2022-04-17	0.693	0.260	0.035	0.133	0.170	/	/	/	/
	2022-7-29	0.930	0.355	0.070	0.383	0.200	0.050	0.075	0.145	0.015
	2022-10-24	0.740	0.120	0.070	1.333	1.010	/	/	/	/
	2023-04-21	0.720	0.038	0.140	0.400	0.120	/	/	/	/
	2023-07-21	0.707	0.290	0.040	0.133	0.160	0.070	0.153	0.285	0.028
	2023-10-26	0.733	0.255	0.060	1.067	0.790	/	/	/	/
	2024-04-16	0.673	0.280	0.140	0.267	0.075	/	/	/	/
	2024-08-07	0.793	0.240	0.360	0.533	0.215	0.480	0.170	0.120	0.040
	2024-11-12	0.687	0.200	0.420	0.733	0.975	/	/	/	/
站位执行第二类海水水质标准										
GDN14006	2022-04-17	0.693	0.824	0.173	0.035	0.067	0.113	/	/	/
	2022-7-29	0.793	0.699	0.090	0.070	0.317	0.163	0.013	0.035	0.029
	2022-10-24	0.707	0.799	0.057	0.070	0.933	0.643	/	/	/
	2023-04-20	0.720	0.770	0.073	0.380	0.233	0.137	/	/	/
	2023-07-22	0.673	0.765	0.233	0.040	0.067	0.113	0.018	0.120	0.070
	2023-10-26	0.727	0.770	0.183	0.010	0.633	0.560	/	/	/
	2024-04-16	0.573	0.774	0.207	0.320	0.067	0.073	/	/	/
	2024-08-07	0.760	0.703	0.220	0.160	0.300	0.120	0.085	0.085	0.025
	2024-11-12	0.673	0.717	0.137	0.240	0.367	0.650	/	/	/

注：（1）“/”代表无数据；（2）根据广东省 2022-2024 年近岸海域水质监测信息，各站位无水温监测信息，故溶解氧暂不作评价；（3）背景色表明该检测参数超过了规定的海水水质标准限值。

6.2.2 海水水质环境质量现状调查与评价

6.2.2.1 调查站位

为掌握评价海域海洋生态环境状况，评价单位广东智环创新环境科技有限公司于2023年11月20日~21日（秋季）对评价海域开展海水水质、海洋沉积物现状调查，并同期委托中国科学院南海海洋研究所开展海洋生物质量、生物生态、渔业资源现状调查；本次调查共设海水水质站位22个，海洋沉积物站位11个，海洋生物质量、生物生态与渔业资源站位15个，潮间带生物调查断面4条。此外，评价单位于2025年8月20日补充开展潮间带沉积物调查，共设潮间带沉积物4个。

本次评价选取上述调查站位中位于项目评价范围内的水质调查站位19个（L1~L19）、沉积物调查站位10个（L1、L2、L5、L9、L10、L12、L14、L16、L17、L19）、生物质量调查站位13个（L1、L2、L5、L6、L9、L10、L12、L13、L14、L16~L19）、生物生态与渔业资源调查站位15个、潮间带生物及潮间带沉积物调查断面4个，满足《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025）评价等级 3 级的调查站位要求。具体调查站位详见表6.2-5~表6.2-6、图6.2-1。

表 6.2-5　海洋生态环境现状监测站位表

序号	站位	经度	纬度	调查项目
1	L1	116.0795	22.8397	水质、沉积物、生物生态、渔业资源、生物质量
2	L2	116.0788	22.8314	水质、沉积物、生物生态、渔业资源、生物质量
3	L3	116.0889	22.8155	水质
4	L4	116.1207	22.8197	水质
5	L5	116.0741	22.8547	水质、沉积物、生物生态、渔业资源、生物质量
6	L6	116.0778	22.8714	水质、生物生态、渔业资源、生物质量
7	L7	116.0908	22.8856	水质
8	L8	116.0433	22.8446	水质
9	L9	116.0567	22.8275	水质、沉积物、生物生态、渔业资源、生物质量
10	L10	116.0227	22.8340	水质、沉积物、生物生态、渔业资源、生物质量
11	L11	116.0362	22.8047	水质
12	L12	116.0694	22.8029	水质、沉积物、生物生态、渔业资源、生物质量
13	L13	116.0894	22.7877	水质、生物生态、渔业资源、生物质量
14	L14	116.1178	22.7853	水质、沉积物、生物生态、渔业资源、生物质量
15	L15	116.1120	22.7505	水质
16	L16	116.0884	22.7574	水质、沉积物、生物生态、渔业资源、生物质量
17	L17	116.0455	22.7738	水质、沉积物、生物生态、渔业资源、生物质量
18	L18	116.0141	22.7898	水质、生物生态、渔业资源、生物质量
19	L19	115.9837	22.8085	水质、沉积物、生物生态、渔业资源、生物质量
20	L20	116.0201	22.7426	水质、沉积物、生物生态、渔业资源、生物质量
21	L21	116.0622	22.7435	水质
22	L22	116.0809	22.7167	水质、生物生态、渔业资源、生物质量
23	C1	116.0901	22.8237	潮间带（沉积物、潮间带生物）
24	C2	116.0818	22.8419	潮间带（沉积物、潮间带生物）
25	C3	116.0766	22.8609	潮间带（沉积物、潮间带生物）
26	C4	116.0405	22.8481	潮间带（沉积物、潮间带生物）

表 6.2-6　调查站位所在功能区划及质量评价标准要求表

序号	调查站位	经度	纬度	调查内容	调查站位所在功能区划		质量评价执行标准	
					近岸海域环境功能区	海洋空间规划分区	水质目标	沉积物目标
1	L1	116.0795	22.8397	水质、沉积物	402 甲子港综合功能区，三类	渔业用海区	第三类	第二类
2	L2	116.0788	22.8314	水质、沉积物	402 甲子港综合功能区，三类	交通运输用海区	第三类	第二类
3	L3	116.0889	22.8155	水质	401 甲东生态功能区，二类	交通运输用海区	第二类	/
4	L4	116.1207	22.8197	水质	401 甲东生态功能区，二类	生态保护区	第二类	/
5	L5	116.0741	22.8547	水质、沉积物	402 甲子港综合功能区，三类	渔业用海区	第三类	第二类
6	L6	116.0778	22.8714	水质	402 甲子港综合功能区，三类	渔业用海区	第三类	/
7	L7	116.0908	22.8856	水质	402 甲子港综合功能区，三类	生态保护区	第三类	/
8	L8	116.0433	22.8446	水质	403B 湖东港口、工业功能区，二类	工矿通信用海区	第二类	/
9	L9	116.0567	22.8275	水质、沉积物	/	渔业用海区	第一类	第一类
10	L10	116.0227	22.834	水质、沉积物	403B 湖东港口、工业功能区，二类	工矿通信用海区	第二类	第一类
11	L11	116.0362	22.8047	水质	/	渔业用海区	第一类	/
12	L12	116.0694	22.8029	水质、沉积物	/	渔业用海区	第一类	第一类
13	L13	116.0894	22.7877	水质	/	渔业用海区	第一类	/
14	L14	116.1178	22.7853	水质、沉积物	/	渔业用海区	第一类	第一类
15	L15	116.112	22.7505	水质	/	交通运输用海区	第三类	/
16	L16	116.0884	22.7574	水质、沉积物	/	交通运输用海区	第一类	第一类
17	L17	116.0455	22.7738	水质、沉积物	/	渔业用海区	第一类	第一类
18	L18	116.0141	22.7898	水质	/	渔业用海区	第一类	/
19	L19	115.9837	22.8085	水质、沉积物	403B 湖东港口、工业功能区，二类	工矿通信用海区	第二类	第一类
20	C1	116.0901	22.8237	潮间带	401 甲东生态功能区，二类	交通运输用海区	/	第一类
21	C2	116.0818	22.8419	潮间带	402 甲子港综合功能区，三类	渔业用海区	/	第二类
22	C3	116.0766	22.8609	潮间带	402 甲子港综合功能区，三类	渔业用海区	/	第二类

序号	调查站位	经度	纬度	调查内容	调查站位所在功能区划		质量评价执行标准	
					近岸海域环境功能区	海洋空间规划分区	水质目标	沉积物目标
23	C4	116.0405	22.8481	潮间带	403B 湖东港口、工业功能区，二类	交通运输用海区	/	第一类

注：各调查站位，位于近岸海域环境功能区划范围内的海水水质评价按照近岸海域环境功能区划确定的质量目标，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中相应标准限值；位于近岸海域环境功能区划范围外的海水水质、沉积物质量，根据《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》的功能分区，对照《海水水质标准》（GB3097-1997）、《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）中不同海域的使用功能、保护目标和质量分类，选取对应的海洋环境质量标准。对于沉积物质量标准的执行原则，根据《广东省海岸带及海洋空间规划（2021－2035 年）》中划定所在区域用海功能及近岸海域中划定的海水水质目标，将沉积物质量标准按照海水水质标准高一级的沉积物质量评价标准，最高为第一类沉积物质量标准。

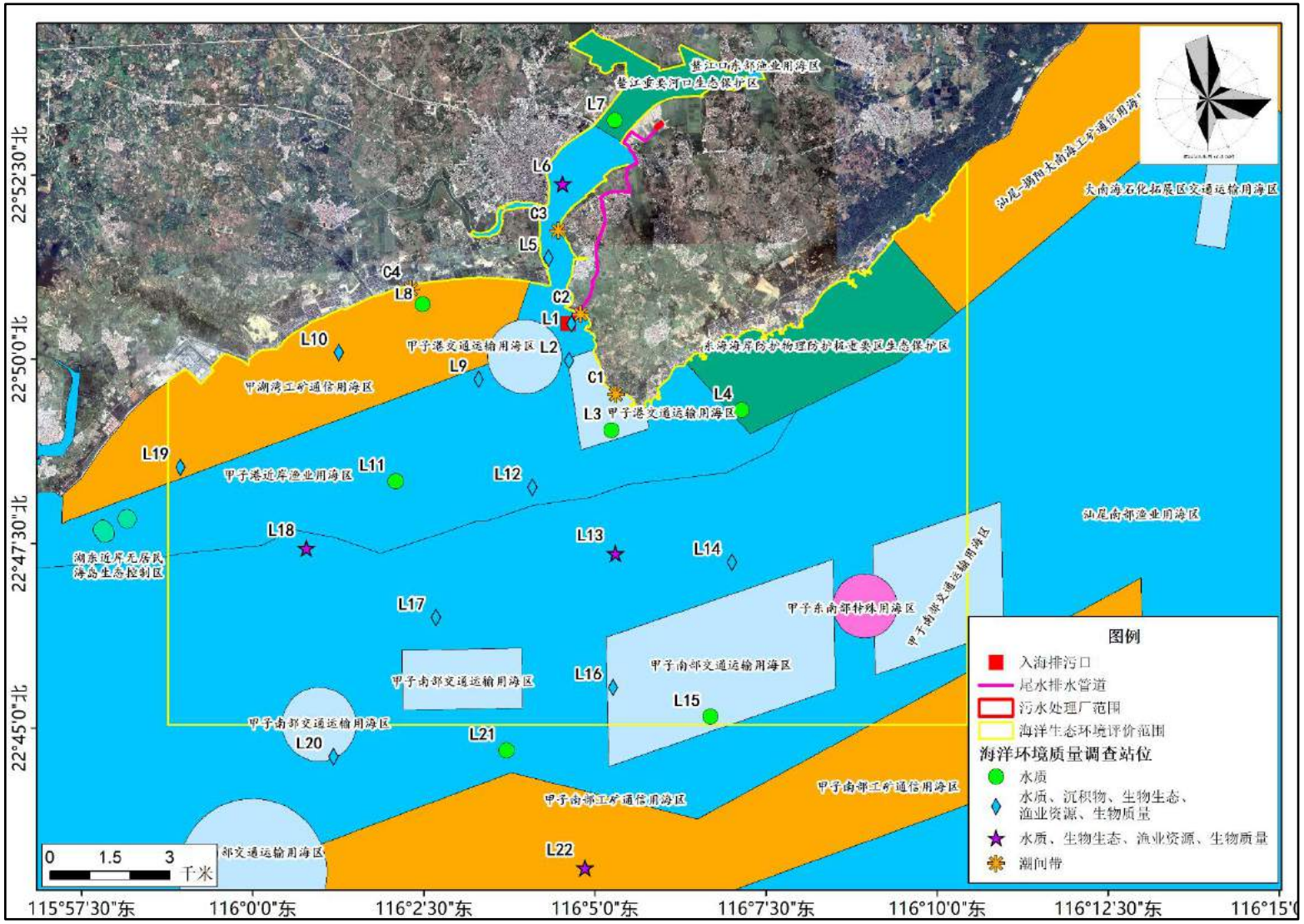


图 6.2-1　海洋生态环境现状监测站位与海洋功能分区的分布图

6.2.2.1 调查项目

水深、pH、盐度、水温（℃）、悬浮物、COD、溶解氧、BOD_5、无机氮（硝酸盐氮、亚硝酸盐氮和氨氮）、活性磷酸盐、汞、镉、铅、六价铬、总铬、砷、铜、锌、镍、氰化物、硫化物、氟化物、挥发性酚、石油类、阴离子表面活性剂，共 25 项。

6.2.2.2 采样及分析方法

（1）采样方法

现场调查按照《海洋监测规范 第 3 部分：样品采集、贮存与运输》（GB 17378.3-2007）和《近岸海域环境监测技术规范第三部分近岸海域水质监测》（HJ 422.3-2020）的要求进行。

（2）分析方法

表 6.2-7 海水水质分析方法及检出限

检测类别	检测项目		依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
1	pH		《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》（GB 17378.4-2007/26）	便携式 PH 计 PHB-5	——
2	盐度		《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》（GB 17378.4-2007/29.1)	笔式盐度计 AS-ST10	——
3	溶解氧		《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》（GB 17378.4-2007/31）	滴定管	0.10mg/L
4	悬浮物		《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》（GB 17378.4-2007/27）	电子天平 AUW120D	0.1mg/L
5	生化需氧量		《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》（GB 17378.4-2007/33.1）	滴定管	0.10mg/L
6	石油类		《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》（GB 17378.4-2007/13.2）	紫外可见分光光度计 UV3660	0.0035mg/L
7	挥发性酚		《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》（GB 17378.4-2007/19）	紫外可见分光光度计 UV3660	0.0011mg/L
8	化学需氧量		《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》（GB 17378.4-2007/32）	滴定管	0.15mg/L
9	硫化物		《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》（GB 17378.4-2007/18.1）	紫外可见分光光度计 UV3660	0.0002mg/L
10	氰化物		《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》（GB 17378.4-2007/20.1）	紫外可见分光光度计 UV3660	0.0005mg/L
11	阴离子表面活性剂		《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》（GB 17378.4-2007/23）	紫外可见分光光度计 UV3660	0.010mg/L
12	无机氮	氨	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》（GB 17378.4-2007/36.1）	紫外可见分光光度计 UV3660	0.005mg/L
13		硝酸盐	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》（GB 17378.4-2007/38.1）	紫外可见分光光度计 UV3660	0.003mg/L

检测类别	检测项目		依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
14		亚硝酸盐	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》（GB 17378.4-2007/37）	紫外可见分光光度计 UV3660	0.001mg/L
15	活性磷酸盐		《海洋调查规范 第 4 部分：海水化学要素调查》（GB/T 12763.4-2007/9）	紫外可见分光光度计 UV3660	0.0001mg/L
16	总铬		《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》（GB 17378.4-2007/10.1）	原子吸收光谱仪 iCE3500	0.0004mg/L
17	汞		《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》（GB 17378.4-2007/5.1）	原子荧光光度计 AFS-8520	0.000007mg/L
18	砷		《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》（GB 17378.4-2007/11.1）	原子荧光光度计 AFS-8520	0.0005mg/L
19	铜		《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》（GB 17378.4-2007/6.1）	原子吸收分光光度计 ICE3500	0.0002mg/L
20	铅		《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》（GB 17378.4-2007/7.1）	原子吸收分光光度计 ICE3500	0.00003mg/L
21	锌		《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》（GB 17378.4-2007/9.1）	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	0.0031mg/L
22	镉		《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》（GB 17378.4-2007/8.1）	原子吸收分光光度计 ICE3500	0.00001mg/L
23	镍		《海洋监测规范 第 4 部分 海水分析》（GB 17378.4-2007/42）	原子吸收分光光度计 ICE3500	0.0005mg/L
24	水温		《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》（GB 17378.4-2007/25.1）	水温计	——
25	氟化物		《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》（GB/T 7484-1987）	离子计 PXSJ-216F	0.05mg/L
26	六价铬		《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》（GB/T 7467-1987）	紫外可见分光光度计 UV3660	0.004mg/L

6.2.2.3 评价标准和评价方法

（1）评价标准

根据《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办〔1999〕68 号）、《广东省生态环境厅关于同意调整汕尾东海岸、碣石局部海域近岸海域环境功能区划的函》（粤环函〔2024〕421 号），L3、L4 调查站位位于“401 甲东生态功能区”，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）的第二类标准；L8、L10、L19 调查站位位于“403B 湖东港口、工业功能区”，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）的第二类标准；L1、L2、L5~L7 调查站位位于“402 甲子港综合功能区”，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）的第三类标准。

L9、L11~L18 调查站位所在海域未划定近岸海域环境功能区划，按照《广东省海岸

带及海洋空间规划（2021-2035 年）》（粤自然资发〔2025〕1 号）中规划的海洋空间功能，L9、L11~L14、L17、L18 调查站位位于渔业用海区，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）的第一类标准；L15、L16 站位位于交通运输用海区，其中 L16 站位临近渔业用海区，考虑与周边海域相兼容，故 L16 站位执行《海水水质标准》（GB3097-1997）的第一类标准、L15 站位执行《海水水质标准》（GB3097-1997）的第三类标准。详见表 6.2-6。

（2）评价方法

同 6.2.2.4 节。

6.2.2.4 监测结果与评价

根据评价模式并结合海水水质标准，分别对监测数据依据海水水质进行评价，各站位海水水质现状监测结果见表 6.2-8，标准指数计算统计结果见表 6.2-9。由表 6.2-9 可知：

（1）执行海水水质第一类标准 8 个调查站位（L9、L11~L14、L16~L18）中，活性磷酸盐、无机氮出现了不同程度的超标，其他各项目监测因子及调查站位均能达到《海水水质标准》（GB3097-1997）中第一类标准限值要求。其中活性磷酸盐在 L13 调查站位出现超标，超标率为 12.5%，超标倍数为 0.153；无机氮在 L9、L12、L13 站位出现超标，超标率为 37.5%，超标倍数在 0.138~0.360 之间，最大超标倍数为 0.360，出现在 L9 站位。

（2）执行海水水质第二类标准 5 个调查站位（L3、L4、L8、L10、L19）各监测因子水质现状均能满足《海水水质标准》（GB3097-1997）中第二类标准限值要求。

（3）执行海水水质第三类标准 6 个调查站位（L1、L2、L5、L6、L7、L15）各监测因子水质现状均能满足《海水水质标准》（GB3097-1997）中第三类标准限值要求。

表 6.2-8　监测海域水质监测结果

采样点位		检测结果（单位：pH：无量纲，其余为 mg/L）																								
		水温（℃）	pH	盐度（‰）	溶解氧	悬浮物	生化需氧量	化学需氧量	石油类	挥发性酚	硫化物	氰化物	阴离子表面活性剂	活性磷酸盐	氨	硝酸盐	亚硝酸盐	无机氮	铬	汞	砷	铜	铅	锌	镉	镍	氟化物	六价铬
L1	表	23.2	8.34	2.96	6.31	14.60	0.44	0.83	0.0270	ND	0.0011	ND	0.012	0.0199	0.043	0.227	0.018	0.288	0.0007	0.000021	0.0009	0.0015	0.00049	0.0071	0.00001	0.0006	1.05	ND
L2	表	22.3	8.36	2.87	6.12	13.50	0.53	1.57	0.0346	ND	0.0012	ND	0.015	0.0192	0.067	0.219	0.011	0.297	0.0011	0.000019	0.0008	0.0018	0.00054	0.0101	0.00005	0.0006	0.94	ND
L3	表	23.7	8.43	2.79	6.06	13.60	0.49	1.33	0.0336	ND	0.0015	ND	ND	0.0189	0.044	0.232	0.018	0.294	0.0012	0.000023	0.0009	0.0019	0.00033	0.0100	0.00002	0.0010	1.03	ND
L4	表	23.7	8.37	2.61	6.23	12.60	0.36	1.15	0.0333	ND	0.0013	ND	ND	0.0166	0.008	0.224	0.013	0.245	0.0008	0.000037	0.0009	0.0018	0.00033	0.0083	0.00005	0.0009	1.03	ND
L5	表	22.7	8.36	2.87	6.11	14.10	0.54	1.39	0.0273	ND	0.0016	ND	0.021	0.0251	0.049	0.275	0.015	0.339	0.0009	0.000023	0.0009	0.0047	0.00060	0.0071	0.00002	0.0008	1.04	ND
L6	表	22.3	8.38	2.89	6.16	15.30	0.49	1.11	0.0239	ND	0.0015	ND	0.028	0.0284	0.052	0.276	0.019	0.347	0.0009	0.000021	0.0009	0.0023	0.00044	0.0077	0.00004	0.0009	0.9	ND
L7	表	21.8	8.37	2.94	6.07	14.40	0.62	1.82	0.0368	ND	0.0011	ND	0.034	0.0273	0.034	0.254	0.006	0.294	0.0012	0.000028	0.0008	0.0020	0.00028	0.0077	0.00002	0.0006	0.93	ND
L8	表	21.7	8.46	2.93	6.30	13.20	0.46	0.88	0.0268	ND	0.0012	ND	0.022	0.0190	0.032	0.222	0.005	0.259	0.0011	0.000012	0.0008	0.0016	0.00044	0.0060	0.00003	0.0006	1.04	ND
L9	表	22.4	8.41	2.84	6.48	12.20	0.56	1.65	0.0418	ND	0.0013	ND	0.013	0.0134	0.072	0.184	0.016	0.272	0.0033	0.000027	0.0009	0.0019	0.00036	0.0089	0.00010	0.0008	1.05	ND
L10	表	22.3	8.41	2.94	6.12	13.60	0.59	1.39	0.0314	ND	0.0020	ND	ND	0.0172	0.042	0.210	0.002	0.254	0.0014	0.000012	0.0009	0.0020	0.00075	0.0093	0.00008	0.0008	0.91	ND
L11	表	27.3	8.36	2.76	6.60	14.80	0.55	1.48	0.0320	ND	0.0015	ND	ND	0.0132	0.022	0.160	0.005	0.187	0.0008	0.000016	0.0008	0.0026	0.00038	0.0117	0.00006	0.0006	1.03	ND
	底	26.9	8.37	2.76	6.42	15.20	0.52	1.42	--	ND	0.0018	ND	ND	0.0134	0.018	0.166	0.004	0.188	0.0014	0.000016	0.0010	0.0019	0.00039	0.0141	0.00004	0.0009	1.05	ND
	均	27.1	8.37	2.76	6.51	15.00	0.54	1.45	--	ND	0.0017	ND	ND	0.0133	0.020	0.163	0.005	0.188	0.0011	0.000016	0.0009	0.0023	0.00039	0.0129	0.00005	0.0008	1.04	ND
L12	表	25.1	8.37	2.8	6.32	14.30	0.38	0.74	0.0273	ND	0.0011	ND	ND	0.0144	0.042	0.171	0.032	0.245	0.0014	0.000022	0.0009	0.0042	0.00077	0.0150	0.00010	0.0007	1.01	ND
L13	表	23.8	8.34	2.59	6.48	14.50	0.51	1.30	0.0393	ND	0.0017	ND	ND	0.0172	0.011	0.194	0.014	0.219	0.0018	0.000022	0.0009	0.0016	0.00062	0.0066	0.00002	0.0008	1.08	ND
	底	23.5	8.35	2.58	6.19	14.90	0.54	1.32	--	ND	0.0014	ND	ND	0.0174	0.024	0.198	0.014	0.236	0.0023	0.000024	0.0009	0.0015	0.00068	0.0048	0.00002	0.0007	1.04	ND
	均	23.65	8.35	2.585	6.34	14.70	0.53	1.31	--	ND	0.0016	ND	ND	0.0173	0.018	0.196	0.014	0.228	0.0021	0.000023	0.0009	0.0016	0.00065	0.0057	0.00002	0.0008	1.06	ND
L14	表	26.1	8.39	2.75	6.84	11.40	0.42	1.37	0.0265	ND	0.0012	ND	ND	0.0121	0.010	0.132	0.003	0.145	0.0006	0.000022	0.0009	0.0011	0.00038	0.0070	0.00002	0.0013	1.01	ND
	底	25.7	8.39	2.75	6.67	14.20	0.44	1.37	--	ND	0.0014	ND	ND	0.0138	0.008	0.144	0.004	0.156	0.0011	0.000028	0.0009	0.0015	0.00052	0.0090	0.00003	0.0007	1.05	ND
	均	25.9	8.39	2.75	6.76	12.80	0.43	1.37	--	ND	0.0013	ND	ND	0.0130	0.009	0.138	0.004	0.151	0.0009	0.000025	0.0009	0.0013	0.00045	0.0080	0.00003	0.0010	1.03	ND
L15	表	26.7	8.4	2.83	7.07	13.80	0.31	0.73	0.0299	ND	0.0011	ND	ND	0.0090	0.007	0.092	0.013	0.112	0.0045	0.000025	0.0010	0.0020	0.00081	0.0095	0.00002	0.0010	1.07	ND
	底	26.4	8.39	2.82	6.98	12.60	0.35	0.66	--	ND	0.0010	ND	ND	0.0093	0.009	0.098	0.012	0.114	0.0035	0.000027	0.0009	0.0020	0.00085	0.0085	0.00003	0.0010	1.12	ND
	均	26.6	8.40	2.825	7.03	13.20	0.33	0.70	--	ND	0.0011	ND	ND	0.0092	0.008	0.095	0.013	0.113	0.0040	0.000026	0.0010	0.0020	0.00083	0.0090	0.00003	0.0010	1.095	ND
L16	表	25.1	8.42	2.71	6.76	11.30	0.30	0.67	0.0296	ND	0.0016	ND	ND	0.0112	0.009	0.151	0.009	0.169	0.0021	0.000066	0.0008	0.0039	0.00088	0.0083	0.00001	0.0006	1.01	ND
	底	24.8	8.41	2.72	6.49	13.60	0.33	0.63	--	ND	0.0014	ND	ND	0.0105	0.007	0.137	0.008	0.152	0.0026	0.000027	0.0008	0.0032	0.00075	0.0065	0.00002	0.0008	1.04	ND
	均	25.0	8.42	2.715	6.63	12.45	0.32	0.65	--	ND	0.0015	ND	ND	0.0109	0.008	0.144	0.009	0.161	0.0024	0.000047	0.0008	0.0036	0.00082	0.0074	0.00002	0.0007	1.025	ND
L17	表	28	8.39	2.73	6.59	13.60	0.31	0.55	0.0190	ND	0.0012	ND	ND	0.0120	0.040	0.130	0.007	0.177	0.0022	0.000017	0.0008	0.0014	0.00043	0.0167	0.00003	0.0009	1.01	ND
	底	27.6	8.38	2.72	6.31	14.20	0.28	0.51	--	ND	0.0014	ND	ND	0.0135	0.039	0.142	0.013	0.194	0.0025	0.000020	0.0008	0.0020	0.00038	0.0180	0.00003	0.0007	1.05	ND
	均	27.8	8.39	2.725	6.45	13.90	0.30	0.53	--	ND	0.0013	ND	ND	0.0128	0.040	0.136	0.010	0.186	0.0024	0.000019	0.0008	0.0017	0.00041	0.0174	0.00003	0.0008	1.03	ND
L18	表	28.2	8.39	2.26	6.75	14.00	0.60	1.57	0.0327	ND	0.0019	ND	ND	0.0130	0.008	0.170	0.007	0.185	0.0020	0.000021	0.0008	0.0031	0.00072	0.0178	0.00002	0.0007	0.73	ND
	底	27.9	8.4	2.26	6.58	12.50	0.62	1.47	--	ND	0.0016	ND	ND	0.0137	0.011	0.171	0.014	0.196	0.0023	0.000011	0.0009	0.0044	0.00051	0.0134	0.00002	0.0006	0.74	ND
	均	28.1	8.40	2.26	6.67	13.25	0.61	1.52	--	ND	0.0018	ND	ND	0.0134	0.010	0.171	0.011	0.191	0.0022	0.000016	0.0009	0.0038	0.00062	0.0156	0.00002	0.0007	0.735	ND
L19	表	28.6	8.39	2.23	6.42	12.70	0.48	1.12	0.0411	ND	0.0014	ND	0.014	0.0162	0.042	0.224	0.011	0.277	0.0012	0.000013	0.0008	0.0019	0.00056	0.0087	0.00003	0.0020	1.03	ND

采样点位	检测结果（单位：pH：无量纲，其余为 mg/L）																								
	水温（℃）	pH	盐度（‰）	溶解氧	悬浮物	生化需氧量	化学需氧量	石油类	挥发性酚	硫化物	氰化物	阴离子表面活性剂	活性磷酸盐	氨	硝酸盐	亚硝酸盐	无机氮	铬	汞	砷	铜	铅	锌	镉	镍	氟化物	六价铬
底	28.3	8.39	2.24	6.23	13.40	0.51	1.15	--	ND	0.0016	ND	0.015	0.0164	0.035	0.231	0.014	0.280	0.0014	0.000012	0.0008	0.0019	0.00067	0.0112	0.00006	0.0008	1.05	ND
均	28.5	8.39	2.235	6.33	13.05	0.50	1.14	--	ND	0.0015	ND	ND	0.0163	0.039	0.228	0.013	0.279	0.0013	0.000013	0.0008	0.0019	0.00062	0.0100	0.00005	0.0014	1.04	ND

注：“ND”表示该结果小于检测方法最低检出限，计算标准指数时，取 1/2 检出限值参与计算。

表 6.2-9　监测海域海水水质评价标准指数计算结果

调查站位	pH	溶解氧	生化需氧量	化学需氧量	石油类	挥发性酚	硫化物	活性磷酸盐	无机氮	铬	汞	砷	铜	铅	锌	镉	镍	氰化物	阴离子表面活性剂	六价铬
调查站位执行第一类海水水质标准																				
L9	0.940	0.926	0.560	0.825	0.836	0.110	0.065	0.893	1.360	0.066	0.540	0.045	0.380	0.360	0.445	0.100	0.160	0.050	0.433	0.400
L11	0.910	0.922	0.535	0.725	0.678	0.110	0.083	0.887	0.938	0.022	0.320	0.045	0.450	0.385	0.645	0.050	0.150	0.050	0.167	0.400
L12	0.913	0.949	0.380	0.370	0.546	0.110	0.055	0.960	1.225	0.028	0.440	0.045	0.840	0.770	0.750	0.100	0.140	0.050	0.167	0.400
L13	0.897	0.947	0.525	0.655	0.826	0.110	0.078	1.153	1.138	0.041	0.460	0.045	0.310	0.650	0.285	0.020	0.150	0.050	0.167	0.400
L14	0.927	0.888	0.430	0.685	0.592	0.110	0.065	0.863	0.753	0.017	0.500	0.045	0.260	0.450	0.400	0.025	0.200	0.050	0.167	0.400
L16	0.943	0.906	0.315	0.325	0.544	0.110	0.075	0.723	0.803	0.047	0.930	0.040	0.710	0.815	0.370	0.015	0.140	0.050	0.167	0.400
L17	0.923	0.930	0.295	0.265	0.350	0.110	0.065	0.850	0.928	0.047	0.370	0.040	0.340	0.405	0.868	0.030	0.160	0.050	0.167	0.400
L18	0.930	0.900	0.610	0.760	0.647	0.110	0.088	0.890	0.953	0.043	0.320	0.043	0.750	0.615	0.780	0.020	0.130	0.050	0.167	0.400
调查站位执行第二类海水水质标准																				
L3	0.953	0.825	0.163	0.443	0.672	0.110	0.030	0.630	0.980	0.012	0.115	0.030	0.190	0.066	0.200	0.004	0.100	0.050	0.050	0.200
L4	0.913	0.803	0.120	0.383	0.666	0.110	0.026	0.553	0.817	0.008	0.185	0.030	0.180	0.066	0.166	0.010	0.090	0.050	0.050	0.200
L8	0.973	0.794	0.153	0.293	0.536	0.110	0.024	0.633	0.863	0.011	0.060	0.027	0.160	0.088	0.120	0.006	0.060	0.050	0.220	0.200
L10	0.940	0.817	0.197	0.463	0.628	0.110	0.040	0.573	0.847	0.014	0.060	0.030	0.200	0.150	0.186	0.016	0.080	0.050	0.050	0.200
L19	0.927	0.791	0.165	0.378	0.796	0.110	0.030	0.543	0.928	0.013	0.063	0.027	0.190	0.123	0.199	0.009	0.140	0.050	0.050	0.200
调查站位执行第三类海水水质标准																				
L1	0.744	0.634	0.110	0.208	0.090	0.055	0.011	0.663	0.720	0.004	0.042	0.018	0.030	0.049	0.071	0.001	0.030	0.003	0.120	0.100
L2	0.756	0.654	0.133	0.393	0.115	0.055	0.012	0.640	0.743	0.006	0.038	0.016	0.036	0.054	0.101	0.005	0.030	0.003	0.150	0.100
L5	0.756	0.655	0.135	0.348	0.091	0.055	0.016	0.837	0.848	0.005	0.046	0.018	0.094	0.060	0.071	0.002	0.040	0.003	0.210	0.100
L6	0.767	0.649	0.123	0.278	0.080	0.055	0.015	0.947	0.868	0.005	0.042	0.018	0.046	0.044	0.077	0.004	0.045	0.003	0.280	0.100
L7	0.761	0.659	0.155	0.455	0.123	0.055	0.011	0.910	0.735	0.006	0.056	0.016	0.040	0.028	0.077	0.002	0.030	0.003	0.340	0.100
L15	0.775	0.569	0.083	0.174	0.087	0.055	0.011	0.305	0.283	0.020	0.052	0.019	0.040	0.083	0.090	0.003	0.050	0.003	0.050	0.100

注：背景色为表明该检测参数超过了规定的《海水水质标准》（GB3097-1997）相应标准。

6.2.3 小结

根据对评价海域常规监测数据调查，执行海水水质第一类标准的 GDN14009 站位，活性磷酸盐、无机氮出现了不同程度的超标，其他各项目监测因子及监测时间均能达到《海水水质标准》（GB3097-1997）中第一类标准限值要求。其中，活性磷酸盐在 2022 年 10 月和 2023 年 10 月出现超标，超标倍数分别为 0.067 和 0.333；无机氮仅在 2022 年 10 月出现超标，超标倍数为 0.010。执行海水水质第二类标准的 GDN14006 站位各项目监测因子及监测时间水质现状均能满足《海水水质标准》（GB3097-1997）中第二类标准限值要求。

根据评价单位于 2023 年 11 月 20 日~21 日（秋季）对评价海域开展的海水水质现状调查结果分析，执行海水水质第一类标准 8 个调查站位中，活性磷酸盐、无机氮出现了不同程度的超标，其他各项目监测因子及调查站位均能达到《海水水质标准》（GB3097-1997）中第一类标准限值要求。其中活性磷酸盐在 L13 调查站位出现超标，超标率为 12.5%，超标倍数为 0.153；无机氮在 L9、L12、L13 站位出现超标，超标率为 37.5%，超标倍数在 0.138~0.360 之间，最大超标倍数为 0.360，出现在 L9 站位。执行海水水质第二类标准 5 个调查站位各监测因子水质现状均能达到《海水水质标准》（GB3097-1997）中第二类标准限值要求；执行海水水质第三类标准的 6 个调查站位（包括拟设排污口附近的 L1、L2 站位）各监测因子水质现状均能达到《海水水质标准》（GB3097-1997）中第三类标准限值要求。

综上，活性磷酸盐和无机氮属于广东省近岸海域海水中主要环境问题之一，出现超标原因可能与陆源污染输入有关。根据预测结果分析，项目达标尾水排放影响范围集中在排污口附近，不会造成混合区外邻近功能区的使用功能降低。

6.3 海洋沉积物环境质量现状调查与评价

6.3.1 调查站位与内容

评价单位广东智环创新环境科技有限公司于 2023 年 11 月 20 日~21 日（秋季）对评价海域开展海洋沉积物现状调查，本次调查设海洋沉积物站位 11 个。此外，评价单位于 2025 年 8 月 20 日补充开展潮间带沉积物调查，设潮间带沉积物调查站位 4 个。本次评价选取上述调查站位中位于项目评价范围内的沉积物调查站位 10 个（L1、L2、L5、L9、L10、L12、L14、L16、L17、L19）、潮间带沉积物调查断面 4 个。具体调查站位详见 6.2.2.1 节。

6.3.2 调查项目

含水率（风干样含水率、湿样含水率）、pH、粒度、汞、镉、铅、锌、铜、铬、砷、石油类、有机碳、硫化物，共 13 项。

6.3.3 采样及分析方法

1）采样方法

样品采集和保存方法按照《海洋监测规范第 3 部分：样品采集、贮存与运输》（GB17378.3-2007）的要求进行。

2）分析方法

表 6.3-1　检测方法及仪器

检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
pH	《海洋调查规范 第 8 部分：海洋地质地球物理调查》（GB/T 12763.8-2007/6.7.2）	便携式 PH 计 PHB-5	——
水分（含水率）	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》（GB 17378.5-2007/19）	电子天平 ATY124	0.1%
粒度	《海洋调查规范 第 8 部分 海洋地质地球物理调查》（GB/T 12763.8-2007/6.3）	电子天平 JJ224BF	——
石油类	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》（GB 17378.5-2007/13.2）	紫外可见分光光度计 UV3660	3.0mg/kg
硫化物	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》（GB 17378.5-2007/17.1）	紫外可见分光光度计 UV3660	0.3mg/kg
有机碳	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》（GB 17378.5-2007/18.1）	滴定管	0.1%
砷	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》（GB 17378.5-2007/11.1）	原子荧光光度计 AFS-8520	0.06mg/kg
汞	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》（GB 17378.5-2007/5.1）	原子荧光光度计 AFS-8520	0.002mg/kg
铜	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》（GB 17378.5-2007/ 6.2）	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	2.0mg/kg
锌	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》（GB 17378.5-2007 9）	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	6.0mg/kg
铬	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》（GB 17378.5-2007 /10.1）	原子吸收分光光度计 ICE3500	2.0mg/kg
铅	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》（GB 17378.5-2007/7.1）	原子吸收分光光度计 ICE3500	1.0mg/kg
镉	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》（GB 17378.5-2007/8.1）	原子吸收分光光度计 ICE3500	0.04mg/kg

6.3.4 评价标准和评价方法

（1）评价标准

海洋沉积物质量评价标准执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）。

根据《广东省近岸海域环境功能区划》及《广东省生态环境厅关于同意调整汕尾东海岸、碣石局部海域近岸海域环境功能区划的函》（粤环函〔2024〕421 号），其只对海水水质目标进行了规定，未对沉积物质量目标类别进行划分，本次评价根据《广东省海岸带及海洋空间规划（2021－2035 年）》中划定所在区域用海功能及近岸海域中划定海水水质目标，将沉积物质量标准按照海水水质标准高一级的沉积物质量评价标准，最高为第一类沉积物质量标准。结合前文 6.2.2 节各调查站位海水水质评价标准判定结果，L10、L19、C1、C4 调查站位执行海洋沉积物质量第一类标准，L1、L2、L5、C2、C3 调查站位执行海洋沉积物质量第二类标准。L9、L12、L14、L17 调查站位执行海洋沉积物质量第一类标准；L16 调查站位执行海洋沉积物质量第一类标准。

（2）评价方法

采用单因子标准指数法计算沉积物的质量指数，评价模式如下：

$$Pi=Ci/Csi$$

式中：

Pi——第 i 种评价因子的质量指数;
Ci——第 i 种评价因子的实测值;
Csi——第 i 种评价因子的标准值。

沉积物评价因子的标准指数＞1，则表明该项指标已超过了规定的沉积物质量标准。

6.3.5 监测结果与评价

海洋沉积物粒度监测结果见表 6.3-2，由表可知，调查区沉积物粒度组成以砂为主，砂粒级含量变化范围为 3.74%～87.11%；粉砂粒级是沉积物粒度组成的次要组分，变化范围为 4.07%～54.16%；再次为粘土，变化范围为 8.12%～53.8%。潮间带沉积物粒径主要成分为砂，变化范围为 56.21%~98.86%。

海洋沉积物质量现状监测结果见表 6.3-3，评价结果见表 6.3-4。由结果可知，L9、L10、L12、L14、L16、L17、L19、C1、C4 调查站位能达到海洋沉积物质量第一类标准，L1、L2、L5、C2、C3 调查站位能达到海洋沉积物质量第二类标准。此次调查沉积物质量均满足《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）相应标准限值要求，没有出现超标情况。

表 6.3-2　监测海域沉积物粒度监测结果表

采样点位	检测结果（粒度）			粒度分类
	砂（0.063-2.000mm）（%）	粉砂（0.004-0.063mm）（%）	粘土（0.000-0.004mm）（%）	
L1	83.48	6.62	9.9	砂
L2	85.57	5.7	8.73	砂
L5	87.11	4.07	8.82	砂
L9	41.41	23.13	35.46	粘土质砂
L10	67.33	24.54	8.12	粉砂质砂
L12	6.51	51.75	41.74	粘土质粉砂
L14	3.74	54.16	42.1	粘土质粉砂
L16	8.94	50.06	41	粘土质粉砂
L17	13.49	43.1	43.41	粘土质粉砂
L19	10.46	35.74	53.8	粉砂质粘土
C1	98.86	0.74	0.4	砂
C2	98.55	1.01	0.44	砂
C3	56.21	4.47	39.32	粘土质砂
C4	98.82	0.75	0.43	砂

表 6.3-3　监测海域沉积物质量监测结果（单位：10^{-6}，其中有机碳和含水率为 10^{-2}）

采样点位	风干样水分（含水率）	湿样水分（含水率）	石油类	硫化物	有机碳	砷	汞	铜	锌	铬	铅	镉	镍
L1	1.4	30.2	10.8	2.6	0.3	6.59	0.02	ND	41	16.1	25.4	ND	/
L2	1.5	22.9	13.2	1.1	0.4	5.27	0.021	ND	33.6	19.7	27.4	ND	/
L5	1.3	17.2	5.44	1.6	0.2	11.4	0.008	ND	10.6	7.6	24.8	ND	/
L9	1.2	53	59.2	14.9	0.6	6.14	0.031	2.8	47.1	30.5	28.1	ND	/
L10	1.4	21.4	14.4	1.2	0.5	3.53	0.016	ND	24.8	15.7	23.4	ND	/
L12	1.6	52.3	316	106	1.2	8.51	0.052	9.9	77.8	53.8	54.6	ND	/
L14	1.4	54.7	303	140	1.2	8.41	0.086	10.6	84.2	55.1	48.1	ND	/
L16	1.2	49.4	98.8	69.4	1.2	8	0.062	7.3	74.8	48.6	24.8	ND	/
L17	1.3	47.1	163	85	0.9	7.73	0.064	7.6	68.3	48.1	53.3	ND	/
L19	1.4	48.7	32.7	15.8	1	11.3	0.055	7.7	69.9	52.5	38.8	ND	/
C1	2.1	6.8	ND	1.4	ND	2.58	0.008	ND	32.8	8	14.2	0.06	ND
C2	2.2	6.9	4.3	1.2	ND	5	0.01	ND	13.2	7	10	ND	ND
C3	2.2	33.3	170	10.3	1	5.33	0.053	35.9	135	35.9	20.9	0.3	16
C4	2	16.3	12	1	ND	1.53	0.01	ND	17.9	6.6	7.9	ND	ND

注：“ND”表示该结果小于检测方法最低检出限，计算标准指数时，取 1/2 检出限值参与计算。“/”表示该项目未检测。

表 6.3-4　监测海域海洋沉积物质量评价计算标准指数

调查站位	石油类	硫化物	有机碳	砷	汞	铜	锌	铬	铅	镉
调查站位执行第一类海洋沉积物质量标准										
L9	0.12	0.05	0.30	0.31	0.16	0.08	0.31	0.38	0.47	0.04
L10	0.03	0.00	0.25	0.18	0.08	0.03	0.17	0.20	0.39	0.04
L12	0.63	0.35	0.60	0.43	0.26	0.28	0.52	0.67	0.91	0.04
L14	0.61	0.47	0.60	0.42	0.43	0.30	0.56	0.69	0.80	0.04
L16	0.20	0.23	0.60	0.40	0.31	0.21	0.50	0.61	0.41	0.04
L17	0.33	0.28	0.45	0.39	0.32	0.22	0.46	0.60	0.89	0.04
L19	0.07	0.05	0.50	0.57	0.28	0.22	0.47	0.66	0.65	0.04
C1	0.00	0.00	0.00	0.13	0.04	0.03	0.22	0.10	0.24	0.12
C4	0.02	0.00	0.00	0.08	0.05	0.03	0.12	0.08	0.13	0.04
调查站位执行第二类海洋沉积物质量标准										
L1	0.01	0.01	0.10	0.10	0.04	0.01	0.12	0.11	0.20	0.01
L2	0.01	0.00	0.13	0.08	0.04	0.01	0.10	0.13	0.21	0.01
L5	0.01	0.00	0.07	0.18	0.02	0.01	0.03	0.05	0.19	0.01
C2	0.00	0.00	0.00	0.08	0.02	0.01	0.04	0.05	0.08	0.01
C3	0.17	0.02	0.33	0.08	0.11	0.36	0.39	0.24	0.16	0.20

6.4 海洋生物质量现状调查与评价

6.4.1 调查站位

评价单位广东智环创新环境科技有限公司于 2023 年 11 月 20 日~21 日（秋季）委托中国科学院南海海洋研究所对评价海域开展海洋生物质量现状调查，该次调查设海洋生物质量站位 15 个。本次评价选取上述调查站位中位于项目评价范围内的海洋生物质量调查站位 13 个，具体调查站位详见 6.2.2.1 节。

6.4.2 调查项目

总汞、镉、铅、铬、砷、铜、锌、石油烃，共 8 项。

6.4.3 采样及分析方法

（1）采样方法

根据《海洋监测规范》（GB 17378-2007）和《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）中的要求，在项目海域指定站点使用拖网等方式采集生物体后，选取具有代表性的样品进行分析检测。

（2）分析方法

样品的预处理和分析方法遵照《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》（GB 17378.6-2007）进行，见下表。

表 6.4-1 生物体分析方法

序号	检测项目	检测依据	主要检测仪器	检出限（$\times10^{-6}$）
1	总汞	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》（GB 17378.6-2007/5.2）	F732-V 型测录仪 180002	0.01
2	铜	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》（GB 17378.6-2007/6.3）	iCE3500 原子吸收分光光度计 AA350066	2.0
3	铅	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》（GB 17378.6-2007/7.1）	iCE3500 原子吸收分光光度计 AA350066	0.04
4	锌	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》（GB 17378.6-2007/9.1）	iCE3500 原子吸收分光光度计 AA350066	0.4
5	镉	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》（GB 17378.6-2007/8.1）	iCE3500 原子吸收分光光度计 AA350066	0.005
6	砷	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》（GB 17378.6-2007/11.1）	AFS-930 原子荧光光度计 930-0409139	0.2
7	铬	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》（GB 17378.6-2007/10.1）	iCE3500 原子吸收分光光度计 AA350066	0.04

8	石油烃	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》（GB 17378.6-2007/13）	RF-6000 荧光分光光度计 A40245701503SA	0.2

6.4.4 评价标准和评价方法

（1）评价标准

对于海洋贝类（双壳类）的生物质量评价，依据《海洋生物质量》（GB 18421-2001）中规定的相应标准限值开展。其他软体动物、甲壳动物及定居性鱼类等生物体内的重金属、石油烃污染指标评价，则参照《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）附录 C 所列标准执行。

（2）评价方法

单因子污染指数法的计算公式如下：

$$Pi=Ci/Csi$$

式中：

Pi——第 i 种评价因子的质量指数;

Ci——第 i 种评价因子的实测值;

Csi——第 i 种评价因子的标准值。

6.4.5 监测结果与评价

本项目引用的海洋生物质量调查结果见表 6.4-2，评价结果见表 6.4-3。

此次调查海洋生物为鱼类、甲壳类、软体类（非双壳类贝类），合计 13 个样品，不涉及双壳类贝类。采用单一样品的单因子指数法进行评价，由表 6.4-3 可知，各采样站位的海洋生物质量均满足《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）附录 C 相应标准限值要求，没有出现超标情况。

表 6.4-2　海洋生物质量调查结果（鲜重，mg/kg）

站位	物种名称	类别	检测项目及检测结果（$\times10^{-6}$）							
			总汞	铜	铅	锌	镉	砷	铬	石油烃
L1	白姑鱼	鱼类	0.02	<2.0	<0.04	3	<0.005	<0.2	0.08	2.6
L2	长叉口虾蛄	甲壳类	0.02	6.1	<0.04	22.6	0.227	0.2	0.09	7
L5	龙头鱼	鱼类	<0.01	<2.0	<0.04	3.2	0.006	<0.2	0.07	1.2
L6	口虾蛄	甲壳类	0.03	9.6	<0.04	15.4	0.077	0.2	<0.04	5.1
L9	哈氏仿对虾	甲壳类	<0.01	2.1	<0.04	13.7	0.014	<0.2	<0.04	3.8
L10	红星梭子蟹	甲壳类	0.02	6.7	<0.04	21.8	0.181	0.2	0.07	3.1
L12	龙头鱼	鱼类	<0.01	<2.0	<0.04	2.9	0.006	<0.2	0.05	4.7
L13	沙带鱼	鱼类	<0.01	<2.0	<0.04	2.9	0.014	<0.2	<0.04	2.5
L14	中华管鞭虾	甲壳类	0.03	<2.0	<0.04	7.8	0.013	<0.2	0.07	9.2
L16	红星梭子蟹	甲壳类	0.02	7.45	<0.04	21.5	0.1015	0.2	<0.04	9.05
L17	近缘新对虾	甲壳类	0.03	2.3	<0.04	11.7	0.01	<0.2	<0.04	2.9
L18	白姑鱼	鱼类	0.04	<2.0	<0.04	2.4	<0.005	<0.2	<0.04	1.9

站位	物种名称	类别	检测项目及检测结果（×10^{-6}）							
			总汞	铜	铅	锌	镉	砷	铬	石油烃
L19	刀额新对虾	甲壳类	0.03	2.5	<0.04	10.4	0.014	<0.2	0.06	3.8

注：＜表示低于检出限，计算标准指数时，取 1/2 检出限值参与计算。

表 6.4-3　海洋生物质量评价计算标准指数

站位	物种名称	类别	评价结果							
			砷	总汞	铜	铅	锌	镉	铬	石油烃
L1	白姑鱼	鱼类	0.10	0.07	0.05	0.01	0.08	0.00	/	0.13
L5	龙头鱼	鱼类	0.10	0.02	0.05	0.01	0.08	0.01	/	0.06
L12	龙头鱼	鱼类	0.10	0.02	0.05	0.01	0.07	0.01	/	0.24
L13	沙带鱼	鱼类	0.10	0.02	0.05	0.01	0.07	0.02	/	0.13
L18	白姑鱼	鱼类	0.10	0.13	0.05	0.01	0.06	0.00	/	0.10
L2	长叉口虾蛄	甲壳类	0.20	0.10	0.06	0.01	0.15	0.11	/	0.35
L6	口虾蛄	甲壳类	0.20	0.15	0.10	0.01	0.10	0.04	/	0.26
L9	哈氏仿对虾	甲壳类	0.10	0.03	0.02	0.01	0.09	0.01	/	0.19
L10	红星梭子蟹	甲壳类	0.20	0.10	0.07	0.01	0.15	0.09	/	0.16
L14	中华管鞭虾	甲壳类	0.10	0.15	0.01	0.01	0.05	0.01	/	0.46
L16	红星梭子蟹	甲壳类	0.20	0.10	0.07	0.01	0.14	0.05	/	0.45
L17	近缘新对虾	甲壳类	0.10	0.15	0.02	0.01	0.08	0.01	/	0.15
L19	刀额新对虾	甲壳类	0.10	0.15	0.03	0.01	0.07	0.01	/	0.19

注：“/”表示指标的质量标准未作限值要求的标准指数。

6.5 海洋生态现状调查与评价

6.5.1 调查站位

评价单位广东智环创新环境科技有限公司于 2023 年 11 月 20 日~21 日（秋季）委托中国科学院南海海洋研究所对评价海域开展生物生态、渔业资源现状调查；本次调查设生物生态与渔业资源站位 15 个，潮间带生物调查断面 4 条。具体调查站位详见 6.2.2.1 节。

6.5.2 调查项目

（1）叶绿素 a、初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物（含污损生物）的种类组成、群落特征、分布特点、物种多样性指数等。

（2）潮间带生物的种类组成、群落特征、分布特点、物种多样性指数等。

（3）游泳生物（含鱼卵仔鱼）的种类组成、群落特征、分布特点、物种多样性指数、生物学特征、成幼体比例，渔获量、资源密度等。

6.5.3 采样、处理及分析方法

1）叶绿素 a 和初级生产力

用容积为 5L 的有机玻璃采水器采集表层 0.5m 的水样，现场过滤，滤膜用保温壶冷藏，带回实验室分析，采用分光光度法测定叶绿素 a 的含量（引用标准：《海洋调查规范》（GB/T12763-2007）。

初级生产力采用叶绿素 a 法，按照 CaXee 和 Hegeman（1974）提出的简化公式估算。

2）浮游植物

浮游植物的采集和分析均按《海洋监测规范》（GB17378-2007）和《海洋调查规范—海洋生物调查》（GB/T12763.6-2007）中规定的方法进行。

利用浮游生物浅水 III 型浮游生物网，网口面积 0.1m^2，采用垂直拖网法。样品现场用 5%甲醛溶液固定，带回实验室，进行种类鉴定和定量分析。定量计数用计数框，视野法计数，取其平均密度，通过过滤的水柱，测算出每个调查站位浮游植物的密度，单位以每立方米多少个细胞数表示（cells/m^3）。

3）浮游动物

浮游动物的采集和分析均按《海洋监测规范》（GB17378-2007）和《海洋调查规范-海洋生物调查》（GB/T12763.6-2007）中规定的方法进行。

以浅水 II 型浮游生物网采样，网口面积 0.08m^2，每个调查站从底至表垂直拖曳 II 型网，样品现场用 5%甲醛溶液固定保存，带回实验室进行种类鉴定，总生物量及栖息密度分布等分析。总生物量的研究采用湿重法，栖息密度分布采用个体计数法，然后根据滤水量换算为每 m^3 水体的浮游动物数量。

4）底栖生物

底栖生物调查方法按照《海洋监测规范》(GB17378.1-2007)和《海洋调查规范》(GB/T12763.1-2007)中有关底栖生物的规定执行。

采泥底栖生物调查方法是采用抓斗式采泥器进行定量取样，取样面积为 0.05m^2，每个站采样 4 次。样品用 5%甲醛溶液固定后带回室内分析鉴定，生物量和栖息密度分别以 g/m^2 和栖息密度 ind/m^2 为单位。

5）潮间带生物

分别在项目区周边设 4 处潮间带代表断面，以 C1~C4 表示。调查方法按照《海洋监测规范》(GB17378.1-2007)和《海洋调查规范》(GB/T12763.1-2007)进行。生物量和栖息密度分别以 g/m^2 和 ind/m^2 为计算单位。

6）鱼卵仔鱼

采用拖网法，每个调查站采用水平拖网和垂直拖网两种方法，网具采用浅海浮游生物 I 型网。水平拖网于表层水平拖曳 10 分钟取得，拖速保持在 1-2 节左右，共获得 15 个鱼卵仔鱼样品，此样品为定性样品。垂直拖网每个调查站从底至表垂直拖曳浮游生物网，获得 15 个鱼卵仔鱼样品，此样品为定量样品。海上采得的浮游生物样品按体积 5%的量加入福尔马林溶液固定，带回实验室后将鱼卵仔鱼样品单独挑出，在解剖镜下计数和鉴定。定性样品以 ind/net 为计量单位进行统计，定量样品以 ind/m^3 为计量单位进行统计分析。

7）海洋渔业资源（游泳动物）

渔业资源调查均按《海洋调查规范》及中华人民共和国农业部 2008 年 3 月颁布的《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》进行，采样均于白天进行，每次放网 1 张。

本次渔业资源调查使用的网具为底拖网，网宽 5m，网长 8m，平均拖速为 3.0kn。

对渔获物的渔获重量和尾数进行统计，记录网产量。根据调查海域的物种分布特征和经济种类等情况，将本次调查海域的渔获物分为鱼类和甲壳类 2 个类群，并分别从渔获率、资源密度、优势种、幼体比例、主要物种的生物学特征等方面统计分析。

6.5.4 评价标准和评价方法

（1）初级生产力

初级生产力采用叶绿素 a 法，按照 *Cadee* 和 *Hegeman*（1974）提出的简化公式估算：

$$\mathbf{P} = \boldsymbol{C_a QLt/2}$$

式中：

P——初级生产力（mg·C/m^2·d）；

Ca——表层叶绿素 a 含量（mg/m^3）；

Q——同化系数（mg·C/(mgChl-a·h)），根据以往调查结果，这里取 3.70；

L——真光层的深度（m）；

t——白昼时间（h），11h。

（2）优势度

优势度（*Y*）应用以下公式计算：

$$\boldsymbol{Y = \frac{n_i}{N} f_i}$$

式中：

Ni——第 i 种的个体数；

fi——该种在各站中出现的频率；

N——所有站每个种出现的总个体数。

（3）物种丰富度指数

丰富度是表示群落中种类丰富程度的指数，是应当首先了解的群落问题。丰富度的计算公式有多种，现采用马卡列夫（Margalef，1958）的计算式：

$$d = (S-1) / \log_2 N$$

式中：

d——表示丰富度；

S——表示样品中的种类总数；

N——表示样品中生物的总个体数。

（4）多样性指数

Shannon-Wiener 指数计算公式为

$$H' = -\sum_{i=1}^{s} P_i \log_2 P_i$$

式中：

H' ——种类多样性指数；

S——样品中的种类总数；

Pi——第 i 种的个体数与总个体数的比值。

（5）均匀度

Pielou 均匀度公式为：

$$J = H' / \log_2 S$$

式中：

J——表示均匀度；

H' ——种类多样性指数；

S——为样品中总种类数。

（6）鱼卵仔鱼

鱼卵仔鱼的密度计算方法根据面积、拖网距离和鉴定的鱼卵仔鱼数量，按以下公式计算单位体积内鱼卵仔鱼的分布密度：

$$V=N/(S\times L)$$

式中：

V——鱼卵仔鱼的分布密度，单位为 ind/m^3；

N——每网鱼卵仔鱼数量，单位为(个，尾)；

S——网口面积，单位为 m^2；

L——拖网距离，单位为 m。

（7）渔业资源（游泳动物）

资源数量的评估根据底拖网扫海面积法（密度指数法），来估算评价区的资源重量

密度和生物个体密度，求算公式为：

$$S=(y)/a(1-E)$$

式中：

S——重量密度（kg/km^2）或个体密度（ind/km^2）；

a——底拖网每小时的扫海面积（扫海宽度取浮纲长度的 2/3）；

y——平均渔获率（kg/h）或平均生物个体密度（ind/h）；

E——逃逸率（取 0.5）。

确定优势种的方法：根据渔获物中个体大小悬殊的特点，选用 Pinkas 等提出的相对重要性指数 IRI，来分析渔获物在群体数量组成中其生态的地位，依此确定优势种。IRI 计算公式为：

$$IRI=（N+W）F$$

式中：

N——某一种类的尾数占渔获总尾数的百分比；

W——某一种类的重量占渔获总重量的百分比；

F——某一种类的出现的站位数占调查总站位数的百分比。

6.5.5 调查结果与评价

6.5.5.1 叶绿素 *a* 和初级生产力

（1）叶绿素 a

调查海区表层水体叶绿素 a 含量的变化范围为（0.24~13.78）mg/m^3，平均值为 3.14mg/m^3，其中 L6 号站叶绿素 a 含量最高，18 号站叶绿素 a 含量最低，见**表 6.5-1**。

（2）初级生产力

调查海域初级生产力的变化范围为（7.72~219.51）mg·C/(m^2·d)，平均值为 83.42mg·C/（m^2·d），其中 L2 号站初级生产力水平最高，L18 号站最低，见**表 6.5-1**。

表 6.5-1　叶绿素 a 和初级生产力测定结果表

站位	叶绿素 a（mg/m^3）	初级生产力（mg·C/(m^2·d)）
L1	3.22	216.29
L2	7.70	219.51
L5	2.04	37.31
L6	13.78	168.31
L9	2.07	54.71
L10	1.83	37.26
L12	4.00	122.00
L13	0.71	23.15
L14	2.81	97.27
L16	1.59	51.91

站位	叶绿素 a（mg/m³）	初级生产力（mg·C/(m²·d)）
L17	2.07	58.97
L18	0.24	7.72
L19	2.75	78.30
L20	1.15	35.18
L22	1.12	43.37
平均值	3.14	83.42
范围	0.24~13.78	7.72~219.51

6.5.5.2 浮游植物

（1）种类组成和优势种

调查共记录浮游植物 3 门 42 属 93 种。其中以硅藻门出现的种类为最多，为 33 属 65 种，占总种数的 69.89%；甲藻门出现 8 属 27 种，占总种数的 29.03%，蓝藻门出现 1 属 1 种，占总种数的 1.08%；甲藻门的角藻属（*Ceratium*）出现种类数最多，为 15 种；其次为硅藻门的角毛藻属（*Chaetoceros*）和根管藻属（*Rhizosolenia*），均出现种类 9 种。

表 6.5-2　浮游植物种类组成

类群	属数	种类数	种类组成比例（%）
硅藻门	33	65	69.89
甲藻门	8	27	29.03
蓝藻门	1	1	1.08
合计	42	93	100.00

以优势度 *Y* 大于 0.02 为判断标准，本次调查的浮游植物优势种出现 5 种，分别为蓝藻门的铁氏束毛藻（*Trichodesmium thiebautii*）和硅藻门的钟形中鼓藻（*Bellerochea orologicalis*）、菱形海线藻（*Thalassionema nitzschioides*）、中肋骨条藻（*Skeletonema costatum*）和洛氏角毛藻（*Chaetoceros lorenzianus*）。第一优势种铁氏束毛藻的优势度为 0.648，丰度占调查海区总丰度的 69.38%，该优势种在 15 个调查站位的 14 个站位均有出现；钟形中鼓藻的优势度为 0.098，丰度占调查海区总丰度的 9.84%，该优势种在 15 个调查站位均出现；菱形海线藻的优势度为 0.060，丰度占调查海区总丰度的 6.05%，在 15 个调查站位均出现；中肋骨条藻和洛氏角毛藻优势度情况见**表 6.5-3**，以上 5 种优势种丰度总和占调查海区浮游植物总丰度的 91.77%。

表 6.5-3　浮游植物优势种及优势度

中文名	英文名	类群	优势度	占总丰度的百分比（%）
铁氏束毛藻	*Trichodesmium thiebautii*	蓝藻	0.648	69.38%
钟形中鼓藻	*Bellerochea orologicalis*	硅藻	0.098	9.84%
菱形海线藻	*Thalassionema nitzschioides*	硅藻	0.060	6.05%
中肋骨条藻	*Skeletonema costatum*	硅藻	0.041	4.47%

中文名	英文名	类群	优势度	占总丰度的百分比（%）
洛氏角毛藻	*Chaetoceros lorenzianus*	硅藻	0.020	2.03%

（2）丰度组成

调查结果表明，调查海区浮游植物丰度变化范围为（7.76×10^4~168.60×10^4）cells/m^3，平均为 62.05×10^4cells/m^3。最高丰度出现在 L5 号站，L2 号站次之，其丰度为 113.71×10^4cells/m^3，最低丰度则出现在 L16 号站。

浮游植物丰度组成以蓝藻门占首位，其丰度占各站总丰度的 0.00%~93.61%，平均为 69.80%，蓝藻门在 15 个调查站位中的 14 个站位中有出现；硅藻门次之，其丰度占各站总丰度的 4.68%~92.76%，平均为 27.57%，硅藻门在 15 个测站均有出现；甲藻门的丰度占各站总丰度的 0.59%~7.24%，平均为 2.63%，在 15 个调查站位均有出现，详见下表。

表 6.5-4　浮游植物丰度（×10^4cells/m^3）及其百分比值（%）

站位	总丰度	硅藻门		甲藻门		蓝藻门	
		丰度	%	丰度	%	丰度	%
L1	95.22	31.72	33.31%	1.28	1.34%	62.22	65.34%
L2	113.71	15.07	13.26%	1.07	0.94%	97.56	85.80%
L5	168.60	46.90	27.82%	1.70	1.01%	120.00	71.17%
L6	80.57	41.43	51.42%	4.71	5.85%	34.43	42.73%
L9	63.23	10.32	16.32%	0.74	1.17%	52.17	82.51%
L10	102.61	62.97	61.37%	3.66	3.57%	35.97	35.06%
L12	106.84	9.84	9.21%	2.26	2.12%	94.74	88.67%
L13	14.10	2.00	14.18%	0.25	1.77%	11.85	84.04%
L14	29.87	1.85	6.19%	0.18	0.59%	27.85	93.22%
L16	7.76	1.24	15.98%	0.12	1.55%	6.40	82.47%
L17	32.20	2.95	9.17%	0.91	2.81%	28.35	88.02%
L18	12.86	11.93	92.76%	0.93	7.24%	0.00	0.00%
L19	59.45	20.01	33.66%	1.94	3.27%	37.50	63.08%
L20	18.62	4.51	24.24%	0.85	4.54%	13.26	71.22%
L22	25.02	1.17	4.68%	0.43	1.71%	23.42	93.61%
平均	62.05	17.60	27.57%	1.40	2.63%	43.05	69.80%
变化范围	7.76~168.60	1.17~62.97	4.68%~92.76%	0.12~4.71	0.59%~7.24%	0.00~120.00	0.00%~93.61%

（3）生物多样性指数及均匀度

调查结果显示，各调查站位浮游植物种数变化范围 25 种~42 种，物种丰富度指数范围为 1.837~3.291，平均值为 2.694，丰富度指数以 L6 调查站位最高（为 3.291），L14 调

查站位的最低（为 1.837）；Shannon-wiener 多样性指数（*H'*）范围为 0.58~3.02，平均为 1.45，多样性指数以 L6 调查站位最高（为 3.02），L14 调查站位最低（为 0.58），多样性属于较低水平；Pielou 均匀度指数（*J'*）范围为 0.11~0.58，平均为 0.28，各调查站位物种间分布较不均匀，见下表。

表 6.5-5　浮游植物的多样性及均匀度指数

站位	种类数	丰富度指数（D）	多样性指数(H′)	均匀度（J)
L1	29	2.323	1.95	0.40
L2	27	1.992	1.01	0.21
L5	30	2.278	1.64	0.33
L6	37	3.291	3.02	0.58
L9	40	3.003	1.24	0.23
L10	42	3.080	2.58	0.48
L12	37	2.703	0.86	0.16
L13	31	2.514	1.18	0.24
L14	25	1.837	0.58	0.12
L16	31	2.510	1.23	0.25
L17	40	3.018	0.90	0.17
L18	36	2.938	1.71	0.33
L19	40	2.909	1.75	0.33
L20	40	3.064	1.55	0.29
L22	40	2.948	0.59	0.11
平均	35	2.694	1.45	0.28
范围	25~42	1.837~3.291	0.58~3.02	0.11~0.58

6.5.5.3 浮游动物

（1）种类组成

本次调查共记录浮游动物 8 个生物类群 48 种，其中桡足类 26 种，浮游幼体类 10 种，原生动物和毛颚类各 3 种，水母类和十足类各 2 种，介形类和有尾类各 1 种。

（2）浮游动物生物量、密度及其分布

本次调查结果显示，在个体数量分布方面，浮游动物密度变化幅度为（222.50~12142.86）ind/m^3，平均密度 2617.01ind/m^3。浮游生物最高密度出现在 L6 号采样站，最低密度则出现在 L16 号采样站；各采样站浮游动物湿重生物量变化幅度为（60.00~268.00）mg/m^3，平均生物量为 115.07mg/m^3。在整个调查区中，生物量最高出现在 L12 号采样站，最低出现在 L20 号采样站。

表 6.5-6　浮游动物生物量及密度

站位	密度（ind/m^3）	生物量（mg/m^3）
L1	5777.78	94.00
L2	5472.56	97.00
L5	7231.25	139.00
L6	12142.86	67.00
L9	1039.86	74.00
L10	1523.31	217.00
L12	2035.09	268.00
L13	545.14	79.00
L14	505.54	101.00
L16	222.50	93.00
L17	572.83	159.00
L18	522.63	63.00
L19	818.08	104.00
L20	341.16	60.00
L22	504.50	111.00
平均值	2617.01	115.07
范围	222.50~12142.86	60.00~268.00

（3）浮游动物主要类群分布

1）桡足类

桡足类在 15 个调查站位中均有分布，其密度变化范围为（88.40~3714.29）ind/m^3，平均密度为 826.41ind/m^3，占浮游动物总密度的 31.58%。其中最高密度出现在 L6 号采样站，其次为 L1 号采样站，密度为 2506.94ind/m^3，L20 号站位密度最低。

2）浮游幼体类

浮游幼体类在全部 15 个调查站位均有出现，平均密度为 1648.79ind/m^3，占浮游动物总密度的 63.00%，其密度变化范围为（118.75~7142.86）ind/m^3。其中最高密度分布于 L6 号采样站，其次是 L5 号采样站，密度为 5856.25ind/m^3，L16 号站位密度最低。

3）其他种类

浮游动物的其他类群有原生动物、毛颚类、被囊类等，它们大部分属于我国沿岸和近岸区系的广分布种，虽然出现的数量不多，但在调查的海域内也较为广泛分布。

4）优势种及其分布

以优势度≥0.02 为判断标准，本调查海域在调查期间浮游动物的优势有 6 种，为浮游幼体类的桡足类幼体（*Copepodid larvae*）、桡足类无节幼虫（*Nauplius larvae*

(Copepoda)）、蔓足类无节幼虫（*Nauplius larvae (Cirripedia)*）和桡足类的强额拟哲水蚤（*Paracalanus crassirostris*）、红小毛猛水蚤（*Microsetella rosea*）和亮大眼水蚤（*Corycaeus andrewsi*）。调查海区的第一优势种桡足类幼体的平均密度为 749.82ind/m^3，占浮游动物总密度的 26.32%，在 15 个调查站位均有出现，其中在 L6 号站位密度最高，为 3000.00ind/m^3，其次为 L5 号站，为 2550.00ind/m^3；桡足类无节幼体为第二优势种，平均密度为 494.32ind/m^3，占浮游动物总密度的 17.35%，在 15 个调查站位中均有出现，其中在 L6 号站位密度最高，为 2285.71ind/m^3，其他优势种见下表。

表 6.5-7　浮游动物的优势种及优势度

中文名	拉丁文	类群	优势度	平均密度（ind/m^3）	占总丰度百分比（%）
桡足类幼体	Copepodid larvae	浮游幼体	0.263	749.82	26.32%
桡足类无节幼虫	Nauplius larvae (Copepoda)	浮游幼体	0.174	494.32	17.35%
强额拟哲水蚤	*Paracalanus crassirostris*	桡足类	0.144	409.55	14.38%
蔓足类无节幼虫	Nauplius larvae (Cirripedia)	浮游幼体	0.088	341.36	11.98%
红小毛猛水蚤	*Microsetella rosea*	桡足类	0.029	87.05	3.06%
亮大眼水蚤	*Corycaeus andrewsi*	桡足类	0.025	70.02	2.46%

（4）生物多样性指数及均匀度

本次调查海域各调查站位的浮游动物种数变化范围为 14 种~23 种；种类多样性指数范围为 2.54~3.50 之间，平均为 3.01。物种丰富度指数范围为 1.993~2.936，平均为 2.545，丰富度指数最高值出现在 L2 站，最低值出现在 L6 站；多样性指数最高出现在 L19 号采样站，最低则出现在 L5 号采样站，多样性属于中等水平；种类均匀度变化范围在 0.59~0.83 之间，平均为 0.73，最高出现在 L13 号采样站，最低出现在 L2 号采样站，除了 L2 号采样站位，其他各站物种间分布较均匀。

表 6.5-8　浮游动物的多样性指数及均匀度

站位	种类数	丰富度指数（D）	多样性指数(H′)	均匀度（J）
L1	16	2.231	2.63	0.66
L2	23	2.936	2.68	0.59
L5	18	2.410	2.54	0.61
L6	14	1.993	3.03	0.80
L9	18	2.676	3.13	0.75
L10	20	2.888	2.94	0.68
L12	17	2.342	2.98	0.73
L13	16	2.437	3.32	0.83
L14	17	2.477	2.81	0.69

站位	种类数	丰富度指数（D）	多样性指数(H′)	均匀度（J）
L16	15	2.383	3.07	0.79
L17	17	2.518	3.01	0.74
L18	18	2.749	2.98	0.72
L19	19	2.757	3.50	0.82
L20	17	2.580	3.06	0.75
L22	20	2.795	3.47	0.80
平均	18	2.545	3.01	0.73
范围	14~23	1.993~2.936	2.54~3.50	0.59~0.83

6.5.5.4 大型底栖生物

（1）种类组成

本次调查记录的大型底栖动物种类为 44 种，其中纽形动物 1 种、螠虫动物 1 种、环节动物 18 种、软体动物 13 种、节肢动物 6 种，棘皮动物 3 种、脊索动物 2 种。环节动物和软体动物是构成本次调查海区大型底栖生物的主要类群。

（2）大型底栖生物栖息密度和生物量

大型底栖生物定量采泥样品分析结果表明，调查海区大型底栖生物平均栖息密度为 61.33ind/m^2，以环节动物的平均栖息密度最高，为 41.78ind/m^2，占总平均密度的 68.12%；其他动物的平均栖息密度为 8.44ind/m^2，占总平均密度的 13.77%；环节动物的平均栖息密度为 7.56ind/m^2，占总平均密度的 12.32%，节肢动物平均栖息密度为 3.56ind/m^2，占总平均密度的 5.80%。

大型底栖生物的平均生物量为 12.62g/m^2，以其他动物的平均生物量为主，为 7.82g/m^2，占总平均生物量的 62.00%；其次为软体动物和节肢动物，其平均生物量分别为 2.37g/m^2 和 1.45g/m^2，分别占总平均生物量的 18.82%和 11.49%；环节动物平均生物量较少，为 0.97g/m^2。

表 2.4.1　大型底栖生物各类群的生物量和栖息密度

站位	项目	合计	环节动物	软体动物	节肢动物	其他动物
L1	栖息密度(ind/m^2)	93.33	80.00	13.33	0.00	0.00
	生物量(g/ m^2)	2.78	1.11	1.68	0.00	0.00
L2	栖息密度(ind/m^2)	26.67	6.67	0.00	0.00	20.00
	生物量(g/m^2)	0.29	0.09	0.00	0.00	0.20
L5	栖息密度(ind/m^2)	86.67	73.33	6.67	0.00	6.67
	生物量(g/m^2)	0.86	0.55	0.28	0.00	0.04
L6	栖息密度(ind/m^2)	33.33	20.00	6.67	6.67	0.00

站位	项目	合计	环节动物	软体动物	节肢动物	其他动物
	生物量(g/m^2)	6.89	0.12	0.11	6.65	0.00
L9	栖息密度(ind/m^2)	33.33	20.00	13.33	0.00	0.00
	生物量(g/m^2)	2.24	0.92	1.32	0.00	0.00
L10	栖息密度(ind/m^2)	240.00	220.00	6.67	0.00	13.33
	生物量(g/m^2)	8.54	8.32	0.13	0.00	0.09
L12	栖息密度(ind/m^2)	33.33	6.67	13.33	6.67	6.67
	生物量(g/m^2)	17.71	0.01	16.36	0.67	0.67
L13	栖息密度(ind/m^2)	20.00	0.00	13.33	0.00	6.67
	生物量(g/m^2)	1.16	0.00	0.14	0.00	1.02
L14	栖息密度(ind/m^2)	53.33	20.00	0.00	26.67	6.67
	生物量(g/m^2)	4.30	1.17	0.00	2.99	0.14
L16	栖息密度(ind/m^2)	33.33	0.00	13.33	13.33	6.67
	生物量(g/m^2)	122.47	0.00	0.75	11.43	110.29
L17	栖息密度(ind/m^2)	60.00	26.67	13.33	0.00	20.00
	生物量(g/m^2)	7.19	0.20	4.08	0.00	2.91
L18	栖息密度(ind/m^2)	53.33	33.33	0.00	0.00	20.00
	生物量(g/m^2)	0.52	0.07	0.00	0.00	0.45
L19	栖息密度(ind/m^2)	126.67	113.33	13.33	0.00	0.00
	生物量(g/m^2)	12.59	1.81	10.78	0.00	0.00
L20	栖息密度(ind/m^2)	13.33	0.00	0.00	0.00	13.33
	生物量(g/m^2)	1.05	0.00	0.00	0.00	1.05
L22	栖息密度(ind/m^2)	13.33	6.67	0.00	0.00	6.67
	生物量(g/m^2)	0.67	0.16	0.00	0.00	0.51
平均	栖息密度(ind/m^2)	61.33	41.78	7.56	3.56	8.44
	生物量(g/m^2)	12.62	0.97	2.37	1.45	7.82

本次调查结果表明，各采样站位的大型底栖生物栖息密度分布不均匀，变化范围从（13.33~240.00）ind/m^2，其中 L10 号站位栖息密度最高，该站位密度最高的原因在于记录到数量多的环节动物动物奇异稚齿虫，它们在站位的栖息密度为 200.00ind/m^2；其次为 L19 号站位，为 126.67ind/m^2，该站位密度较高的原因同样是是记录到数量多的奇异稚齿虫；栖息密度最低的站位为 L20 号和 L22 号站，仅为 13.33ind/m^2。

本次调查海域的底栖生物的生物量平面分布也不均匀，变化范围从（0.29~122.47）g/m^2，16 号站位生物量最大，高生物量的原因在于出现个体较大的红狼牙鰕虎鱼（*Odontamblyopus rubicundus*），生物量为 110.29g/m^2。

环节动物在调查海区的平均密度为 41.78ind/m^2，在 15 个站位中 12 个站有出现，出现频率为 80.00%。密度分布范围为（0.00~220.00）ind/m^2；平均生物量为 0.97g/m^2，生

物量分布范围为（0.00~8.32）g/m^2。

软体动物在调查海区 15 个站位中 10 个站出现，出现频率为 66.67%，平均密度为 7.56ind/m^2，密度分布范围为（0.00~13.33）ind/m^2；平均生物量为 2.37g/m^2，生物量分布范围为（0.00~16.36）g/m^2。

节肢动物在调查海区 15 个站位中 4 个站有出现，出现频率为 26.67%，平均密度为 3.56ind/m^2，密度分布范围为（0.00~26.67）ind/m^2；平均生物量为 1.45g/m^2，生物量分布范围为（0.00~11.43）g/m^2。

其他动物在调查海区出现较为广泛，平均密度为 8.44ind/m^2，密度分布范围为（0.00~20.00）ind/m^2；平均生物量为 7.82g/m^2，生物量分布范围为（0.00~110.29）g/m^2。

（3）大型底栖生物种类优势种和经济种类

大型底栖动物种类若按其优势度 $Y\geq0.02$ 时即被认定为优势种，本次调查海区的底栖生物有 3 个优势种，为环节动物的奇异稚齿虫和锦绣巢沙蚕（*Diopatra ornata*），以及棘皮动物光滑倍棘蛇尾（*Amphiopholis laevis*），优势度分别为 0.116、0.025 和 0.020。奇异稚齿虫在 15 个站位中的 5 个站出现，其平均栖息密度为 21.33ind/m^2，占调查海区底栖生物总平均密度的 34.78%，为该调查海区的第一优势种；锦绣巢沙蚕在 15 个站位中的 4 个站出现，其平均栖息密度为 5.78ind/m^2，占调查海区底栖生物总平均密度的 9.42%；光滑倍棘蛇尾在 15 个站位中的 6 个站出现，其平均栖息密度为 3.11ind/m^2，占调查海区底栖生物总平均密度的 5.07%。

表 6.5-9　大型底栖动物优势种及优势度

优势种	类群	优势度（Y）	平均密度(ind/m^2)	占总生物栖息密度的百分比(%)
奇异稚齿虫	环节动物	0.116	21.33	34.78
锦绣巢沙蚕	环节动物	0.025	5.78	9.42
光滑倍棘蛇尾	棘皮动物	0.020	3.11	5.07

（4）大型底栖生物物种多样性指数

调查海域的各定量采样站位大型底栖生物出现种数变化的范围在（2~8）种/站。物种丰富度指数变化范围在 0.721~3.366 之间，平均值为 2.062，丰富度指数最高值出现在 L18 站位，最低值出现在 L2 站位；多样性指数（*H′*）变化范围在 0.81~3.00 之间，平均值为 1.92，多样性指数最高出现在 L18 号站，调查海域底栖生物多样性指数属于低水平；均匀度范围在 0.39~1.00 之间，平均值为 0.90，各站位之间物种分布均匀。

表 6.5-10　各调查站位大型底栖生物出现种数与物种多样性指数

站位	种类数	丰富度指数（D）	多样性指数(H′)	均匀度（J）
L1	4	1.137	1.52	0.76

站位	种类数	丰富度指数（D）	多样性指数(H′)	均匀度（J）
L2	2	0.721	0.81	0.81
L5	5	1.559	1.70	0.73
L6	4	1.864	1.92	0.96
L9	5	2.485	2.32	1.00
L10	7	1.674	1.08	0.39
L12	5	2.485	2.32	1.00
L13	3	1.820	1.58	1.00
L14	7	2.885	2.75	0.98
L16	5	2.485	2.32	1.00
L17	8	3.186	2.95	0.98
L18	8	3.366	3.00	1.00
L19	8	2.377	2.52	0.84
L20	2	1.443	1.00	1.00
L22	2	1.443	1.00	1.00
平均	5	2.062	1.92	0.90
范围	2~8	0.721~3.366	0.81~3.00	0.39~1.00

6.5.5.5 潮间带生物

（1）生境类型和生物种类构成

本次调查共布设 4 条潮间带断面，包括岩相、砂相和泥相和泥砂混合 4 种底质类型。共记录到潮间带生物 30 种，其中环节动物 5 种、软体动物 18 种、节肢动物 5 种，刺胞动物和纽形动物各 1 种。环节动物占总种数的 16.67%、软体动物占总种数的 60.00%、节肢动物占总种数的 16.67%，刺胞动物和纽形动物各占 3.33%。软体动物是构成本次调查海区潮间带生物的主要类群。

C1 调查断面为岩相底质，高潮区的生物群落组成仅 1 种，为节肢动物的中华沙蟹（*Ocypode sinensis*）；中潮区的生物群落组仅有 2 种软体动物，狭氏斧蛤（*Donax dysoni*）和楔形斧蛤（*Latona cuneata*）；低潮区生物出现了较多的软体动物，以刻缘短齿蛤（*Brachidontes emarginatus*）为主，还出现了较多节肢动物龟足（*Capitulum mitella*）和鳞笠藤壶（*Teraclita squamosa*）。

C2 调查断面为岩相和砂相混合底质，高潮区的生物群落组成和 C1 断面类似，仅出现了中华沙蟹；中潮区的生物群落组仅出现了织纹螺（*Nassarius* sp.）和棒锥螺（*Turritella bacillum*）；低潮区生物出现了非常丰富的软体动物：除了较多的翡翠贻贝（*Perna viridis*）、刻缘短齿蛤，还有较多大星帽贝（*Patella optima*），还出现了日本花棘石鳖（*Liolophura*

japonica）和疣荔枝螺（*Thais clavigera*）。

C3 调查断面为淤泥软相底质，高潮区的生物群落组成以节肢动物日本长尾虫（*Apseudes nipponicus*）、软体动物珠带拟蟹守螺（*Cerithidea cingulata*）和环节动物丝异须虫（*Heteromastus filiforms*）；中潮区的生物群落出现了较多的日本长尾虫和腺带刺沙蚕（*Neanthes glandicincta*）等。低潮区生物出现了较多多毛类，如奇异稚齿虫（*Paraprionospio pinnata*）、丝异须虫、腺带刺沙蚕。

C4 调查断面为砂相底质，高潮区的生物瘦斧蛤（*Donax kiusiuensis*）、丝纹镜蛤（*Dosinia caerulea*）；中潮区的生物群落狭氏斧蛤和楔樱蛤（*Cadella* sp.）。低潮区出现了数量非常大的狭氏斧蛤。

1）平均生物量及平均栖息密度的组成

调查断面潮间带生物平均栖息密度为 1110.00ind/m^2，平均生物量为 302.72g/m^2。

潮间带平均栖息密度软体动物为绝对主要组成，为 1036.33ind/m^2，占总平均栖息密度的 93.36%；节肢动物的平均栖息密度为 40.33ind/m^2；环节动物的平均栖息密度为 26.33ind/m^2，其他动物为 7.00ind/m^2。

在潮间带平均生物量的组成中，以软体动物为绝对主要组成，平均生物量为 277.81g/m^2，占总平均生物量的 91.77%；其次为节肢动物，其平均生物量为 23.73g/m^2；其他动物和环节的平均生物量分别为 1.14g/m^2 和 0.04g/m^2。

表 6.5-11　潮间带平均生物量及平均栖息密度的组成

类别	合计	环节动物	软体动物	节肢动物	其他
栖息密度（ind/m^2）	1110.00	26.33	1036.33	40.33	7.00
生物量（g/m^2）	302.72	0.04	277.81	23.73	1.14

2）平均生物量及平均栖息密度的水平分布

调查断面的潮间带生物平均生物量和平均栖息密度的水平分布方面，平均栖息密度和平均生物量均为 C4 断面>C2 断面>C1 断面>C3 断面。

表 6.5-12　潮间带平均生物量及平均栖息密度的水平分布

断面名称	项目	合计	环节动物	软体动物	节肢动物	其他
C1	栖息密度（ind/m^2）	368.00	0.00	296.00	72.00	0.00
	生物量（g/m^2）	126.63	0.00	40.51	86.12	0.00
C2	栖息密度（ind/m^2）	1061.33	0.00	989.33	48.00	24.00
	生物量（g/m^2）	467.91	0.00	455.78	7.71	4.42
C3	栖息密度（ind/m^2）	164.00	105.33	16.00	38.67	4.00
	生物量（g/m^2）	4.55	0.16	3.89	0.35	0.15

断面名称	项目	合计	环节动物	软体动物	节肢动物	其他
C4	栖息密度（ind/m²）	2846.67	0.00	2844.00	2.67	0.00
	生物量（g/m²）	611.78	0.00	611.05	0.72	0.00

3）平均生物量及平均栖息密度的垂直分布

在垂直分布上，潮间带生物的平均生物量表现为低潮区最高，高潮区和中潮带非常低，其低潮区的平均生物量主要由软体动物组成。平均栖息密度的垂直分布，则表现为低潮区>中潮区>高潮区，低潮区的平均栖息密度同样主要由软体动物组成。

表 2.5.3 潮间带平均生物量及平均栖息密度的垂直分布

潮带	项目	合计	环节动物	软体动物	节肢动物	其他
高	栖息密度（ind/m²）	48.00	4.00	20.00	20.00	4.00
	生物量（g/m²）	7.85	0.01	4.82	2.87	0.15
中	栖息密度（ind/m²）	72.00	13.33	21.33	37.33	0.00
	生物量（g/m²）	7.18	0.03	6.12	1.03	0.00
低	栖息密度（ind/m²）	4320.00	88.00	4104.00	104.00	24.00
	生物量（g/m²）	1195.84	0.13	1100.29	91.01	4.42

（3）潮间带生物多样性指数

计算结果显示，4 条调查断面出现的种类数在（5~15）种/断面，物种丰富度指数平均值为 1.896；多样性指数平均值为 1.67，多样性指数属于较低水平；均匀度指数平均值为 0.50。

表 6.5-13　调查海区潮间带生物多样性指数及均匀度

断面名称	样方内出现的种类数	丰富度指数（D）	多样性指数(H′)	均匀度(J')
C1	8	1.799	1.68	0.56
C2	15	2.854	2.23	0.57
C3	9	2.250	2.71	0.86
C4	5	0.680	0.06	0.03
平均	9	1.896	1.67	0.50
范围	5~15	0.680~2.854	0.06~2.71	0.03~0.86

6.5.5.6 鱼类浮游生物

（1）种类组成

在水平拖网和垂直拖网两种方法采集的样品中，经鉴定至少共出现了鱼卵仔鱼 9 种，其中鲈形目鉴定出 4 种，鲱形目鉴定出 2 种，鳙形目、鲽形目和未定种各鉴定出 1 种。

表 6.5-14　调查海区鱼卵、仔鱼种类组成

种类		拉文种名	鱼卵	仔鱼
鲱形目	小沙丁鱼	*Shardinella* sp.	+	+
	小公鱼	*Stolephorus* sp.	+	+
鲈形目	多鳞鱚	*Sillago sihama*		+
	鳚科	Leiognathidae	+	+
	鲷科	Sparidae	+	+
	鳚科	Blenniidae		+
鲻形目	鲻科	Mugilidae	+	+
鲽形目	舌鳎科	Cynoglossidae	+	
/	未定种	Unidentified	+	

（2）数量分布

1）水平拖网定性调查

15 个调查站位的鱼卵仔鱼定性水平拖网共采到鱼卵 332ind，仔鱼 117ind，鱼卵仔鱼出现率为 100.00%。调查结果显示，各站平均采获鱼卵数量为 22ind/net，鱼卵数变化范围在（14~34）ind/net，其中 L20 鱼卵数量最多，为 34ind/net；仔鱼各站平均采获数量为 8ind/net，仔鱼数变化范围在（1~39）ind/net，其中 L6 仔鱼数量最大，为 39ind/net，在 L6 站采获鲷科仔鱼 36 尾。

表 6.5-15　鱼类浮游生物水平拖网采获数量及其分布

站位	鱼卵发育期	
	鱼卵（ind/net）	仔鱼（ind/net）
L1	14	1
L2	20	2
L5	19	4
L6	32	39
L9	17	2
L10	19	5
L12	15	3
L13	31	11
L14	22	8
L16	33	9
L17	21	5
L18	14	6
L19	25	9
L20	34	7
L22	16	6
平均值	22	8
合计	332	117

2）垂直拖网定量调查

垂直拖网定量调查在 15 个调查站位共采到鱼卵 4 粒，仔鱼 25 尾，鱼卵和仔鱼出现率分别为 26.67%、86.67%。调查结果显示，定量垂直拖网鱼卵平均密度为 0.14ind/m^3，鱼卵密度变化范围为（0.00~0.88）ind/m^3，其中 L10 鱼卵数量最多，密度为 0.88ind/m^3；各调查站中仔鱼平均密度为 1.24ind/m^3，仔鱼密度变化范围为（0.00~4.29）ind/m^3，其中 L6 采获仔鱼数最大，密度为 4.29ind/m^3。

表 6.5-16　鱼类浮游生物垂直拖网密度及其分布

站位	鱼卵发育期	
	鱼卵（ind/m^3）	仔鱼（ind/m^3）
L1	0.00	0.71
L2	0.00	1.07
L5	0.19	0.00
L6	0.00	4.29
L9	0.00	1.07
L10	0.88	0.00
L12	0.00	0.71
L13	0.00	3.33
L14	0.00	1.43
L16	0.00	1.03
L17	0.60	0.60
L18	0.00	0.52
L19	0.00	1.88
L20	0.50	1.00
L22	0.00	1.00
平均值	0.14	1.24

（3）主要种类及数量分布

1）定性调查结果

15 个调查站位的鱼卵仔鱼定性水平拖网主要鱼卵种类为鲷科和鳀科，其中鲷科鱼卵数量共 145ind，占本次定性调查鱼卵总数的 43.67%，鳀科鱼卵数量共 71ind，占本次定性调查鱼卵总数的 21.39%；主要仔鱼种类为鲷科，数量为 91ind，占本次调查仔鱼总数的 77.78%。

2）定量调查结果

15 个调查站位的鱼卵仔鱼定量垂直拖网主要鱼卵和仔鱼种类均为鲷科，其中鱼卵共有 2 个站出现，出现频率为 13.33%，鱼卵数量密度平均值为 1.07ind/m^3；仔鱼共有 9 个站出现，出现频率为 60.00%，仔鱼数量密度平均值为 13.07ind/m^3。

6.5.5.7 游泳动物

（1）种类组成

本次调查拖网采样共捕获游泳动物 52 种，其中：鱼类 21 种，甲壳类 29 种，头足类 2 种。鱼类隶属于 8 目 21 科，分别为鲈形目 6 科：虾虎鱼科、石首鱼科、带鱼科、鲾科、天竺鲷科和鰤科；鲱形目锯腹鳓科、鲽形目鲆科、鲉形目鲬科、鲳形目的鲹科、仙女鱼目的龙头鱼科、鲀形目的鲀科和单棘鲀科、鳗鲡目的糯鳗科。甲壳类隶属于 2 目 8 科，分别为口足目虾蛄科和十足目对虾科、管鞭虾科、鼓虾科、关公蟹科、梭子蟹科、长脚蟹科和蜘蛛蟹科;头足类包括枪形目的枪乌贼科和乌贼目的乌贼科,共计 2 目 2 科。

物种最丰富的断面是 L22 号站，为 24 种，其次为 L19 号和 L14 号站断面，种类数均为 23 种，物种最少的断面是 L6 号站断面，种数为 17 种。

表 6.5-17　各断面出现种类统计结果

断面	鱼类	甲壳类	头足类	总计
L1	6	12	0	18
L2	6	16	0	22
L5	6	14	2	22
L6	6	11	0	17
L9	6	15	1	22
L10	8	14	0	22
L12	7	11	0	18
L13	6	18	1	18
L14	8	15	0	23
L16	6	14	0	20
L17	7	13	0	20
L18	7	14	0	21
L19	8	15	0	23
L20	5	13	0	18
L22	8	16	0	24
合计	21	29	2	52

（2）渔获率

渔业资源的平均总个体渔获率和平均总重量渔获率和分别为 5450.67ind/h 和 57.64kg/h。其中：鱼类平均个体渔获率和重量渔获率分别为 1049.33ind/h 和 15.48kg/h，分别占平均总个体渔获率和平均总重量渔获率 19.25%和 26.86%；甲壳类的平均个体渔获率和平均重量渔获率分别为 4380.00ind/h 和 42.05kg/h，分别占比 80.36%和 72.95%；

头足类的平均个体渔获率和平均重量渔获率分别为21.33ind/h和0.11kg/h，分别占比0.39%和0.19%。

表 6.5-18　各断面个体渔获率和重量渔获率及各类群百分比

断面	总个体渔获率 ind/h	总重量渔获率 kg/h	鱼类	甲壳类	头足类	鱼类	甲壳类	头足类
			个体渔获率(ind/h)			重量渔获率(kg/h)		
			个体渔获比例(%)			重量渔获比例(%)		
L1	298.67	3.62	53.33	1.00	245.33	2.62	0.00	0.00
			17.86	27.65	82.14	72.35	0.00	0.00
L2	336.00	4.69	69.33	0.97	266.67	3.72	0.00	0.00
			20.63	20.61	79.37	79.39	0.00	0.00
L5	405.33	3.88	69.33	0.82	325.33	3.00	10.67	0.06
			17.11	21.22	80.26	77.19	2.63	1.59
L6	309.33	4.56	48.00	1.95	261.33	2.61	0.00	0.00
			15.52	42.71	84.48	57.29	0.00	0.00
L9	533.33	4.05	96.00	0.94	432.00	3.09	5.33	0.02
			18.00	23.27	81.00	76.33	1.00	0.40
L10	458.67	4.78	74.67	0.78	384.00	4.01	0.00	0.00
			16.28	16.23	83.72	83.77	0.00	0.00
L12	304.00	3.39	64.00	0.97	240.00	2.41	0.00	0.00
			21.05	28.69	78.95	71.31	0.00	0.00
L13	325.33	3.71	69.33	1.29	250.67	2.39	5.33	0.03
			21.31	34.72	77.05	64.42	1.64	0.86
L14	308.00	3.20	76.00	1.32	232.00	1.88	0.00	0.00
			24.68	41.30	75.32	58.70	0.00	0.00
L16	264.00	3.19	52.00	0.77	212.00	2.42	0.00	0.00
			19.70	24.15	80.30	75.85	0.00	0.00
L17	394.67	4.14	80.00	1.12	314.67	3.01	0.00	0.00
			20.27	27.18	79.73	72.82	0.00	0.00
L18	480.00	3.65	69.33	0.69	410.67	2.97	0.00	0.00
			14.44	18.75	85.56	81.25	0.00	0.00
L19	464.00	4.49	128.00	1.25	336.00	3.23	0.00	0.00
			27.59	27.93	72.41	72.07	0.00	0.00
L20	229.33	3.04	48.00	0.82	181.33	2.22	0.00	0.00
			20.93	27.02	79.07	72.98	0.00	0.00
L22	340.00	3.26	52.00	0.79	288.00	2.47	0.00	0.00
			15.29	24.21	84.71	75.79	0.00	0.00
平均值	5450.67	57.64	1049.33	15.48	4380.00	42.05	21.33	0.11
			19.25	26.86	80.36	72.95	0.39	0.19

（3）资源密度

本次调查各断面渔业资源密度分布见下表。平均个体密度为 34.94×10^{3}ind/km^2，个体密度最高的断面为 L9 号站断面，其值为 51.28×10^{3}ind/km^2，其次为 L18 号站断面，其个体密度均为 46.15×10^{3}ind/km^2，最低值出现在 L20 号站断面，个体密度为 22.05×10^{3}ind/km^2；平均重量密度为 369.50kg/km^2，其中 L10 号、L2 号、L19 号、L6 号断面最高，L20 号断面最低，平均重量密度范围为（292.19~459.73）kg/km^2。

表 2.7.3 调查断面的渔业资源密度

断面	个体密度(×10^{3}ind/km^2)	重量密度(kg/km^2)
L1	28.72	348.10
L2	32.31	450.78
L5	38.97	373.23
L6	29.74	438.27
L9	51.28	389.03
L10	44.10	459.73
L12	29.23	325.58
L13	31.28	357.12
L14	29.62	307.65
L16	25.38	306.74
L17	37.95	397.96
L18	46.15	351.41
L19	44.62	431.59
L20	22.05	292.19
L22	32.69	313.06
平均值	34.94	369.50

（4）鱼类资源状况

1）鱼类种类组成

本次调查共捕获鱼类 21 种。鱼类中大多数种类为我国沿岸、浅海渔业的兼捕对象。大多属于印度洋、太平洋区系，并以栖息于底层、近底层的暖水性的种类占优势。

2）鱼类资源密度估算

本次调查，鱼类的资源密度见表 6.5-19。从表可得出其平均个体密度和平均重量密度分别为 6.73×10^{3}ind/km^2 和 99.23kg/km^2。鱼类个体密度分布中，L19 号断面最高为 12.31×10^{3}ind/km^2，L20 号站断面最低为 4.62×10^{3}ind/km^2；鱼类重量密度分布中，L6 号站断面最高为 187.19kg/km^2，L18 号站断面最低为 65.88kg/km^2。

表 6.5-19　鱼类资源密度

断面	个体密度(×10³ind/km²)	重量密度(kg/km²)
L1	5.13	96.25
L2	6.67	92.91
L5	6.67	79.22
L6	4.62	187.19
L9	9.23	90.52
L10	7.18	74.61
L12	6.15	93.39
L13	6.67	123.99
L14	7.31	127.06
L16	5.00	74.07
L17	7.69	108.15
L18	6.67	65.88
L19	12.31	120.54
L20	4.62	78.94
L22	5.00	75.78
平均值	6.73	99.23

3）鱼类优势种

将鱼类 *IRI* 指数列于表 6.5-20。从表可得出，鱼类 *IRI* 值在 1000 以上的优势种有 2 种，分别为：龙头鱼（*Harpadon nehereus*）和白姑鱼（*Pennahia argentata*）；这 2 种鱼的重量渔获率之和为 9.32kg/h，占鱼类总重量渔获率（15.48kg/h）的 60.20%；这 2 种鱼的个体渔获率之和为 568.00ind/h，占鱼类总个体渔获率（1049.33ind/h）的 54.13%。*IRI* 值在 100 以上的重要种鱼类有 6 种。

表 6.5-20　鱼类的 *IRI* 指数

种类	出现频率（%）	个体渔获率		重量渔获率		IRI
		（ind/h）	（%）	（kg/h）	（%）	
龙头鱼	100.00	373.33	35.58	6.92	44.73	8031
白姑鱼	93.33	194.67	18.55	2.39	15.47	3175
拟矛尾虾虎鱼	80.00	92.00	8.77	0.54	3.47	979
皮氏叫姑鱼	53.33	62.67	5.97	0.96	6.20	649
斑尾刺虾虎鱼	66.67	68.00	6.48	0.33	2.15	575
尖尾鳗	46.67	49.33	4.70	0.66	4.27	419
孔虾虎鱼	40.00	50.67	4.83	0.66	4.26	363
中线天竺鲷	46.67	34.67	3.30	0.08	0.50	178

（5）甲壳类资源状况

1）种类组成

本次调查共捕获甲壳类 29 种，其中：蟹类 14 种，虾类 10 种，虾蛄类 5 种。

2）甲壳类资源密度评估

本次调查，甲壳类的资源密度见表 6.5-21。从表得出其平均个体密度和平均重量密度分别为 28.08×10^3ind/km^2 和 269.56kg/km^2。其中，个体密度分布范围为（17.44×10^3~41.54×10^3）ind/km^2，L9 号站断面最高，L20 号站断面最低；重量密度范围为（180.59~385.12）kg/km^2，L10 号站断面最高，L14 号站断面最低。

表 6.5-21　甲壳类资源密度

断面	个体密度(×10^{3}ind/km^2)	重量密度(kg/km^2)
L1	23.59	251.85
L2	25.64	357.87
L5	31.28	288.09
L6	25.13	251.08
L9	41.54	296.93
L10	36.92	385.12
L12	23.08	232.18
L13	24.10	230.04
L14	22.31	180.59
L16	20.38	232.67
L17	30.26	289.81
L18	39.49	285.53
L19	32.31	311.05
L20	17.44	213.25
L22	27.69	237.28
平均值	28.08	269.56

（6）优势种

将甲壳类 *IRI* 指数列于表 6.5-22。从表可得出，甲壳类 *IRI* 值在 1000 以上的优势种有 4 种，分别为：口虾蛄（*Oratosquilla oratoria*）、红星梭子蟹（*Portunus sanguinolentus*）、长叉口虾蛄（*Oratosquilla nepa*）和矛形梭子蟹（*Portunus hastatoides*）。这 4 种甲壳类的重量渔获率之和为 29.29kg/h，占甲壳类总重量渔获率（42.02kg/h）的 69.66%；这 4 种甲壳类的个体渔获率之和为 2457.33ind/h，占甲壳类总个体渔获率（4380.00ind/h）的 56.10%。*IRI* 值在 100 以上的重要种甲壳类有 8 种。

表 6.5-22　甲壳类的 *IRI* 指数

种类	出现频率（%）	重量渔获率		个体渔获率		IRI
		（kg/h）	（%）	（ind/h）	（%）	
口虾蛄	100.00	910.67	20.79	10.34	24.58	4537
红星梭子蟹	100.00	534.67	12.21	10.81	25.70	3791
长叉口虾蛄	100.00	562.67	12.85	6.42	15.26	2811
矛形梭子蟹	100.00	449.33	10.26	1.73	4.12	1438
中华管鞭虾	93.33	273.33	6.24	1.13	2.69	834
哈氏仿对虾	93.33	292.00	6.67	0.95	2.26	833
近缘新对虾	80.00	276.00	6.30	1.72	4.09	831
直额蟳	93.33	229.33	5.24	1.48	3.53	818
断脊小口虾蛄	100.00	172.00	3.93	1.35	3.21	713
疾进蟳	86.67	244.00	5.57	0.71	1.70	630
伪装仿关公蟹	73.33	85.33	1.95	0.83	1.98	288
锈斑蟳	46.67	36.00	0.82	0.79	1.87	126

（7）头足类资源状况

1）种类组成

本次调查共捕获头足类 2 种，分别为曼氏无针乌贼（*Sepiella maindroni*）和杜氏枪乌贼（*Loligo duvauceli*）。

（2）头足类资源密度评估

本次调查，头足类平均个体密度和平均重量密度分别为 2.05×10^3ind/km^2 和 10.59kg/km^2。其中，个体密度分布范围为（0.51~1.03）$\times10^3$ind/km^2，L5 号站断面最高；重量密度范围为（0.00~5.93）kg/km^2，L5 号站断面最低。

（3）幼体比例

全部游泳动物群体的幼体比例（出现幼体的物种数和总物种数量的比例）为 73.08%。其中，鱼类的幼体比例均为 85.71%，甲壳类的幼体比例均为 62.07%，头足类幼体比例为 100.00%。各类群成体尾数、幼体尾数和幼体比例详情见表 6.5-23。

表 6.5-23　幼体比例

种类	幼体出现的种类数	
	物种数	占本类群种类的比例（%）
鱼类	18	85.71%
甲壳类	18	62.07%
头足类	2	100%
全部类群	52	73.08%

本调查中鱼类幼体比例很高，为 85.71%。包括截尾白姑鱼、鰕等在内的大部分经济种鱼类的捕捞群体均以幼体群体为主。本调查中甲壳动物经济种的幼体比例同样较高，幼体比例为 62.07%，优势种口虾蛄、红星梭子蟹等其他大部分经济种，由亚成体和幼体组成。头足类出现的 2 种，曼氏无针乌贼和杜氏枪乌贼均为幼体；下表列出本次调查中游泳动物物种的生物学特征和幼体比例。

表 6.5-24　拖网采样物种的生物学特征和幼体比例

类群	物种名	体长范围 mm		体重范围 g		幼体比例
		min	max	min	max	个数比%
鱼类	截尾白姑鱼	55	78	3.81	10.83	100.00
	大眼鲹	100	/	9.01	/	100.00
	李氏鰶	110	/	8.49	/	100.00
	棘线鲬	135	/	25.45	/	100.00
	鰕	60	105	2.30	11.02	100.00
	中线天竺鲷	30	53	0.55	3.03	100.00
	中华单角鲀	50	55	3.37	4.79	100.00
	棕斑兔头鲀	70	/	10.37	/	100.00
	白姑鱼	35	160	0.76	71.60	94.74
	尖尾鳗	60	105	4.98	37.22	80.00
	克氏副叶鲹	43	100	1.27	18.04	80.00
	中线天竺鲷	33	50	1.37	3.75	71.43
	鰕	115	150	16.06	34.14	66.67
	皮氏叫姑鱼	40	130	1.27	55.33	58.33
	小带鱼	75	145	7.69	41.56	33.33
	拟矛尾虾虎鱼	35	100	0.69	13.32	33.33
	龙头鱼	70	210	1.38	33.56	21.33
	孔虾虎鱼	60	160	2.76	40.03	20.00
	矛尾虾虎鱼	92	/	8.32	/	0.00
	斑尾刺虾虎鱼	70	85	3.18	7.20	0.00
	细鳞鲴	100	102	25.49	26.49	0.00
	无斑羊舌鲆	75	/	5.17	/	0.00
	沙带鱼	165	/	71.52	/	0.00
	弓斑东方鲀	200	/	237.45	/	0.00
甲壳类	猛虾蛄	80	98	4.17	10.27	100.00
	刀额新对虾	45	130	0.99	27.29	91.18
	红星梭子蟹	35	115	3.73	76.53	90.48
	装饰近口虾蛄	93	107	8.08	16.33	75.00
	直额蟳	15	35	1.76	12.55	68.09
	口虾蛄	46	140	1.40	28.94	66.84

类群	物种名	体长范围 mm		体重范围 g		幼体比例
		min	max	min	max	个数比%
	哈氏仿对虾	49	90	1.13	7.13	63.16
	长叉口虾蛄	50	140	1.43	36.24	58.10
	锈斑蟳	38	62	9.80	34.03	57.14
	武士蟳	32	75	6.36	57.08	50.00
	断脊小口虾蛄	37	68	1.46	13.58	50.00
	中华管鞭虾	37	93	0.91	9.33	30.91
	周氏新对虾	65	92	3.41	5.35	25.00
	近缘新对虾	62	120	2.29	15.73	23.64
	日本蟳	68	68	54.26	60.77	0.00
	疾进蟳	12	30	0.92	4.86	8.33
	沙栖新对虾	80	/	6.66	/	0.00
	须赤虾	50	78	1.02	4.18	0.00
	远海梭子蟹	105	/	141.92	/	0.00
	鹰爪虾	72	85	4.96	7.56	0.00
头足类	杜氏枪乌贼	40	40	6.02	6.43	100.00
	曼氏无针乌贼	27	30	3.07	5.13	100.00

（8）主要经济物种的生物学特征

本次调查中，游泳动物经济种的主要组成为广东省近岸常见的中小型鱼类、对虾科及虾蛄类。鱼类经济种主要有白姑鱼、皮氏叫姑鱼、龙头鱼等；甲壳动物中出现较多的是常见对虾科和虾蛄类物种。以上鱼类和甲壳动物物种经济价值较高，生长迅速，是优良的渔业经济种。综合考虑各品种出现站数、优势度、平均渔获率、经济价值和生物类型代表性，选定以下几种分述生物学特征如下：

1）白姑鱼

白姑鱼（*Pennahia argentata*），也叫银姑鱼，为鲈形目（Perciformes）、石首鱼科（Sciaenidae）、银姑鱼属（*Pennahia*），白姑鱼属暖温性近底层鱼类，广泛分布于印度洋和太平洋西部海域，我国沿岸均有分布，一般栖息在水深 40m~100m 泥沙底海区。主要以底栖十足类、小型鱼类和头足类为食。产卵期为 5~9 月，6~7 月为盛期。初次性成熟年龄为 1 龄，大量性成熟年龄为 2 龄左右。白姑鱼具有年龄结构较为简单、生殖期长、产卵场较广而分散等特点。

本次调查 15 个站位断面中，白姑鱼在 15 个断面中 14 个断面中有出现，总渔获共 194.67g，38 尾，体长区间（35~160）mm，体重区间 0.76g~71.60g，平均体重 12.26g，

捕捞群体以几乎全部为幼体，幼体数量比例高达 94.74%。

2）龙头鱼

龙头鱼（*Harpadon nehereus*）为仙女鱼目（Aulopiformes）、合齿鱼科（也叫龙头鱼科）（Synodontidae）、龙头鱼属（*Harpadon*），本鱼分布于印度西太平洋区，包括印度洋、中国、日本、印度尼西亚、马来西亚、朝鲜半岛海域，向西可达非洲东岸。属于沿海中下层鱼类。本鱼栖息沙泥底质的海域，游泳能力不强，具有洄游的习性，属肉食性，以小型无脊椎动物为食。

本次调查 15 个站位断面均有出现。总渔获共 373.33g、75 尾，体长区间 70mm~210mm，体重区间 1.38g~33.56g，平均体重 18.71g，捕捞群体以成体为主，幼体比例为 21.33%。

3）口虾蛄

口虾蛄（*Oratosquilla oratoria*）隶属于甲壳纲（Crustacea）、口足目（Stomatopoda）、虾蛄科（Squillidae）、口虾蛄属（*Oratosquilla*）。广泛分布于我国沿海及日本、朝鲜、东南亚各国附近海域。南海近岸海域虾蛄类资源相当丰富，其中虾蛄科的口虾蛄、长叉口虾蛄、断脊口虾蛄和猛虾蛄科的猛虾蛄等均是重要的渔业经济物种。

本次调查 15 个站位断面中，口虾蛄在所有断面均有出现。总渔获共 2048.78g、181 尾，体长在 46mm~140mm 之间，体重在 1.40g~28.94g 之间，平均体重为 11.02g，渔获中口虾蛄主要以幼体和亚成体为主，幼体比例为 66.84%。

4）红星梭子蟹

红星梭子蟹（*Portunus sanguinolentus*）属于十足目（Decapoda），梭子蟹科（Portunidae），主要栖息于 10m~30m 水深的泥、沙质海底。喜食软体动物瓣鳃类、小型甲壳类及浮游甲壳类、多毛类等，幼体在近岸河口处生活，是广东省主要经济蟹类。雌性初届性成熟的甲宽为 80mm，体重为 32g，大量性成熟甲宽 100mm～110mm，体重为 60g～80g。周年几乎都有生殖活动，盛期 2 月～6 月。红星梭子蟹为我国东南部沿海常见的中大型经济蟹类。

本次调查 15 个站位断面中，红星梭子蟹均有出现。总渔获共 2152.98g、105 尾，体长区间 35mm~115mm，体重区间 3.73g~76.53g，平均体重 20.50g，捕捞群体几乎全部为幼体组成，幼体比例高达 90.48%。

（9）多样性物多样性指数及均匀度

本次调查海域各调查站位的游泳动物种数变化范围为 17 种~24 种；物种丰富度指数范围为 2.938~4.151，平均值为 3.497，丰富度指数最高值出现在 L22 站位，最低值出

现在 L6 站位；种类多样性指数（*H*’）范围为 3.56~4.00 之间，平均为 3.84，多样性指数最高出现在 19 号采样站，最低则出现在 1 号采样站，多样性属于较高水平；种类均匀度（*J*’）变化范围在 0.85~0.92 之间，平均为 0.88，最高出现在 20 号采样站，最低出现在 1 号和 22 号采样站，各站物种间分布较均匀。

表 6.5-25　游泳动物的丰富度、多样性及均匀度指数

站位	种类数	丰富度指数（D）	多样性指数(H′)	均匀度（J)
L1	18	3.141	3.56	0.85
L2	22	3.798	3.88	0.87
L5	22	3.673	3.97	0.89
L6	17	2.938	3.59	0.88
L9	22	3.505	3.92	0.88
L10	22	3.595	3.88	0.87
L12	18	3.131	3.81	0.91
L13	18	3.093	3.73	0.89
L14	23	4.042	3.98	0.88
L16	20	3.593	3.80	0.88
L17	20	3.339	3.84	0.89
L18	21	3.398	3.90	0.89
L19	23	3.759	4.00	0.89
L20	18	3.303	3.84	0.92
L22	24	4.151	3.91	0.85
平均	21	3.497	3.84	0.88
范围	17~24	2.938~4.151	3.56~4.00	0.85~0.92

6.5.5.8 结论

（1）叶绿素 *a* 和初级生产力

本次调查海区表层水体叶绿素 *a* 含量的变化范围为（0.24~13.78）mg/m^3，平均值为 3.14mg/m^3；初级生产力的变化范围为（7.72~219.51）mg·C/(m^2·d)，平均值为 83.42mg·C/（m^2·d）。

（2）浮游植物

本次调查共记录浮游植物 3 门 42 属 93 种。其中以硅藻门出现的种类为最多。本次调查的浮游植物优势种出现 5 种，分别为蓝藻门的铁氏束毛藻和硅藻门的钟形中鼓藻、菱形海线藻、中肋骨条藻和洛氏角毛藻。浮游植物丰度变化范围为（7.76×10^4~168.60×10^4）cells/m^3，平均为 62.05×10^{4}cells/m^3。浮游植物丰度组成以蓝藻门为主。各站位浮游植物种数变化范围 25 种~42 种。物种丰富度指数范围为 1.837~3.291，平均值为 2.694；多样

性指数（H’）范围为 0.58~3.02，平均为 1.45，多样性属于较低水平；均匀度指数（J’）范围为 0.11~0.58，平均为 0.28，各站物种间分布较不均匀。

（3）浮游动物

本次调查共记录浮游动物 8 个生物类群 48 种。浮游动物密度变化幅度为（222.50~12142.86）ind/m^3，平均密度 2617.01ind/m^3；各采样站浮游动物湿重生物量变化幅度为（60.00~268.00）mg/m^3，平均生物量为 115.07mg/m^3。浮游动物的优势有 6 种，为浮游幼体类的桡足类幼体、桡足类无节幼虫、蔓足类无节幼虫和桡足类的强额拟哲水蚤、红小毛猛水蚤和亮大眼水蚤。浮游动物种数变化范围为 14 种~23 种；物种丰富度指数范围为 1.993~2.936，平均为 2.545；种类多样性指数范围为 2.54~3.50 之间，平均为 3.01，多样性属于中等水平；种类均匀度变化范围在 0.59~0.83 之间，平均为 0.73，除了 L2 号采样站位，其他各站物种间分布较均匀。

（4）大型底栖生物

本次调查记录的大型底栖动物种类为 44 种，其中纽形动物 1 种、螠虫动物 1 种、环节动物 18 种、软体动物 13 种、节肢动物 6 种，棘皮动物 3 种、脊索动物 2 种。环节动物和软体动物为主要类群。大型底栖生物平均栖息密度为 61.33ind/m^2、平均生物量为 12.62g/m^2。本次调查海区的底栖生物有 3 个优势种，为环节动物的奇异稚齿虫、锦绣巢沙蚕、光滑倍棘蛇尾。大型底栖生物出现种数变化的范围在（2~8）种/站。物种丰富度指数变化范围在 0.721~3.366 之间，平均值为 2.062；多样性指数（H′）变化范围在 0.81~3.00 之间，平均值为 1.92，生物多样性指数属于低水平；均匀度范围在 0.39~1.00 之间，平均值为 0.90，各站位之间物种分布均匀。

（5）潮间带生物

共记录到潮间带生物 30 种，其中环节动物 5 种、软体动物 18 种、节肢动物 5 种，刺胞动物和纽形动物各 1 种。调查断面潮间带生物平均栖息密度为 1110.00ind/m^2，平均生物量为 302.72g/m^2。调查断面的潮间带生物的平均栖息密度和平均生物量均为 C4 断面>C2 断面>C1 断面>C3 断面。在垂直分布上，潮间带生物的平均生物量表现为低潮区最高，高潮区和中潮带非常低；平均栖息密度的垂直分布，则表现为低潮区>中潮区>高潮区。4 条断面出现的种类数在（5~15）种/断面，物种丰富度指数平均值为 1.896；多样性指数平均值为 1.67，多样性指数属于较低水平；均匀度指数平均值为 0.50。

（6）鱼类浮游生物

鱼卵仔鱼至少出现 9 种，其中鲈形目鉴定出 4 种，鲱形目鉴定出 2 种，鳀形目、鲽

形目和未定种各鉴定出 1 种。本次水平拖网定性调查共采到鱼卵 332 粒，平均采获鱼卵数量为 22ind/net；采到仔鱼 117 尾，平均采获数量为 8ind/net。鲷科和鳊科是本次水平拖网定性调查中的主要鱼卵种类，鲷科是本次水平拖网定性调查中的主要仔鱼种类。本次垂直拖网定量调查共采到鱼卵 4 粒，仔鱼 25 尾。调查海区的鱼卵平均密度为 0.14ind/m^3，调查海区的仔鱼平均密度为 1.24ind/m^3；鲷科是本次垂直拖网定量调查中的主要鱼卵和仔鱼种类。

（7）游泳动物

本次调查拖网采样共捕获游泳动物 52 种，其中：鱼类 21 种，甲壳类 29 种，头足类 2 种。渔业资源的平均总个体渔获率和平均总重量渔获率和分别为 5450.67ind/h 和 57.64kg/h。平均个体密度为 34.94×10^3ind/km^2，平均重量密度为 369.50kg/km^2。鱼类优势种有 2 种：龙头鱼和白姑鱼；甲壳类优势种有 4 种：口虾蛄、红星梭子蟹、长叉口虾蛄和矛形梭子蟹。全部游泳动物群体的幼体比例为 73.08%。其中，鱼类幼体比例为 85.71%，甲壳类幼体比例为 62.07%，头足类幼体比例为 100.00%。游泳动物种数变化范围为 17 种~24 种；物种丰富度指数范围为 2.938~4.151，平均值为 3.497；种类多样性指数（H’）范围为 3.56~4.00 之间，平均为 3.84，多样性属于较高水平；种类均匀度（J’）变化范围在 0.85~0.92 之间，平均为 0.88，各站物种间分布较均匀。

6.6 地表水环境现状调查与评价

项目运营期产生的生活污水经三级化粪池处理后通过市政污水管道排入甲东镇生活污水处理厂。园区电镀废水中含总铬、六价铬污染物的生产废水全部回用不外排，其他电镀废水经拟建的电镀废水处理系统处理达标后确需外排的，于甲子港海域离岸达标排放；一般工业废水经拟建的一般工业废水处理系统处理达标后于甲子港海域离岸达标排放。

项目位于汕尾市陆丰市甲东镇，区域地表水系属于粤东沿海诸河，项目周边河流水体主要为鳌江。

根据《2024 年汕尾市生态环境状况公报》，2024 年汕尾市 5 个地表水国考断面水质达到水质目标，其中榕江富口、螺河半湾水闸、黄江河海丰西闸断面水质为II类（优），乌坎河乌坎水闸、黄江河东溪水闸断面水质为III类（良）。省考河二断面达到地表水II类（优）。国家、省级水功能区全市有 14 个，其中国家水功能区 1 个，省级水功能区 13 个，均达到II类（优）。

根据《2024 年广东省揭阳市生态环境质量公报》，揭阳全市 11 个国、省考断面首次全面达标，国考断面为近十年最优；国考重点攻坚断面榕江龙石达到IV类水质、青洋山桥断面达到IV类水质、地都断面达到III水质，均提升一个类别。全市常规地表水 40 个监测断面中，水质达标率为 82.5%，比上年上升 5.0 个百分点，优良率为 62.5%，比上年上升 5.0 个百分点，劣于V类水质占 5.0%，与上年持平。

6.7 环境空气质量调查与评价

6.7.1 达标区判定

根据前文分析，本项目大气评价范围涉及汕尾市及揭阳市。

根据生态环境部环境工程评估中心环境空气质量模型技术支持服务系统环境空气质量达标区判定（http://data.lem.org.cn/eamds/apply/tostepone.html），2024 年汕尾市、揭阳市均属环境空气质量达标区。

空气质量数据服务筛选结果

达标区判定

序号	文件类型	省份	市	年份	国控点数量	判定结果及详情
1	达标区判定	广东	汕尾市	2024	3	达标区

*注：当显示多条数据时，说明评价范围涉及2个及以上地市

图 6.7-1　2024 年汕尾市环境空气质量达标区判定

空气质量数据服务筛选结果

达标区判定

序号	文件类型	省份	市	年份	国控点数量	判定结果及详情
1	达标区判定	广东	揭阳市	2024	5	达标区

*注：当显示多条数据时，说明评价范围涉及2个及以上地市

图 6.7-2　2024 年揭阳市环境空气质量达标区判定

根据《2024 年汕尾市生态环境状况公报》《2024 年揭阳市生态环境状况公报》，2024 年汕尾市和揭阳市 SO_2 年平均浓度、SO_2 第 98 百分位数日平均质量浓度，NO_2 年平均浓度、NO_2 第 98 百分位数日平均质量浓度，PM_{10} 年平均浓度、PM_{10} 第 95 百分位数日平均质量浓度，$PM_{2.5}$ 年平均浓度、$PM_{2.5}$ 第 95 百分位数日平均质量浓度，CO 第 95 百分位数日平均浓度，O_3 第 90 百分位数日最大 8 小时滑动平均浓度均可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中二级标准限值要求。因此，2024 年汕尾市和揭阳市均属环境空气质量达标区。

2024 年汕尾市、揭阳市环境空气质量现状统计结果详见下表。

表 6.7-1　空气质量现状统计结果

行政区	污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率/%	单位	达标情况
汕尾市（2024年）	SO_2	年平均浓度	7	60	11.7	μg/m³	达标
	NO_2	年平均浓度	10	40	25.0	μg/m³	达标
	PM_{10}	年平均浓度	26.5	70	37.9	μg/m³	达标
	$PM_{2.5}$	年平均浓度	17.7	35	50.6	μg/m³	达标
	CO	第 95 百分位数日平均浓度	0.8	4	20.0	mg/m³	达标
	O_3-8	第 90 百分位数日最大 8 小时滑动平均浓度	135	160	84.4	μg/m³	达标
揭阳市（2024年）	SO_2	年平均浓度	8	60	13.3	μg/m³	达标
	NO_2	年平均浓度	18	40	45.0	μg/m³	达标
	PM_{10}	年平均浓度	44	70	62.9	μg/m³	达标
	$PM_{2.5}$	年平均浓度	25	35	71.4	μg/m³	达标
	CO	第 95 百分位数日平均浓度	0.9	4	22.5	mg/m³	达标
	O_3-8	第 90 百分位数日最大 8 小时滑动平均浓度	141	160	88.1	μg/m³	达标

6.7.2 基本污染物环境质量现状

为进一步调查本项目所在区域空气质量状况，本评价收集到 2024 年汕尾市空气质量监测（国控）市政府站点例行监测数据进行分析。由表可知，汕尾市空气质量监测（国控）市政府站点 2024 年的例行监测数据，SO_2 年平均质量浓度及第 98 百分位数日平均质量浓度、NO_2 年平均质量浓度及第 98 百分位数日平均质量浓、PM10 年平均质量浓度及第 95 百分位数日平均质量浓度、$PM_{2.5}$ 年平均质量浓度及第 95 百分位数日平均质量浓度、CO 第 95 百分位数日平均质量浓度、O_3 第 90 百分位数日最大 8 小时滑动平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单的二级标准限值。

表 6.7-2　2024 年汕尾市空气质量监测（国控）市政府站点基本污染物环境质量现状

污染物	年评价指标	现状浓度	评价标准	占标率/%	单位	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	6.7	60	11.2	μg/m³	达标
	第 98 百分位数日平均质量浓度	10	150	6.7	μg/m³	达标
NO_2	年平均质量浓度	9.6	40	24.0	μg/m³	达标
	第 98 百分位数日平均质量浓度	23	80	28.8	μg/m³	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	25.1	70	35.8	μg/m³	达标
	第 95 百分位数日平均质量浓度	51	150	34.0	μg/m³	达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	18.3	35	52.4	μg/m³	达标
	第 95 百分位数日平均质量浓度	42	75	56.0	μg/m³	达标
CO	第 95 百分位数日平均质量浓度	0.8	4	20.0	mg/m³	达标
臭氧	第 90 百分位数 8 小时平均质量浓度	133	160	83.1	μg/m³	达标

（注：汕尾市空气质量监测（国控）市政府站点经纬度坐标：E115.3706°，N22.7750°。）

6.7.3 环境空气质量现状补充监测

为了解项目所在区域环境空气质量现状，评价单位广东智环创新环境科技有限公司于 2025 年 10 月 23 日~10 月 29 日对项目所在区域环境空气质量进行现状监测。

（1）监测布点和监测因子

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）及区域环境特性，在项目厂址设置 1 个环境空气质量监测点，在主导风向下风向设置 2 个环境空气质量监测点，共设置 3 个环境空气质量现状监测点，具体位置见下表。

表 6.7-3　环境空气质量现状监测点设置一览表

编号	监测点位	方位及距厂界距离	监测项目
A1	项目拟建范围	/	TSP、H_2S、NH_3、臭气浓度、甲烷、氯化氢、硫酸雾
A2	岱头村	SE，560m	
A3	海悦豪苑	W，1600m	

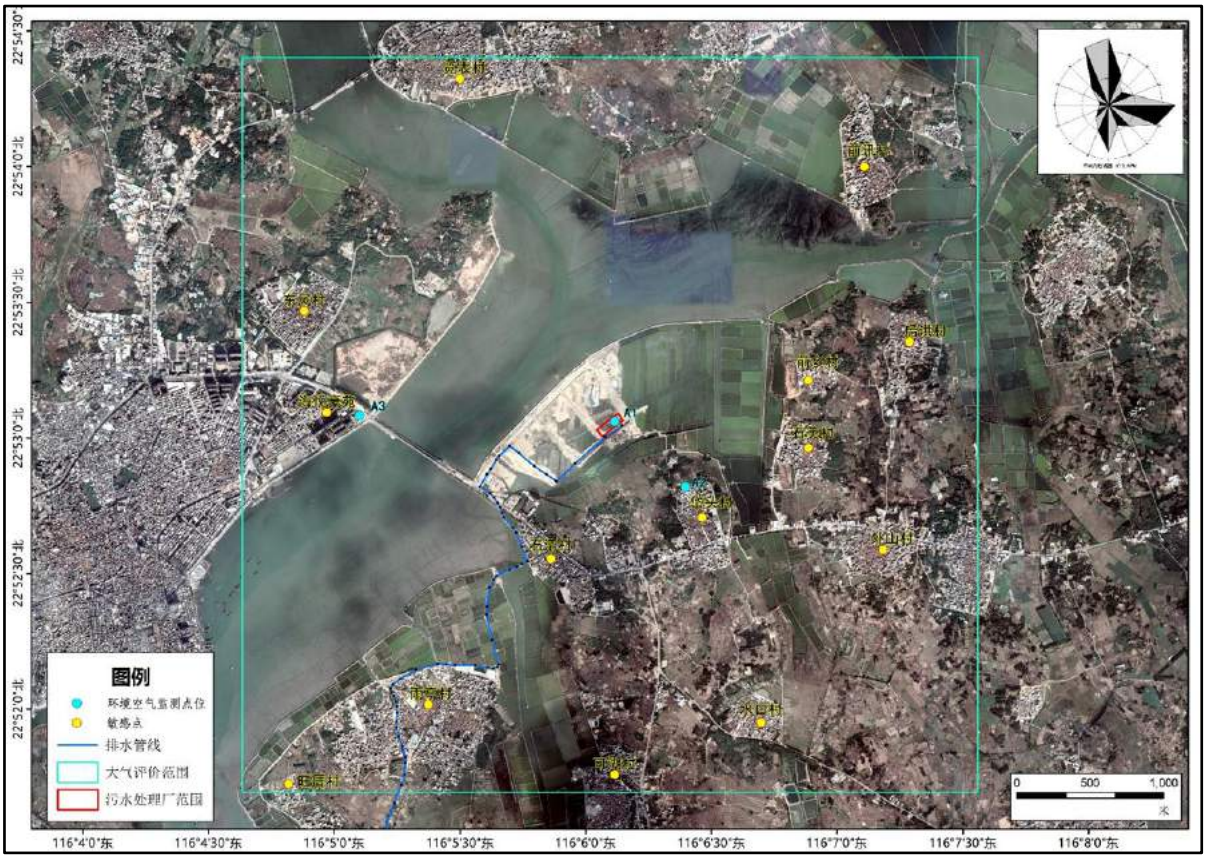


图 6.7-3　环境空气质量现状监测布点图

（2）监测时间和频率

环境空气质量现状连续监测 7 天，采样时对气象条件进行同步观测，包括气温、气压、风向、风速。监测因子监测时段与频率见下表。

表 6.7-4　监测时间和频率

序号	监测因子	监测时间和频率		
		小时均值	8h 均值	日均值
1	TSP	——	——	每日采样一次，每日采样时间 24 小时。
2	氨	一次质量浓度每天监测 4 次，时间分别为 02:00、08:00、14:00 和 20:00，每次采样 1h。	——	——
3	硫化氢		——	——
4	甲烷		——	——
5	硫酸雾		——	——
6	臭气浓度	每天监测 4 次，时间分别为 02:00、08:00、14:00 和 20:00，瞬时采样。	——	——

（3）检测方法、分析仪器及检出限

表 6.7-5　环境空气检测方法、分析仪器及检出限

检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
氨	《环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法》（HJ 533-2009）	紫外可见分光光度计 CSL-L5S	0.01mg/m^3
硫化氢	《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版）国家环境保护总局 2003 年 亚甲基蓝分光光度法（B）3.1.11（2）	可见分光光度计 V-5100	0.001mg/m^3
硫酸雾	《固定污染源废气 硫酸雾的测定 离子色谱法》（HJ 544-2016）	离子色谱仪	小时值：0.005mg/m^3 日均值：0.005mg/m^3
氯化氢	《环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法》（HJ 549-2016）	离子色谱仪 CIC-D100 2019	0.02mg/m^3
臭气浓度	《环境空气和废气　臭气的测定 三点比较式臭袋法》（HJ 1262-2022）	——	10（无量纲）
总悬浮颗粒物	《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法》（HJ 1263-2022）	电子天平 ME55	7μg/m^3
甲烷	《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》（HJ 604-2017）	气相色谱仪 A60	0.06mg/m^3

（4）执行标准

项目评价区域属于环境空气质量二类功能区，总悬浮颗粒物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其 2018 年修改单。氯化氢、NH_3、H_2S、硫酸雾环境空气质量浓度标准参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 表 D.1 其它污染物空气质量浓度参考限值；臭气浓度参照执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）新扩改建项目厂界二级标准；非甲烷总烃参照执行国家环境保护局科技

标准司出版的《大气污染物综合排放标准详解》；甲烷无标准限值，只做本底情况分析。

（5）监测结果及分析

监测期间环境空气气象参数见表 6.7-6，环境空气质量现状监测结果见表 6.7-7。

根据监测结果可知，A1、A2、A3 监测点位的总悬浮颗粒物均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其 2018 年修改单，氯化氢、NH_3、H_2S、硫酸雾均能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 表 D.1 其它污染物空气质量浓度参考限值，臭气浓度均能满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）新扩改建项目厂界二级标准，非甲烷总烃满足国家环境保护局科技标准司出版的《大气污染物综合排放标准详解》，无超标现象。

表 6.7-6　监测期间环境空气气象参数表

检测日期	气温（℃）	相对湿度（%）	气压（kPa）	风向	风速（m/s）
2025.10.23	19.2-25.5	56-80	100.8-101.2	北	0.9-1.3
2025.10.24	19-28.9	58-80	100.7-101.4	北	0.9-1.5
2025.10.25	19.8-25.9	57-80	100.8-101.2	北	1.2-1.6
2025.10.26	21.1-27.3	59-83	101-101.5	北	1.3-1.5
2025.10.27	21.5-26.5	57-82	101-101.4	北	1.1-1.6
2025.10.28	20.5-23.4	69-86	101.3-101.5	北	1-1.4
2025.10.29	21.5-28.5	54-81	101-101.6	北	1.2-1.5

表 6.7-7　其他污染物环境质量现状监测结果表

监测点位	监测点坐标/m		污染物	平均时间	评价标准/（μg/m³）	监测浓度范围/（μg/m³）	最大浓度占标率/%	超标率/%	达标情况
	X	Y							
A1 项目拟建位置	116.100462°E	22.884170°N	硫酸雾	1h	300	8~15	5	0	达标
				24h 平均	100	11~14	14	0	达标
			氯化氢	1h	50	0~10	20	0	达标
				24h 平均	15	0~10	67	0	达标
			氨	1h	200	20~110	55	0	达标
			硫化氢	1h	10	0~1	10	0	达标
			甲烷	/	/	1410-1500	/	0	达标
			臭气浓度	一次值	20	0~5	25	0	达标
			总悬浮颗粒物	24h 平均	300	124-203	68	0	达标
A2 岱头村	116.108223°E	22.879298°N	硫酸雾	1h	300	8~15	5	0	达标
				24h 平均	100	11~13	13	0	达标
			氯化氢	1h	50	0~10	20	0	达标
				24h 平均	15	0~10	67	0	达标
			氨	1h	200	30~90	45	0	达标
			硫化氢	1h	10	0~1	10	0	达标
			甲烷	/	/	1360~1470	/	0	达标
			臭气浓度	一次值	20	0~5	25	0	达标
			总悬浮颗粒物	24h 平均	300	179~259	86	0	达标
A3 海悦豪苑	116.082507°E	22.884128°N	硫酸雾	1h	300	8~15	5	0	达标
				24h 平均	100	11~13	13	0	达标
			氯化氢	1h	50	0~10	20	0	达标
				24h 平均	15	0~10	67	0	达标

监测点位	监测点坐标/m		污染物	平均时间	评价标准/（μg/m³）	监测浓度范围/（μg/m³）	最大浓度占标率/%	超标率/%	达标情况
	X	Y							
			氨	1h	200	30~90	45	0	达标
			硫化氢	1h	10	0~1	10	0	达标
			甲烷	/	/	1360~1490	/	0	达标
			臭气浓度	一次值	20	0~5	25	0	达标
			总悬浮颗粒物	24h 平均	300	94~116	39	0	达标

注：监测结果小于检测方法最低检出限的以检出限的一半计算最大浓度占标率。

6.7.4 小结

根据生态环境部环境工程评估中心环境空气质量模型技术支持服务系统环境空气质量达标区判定（http://data.lem.org.cn/eamds/apply/tostepone.html），2024 年汕尾市、揭阳市均属环境空气质量达标区。根据《2024 年汕尾市生态环境状况公报》《2024 年揭阳市生态环境状况公报》，2024 年汕尾市和揭阳市 SO_2 年平均浓度、SO_2 第 98 百分位数日平均质量浓度，NO_2 年平均浓度、NO_2 第 98 百分位数日平均质量浓度，PM_{10} 年平均浓度、PM_{10} 第 95 百分位数日平均质量浓度，$PM_{2.5}$ 年平均浓度、$PM_{2.5}$ 第 95 百分位数日平均质量浓度，CO 第 95 百分位数日平均浓度，O_3 第 90 百分位数日最大 8 小时滑动平均浓度均可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中二级标准要求。因此，2024 年汕尾市和揭阳市属于环境空气质量达标区。

结合 2024 年汕尾市空气质量监测（国控）陆丰迎仙桥站点、揭阳市空气质量监测（国控）惠来惠城站点例行监测数据可知，陆丰迎仙桥站点、惠来惠城站点 SO_2 年平均质量浓度及第 98 百分位数日平均质量浓度、NO_2 年平均质量浓度及第 98 百分位数日平均质量浓、PM_{10} 年平均质量浓度及第 95 百分位数日平均质量浓度、$PM_{2.5}$ 年平均质量浓度及第 95 百分位数日平均质量浓度、CO 第 95 百分位数日平均质量浓度、O_3 第 90 百分位数日最大 8 小时滑动平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单的二级标准限值。

根据广东智环创新环境科技有限公司于 2025 年 10 月 23 日~29 日对项目所在区域环境空气质量现状监测结果可知，项目评价范围内各环境空气质量监测点的各项环境空气质量监测指标均满足相应的环境质量标准要求，无超标现象。

6.8 声环境质量现状调查与评价

为了解项目评价区域声环境质量现状，评价单位广东智环创新环境科技有限公司于 2025 年 10 月 21 日~10 月 22 日对项目所在区域开展声环境质量现状监测。

6.8.1 监测方案

（1）监测布点

本次主要对拟建项目四周边界及管线沿线敏感点进行布点，共布设 11 个声环境监测点，详见表 6.8-1、图 6.8-1。

表 6.8-1　声环境质量现状监测点设置一览表

编号	监测点位	经纬度
N1	项目厂界东侧	116.102534°E，22.884950°N
N2	项目厂界南侧	116.102260°E，22.884409°N
N3	项目厂界西侧	116.100874°E，22.883521°N
N4	项目厂界北侧	116.100827°E，22.884283°N
N5	石清村（临路第一排 1 层）	116.096050°E，22.876050°N
N5	N5 石清村（临路第一排 3 层）	
N6	N6 雨亭村（临路第一排 1 层）	116.087438°E，22.865953°N
N6	N6 雨亭村（临路第一排 3 层）	
N7	N7 雨亭小学（临路第一排）	116.087949°E，22.864563°N
N8	N8 旺厝村（临路第一排）	116.085718°E，22.855929°N
N9	N9 旺厝小学（临路第一排）	116.085867°E，22.854725°N
N10	N10 长青村（临路第一排 1 层）	116.085069°E，22.851947°N
N10	N10 长青村（临路第一排 3 层）	
N11	N11 长青小学（临路第一排）	116.084031°E，22.850653°N

（2）监测因子

等效连续 A 声级。

（3）监测时段与频率

连续监测 2 天，每天昼间（6:00-22:00）和夜间（22:00-6:00）各 1 次。

（4）检测方法、分析仪器及检出限

表 6.8-2　监测因子分析方法及检出限

检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
环境噪声	《声环境质量标准》GB 3096-2008	声级计 AWA5688	——

（5）评价标准

本项目厂区位于 3 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）的 3 类标准；项目尾水排水管道沿线声环境保护目标执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）的 2 类标准。

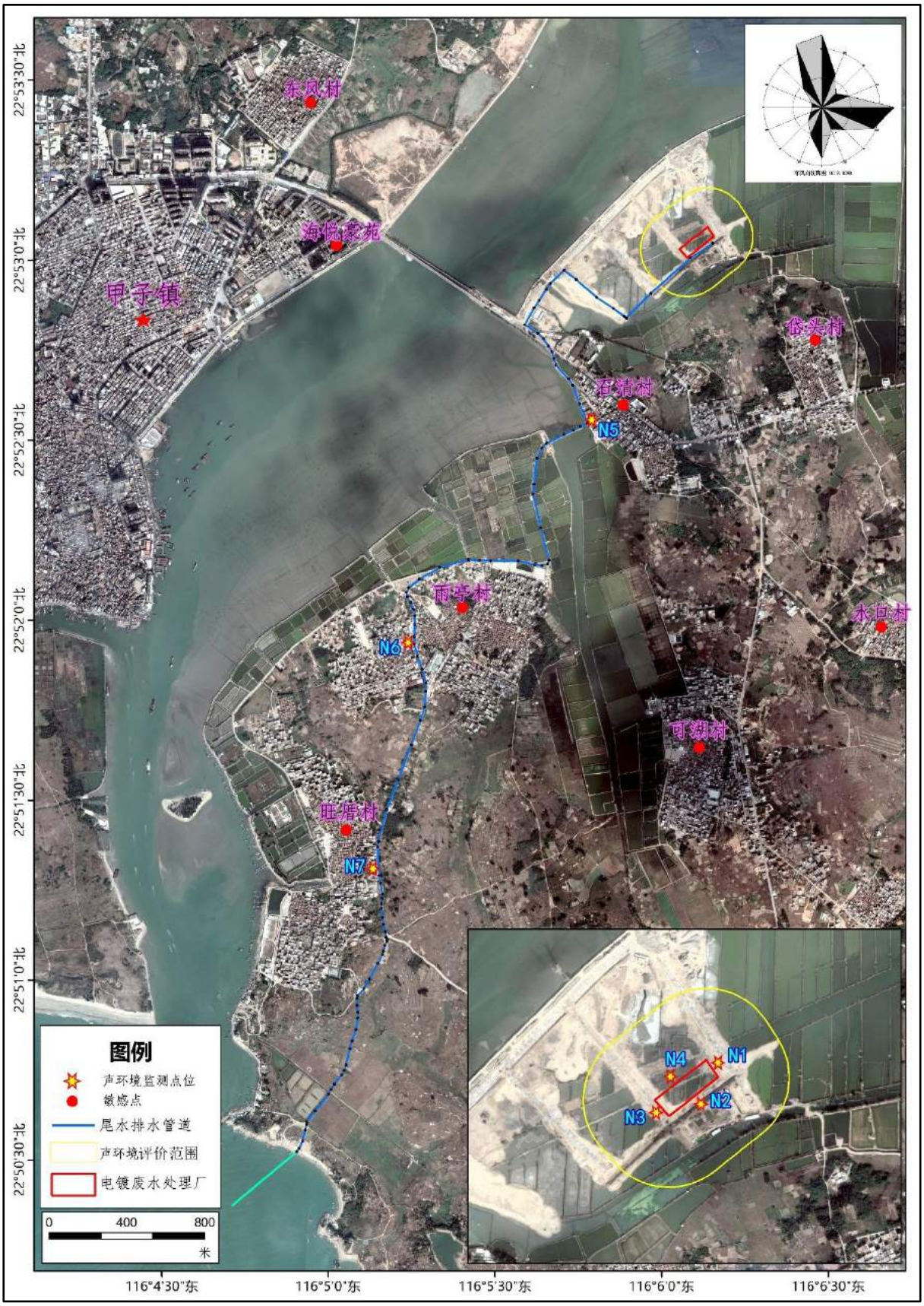


图 6.8-1　声环境质量现状监测布点图

6.8.2 监测结果及分析

声环境质量现状监测结果见表 6.8-3。根据监测结果可知，项目厂界监测点 N1~N4 的昼间、夜间噪声现状值均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）的 3 类标准。声环境敏感点监测点位 N5~N11 的昼间、夜间噪声现状值均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）的 2 类标准。

表 6.8-3　声环境质量现状监测结果

检测日期	检测点位	检测时间	Leq 检测结果（dB(A)）	执行标准（dB(A)）	达标情况
2025.10.21	N1 项目厂界东侧	昼间	58	65	达标
		夜间	46	55	达标
	N2 项目厂界南侧	昼间	57	65	达标
		夜间	45	55	达标
	N3 项目厂界西侧	昼间	58	65	达标
		夜间	45	55	达标
	N4 项目厂界北侧	昼间	56	65	达标
		夜间	45	55	达标
	N5 石清村（临路第一排 1 层）	昼间	58	60	达标
		夜间	46	50	达标
	N5 石清村（临路第一排 3 层）	昼间	59	60	达标
		夜间	48	50	达标
	N6 雨亭村（临路第一排 1 层）	昼间	58	60	达标
		夜间	45	50	达标
	N6 雨亭村（临路第一排 3 层）	昼间	59	60	达标
		夜间	46	50	达标
	N7 雨亭小学（临路第一排）	昼间	59	60	达标
		夜间	47	50	达标
	N8 旺厝村（临路第一排）	昼间	58	60	达标
		夜间	46	50	达标
	N9 旺厝小学（临路第一排）	昼间	58	60	达标
		夜间	46	50	达标
	N10 长青村（临路第一排 1 层）	昼间	53	60	达标
		夜间	43	50	达标
	N10 长青村（临路第一排 3 层）	昼间	54	60	达标
		夜间	44	50	达标
	N11 长青小学（临路第一排）	昼间	59	60	达标
		夜间	44	50	达标
2025.10.22	N1 项目厂界东侧	昼间	59	65	达标
		夜间	46	55	达标

检测日期	检测点位	检测时间	Leq 检测结果（dB(A)）	执行标准（dB(A)）	达标情况
	N2 项目厂界南侧	昼间	57	65	达标
		夜间	46	55	达标
	N3 项目厂界西侧	昼间	59	65	达标
		夜间	46	55	达标
	N4 项目厂界北侧	昼间	56	65	达标
		夜间	45	55	达标
	N5 石清村（临路第一排 1 层）	昼间	57	60	达标
		夜间	48	50	达标
	N5 石清村（临路第一排 3 层）	昼间	58	60	达标
		夜间	49	50	达标
	N6 雨亭村（临路第一排 1 层）	昼间	58	60	达标
		夜间	46	50	达标
	N6 雨亭村（临路第一排 3 层）	昼间	59	60	达标
		夜间	47	50	达标
	N7 雨亭小学（临路第一排）	昼间	58	60	达标
		夜间	47	50	达标
	N8 旺厝村（临路第一排）	昼间	58	60	达标
		夜间	46	50	达标
	N9 旺厝小学（临路第一排）	昼间	58	60	达标
		夜间	47	50	达标
	N10 长青村（临路第一排 1 层）	昼间	53	60	达标
		夜间	45	50	达标
	N10 长青村（临路第一排 3 层）	昼间	55	60	达标
		夜间	45	50	达标
	N11 长青小学（临路第一排）	昼间	58	60	达标
		夜间	44	50	达标

6.9 地下水环境质量现状

6.9.1 区域水文地质概况

1、区域地质构造

项目所在区域属于潮陆断块西南缘、新华厦系北东向压扭性断裂构造——即莲花山断裂带南东侧。海丰向斜的北西翼，属单斜构造。区域内断裂构造发育，主要为北东东向，其次为北北西向与北东向。场地地层出露不完全，古生界地层出露不明显，中生界的侏罗系及新生界的第四系地层较发育。地层总体走向北东，倾向南东，倾角 50°～70° 场地范围内无大型断裂构造发育，场地稳定性较好。

2、地质构造

项目所在区域地处中国东南沿海边缘，有较为复杂的构造背景。自晚古生代以来，区内经历了海西—印支、燕山、和喜马拉雅等多个构造旋回，造就了不同时期、不同型式、不同类别、不同成因机制的各种构造形迹，主要见有动热变质带、韧性剪切带、脆性断裂，构成了区内的构造骨架。

项目所在区域地质构造以断裂构造为主，北东向的莲花山断裂带的五花—深圳断裂斜跨本区，是区内的主导构造，它是一条多期次、多组分的复合构造带，发育有动热变质带、韧性剪切带、脆性断裂。莲花山断裂带属中国东南沿海的政和～大埔断裂带的西南段。其北东端从福建省进入广东省大埔、梅县，然后，沿着雄伟的莲花山脉向西南延至海丰、惠东和深圳一带，并通过香港的元朗、屯门伸入南海。断裂带在陆地部分总长约 370km，宽约 20～40km，构成了广东省东南沿海的天然屏障。

根据区域资料，项目所在区域附近主要发育有北东向（石螺山断裂）和北西向（葵潭断裂）两组断裂带，北西向断裂晚于北东向断裂，并明显切割北东向断裂，形成粤东地区网格状构架，受断裂作用影响，场地内岩性变化大，局部岩体较破碎。

钻探揭露深度范围内，项目所在区域未发现明显的断裂构造，根据区域地质构造特征、地震活动性规律及钻探揭露情况，场地内未见大型活动性断层通过，也未见有滑坡、崩塌、岩溶、土洞、地裂缝、塌陷、建筑边坡等影响场地整体稳定的岩土工程问题。

6.9.2 场地水文地质条件调查

6.9.2.1 陆域厂区区域地质构造

根据《陆丰产业转移工业园五金配件分园电镀度水处理厂项目一期 岩土工程勘察报告书（详细勘察阶段）》（广晟昊兴勘测设计有限公司，2025 年 3 月），场地处于粤东滨海冲积平原及其边缘区，属河口三角洲堆积地貌。场地较平整，现地面高程约为1985国家高程基准 1.50～2.50m，有砼道路与外界相通，交通条件较好。

1、岩土结构特征及其物理力学性质

在勘探孔深度控制范围内，场地地层按地质成因分为第四系人工填土层（Q_4^{ml}）、冲积土层（Q_4^{al}）、残积土层（Q^{el}）及燕山期花岗岩（γ_5^3），各岩土层分述如下：

（1）人工填土层(Q_4^{ml})：为杂填土，灰色，松散，由粘性土、砖块、砼块、砂灰等建筑垃圾及附近工程余泥填成，含少量中风化岩块，粗颗粒大小约 1～3cm，最大超过5cm，层厚 1.50~3.10m，平均 2.42m。

（2）冲积土层（Q_4^{al}）：按土的颗粒级配及物理力学性质分为 4 层，描述如下：

2-1 层粉细砂：灰白色、灰黄色，松散，饱和，石英质，含较多淤泥，粒度不均匀，局部为中、粗砂。层厚 1.50~4.30m，平均 3.43m；层顶深度 1.50~3.10m，层顶标高-0.99~0.23m。

2-2 层淤泥质土：深灰色，流塑，含少量腐殖质和粉砂，具臭味，局部为淤泥或夹松散粉砂薄层。层厚 1.70~3.70m，平均 2.36m；层顶深度 4.30~6.70m，层顶标高-5.11~-2.26m。

2-3 层粉质粘土：灰黄色，局部灰白色，可塑，含少量砂砾，土质不均匀，局部为粉土、砂土或粘土。层厚 2.20~4.80m，平均 3.23m；层顶深度 7.30~8.80m，层顶标高-7.21~-5.34m。

2-4 层中砂：灰黄色，稍密～中密，饱和，石英质，含较多粘粉粒，粒度不均匀，局部为粉细砂。层厚 1.90~7.40m，平均 3.92m；层顶深度 10.80~11.80m，层顶标高-9.69~-8.85m。

（3）层残积土(Q^{el})：为砂质粘性土，棕红色，局部褐黄色、灰白色，花岗岩风化残积而成，含砂量 40～50%，细粒土状态以可塑为主，局部软塑或硬塑，土芯受水易软化、崩解。层厚 2.00~9.90m，平均 5.82m；层顶深度 12.70~18.30m，层顶标高-16.57~-11.19m。

（4）基岩（γ_5^3）:岩性为花岗岩，按风化程度分层描述如下：

4-1 层全风化花岗岩：褐黄色，全风化状态，裂隙极发育，散体状结构，岩芯呈土柱状，含砂量约 40～60%，手捏易碎，受水易软化、崩解。层厚 1.30～7.70m，平均 3.35m；层顶标高-23.35～-9.49m，层顶深度 11.70～25.30m。岩石坚硬程度为极软岩，岩体完整程度为极破碎，岩体基本质量等级为V级。

4-2 强风化花岗岩：褐黄色，强风化状态，散体状结构，裂隙发育，岩芯多呈硬土状，含砂量约 40～60%，受水易软化、崩解，局部夹少量碎岩块。层厚 1.30～2.80m，平均 2.11m；层顶标高-25.99～-18.56m；层顶深度 20.90～27.80m。岩石坚硬程度为极软岩，岩体完整程度为极破碎，岩体基本质量等级为V级。

4-3 层中风化花岗岩：灰色，局部褐黄色，中风化状态，裂隙发育，花岗结构，块状构造，岩芯呈短柱状，局部柱状、块状，敲击声稍脆，局部达微风化状态。厚度 0.50～2.50m，平均 1.63m；层顶标高-26.55～-10.99m；层顶深度 13.20～28.50m。饱和单轴抗

压强度测试范围值为 24.3~41.2MPa，平均值为 32.2MPa，标准值为 26.7MPa。岩石坚硬程度为较软岩~较硬岩，岩体完整程度为较完整，岩体基本质量等级为IV级。

2、陆域厂区水文地质简况

场地已基本整平，场地内及周边未发现有对本工程有影响的地表水，故本工程可不考虑地表水对工程的影响。

场地地下水位埋藏较浅，因场地上部土层硬度较高或填土中含块径较大的硬杂质，需用水钻进开孔，故无法测量到初见水位；静止水位埋深 0.80~1.45m（1985 国家高程基准 0.11~1.44m），其动水位水头差在 0.05～0.10m 之间。

场地位处粤东滨海冲积平原及其边缘区，地下水类型为上层滞水、孔隙潜水及基岩裂隙水。上层滞水暂时、局部赋存在浅表土层孔隙中，主要接受大气降水的入渗补给，水量不稳定，以水平径流为主，向区间低洼地段排泄，无连续水面，其连通性较差，水位及水量受季节性影响大；孔隙潜水主要赋存于冲积砂土层孔隙中，连续性好，储水量较丰富，其补给来源主要通过附近河流水侧向及降雨补给，天然水力坡度不大，以水平径流为主，其排泄方式主要流入其他含水层或通过渗流排泄，水位受季节影响，年变化幅度约 1～2 米；深部地下水由于上覆相对隔水层，补给、排泄作用微弱，具微承压性；基岩裂隙水主要赋存于岩层裂隙中，为承压水，受大气降水入渗补给，地下径流短，以水平径流为主，以泉水或向下渗流的形式排入邻近沟谷中，富水程度受裂隙发育程度及补给条件控制，据勘探孔资料结合地区经验，裂隙富水程度弱，但不排除局部有富水性较强的裂隙带存在的可能性。

根据土质和本地区经验判定：1 层杂填土属强透水层，2-1 层粉细砂属中等透水性，2-4 层中砂属强透水性，其余土层为弱～微透水性。2-1、2-4 层为主要含水层，由于含水层总厚度较大，连续性好，透水性较强，故场地地下水较丰富。

6.9.2.2 排海管道区域地质构造

根据《陆丰产业转移工业园五金配件分园电镀废水处理厂尾水排放工程勘察 岩土工程勘察报告》（广东省岩土工程勘察院有限公司，2025 年 9 月），排海管道场地处于广东省汕尾市陆丰市甲东镇妈祖庙附近，工程区水陆交通便利，原始地貌单元为海成堆积阶地地貌，海水深度 1m～5m，地面稍有起伏；环境条件较简单，周边均为海域。

1、地层岩性特征

本次钻探揭露岩土层主要有第四系全新统海相沉积层（Q^{mc}）淤泥质细砂、淤泥质砂土、粉质黏土，强风化花岗岩、中风化花岗岩（$\gamma\beta^3J_3$）各土层岩性特征及分布特点分述如下：

（1）第四系全新统海相沉积层（Q^{mc}）

细中砂（1-1）：灰白色、灰褐色，饱和，松散—稍密，石英质砂为主，含少量粉细砂和黏粒，分选性较好，局部为细砂层。场内零星分布，钻孔所在地段厚度较薄～较厚。层厚 0.80～3.60m，平均厚度 2.20m，层顶埋深 0.00～0.00m（标高-5.17～-1.64m），层底埋深 0.80～3.60m（标高-5.17～-1.64m）。

淤泥质细砂（1-2）：灰黑色，饱和，松散，主要为石英质砂，分选性一般，含少量淤泥质土，具腥臭味。场内广泛分布，钻孔所在地段厚度较薄～较厚。层厚 2.80～3.30m，平均厚度 3.07m，层顶埋深 2.80～6.80m（标高-5.17～-2.56m），层底埋深 2.80～6.80m（标高-8.37～-5.76m）。

淤泥质砂土（1-3）：灰黑色，饱和，软塑状，含多量有机质及少量贝壳，具有腥臭味，局部含有少量砂。场内广泛分布，钻孔所在地段厚度较薄～较厚。层厚 3.20～4.20m，平均厚度 3.72m，层顶埋深 2.80～3.30m（标高-1.57～-0.84m），层底埋深 0.80～3.60m（标高-5.17～-1.64m）。

粉质粘土（1-4）：褐色，黄褐色，湿，可塑，主成分为粘粒，含大量细中砂颗粒，土质不匀，韧性及干强度较差。场内局部分布/钻孔所在地段厚度较薄～较厚。于 PHZK08～PHZKZK11 共 4 个钻孔揭露揭露到层厚 1.90～3.90m，平均厚度 2.86m，层顶埋深 6.10～7.40m（标高-11.74～-8.37m），层底埋深 6.10～7.40m（标高-15.12～-11.27m）。

（2）燕山四期（$\gamma\beta^3J_1$）花岗岩

强风化花岗岩（2-2）：褐黄色，灰黄色，原岩结构大部分破坏，岩芯呈半岩半土状，岩质松软，遇水软化，块状构造，局部呈块状强风化为主。岩体坚硬程度属极软岩，岩体破碎，岩体基本质量等级属V级。场内局部分布，钻孔所在地段厚度较薄～较厚。层厚 1.10～2.20m，平均厚度 1.62m，层顶埋深 8.90～10.70m（标高-15.12～-11.27m），层底埋深 10.20～12.20m（标高-16.62～-12.87m）。

中风化花岗岩（2-3）：肉红色，灰白色，结构部分破坏，岩石锤击声不清脆～较清脆，较易击碎～较难击碎，矿物成分基本未变，沿节理出现次生矿物，风化裂隙发育，RQD=25～45%。岩体基本质量等级为V～IV级。场内均有分布，钻孔所在地段厚度较

薄～较厚。层厚 3.20～4.60m，平均厚度 3.92m，层顶埋深 0.80～12.20m（标高-16.62～-1.64m），层底埋深 4.50～16.00m（标高-20.82～-5.34m）。

2、排海管道地下水水文地质简况

根据地下水的含水介质类型划分，场地地下水主要分为第四系孔隙水。钻探揭露深度内，孔隙潜水赋存于淤泥质细砂和淤泥质砂土中，淤泥质细砂属中等透水层，均属含水层，直接与海水存在联系，故不考虑其承压性质；淤泥属相对隔水层，微透水性；粉质黏土属相对隔水层，弱透水性。

6.9.3 地下水环境质量现状调查与评价

为了解项目评价区域地下水环境质量现状，广东智环创新环境科技有限公司于 2025 年 8 月 27 日、10 月 14 日在项目评价区域进行了地下水环境质量监测。

6.9.3.1 监测点位

根据项目所在地地下水流向，在项目所在地地下水流动方向的上下游布置地下水环境质量监测点，本次监测共布设 8 个地下水监测点位，其中水质监测点位 3 个（含水位监测），水位监测点位 5 个，具体布点见表 6.9-1、图 6.9-1。

表 6.9-1　地下水环境敏感点及监测因子

检测日期	检测点位	水位标高（m）	井深（m）	采样深度（m）	地下水位埋深（m）	地表高程（m）
2025.08.27	D6 拟建污水处理厂厂区上游内	-0.98	5.96	——	1.14	0.16
2025.10.14	D2 拟建污水处理厂厂区下游	-0.97	3.52	1.0	1.08	0.11
	D5 拟建污水处理厂厂区下游	2.98	5.38	1.0	1.43	4.41
	D3 拟建污水处理厂厂区上游农田处	1.33	3.48	1.0	1.08	2.41
	D7 拟建污水处理厂厂区东侧	-0.12	2.98	——	0.98	0.86
	D8 岱头村	2.35	3.11	——	1.08	3.43
	D9 拟建污水处理厂厂区下游	-0.56	2.87	——	0.74	0.18
	D10 石清村	-0.31	3.11	——	0.69	0.38

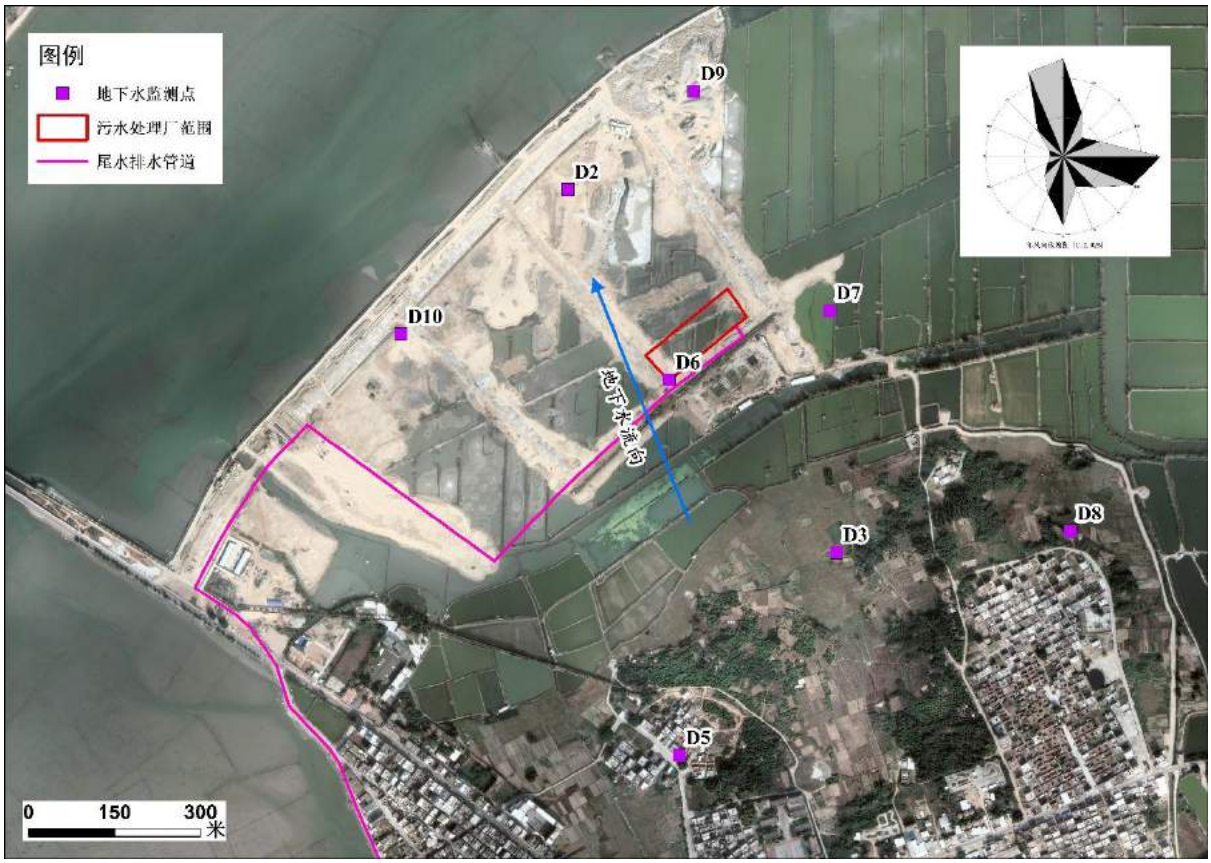


图 6.9-1　项目地下水环境质量现状监测点位和流向图

6.9.3.2 监测项目

水质监测项目具体包括：K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、pH、总硬度（以 $CaCO_3$ 计）、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、挥发性酚类（以苯酚计）、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、细菌总数、总大肠菌群、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、汞、砷、镉、铬（六价）、铅、镍、高锰酸盐指数以及苯、甲苯、银、石油类，共计 39 项。

6.9.3.3 监测时间和监测频次

监测采样时间共 1 天，每天监测 1 次。

6.9.3.4 监测分析方法

样品采集和保存方法依据《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）。地下水水质监测项目分析方法以及仪器情况见下表。

表 6.9-2　地下水环境各监测项目分析方法以及仪器情况表

检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》（HJ 1147-2020）	便携式 pH/电导率仪 SX723	——

检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
钙和镁总量（总硬度）	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》（GB/T 7477-1987）	滴定管	5.0mg/L
溶解性总固体	《地下水质分析方法 第 9 部分：溶解性固体总量的测定 重量法》（DZ/T 0064.9-2021）	电子天平 AUW120D	2mg/L
耗氧量	《地下水质分析方法 第 68 部分：耗氧量的测定酸性高锰酸钾滴定法》（DZ/T 0064.68-2021）	滴定管	0.4mg/L
	《地下水质分析方法 第 69 部分：耗氧量的测定碱性高锰酸钾滴定法》（DZ/T 0064.69-2021）	滴定管	0.4mg/L
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》（HJ 535-2009）	紫外可见分光光度计 UV3660	0.025mg/L
挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》（HJ 503-2009）	紫外可见分光光度计 UV3660	0.0003mg/L
石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）》（HJ 970-2018）	紫外可见分光光度计 UV3660	0.01mg/L
阴离子表面活性剂	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法》（GB/T 7494-1987）	紫外可见分光光度计 UV3660	0.05mg/L
硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》（HJ 1226-2021）	紫外可见分光光度计 UV3660	0.01mg/L
氰化物	《地下水质分析方法第 52 部分：氰化物的测定吡啶-吡唑啉酮分光光度法》（DZ/T 0064.52-2021）	紫外可见分光光度计 UV3660	0.002mg/L
氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》（GB/T 7484-1987）	离子计 PXSJ-216F	0.05mg/L
总大肠菌群	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版）国家环境保护总局 2002 年 多管发酵法（B）5.2.5（1）	生化培养箱 LRH-150	——
细菌总数	《水质 细菌总数的测定 平皿计数法》（HJ 1000-2018）	生化培养箱 LRH-150	——
氯化物	《水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法》（GB/T 11896-1989）	滴定管	10.0mg/L
硫酸盐	《水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法(试行)》（HJ/T 342-2007）	紫外可见分光光度计 UV3660	1.0mg/L
硝酸盐氮	《水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法（试行）》（HJ/T 346-2007）	紫外可见分光光度计 UV3660	0.08mg/L
亚硝酸盐氮	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》（GB/T 7493-1987）	紫外可见分光光度计 UV3660	0.003mg/L
碳酸根		滴定管	5.0mg/L

检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
重碳酸根	《地下水质分析方法 第 49 部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法》（DZ/T 0064.49-2021）		5.0mg/L
六价铬	《地下水质分析方法 第 17 部分：总铬和六价铬量的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》（DZ/T 0064.17-2021）	紫外可见分光光度计 UV3660	0.004mg/L
汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》（HJ 694-2014）	原子荧光光度计 AFS-8520	0.00004mg/L
砷			0.0003mg/L
铁	《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》（GB/T 11911-1989）	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	0.03mg/L
锰			0.01mg/L
铜	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》（HJ 700-2014）	电感耦合等离子体质谱仪 7850	0.00008mg/L
锌			0.00067mg/L
铅			0.00009mg/L
镉			0.00005mg/L
镍			0.00006mg/L
银			0.00004mg/L
钾	《水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法》（GB/T 11904-1989）	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	0.05mg/L
钠			0.01mg/L
钙	《水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法》（GB/T 11905-1989）	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	0.02mg/L
镁			0.002mg/L
苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 639-2012）	气相色谱质谱联用仪 Trace1300/ISQ7000	0.4μg/L
甲苯			0.3μg/L

6.9.3.5 评价标准

项目所在区域地下水环境功能属于“韩江及粤东诸河汕尾沿海地质灾害易发区（H084415002S01）”，地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

6.9.3.6 监测结果及评价

地下水质量监测结果和评价结果见表 6.9-3。地下水质量调查及评价结果表明，D3、D5 点位部分监测因子出现超标情况，D2 点位地下水环境质量现状各监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求。其中：

（1）调查点位 D3 出现耗氧量、总大肠菌群超标情况，超标倍数分别为：0.07、0.33。除上述外，其余监测因子均可达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求。

（2）调查点位 D5 出现总大肠菌群超标情况，超标倍数为：0.33。除上述外，其余

监测因子均可达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求。

项目周边多为农用地、养殖水塘，周边居民点也较为分散，区域内的生活污水处理厂暂未投入使用，居民生活污水暂时无法接入污水收集管网，耗氧量、总大肠菌群超标可能为附近农业污染源及生活污水分散排放导致。

表 6.9-3　评价区域地下水环境质量监测结果一览表

监测项目	检测结果（mg/L）			评价标准	标准指数		
	D2	D5	D3		D2	D5	D3
pH 值（无量纲）	8	7.5	7.1	6.5-8.5	0.67	0.33	0.07
钙和镁总量（总硬度）	181	51.7	80.7	450	0.40	0.11	0.18
溶解性总固体	507	152	216	1000	0.51	0.15	0.22
耗氧量	2	1.3	3.2	3	0.67	0.43	1.07
氨氮	0.13	0.048	0.323	0.5	0.26	0.10	0.65
挥发酚	0.00015	0.00015	0.00015	0.002	0.08	0.08	0.08
石油类	0.03	0.02	0.02	--	--	--	--
阴离子表面活性剂	0.025	0.025	0.025	0.3	0.08	0.08	0.08
硫化物	0.005	0.005	0.005	0.02	0.25	0.25	0.25
氰化物	0.001	0.001	0.001	0.05	0.02	0.02	0.02
氟化物	0.67	0.13	0.14	1	0.67	0.13	0.14
总大肠菌群（MPN/100mL）	未检出	4	4	3	/	1.33	1.33
细菌总数（CFU/mL）	70	79	51	100	0.70	0.79	0.51
氯化物	126	36.2	48.4	250	0.50	0.14	0.19
硫酸盐	46	8.4	9	250	0.18	0.03	0.04
硝酸盐氮	0.04	2.12	0.75	20	0.00	0.11	0.04
亚硝酸盐氮	0.009	0.005	0.0015	1	0.01	0.01	0.00
碳酸根	ND	ND	ND	--	--	--	--
重碳酸根	83.1	42.1	82.5	--	--	--	--
六价铬	0.002	0.002	0.002	0.05	0.04	0.04	0.04
汞	0.00002	0.00002	0.00002	0.001	0.02	0.02	0.02
砷	0.00015	0.00015	0.00015	0.01	0.02	0.02	0.02

监测项目	检测结果（mg/L）			评价标准	标准指数		
	D2	D5	D3		D2	D5	D3
铁	0.04	0.015	0.12	0.3	0.13	0.05	0.40
锰	0.005	0.005	0.005	0.1	0.05	0.05	0.05
铜	0.00051	0.00014	0.00289	1	0.00	0.00	0.00
锌	0.063	0.0545	0.05	1	0.06	0.05	0.05
铅	0.0005	0.000045	0.0007	0.01	0.05	0.00	0.07
镉	0.000025	0.000025	0.000025	0.005	0.01	0.01	0.01
镍	0.00003	0.00028	0.00024	0.02	0.00	0.01	0.01
银	0.00002	0.00004	0.00002	0.05	0.00	0.00	0.00
钾	9.03	4.7	1.88	--	--	--	--
钠	57.9	19.9	25.3	200	0.29	0.10	0.13
钙	34.2	16.1	28.1	--	--	--	--
镁	12.4	3.41	3.94	--	--	--	--
苯（μg/L）	0.0002	0.0002	0.0002	0.01	0.02	0.02	0.02
甲苯（μg/L）	0.00015	0.00015	0.00015	0.7	0.00	0.00	0.00

注：“ND”表示该结果小于检测方法最低检出限，计算标准指数时，取 1/2 检出限值参与计算。

6.10 土壤环境质量现状

为了解项目评价区域土壤环境质量现状，本评价单位广东智环创新环境科技有限公司 2025 年 8 月 26 日~8 月 27 日、2025 年 10 月 14 日在项目评价区域进行了土壤环境质量监测。

6.10.1 监测方案

6.10.1.1 监测点布设

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）表 6 现状监测布点类型与数量，二级污染影响型，占地范围内 3 个柱状样点，1 个表层样点，占地范围外 2 个表层样点，同时，布点需满足调查区域内每种土壤类型至少布设一个表层样监测点的要求。本次总共布设 8 个监测点位。本项目监测点布设情况见表 6.10-1、图 6.10-1、图 6.10-2 所示。

表 6.10-1　土壤环境监测点位及监测因子

序号	范围	监测点位	取样类型	用地性质	监测项目
T1	占地范围内	拟建污水处理厂	柱状样	建设用地	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》）（GB36600-2018）中“表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值”所列的 45 项基本项目，以及 pH、石油烃（C_{10}~C_{40}）、氰化物、锌、总铬、氟化物。
T2		拟建污水处理厂	柱状样	建设用地	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》）（GB36600-2018）中“表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值”所列的砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍，以及 pH、石油烃（C_{10}~C_{40}）、氰化物、锌、总铬、氟化物。
T3		拟建污水处理厂	柱状样	建设用地	
T4		拟建污水处理厂	表层样	建设用地	
T5	占地范围外	项目上风向	表层样	建设用地	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》）（GB36600-2018）中“表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值”所列的砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍，以及 pH、石油烃（C_{10}~C_{40}）、氰化物、锌、总铬、氟化物。
T6		项目东南侧林地	表层样	林地	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中“表 1 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）”以及 pH、石油烃（C_{10}~C_{40}）、氰化物、氟化物。
T7		项目南侧农田	表层样	耕地	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中“表 1 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）”以及 pH、石油烃（C_{10}~C_{40}）、氰化物、氟化物。

序号	范围	监测点位	取样类型	用地性质	监测项目
T8		项目南侧岱头村	表层样	建设用地	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》）（GB36600-2018）中“表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值”所列的 45 项基本项目，以及 pH、石油烃（C_{10}~C_{40}）、氰化物、锌、总铬、氟化物。

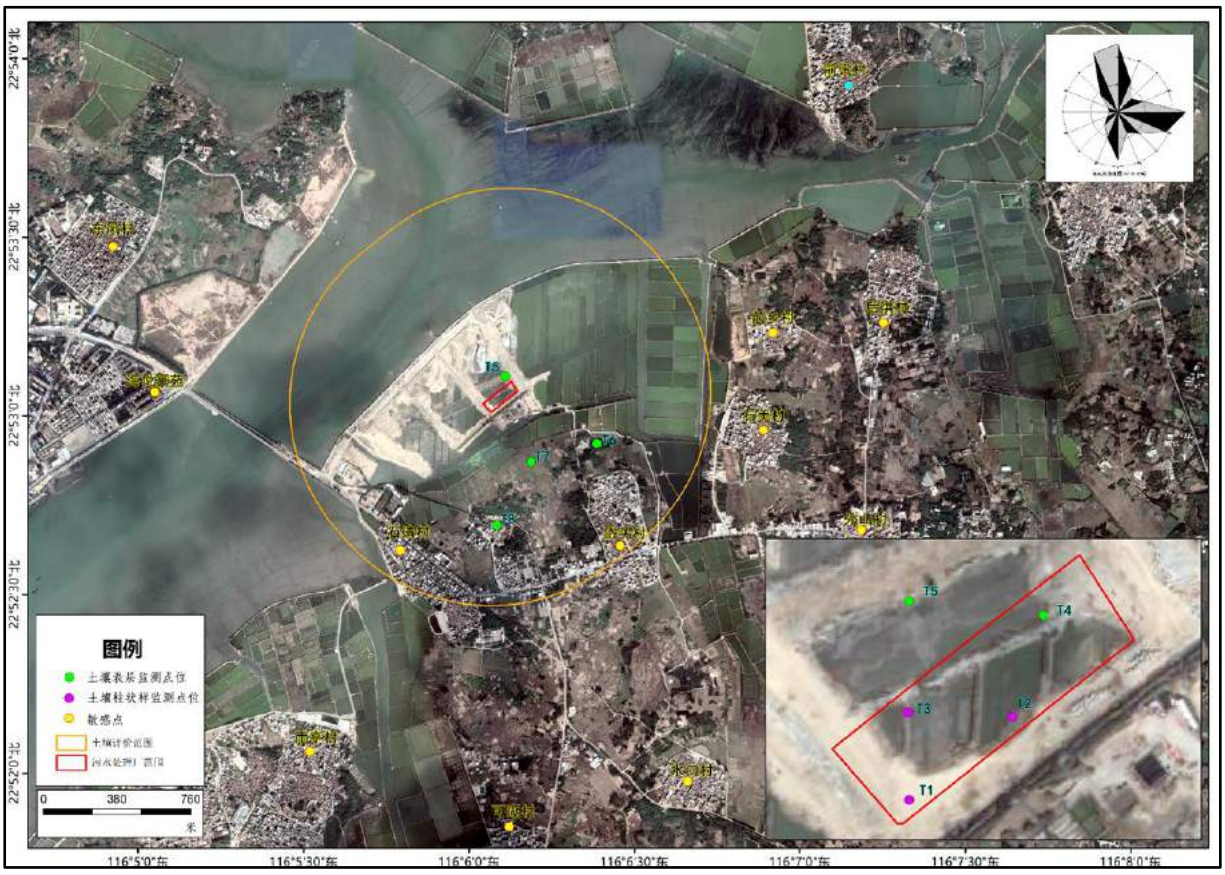


图 6.10-1　土壤监测布点图

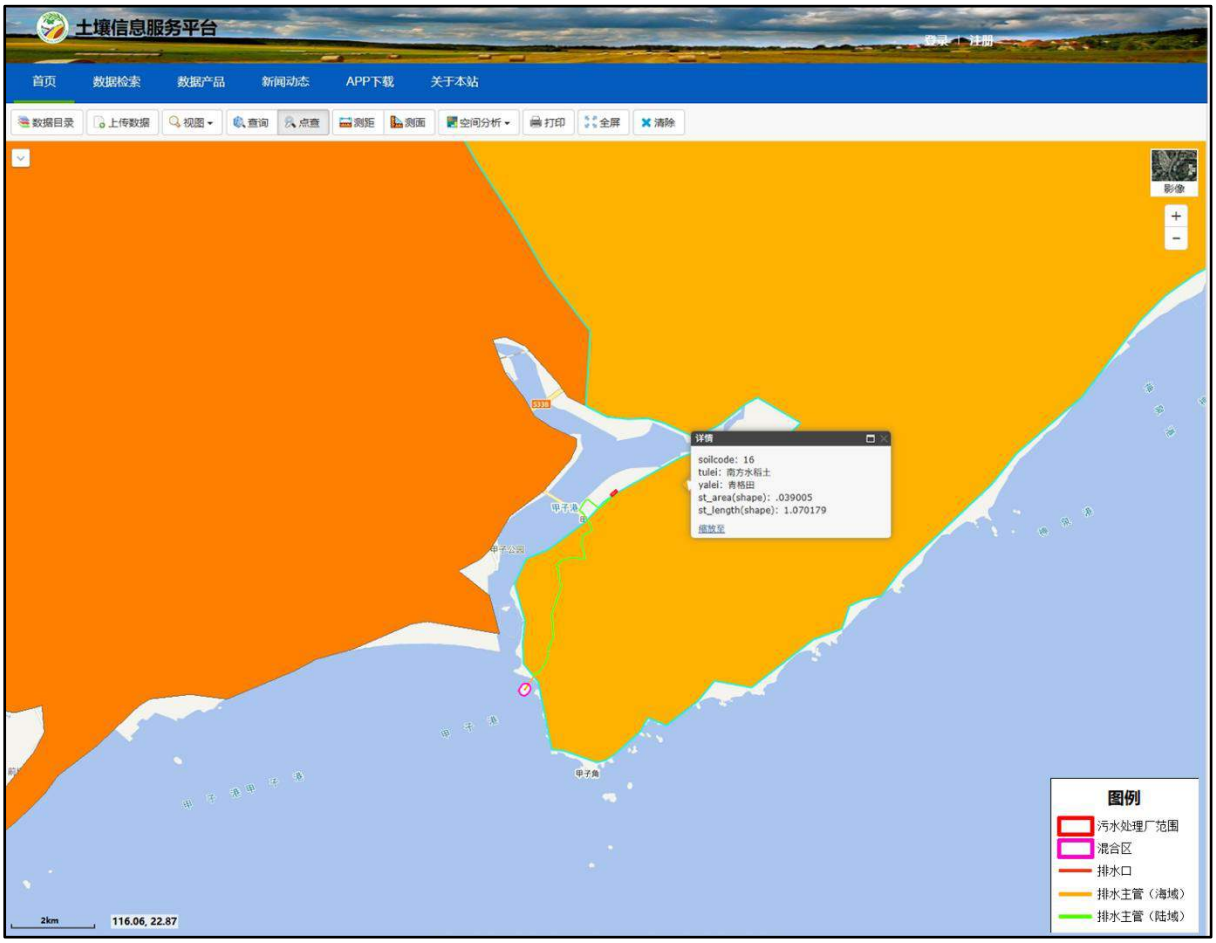


图 6.10-2　项目所在区域土壤类型图

（来源：“国家土壤信息服务平台”中国 1:400 万土壤类型图）

6.10.1.2 监测项目

（1）T1~T5、T8 监测点所在区域为建设用地，监测项目为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》）（GB36600-2018）中“表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值”所列的 45 项基本项目及 pH、石油烃（C_{10}~C_{40}）、氰化物。包括：

①重金属和无机物：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍；

②挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；

③半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘；

④其他项目：pH、石油烃（C_{10}~C_{40}）、氰化物、锌、总铬、氟化物；

（2）T6 监测点所在区域为林地、T7 监测点所在区域为耕地，监测项目为《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中“表 1 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）”（镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌）及 pH、石油烃（C_{10}~C_{40}）、氰化物、氟化物。

6.10.1.3 监测频次

开展一次现状监测。采样一天，采样一次。

6.10.1.4 检测方法、分析仪器及检出限

（1）表层样应在 0～0.2m 取样，取样方法参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）执行。柱状样应在 0～0.5m、0.5～1.5m、1.5～3m、3~6m、6~9m 分别取样，建设用地土壤环境调查与监测按 HJ25.1、HJ25.2 及相关技术规定要求执行。

（2）分析方法见下表。

表 6.10-2　土壤检测分析方法和检出限

检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
pH 值	《土壤 pH 值的测定 电位法》 HJ 962-2018	pH 计 PHS-3C	——
氰化物	《土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法》HJ 745-2015	紫外可见分光光度计 UV3660	0.04mg/kg
总氟化物	《土壤 水溶性氟化物和总氟化物的测定 离子选择电极法》HJ 873-2017	离子计 PXSJ-216F	63mg/kg
土壤容重	《土壤检测 第 4 部分：土壤容重的测定》NY/T 1121.4-2006	电子天平 JJ1000	0.01g/cm^3
总孔隙度	《森林土壤水分-物理性质的测定》 LY/T 1215-1999	电子天平 JJ1000	——
渗滤率	《森林土壤渗滤率的测定》 LY/T 1218-1999	——	——
阳离子交换量	《土壤 阳离子交换量的测定 三氯化六氨合钴浸提-分光光度法》 HJ 889-2017	紫外可见分光光度计 UV3660	0.8cmol+/kg
氧化还原电位	《土壤 氧化还原电位的测定 电位法》 HJ 746-2015	土壤 ORP 计 TR901	——
总汞	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定》GB/T 22105.1-2008	原子荧光光度计 AFS-8520	0.002mg/kg
总砷	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定》GB/T 22105.2-2008	原子荧光光度计 AFS-8520	0.01mg/kg
铜		原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	1mg/kg
锌			1mg/kg

检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
铅	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》 HJ 491-2019		10mg/kg
镍			3mg/kg
铬		原子吸收分光光度计 iCE3500	4mg/kg
镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》 GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计 iCE3500	0.01mg/kg
六价铬	《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》HJ 1082-2019	原子吸收分光光度计 iCE3500	0.5mg/kg
石油烃（C10-C40）	《土壤和沉积物 石油烃（C10-C40）的测定气相色谱法》 HJ1021-2019	气相色谱仪 Trace1300	6mg/kg
四氯化碳	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 Trace1300/ISQ7000	1.3μg/kg
氯仿			1.1μg/kg
氯甲烷			1.0μg/kg
1,1-二氯乙烷			1.2μg/kg
1,2-二氯乙烷			1.3μg/kg
1,1-二氯乙烯			1.0μg/kg
顺式-1,2-二氯乙烯			1.3μg/kg
反式-1,2-二氯乙烯			1.4μg/kg
二氯甲烷			1.5μg/kg
1,2-二氯丙烷			1.1μg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷			1.2μg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷			1.2μg/kg
四氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 Trace1300/ISQ7000	1.4μg/kg
1,1,1-三氯乙烷			1.3μg/kg
1,1,2-三氯乙烷			1.2μg/kg
三氯乙烯			1.2μg/kg
1,2,3-三氯丙烷			1.2μg/kg
氯乙烯			1.0μg/kg
苯			1.9μg/kg
氯苯			1.2μg/kg
1,2-二氯苯			1.5μg/kg
1,4-二氯苯			1.5μg/kg
乙苯			1.2μg/kg
苯乙烯			1.1μg/kg
甲苯			1.3μg/kg

检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
间、对-二甲苯			1.2μg/kg
邻-二甲苯			1.2μg/kg
硝基苯	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 5977B/8860	0.09mg/kg
苯胺			0.05mg/kg
2-氯苯酚			0.06mg/kg
苯并(a)蒽			0.1mg/kg
苯并(a)芘			0.1mg/kg
苯并(b)荧蒽			0.2mg/kg
苯并(k)荧蒽			0.1mg/kg
䓛	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 5977B/8860	0.1mg/kg
二苯并(a,h)蒽			0.1mg/kg
茚并(1,2,3-cd)芘			0.1mg/kg
萘			0.09mg/kg

6.10.1.5 评价标准

根据土地利用类型按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的风险筛选值进行评价，其中：T1~T5 监测点所在区域为第二类建设用地，执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》）（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值；T8 监测点位为村庄，执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》）（GB36600-2018）第一类用地风险筛选值；T6 监测点所在区域为林地、T7 监测点所在区域为耕地，《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值。

6.10.2 监测结果及分析

本次评价区域土壤性质参数见表 6.10-3、表 6.10-4，土壤采样原始记录（土壤剖面附表）见表 6.10-5，结果表明，项目所在区域土壤呈棕色/黄棕色、团粒结构、质地为轻壤土/砂壤土，砂砾含量在 5%~20%。

土壤环境监测结果标准指数计算统计结果见表 6.10-6~表 6.10-9。

由结果可知，T1~T5 站位各监测因子均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》）（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值；T8 站位各监测因子均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》）（GB36600-2018）第一类用地风险筛选值；T6、T7 站位各监测因子均符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风

险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值。本项目各监测点土壤中污染物含量均低于相应土壤污染风险筛选值，对人体健康的风险可以忽略。

表 6.10-3　土壤理化特性调查表

采样日期			2025.08.27		
采样点位			T3（拟建污水处理厂）剖面		
			0~0.2m	0.2~0.5m	0.5~1.2m
检测结果	pH 值	（无量纲）	7.91	7.2	6.9
	土壤容重（g/cm^3）		1.41	1.49	1.43
	总孔隙度（%）		38.8	33.6	39.3
	渗滤率（mm/min）		0.84	0.81	1.15
	阳离子交换量（cmol+/kg）		1.8	1.6	2.1
	氧化还原电位（mV）		430		

表 6.10-4　土壤参数

检测日期	检测点位		颜色	质地	砂砾含量（%）	土层结构	其他异物
2025.08.26	T1（拟建污水处理厂）	0~0.4m	棕色	轻壤土	5	团粒	无
		1.0~1.4m	棕色	砂壤土	10	团粒	无
		2.6~3.0m	棕色	砂壤土	10	团粒	无
		4.7~5.0m	暗灰色	黏土	10	团粒	无
		7.7~8.0m	暗灰色	黏土	5	团粒	无
	T2（拟建污水处理厂）	0~0.5m	黄棕色	轻壤土	5	团粒	无
		1.0~1.5m	黄棕色	轻壤土	10	团粒	无
		2.7~3.0m	黄棕色	轻壤土	10	团粒	无
		5.4~5.7m	暗灰色	黏土	5	团块	无
		8.7~9.0m	暗灰色	黏土	5	团块	无
	T3（拟建污水处理厂）	0~0.4m	黄棕色	轻壤土	5	团粒	无
		1.0~1.4m	黄棕色	砂壤土	15	团粒	无
		2.7~3.0m	黄棕色	砂壤土	15	团粒	无
		4.7~5.0m	暗灰色	黏土	10	团粒	无
		8.6~9.0m	暗灰色	黏土	5	团粒	无
	T4（拟建污水处理厂）	0~0.2m	棕色	中壤土	10	团粒	无
	T5（项目上风向）	0~0.2m	暗棕色	轻壤土	15	团块	无
	T6（项目东南侧林地）	0~0.2m	红棕色	砂壤土	15	团粒	无
	T8（岱头村）	0~0.2m	棕色	砂壤土	20	团粒	无
2025.08.27	T3（拟建污水处理厂）剖面	0~0.2m	棕色	砂壤土	10	团粒	无
		0.2~0.5m	棕色	砂壤土	15	团粒	无
		0.5~1.2m	棕色	轻壤土	10	团粒	无

检测日期	检测点位		颜色	质地	砂砾含量（%）	土层结构	其他异物
2025.10.14	T7（项目南侧农田）	0~0.2m	棕色	轻壤土	10	团粒	无

表 6.10-5　土壤采样原始记录（土壤剖面附表）

<table>
<tr><td>项目名称</td><td>陆丰产业转移工业园五金配件分园电镀废水处理厂项目环境影响报告书监测</td><td>采样日期</td><td>2025.08.27</td><td>地层描述及理化特性</td></tr>
<tr><td>点位</td><td>景观照片</td><td>土壤剖面照片</td><td>层次</td><td>土壤颜色、结构、质地、砂砾含量、其他异物等</td></tr>
<tr><td rowspan="3">T3（拟建污水处理厂）剖面</td><td rowspan="3"> </td><td rowspan="3"> </td><td>0~0.2m</td><td>棕色、团粒结构、质地为砂壤土、砂砾含量约 10%、无其他异物</td></tr>
<tr><td>0.2~0.5m</td><td>棕色、团粒结构、质地为砂壤土、砂砾含量约 15%、无其他异物</td></tr>
<tr><td>0.5~1.2m</td><td>棕色、团粒结构、质地为轻壤土、砂砾含量约 10%、无其他异物</td></tr>
</table>

表 6.10-6　建设用地土壤环境监测结果（T1~T5）　单位：mg/kg（pH 无量纲）

采样点位	T1					T2					T3					T4	T5	标准值	单位	样本数量	最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率	最大超标倍数
	0~0.4m	1.0~1.4m	2.6~3.0m	4.7~5.0m	7.7~8.0m	0~0.5m	1.0~1.5m	2.7~3.0m	5.4~5.7m	8.7~9.0m	0~0.4m	1.0~1.4m	2.7~3.0m	4.7~5.0m	8.6~9.0m	0~0.2m	0~0.2m										
pH 值	7.24	8.12	7.77	8.17	8.27	7.64	7.47	7.64	8.12	8.16	6.62	7.31	6.3	7.22	8.18	7.5	8.07	/	无量纲	17	8.27	6.3	7.635294	/	100	0	0
氰化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	135	mg/kg	17	/	/	/	/	0	0	0
总氟化物	423	486	431	190	237	487	444	482	218	210	364	495	451	168	228	311	485	/	/	17	495	168	359.4118	120.898	100	0	0
总汞	0.018	0.018	0.02	0.014	0.015	0.017	0.016	0.015	0.014	0.016	0.012	0.017	0.019	0.016	0.014	0.018	0.026	38	mg/kg	17	0.026	0.012	0.016765	0.003	100	0	0
总砷	0.72	0.88	1.4	2.61	2.72	0.74	0.6	0.81	3.8	3.73	0.76	1.48	0.53	4.43	2.86	2.4	2.67	60	mg/kg	17	4.43	0.53	1.949412	1.249	100	0	0
铜	15	4	4	3	2	2	2	4	4	4	4	6	2	16	3	4	3	18000	mg/kg	17	16	2	4.823529	4.033	100	0	0
锌	78	73	92	44	49	100	83	108	53	43	74	87	65	31	99	55	64	/	/	17	108	31	70.47059	21.901	100	0	0
铅	62	72	50	19	18	59	66	71	37	24	55	60	44	17	20	44	47	800	mg/kg	17	72	17	45	18.796	100	0	0
镍	16	18	14	16	13	12	10	10	17	13	10	11	8	12	21	13	19	900	mg/kg	17	21	8	13.70588	3.511	100	0	0
镉	0.06	0.09	0.1	0.04	0.05	0.15	0.1	0.14	0.05	0.04	0.07	0.11	0.07	0.03	0.13	0.09	0.05	65	mg/kg	17	0.15	0.03	0.080588	0.036	100	0	0
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.7	mg/kg	17	/	/	/	/	/	0	0
石油烃（C10-C40）	10	6	18	7	12	11	ND	ND	ND	9	16	22	8	11	10	13	13	4500	mg/kg	17	22	6	11.85714	5.926	82	0	0
四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2.8	mg/kg	5	/	/	/	/	/	0	0
氯仿	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.9	mg/kg	5	/	/	/	/	/	0	0
氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	37	mg/kg	5	/	/	/	/	/	0	0
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	9	mg/kg	5	/	/	/	/	/	0	0
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	5	mg/kg	5	/	/	/	/	/	0	0
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	66	mg/kg	5	/	/	/	/	/	0	0
顺式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	596	mg/kg	5	/	/	/	/	/	0	0
反式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	54	mg/kg	5	/	/	/	/	/	0	0
二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	616	mg/kg	5	/	/	/	/	/	0	0
苯	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	4	mg/kg	5	/	/	/	/	/	0	0

采样点位	T1					T2					T3					T4	T5	标准值	单位	样本数量	最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率	最大超标倍数
	0~0.4m	1.0~1.4m	2.6~3.0m	4.7~5.0m	7.7~8.0m	0~0.5m	1.0~1.5m	2.7~3.0m	5.4~5.7m	8.7~9.0m	0~0.4m	1.0~1.4m	2.7~3.0m	4.7~5.0m	8.6~9.0m	0~0.2m	0~0.2m										
氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	270	mg/kg	5	/	/	/	/	/	0	0
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	560	mg/kg	5	/	/	/	/	/	0	0
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	20	mg/kg	5	/	/	/	/	/	0	0
乙苯	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	28	mg/kg	5	/	/	/	/	/	0	0
苯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1290	mg/kg	5	/	/	/	/	/	0	0
甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1200	mg/kg	5	/	/	/	/	/	0	0
间、对-二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	570	mg/kg	5	/	/	/	/	/	0	0
邻-二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	640	mg/kg	5	/	/	/	/	/	0	0
硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	76	mg/kg	5	/	/	/	/	/	0	0
苯胺	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	260	mg/kg	5	/	/	/	/	/	0	0
2-氯酚	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2256	mg/kg	5	/	/	/	/	/	0	0
苯并(a)蒽	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	15	mg/kg	5	/	/	/	/	/	0	0
苯并(a)芘	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1.5	mg/kg	5	/	/	/	/	/	0	0
苯并(b)荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	15	mg/kg	5	/	/	/	/	/	0	0
苯并(k)荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	151	mg/kg	5	/	/	/	/	/	0	0
䓛	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1293	mg/kg	5	/	/	/	/	/	0	0
二苯并(a,h)蒽	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1.5	mg/kg	5	/	/	/	/	/	0	0
茚并(1,2,3-c,d)芘	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	15	mg/kg	5	/	/	/	/	/	0	0
萘	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	70	mg/kg	5	/	/	/	/	/	0	0

表 6.10-7　建设用地土壤环境质量现状监测标准指数（T1~T5）

采样点位	T1					T2					T3					T4	T5
	0~0.4m	1.0~1.4m	2.6~3.0m	4.7~5.0m	7.7~8.0m	0~0.5m	1.0~1.5m	2.7~3.0m	5.4~5.7m	8.7~9.0m	0~0.4m	1.0~1.4m	2.7~3.0m	4.7~5.0m	8.6~9.0m	0~0.2m	0~0.2m
pH 值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
氰化物	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
总氟化物	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
总汞	0.0005	0.0005	0.0005	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0003	0.0004	0.0005	0.0004	0.0004	0.0005	0.0007
总砷	0.01	0.01	0.02	0.04	0.05	0.01	0.01	0.01	0.06	0.06	0.01	0.02	0.01	0.07	0.05	0.04	0.04
铜	0.0008	0.0002	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001	0.0001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0003	0.0001	0.0009	0.0002	0.0002	0.0002
锌	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
铅	0.08	0.09	0.06	0.02	0.02	0.07	0.08	0.09	0.05	0.03	0.07	0.08	0.06	0.02	0.03	0.06	0.06
镍	0.018	0.020	0.016	0.018	0.014	0.013	0.011	0.011	0.019	0.014	0.011	0.012	0.009	0.013	0.023	0.014	0.021
镉	0.001	0.001	0.002	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001	0.000	0.002	0.001	0.001
六价铬	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
石油烃（C_{10}-C_{40}）	0.0022	0.0013	0.0040	0.0016	0.0027	0.0024	/	/	/	0.0020	0.0036	0.0049	0.0018	0.0024	0.0022	0.0029	0.0029

表 6.10-8　农用地土壤环境质量现状监测结果及标准指数表（T6、T7）

采样点位	T6（项目东南侧林地）	T7（项目南侧农田）	标准值	单位	样本数量	最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率	最大超标倍数	标准指数	
	0~0.2m	0~0.2m											T6（项目东南侧林地）	T7（项目南侧农田）
	单位：mg/kg（pH 无量纲）													
pH 值	8.18	8.31	/	无量纲	2	8.31	8.18	8.25	0.07	100	0	0	/	/
氰化物	ND	ND	/	/	2	/	/	/	/	0	/	/	/	/
总氟化物	293	164	/	/	2	293.00	164.00	228.50	64.50	100	0	0	/	/
汞	0.111	0.058	3.4	mg/kg	2	0.11	0.06	0.08	0.03	100	0	0	0.03	0.02
砷	2.62	3.28	25	mg/kg	2	3.28	2.62	2.95	0.33	100	0	0	0.10	0.13
铜	92	12	100	mg/kg	2	92.00	12.00	52.00	40.00	100	0	0	0.92	0.12
锌	59	44	300	mg/kg	2	59.00	44.00	51.50	7.50	100	0	0	0.20	0.15
铅	11	46	170	mg/kg	2	46.00	11.00	28.50	17.50	100	0	0	0.06	0.27
镍	13	16	190	mg/kg	2	16.00	13.00	14.50	1.50	100	0	0	0.07	0.08
镉	0.12	0.08	0.6	mg/kg	2	0.12	0.08	0.10	0.02	100	0	0	0.20	0.13
铬	18	18	250	mg/kg	2	18.00	18.00	18.00	0.00	100	0	0	0.07	0.07
石油烃（C10-C40）	87	10	/	/	2	87.00	10.00	48.50	38.50	100	/	/	/	/

表 6.10-9　建设用地土壤环境监测结果及标准指数表（T8）

采样点位	T8（岱头村）0~0.2m	标准值	单位	样本数量	标准指数
	mg/kg（pH 无量纲）				
pH 值	7.82	/	无量纲	1	/
氰化物	ND	22	mg/kg	1	/
总氟化物	416	/	/	1	/
总汞	0.055	8	mg/kg	1	0.01
总砷	4.24	20	mg/kg	1	0.21
铜	3	2000	mg/kg	1	0.00
锌	47	/	/	1	/
铅	18	400	mg/kg	1	0.05
镍	15	150	mg/kg	1	0.10
镉	0.11	20	mg/kg	1	0.01
六价铬	ND	3	mg/kg	1	/
石油烃（C_{10}-C_{40}）	13	826	mg/kg	1	0.02
四氯化碳	ND	0.9	mg/kg	1	/
氯仿	ND	0.3	mg/kg	1	/
氯甲烷	ND	12	mg/kg	1	/
1,1-二氯乙烷	ND	3	mg/kg	1	/
1,2-二氯乙烷	ND	0.52	mg/kg	1	/
1,1-二氯乙烯	ND	12	mg/kg	1	/
顺式-1,2-二氯乙烯	ND	66	mg/kg	1	/
反式-1,2-二氯乙烯	ND	10	mg/kg	1	/
二氯甲烷	ND	94	mg/kg	1	/
苯	ND	1	mg/kg	1	/
氯苯	ND	68	mg/kg	1	/
1,2-二氯苯	ND	560	mg/kg	1	/
1,4-二氯苯	ND	5.6	mg/kg	1	/
乙苯	ND	7.2	mg/kg	1	/
苯乙烯	ND	1290	mg/kg	1	/
甲苯	ND	1200	mg/kg	1	/
间、对-二甲苯	ND	163	mg/kg	1	/
邻-二甲苯	ND	222	mg/kg	1	/
硝基苯	ND	34	mg/kg	1	/
苯胺	ND	92	mg/kg	1	/
2-氯酚	ND	250	mg/kg	1	/
苯并(a)蒽	ND	5.5	mg/kg	1	/
苯并(a)芘	ND	0.55	mg/kg	1	/
苯并(b)荧蒽	ND	5.5	mg/kg	1	/

采样点位	T8（岱头村）0~0.2m	标准值	单位	样本数量	标准指数
	mg/kg（pH 无量纲）				
苯并(k)荧蒽	ND	55	mg/kg	1	/
䓛	ND	490	mg/kg	1	/
二苯并(a,h)蒽	ND	0.55	mg/kg	1	/
茚并(1,2,3-c,d)芘	ND	5.5	mg/kg	1	/
萘	ND	25	mg/kg	1	/

6.11 陆域生态质量现状调查与评价

6.11.1 土地利用现状

本项目永久占地为厂区占地，根据《不动产权证书》（粤（2025）陆丰市不动产权第 0023474 号），永久占地面积为 10731.13 m^2。项目临时用地为施工作业带用地及定向钻工作井用地，施工作业带用地面积约 13457 m^2（长 6728.5 m，宽 2 m），定向钻工作井用地面积约 9.25 m^2（长 3.7 m，宽 2.5 m），合计 13466.25 m^2。经调查，项目永久占地、临时占地均不涉及生态保护红线、永久基本农田。

根据《陆丰市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（粤府函〔2023〕336 号）、《土地利用现状分类》（GB21010-2017），结合遥感调查及现场踏勘，项目厂区位于陆丰产业转移工业园五金配件分园内，属于工业用地；施工作业带沿线土地利用现状主要为工业用地、农村宅基地、坑塘水面、河流水面、公园与绿地、乔木林地、灌木林地、水浇地等，临时用地内土地利用现状包括工业用地、城镇村道路用地、公路用地、河流水面。项目评价范围内土地利用现状图见图 6.11-1~图 6.11-4，统计结果见表 6.11-1。

表 6.11-1　项目评价范围内土地利用现状类型统计

地类		面积/hm^2
一级类	二级类	
耕地	水浇地	55.01
林地	乔木林地	30.54
	灌木林地	64.48
商服用地	零售商业用地	6.29
工矿仓储用地	工业用地	56.27
住宅用地	农村宅基地	55.03
公共管理与公共服务用地	机关团体用地	2.84
	教育用地	2.36
	医疗卫生用地	0.35
	社会福利用地	0.05

地类		面积/hm^2
一级类	二级类	
	公用设施用地	0.66
	公园与绿地	3.74
特殊用地	宗教用地	0.36
交通运输用地	公路用地	2.60
	城镇村道路用地	8.20
	港口码头用地	0.20
水域及水利设施用地	河流水面	16.81
	坑塘水面	114.92
	沟渠	0.47
其他土地	设施农用地	0.65
	裸土地	1.85
总计		423.69

表 6.11-2　项目用地土地利用现状表

项目用地	地类		面积/m^2
	一级类	二级类	
永久用地	工矿仓储用地	工业用地	10731.13
临时用地	工矿仓储用地	工业用地	3020.46
	交通运输用地	公路用地	902.68
		城镇村道路用地	9076.69
	水域及水利设施用地	河流水面	466.43
总计			24197.38

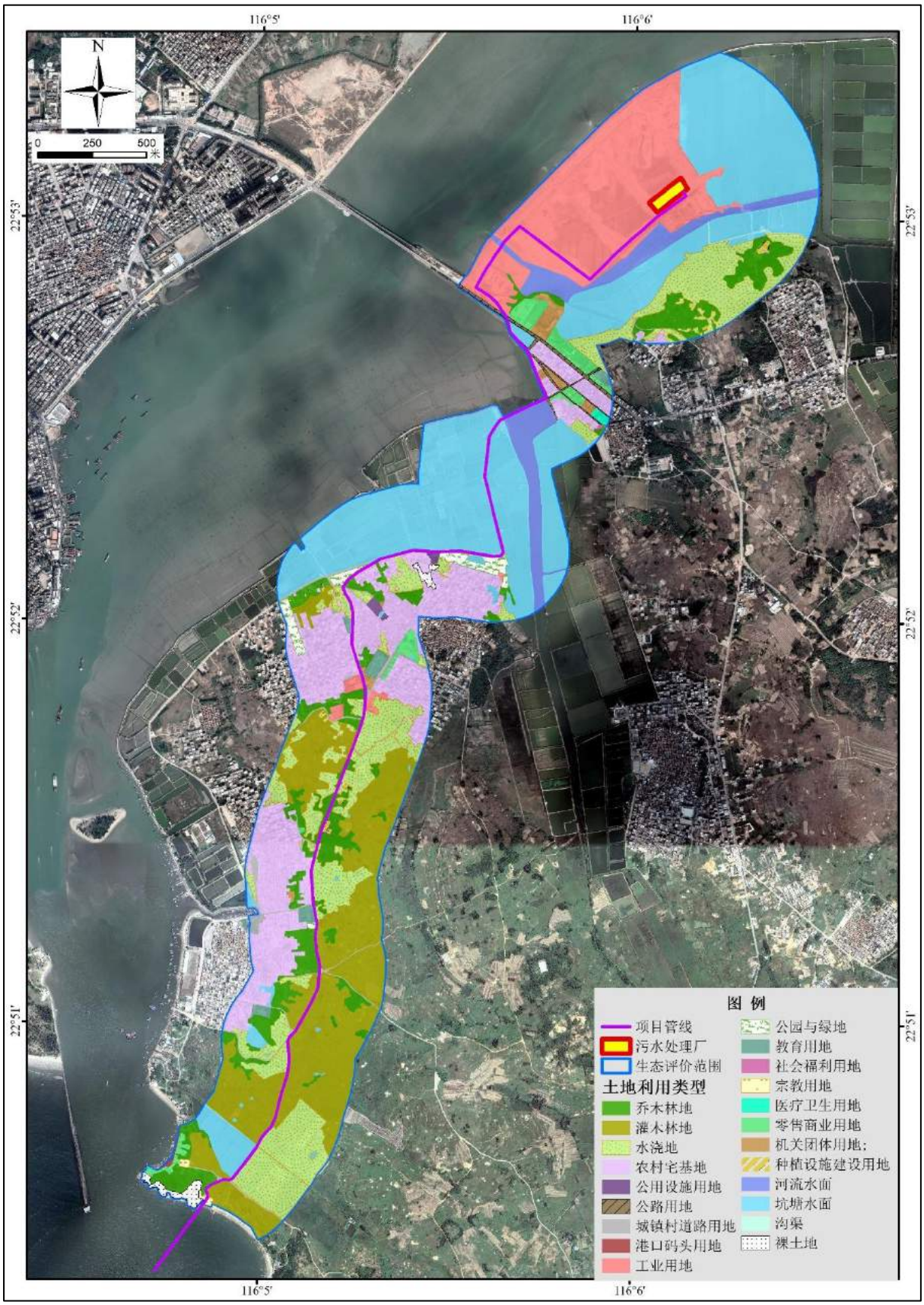


图 6.11-1　土地利用现状图

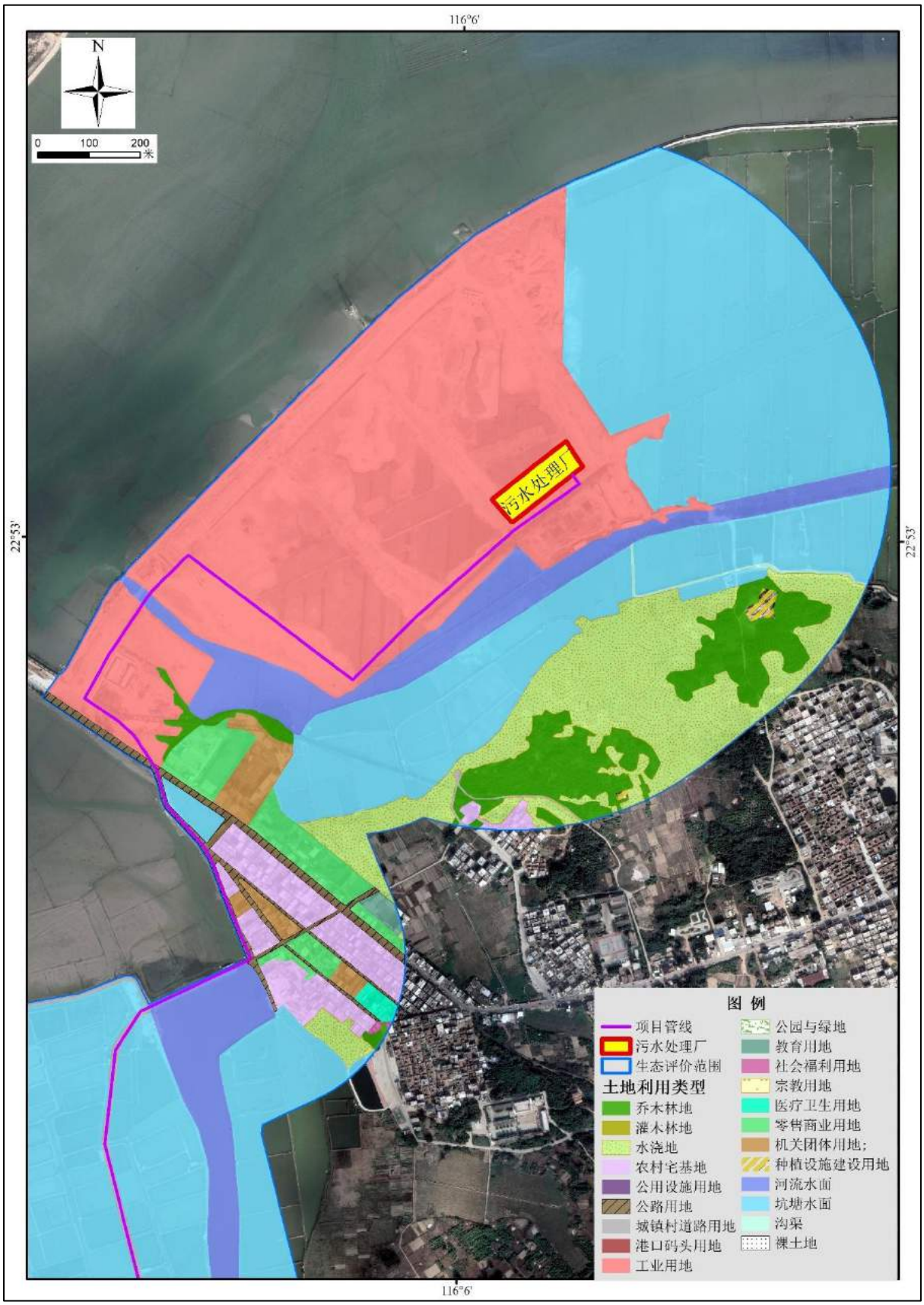


图 6.11-2　土地利用现状图局部放大图 1

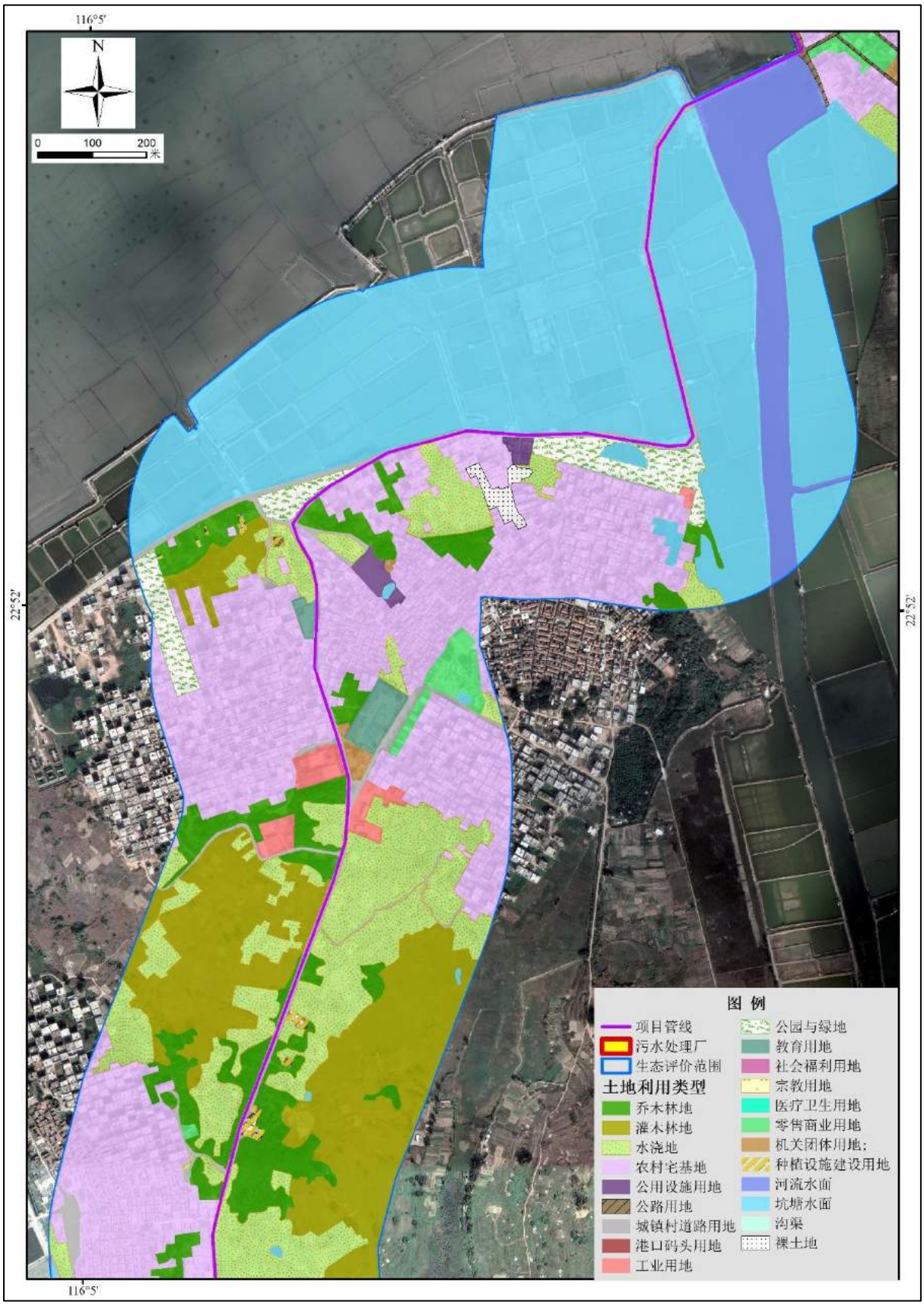


图 6.11-3　土地利用现状图局部放大图 2

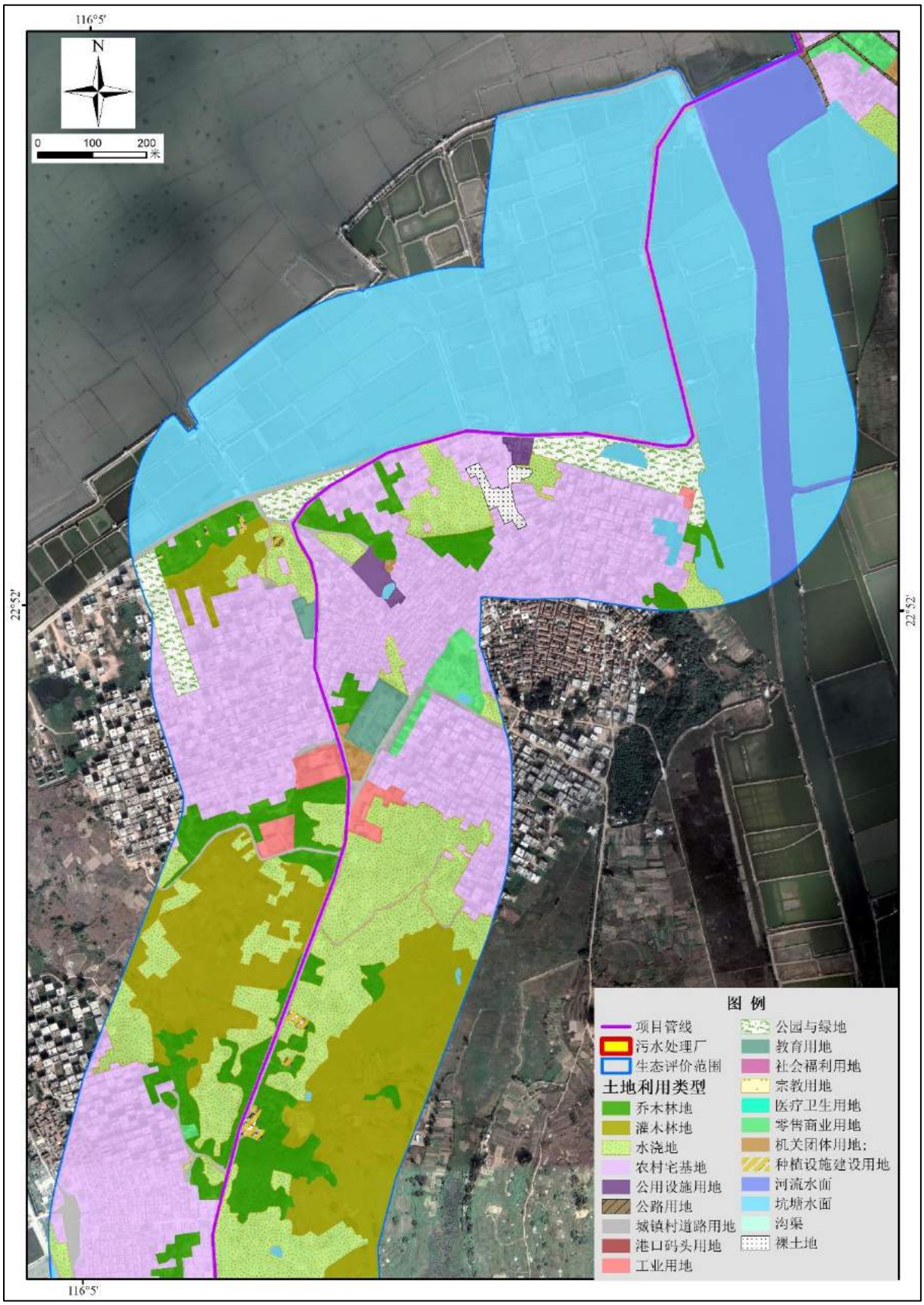


图 6.11-4　土地利用现状图局部放大图 3

6.11.2 植物资源现状

由于人类活动的影响，项目所在地现状植被主要以人工林、人工次生林、灌草丛和粮食作物为主。本次评价采用遥感技术，对项目所在区域的卫片进行识别分析，结合现场调查情况，分析区域植被类型现状总体情况。评价区域内植被主要类型有：沿海防护人工次生林、园林绿化次生林、园林绿化林、湿性灌草丛、塘涌基植被及瓜菜复合群落。其中，沿海防护人工次生林以人工种植的木麻黄（*Casuarina equisetifolia* L.）为主，林下主要分布五节芒（*Miscanthus floridulus* (Labill.)Warb.）、白花鬼针草（*Bidens alba* (L.) DC.）、芒箕（*Dicranopteris pedata*）等；园林绿化次生林以相思（*Acacia confusa* Merr.）、榕树（*Ficus microcarpa* L. f.）、银合欢（*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit）为主，林下主要分布五节芒（*Miscanthus floridulus* (Labill.)Warb.）、白花鬼针草（*Bidens alba* (L.) DC.）；园林绿化林以榕树（*Ficus microcarpa* L. f.）为主；湿性灌草丛以五节芒（*Miscanthus floridulus* (Labill.)Warb.）、白花鬼针草（*Bidens alba* (L.) DC.）为主；塘涌基植被以银合欢（*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit）为主；农作物以番薯（*Ipomoea batatas*）、木薯（*Manihot esculenta*）、蔬菜作物等为主。

参照《中国植被》中的植被类型划分及编排体系，项目评价范围内主要植被类型可划分为 4 个植被类型组、5 个植被型、6 个植被亚型、8 个群落，评价范围内主要植物群落调查结果详见表 6.11-3，项目所在区域及评价范围内植物资源现状见图 6.11-5~图 6.11-8。项目陆生生态评价范围内未发现国家重点保护的植物种类和古树名木。

项目施工作业带沿线及周边植被照片见图 6.11-9。结合遥感技术及现场踏查，项目永久占地及临时占地范围内未发现明显植被。

表 6.11-3　评价范围内主要植物群落调查结果统计表

植被型组	植被型	植被亚型	群落	分布区域	评价范围内面积（hm^2）	工程占用情况	
						占用面积（hm^2）	占用比例（%）
栽培植被	I.人工次生林	一、沿海防护人工次生林	木麻黄-五节芒-白花鬼针草群落	雨亭村以南施工作业带沿线	12.21	/	/
			木麻黄+芒箕群落	雨亭村内	5.59	/	/
		二、园林绿化次生林	相思+榕树-五节芒群落	施工作业带沿线零散分布	3.90	/	/
			银合欢+榕树-五节芒-白花鬼针草群落	盐寮北侧、雨亭村西北侧及西南侧	7.35	/	/
	II.人工林	三、园林绿化林	榕树群落	施工作业带沿线零散分布	1.49	/	/
灌丛和灌草丛	III.灌草丛	四、湿性灌草丛	五节芒-白花鬼针草群落	雨亭村及其以南施工作业带沿线	64.48	/	/
塘涌基植被	IV.塘涌基植被	五、塘涌基植被	塘涌基植被群落	园区东侧及南侧、施工作业带沿线	114.92	/	/
农业植被	V.粮食作物	六、粮食作物	瓜菜复合群落	岱头村、盐寮西北侧、施工作业带沿线	55.01	/	/
合计					82.81	/	/

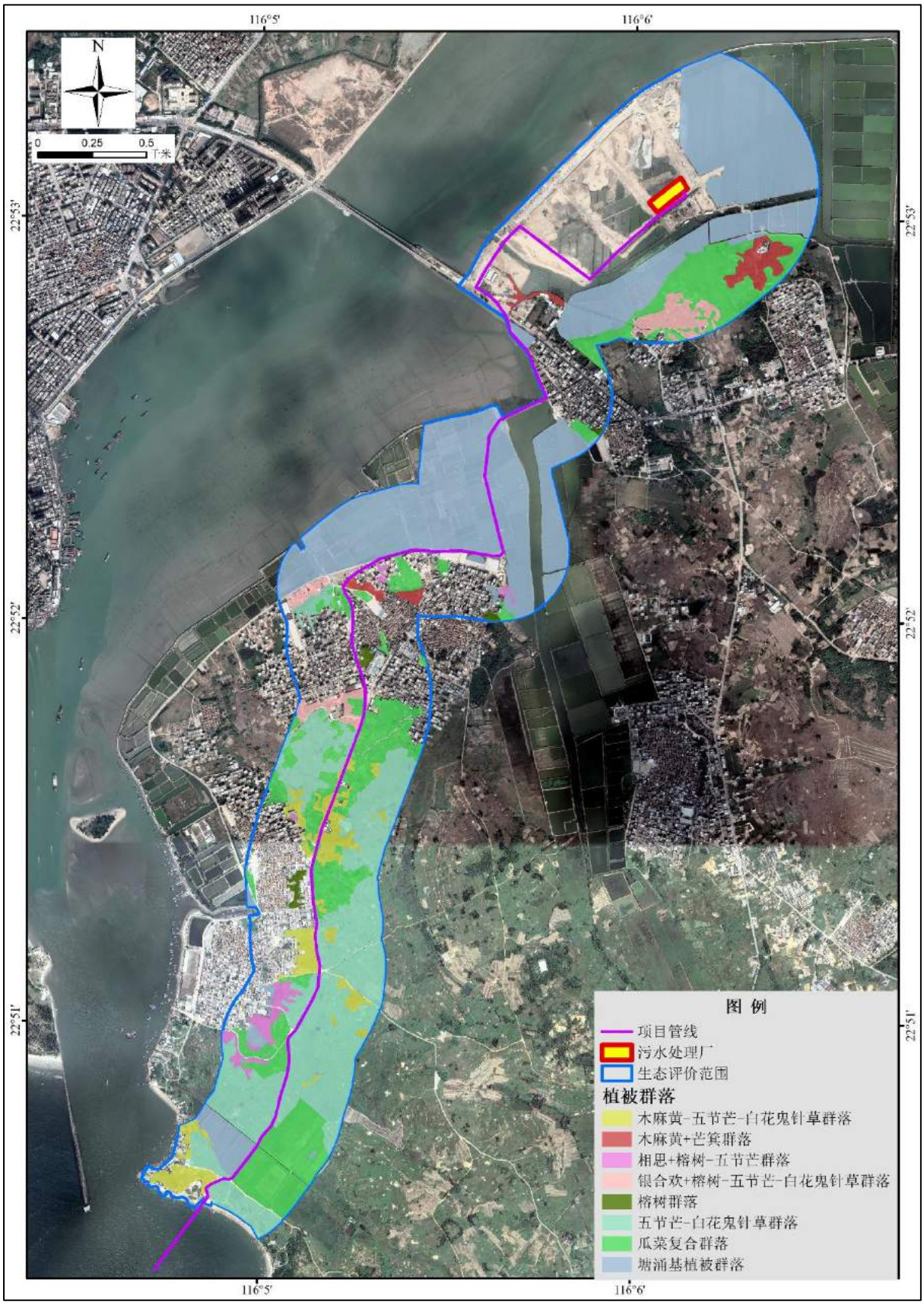

116°5'
116°6'
N
0
0.25
0.5
千米
22°53'
22°52'
22°51'
图 例
项目管线
污水处理厂
生态评价范围
植被群落
木麻黄-五节芒-白花鬼针草群落
木麻黄+芒箕群落
相思+榕树-五节芒群落
银合欢+榕树-五节芒-白花鬼针草群落
榕树群落
五节芒-白花鬼针草群落
瓜菜复合群落
塘涌基植被群落

图 6.11-5　植被类型图

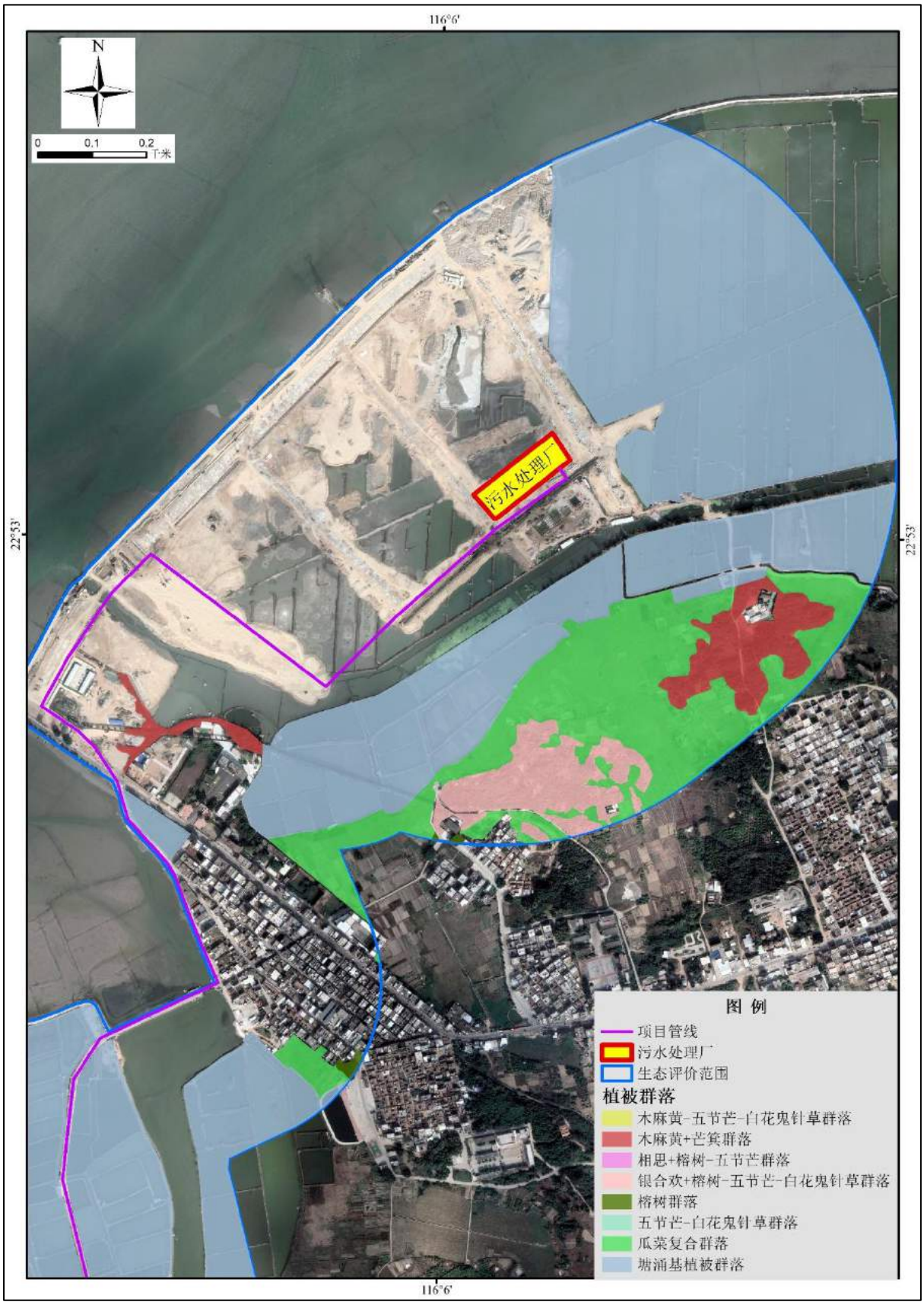


图 6.11-6　植被类型图局部放大图 1

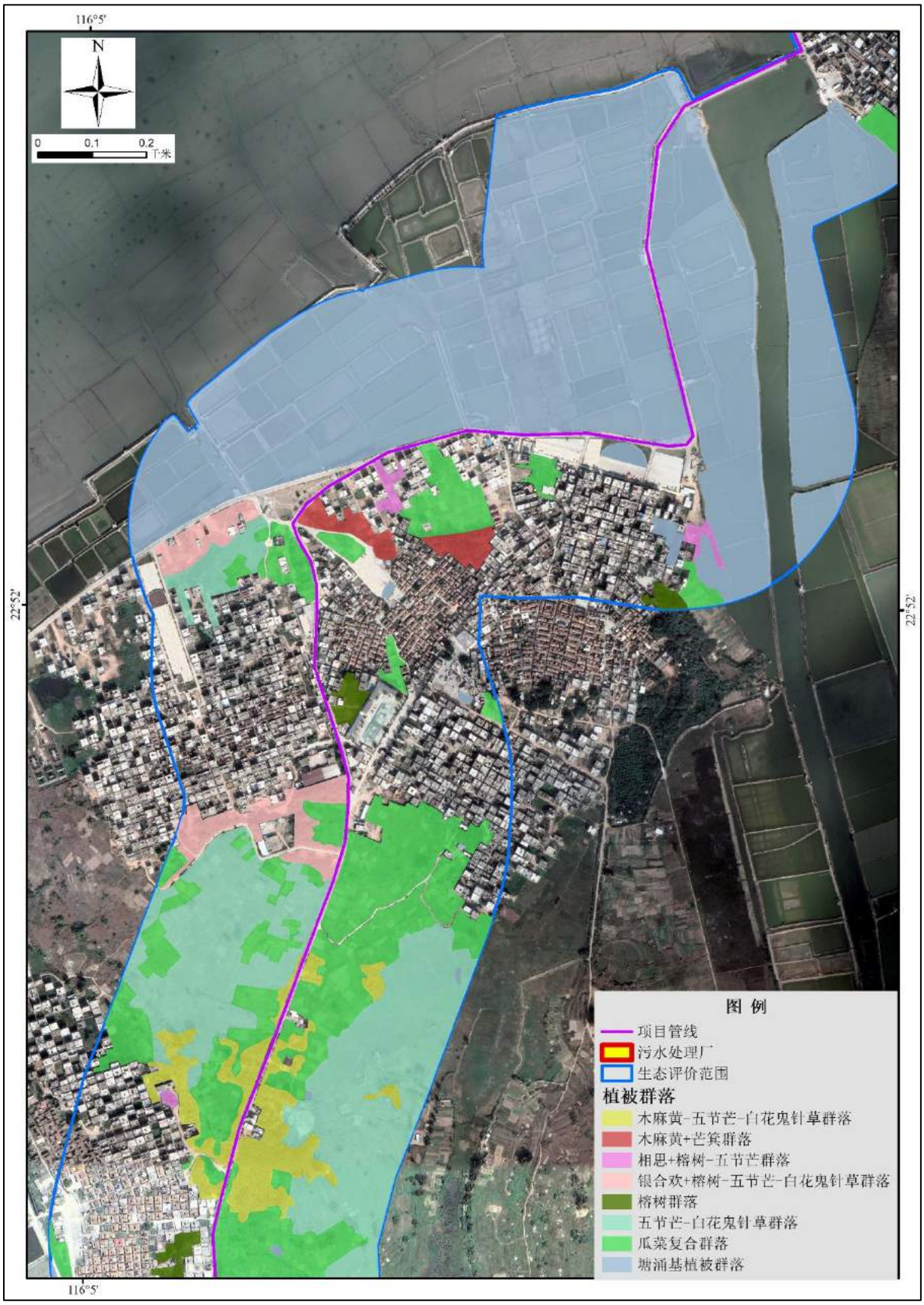


图 6.11-7　植被类型图局部放大图 2

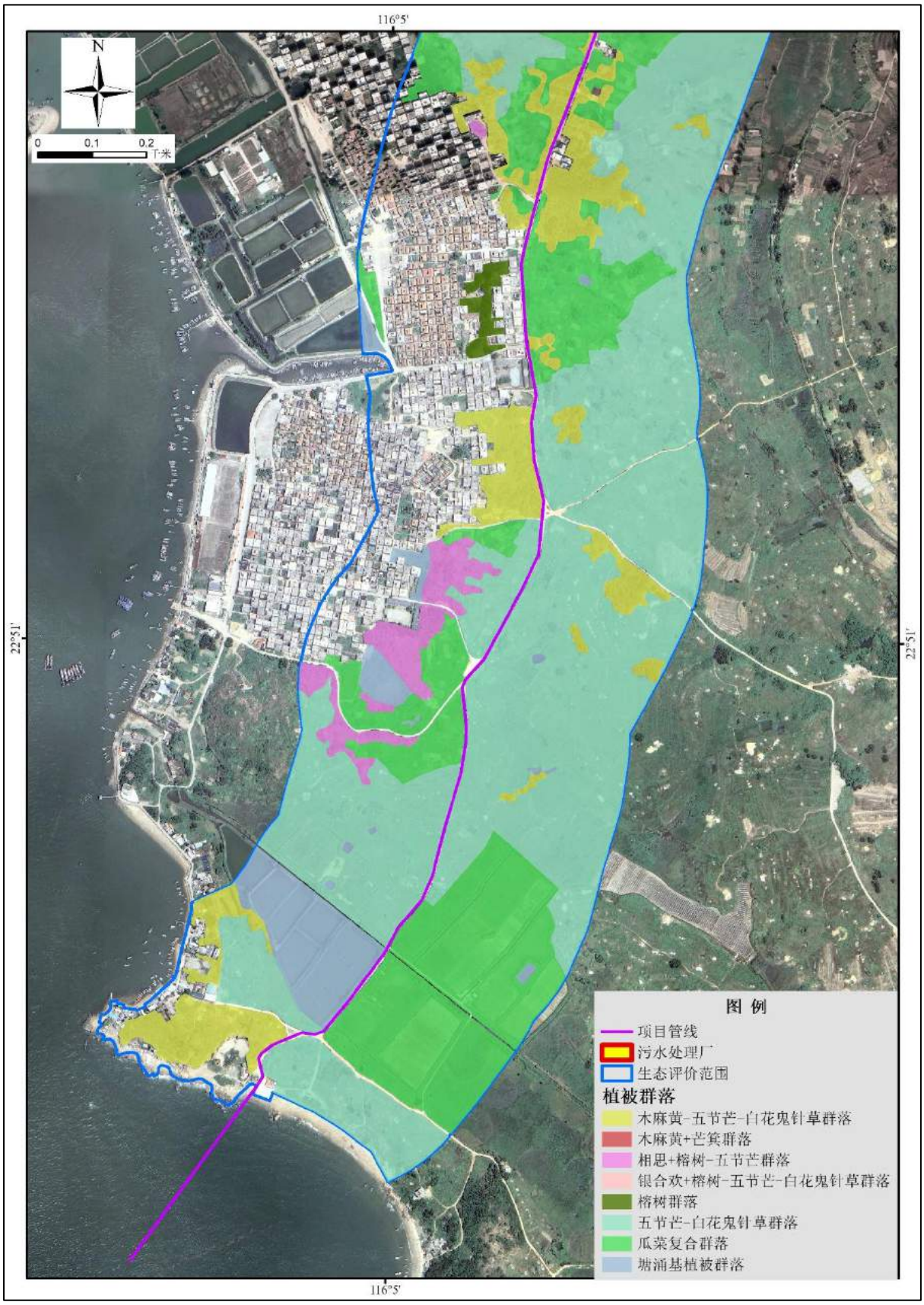


图 6.11-8　植被类型图局部放大图 3

白花鬼针草	榕树
银合欢	五节芒
木麻黄	农作物

图 6.11-9　项目施工作业带沿线植被现场照片

6.11.1 动物资源现状

由于动物具有迁移性，且容易受到人类活动干扰，区域动物资源差别不大，本次野生动物资源调查采用实地调查及查阅周边相关资料等相结合的方法，调查动物物种主要是包括受人为影响干扰的哺乳类、鸟类、两栖类、爬行类等。调查结果如下：

1、两栖类

常见的有黑框蟾蜍（*Bufo melanosictus*）、沼水蛙（*Hylarana guentheri*）等；

2、爬行类

常见的有中国石龙子（*Plestiodon chinensis*）、中国壁虎（*Gekko chinensis*）、黑眉锦蛇（*Elaphe taeniura*）、翠青蛇（*Cyclophiops major*）、滑鼠蛇（*Ptyas mucosus*）等；

3、鸟类

常见的有四声杜鹃（*Cuculus micropterus*）、小白腰雨燕（*Apus affinis*）、喜鹊（*Pica pica*）、家燕（*Hirundo rustica*）、大山雀（*Parus cinereus*）、麻雀（*Passer montanus*）等；

4、哺乳类

常见的有褐家鼠（*Rattus novegicus*）、黄胸鼠（*Rattus tanezumi*）、板齿鼠（*Bandicota indica*）、小家鼠（*Mus musculus*）等。

根据调查结果，项目所在区域内的动物主要为一些常见的种类，这些动物在调查范围内植物群落各处均为可见，两栖类动物多见于坡底潮湿环境中，鸟类及哺乳类动物遇人后表现较为惊扰，多分布于林中，其余物种在调查区域各处均可见，无明显分布特征。

根据资料查询、现场踏勘，项目陆生生态评价范围内未发现珍稀濒危野生保护动物。

7 环境影响预测与评价

7.1 施工期环境影响分析

7.1.1 对海洋水文动力环境的影响分析

7.1.1.1 水动力模型构建

本项目周边邻近水域水深大部分在 10m 以下，按照《环境影响评价技术导则 地表水环境（HJ 2.3—2018）》，近岸海域宜采用平面二维非恒定模型。本项目所在海域水深不大，水流和水质分布在垂向上不存在较大的差异，故本次对水文动力环境的影响、对水质环境的影响采用平面二维模型。本次评价中采用的计算模式是 MIKE，该模式是由丹麦水资源及水环境研究所 DHI（*Danish Hydraulic Institute*）所研发的产品。MIKE 被广泛应用于水资源及水环境方面的研究，经过众多实际工程的验证，被水资源研究人员广泛认同，本次评价使用的是该系列模式中的 MIKE21 模型。

1、水动力控制方程

连续方程：

$$\frac{\partial z}{\partial t}+\frac{\partial}{\partial x}[(h+z)u]+\frac{\partial}{\partial y}[(h+z)v)=0$$

动量方程：

$$\frac{\partial u}{\partial t}+u\frac{\partial u}{\partial x}+v\frac{\partial u}{\partial y}-fv+g\frac{\partial z}{\partial x}+g\frac{u(u^2+v^2)^{1/2}}{C_z^2(h+z)}-\frac{\tau_{sx}}{\rho(h+z)}=\varepsilon_x(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 u}{\partial y^2})$$

$$\frac{\partial v}{\partial t}+u\frac{\partial v}{\partial x}+v\frac{\partial v}{\partial y}+fu+g\frac{\partial z}{\partial y}+g\frac{v(u^2+v^2)^{1/2}}{C_z^2(h+z)}-\frac{\tau_{sy}}{\rho(h+z)}=\varepsilon_y(\frac{\partial^2 v}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 v}{\partial y^2})$$

式中：u, v—x、y 方向的垂线平均流速；z—基准面以上的潮位；h—水深（基准面以下）；g—重力加速度；τ_{sx}、τ_{sy}—风应力分量；ε_x、ε_y—水平紊动粘性系数；ρ—水密度；Cz—海底阻力系数（谢才系数）：$C_Z=\frac{1}{n}(h+z)^{1/6}$；$n$—海底曼宁系数，该参数的具体取值，见于下文的计算参数。

2、计算范围、网格设置

本项目所构建模型的计算范围和网格见图 7.1-1，网格节点数 14330 个，网格单元数 26106 个，模型范围西至甲子港东至神泉港，东南向外海边界最大水深处约为 35m。模型范围涵盖项目附近及其周边水域内水动力、水质、泥沙易受本项目影响的水域，可满足项目水动力环境、水质环境分析的要求，模型外边界根据水深地形采用适当走向，以提高模型计算时的动量守恒性，模型网格分辨率局部加密至 10m。

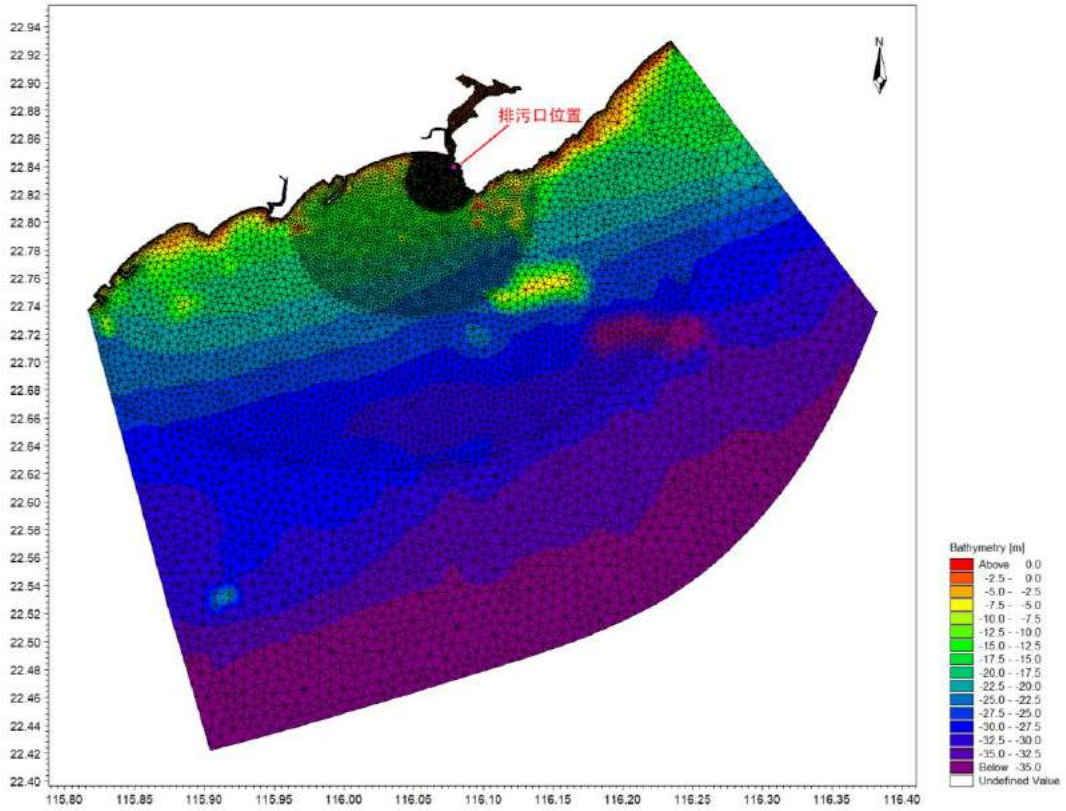


图 7.1-1 模型计算网格以及边界示意图

3、计算参数

本评价主要收集了汕尾甲子湾附近海域（2021 年 12 月）的潮位和潮流监测数据，作为所构建模型的水动力验证数据，综合考虑水文动力验证数据监测时段，本次评价模型计算时间为 2021 年 12 月 1 日 00:00～2021 年 10 月 16 日 00:00，以此进行模型的验证。基于验证可靠的水动力模型，设置不同的模拟情景，加载相应的数值计算模块，以模拟评价不同情境下的水环境影响。综合考虑预测精度和模型运算稳定性的情况下，模型采用动态计算步长，最大取值不超过 30s。糙率 n 的确定，在参考评价水域内相关研究成果的基础上，采用了模型手册所推荐的取值方式，具体的计算公式如下：n= 0.028(H < 1.0 m)；n=0.022 + 0.014/H (H > 1.0 m)。

3、水深地形资料

模型水下地形采用中国人民解放军海军司令部航海保证部出版的海图，由于模型预测范围广，采用多张海图进行拼合，采用的海图主要有：①甲子港及附近（编号 15171，比例尺 1:20000，2014 年出版）；②碣石湾（编号 15311，比例尺 1:40000，2020 年出版）；③靖海港至神泉港（编号 15151，比例尺 1:35000，2022 年出版）；④表角至田尾角（编号 15110，比例尺 1:120000，2022 年）。

在上述海图资料基础上，结合最新的卫星图件、水深数据对岸线、水深进行微调整，以当地理论最低潮面为统一基准面，评价所选用的 MIKE21 模型采用的非结构网格及其局部加密功能，使构建的模型网格能更好地拟合局地岸线，因此，模型总体上能较好地反映真实的岸线和水下地形状态。

4、边界条件

本次预测模型所给定的边界条件包括外海潮汐水位边界、上游河流（螯江）径流量，其中螯江流量边界采用年均径流量进行赋值，外海潮汐边界水位，由中国海洋大学研发的中国近海潮汐预测程序（China Tide）提供，该潮汐预测程序由 8 个分潮的调和常数进行叠加而获得潮位，对中国近岸海域的潮汐水位预报具有较高精度。由于外海边界跨度较大，因此根据外海均匀分布的边界点分别给定潮位数据，以确保其插值数据的准确、稳定考虑到计算水域内部分区域浅滩较多，模拟计算时将开启干湿网格判断功能模块，以体现水动力模拟过程中的漫滩和露滩效果。

7.1.1.2 水动力模型的验证

模型的验证分两个部分：潮位验证和潮流验证，设定每小时输出水位、流速用于模型验证。基于本项目所收集的潮位和潮流资料的实际观测时间，模型计算时间为 2021 年 12 月 5 日 08:00～2021 年 12 月 6 日 10:00，潮位和潮流观测站数量分别为 2 个（C1~C2）和 6 个（C1~C6）。模型验证点位分布详见表 7.1-1 和图 7.1-2。

表 7.1-1 潮位与潮流观测站信息一览表

序号	站位	经度°E	纬度°N	观测项目
1	C1	116°05.916'E	22°53.560'N	潮位、潮流
2	C2	116°04.675'E	22°50.381'N	潮位、潮流
3	C3	115°57.562'E	22°46.748'N	潮流
4	C4	116°04.012'E	22°43.697'N	潮流
5	C5	116°08.792'E	22°47.538'N	潮流
6	C6	116°13.999'E	22°51.885'N	潮流

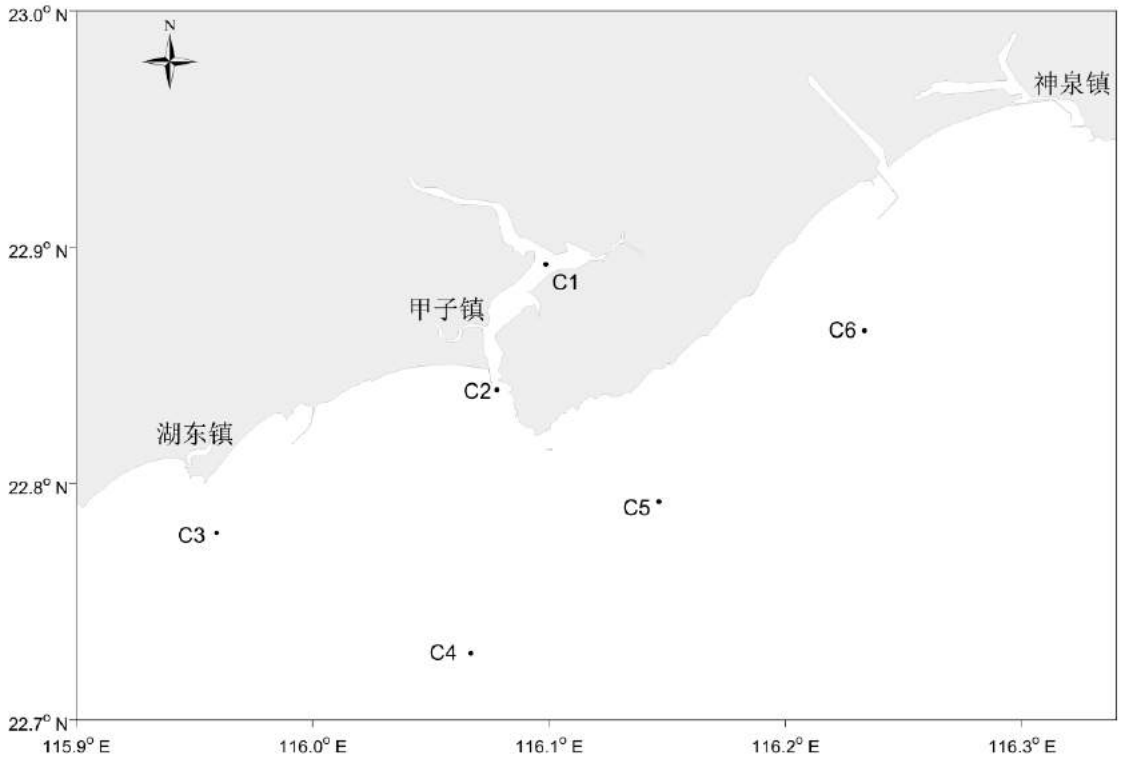


图 7.1-2 模型潮位和潮流观测站分布图

模型计算时间为 2021 年 12 月 1 日 00:00～2021 年 12 月 16 日 00:00，附近海域 2 个潮位站（C1~C2）的验证结果见图 7.1-3，从图中可以看出：计算潮位过程与实测过程总体吻合良好，个别时刻出现一定的偏差，偏差幅度基本控制在 0.1m 范围内，无明显相位差，模型整体把握了海域内的潮汐水位涨落过程，满足导则附录 D 要求。

附近海 6 个潮流站（C1~C6）的验证结果见图 7.1-4，从图中可以看出：除部分时刻的流速、流向与实测潮流有一定偏差外，模拟的流速、流向整体与实测潮流较为吻合，相位差基本控制在 0.5h 以内，流速值的相对误差大部分在 10％以内，近岸海域的水动力场能得到较好的复演，满足导则附录 D 要求。总体而言，计算域内潮汐和潮流模拟验证较好，计算结果基本能够反映工程附近海域的潮流运动特征。模型验证误差分析详见表 7.1-2。

表 7.1-2 模型验证误差分析一览表

率定验证项	2021 年 12 月
高低潮位时间相位差（h）	0.30
高低潮潮位偏差（m）	0.09
流速时间相位差（h）	0.20
平均流速偏差（%）	9.8
平均流向偏差（%）	9.2

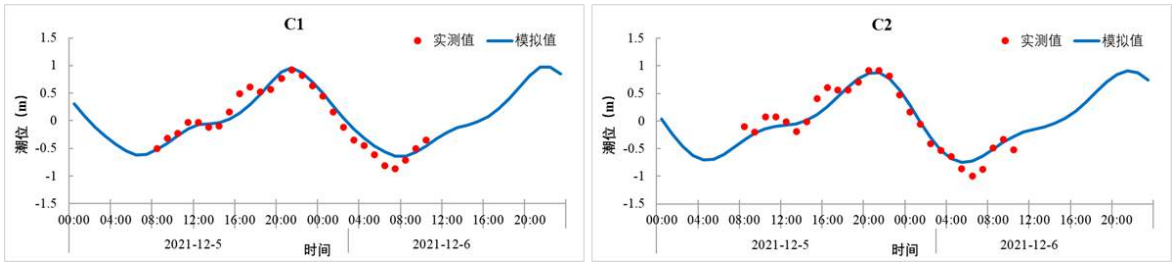


图 7.1-3 项目附近海域潮汐水位验证图

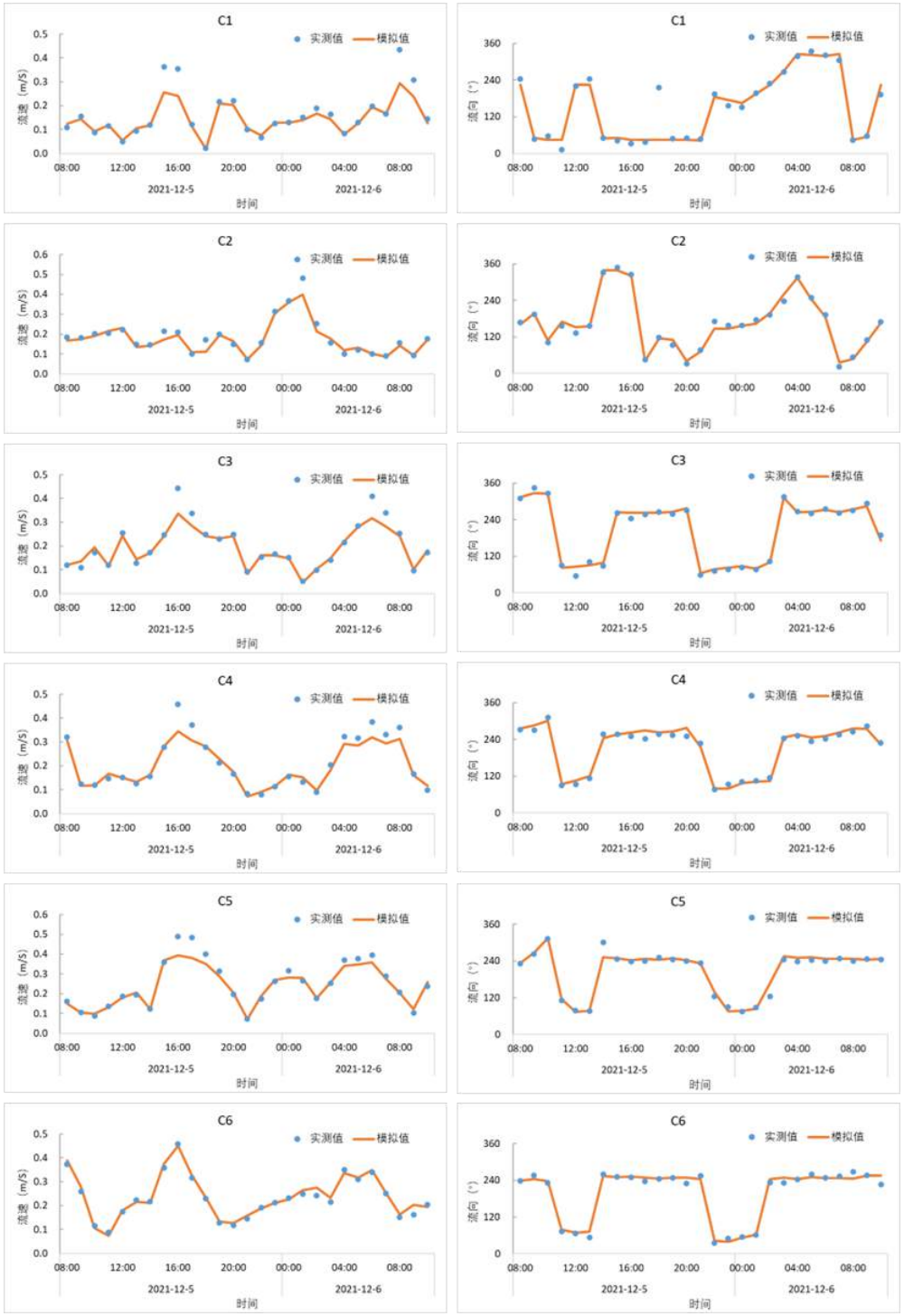


图 7.1-4 项目附近海域潮流的流速和流向验证图

7.1.1.3 流场模拟计算结果

采用经过验证的潮流数值模型，计算了项目附近水域的潮流水动力场。图 7.1-5～图 7.1-8 为项目周边水域大潮涨急和落急流场图，由于计算网格空间尺度较小，为了使结果更加直观，对流场结果进行稀疏处理：

大潮期间涨急时，模拟海域潮流整体为自西向东方向，项目附近平均流速约为 0.12 m/s。大潮期间落急时，潮流流向则相反，模拟海域潮流整体为自东向西，项目附近平均流速约为 0.15 m/s。

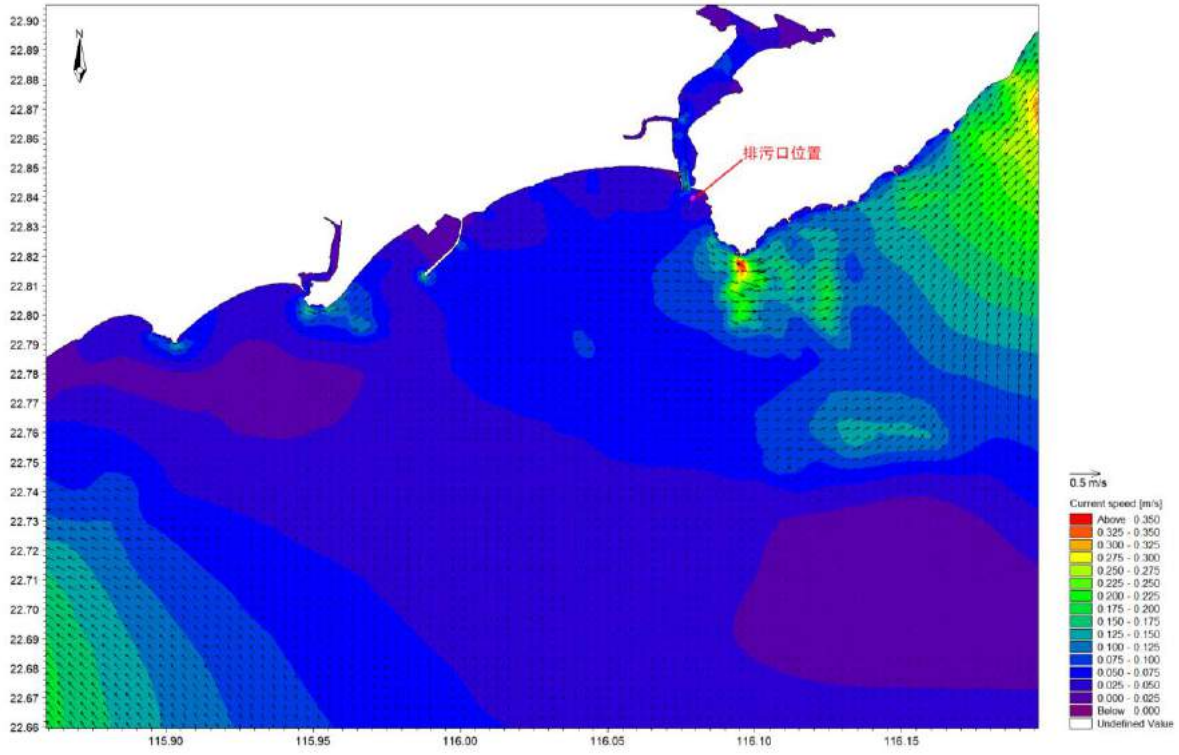


图 7.1-5 项目附近海域大潮涨急流场图

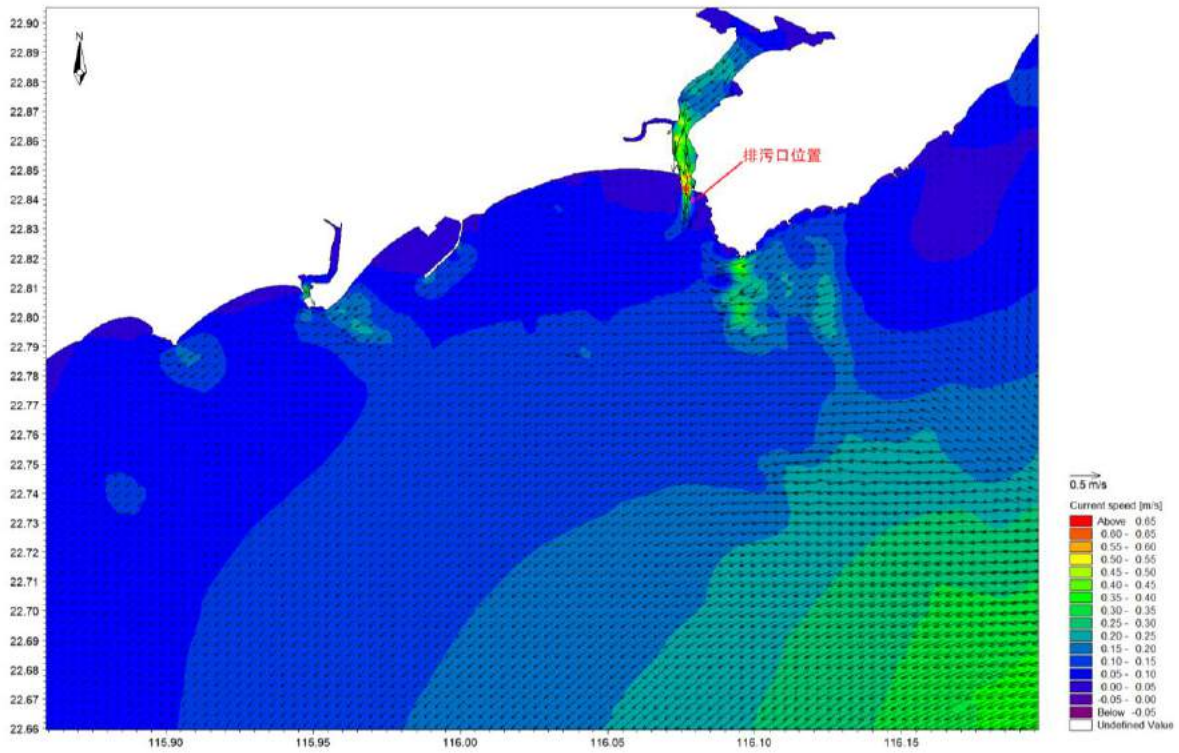


图 7.1-6 项目附近海域大潮落急流场图

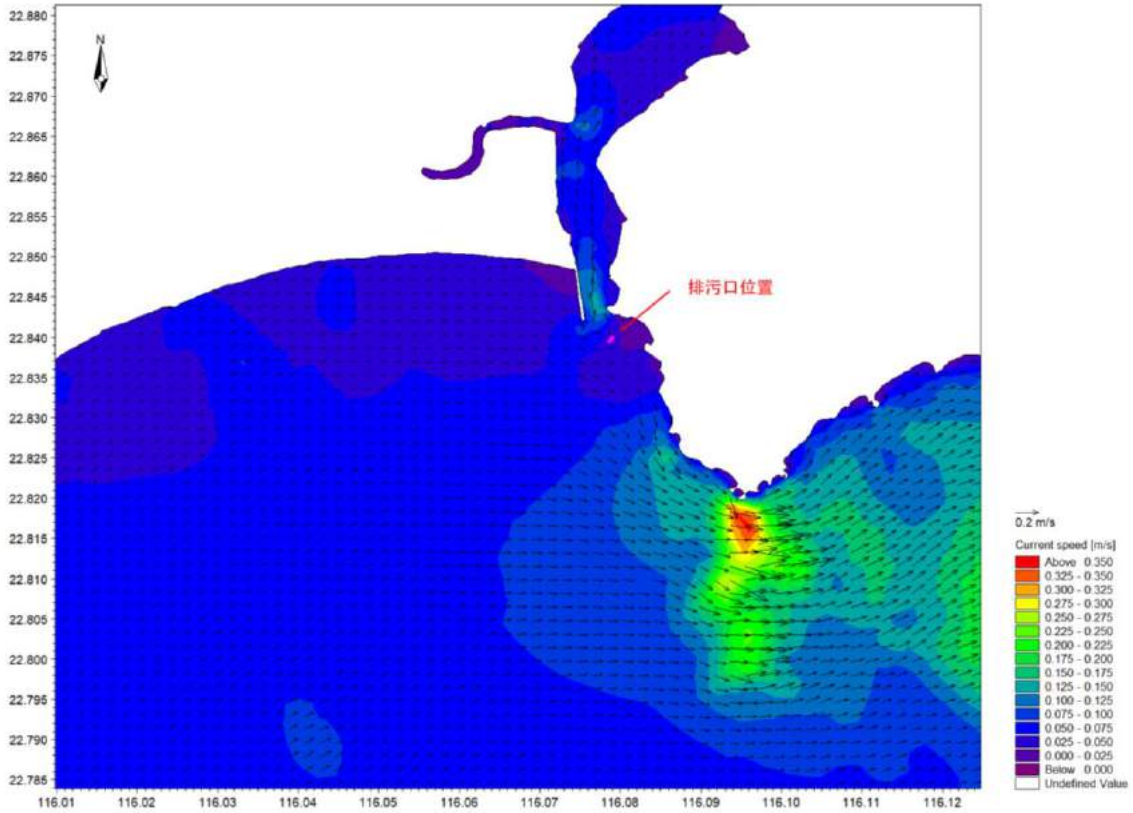


图 7.1-7 项目附近海域大潮涨急流场图（局部）

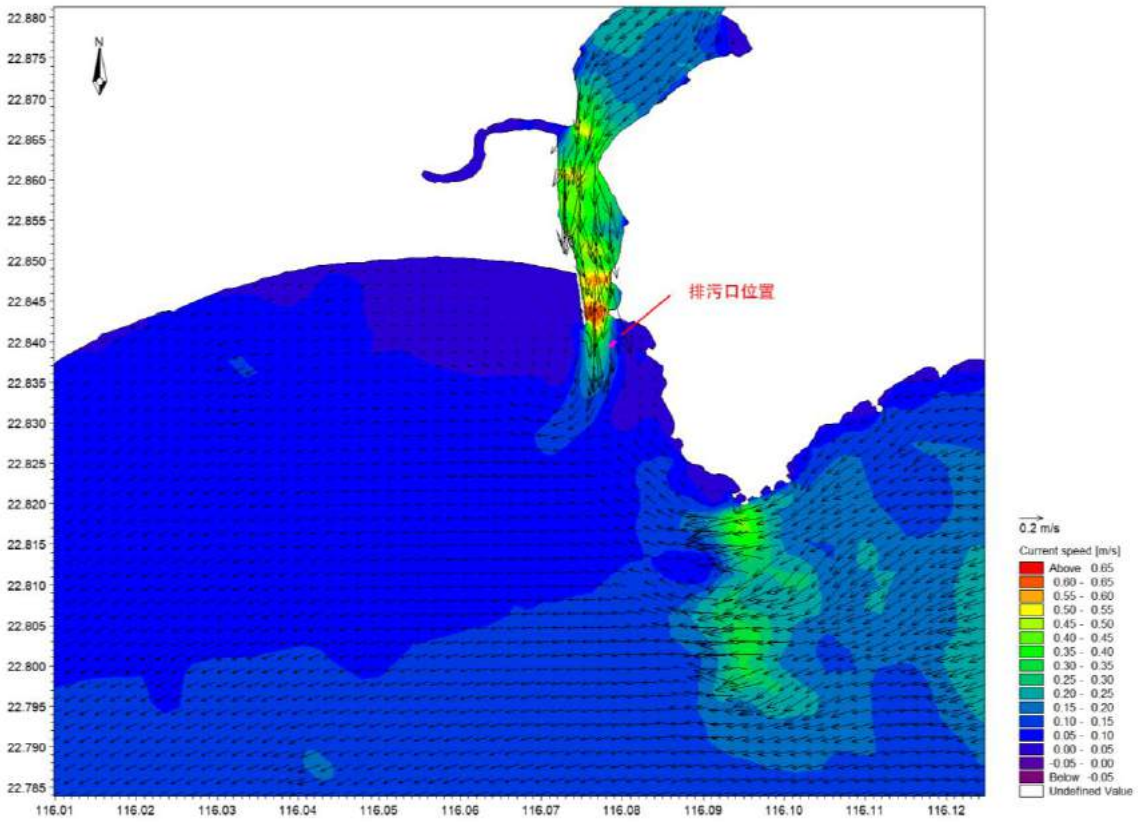


图 7.1-8 项目附近海域大潮落急流场图（局部）

7.1.2 海洋水质环境影响预测与评价

7.1.2.1 二维潮流泥沙输运方程

本次预测采用悬浮泥沙对流扩散二维数学模型来计算泥沙输运及泥沙冲淤，其悬沙输移扩散方程如下：

$$\frac{\partial \bar{c}}{\partial t}+u\frac{\partial \bar{c}}{\partial x}+v\frac{\partial \bar{c}}{\partial x}=\frac{1}{h}\frac{\partial}{\partial x}\left(hD_xH\frac{\partial \bar{c}}{\partial x}\right)+\frac{1}{h}\frac{\partial}{\partial y}\left(hD_yH\frac{\partial \bar{c}}{\partial y}\right)+Q_LC_L\frac{1}{h}-S$$

式中，c 为悬沙含量的垂向平均值（mg/L）；u、v 为东向、北向的水平流速分布（m/s）；Dx、Dy 分别为 x、y 方向的泥沙扩散系数（m^2/s）；h 为水深（m）；S 为代表底床泥沙侵蚀和淤积的冲淤函数（$g/m^3/s$）；Q_L 为单位面积内的点源排放量（$m^3/s/m^2$）；C_L 为点源泥沙浓度（g/m^3），悬移质泥沙的输运采用被动分量输运求解程序（对流扩散模块）。

初始条件：

由于主要考虑施工期引起的悬浮物增值变化，因此计算区域内悬沙初始场为 0，且无外界泥沙输入。

7.1.2.2 计算参数

（1）糙率

同水动力模型预测中糙率取值。

（2）模型计算时间步长

模型采用的时间步长△t＝30s。

（3）泥沙沉降速度

泥沙沉速由 Stoke 沉速公式计算得到，如下。其中：W_s 为泥沙沉速（m/s），相对容重为 1.65（泥沙容重为 2650kg/m^3），g 为重力加速度，取 9.81 m^2/s，d 为泥沙平均粒径（m），v 为水体运动粘滞系数，一般取 1.006×10^{-6} m^2/s。

$$w_s = \frac{1}{18}\frac{\Delta\rho g d^2}{v}$$

由于缺少项目附近的悬沙粒径监测数据，本项目参考文献和《航道水文规范（JTS145-2015）（2022 版）》，考虑絮凝作用，沉降速度取 0.1cm/s。

7.1.2.3 悬浮泥沙源强及预测工况

本项目施工期主要悬浮泥沙产生源为沟槽开挖及人工护坦回填，结合施工进度计划，典型工况设置 2 个：（1）工况一：沟槽开挖；（2）工况二：人工护坦回填；考虑一个最大包络工况。

项目施工悬浮泥沙预测工况设置详见表 7.1-3。

表 7.1-3　项目施工悬浮泥沙源强点位一览表

模拟工况		施工内容	序号	源强点		源强（kg/s）
				经度/°	纬度/°	
典型工况	工况一	沟槽开挖	1	116.0785	22.8393	1.878
			2	116.0788	22.8397	1.878
			3	116.0791	22.8400	1.878
			4	116.0793	22.8404	1.878
			5	116.0796	22.8408	1.878
			6	116.0799	22.8411	1.878
			7	116.0802	22.8415	1.878
	工况二	人工护坦回填	1	116.0785	22.8393	1.359
			2	116.0788	22.8397	1.359
			3	116.0791	22.8400	1.359
			4	116.0793	22.8404	1.359
			5	116.0796	22.8408	1.359
			6	116.0799	22.8411	1.359
			7	116.0802	22.8415	1.359
最大包络工况		沟槽开挖	1	116.0804	22.8414	1.878
			2	116.0801	22.8410	1.878

模拟工况	施工内容	序号	源强点		源强（kg/s）
			经度/°	纬度/°	
		3	116.0798	22.8407	1.878
		4	116.0790	22.8396	1.878
		5	116.0787	22.8392	1.878
		6	116.0792	22.8399	1.878
		7	116.0795	22.8403	1.878
		8	116.0800	22.8416	1.878
		9	116.0797	22.8412	1.878
		10	116.0794	22.8409	1.878
		11	116.0792	22.8405	1.878
		12	116.0789	22.8402	1.878
		13	116.0786	22.8398	1.878
		14	116.0783	22.8394	1.878

图 7.1-9　工况一悬浮泥沙源强点位示意图

图 7.1-10　工况二悬浮泥沙源强点位示意图

图 7.1-11　最大包络工况悬浮泥沙源强点位示意图

7.1.2.4 预测结果与分析

潮流是悬浮物输运、扩散的“载体”，施工产生的悬浮物除因自身重力发生沉降外，主要受潮流作用，进行输运、稀释和扩散。悬浮物计算时，首先进行水动力场计算，然后再施加悬浮物源强，计算出模拟时段内各计算网格点的悬浮物增量浓度，最后统计各计算网格点在模拟时段内的悬浮物增量浓度最大值，利用各网格点的最大值绘制出悬浮物增量浓度包络线图。

项目施工期悬沙增值结果见图 7.1-12~图 7.1-14，悬沙扩散方向基本与潮流流向一致，由于本项目施工产生的悬浮泥沙源强相对较小，且项目附近海域潮流动力条件较弱，其悬浮物扩散较慢，大多数悬浮物都在项目工程周边海域沉降。悬浮泥沙增量影响的水域面积统计详见表 7.1-4。

典型工况下，悬浮泥沙扩散达到标准浓度值（10mg/L）的最大外包络线面积为 0.04 平方公里，施工造成 10mg/L 悬沙增量仅影响施工区范围，10mg/L 悬沙增量包络范围未影响到周边其它生态保护红线、国控站位等保护目标。

表 7.1-4　施工期悬浮泥沙（SS）增量包络面积（km^2）

悬沙增量	>5mg/L	>10mg/L	>20mg/L	>50mg/L	>100mg/L
典型工况一	0.044	0.023	0.019	0	0
典型工况二	0.038	0.023	0.011	0	0
最大包络工况	0.074	0.053	0.034	0.012	0.008

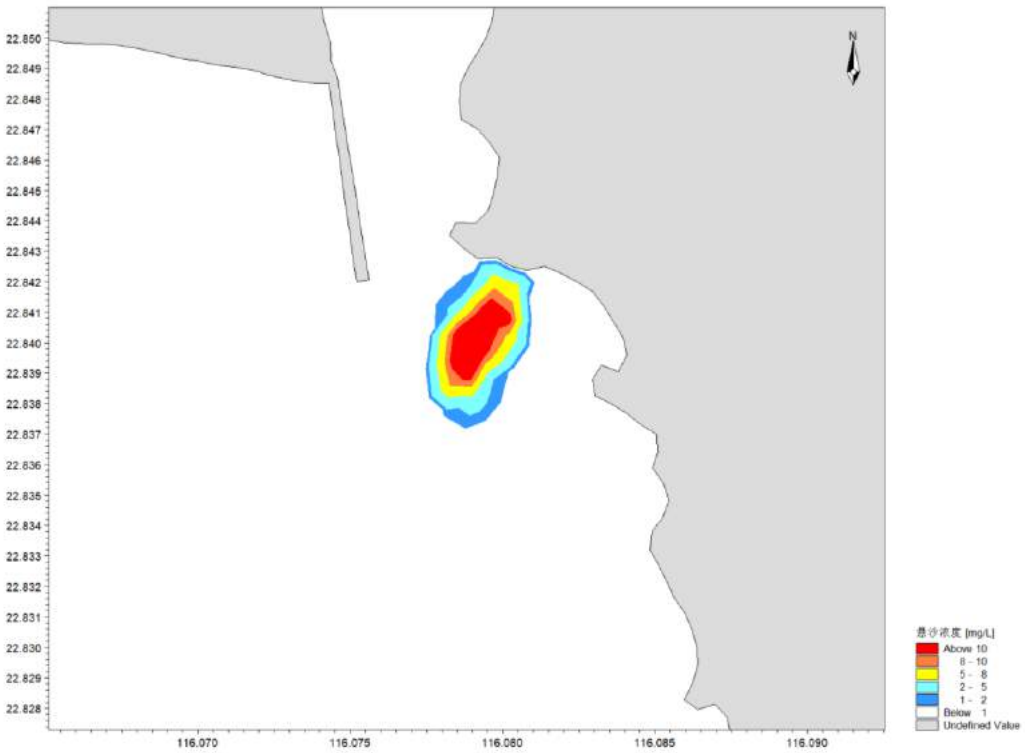


图 7.1-12　项目施工产生悬沙增量包络线（工况一）

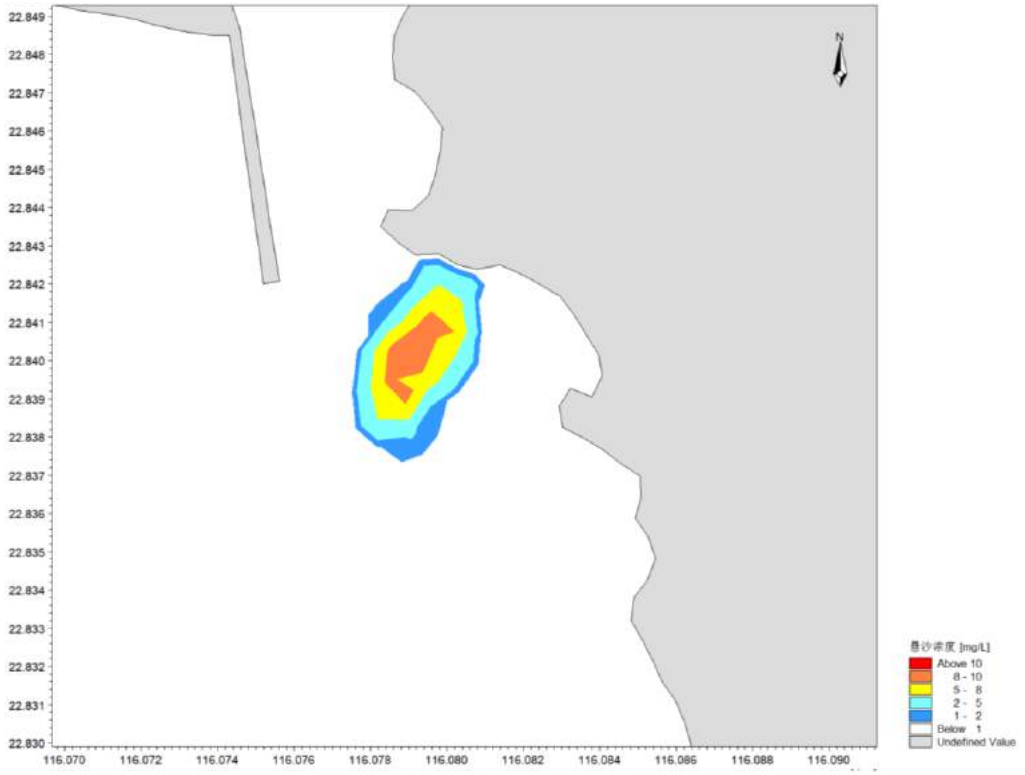


图 7.1-13　项目施工产生悬沙增量包络线（工况二）

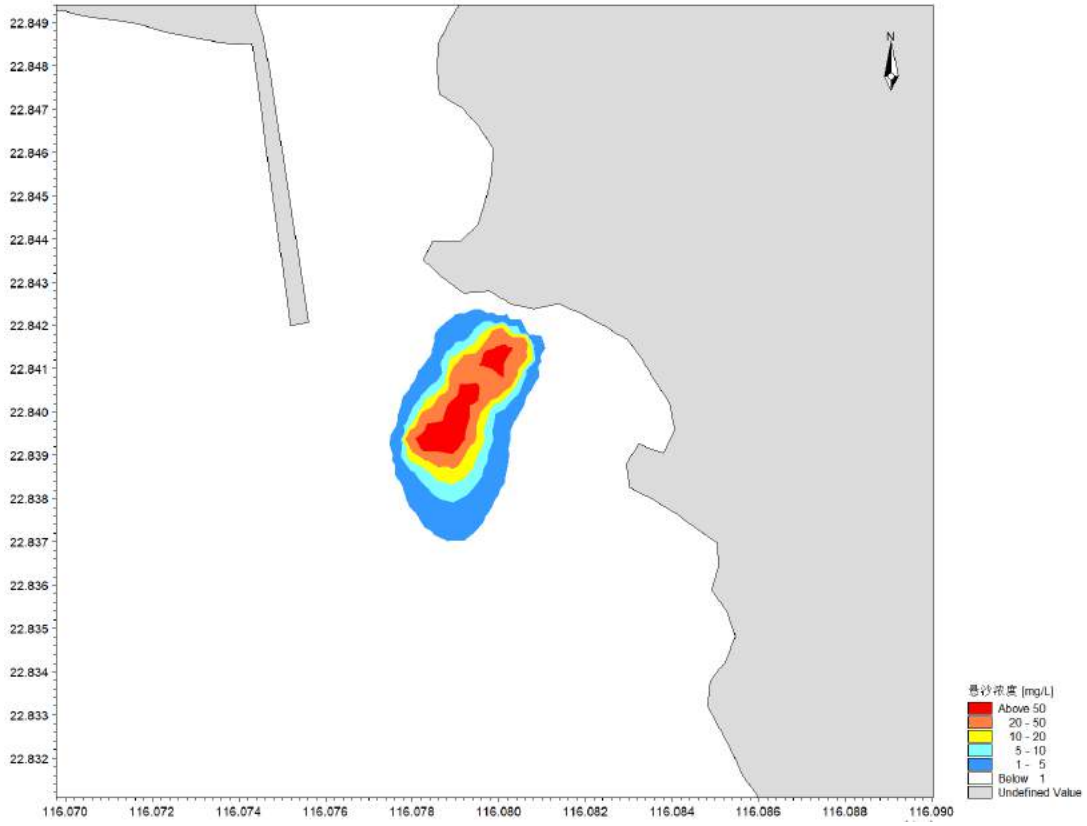


图 7.1-14 项目施工产生悬沙增量包络线（最大包络工况）

7.1.3 海洋沉积物环境影响评价

本项目对海域沉积物环境影响主要表现施工期挖槽对海域沉积物的扰动以及产生的悬浮泥砂在周边海域沉降，引起局部海域表层沉积物环境的变化。根据调查，本工程所在海域沉积物环境总体良好，施工过程产生的悬浮泥沙主要来源于既有海域表层沉积。

（1）施工期悬浮物扩散和沉降对环境的影响

施工期工程区沟槽开挖会扰动区域内的表层沉积物环境，形成悬浮泥沙，进入水体中，其中颗粒较大的悬浮泥沙会直接沉降在沟槽开挖区内，形成新的表层沉积物环境，粒较小的悬浮泥沙会随海流漂移扩散，并最终沉积在沟槽开挖区域周围的海底，将原有的表层沉积物覆盖，引起局部海域表层沉积物环境的变化。由于开挖引起的悬浮泥沙来源于附近海域表层沉积物本身，一般情况下沟槽开挖对沉积物的改变大多是物理性质的改变，对沉积物的化学性质的改变不大，对工程区既有的沉积物环境产生的影响甚微，不会引起海域总体沉降环境质量的变化。

调查资料表明，本工程所在海域沉积物环境良好，一般情况下，其化学溶出物有限。因此，施工期间泥沙入海可能使工程区附近局部区表层沉积物类型、粒度参数等物理特性发生一定变化，但对表层沉积物化学质量指标的影响很小，不会引起海域总体沉积物

环境质量的变化。

（2）管道覆盖回填料对沉积物环境的影响

根据工可，管道铺设后将在管道上面抛填块石、碎石等，导致管道上方局部海域沉积物环境改变，但其影响是局部的，短暂的，随着管道铺设完成，海床的回淤，周边沉积物环境将逐渐得到恢复。

综上所述，本项目施工期对工程附近海洋沉积物环境产生的影响较小且可控。

7.1.4 海洋生态影响评价

7.1.4.1 海洋生态影响分析

1、对浮游生物影响分析

从海洋生态角度来看，施工海域内的局部海水悬浮物增加，水体透明度下降，从而使溶解氧降低，对水生生物产生诸多的负面影响。最直接的影响是削弱了水体的真光层厚度，对浮游植物的光合作用产生不利影响，进而妨碍浮游植物的细胞分裂和生长，降低单位水体内浮游植物数量，导致局部水域内初级生产力水平降低，使浮游植物生物量降低。一般而言，悬浮物的浓度增加在 10mg/L 以下时，水体中的浮游植物不会受到影响；当悬浮物的浓度增加量在 10～50mg/L 时，浮游植物将会受到轻微的影响；而当悬浮物浓度增加 50mg/L 以上时，浮游植物会受到较大的影响，特别是中心区域，悬浮物含量极高，海水透光性极差，浮游植物基本上无法生存。

在海洋食物链中，除了初级生产者—浮游藻类以外，其他营养级上的生物既是消费者，也是上一营养级生物的饵料。因此，浮游植物生物量的减少，会使以浮游植物为饵料的浮游动物在单位水体中拥有的生物量也相应地减少，致使这些浮游生物为食的一些鱼类等由于饵料的贫乏而导致资源量下降。而且，以捕食鱼类为生的一些高级消费者，也会由于低营养级生物数量的减少而难以觅食。可见，水体中悬浮物质含量的增加，对整个海洋生态食物链的影响是多环节的。

2、对浮游动物的影响

施工作业引起施工海域内的局部海水的浑浊，这将使阳光的透射率下降，从而使得该水域内的游泳生物迁移别处，浮游生物将受到不同程度的影响，尤其是滤食性浮游动物和营光合作用的浮游植物受到的影响较大，这主要是由于施工作业引起的水中悬浮物增加，悬浮颗粒会粘附在动物体表，干扰其正常的生理功能，滤食性浮游动物及鱼类会吞食适当粒径的悬浮颗粒，造成内部消化系统絮乱。

此外，据有关资料，水中悬浮物质含量的增加，对浮游桡足类动物的存活和繁殖有明显的抑制作用。过量的悬浮物质会堵塞浮游桡足类动物的食物过滤系统和消化器官，尤其在悬浮物含量达到 300mg/L 以上时，这种危害特别明显。在悬浮物质中，又以粘性淤泥的危害最大，泥土及细砂泥次之。同时，过量的悬浮物质对鱼、虾类幼体的存活也会产生明显的抑制作用。

从现状调查结果可知，项目所处海域浮游动物群落相对稳定。施工期产生的悬浮泥沙对浮游生物将产生影响，由于悬沙源强小，影响范围也仅在施工点位附近，且悬沙影响只是暂时的，施工结束后将逐渐恢复，整体上，项目施工对浮游生物的影响较小。

3、对底栖生物的影响分析

底栖生物是水生生物生态系统中的一种重要生态类型，管道开挖过程对底栖生物的直接影响首先表现在管道开挖区范围内的底栖生物将被彻底地损伤破坏，此外，开挖所激起悬浮泥沙的二次沉淀也将掩埋挖泥区两侧的底栖生物，从而对开挖区附近的底栖生物也产生一定的影响，施工结束后，底栖生物群落将逐渐恢复、重建。

本项目排海管及扩散器开挖总面积为 0.501ha，施工将造成挖掘区底栖生物几乎全部损失。当底栖生物的影响区域较小，并且受影响的时间为非产卵期时，其恢复通常较快，恢复后其主要结构参数（种数、丰富度及多样性指数等）将与挖掘前或邻近的未挖掘水域基本一致，但物种组成仍有一定差异，要彻底恢复，则需要更长的时间。这是由于底栖生物的幼虫为浮游生物，只要有足够的繁殖产量，这些幼虫随海流作用还会来到工程海域生长。然而，如果受影响区域较大，影响的时间恰为繁殖期或影响的持续时间较长，则其恢复通常较慢，如果没有人工放流底栖生物幼苗，底栖生物的恢复期可能持续 5~7 年。

4、对游泳生物的影响分析

本节所述渔业资源主要包括游泳生物（主要为鱼、虾、蟹）和鱼卵仔鱼。对部分游泳生物来讲，悬浮物的影响较为显著。悬浮物可以粘附在动物身体表面干扰动物的感觉功能，有些粘附甚至可引起动物表皮组织的溃烂；通过动物呼吸，悬浮物可以阻塞鱼类的鳃组织，造成呼吸困难；某些滤食性动物，只有分辨颗粒大小的能力，只要粒径合适就可吸入体内，如果吸入的是泥沙，那么动物有可能因饥饿而死亡；水体的浑浊还会降低水中溶解氧含量，进而对游泳生物和浮游动物产生不利影响，甚至引起死亡。但鱼类等游泳生物都比较容易适应水环境的缓慢变化，但对骤变的环境，它们反应则是敏感的，悬浮物质含量变化其过程呈跳跃式和脉冲式，这必然引起鱼类等其他游泳生物行动的改

变，他们会避开这一点源混浊区，产生“驱散效应”。

根据有关研究资料，水体中 SS 浓度大于 100mgL 时，水体浑浊度比较高，透明度明显降低，若高浓度持续时间较长，会影响水生动、植物的生长，尤其对幼鱼苗的生长有明显的阻碍，而且可导致死亡。悬浮物对鱼卵的影响也很大，水体中若含有过量的悬浮固体，细微颗粒会粘附在鱼卵的表面，妨碍鱼卵呼吸，不利于鱼卵的孵化，从而影响鱼类繁殖。据研究，当悬浮固体物质含量达到 1000mg/L 以上，鱼类的鱼卵能够存活的时间很短。

本项目施工产生的悬浮泥沙主要在排海管周边海域进行扩散，根据预测结果，SS 浓度未超过 50mg/L，因此，游泳生物会由于施工影响范围内的 SS 增加而游离施工海域，施工作业完成后在很短的时间内，SS 的影响将逐渐消失，鱼类等水生生物又可游回。这种影响持续于整个施工过程，但施工结束后即消失，一般不会对该海域的水生生物资源造成长期、累积的不良影响，但短期内会造成渔业资源一定量的损失。

5、施工噪声对海洋生物影响分析

水下声环境敏感目标主要为水中的鱼类和海洋哺乳动物。鱼类及海洋哺乳动物经过长时期的演变，形成了一套水动态-声音感知系统，使得其感知不可识别的扰动和水下声音的格局以进行捕食、躲避掠食动物或躲开障碍物。鱼类水下感声器官为侧线、膘及内耳，研究表明声音压力的高低变化会使膘发生收缩或膨胀变化，超过一定压力便可使膘胀破，此外肝、肾等器官也可能受水下噪声影响而发生损伤。

本工程水下噪声主要来自施工船舶挖泥作业及航行。施工水下噪声对鱼类的影响主要表现为噪声滋扰导致鱼类暂时游离施工水域，并不会造成大范围鱼类死亡等明显影响。但施工过程中由于施工现场的作业船舶过于频繁，会惊扰或影响部分仔幼鱼索饵、栖息活动，但绝大部分可能受到影响的鱼类可以回避。由于春夏季节是鱼、虾类产卵、仔幼鱼索饵季节，建议施工作业尽量避开这一季节。

7.1.4.2 海洋生物资源损耗分析

1、底栖生物损失量

本项目放流管、扩散器直接占用海域，彻底改变底栖生物原有的栖息环境，除少量活动能力强的动物逃往他处外，大部分种类将被挖走、掩埋、覆盖，除少量能够存活外，绝大部分种类如贝类、多毛类、线虫类等都将难以存活，而且上述影响是不可逆的。按照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（以下简称《规程》），底栖生物资源损害量按如下公式计算：

$$W_i=D_i\times S_i$$

式中：

W_i——第 i 种生物资源受损量，单位为尾或个或千克（kg）。

D_i——评估区域内第 i 种生物资源密度，单位为尾（个）每平方千米（尾（个）/km^2）、尾（个）每立方千米（尾（个）/km^3）或千克每平方千米（kg/km^3）。

S_i——第 i 种生物占用的渔业水域面积或体积，单位为平方千米（km^2）或立方千米（km^3）。

根据工程所在海域 2023 年 11 月海洋生态、渔业资源调查结果，底栖生物选取工程附近调查站位的平均生物量进行计算，平均生物量统计结果见表 7.1-5。

表 7.1-5　底栖生物生物量计算一览表

站位		底栖动物（g/m^2）
2023 年秋季	L1	2.78
	L2	0.29
	L5	0.86
	平均值	1.31

本项目放流管、扩散器建设需进行沟槽开挖及设置人工护坦，不涉及潮间带。沟槽开挖面积为 334×45=15030 m^2，扣除人工护坦部分开挖面积为 10020 m^2。人工护坦从顶管段终点至扩散器处设置，尺寸为 334m×15m，占用海域面积为 334×15=5010 m^2。

根据上述公式计算得，，项目施工造成的底栖生物损失量见表 7.1-6。项目施工造成底栖生物损失量为 19.69 kg。

表 7.1-6　底栖生物损失量一览表

工程	密度（g/m^2）	破坏面积（m^2）		生物损失量（kg）
人工护坦	1.31	永久	5010	6.56
沟槽开挖		临时	10020	13.13
合计				19.69

2、渔业资源损失量

本次评价中，施工期悬沙预测模拟工况分为典型工况和最大包络线工况。最大包络线工况是指短期内不考虑成本，安排大量施工船舶设备满负荷施工工况；典型工况是指在正常情况下，综合考虑施工成本、效率、安全等多方面因素，科学合理安排的施工工况。考虑施工成本与实际情况，典型工况较少发生，因此以典型工况计算本次生态补偿。

按照《规程》，悬浮物扩散范围内对海洋生物产生的持续性损害，按以下公式计算：

$$M_i=W_i\times T$$

$$W_i = \sum_{j=1}^{n} D_{ij} \times S_i \times K_{ij}$$

式中：

M_i——第 i 种生物资源累计损害量；

W_i——第 i 种生物资源一次性平均损失量，单位为尾或个或千克（kg）；

T——污染物浓度增量影响的持续周期数（以年实际影响天数除以 15），单位为个；

D_{ij}——某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源密度，单位为尾/km^2、个/km^2 或 kg/km^2；

S_i——某一污染物第 j 类浓度增量区面积，单位为 km^2；

K_{ij}——某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源损失率，单位为%；

n——某一污染物浓度增量分区总数。

上述各参数的取值如下：

1）污染物浓度增量区面积（S_i）和分区总数（n）

根据前文悬浮泥沙预测结果，结合《规程》对污染物超标倍数的分类，本项目施工在典型工况条件下引起的悬浮泥沙增量包络面积及分区见下表。

表 7.1-7　不同超标倍数的 SS 增量整体包络线面积

分区	超标倍数*（Bi）	悬浮物浓度增量范围（mg/L）	各污染区面积（km^2）
I区	Bi≤1 倍	10～20	0.004
II区	1＜Bi≤4 倍	20～50	0.019
III区	4＜Bi≤9 倍	50～100	0
IV区	Bi≥9 倍	≥100	0

2）生物资源损失率（K_{ij}）

由于悬沙浓度增量小于 10mg/L 对生物影响较小，造成的损失率很小，因此近似认为悬浮泥沙对海生物不产生影响。参照《规程》中的“污染物对各类生物损失率”，近似按超标倍数 Bi≤1、1＜Bi≤4 倍、4＜Bi≤9、Bi>9 倍损失率范围的中值确定本项目增量区的各类生物损失率，详见下表。

表 7.1-8　本项目悬浮物对各类生物损失率

超标倍数（B_i）	《规程》中污染物对各类生物损失率（%）		本项目悬浮物对各类生物资源损失率取值（%）	
	鱼卵和仔稚鱼	成体	鱼卵和仔稚鱼	成体
B_i≤1 倍	5	＜1	5	0.5
1＜B_i≤4 倍	5~30	1~10	17.5	5
4＜B_i≤9 倍	30~50	10~20	40	15
B_i≥9 倍	≥50	≥20	50	20

3）持续周期数（T）和计算区水深

根据工期安排，本项目排海管沟槽开挖工期为 0.5 个月，人工护坦回填工期为 0.5

个月，合计有效施工时间约 1 个月，因此，施工阶段污染物浓度增量影响的持续周期数约为=30÷15≈2（15 天为 1 个周期）。施工阶段悬沙扩散范围内的海域现状平均水深取 4m。

4）生物资源密度

本项目排海管近岸设置，选取工程附近调查站位计算生物密度较全海域而言更具有代表性，根据 2023 年 11 月现状调查资料，工程附近调查站位调查数据计算平均生物量结果见下表。

表 7.1-9　选取工程附近调查站位渔业资源生物量计算一览表

类别		鱼卵	仔稚鱼	游泳生物
		（粒/m^3）	（尾/m^3）	（kg/km^2）
2023 年秋季	L1	0.00	0.71	348.10
	L2	0.00	1.07	450.78
	L5	0.19	0.00	373.23
	平均值	0.06	0.59	390.70

5）悬浮泥沙扩散导致生物量损失情况

由表 7.1-10、表 7.1-11 可知，施工期间在正常工况下产生的悬浮泥沙造成鱼卵损失 1692 粒，仔鱼损失 16638 尾，游泳生物损失 0.758kg。

表 7.1-10　施工期悬浮物扩散影响下鱼卵、仔稚鱼累计损害量计算

情景	分区	悬浮沙增量浓度（mg/L）	影响面积 Si（km^2）	生物资源损失率 Kij	生物资源密度 Dij		水深（m）	影响的持续周期数 T（个）	累计损害量 Mi	
				鱼卵和仔稚鱼	鱼卵（粒/m^3）	仔稚鱼（尾/m^3）			鱼卵（粒）	仔稚鱼（尾）
典型工况（工况一）	I区	10～20	0.004	5%	0.06	0.59	4	2	96	944
	II区	20～50	0.019	17.5%					1596	15694
	III区	50～100	0	40%					0	0
	IV区	≥100	0	50%					0	0
	合计								1692	16638

表 7.1-11　施工期悬浮物扩散影响下游泳生物累计损害量计算一览表

情景	分区	悬浮沙增量浓度（mg/L）	影响面积 Si（km^2）	生物资源损失率 Kij	生物资源密度 Dij	影响的持续周期数 T（个）	累计损害量 Mi
					游泳生物（kg/km^2）		游泳生物（kg）
典型工况（工况一）	I区	10～20	0.004	0.5%	390.70	2	0.016
	II区	20～50	0.019	5%			0.742
	III区	50～100	0	15%			0.000
	IV区	≥100	0	20%			0.000
	合计						0.758

7.1.5 施工废水影响分析

根据前文的工程分析，本项目施工产生的水污染源包括陆域生活污水、船舶生活污水、船舶含油废水、施工废水、暴雨地表径流、基坑施工排水、管道试压排水等。

本项目施工期间，人员办公及生活区租住在附近民房，生活污水依托所租住民房现有的生活污水处置设施进行处理。项目施工期船舶生活污水、船舶舱含油废水由施工船方自行委托有能力的清污单位接收后统一处理，不在项目所在海域排放。施工期间产生的开挖和钻孔产生的泥浆水、浇注砼后的冲洗水、机械设备运转的冷却水和洗涤水、车辆清洗水等，泥砂含量高，进行隔油、沉淀后回用于施工中和洒水抑尘，对周边水质影响较小；在施工工地周围设置排水明沟、沉淀池，上清水用于冲洗施工车辆或洒到施工地面上以减少工地扬尘；施工单位在施工过程中加强建筑材料和建筑废料的管理，防止其成为地面水的二次污染源。本项目在施工场地设截水沟，暴雨冲刷产生的水污染源经沉砂池处理后回用于施工场地洒水抑尘、车辆冲洗等，不外排。基坑初期排水与周边水域水质基本相同，对周边水域水质的影响较小；基坑施工经常性排水通过落实基坑止水帷幕、坑内布置疏干管径结合集水明排控制地下水等措施，基坑内经常性排水有限，经沉淀处理后定期集水后由水泵抽排。管道试压排水中的主要污染物为少量悬浮物，无其他特征污染物，排入排污口所在海域。

综上，施工期产生的各类污、废水在采取相应环保措施后，不会对项目周边水环境产生明显影响。

7.1.6 大气环境影响评价

施工期间对大气环境的影响主要表现为施工扬尘与运输扬尘。

扬尘主要产生在以下环节：①土方挖掘和现场堆放扬尘；②建筑材料（白灰、水泥、砂料、石料和砖等）的搬运及堆放扬尘；③建筑垃圾和弃土的清理及堆放扬尘；④物料运输车辆造成的道路扬尘。

扬尘产生的途径主要为风力扬尘。据研究，粒径大于 90um 的颗粒物，在不同的风速条件下，扩散距离一般在 15m 以下；粒径在 60um 左右的颗粒物，扩散距离般为 2~70m; 浓度影响值随风速的变化而变化，当小风、静风天气作业时，影响范围较小；而当大风天气作业时起尘量大，扬尘污染范围也较大；扬对 100m 以外的环境空气影响微小。在采取完善的道路硬化管理、边界围挡、裸露地面管理、建筑材料及废料管理、运输车辆管理、运输车辆机械冲洗等有效的扬尘污染控制措施后，可有效降低扬尘污染对大气环

境质量的影响。

项目施工过程使用的施工机械主要有挖掘机、装载机、推土机、压路机等，上述施工机械及车辆主要以柴油为燃料，运行过程中将产生一定量废气。施工机械废气和大型运输车辆尾气中含有 NO_X、SO_2 等污染物，此部分废气排放量不大，且影响范围有限、污染时间较短，施工中断或停止污染随之消失。

由于废气量较小，且施工现场为空旷地段，有利于空气的扩散，对环境产生的影响较小。本项目最近的大气环境保护目标为石清村，距离为 609m。因此，本项目对周边大气环境敏感目标产生的影响很小。

7.1.7 声环境影响评价

1、预测模式

施工噪声可按点声源处理，根据合成声源、点声源噪声衰减模式，估算出离声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

（1）声源源强

合成声源计算模式：

$$L_A = 10\,lg\left(\sum_{i=1}^{n} 10^{Li/10}\right)$$

式中：

L_A——合成声源声级，dB（A）；

n——声源个数；

L_i——某声源的噪声值，dB（A）。

（2）点声源的几何发散衰减

点声源衰减模式：

$$L_i = L_0 - 20\,lg\frac{r_i}{r_0}$$

式中：

L_i——距声源 r_i 处的声级，dB（A）；

L_0——距声源 r_0 处的声级，dB（A）。

（3）大气吸收引起的衰减

$$A_{atm} = \frac{\alpha(r - r_0)}{1000}$$

式中：

A_{tam}——大气吸收引起的衰减，dB；

α——温度、湿度和声波频率的函数，预测计算中一般根据建设项目所在区域常年平均气温和湿度选择相应的空气吸收系数，具体取值见表 7.2-2，本项目所在区域年平均气温 23℃，相对湿度 75.7%，因此 α=2.4；

r——预测点至声源的距离，*m*；

r_0——参考位置距声源的距离，*m*。

表 7.1-12　倍频带噪声的大气吸收衰减系数 α

温度℃	相对湿度%	大气吸收衰减系数 *α*，*dB/km*							
		倍频带中心频率							
		63	**125**	**250**	**500**	**1000**	**2000**	**4000**	**8000**
10	70	0.1	0.4	1.0	1.9	3.7	9.7	32.8	117
20	70	0.1	0.3	1.1	2.8	5.0	9.0	22.9	76.6
30	70	0.1	0.3	1.0	3.1	7.4	12.7	23.1	59.3
15	20	0.3	0.6	1.2	2.7	8.2	28.2	28.8	202
15	50	0.1	0.5	1.2	2.2	4.2	10.8	36.2	129
15	80	0.1	0.3	1.1	2.4	4.1	8.3	23.7	82.8

（4）地面吸收引起的衰减

声波掠过疏松地面传播时，或大部分疏松地面的混合地面，在预测点仅计算 A 声级前提下，地面吸收效应引起的倍频带衰减可用下式计算：

$$A_{gr} = 4.8 - (\frac{2h_m}{r})(17 + \frac{300}{r})$$

式中：

A_{gr}——地面效应引起的衰减，*dB*

r——声源到接受点的距离，*m*

h_m——传播路径的平均离地高度，*m*；*hm*=面积 *F/r*，可按下图进行计算：

若 A_{gr} 计算出负值，A_{gr} 可用 0 代替。

其它情况可参照《声学户外声传播的衰减 第 2 部分：一般计算方法》（GB/T17247.2）进行计算。

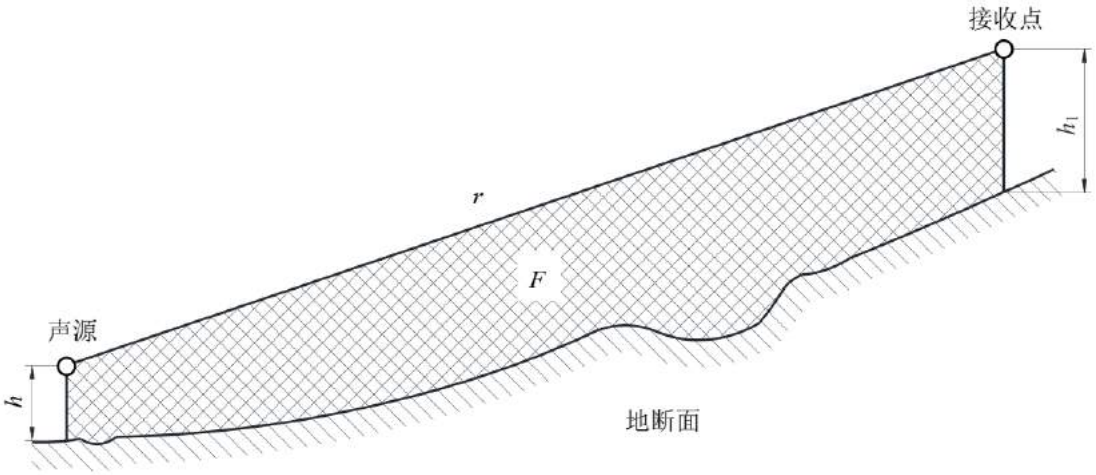


图 7.1-15　估计平均高度 hm 的方法

（5）声屏障在点源声场中引起的衰减

无限长薄屏障引起的衰减计算见下式：

$$A_{bar} = -10\lg\left(\frac{1}{3+20N_1}\right)$$

式中：

A_{bar}——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

N_1——顶端绕射的声程差 δ_1 相应的菲涅尔数，$N=2\delta_1/\lambda$，λ 为声波波长，$\delta=SO+OP-SP$。

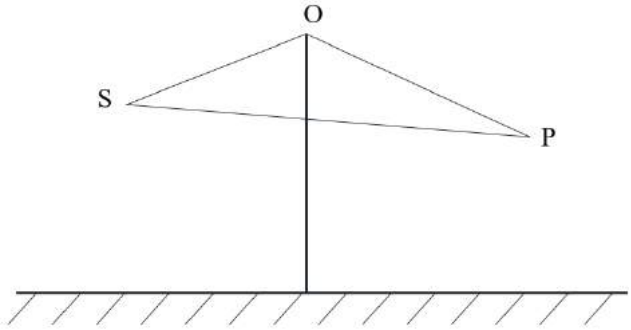


图 7.1-16　无限长声屏障示意图

2、预测结果与分析

本项目仅昼间施工，施工时段为 8:00~12:00、14:00~18:00，夜间不施工，因此，本项目仅对昼间施工噪声进行预测。各施工设备的噪声排放源强详见表 7.1-13。

表 7.1-13　施工期噪声源强一览表

施工阶段	声源名称	数量	声源源强 声压级/距声源距离（dB(A)/m）	声源控制措施	运行时段
土石方阶段	电动挖掘机	2 台	80/5	选用低噪声设备，加强维护和保养，设置隔声围挡	昼间 8:00-12:00、14:00-18:00
	轮式装载机	2 台	90/5		
	推土机	2 台	83/5		

施工阶段	声源名称	数量	声源源强 声压级/距声源距离（dB(A)/m）	声源控制措施	运行时段
结构阶段	混凝土输送泵	2 台	88/5	选用低噪声设备，加强维护和保养，设置隔声围挡	昼间 8:00-12:00、14:00-18:00
	商砼搅拌车	2 辆	85/5		
	混凝土振捣器	2 台	80/5		
装修阶段	云石机	1 台	90/5	选用低噪声设备，加强维护和保养，墙体隔声，设置隔声围挡	昼间 8:00-12:00、14:00-18:00
	电锤	1 台	100/5		
	角磨机	1 台	90/5		
陆域管道施工	电动挖掘机	1 台	80/5	选用低噪声设备，加强维护和保养，设置隔声围挡	昼间 8:00-12:00、14:00-18:00
	重型吊车	1 台	88/5		
	推土机	1 台	83/5		
	定向钻	1 台	95/1		
	排泥泵	1 台	85/1		
	进浆泵	1 台	85/1		
	泥水分离器	1 台	80/1		
海域管道施工	抓斗船	1 艘	95/1	选用低噪声设备，加强维护和保养，设置隔声围挡	昼间 8:00-20:00
	泥驳	1 艘	95/1		
	运输船	1 艘	95/1		
	拖轮	1 艘	95/1		

不同阶段下，施工场界噪声预测结果详见表 7.1-14。项目厂界 200m 范围内无声环境保护目标，项目评价范围内声环境保护目标仅分布于管道施工作业带沿线，因此，仅对陆域管道施工阶段的声环境保护目标噪声进行预测，预测结果详见表 7.1-15。

表 7.1-14　施工期昼间场界噪声预测结果

机械类型	日均运行时间/h	与施工场界的距离/m*	声源强/dB(A)	距离衰减值/dB(A)	大气吸收衰减值/dB(A)	地面吸收引起的衰减值/dB(A)	隔声围挡衰减值/dB(A)	场界平均贡献值/dB(A)	标准值/dB(A)	达标情况
土石方阶段	8	5	94	2	0.000	0	10	83	70	超标
结构阶段	8	5	93	2	0.000	0	10	82	70	超标
装修阶段	8	5	87	2	0.000	0	10	75	70	超标
陆域管道施工	8	1	104	6	0.000	0	12	86	70	超标
海域管道施工	8	275	101	35	0.658	0	0	66	70	达标

注：土石方阶段、结构阶段、装修阶段，施工机械设备与施工场界的距离按 5m 计；陆域管道施工阶段，按管道中心线至施工作业带边界的距离（1m）计；海域管道施工阶段，按管沟开挖与人工护坦施工范围的中心至岸线的距离（275m）计。

表 7.1-15　施工期各敏感点昼间噪声预测结果表

编号	敏感点名称	与施工作业带的距离/m	与管道中心线的距离/m	背景噪声值/dB(A)	标准值/dB(A)	几何发散衰减值/dB(A)	大气吸收引起的衰减值/dB(A)	地面吸收引起的衰减值/dB(A)	隔声围挡衰减值/dB(A)	陆域管道施工阶段/dB(A)			拟采取措施
										贡献值	叠加值	超标量	
1	石清村	3	4	58	60	11	0.01	0	10	82	82	22	①~⑥
2	雨亭小学	12	13	59	60	22	0.03	0	13	68	69	9	①~⑥
3	雨亭村	1	2	59	60	6	0.00	0	15	82	82	22	①~⑥
4	旺厝村	3	4	58	60	13	0.01	0	14	77	77	17	①~⑥
5	旺厝小学	3	4	58	60	12	0.01	0	14	77	77	17	①~⑥
6	长青村	53	54	53	60	35	0.13	3.79	13	52	56	达标	①~④
7	长青小学	129	130	59	60	42	0.31	4.44	13	44	59	达标	①~④

注：施工期仅对现状声环境保护目标进行预测。

拟采取措施包括：①合理安排施工时间，避开居民休息时间，连续作业需取得城管部门和环保部门的夜间施工许可；

②施工运输车路线尽量避绕敏感点，在居民区附近限速；

③合理布局施工现场，避免在同一地点安排大量高噪声设备；

④选用低噪声设备和工艺，同时加强检查、维护和保养机械设备；

⑤设置施工围挡，高噪声设备安排在施工围挡内进行；

⑥围挡加高。

由预测结果可知：

（1）项目施工期土石方阶段、结构阶段、装修阶段及陆域管道施工阶段，施工场界噪声均不能满足《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523 -2025）的昼间要求。

（2）陆域管道施工阶段，尾水排水管道沿线 5 处敏感点的噪声预测结果不满足相应功能区划的昼间标准要求。

为减缓本项目施工对周边环境的影响，建议施工期采取以上防护措施：

（1）项目施工应合理安排施工时间，避开居民休息时间（夜间 22:00~次日 6:00、12:00~14:00），禁止夜间施工；敏感点路段的施工尽可能缩短工期；对于雨亭小学、旺厝小学、长青小学段，项目施工过程注意与幼儿园、学校的沟通，减少施工噪声影响。

（2）制定施工车辆运输路线，施工运输车路线尽量避绕敏感点，在居民区附近限速行驶。

（3）合理布局施工现场，避免在同一地点安排大量高噪声设备。

（4）加强声源控制，选用低噪声设备和工艺，或采用消声器、消声管等，加强施工管理，落实各项减振降噪措施。

（5）动力机械设备应适时维修和保养，特别对因松动部件的振动或降低噪声部件的损坏而产生很强噪声的设备，更应经常检查和维护。

（6）对邻近各敏感点的施工路段，在施工场界处设置 1.8m 高临时围挡；对受施工噪声影响严重的敏感点（如石清村、雨亭村、旺厝村、长青村），在靠近敏感点一侧设置高度不小于 2.5m 的临时围挡，减少施工噪声影响。

项目在严格落实上述施工噪声污染防治措施的基础上，施工噪声能得到有效的削减，对周边的噪声影响可以接受。考虑到建设期施工噪声影响是短期的、暂时的，而且具有局部路段特性，随着施工的结束，施工噪声的影响也随之结束。总体而言，在采取施工围挡、采用低噪声设备、合理安排施工布局和施工时间的情况下，本项目施工噪声对周边环境的影响是可以接受的。

7.1.8 固体废物影响分析

项目施工建设期间产生的固体废物主要来自施工人员产生的生活垃圾、船舶产生的船舶生活垃圾、建筑垃圾、陆域弃方、海域挖方和维修保养设备产生的少量危险废物。

陆域施工人员产生的生活垃圾经统一收集并交由环卫部门处理。船舶垃圾由施工船舶自行委托有能力的单位接收处置。本项目施工期建筑垃圾主要来源于建筑施工产生的

垃圾等，废混凝土由施工单位交由合法的处置场加工成形成再生骨料，钢筋、金属碎片等可考虑回收利用，其余建筑垃圾运往指定的余泥渣土受纳场处置。项目陆域弃方主要来源于陆域管道开挖，工程弃方运往指定的余泥渣土受纳场处置；项目海域挖方外抛至合法抛泥区。项目定向钻施工过程中产生废弃泥浆、钻渣等，经自然晾干后运至指定的余泥渣土受纳场。施工期产生的危险废物主要为施工机械等设备维护保养产生的少量废机油及其擦拭物、废油漆桶，均由施工单位统一收集后交由具备危险废物处置资质的单位处理。

经采取上述措施后，项目施工期产生的各类固体废物均能得到有效处理处置，不会对周边环境产生二次污染影响，对环境影响可接受。

7.1.9 陆生生态影响分析

7.1.9.1 工程占地生态影响分析

（1）占地概况

本项目永久占地面积为 10731.13 m^2，现状为工业用地。项目临时占地包括施工作业带用地、定向钻工作井用地，施工作业带用地面积约 13457 m^2（长 6728.5 m，宽 2 m），定向钻工作井用地面积约 9.25 m^2（长 3.7 m，宽 2.5 m），合计 13466.25 m^2，现状主要包括工业用地、城镇村道路用地、公路用地、河流水面。

（2）对土地资源和土地利用格局的影响

本项目已取得《不动产权证书》（粤（2025）陆丰市不动产权第 0023474 号）。项目厂区建设不会改变用地性质。本项目施工作业带、定向钻工作井在施工完成后将对地块进行恢复，不会改变用地性质。

综上，项目建成后沿线土地功能不会发生明显改变，对沿线土地资源和土地利用格局影响较小。

7.1.9.2 植被生态影响分析

本项目永久占地及临时占地现状为工业用地、城镇村道路用地、公路用地、河流水面，无明显植被。项目施工过程中应严格控制施工范围、禁止越线施工。在落实各项生态保护措施的基础上，本项目施工对周边植物资源影响较小。

7.1.9.3 动物生态影响分析

工程施工期对评价范围内的动物影响主要表现在两个方面：一方面，工程作业带开挖和施工人员活动增加等干扰因素将减少野生动物的栖息空间，从而影响部分陆生动物

的活动区域、迁移途径等；另一方面，施工人员及施工机械的噪声将会对区域野生动物造成惊扰，迫使部分野生动物进行迁移，使得工程影响范围内动物种类、数量减少，动物分布发生变化。但是由于野生动物的栖息生境具有多样性，同时食物来源多样化，且有一定的迁移能力和规避干扰的能力，受到工程施工干扰后可以暂时逃离原来的生境，在干扰消失后一段时间内可逐步迁回原来的生境。施工作业带内的动物较少，沿线的动物主要为鸟类。由于鸟类活动范围较大，因此本项目施工对区域野生动物不会造成大的影响，且当施工区域植被恢复后，它们仍可回到原来的区域，因此施工活动对野生动物的影响可以接受。

7.1.10 施工期对主要环境敏感区的影响分析

7.1.10.1 对生态保护红线的影响分析

本项目不占用生态保护红线，评价范围内生态保护红线包括鳌江重要河口（北侧 5.3 km）、东海海岸防护物理防护极重要区（东侧 4.9 km）。

本项目施工产生的悬浮泥沙源强相对较小，且项目附近海域潮流动力条件较弱，其悬浮物扩散较慢，大多数悬浮物都在项目工程周边海域沉降。根据各工况预测结果，悬浮泥沙扩散达到标准浓度值（10mg/L）的最大外包络线面积为 0.04 平方公里，施工造成 10mg/L 悬沙增量仅影响施工区范围，不会对生态保护红线所在海域水质造成影响。

7.1.10.2 对海岛的影响分析

本项目沟槽开挖、人工护坦回填范围均不涉及海岛，距离最近的海岛为鸟屎礁（东侧 0.490 km）。根据项目施工期悬浮泥沙预测结果，施工造成 10mg/L 悬沙增量仅影响施工区范围，不会对周边海岛水质及岸线造成影响。

7.1.10.3 对“三场一通道”的影响分析

本项目用海范围内涉及南海北部幼雨繁育场保护区、幼鱼、幼虾保护区。根据施工期悬浮泥沙预测结果，悬浮泥沙扩散达到标准浓度值（10mg/L）的最大外包络线面积为 0.04 平方公里，施工造成 10mg/L 悬沙增量仅影响施工区范围。项目沟槽开挖、人工护坦回填时，尽可能在幼鱼、幼虾产卵期和繁殖期降低施工强度。在合理安排工期、落实各项环境保护措施的基础上，本项目的建设对南海北部幼雨繁育场保护区、幼鱼、幼虾保护区的影响较小。

7.1.10.4 对严格保护岸线、自然岸线的影响分析

项目尾水排水管道以定向钻形式穿越严格保护岸线、自然岸线，定向钻工作井距离

岸线约 25.5 m，出口距离岸线约 110 m，定向钻穿越岸线处埋深约 3 m，因此，项目尾水排水管道定向钻施工对严格保护岸线、自然岸线影响较小。

项目沟槽开挖范围距离严格保护岸线、自然岸线约 110 m，埋管后回填形成人工护坦，施工前后水下地形变化较小，对入海排污口附近海域的水文动力环境影响较小，不会引起海岸的岸滩演变。

综上，本项目施工对严格保护岸线、自然岸线的影响是可以接受的。

7.1.10.5 对国控监测站位的影响分析

项目评价范围内存在近岸海域水质国控监测站位 2 处，分别为 GDN14006（西南 9.7 km）、GDN14009（西南 3.6 km）。根据施工期悬浮泥沙预测结果，悬浮泥沙扩散达到标准浓度值（10mg/L）的最大外包络线面积为 0.04 平方公里，施工造成 10mg/L 悬沙增量仅影响施工区范围，不会对国控监测站位所在区域的水质造成影响。

7.1.10.6 对永久基本农田的影响分析

本项目土壤环境评价范围内不涉及永久基本农田，永久基本农田主要分布于尾水排水管道沿线两侧。永久基本农田与尾水排水管道及施工作业带的最小距离约 1 m。项目施工过程中应严格控制施工范围、禁止越线施工、做好施工人员的培训工作。在严格落实上述措施的基础上，本项目施工不会对周边永久基本农田造成影响。

7.2 运营期环境影响评价

7.2.1 大气环境影响预测与评价

7.2.1.1 污染气象调查

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，本次评价陆丰气象站近 20 年的主要气候统计资料以及 2024 年连续一年的逐日的常规气象观测资料，陆丰气象站是国家一般气象站，位于广东省汕尾市陆丰市金碣路气象台巷 6 号（经度：115.6531°E；纬度：22.9653°N），与本项目相距约 46.7km。陆丰气象站与本项目所在区域气象特征基本一致。因此，本项目选择陆丰气象站的数据满足预测要求。

1、陆丰市近 20 年主要气候统计资料

陆丰气象站近 20 年（2005-2024）的常规气候统计资料的统计结果见表 5.1-1，主要包括年平均风速、最大风速、年平均气温、极端气温、年平均相对湿度、年均降水量等。

表 7.2-1 陆丰气象站近 20 年的主要气候资料统计结果表

统计项目	数值
多年平均大风日数（d）	2.7
多年平均雷暴日数（d）	52.9
多年平均沙尘暴日数（d）	0.35
多年平均冰雹日数（d）	0.85
多年平均相对湿度（%）	78.14
多年平均气温（℃）	22.74
多年平均风速(m/s)	2.37
多年平均静风出现频率（%）	2.01
多年平均年降水量（mm）	2057.87
多年平均最大日降水量（mm）	198.81
年最大降水量（mm）及出现的时间	极值：402.5；出现时间：20150520
多年平均极大风速（m/s）统计值	23.32
年最大风速（m/s）及出现的时间	极值：40；出现时间：20130922
多年平均最低气温统计值（℃）	4.36
年最低气温（℃）及出现的时间	极值：1.5；出现时间：20210113
多年平均最高气温统计值（℃）	36.91
年最高气温（℃）及出现的时间	极值：38.3；出现时间：20050718

2、气象站风观测数据统计

（1）月平均气温及风速

根据陆丰气象站近 20 年（2005 年~2024 年）的平均气温和风速月变化数据，见表 5.1-2。陆丰常年平均气温 7 月最高，为 28.97℃，1 月最低，为 14.93℃；常年风速 12 月最高，为 2.55m/s，3 月最低，为 2.21 m/s。

表 7.2-2 陆丰气象站累年各月平均气温（℃）、各月平均风速（m/s）

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
气温	14.93	16.15	18.62	22.16	25.54	27.78	28.97	28.54	27.77	24.87	21.17	16.32
风速	2.44	2.41	2.21	2.23	2.31	2.35	2.4	2.28	2.35	2.44	2.38	2.55

（2）风向特征

根据陆丰气象站近 20 年（2005-2024 年）的风向频率数据，见表 5.1-3，陆丰气象站主要风向为 N 和 E、ESE、NNW，占 46.18%，其中以 ENE 为主风向，占到全年 18.5%左右。陆丰县累年风向玫瑰图见图 5.1-1。

表 7.2-3 陆丰累年各风向频率（%）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
风频	12.47	6.08	3.38	5.02	12.45	9.6	5.52	4.17	8.81
风向	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	最多风向
风频	5.14	3.39	2.12	1.67	1.94	4.53	11.66	2.02	N

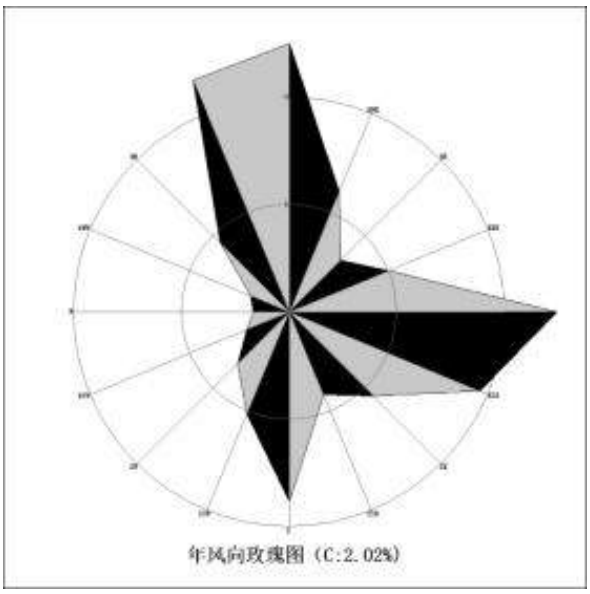


图 7.2-1 陆丰气象站风向玫瑰图（统计年限：2005-2024 年）

7.2.1.2 陆丰 2024 年地面气象资料

由陆丰气象站 2024 年连续一年逐日、逐次常规地面气象观测资料进行统计分析，包括：温度、风向、风速、总云量和低云量数据。

（1）温度

根据 2024 年陆丰气象站的数据统计分析每月平均气温的变化情况，见表 5.1-1 可知，1 月温度最低，为 15.61℃；随季节变化，温度逐渐升高。2024 年月平均气温的最大值出现在 7 月，为 29.06℃。

表 7.2-4 陆丰 2024 年平均温度的月变化（单位：℃）

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
温度	15.61	17.76	19.30	24.18	24.63	27.47	29.06	28.58	27.93	25.70	21.79	16.32

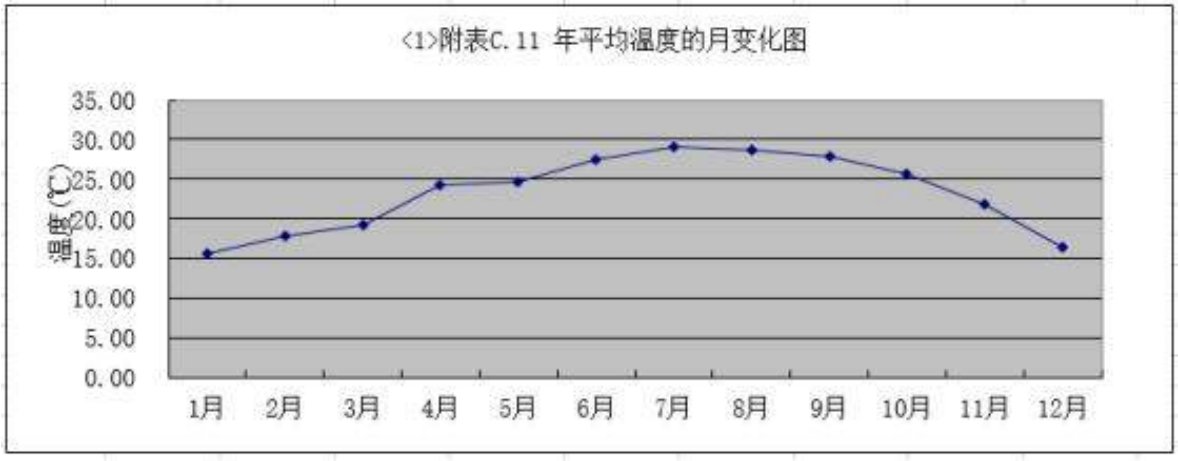


图 7.2-2 陆丰气象站年平均温度的月变化图

（2）风速、风频

根据数据统计分析每月平均风速、各季小时平均风速日变化情况，统计结果分别见表 7.2-5、表 7.2-6。可知，2024 年整年风速在 1.85~2.97m/s 之间变化。

表 7.2-5 陆丰 2024 年平均风速月变化表（单位：m/s）

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
风速	2.48	2.43	2.22	2.43	2.18	2.26	2.41	1.85	2.18	2.97	2.54	2.40

图 7.2-3 陆丰气象站年平均风速的月变化图

表 7.2-6 陆丰 2024 年季小时（h）平均风速日变化表（单位：m/s）

小时风速	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	1.80	1.77	1.86	1.69	1.67	1.70	1.85	1.97	2.20	2.49	2.73	2.74
夏季	1.60	1.56	1.59	1.66	1.50	1.48	1.61	1.62	1.85	2.31	2.65	2.84
秋季	2.17	2.34	2.07	2.33	2.27	2.27	2.23	2.45	2.64	2.94	3.16	3.07
冬季	2.23	2.03	2.05	2.07	2.25	2.07	2.09	2.06	2.10	2.26	2.37	2.44
小时风速	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	2.94	2.97	2.96	3.00	2.76	2.69	2.40	2.30	2.28	2.03	1.85	1.89
夏季	2.91	3.18	3.18	3.22	2.97	2.78	2.38	2.05	1.91	1.86	1.69	1.74
秋季	2.89	3.00	3.13	3.06	2.95	2.80	2.73	2.42	2.31	2.10	2.16	2.15
冬季	2.64	3.03	3.04	3.00	2.99	2.87	2.91	2.70	2.50	2.34	2.18	2.23

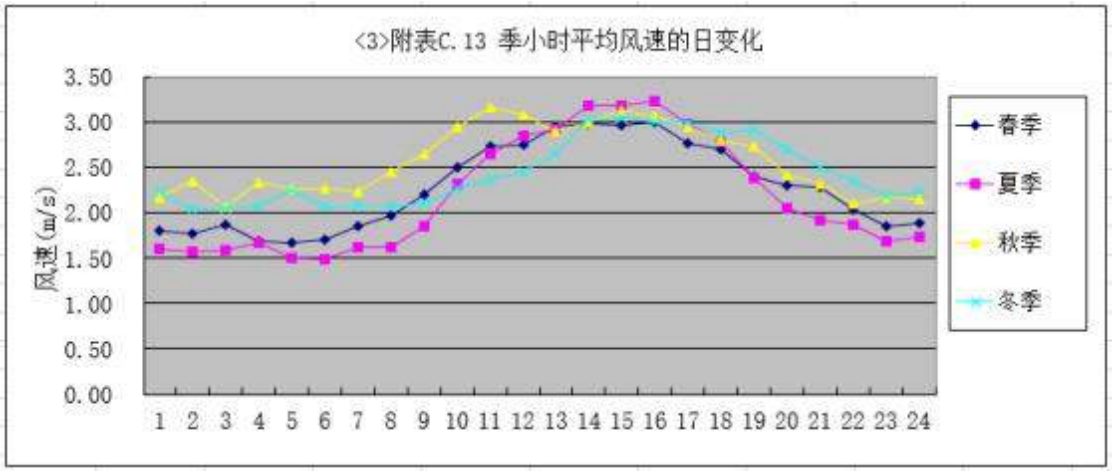


图 7.2-4 陆丰气象站季小时平均风速的日变化图

根据 2024 年陆丰的地面气象数据统计分析，各季及年平均风频、风速玫瑰图见图 7.2-5、图 7.2-6。年平均风频的月变化、年均风频的季变化及年均风频见表 7.2-7、表 7.2-8。分析可知 2024 年全年主导风向为 N，出现频率为 14.37%。

表 7.2-7 陆丰 2024 年平均风频的月变化（单位：%）

风向 风频(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	14.11	4.84	2.69	5.24	19.09	5.38	3.49	2.82	3.63	1.34	0.27	0.67	2.69	7.26	16.26	10.22	0.00
二月	8.19	3.16	2.01	6.03	21.41	10.78	4.60	5.32	4.17	1.15	0.29	0.72	2.44	11.06	13.65	5.03	0.00
三月	11.16	2.82	2.28	7.66	17.34	8.60	5.78	5.11	4.44	1.34	1.48	1.08	2.82	7.53	10.75	9.27	0.54
四月	7.36	2.36	4.17	7.22	23.06	6.11	6.94	10.28	9.31	3.19	3.06	1.39	2.92	2.64	3.75	5.97	0.28
五月	12.10	4.44	3.76	14.52	27.15	10.62	4.44	2.69	3.90	0.81	1.75	0.94	2.28	2.96	4.17	3.36	0.13
六月	6.11	2.64	1.94	6.25	17.08	7.22	9.03	13.75	13.75	5.69	5.14	2.50	1.81	2.22	1.94	2.64	0.28
七月	12.10	3.49	3.23	6.18	20.30	9.14	4.97	9.81	13.44	2.55	1.75	3.36	2.96	2.15	1.48	2.42	0.67
八月	16.94	2.82	1.61	1.48	2.55	2.82	4.44	6.45	8.20	3.09	9.01	8.33	9.81	4.17	5.65	4.84	7.80
九月	24.86	3.33	3.06	11.53	10.42	5.00	3.47	3.19	4.44	0.42	0.97	1.94	2.36	5.14	9.17	7.64	3.06
十月	20.70	3.36	1.61	4.97	13.17	5.91	2.82	1.21	1.88	0.27	0.27	0.00	0.94	4.03	12.50	24.19	2.15
十一月	15.97	6.25	3.06	6.11	14.72	6.67	0.97	1.39	0.69	0.42	0.28	0.69	2.50	3.75	12.22	22.08	2.22
十二月	22.31	3.49	1.75	3.76	7.93	4.97	1.75	1.88	2.69	0.94	0.81	1.21	2.15	4.97	16.13	20.97	2.28

表 7.2-8 陆丰 2024 年平均风频的季变化及年均风频（单位：%）

风向 风频	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季	10.24	3.22	3.40	9.83	22.51	8.47	5.71	5.98	5.84	1.77	2.08	1.13	2.67	4.39	6.25	6.20	0.32
夏季	11.78	2.99	2.26	4.62	13.27	6.39	6.11	9.96	11.78	3.76	5.30	4.76	4.89	2.85	3.03	3.31	2.94
秋季	20.51	4.30	2.56	7.51	12.77	5.86	2.43	1.92	2.34	0.37	0.50	0.87	1.92	4.30	11.31	18.04	2.47
冬季	15.02	3.85	2.15	4.99	16.03	6.96	3.25	3.30	3.48	1.14	0.46	0.87	2.43	7.69	15.38	12.23	0.78
全年	14.37	3.59	2.60	6.74	16.15	6.92	4.38	5.31	5.87	1.76	2.09	1.91	2.98	4.80	8.97	9.92	1.63

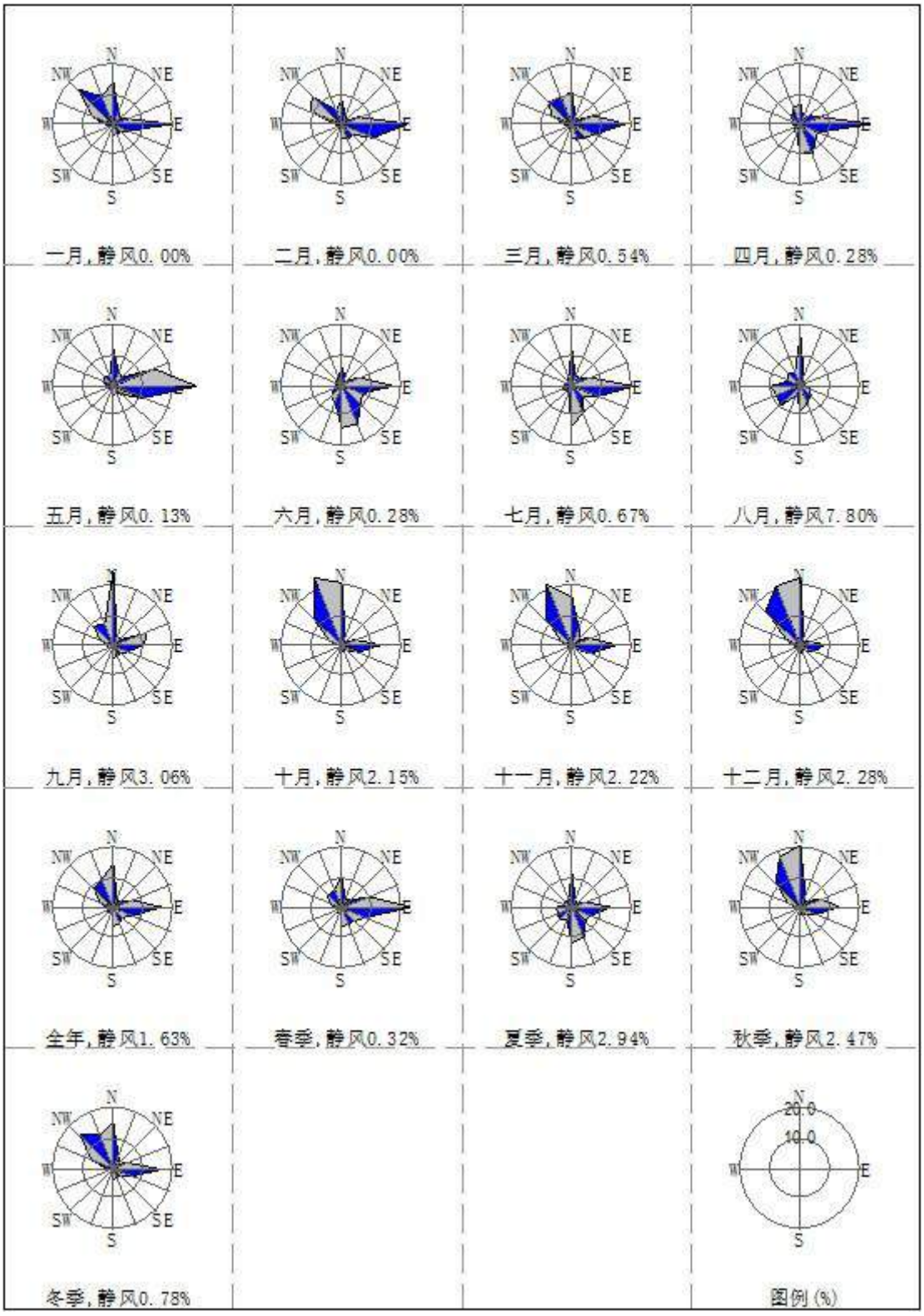


图 7.2-5 陆丰市 2024 年各月、各季及年平均风频玫瑰图

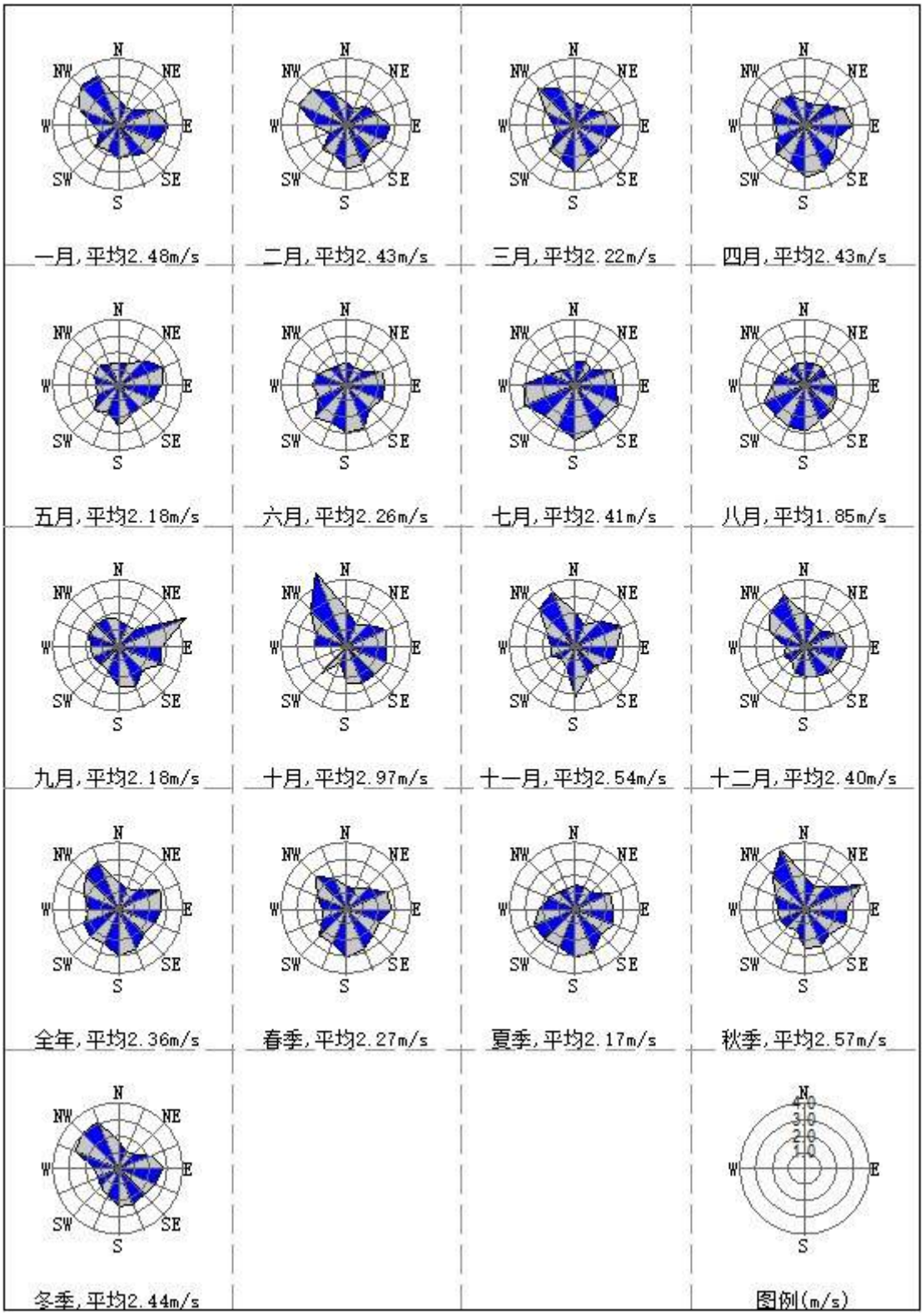


图 7.2-6 陆丰市 2024 年各月、各季及年平均风速玫瑰图

7.2.1.3 预测范围

根据项目周边环境敏感点的分布情况和项目的大气污染物排放特征，确定评价范围以项目厂址为中心区域，自厂界外延 2.5km 的矩形区域作为大气环境影响预测范围，预测范围覆盖了各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10%的区域。

7.2.1.4 预测因子

根据本项目工程分析，本项目评价因子主要为硫酸雾、氯化氢、氨气、硫化氢和氰化氢，作为本项目的大气环境影响评价的预测评价因子。

此外，根据导则要求，当建设项目排放的 SO_2 和 NOx 年排放量大于或等于 500t/a 时，评价因子应相应增加二次 $PM_{2.5}$，本项目不排放 SO_2 和 NOx，因此，本项目不对二次 $PM_{2.5}$ 展开环境影响评价。

7.2.1.5 预测周期

选取 2024 年作为评价基准年，作为本项目的预测周期，预测时段选取连续 1 年。

7.2.1.6 预测模型

根据估算，本次大气环境评价等级为一级，评价预测范围为 3km×3km，风速≤0.5m/s 持续时间不超过 72h，2024 年统计的全年静风频率为 1.63%（小于 35%）。根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），在此情况下推荐的 AERMOD 模式系统或 ADMS 模式系统进行预测。

AERMOD 是一个稳态烟羽扩散模式，可基于大气边界层数据特征模拟点源、面源、体源等排放出的污染物在短期（小时平均、日平均）、长期（年平均）的浓度分布，适用于农村或城市地区、简单或复杂地形。

1、计算选项

（1）地形高程：考虑地形高程影响

（2）预测点离地高：不考虑(预测点在地面上)

（3）烟囱出口下洗：不考虑

（4）计算总沉积：不计算

（5）计算干沉积：不计算

（6）计算湿沉积：不计算

（7）面源计算考虑干去除损耗：否

（8）使用 AERMOD 的 ALPHA 选项：否

（9）考虑建筑物下洗：否

（10）考虑城市效应：否

（11）作为平坦地形源处理的源个数：0

（12）考虑 NO_2 化学反应：否

（13）考虑全部源速度优化：是

（14）考虑扩散过程的衰减：否

（15）小风处理 ALPHA 选项：未采用

（16）气象选项

气象起止日期：2024-1-1~2024-12-31。

2、AERMOD 模式中的相关参数选取

根据项目所在位置，选取项目所在区域的地表反射率、波文率、地表粗糙度见表 7.2-9。

表 7.2-9　AERMOD 模式中的相关参数选取一览表

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	50-240	冬季(12,1,2 月)	0.18	0.4	0.05
2	50-240	春季(3,4,5 月)	0.14	0.2	0.03
3	50-240	夏季(6,7,8 月)	0.2	0.3	0.2
4	50-240	秋季(9,10,11 月)	0.18	0.4	0.05
5	240-50	冬季(12,1,2 月)	0.18	1	1
6	240-50	春季(3,4,5 月)	0.14	0.5	1
7	240-50	夏季(6,7,8 月)	0.16	1	1
8	240-50	秋季(9,10,11 月)	0.18	1	1

备注：由于广东省的冬季与秋季的地表特征参数相似，冬季的“正午反照率和 BOWEN”采用秋季的值代替。

7.2.1.7 气象数据

地面气象数据中风向、风速、温度等原始地面气象观测数据来源于国家气象局。为保证模型所需输入数据的连续性，对于观测数据中存在个别小时风向、风速、温度等观测数据缺失的时段，采用线性插值方式予以补充。对于低云量的缺失（低云量主要影响气象统计分析，不参与模型计算），采用总云量代替的方式予以补充。

高空气象数据是采用大气环境影响评价数值模式 WRF 模拟生成。模式计算过程中把全国共划分为 189×159 个网格，分辨率为 27km×27km。模式采用的原始数据有地形高度、土地利用、陆地-水体标志、植被组成等数据，数据源主要为美国的 USGS 数据。模式采用美国国家环境预报中心（NCEP)的再分析数据作为模型输入场和边界场。

表 7.2-10　陆丰气象站观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站位置		相对距离 km	海拔高度 m	数据年份	气象要素
			X	Y				
陆丰国家一般气象站	59502	国家基本气象站	-73060	-34134	46.7	32	2024	温度、风速、风向、云量、干球温度

表 7.2-11　模拟气象数据信息

模拟点位置		相对距离 km	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
X	Y				
-46340	9528	77.4	2024	气压、离地高度、干球温度、露点温度、风向、风速	/

7.2.1.8 计算点

本次评价共设置 1 个计算点方案，评价预测范围为 3km×3km，以本项目厂址东南角（116.100983°E，22.883647°N）为原点，预测范围坐标 X（-3000，3000）、Y（-3000，3500），X 方向和 Y 方向均为 50m 网格，预测点总数合计为 14680 个。

项目大气评价范围内共 39 境空气质量关心点，作为项目大气环境影响评价预测点，各点位置相对坐标见表 7.2-12。

表 7.2-12　大气环境敏感保护目标坐标与高程

序号	名称	X	Y	地面高程	离地高 H
1	石清村	-491	-377	2.53	0
2	雨亭小学	-1283	-2003	9.95	0
3	雨亭村	-701	-1659	1.7	0
4	旺厝村	-2022	-2250	5.59	0
5	甲东中学	218	-720	10.21	0
6	文博幼儿园	-278	-765	0.69	0
7	文博学校	-260	-719	0.29	0
8	盐寮	21	-535	9.21	0
9	岱头村	531	-372	3.03	0
10	岱头小学	707	-417	1.75	0
11	甲东镇中心小学	62	-1116	8.14	0
12	可湖村	-172	-1663	1.96	0
13	水口村	936	-1797	7.08	0
14	外山村	1005	-615	0.41	0
15	东林村	2195	-583	10.47	0
16	石美村	1173	-139	1.83	0
17	石美小学	1320	-293	3.94	0
18	前乡村	1332	337	4.39	0

序号	名称	X	Y	地面高程	离地高 H
19	后洪村	1878	330	7.54	0
20	后洪小学	1878	283	8.98	0
21	前讯村	1655	1593	1.7	0
22	前讯小学	1786	2129	7.16	0
23	后讯村	2175	2063	5.97	0
24	岐山社区	714	2424	4.24	0
25	览表村	-1072	2227	1.85	0
26	东方村	-1796	861	1.28	0
27	甲秀中学	-2112	1021	8.93	0
28	陆丰市第二人民医院	-2108	512	2.91	0
29	海悦豪苑	-1618	128	4.17	0
30	金源豪苑	-1734	44	1.88	0
31	金源花园	-1736	202	2.81	0
32	海景花园	-1942	297	1.74	0
33	御景皇庭	-2273	141	4.3	0
34	甲子镇镇区	-1869	105	2.8	0
35	外山小学	2036	-1124	12.96	0
36	规划行政办公用地	75	336	3.42	0
37	规划居住用地	138	-137	1.32	0
38	规划中小学用地	874	-390	1.08	0
39	规划商住用地	-430	-334	0.5	0

7.2.1.9 地形数据

本次评价区域地形参数由大气预测软件附带的网址进行下载，选取评价范围内的地形数据生成“*.dem”文件，插入项目计算文件中。模式采用抬升地形，地形数据采用SRTM3 格式，数据精度为 3 秒(约 90m)，即东西向网格间距为 3(秒)、南北向网格间距为 3(秒)。

本次大气环境影响评价范围内地形示意图见图 7.2-7。

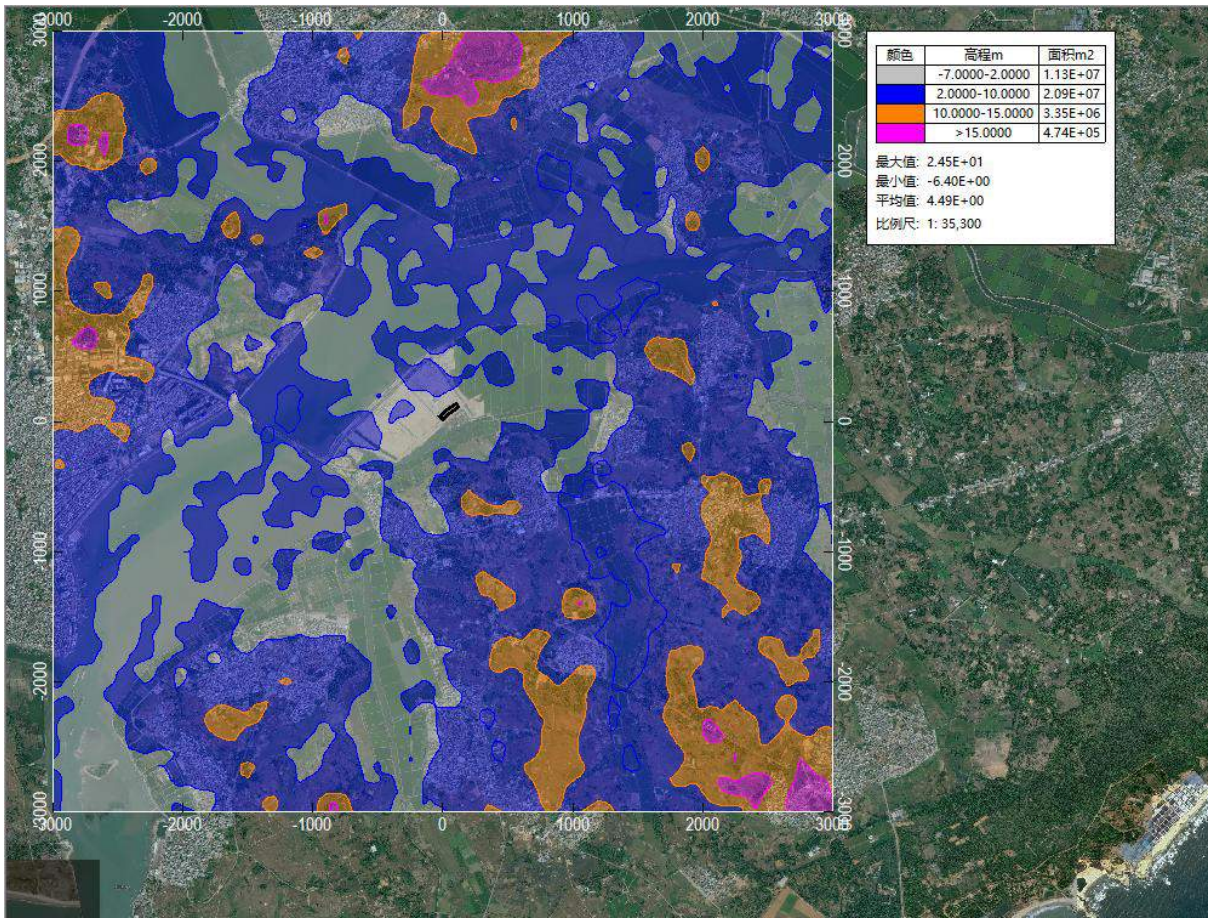


图 7.2-7　本项目评价范围内地形图（高程单位：m、面积单位：m^2）

7.2.1.10 预测内容

本项目的预测内容和评价要求见表 7.2-13。

表 7.2-13　预测内容和评价要求

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测因子	预测内容	评价内容
达标区评价项目	新增污染源	正常排放	硫酸雾、氯化氢、氨气、硫化氢、氰化氢	短期浓度 长期浓度	敏感点和网格短期和长期最大浓度占标率，厂界无组织最大短期浓度占标率
	新增污染源 - “以新带老”污染源（无） - 区域削减污染源（无） + 其他在建、拟建的污染源	正常排放	硫酸雾、氯化氢、氨气、硫化氢、氰化氢	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，或短期浓度的达标情况

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测因子	预测内容	评价内容
	新增污染源	非正常排放	硫酸雾、氯化氢、氨气、硫化氢、氰化氢	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
大气环境防护距离	新增污染源 - “以新带老”污染源（无） + 项目全厂现有污染源	正常排放	硫酸雾、氯化氢、氨气、硫化氢、氰化氢	短期浓度	大气环境防护距离

7.2.1.11 预测源强

（1）本项目正常工况

根据工程分析，本项目正常工况下各废气污染源有组织及无组织排放情况见**错误!未找到引用源。~错误!未找到引用源。**。

（2）非正常工况

本项目主要废气非正常工况排放情况为各生物滤池设施故障或失效、UV 光离子除臭发生器故障或失效。非正常工况情况下各生物滤池设施故障或失效、UV 光离子除臭发生器故障或失效按 0 计，废气排放源强具体见表 7.2-16~表 7.2-17。

（3）在建、已批拟建项目

根据对项目周边已批拟建、在建项目进行调查，项目评价范围内无拟建、在建项目。

（4）各预测因子的背景值取值方法

硫酸雾、氯化氢、氨气、硫化氢和氰化氢的背景值采用补充监测数据，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，对采用补充监测数据进行现状评价的，取各污染物不同评价时段监测浓度的最大值，作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度。

表 7.2-14　本项目有组织排放大气污染源参数一览表

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气温度/℃	废气出口流量(m^3/h)	年排放小时数(h/a)	排放工况	排放速率（kg/h）				
		X	Y								硫酸雾	氯化氢	氨	硫化氢	氰化氢
1	DA001	21	44	2	30	0.9	25	25000	8160	正常排放	0.01	0.024	0.004	0.000008	0.0001
2	DA002	34	62	2	30	0.9	25	25000	8160		/	/	0.003	0.000006	/

注：①以项目厂区东南角（116.100983°E，22.883647°N）为原点，以正东方向为 X 轴正方向，正北方为 Y 轴正方向，建立本项目的相对坐标系统。②根据《陆丰产业转移工业园五金配件分园电镀度水处理厂项目一期 岩土工程勘察报告书（详细勘察阶段）》（广晟昊兴勘测设计有限公司，2025 年 3 月），项目所在地高程约为 1.50～2.50m，此处排气筒底部海拔高度取平均值，即 2m。

表 7.2-15 本项目无组织排放大气污染源参数一览表

编号	名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	面源面积/m^2	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	排放速率（kg/h）				
		X	Y									硫酸雾	氯化氢	氨	硫化氢	氰化氢
1	废水处理站	4	11	2	70.5	45	3172.5	84	9.5	8160	正常排放	0.02	0.047	0.004	0.00001	0.0001

注：①以项目厂区东南角（116.100983°E，22.883647°N）为原点，以正东方向为 X 轴正方向，正北方为 Y 轴正方向，建立本项目的相对坐标系统；

②面源取值依据：大气污染物产生环节主要分布在废水处理站 1~4 层，面源有效排放高度取废水处理站 1~4 层楼高的一半，即 9.5m。

③根据《陆丰产业转移工业园五金配件分园电镀度水处理厂项目一期 岩土工程勘察报告书（详细勘察阶段）》（广晟昊兴勘测设计有限公司，2025 年 3 月），项目所在地高程约为 1.50～2.50m，此处面源海拔高度取平均值，即 2m。

表 7.2-16　本项目有组织排放大气污染源参数一览表（非正常工况）

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气温度/℃	废气出口流量(m^3/h)	年排放小时数(h/a)	排放工况	排放速率（kg/h）				
		X	Y								硫酸雾	氯化氢	氨	硫化氢	氰化氢
1	DA001	21	44	2	30	0.9	25	25000	8160	非正常排放	0.103	0.241	0.02	0.00008	0.0012
2	DA002	34	62	2	30	0.9	25	25000	8160		/	/	0.015	0.00006	/

注：①以项目厂区东南角（116.100983°E，22.883647°N）为原点，以正东方向为 X 轴正方向，正北方为 Y 轴正方向，建立本项目的相对坐标系统。

表 7.2-17　本项目无组织排放大气污染源参数一览表（非正常工况）

编号	名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	面源面积/m2	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	排放速率（kg/h）				
		X	Y									硫酸雾	氯化氢	氨	硫化氢	氰化氢
1	废水处理站	4	11	2	70.5	45	3172.5	84	9.5	8160	非正常排放	0.02	0.047	0.004	0.00001	0.0001

注：①以项目厂区东南角（116.100983°E，22.883647°N）为原点，以正东方向为 X 轴正方向，正北方为 Y 轴正方向，建立本项目的相对坐标系统；

②面源取值依据：大气污染物产生环节主要分布在废水处理站 1~4 层，面源有效排放高度取废水处理站 1~4 层楼高的一半，即 9.5m。

7.2.1.12 预测结果与评价

1、正常排放工况污染因子贡献值预测结果

根据大气导则要求，项目正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度贡献值，评价其最大浓度占标率，预测结果见表 7.2-18。

由于评价因子无年均值质量浓度限值，因此不再对长期浓度进行预测分析。

（1）硫酸雾

根据预测结果，网格点中硫酸雾产生的小时贡献值浓度最大为 3.7953μg/m^3，占标率为 1.27%；评价范围内各环境保护目标中盐寮的小时贡献值最大，贡献浓度为 1.4083μg/m^3，占标率为 0.47%。

根据预测结果，网格点中硫酸雾产生的日均贡献值浓度最大为 0.6855μg/m^3，占标率为 0.69%；评价范围内各环境保护目标中岱头村的日均贡献值最大，贡献浓度为 0.0956μg/m^3，占标率为 0.10%。

评价范围内硫酸雾短期浓度贡献值的最大浓度占标率小于 100%。

（2）氯化氢

根据预测结果，网格点中氯化氢产生的小时贡献值浓度最大为 4.2697μg/m^3，占标率为 8.54%；评价范围内各环境保护目标中盐寮的小时贡献值最大，贡献浓度为 1.5843μg/m^3，占标率为 3.17%。

根据预测结果，网格点中氯化氢产生的日均贡献值浓度最大为 0.7712μg/m^3，占标率为 5.14%；评价范围内各环境保护目标中盐寮的日均贡献值最大，贡献浓度为 0.2003μg/m^3，占标率为 1.34%。

评价范围内氯化氢短期浓度贡献值的最大浓度占标率小于 100%。

（3）氨气

根据预测结果，网格点中 NH_3 产生的小时贡献值浓度最大为 1.4233μg/m³，占标率为 0.71%；评价范围内各环境保护目标中盐寮的小时贡献值最大，贡献浓度为 0.5281μg/m^3，占标率为 0.26%。

评价范围内 NH_3 短期浓度贡献值的最大浓度占标率小于 100%。

（4）硫化氢

根据预测结果，网格点中 H_2S 产生的小时贡献值浓度最大为 0.0014μg/m^3，占标率为 0.01%；评价范围内各环境保护目标中盐寮的小时贡献值最大，贡献浓度为

0.0005μg/m^3，占标率为 0.01%。

评价范围内 H_2S 短期浓度贡献值的最大浓度占标率小于 100%。

（5）氰化氢

根据预测结果，网格点中氰化氢产生的日均贡献值浓度最大为 0.0088μg/m^3，占标率为 0.18；评价范围内各环境保护目标中规划居住用地的日均贡献值最大，贡献浓度为 0.004μg/m^3，占标率为 0.08%。

（6）小结

综上所述，本项目污染源正常排放下，各污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 100%。

表 7.2-18　本项目各污染物贡献值质量浓度预测结果表

污染物	敏感点	坐标/m		高程/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
		X	Y							
硫酸雾	石清村	-491	-377	2.53	1 小时值	2.2387	24121801	300	0.75	达标
	雨亭小学	-1283	-2003	9.95	1 小时值	1.3942	24010704	300	0.46	达标
	雨亭村	-701	-1659	1.7	1 小时值	1.6422	24092704	300	0.55	达标
	旺厝村	-2022	-2250	5.59	1 小时值	1.0707	24030506	300	0.36	达标
	甲东中学	218	-720	10.21	1 小时值	3.2206	24111605	300	1.07	达标
	文博幼儿园	-278	-765	0.69	1 小时值	2.3894	24021401	300	0.8	达标
	文博学校	-260	-719	0.29	1 小时值	2.2969	24021401	300	0.77	达标
	盐寮	21	-535	9.21	1 小时值	4.0804	24011423	300	1.36	达标
	岱头村	531	-372	3.03	1 小时值	3.4484	24092605	300	1.15	达标
	岱头小学	707	-417	1.75	1 小时值	2.541	24050624	300	0.85	达标
	甲东镇中心小学	62	-1116	8.14	1 小时值	2.5367	24011423	300	0.85	达标
	可湖村	-172	-1663	1.96	1 小时值	1.5506	24032106	300	0.52	达标
	水口村	936	-1797	7.08	1 小时值	0.7368	24092204	300	0.25	达标
	外山村	1005	-615	0.41	1 小时值	2.1123	24050624	300	0.7	达标
	东林村	2195	-583	10.47	1 小时值	1.74	24110906	300	0.58	达标
	石美村	1173	-139	1.83	1 小时值	1.3044	24110906	300	0.43	达标
	石美小学	1320	-293	3.94	1 小时值	1.9571	24110906	300	0.65	达标
	前乡村	1332	337	4.39	1 小时值	1.46	24032404	300	0.49	达标
	后洪村	1878	330	7.54	1 小时值	0.6933	24110305	300	0.23	达标
	后洪小学	1878	283	8.98	1 小时值	0.7938	24110305	300	0.26	达标
	前讯村	1655	1593	1.7	1 小时值	0.2874	24111604	300	0.1	达标
	前讯小学	1786	2129	7.16	1 小时值	0.2122	24041623	300	0.07	达标

污染物	敏感点	坐标/m		高程/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
		X	Y							
	后讯村	2175	2063	5.97	1 小时值	0.233	24111604	300	0.08	达标
	岐山社区	714	2424	4.24	1 小时值	0.3352	24041603	300	0.11	达标
	览表村	-1072	2227	1.85	1 小时值	0.3078	24111019	300	0.1	达标
	东方村	-1796	861	1.28	1 小时值	1.1137	24080202	300	0.37	达标
	甲秀中学	-2112	1021	8.93	1 小时值	0.9804	24080202	300	0.33	达标
	陆丰市第二人民医院	-2108	512	2.91	1 小时值	0.8764	24040805	300	0.29	达标
	海悦豪苑	-1618	128	4.17	1 小时值	1.1546	24040805	300	0.38	达标
	金源豪苑	-1734	44	1.88	1 小时值	0.9253	24090222	300	0.31	达标
	金源花园	-1736	202	2.81	1 小时值	1.2386	24040805	300	0.41	达标
	海景花园	-1942	297	1.74	1 小时值	1.1646	24040805	300	0.39	达标
	御景皇庭	-2273	141	4.3	1 小时值	0.7082	24040805	300	0.24	达标
	甲子镇镇区	-1869	105	2.8	1 小时值	0.8614	24040805	300	0.29	达标
	外山小学	2036	-1124	12.96	1 小时值	1.2374	24050624	300	0.41	达标
	规划行政办公用地	75	336	3.42	1 小时值	3.78	24021421	300	1.26	达标
	规划居住用地	138	-137	1.32	1 小时值	5.2022	24042123	300	1.73	达标
	规划中小学用地	874	-390	1.08	1 小时值	1.8718	24090124	300	0.62	达标
	规划商住用地	-430	-334	0.5	1 小时值	2.436	24121801	300	0.81	达标
	区域最大落地浓度	50	0	2	1 小时值	9.5938	24112508	300	3.2	达标
	石清村	-491	-377	2.53	日均值	0.2244	240109	100	0.22	达标
	雨亭小学	-1283	-2003	9.95	日均值	0.0582	240107	100	0.06	达标
	雨亭村	-701	-1659	1.7	日均值	0.0821	240214	100	0.08	达标
	旺厝村	-2022	-2250	5.59	日均值	0.0448	240305	100	0.04	达标

污染物	敏感点	坐标/m		高程/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
		X	Y							
	甲东中学	218	-720	10.21	日均值	0.3385	240824	100	0.34	达标
	文博幼儿园	-278	-765	0.69	日均值	0.1921	240118	100	0.19	达标
	文博学校	-260	-719	0.29	日均值	0.2055	240118	100	0.21	达标
	盐寮	21	-535	9.21	日均值	0.4579	240925	100	0.46	达标
	岱头村	531	-372	3.03	日均值	0.2191	240928	100	0.22	达标
	岱头小学	707	-417	1.75	日均值	0.1825	240506	100	0.18	达标
	甲东镇中心小学	62	-1116	8.14	日均值	0.1898	240913	100	0.19	达标
	可湖村	-172	-1663	1.96	日均值	0.1186	240815	100	0.12	达标
	水口村	936	-1797	7.08	日均值	0.054	241125	100	0.05	达标
	外山村	1005	-615	0.41	日均值	0.1335	240506	100	0.13	达标
	东林村	2195	-583	10.47	日均值	0.0758	241109	100	0.08	达标
	石美村	1173	-139	1.83	日均值	0.0714	240520	100	0.07	达标
	石美小学	1320	-293	3.94	日均值	0.0854	241109	100	0.09	达标
	前乡村	1332	337	4.39	日均值	0.0715	240811	100	0.07	达标
	后洪村	1878	330	7.54	日均值	0.0467	240811	100	0.05	达标
	后洪小学	1878	283	8.98	日均值	0.0453	240811	100	0.05	达标
	前讯村	1655	1593	1.7	日均值	0.0131	241116	100	0.01	达标
	前讯小学	1786	2129	7.16	日均值	0.0134	240416	100	0.01	达标
	后讯村	2175	2063	5.97	日均值	0.0106	241116	100	0.01	达标
	岐山社区	714	2424	4.24	日均值	0.025	240819	100	0.03	达标
	览表村	-1072	2227	1.85	日均值	0.017	241110	100	0.02	达标
	东方村	-1796	861	1.28	日均值	0.0587	240802	100	0.06	达标
	甲秀中学	-2112	1021	8.93	日均值	0.0516	240802	100	0.05	达标

污染物	敏感点	坐标/m		高程/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
		X	Y							
	陆丰市第二人民医院	-2108	512	2.91	日均值	0.0524	240408	100	0.05	达标
	海悦豪苑	-1618	128	4.17	日均值	0.084	240408	100	0.08	达标
	金源豪苑	-1734	44	1.88	日均值	0.0651	240408	100	0.07	达标
	金源花园	-1736	202	2.81	日均值	0.0823	240408	100	0.08	达标
	海景花园	-1942	297	1.74	日均值	0.0728	240408	100	0.07	达标
	御景皇庭	-2273	141	4.3	日均值	0.0516	240408	100	0.05	达标
	甲子镇镇区	-1869	105	2.8	日均值	0.0656	240408	100	0.07	达标
	外山小学	2036	-1124	12.96	日均值	0.0597	240506	100	0.06	达标
	规划行政办公用地	75	336	3.42	日均值	0.3336	240819	100	0.33	达标
	规划居住用地	138	-137	1.32	日均值	0.7957	240928	100	0.8	达标
	规划中小学用地	874	-390	1.08	日均值	0.1106	240506	100	0.11	达标
	规划商住用地	-430	-334	0.5	日均值	0.243	240109	100	0.24	达标
	区域最大落地浓度	50	0	2	日均值	1.7562	241120	100	1.76	达标
氯化氢	石清村	-491	-377	2.53	1 小时值	5.261	24121801	50	10.52	达标
	雨亭小学	-1283	-2003	9.95	1 小时值	3.2764	24010704	50	6.55	达标
	雨亭村	-701	-1659	1.7	1 小时值	3.8593	24092704	50	7.72	达标
	旺厝村	-2022	-2250	5.59	1 小时值	2.5162	24030506	50	5.03	达标
	甲东中学	218	-720	10.21	1 小时值	7.5684	24111605	50	15.14	达标
	文博幼儿园	-278	-765	0.69	1 小时值	5.615	24021401	50	11.23	达标
	文博学校	-260	-719	0.29	1 小时值	5.3976	24021401	50	10.8	达标
	盐寮	21	-535	9.21	1 小时值	9.5889	24011423	50	19.18	达标
	岱头村	531	-372	3.03	1 小时值	8.1038	24092605	50	16.21	达标

污染物	敏感点	坐标/m		高程/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
		X	Y							
	岱头小学	707	-417	1.75	1 小时值	5.9714	24050624	50	11.94	达标
	甲东镇中心小学	62	-1116	8.14	1 小时值	5.9612	24011423	50	11.92	达标
	可湖村	-172	-1663	1.96	1 小时值	3.644	24032106	50	7.29	达标
	水口村	936	-1797	7.08	1 小时值	1.7314	24092204	50	3.46	达标
	外山村	1005	-615	0.41	1 小时值	4.9639	24050624	50	9.93	达标
	东林村	2195	-583	10.47	1 小时值	4.0891	24110906	50	8.18	达标
	石美村	1173	-139	1.83	1 小时值	3.0653	24110906	50	6.13	达标
	石美小学	1320	-293	3.94	1 小时值	4.5992	24110906	50	9.2	达标
	前乡村	1332	337	4.39	1 小时值	3.431	24032404	50	6.86	达标
	后洪村	1878	330	7.54	1 小时值	1.6292	24110305	50	3.26	达标
	后洪小学	1878	283	8.98	1 小时值	1.8655	24110305	50	3.73	达标
	前讯村	1655	1593	1.7	1 小时值	0.6774	24111604	50	1.35	达标
	前讯小学	1786	2129	7.16	1 小时值	0.5007	24041623	50	1	达标
	后讯村	2175	2063	5.97	1 小时值	0.5498	24111604	50	1.1	达标
	岐山社区	714	2424	4.24	1 小时值	0.7878	24041603	50	1.58	达标
	览表村	-1072	2227	1.85	1 小时值	0.725	24111019	50	1.45	达标
	东方村	-1796	861	1.28	1 小时值	2.6172	24080202	50	5.23	达标
	甲秀中学	-2112	1021	8.93	1 小时值	2.304	24080202	50	4.61	达标
	陆丰市第二人民医院	-2108	512	2.91	1 小时值	2.0596	24040805	50	4.12	达标
	海悦豪苑	-1618	128	4.17	1 小时值	2.7132	24040805	50	5.43	达标
	金源豪苑	-1734	44	1.88	1 小时值	2.1744	24090222	50	4.35	达标
	金源花园	-1736	202	2.81	1 小时值	2.9108	24040805	50	5.82	达标

污染物	敏感点	坐标/m		高程/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
		X	Y							
	海景花园	-1942	297	1.74	1 小时值	2.7368	24040805	50	5.47	达标
	御景皇庭	-2273	141	4.3	1 小时值	1.6642	24040805	50	3.33	达标
	甲子镇镇区	-1869	105	2.8	1 小时值	2.0243	24040805	50	4.05	达标
	外山小学	2036	-1124	12.96	1 小时值	2.9078	24050624	50	5.82	达标
	规划行政办公用地	75	336	3.42	1 小时值	8.8831	24021421	50	17.77	达标
	规划居住用地	138	-137	1.32	1 小时值	12.2251	24042123	50	24.45	达标
	规划中小学用地	874	-390	1.08	1 小时值	4.3987	24090124	50	8.8	达标
	规划商住用地	-430	-334	0.5	1 小时值	5.7246	24121801	50	11.45	达标
	区域最大落地浓度	50	0	2	1 小时值	22.5455	24112508	50	45.09	达标
	石清村	-491	-377	2.53	日均值	0.5274	240109	15	3.52	达标
	雨亭小学	-1283	-2003	9.95	日均值	0.1368	240107	15	0.91	达标
	雨亭村	-701	-1659	1.7	日均值	0.1928	240214	15	1.29	达标
	旺厝村	-2022	-2250	5.59	日均值	0.1052	240305	15	0.7	达标
	甲东中学	218	-720	10.21	日均值	0.7958	240824	15	5.31	达标
	文博幼儿园	-278	-765	0.69	日均值	0.4514	240118	15	3.01	达标
	文博学校	-260	-719	0.29	日均值	0.4829	240118	15	3.22	达标
	盐寮	21	-535	9.21	日均值	1.0762	240925	15	7.17	达标
	岱头村	531	-372	3.03	日均值	0.5151	240928	15	3.43	达标
	岱头小学	707	-417	1.75	日均值	0.4288	240506	15	2.86	达标
	甲东镇中心小学	62	-1116	8.14	日均值	0.4463	240913	15	2.98	达标
	可湖村	-172	-1663	1.96	日均值	0.279	240815	15	1.86	达标
	水口村	936	-1797	7.08	日均值	0.1271	241125	15	0.85	达标
	外山村	1005	-615	0.41	日均值	0.3138	240506	15	2.09	达标

污染物	敏感点	坐标/m		高程/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
		X	Y							
	东林村	2195	-583	10.47	日均值	0.1782	241109	15	1.19	达标
	石美村	1173	-139	1.83	日均值	0.1678	240520	15	1.12	达标
	石美小学	1320	-293	3.94	日均值	0.2006	241109	15	1.34	达标
	前乡村	1332	337	4.39	日均值	0.1684	240811	15	1.12	达标
	后洪村	1878	330	7.54	日均值	0.1101	240811	15	0.73	达标
	后洪小学	1878	283	8.98	日均值	0.1069	240811	15	0.71	达标
	前讯村	1655	1593	1.7	日均值	0.0308	241116	15	0.21	达标
	前讯小学	1786	2129	7.16	日均值	0.0315	240416	15	0.21	达标
	后讯村	2175	2063	5.97	日均值	0.025	241116	15	0.17	达标
	岐山社区	714	2424	4.24	日均值	0.0591	240819	15	0.39	达标
	览表村	-1072	2227	1.85	日均值	0.0401	241110	15	0.27	达标
	东方村	-1796	861	1.28	日均值	0.1379	240802	15	0.92	达标
	甲秀中学	-2112	1021	8.93	日均值	0.1214	240802	15	0.81	达标
	陆丰市第二人民医院	-2108	512	2.91	日均值	0.1231	240408	15	0.82	达标
	海悦豪苑	-1618	128	4.17	日均值	0.1974	240408	15	1.32	达标
	金源豪苑	-1734	44	1.88	日均值	0.153	240408	15	1.02	达标
	金源花园	-1736	202	2.81	日均值	0.1936	240408	15	1.29	达标
	海景花园	-1942	297	1.74	日均值	0.1711	240408	15	1.14	达标
	御景皇庭	-2273	141	4.3	日均值	0.1214	240408	15	0.81	达标
	甲子镇镇区	-1869	105	2.8	日均值	0.1542	240408	15	1.03	达标
	外山小学	2036	-1124	12.96	日均值	0.1404	240506	15	0.94	达标
	规划行政办公用地	75	336	3.42	日均值	0.7842	240819	15	5.23	达标

污染物	敏感点	坐标/m		高程/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
		X	Y							
	规划居住用地	138	-137	1.32	日均值	1.87	240928	15	12.47	达标
	规划中小学用地	874	-390	1.08	日均值	0.26	240506	15	1.73	达标
	规划商住用地	-430	-334	0.5	日均值	0.571	240109	15	3.81	达标
	区域最大落地浓度	50	0	2	日均值	4.127	241120	15	27.51	达标
氨气	石清村	-491	-377	2.53	1 小时值	0.4477	24121801	200	0.22	达标
	雨亭小学	-1283	-2003	9.95	1 小时值	0.2789	24010704	200	0.14	达标
	雨亭村	-701	-1659	1.7	1 小时值	0.3285	24092704	200	0.16	达标
	旺厝村	-2022	-2250	5.59	1 小时值	0.2141	24030506	200	0.11	达标
	甲东中学	218	-720	10.21	1 小时值	0.6441	24111605	200	0.32	达标
	文博幼儿园	-278	-765	0.69	1 小时值	0.4779	24021401	200	0.24	达标
	文博学校	-260	-719	0.29	1 小时值	0.4594	24021401	200	0.23	达标
	盐寮	21	-535	9.21	1 小时值	0.8161	24011423	200	0.41	达标
	岱头村	531	-372	3.03	1 小时值	0.6897	24092605	200	0.34	达标
	岱头小学	707	-417	1.75	1 小时值	0.5082	24050624	200	0.25	达标
	甲东镇中心小学	62	-1116	8.14	1 小时值	0.5073	24011423	200	0.25	达标
	可湖村	-172	-1663	1.96	1 小时值	0.3101	24032106	200	0.16	达标
	水口村	936	-1797	7.08	1 小时值	0.1474	24092204	200	0.07	达标
	外山村	1005	-615	0.41	1 小时值	0.4225	24050624	200	0.21	达标
	东林村	2195	-583	10.47	1 小时值	0.348	24110906	200	0.17	达标
	石美村	1173	-139	1.83	1 小时值	0.2609	24110906	200	0.13	达标
	石美小学	1320	-293	3.94	1 小时值	0.3914	24110906	200	0.2	达标
	前乡村	1332	337	4.39	1 小时值	0.292	24032404	200	0.15	达标
	后洪村	1878	330	7.54	1 小时值	0.1387	24110305	200	0.07	达标

污染物	敏感点	坐标/m		高程/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
		X	Y							
	后洪小学	1878	283	8.98	1 小时值	0.1588	24110305	200	0.08	达标
	前讯村	1655	1593	1.7	1 小时值	0.0772	24111604	200	0.04	达标
	前讯小学	1786	2129	7.16	1 小时值	0.0639	24041623	200	0.03	达标
	后讯村	2175	2063	5.97	1 小时值	0.0678	24111604	200	0.03	达标
	岐山社区	714	2424	4.24	1 小时值	0.0743	24081904	200	0.04	达标
	览表村	-1072	2227	1.85	1 小时值	0.0791	24111019	200	0.04	达标
	东方村	-1796	861	1.28	1 小时值	0.2227	24080202	200	0.11	达标
	甲秀中学	-2112	1021	8.93	1 小时值	0.1961	24080202	200	0.1	达标
	陆丰市第二人民医院	-2108	512	2.91	1 小时值	0.1753	24040805	200	0.09	达标
	海悦豪苑	-1618	128	4.17	1 小时值	0.2309	24040805	200	0.12	达标
	金源豪苑	-1734	44	1.88	1 小时值	0.1851	24090222	200	0.09	达标
	金源花园	-1736	202	2.81	1 小时值	0.2477	24040805	200	0.12	达标
	海景花园	-1942	297	1.74	1 小时值	0.2329	24040805	200	0.12	达标
	御景皇庭	-2273	141	4.3	1 小时值	0.1416	24040805	200	0.07	达标
	甲子镇镇区	-1869	105	2.8	1 小时值	0.1723	24040805	200	0.09	达标
	外山小学	2036	-1124	12.96	1 小时值	0.2478	24050624	200	0.12	达标
	规划行政办公用地	75	336	3.42	1 小时值	0.756	24021421	200	0.38	达标
	规划居住用地	138	-137	1.32	1 小时值	1.0404	24042123	200	0.52	达标
	规划中小学用地	874	-390	1.08	1 小时值	0.3744	24090124	200	0.19	达标
	规划商住用地	-430	-334	0.5	1 小时值	0.4872	24121801	200	0.24	达标
	区域最大落地浓度	50	0	2	1 小时值	1.9188	24112508	200	0.96	达标
硫化氢	石清村	-491	-377	2.53	1 小时值	0.0011	24121801	10	0.01	达标

污染物	敏感点	坐标/m		高程/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
		X	Y							
	雨亭小学	-1283	-2003	9.95	1 小时值	0.0007	24010704	10	0.01	达标
	雨亭村	-701	-1659	1.7	1 小时值	0.0008	24092704	10	0.01	达标
	旺厝村	-2022	-2250	5.59	1 小时值	0.0005	24030506	10	0.01	达标
	甲东中学	218	-720	10.21	1 小时值	0.0016	24111605	10	0.02	达标
	文博幼儿园	-278	-765	0.69	1 小时值	0.0012	24021401	10	0.01	达标
	文博学校	-260	-719	0.29	1 小时值	0.0012	24021401	10	0.01	达标
	盐寮	21	-535	9.21	1 小时值	0.002	24011423	10	0.02	达标
	岱头村	531	-372	3.03	1 小时值	0.0017	24092605	10	0.02	达标
	岱头小学	707	-417	1.75	1 小时值	0.0013	24050624	10	0.01	达标
	甲东镇中心小学	62	-1116	8.14	1 小时值	0.0013	24011423	10	0.01	达标
	可湖村	-172	-1663	1.96	1 小时值	0.0008	24032106	10	0.01	达标
	水口村	936	-1797	7.08	1 小时值	0.0004	24092204	10	0	达标
	外山村	1005	-615	0.41	1 小时值	0.0011	24050624	10	0.01	达标
	东林村	2195	-583	10.47	1 小时值	0.0009	24110906	10	0.01	达标
	石美村	1173	-139	1.83	1 小时值	0.0007	24110906	10	0.01	达标
	石美小学	1320	-293	3.94	1 小时值	0.001	24110906	10	0.01	达标
	前乡村	1332	337	4.39	1 小时值	0.0007	24032404	10	0.01	达标
	后洪村	1878	330	7.54	1 小时值	0.0004	24110305	10	0	达标
	后洪小学	1878	283	8.98	1 小时值	0.0004	24110305	10	0	达标
	前讯村	1655	1593	1.7	1 小时值	0.0002	24111604	10	0	达标
	前讯小学	1786	2129	7.16	1 小时值	0.0001	24041623	10	0	达标
	后讯村	2175	2063	5.97	1 小时值	0.0002	24111604	10	0	达标
	岐山社区	714	2424	4.24	1 小时值	0.0002	24041603	10	0	达标

污染物	敏感点	坐标/m		高程/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
		X	Y							
	览表村	-1072	2227	1.85	1 小时值	0.0002	24111019	10	0	达标
	东方村	-1796	861	1.28	1 小时值	0.0006	24080202	10	0.01	达标
	甲秀中学	-2112	1021	8.93	1 小时值	0.0005	24080202	10	0.01	达标
	陆丰市第二人民医院	-2108	512	2.91	1 小时值	0.0004	24040805	10	0	达标
	海悦豪苑	-1618	128	4.17	1 小时值	0.0006	24040805	10	0.01	达标
	金源豪苑	-1734	44	1.88	1 小时值	0.0005	24090222	10	0.01	达标
	金源花园	-1736	202	2.81	1 小时值	0.0006	24040805	10	0.01	达标
	海景花园	-1942	297	1.74	1 小时值	0.0006	24040805	10	0.01	达标
	御景皇庭	-2273	141	4.3	1 小时值	0.0004	24040805	10	0	达标
	甲子镇镇区	-1869	105	2.8	1 小时值	0.0004	24040805	10	0	达标
	外山小学	2036	-1124	12.96	1 小时值	0.0006	24050624	10	0.01	达标
	规划行政办公用地	75	336	3.42	1 小时值	0.0019	24021421	10	0.02	达标
	规划居住用地	138	-137	1.32	1 小时值	0.0026	24042123	10	0.03	达标
	规划中小学用地	874	-390	1.08	1 小时值	0.0009	24090124	10	0.01	达标
	规划商住用地	-430	-334	0.5	1 小时值	0.0012	24121801	10	0.01	达标
	区域最大落地浓度	50	0	2	1 小时值	0.0048	24112508	10	0.05	达标
氰化氢	石清村	-491	-377	2.53	日均值	0.0011	240109	5	0.02	达标
	雨亭小学	-1283	-2003	9.95	日均值	0.0003	240107	5	0.01	达标
	雨亭村	-701	-1659	1.7	日均值	0.0004	240214	5	0.01	达标
	旺厝村	-2022	-2250	5.59	日均值	0.0002	240305	5	0	达标
	甲东中学	218	-720	10.21	日均值	0.0017	240824	5	0.03	达标
	文博幼儿园	-278	-765	0.69	日均值	0.001	240118	5	0.02	达标

污染物	敏感点	坐标/m		高程/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
		X	Y							
	文博学校	-260	-719	0.29	日均值	0.001	240118	5	0.02	达标
	盐寮	21	-535	9.21	日均值	0.0023	240925	5	0.05	达标
	岱头村	531	-372	3.03	日均值	0.0011	240928	5	0.02	达标
	岱头小学	707	-417	1.75	日均值	0.0009	240506	5	0.02	达标
	甲东镇中心小学	62	-1116	8.14	日均值	0.001	240913	5	0.02	达标
	可湖村	-172	-1663	1.96	日均值	0.0006	240815	5	0.01	达标
	水口村	936	-1797	7.08	日均值	0.0003	241125	5	0.01	达标
	外山村	1005	-615	0.41	日均值	0.0007	240506	5	0.01	达标
	东林村	2195	-583	10.47	日均值	0.0004	241109	5	0.01	达标
	石美村	1173	-139	1.83	日均值	0.0004	240520	5	0.01	达标
	石美小学	1320	-293	3.94	日均值	0.0004	241109	5	0.01	达标
	前乡村	1332	337	4.39	日均值	0.0004	240811	5	0.01	达标
	后洪村	1878	330	7.54	日均值	0.0003	240811	5	0.01	达标
	后洪小学	1878	283	8.98	日均值	0.0003	240811	5	0.01	达标
	前讯村	1655	1593	1.7	日均值	0.0001	241116	5	0	达标
	前讯小学	1786	2129	7.16	日均值	0.0001	240416	5	0	达标
	后讯村	2175	2063	5.97	日均值	0.0001	241116	5	0	达标
	岐山社区	714	2424	4.24	日均值	0.0002	240819	5	0	达标
	览表村	-1072	2227	1.85	日均值	0.0001	241110	5	0	达标
	东方村	-1796	861	1.28	日均值	0.0003	240802	5	0.01	达标
	甲秀中学	-2112	1021	8.93	日均值	0.0003	240802	5	0.01	达标
	陆丰市第二人民医院	-2108	512	2.91	日均值	0.0003	240408	5	0.01	达标

污染物	敏感点	坐标/m		高程/m	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
		X	Y							
	海悦豪苑	-1618	128	4.17	日均值	0.0004	240408	5	0.01	达标
	金源豪苑	-1734	44	1.88	日均值	0.0003	240408	5	0.01	达标
	金源花园	-1736	202	2.81	日均值	0.0004	240408	5	0.01	达标
	海景花园	-1942	297	1.74	日均值	0.0004	240408	5	0.01	达标
	御景皇庭	-2273	141	4.3	日均值	0.0003	240408	5	0.01	达标
	甲子镇镇区	-1869	105	2.8	日均值	0.0003	240408	5	0.01	达标
	外山小学	2036	-1124	12.96	日均值	0.0003	240506	5	0.01	达标
	规划行政办公用地	75	336	3.42	日均值	0.0017	240819	5	0.03	达标
	规划居住用地	138	-137	1.32	日均值	0.004	240928	5	0.08	达标
	规划中小学用地	874	-390	1.08	日均值	0.0006	240506	5	0.01	达标
	规划商住用地	-430	-334	0.5	日均值	0.0012	240109	5	0.02	达标
	区域最大落地浓度	50	0	2	日均值	0.0088	241120	5	0.18	达标

2、正常排放工况污染因子叠加预测结果

根据大气导则，本项目排放的硫酸雾、氯化氢、氨气和硫化氢在正常排放工况下各预测时段网格点最大落地浓度和环境空气敏感点地面浓度的贡献值，叠加环境空气质量现状浓度后，评价其短期、长期浓度叠加后的达标情况，详见表 7.2-19，详图见图 7.2 8~图 7.2 13。

根据调查，本项目评价范围内无已批复的在建、拟建项目，因此，仅考虑叠加环境质量现状浓度后的预测结果。

（1）硫酸雾

根据预测结果，考虑叠加环境质量现状浓度后，网格点的 1 小时平均浓度最大为 10 18.462μg/m³，占标率为 6.15%，评价范围内各环境保护目标盐寮 1 小时平均浓度最大，为 16.075μg/m³，占标率为 5.36%；

网格点的保证率日平均浓度最大为 13.3522μg/m³，占标率为 13.35%，评价范围内各环境保护目标盐寮保证率日平均浓度最大，为 12.8443μg/m³，占标率为 12.84%；

（2）氯化氢

根据预测结果，考虑叠加环境质量现状浓度后，网格点的 1 小时平均浓度最大为 14.2697μg/m³，占标率为 28.54%，评价范围内各环境保护目标盐寮 1 小时平均浓度最大，为 11.5843μg/m³，占标率为 23.17%；

网格点的保证率日平均浓度最大为 4.7712μg/m³，占标率为 31.81%，评价范围内各环境保护目标盐寮保证率日平均浓度最大，为 4.2003μg/m³，占标率为 28.00%；

（3）氨气

根据预测结果，考虑叠加环境质量现状浓度后，网格点的 1 小时平均浓度最大为 84.7566μg/m³，占标率为 42.38%，评价范围内各环境保护目标盐寮 1 小时平均浓度最大，为 83.8614μg/m³，占标率为 41.93%；

（4）硫化氢

根据预测结果，考虑叠加环境质量现状浓度后，网格点的 1 小时平均浓度最大为 1.0014μg/m³，占标率为 10.01%，评价范围内各环境保护目标盐寮 1 小时平均浓度最大，为 1.0005μg/m³，占标率为 10.01%；

（5）小结

综上所述，本项目污染源正常排放下，各污染物短期浓度贡献值的最大浓度叠加环

境质量现状浓度后，项目所排放的各污染物短期浓度均符合环境质量标准要求，项目大气环境影响符合当地环境功能区划。

因此，本项目正常排放工况下，大气环境影响可以接受。

表 7.2-19　本项目各污染物叠加值质量浓度预测结果表

污染物	敏感点	坐标/m		高程/m	平均时段	贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
		X	Y										
硫酸雾	石清村	-424	-458	2	1 小时值	1.1974	24091203	0.40	14.6667	15.8641	300	5.29	达标
	雨亭小学	-1213	-2035	9.88	1 小时值	0.4558	24010704	0.15	14.6667	15.1225	300	5.04	达标
	雨亭村	-908	-1620	1.54	1 小时值	0.4816	24010704	0.16	14.6667	15.1483	300	5.05	达标
	旺厝村	-2067	-2256	5	1 小时值	0.4179	24030506	0.14	14.6667	15.0846	300	5.03	达标
	甲东中学	201	-722	10.01	1 小时值	1.3931	24111605	0.46	14.6667	16.0598	300	5.35	达标
	文博幼儿园	-273	-765	4.06	1 小时值	1.1134	24021401	0.37	14.6667	15.7801	300	5.26	达标
	文德学校	-256	-720	2.64	1 小时值	1.1071	24021401	0.37	14.6667	15.7738	300	5.26	达标
	盐寮	25	-534	5.95	1 小时值	1.4083	24091305	0.47	14.6667	16.075	300	5.36	达标
	岱头村	534	-341	3.14	1 小时值	1.3502	24092605	0.45	14.6667	16.0169	300	5.34	达标
	岱头小学	709	-397	2.48	1 小时值	1.0662	24050624	0.36	14.6667	15.7329	300	5.24	达标
	甲东镇中心小学	64	-1117	6.5	1 小时值	1.043	24011423	0.35	14.6667	15.7097	300	5.24	达标
	可湖村	-134	-1667	0	1 小时值	0.625	24032106	0.21	14.6667	15.2917	300	5.10	达标
	水口村	1076	-1754	7.27	1 小时值	0.3804	24070806	0.13	14.6667	15.0471	300	5.02	达标
	外山村	1034	-603	1.47	1 小时值	0.9449	24050624	0.31	14.6667	15.6116	300	5.20	达标
	东林村	2159	-705	13.73	1 小时值	0.5332	24110906	0.18	14.6667	15.1999	300	5.07	达标
	石美村	1212	22	1.02	1 小时值	0.7047	24110305	0.23	14.6667	15.3714	300	5.12	达标
	石美小学	1326	-261	3.09	1 小时值	0.7366	24110906	0.25	14.6667	15.4033	300	5.13	达标
	前乡村	1319	498	1.5	1 小时值	0.7254	24032404	0.24	14.6667	15.3921	300	5.13	达标
	后洪村	1890	355	11.31	1 小时值	0.2446	24031221	0.08	14.6667	14.9113	300	4.97	达标
	后洪小学	1876	288	9.18	1 小时值	0.3021	24110305	0.10	14.6667	14.9688	300	4.99	达标
	前讯村	1753	1474	0.53	1 小时值	0.1744	24061105	0.06	14.6667	14.8411	300	4.95	达标
	前讯小学	1772	2139	4.91	1 小时值	0.1418	24041623	0.05	14.6667	14.8085	300	4.94	达标
	后讯村	2171	2068	5.19	1 小时值	0.1552	24111604	0.05	14.6667	14.8219	300	4.94	达标
	岐山社区	699	2428	7.11	1 小时值	0.1727	24081904	0.06	14.6667	14.8394	300	4.95	达标

污染物	敏感点	坐标/m		高程/m	平均时段	贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
		X	Y										
	览表村	-761	2309	1	1 小时值	0.1767	24062102	0.06	14.6667	14.8434	300	4.95	达标
	东方村	-2054	535	4.19	1 小时值	0.3307	24040805	0.11	14.6667	14.9974	300	5.00	达标
	甲秀中学	-2088	1055	9.27	1 小时值	0.4154	24080202	0.14	14.6667	15.0821	300	5.03	达标
	陆丰市第二人民医院	-2133	450	6.17	1 小时值	0.4018	24040805	0.13	14.6667	15.0685	300	5.02	达标
	海悦豪苑	-1618	119	1.2	1 小时值	0.449	24040805	0.15	14.6667	15.1157	300	5.04	达标
	金源豪苑	-1734	34	3.99	1 小时值	0.4063	24090222	0.14	14.6667	15.073	300	5.02	达标
	金源花园	-1736	192	4.71	1 小时值	0.489	24040805	0.16	14.6667	15.1557	300	5.05	达标
	海景花园	-1943	285	3.02	1 小时值	0.466	24040805	0.16	14.6667	15.1327	300	5.04	达标
	御景皇庭	-2273	128	5.72	1 小时值	0.2877	24090222	0.10	14.6667	14.9544	300	4.98	达标
	甲子镇镇区	-1869	94	3.91	1 小时值	0.3571	24090222	0.12	14.6667	15.0238	300	5.01	达标
	外山小学	2025	-1128	10.41	1 小时值	0.512	24050624	0.17	14.6667	15.1787	300	5.06	达标
	区域最大落地浓度	50	0	0	1 小时值	3.7953	24112508	1.27	14.6667	18.462	300	6.15	达标
	石清村	-424	-458	2	日均值	0.0639	240222	0.06	12.6667	12.7306	100	12.73	达标
	雨亭小学	-1213	-2035	9.88	日均值	0.0191	240107	0.02	12.6667	12.6858	100	12.69	达标
	雨亭村	-908	-1620	1.54	日均值	0.0211	240928	0.02	12.6667	12.6878	100	12.69	达标
	旺厝村	-2067	-2256	5	日均值	0.0175	240305	0.02	12.6667	12.6842	100	12.68	达标
	甲东中学	201	-722	10.01	日均值	0.1391	240824	0.14	12.6667	12.8058	100	12.81	达标
	文博幼儿园	-273	-765	4.06	日均值	0.0802	240118	0.08	12.6667	12.7469	100	12.75	达标
	文德学校	-256	-720	2.64	日均值	0.0862	240118	0.09	12.6667	12.7529	100	12.75	达标
	盐寮	25	-534	5.95	日均值	0.1776	240815	0.18	12.6667	12.8443	100	12.84	达标
	岱头村	534	-341	3.14	日均值	0.0956	240506	0.10	12.6667	12.7623	100	12.76	达标
	岱头小学	709	-397	2.48	日均值	0.075	240506	0.08	12.6667	12.7417	100	12.74	达标
	甲东镇中心小学	64	-1117	6.5	日均值	0.0835	240913	0.08	12.6667	12.7502	100	12.75	达标
	可湖村	-134	-1667	0	日均值	0.0568	240913	0.06	12.6667	12.7235	100	12.72	达标
	水口村	1076	-1754	7.27	日均值	0.0229	241026	0.02	12.6667	12.6896	100	12.69	达标

污染物	敏感点	坐标/m		高程/m	平均时段	贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
		X	Y										
	外山村	1034	-603	1.47	日均值	0.0573	240506	0.06	12.6667	12.724	100	12.72	达标
	东林村	2159	-705	13.73	日均值	0.0233	241109	0.02	12.6667	12.69	100	12.69	达标
	石美村	1212	22	1.02	日均值	0.0373	240811	0.04	12.6667	12.704	100	12.70	达标
	石美小学	1326	-261	3.09	日均值	0.0322	241109	0.03	12.6667	12.6989	100	12.70	达标
	前乡村	1319	498	1.5	日均值	0.0302	240324	0.03	12.6667	12.6969	100	12.70	达标
	后洪村	1890	355	11.31	日均值	0.0263	240811	0.03	12.6667	12.693	100	12.69	达标
	后洪小学	1876	288	9.18	日均值	0.0265	240811	0.03	12.6667	12.6932	100	12.69	达标
	前讯村	1753	1474	0.53	日均值	0.0094	240820	0.01	12.6667	12.6761	100	12.68	达标
	前讯小学	1772	2139	4.91	日均值	0.0086	240416	0.01	12.6667	12.6753	100	12.68	达标
	后讯村	2171	2068	5.19	日均值	0.0072	241207	0.01	12.6667	12.6739	100	12.67	达标
	岐山社区	699	2428	7.11	日均值	0.0184	240819	0.02	12.6667	12.6851	100	12.69	达标
	览表村	-761	2309	1	日均值	0.015	240621	0.02	12.6667	12.6817	100	12.68	达标
	东方村	-2054	535	4.19	日均值	0.0221	240408	0.02	12.6667	12.6888	100	12.69	达标
	甲秀中学	-2088	1055	9.27	日均值	0.0219	240802	0.02	12.6667	12.6886	100	12.69	达标
	陆丰市第二人民医院	-2133	450	6.17	日均值	0.0268	240408	0.03	12.6667	12.6935	100	12.69	达标
	海悦豪苑	-1618	119	1.2	日均值	0.0358	240408	0.04	12.6667	12.7025	100	12.70	达标
	金源豪苑	-1734	34	3.99	日均值	0.0273	240408	0.03	12.6667	12.694	100	12.69	达标
	金源花园	-1736	192	4.71	日均值	0.0356	240408	0.04	12.6667	12.7023	100	12.70	达标
	海景花园	-1943	285	3.02	日均值	0.0322	240408	0.03	12.6667	12.6989	100	12.70	达标
	御景皇庭	-2273	128	5.72	日均值	0.0226	240408	0.02	12.6667	12.6893	100	12.69	达标
	甲子镇镇区	-1869	94	3.91	日均值	0.0282	240408	0.03	12.6667	12.6949	100	12.69	达标
	外山小学	2025	-1128	10.41	日均值	0.0266	240506	0.03	12.6667	12.6933	100	12.69	达标
	区域最大落地浓度	50	0	0	日均值	0.6855	241120	0.69	12.6667	13.3522	100	13.35	达标
	石清村	-424	-458	2	1 小时值	1.347	24091203	2.69	10	11.347	50	22.69	达标
	雨亭小学	-1213	-2035	9.88	1 小时值	0.5128	24010704	1.03	10	10.5128	50	21.03	达标

污染物	敏感点	坐标/m		高程/m	平均时段	贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
		X	Y										
氯化氢	雨亭村	-908	-1620	1.54	1 小时值	0.5418	24010704	1.08	10	10.5418	50	21.08	达标
	旺厝村	-2067	-2256	5	1 小时值	0.4701	24030506	0.94	10	10.4701	50	20.94	达标
	甲东中学	201	-722	10.01	1 小时值	1.5672	24111605	3.13	10	11.5672	50	23.13	达标
	文博幼儿园	-273	-765	4.06	1 小时值	1.2526	24021401	2.51	10	11.2526	50	22.51	达标
	文德学校	-256	-720	2.64	1 小时值	1.2455	24021401	2.49	10	11.2455	50	22.49	达标
	盐寮	25	-534	5.95	1 小时值	1.5843	24091305	3.17	10	11.5843	50	23.17	达标
	岱头村	534	-341	3.14	1 小时值	1.519	24092605	3.04	10	11.519	50	23.04	达标
	岱头小学	709	-397	2.48	1 小时值	1.1995	24050624	2.40	10	11.1995	50	22.40	达标
	甲东镇中心小学	64	-1117	6.5	1 小时值	1.1733	24011423	2.35	10	11.1733	50	22.35	达标
	可湖村	-134	-1667	0	1 小时值	0.7031	24032106	1.41	10	10.7031	50	21.41	达标
	水口村	1076	-1754	7.27	1 小时值	0.4279	24070806	0.86	10	10.4279	50	20.86	达标
	外山村	1034	-603	1.47	1 小时值	1.063	24050624	2.13	10	11.063	50	22.13	达标
	东林村	2159	-705	13.73	1 小时值	0.5999	24110906	1.20	10	10.5999	50	21.20	达标
	石美村	1212	22	1.02	1 小时值	0.7928	24110305	1.59	10	10.7928	50	21.59	达标
	石美小学	1326	-261	3.09	1 小时值	0.8286	24110906	1.66	10	10.8286	50	21.66	达标
	前乡村	1319	498	1.5	1 小时值	0.8161	24032404	1.63	10	10.8161	50	21.63	达标
	后洪村	1890	355	11.31	1 小时值	0.2752	24031221	0.55	10	10.2752	50	20.55	达标
	后洪小学	1876	288	9.18	1 小时值	0.3398	24110305	0.68	10	10.3398	50	20.68	达标
	前讯村	1753	1474	0.53	1 小时值	0.2002	24061105	0.40	10	10.2002	50	20.40	达标
	前讯小学	1772	2139	4.91	1 小时值	0.1626	24041623	0.33	10	10.1626	50	20.33	达标
	后讯村	2171	2068	5.19	1 小时值	0.1777	24111604	0.36	10	10.1777	50	20.36	达标
	岐山社区	699	2428	7.11	1 小时值	0.1979	24081904	0.40	10	10.1979	50	20.40	达标
	览表村	-761	2309	1	1 小时值	0.2027	24062102	0.41	10	10.2027	50	20.41	达标
	东方村	-2054	535	4.19	1 小时值	0.372	24040805	0.74	10	10.372	50	20.74	达标
	甲秀中学	-2088	1055	9.27	1 小时值	0.4673	24080202	0.93	10	10.4673	50	20.93	达标

污染物	敏感点	坐标/m		高程/m	平均时段	贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
		X	Y										
	陆丰市第二人民医院	-2133	450	6.17	1 小时值	0.452	24040805	0.90	10	10.452	50	20.90	达标
	海悦豪苑	-1618	119	1.2	1 小时值	0.5051	24040805	1.01	10	10.5051	50	21.01	达标
	金源豪苑	-1734	34	3.99	1 小时值	0.4571	24090222	0.91	10	10.4571	50	20.91	达标
	金源花园	-1736	192	4.71	1 小时值	0.5501	24040805	1.10	10	10.5501	50	21.10	达标
	海景花园	-1943	285	3.02	1 小时值	0.5243	24040805	1.05	10	10.5243	50	21.05	达标
	御景皇庭	-2273	128	5.72	1 小时值	0.3237	24090222	0.65	10	10.3237	50	20.65	达标
	甲子镇镇区	-1869	94	3.91	1 小时值	0.4018	24090222	0.80	10	10.4018	50	20.80	达标
	外山小学	2025	-1128	10.41	1 小时值	0.576	24050624	1.15	10	10.576	50	21.15	达标
	区域最大落地浓度	50	0	0	1 小时值	4.2697	24112508	8.54	10	14.2697	50	28.54	达标
	石清村	-424	-458	2	日均值	0.0719	240222	0.48	4	4.0719	15	27.15	达标
	雨亭小学	-1213	-2035	9.88	日均值	0.0215	240107	0.14	4	4.0215	15	26.81	达标
	雨亭村	-908	-1620	1.54	日均值	0.0237	240928	0.16	4	4.0237	15	26.82	达标
	旺厝村	-2067	-2256	5	日均值	0.0197	240305	0.13	4	4.0197	15	26.80	达标
	甲东中学	201	-722	10.01	日均值	0.1569	240824	1.05	4	4.1569	15	27.71	达标
	文博幼儿园	-273	-765	4.06	日均值	0.0903	240118	0.60	4	4.0903	15	27.27	达标
	文德学校	-256	-720	2.64	日均值	0.0969	240118	0.65	4	4.0969	15	27.31	达标
	盐寮	25	-534	5.95	日均值	0.2003	240815	1.34	4	4.2003	15	28.00	达标
	岱头村	534	-341	3.14	日均值	0.1076	240506	0.72	4	4.1076	15	27.38	达标
	岱头小学	709	-397	2.48	日均值	0.0844	240506	0.56	4	4.0844	15	27.23	达标
	甲东镇中心小学	64	-1117	6.5	日均值	0.0943	240913	0.63	4	4.0943	15	27.30	达标
	可湖村	-134	-1667	0	日均值	0.0643	240913	0.43	4	4.0643	15	27.10	达标
	水口村	1076	-1754	7.27	日均值	0.0261	241026	0.17	4	4.0261	15	26.84	达标
	外山村	1034	-603	1.47	日均值	0.0645	240506	0.43	4	4.0645	15	27.10	达标
	东林村	2159	-705	13.73	日均值	0.0262	241109	0.17	4	4.0262	15	26.84	达标
	石美村	1212	22	1.02	日均值	0.0426	240811	0.28	4	4.0426	15	26.95	达标

污染物	敏感点	坐标/m		高程/m	平均时段	贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
		X	Y										
	石美小学	1326	-261	3.09	日均值	0.0363	241109	0.24	4	4.0363	15	26.91	达标
	前乡村	1319	498	1.5	日均值	0.034	240324	0.23	4	4.034	15	26.89	达标
	后洪村	1890	355	11.31	日均值	0.0301	240811	0.20	4	4.0301	15	26.87	达标
	后洪小学	1876	288	9.18	日均值	0.0303	240811	0.20	4	4.0303	15	26.87	达标
	前讯村	1753	1474	0.53	日均值	0.0108	240820	0.07	4	4.0108	15	26.74	达标
	前讯小学	1772	2139	4.91	日均值	0.0098	240416	0.07	4	4.0098	15	26.73	达标
	后讯村	2171	2068	5.19	日均值	0.0082	241207	0.05	4	4.0082	15	26.72	达标
	岐山社区	699	2428	7.11	日均值	0.0211	240819	0.14	4	4.0211	15	26.81	达标
	览表村	-761	2309	1	日均值	0.0173	240621	0.12	4	4.0173	15	26.78	达标
	东方村	-2054	535	4.19	日均值	0.025	240408	0.17	4	4.025	15	26.83	达标
	甲秀中学	-2088	1055	9.27	日均值	0.0247	240802	0.16	4	4.0247	15	26.83	达标
	陆丰市第二人民医院	-2133	450	6.17	日均值	0.0303	240408	0.20	4	4.0303	15	26.87	达标
	海悦豪苑	-1618	119	1.2	日均值	0.0405	240408	0.27	4	4.0405	15	26.94	达标
	金源豪苑	-1734	34	3.99	日均值	0.0308	240408	0.21	4	4.0308	15	26.87	达标
	金源花园	-1736	192	4.71	日均值	0.0403	240408	0.27	4	4.0403	15	26.94	达标
	海景花园	-1943	285	3.02	日均值	0.0363	240408	0.24	4	4.0363	15	26.91	达标
	御景皇庭	-2273	128	5.72	日均值	0.0255	240408	0.17	4	4.0255	15	26.84	达标
	甲子镇镇区	-1869	94	3.91	日均值	0.0318	240408	0.21	4	4.0318	15	26.88	达标
	外山小学	2025	-1128	10.41	日均值	0.0301	240506	0.20	4	4.0301	15	26.87	达标
	区域最大落地浓度	50	0	0	日均值	0.7712	241120	5.14	4	4.7712	15	31.81	达标
氨气	石清村	-424	-458	2	1 小时值	0.449	24091203	0.22	83.3333	83.7823	200	41.89	达标
	雨亭小学	-1213	-2035	9.88	1 小时值	0.1709	24010704	0.09	83.3333	83.5042	200	41.75	达标
	雨亭村	-908	-1620	1.54	1 小时值	0.1806	24010704	0.09	83.3333	83.5139	200	41.76	达标
	旺厝村	-2067	-2256	5	1 小时值	0.1567	24030506	0.08	83.3333	83.49	200	41.75	达标
	甲东中学	201	-722	10.01	1 小时值	0.5224	24111605	0.26	83.3333	83.8557	200	41.93	达标

污染物	敏感点	坐标/m		高程/m	平均时段	贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
		X	Y										
	文博幼儿园	-273	-765	4.06	1 小时值	0.4175	24021401	0.21	83.3333	83.7508	200	41.88	达标
	文德学校	-256	-720	2.64	1 小时值	0.4152	24021401	0.21	83.3333	83.7485	200	41.87	达标
	盐寮	25	-534	5.95	1 小时值	0.5281	24091305	0.26	83.3333	83.8614	200	41.93	达标
	岱头村	534	-341	3.14	1 小时值	0.5063	24092605	0.25	83.3333	83.8396	200	41.92	达标
	岱头小学	709	-397	2.48	1 小时值	0.3998	24050624	0.20	83.3333	83.7331	200	41.87	达标
	甲东镇中心小学	64	-1117	6.5	1 小时值	0.3911	24011423	0.20	83.3333	83.7244	200	41.86	达标
	可湖村	-134	-1667	0	1 小时值	0.2344	24032106	0.12	83.3333	83.5677	200	41.78	达标
	水口村	1076	-1754	7.27	1 小时值	0.1426	24070806	0.07	83.3333	83.4759	200	41.74	达标
	外山村	1034	-603	1.47	1 小时值	0.3543	24050624	0.18	83.3333	83.6876	200	41.84	达标
	东林村	2159	-705	13.73	1 小时值	0.2	24110906	0.10	83.3333	83.5333	200	41.77	达标
	石美村	1212	22	1.02	1 小时值	0.2643	24110305	0.13	83.3333	83.5976	200	41.80	达标
	石美小学	1326	-261	3.09	1 小时值	0.2762	24110906	0.14	83.3333	83.6095	200	41.80	达标
	前乡村	1319	498	1.5	1 小时值	0.272	24032404	0.14	83.3333	83.6053	200	41.80	达标
	后洪村	1890	355	11.31	1 小时值	0.0917	24031221	0.05	83.3333	83.425	200	41.71	达标
	后洪小学	1876	288	9.18	1 小时值	0.1133	24110305	0.06	83.3333	83.4466	200	41.72	达标
	前讯村	1753	1474	0.53	1 小时值	0.0667	24061105	0.03	83.3333	83.4	200	41.70	达标
	前讯小学	1772	2139	4.91	1 小时值	0.0542	24041623	0.03	83.3333	83.3875	200	41.69	达标
	后讯村	2171	2068	5.19	1 小时值	0.0593	24111604	0.03	83.3333	83.3926	200	41.70	达标
	岐山社区	699	2428	7.11	1 小时值	0.066	24081904	0.03	83.3333	83.3993	200	41.70	达标
	览表村	-761	2309	1	1 小时值	0.0676	24062102	0.03	83.3333	83.4009	200	41.70	达标
	东方村	-2054	535	4.19	1 小时值	0.124	24040805	0.06	83.3333	83.4573	200	41.73	达标
	甲秀中学	-2088	1055	9.27	1 小时值	0.1558	24080202	0.08	83.3333	83.4891	200	41.74	达标
	陆丰市第二人民医院	-2133	450	6.17	1 小时值	0.1507	24040805	0.08	83.3333	83.484	200	41.74	达标
	海悦豪苑	-1618	119	1.2	1 小时值	0.1684	24040805	0.08	83.3333	83.5017	200	41.75	达标
	金源豪苑	-1734	34	3.99	1 小时值	0.1524	24090222	0.08	83.3333	83.4857	200	41.74	达标

污染物	敏感点	坐标/m		高程/m	平均时段	贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
		X	Y										
	金源花园	-1736	192	4.71	1 小时值	0.1834	24040805	0.09	83.3333	83.5167	200	41.76	达标
	海景花园	-1943	285	3.02	1 小时值	0.1748	24040805	0.09	83.3333	83.5081	200	41.75	达标
	御景皇庭	-2273	128	5.72	1 小时值	0.1079	24090222	0.05	83.3333	83.4412	200	41.72	达标
	甲子镇镇区	-1869	94	3.91	1 小时值	0.1339	24090222	0.07	83.3333	83.4672	200	41.73	达标
	外山小学	2025	-1128	10.41	1 小时值	0.192	24050624	0.10	83.3333	83.5253	200	41.76	达标
	区域最大落地浓度	50	0	0	1 小时值	1.4233	24112508	0.71	83.3333	84.7566	200	42.38	达标
硫化氢	石清村	-424	-458	2	1 小时值	0.0005	24091203	0.01	1	1.0005	10	10.01	达标
	雨亭小学	-1213	-2035	9.88	1 小时值	0.0002	24010704	0.00	1	1.0002	10	10.00	达标
	雨亭村	-908	-1620	1.54	1 小时值	0.0002	24010704	0.00	1	1.0002	10	10.00	达标
	旺厝村	-2067	-2256	5	1 小时值	0.0002	24030506	0.00	1	1.0002	10	10.00	达标
	甲东中学	201	-722	10.01	1 小时值	0.0005	24111605	0.01	1	1.0005	10	10.01	达标
	文博幼儿园	-273	-765	4.06	1 小时值	0.0004	24021401	0.00	1	1.0004	10	10.00	达标
	文德学校	-256	-720	2.64	1 小时值	0.0004	24021401	0.00	1	1.0004	10	10.00	达标
	盐寮	25	-534	5.95	1 小时值	0.0005	24091305	0.01	1	1.0005	10	10.01	达标
	岱头村	534	-341	3.14	1 小时值	0.0005	24092605	0.01	1	1.0005	10	10.01	达标
	岱头小学	709	-397	2.48	1 小时值	0.0004	24050624	0.00	1	1.0004	10	10.00	达标
	甲东镇中心小学	64	-1117	6.5	1 小时值	0.0004	24011423	0.00	1	1.0004	10	10.00	达标
	可湖村	-134	-1667	0	1 小时值	0.0002	24032106	0.00	1	1.0002	10	10.00	达标
	水口村	1076	-1754	7.27	1 小时值	0.0001	24070806	0.00	1	1.0001	10	10.00	达标
	外山村	1034	-603	1.47	1 小时值	0.0004	24050624	0.00	1	1.0004	10	10.00	达标
	东林村	2159	-705	13.73	1 小时值	0.0002	24110906	0.00	1	1.0002	10	10.00	达标
	石美村	1212	22	1.02	1 小时值	0.0003	24110305	0.00	1	1.0003	10	10.00	达标
	石美小学	1326	-261	3.09	1 小时值	0.0003	24110906	0.00	1	1.0003	10	10.00	达标
	前乡村	1319	498	1.5	1 小时值	0.0003	24032404	0.00	1	1.0003	10	10.00	达标
	后洪村	1890	355	11.31	1 小时值	0.0001	24031221	0.00	1	1.0001	10	10.00	达标

污染物	敏感点	坐标/m		高程/m	平均时段	贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
		X	Y										
	后洪小学	1876	288	9.18	1 小时值	0.0001	24110305	0.00	1	1.0001	10	10.00	达标
	前讯村	1753	1474	0.53	1 小时值	0.0001	24061105	0.00	1	1.0001	10	10.00	达标
	前讯小学	1772	2139	4.91	1 小时值	0.0001	24041623	0.00	1	1.0001	10	10.00	达标
	后讯村	2171	2068	5.19	1 小时值	0.0001	24111604	0.00	1	1.0001	10	10.00	达标
	岐山社区	699	2428	7.11	1 小时值	0.0001	24081904	0.00	1	1.0001	10	10.00	达标
	览表村	-761	2309	1	1 小时值	0.0001	24062102	0.00	1	1.0001	10	10.00	达标
	东方村	-2054	535	4.19	1 小时值	0.0001	24040805	0.00	1	1.0001	10	10.00	达标
	甲秀中学	-2088	1055	9.27	1 小时值	0.0002	24080202	0.00	1	1.0002	10	10.00	达标
	陆丰市第二人民医院	-2133	450	6.17	1 小时值	0.0002	24040805	0.00	1	1.0002	10	10.00	达标
	海悦豪苑	-1618	119	1.2	1 小时值	0.0002	24040805	0.00	1	1.0002	10	10.00	达标
	金源豪苑	-1734	34	3.99	1 小时值	0.0002	24090222	0.00	1	1.0002	10	10.00	达标
	金源花园	-1736	192	4.71	1 小时值	0.0002	24040805	0.00	1	1.0002	10	10.00	达标
	海景花园	-1943	285	3.02	1 小时值	0.0002	24040805	0.00	1	1.0002	10	10.00	达标
	御景皇庭	-2273	128	5.72	1 小时值	0.0001	24090222	0.00	1	1.0001	10	10.00	达标
	甲子镇镇区	-1869	94	3.91	1 小时值	0.0001	24090222	0.00	1	1.0001	10	10.00	达标
	外山小学	2025	-1128	10.41	1 小时值	0.0002	24050624	0.00	1	1.0002	10	10.00	达标
	区域最大落地浓度	50	0	0	1 小时值	0.0014	24112508	0.01	1	1.0014	10	10.01	达标

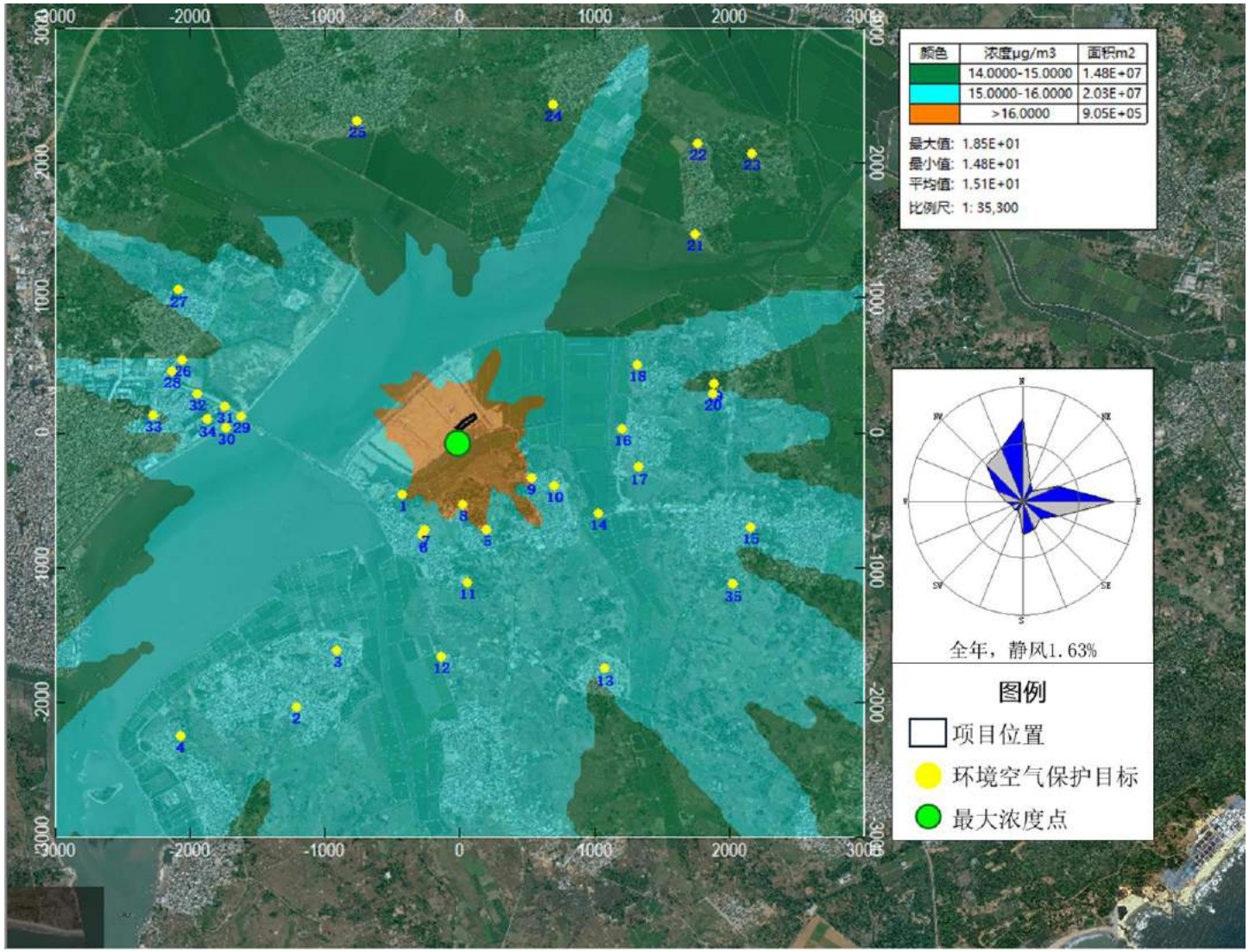


图 7.2-8 硫酸雾 1 小时浓度分布图

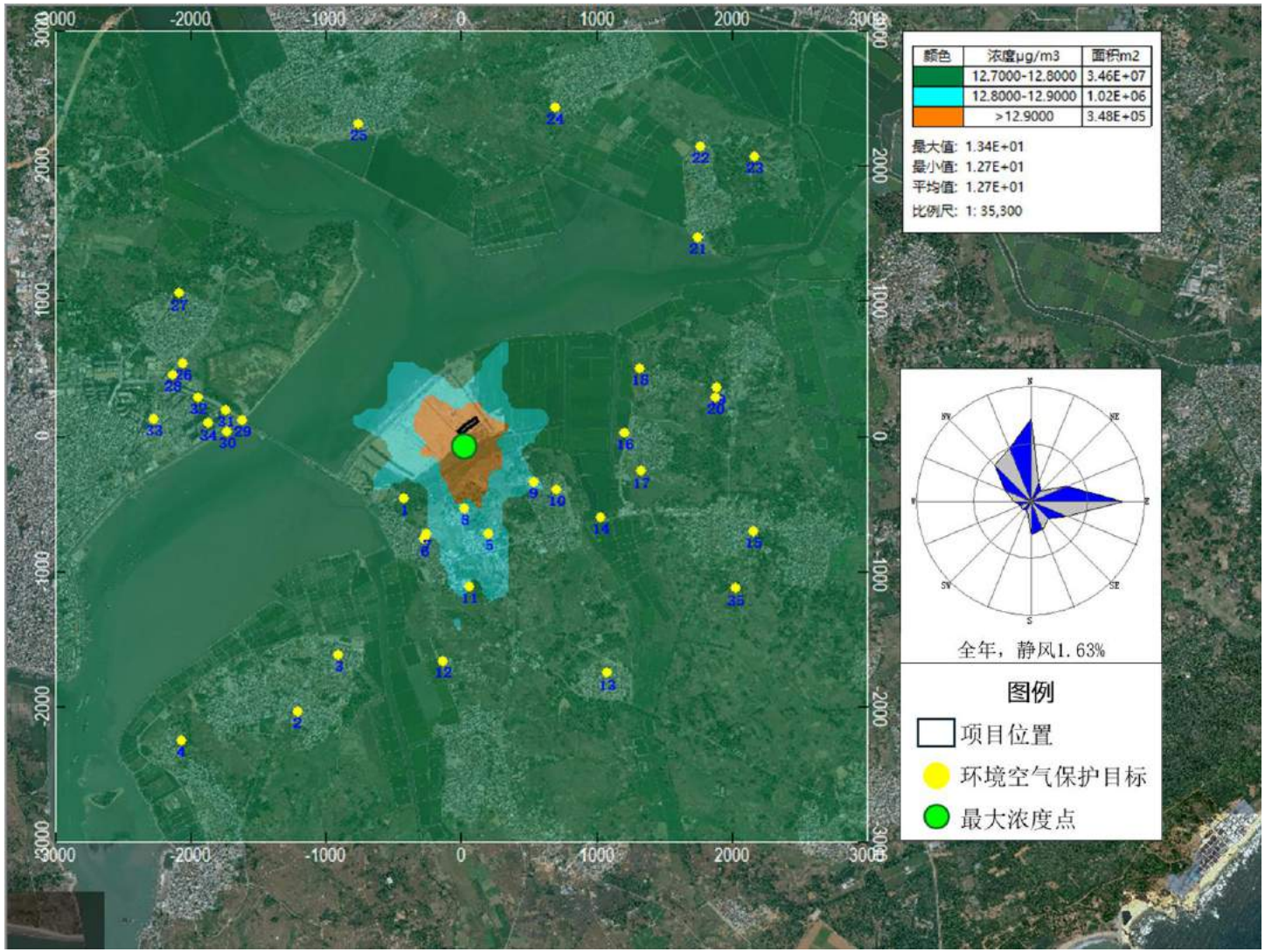


图 7.2-9 硫酸雾 日均值浓度分布图

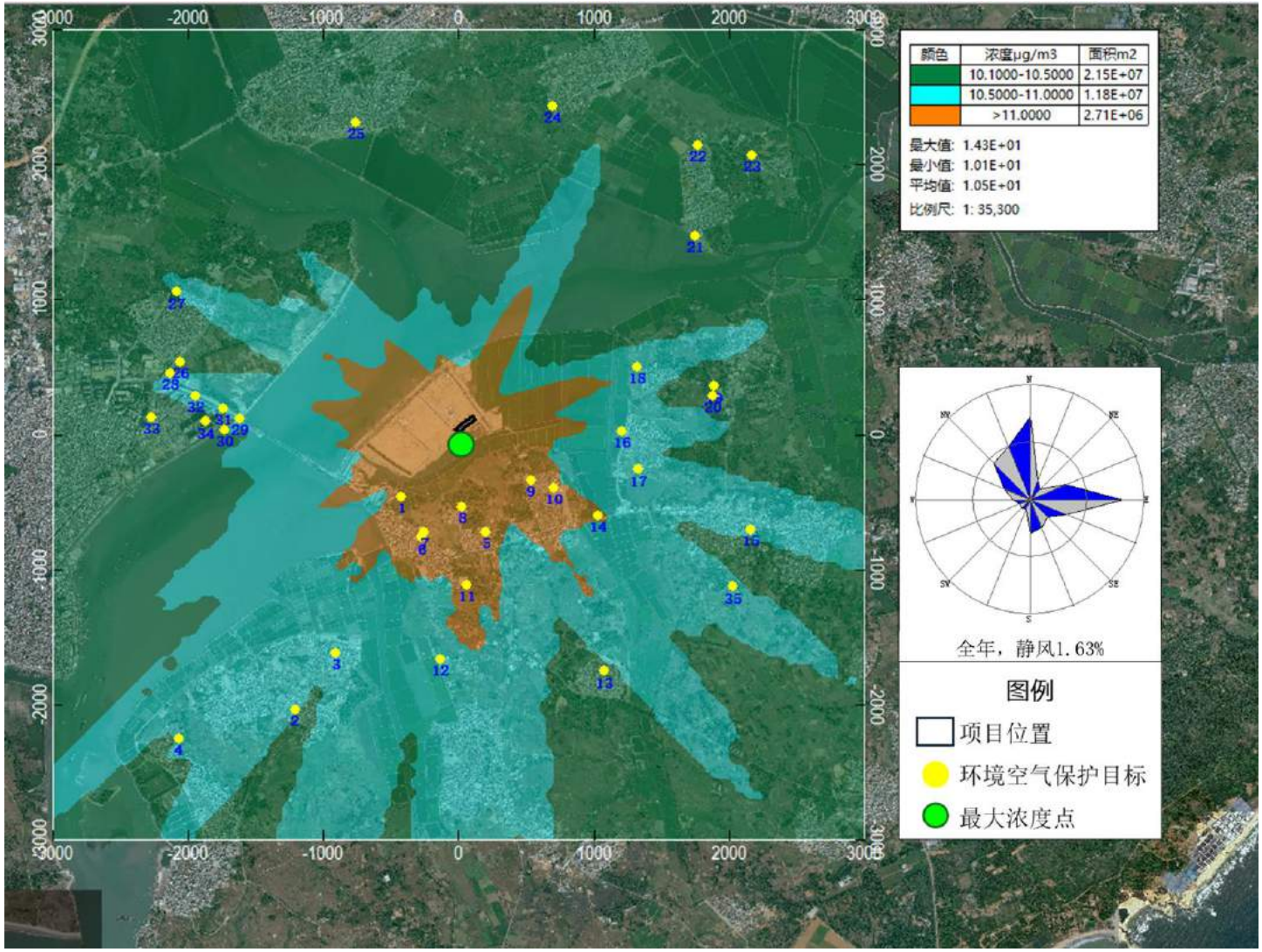


图 7.2-10 氯化氢 1 小时浓度分布图

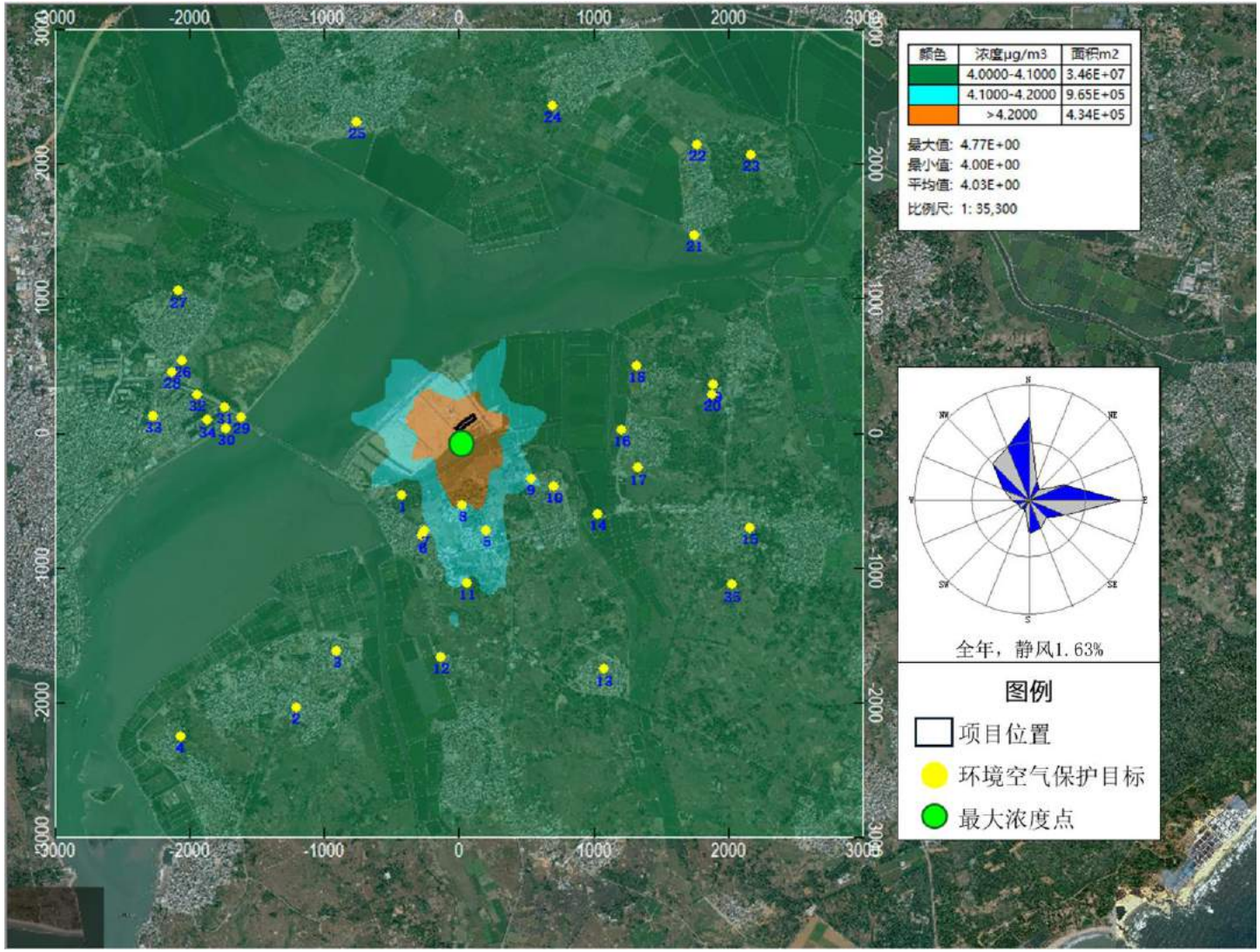


图 7.2-11 氯化氢 日均值浓度分布图

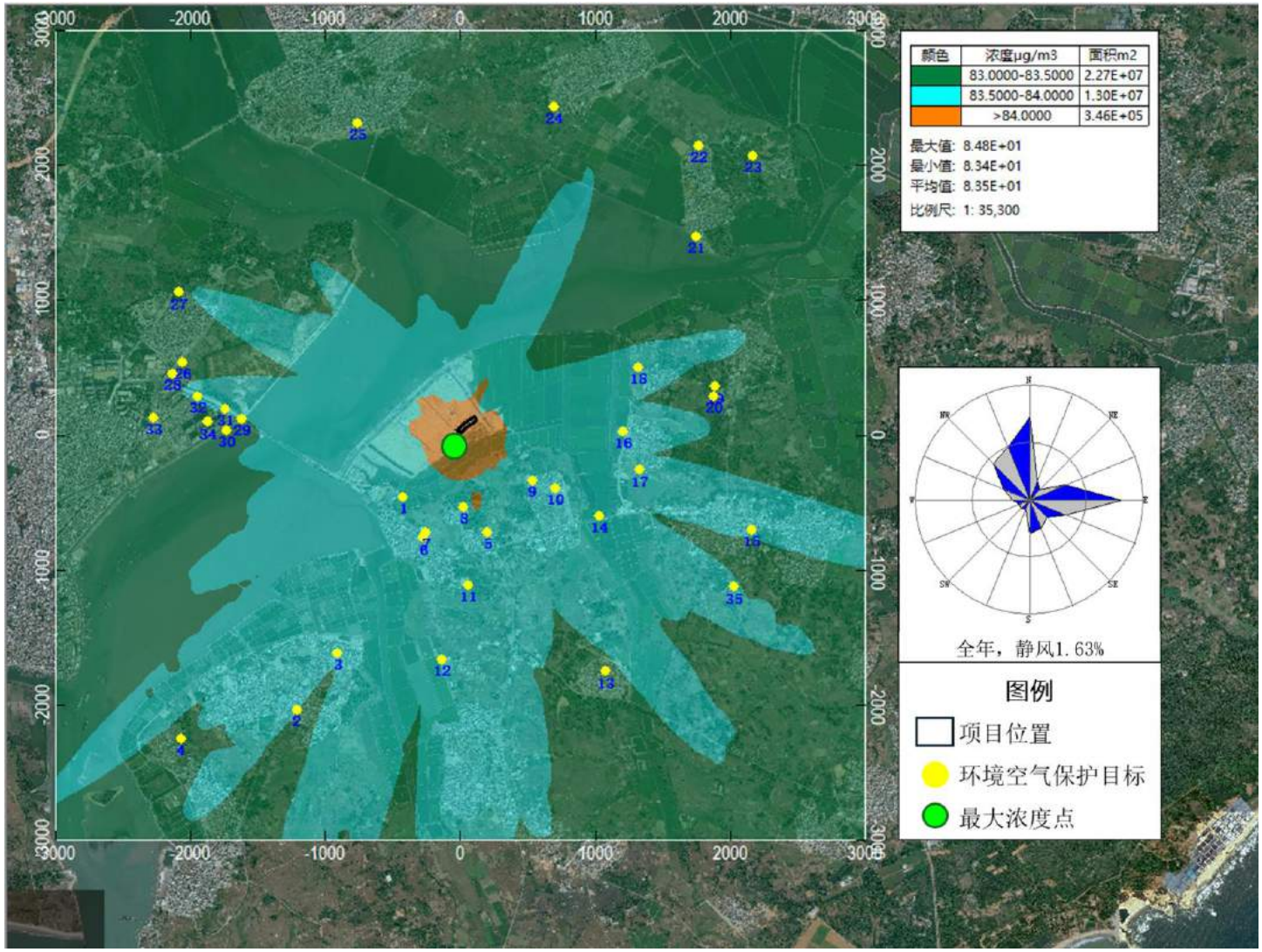


图 7.2-12 氨气 1 小时浓度分布图

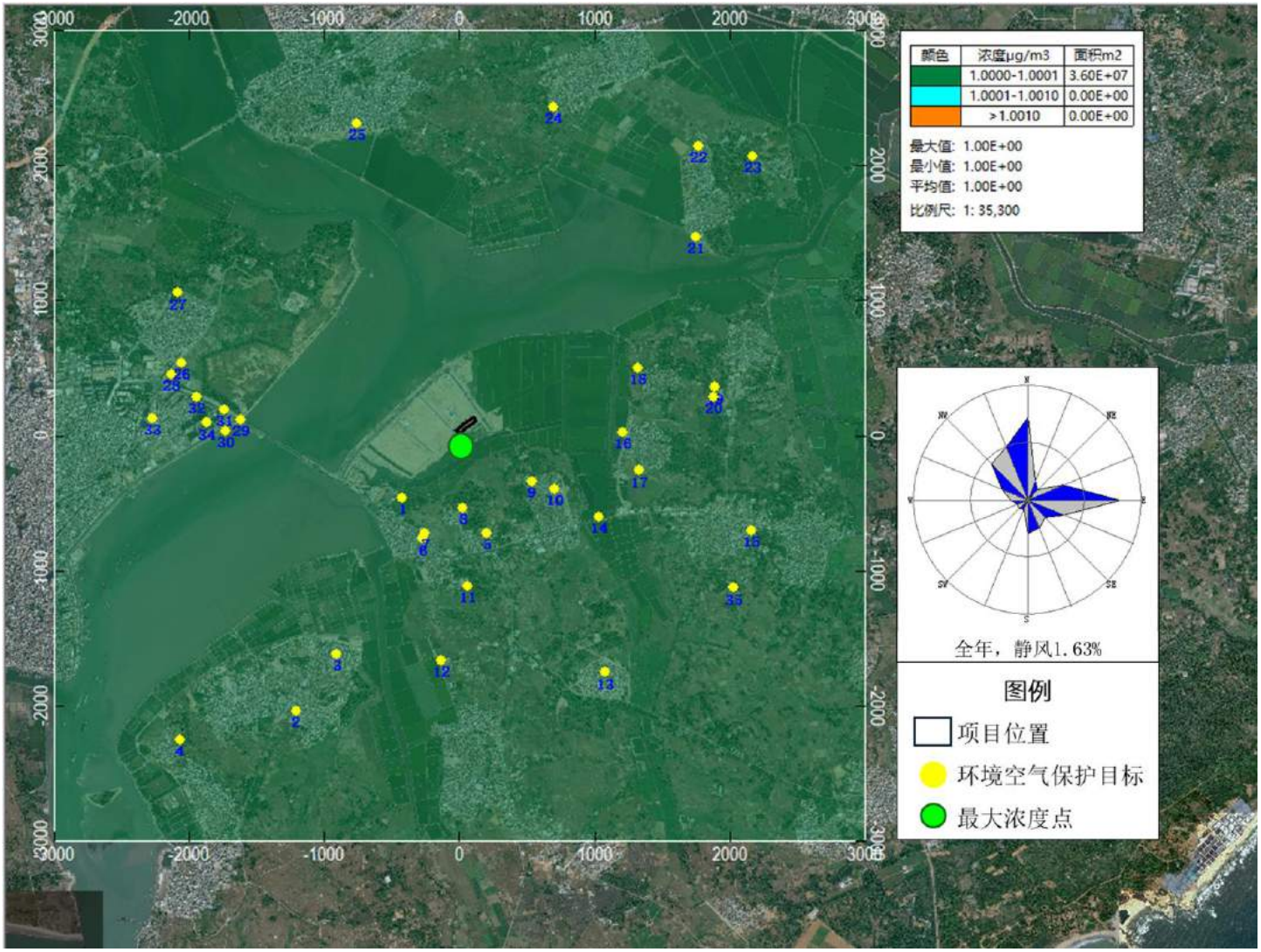


图 7.2-13 H_2S 1 小时浓度分布图

3、非正常工况预测结果

（1）硫酸雾

根据预测结果，在非正常工况下，网格点中硫酸雾产生的小时贡献值浓度最大为4.1587μg/m³，占标率为1.39％；评价范围内各环境保护目标中盐寮的贡献值最大，浓度为1.9574μg/m³，占标率为0.65％。

（2）氯化氢

根据预测结果，在非正常工况下，网格点中氯化氢产生的小时贡献值浓度最大为9.3055μg/m³，占标率为18.61％；评价范围内各环境保护目标中盐寮的贡献值最大，浓度为4.3813μg/m³，占标率为8.76％。

（3）氨气

根据预测结果，在非正常工况下，网格点中氨气产生的小时贡献值浓度最大为1.4233μg/m³，占标率为0.71％；评价范围内各环境保护目标中盐寮的贡献值最大，浓度为0.5281μg/m³，占标率为0.26％。

（4）硫化氢

根据预测结果，在非正常工况下，网格点中硫化氢产生的小时贡献值浓度最大为0.0031μg/m³，占标率为0.03％；评价范围内各环境保护目标中盐寮的贡献值最大，浓度为0.0015μg/m³，占标率为0.02％。

（5）氰化氢

根据预测结果，在非正常工况下，网格点中氰化氢产生的小时贡献值浓度最大为0.048g/m³，占标率为0.32%；评价范围内各环境保护目标中规划居住用地的贡献值最大，浓度为0.026μg/m³，占标率为0.32%。

（6）小结

综上所述，在非正常工况下，各项污染物出现了不同程度的增幅，未出现超标排放现象。因此，项目建成后应加强管理，定时检修废气处理设施，严格确保其处于正常的运行工况。

表 7.2-20　本项目非正常工况贡献值质量浓度预测结果表

污染物	敏感点	坐标/m		高程/m	平均时段	最大贡献值(μg/m³)	出现时间	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
		X	Y							
硫酸雾	石清村	-491	-377	2.53	1 小时值	2.2387	24121801	300	0.75	达标
	雨亭小学	-1283	-2003	9.95	1 小时值	1.3942	24010704	300	0.46	达标
	雨亭村	-701	-1659	1.7	1 小时值	1.6422	24092704	300	0.55	达标
	旺厝村	-2022	-2250	5.59	1 小时值	1.0707	24030506	300	0.36	达标
	甲东中学	218	-720	10.21	1 小时值	3.2206	24111605	300	1.07	达标
	文博幼儿园	-278	-765	0.69	1 小时值	2.3894	24021401	300	0.8	达标
	文博学校	-260	-719	0.29	1 小时值	2.2969	24021401	300	0.77	达标
	盐寮	21	-535	9.21	1 小时值	4.0804	24011423	300	1.36	达标
	岱头村	531	-372	3.03	1 小时值	3.4484	24092605	300	1.15	达标
	岱头小学	707	-417	1.75	1 小时值	2.541	24050624	300	0.85	达标
	甲东镇中心小学	62	-1116	8.14	1 小时值	2.5367	24011423	300	0.85	达标
	可湖村	-172	-1663	1.96	1 小时值	1.5506	24032106	300	0.52	达标
	水口村	936	-1797	7.08	1 小时值	0.8242	24112508	300	0.27	达标
	外山村	1005	-615	0.41	1 小时值	2.1123	24050624	300	0.7	达标
	东林村	2195	-583	10.47	1 小时值	1.74	24110906	300	0.58	达标
	石美村	1173	-139	1.83	1 小时值	1.3044	24110906	300	0.43	达标
	石美小学	1320	-293	3.94	1 小时值	1.9571	24110906	300	0.65	达标
	前乡村	1332	337	4.39	1 小时值	1.46	24032404	300	0.49	达标
	后洪村	1878	330	7.54	1 小时值	0.7182	24081122	300	0.24	达标
	后洪小学	1878	283	8.98	1 小时值	0.7938	24110305	300	0.26	达标
	前讯村	1655	1593	1.7	1 小时值	0.6583	24111604	300	0.22	达标
	前讯小学	1786	2129	7.16	1 小时值	0.6107	24041623	300	0.2	达标

污染物	敏感点	坐标/m		高程/m	平均时段	最大贡献值(μg/m³)	出现时间	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
		X	Y							
	后讯村	2175	2063	5.97	1 小时值	0.6297	24111604	300	0.21	达标
	岐山社区	714	2424	4.24	1 小时值	0.7298	24081904	300	0.24	达标
	览表村	-1072	2227	1.85	1 小时值	0.7228	24050721	300	0.24	达标
	东方村	-1796	861	1.28	1 小时值	1.1137	24080202	300	0.37	达标
	甲秀中学	-2112	1021	8.93	1 小时值	0.9804	24080202	300	0.33	达标
	陆丰市第二人民医院	-2108	512	2.91	1 小时值	0.8764	24040805	300	0.29	达标
	海悦豪苑	-1618	128	4.17	1 小时值	1.1546	24040805	300	0.38	达标
	金源豪苑	-1734	44	1.88	1 小时值	0.9253	24090222	300	0.31	达标
	金源花园	-1736	202	2.81	1 小时值	1.2386	24040805	300	0.41	达标
	海景花园	-1942	297	1.74	1 小时值	1.1646	24040805	300	0.39	达标
	御景皇庭	-2273	141	4.3	1 小时值	0.7678	24092422	300	0.26	达标
	甲子镇镇区	-1869	105	2.8	1 小时值	0.8614	24040805	300	0.29	达标
	外山小学	2036	-1124	12.96	1 小时值	1.2436	24050624	300	0.41	达标
	规划行政办公用地	75	336	3.42	1 小时值	3.78	24021421	300	1.26	达标
	规划居住用地	138	-137	1.32	1 小时值	5.2022	24042123	300	1.73	达标
	规划中小学用地	874	-390	1.08	1 小时值	1.8718	24090124	300	0.62	达标
	规划商住用地	-430	-334	0.5	1 小时值	2.436	24121801	300	0.81	达标
	区域最大落地浓度	50	0	2	1 小时值	9.5938	24112508	300	3.2	达标
氯化氢	石清村	-491	-377	2.53	1 小时值	5.261	24121801	50	10.52	达标
	雨亭小学	-1283	-2003	9.95	1 小时值	3.2764	24010704	50	6.55	达标
	雨亭村	-701	-1659	1.7	1 小时值	3.8593	24092704	50	7.72	达标
	旺厝村	-2022	-2250	5.59	1 小时值	2.5162	24030506	50	5.03	达标
	甲东中学	218	-720	10.21	1 小时值	7.5684	24111605	50	15.14	达标

污染物	敏感点	坐标/m		高程/m	平均时段	最大贡献值(μg/m³)	出现时间	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
		X	Y							
	文博幼儿园	-278	-765	0.69	1 小时值	5.615	24021401	50	11.23	达标
	文博学校	-260	-719	0.29	1 小时值	5.3976	24021401	50	10.8	达标
	盐寮	21	-535	9.21	1 小时值	9.5889	24011423	50	19.18	达标
	岱头村	531	-372	3.03	1 小时值	8.1038	24092605	50	16.21	达标
	岱头小学	707	-417	1.75	1 小时值	5.9714	24050624	50	11.94	达标
	甲东镇中心小学	62	-1116	8.14	1 小时值	5.9612	24011423	50	11.92	达标
	可湖村	-172	-1663	1.96	1 小时值	3.644	24032106	50	7.29	达标
	水口村	936	-1797	7.08	1 小时值	1.9336	24112508	50	3.87	达标
	外山村	1005	-615	0.41	1 小时值	4.9639	24050624	50	9.93	达标
	东林村	2195	-583	10.47	1 小时值	4.0891	24110906	50	8.18	达标
	石美村	1173	-139	1.83	1 小时值	3.0653	24110906	50	6.13	达标
	石美小学	1320	-293	3.94	1 小时值	4.5992	24110906	50	9.2	达标
	前乡村	1332	337	4.39	1 小时值	3.431	24032404	50	6.86	达标
	后洪村	1878	330	7.54	1 小时值	1.6827	24081122	50	3.37	达标
	后洪小学	1878	283	8.98	1 小时值	1.8655	24110305	50	3.73	达标
	前讯村	1655	1593	1.7	1 小时值	1.5429	24111604	50	3.09	达标
	前讯小学	1786	2129	7.16	1 小时值	1.4306	24041623	50	2.86	达标
	后讯村	2175	2063	5.97	1 小时值	1.4752	24111604	50	2.95	达标
	岐山社区	714	2424	4.24	1 小时值	1.7094	24081904	50	3.42	达标
	览表村	-1072	2227	1.85	1 小时值	1.6933	24050721	50	3.39	达标
	东方村	-1796	861	1.28	1 小时值	2.6172	24080202	50	5.23	达标
	甲秀中学	-2112	1021	8.93	1 小时值	2.304	24080202	50	4.61	达标
	陆丰市第二人民医院	-2108	512	2.91	1 小时值	2.0596	24040805	50	4.12	达标

污染物	敏感点	坐标/m		高程/m	平均时段	最大贡献值(μg/m³)	出现时间	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
		X	Y							
	海悦豪苑	-1618	128	4.17	1 小时值	2.7132	24040805	50	5.43	达标
	金源豪苑	-1734	44	1.88	1 小时值	2.1744	24090222	50	4.35	达标
	金源花园	-1736	202	2.81	1 小时值	2.9108	24040805	50	5.82	达标
	海景花园	-1942	297	1.74	1 小时值	2.7368	24040805	50	5.47	达标
	御景皇庭	-2273	141	4.3	1 小时值	1.7988	24092422	50	3.6	达标
	甲子镇镇区	-1869	105	2.8	1 小时值	2.0243	24040805	50	4.05	达标
	外山小学	2036	-1124	12.96	1 小时值	2.9223	24050624	50	5.84	达标
	规划行政办公用地	75	336	3.42	1 小时值	8.8831	24021421	50	17.77	达标
	规划居住用地	138	-137	1.32	1 小时值	12.2251	24042123	50	24.45	达标
	规划中小学用地	874	-390	1.08	1 小时值	4.3987	24090124	50	8.8	达标
	规划商住用地	-430	-334	0.5	1 小时值	5.7246	24121801	50	11.45	达标
	区域最大落地浓度	50	0	2	1 小时值	22.5455	24112508	50	45.09	达标
氨气	石清村	-491	-377	2.53	1 小时值	0.4477	24121801	200	0.22	达标
	雨亭小学	-1283	-2003	9.95	1 小时值	0.2789	24010704	200	0.14	达标
	雨亭村	-701	-1659	1.7	1 小时值	0.3285	24092704	200	0.16	达标
	旺厝村	-2022	-2250	5.59	1 小时值	0.2141	24030506	200	0.11	达标
	甲东中学	218	-720	10.21	1 小时值	0.6441	24111605	200	0.32	达标
	文博幼儿园	-278	-765	0.69	1 小时值	0.4779	24021401	200	0.24	达标
	文博学校	-260	-719	0.29	1 小时值	0.4594	24021401	200	0.23	达标
	盐寮	21	-535	9.21	1 小时值	0.8161	24011423	200	0.41	达标
	岱头村	531	-372	3.03	1 小时值	0.6897	24092605	200	0.34	达标
	岱头小学	707	-417	1.75	1 小时值	0.5082	24050624	200	0.25	达标
	甲东镇中心小学	62	-1116	8.14	1 小时值	0.5073	24011423	200	0.25	达标

污染物	敏感点	坐标/m		高程/m	平均时段	最大贡献值(μg/m³)	出现时间	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
		X	Y							
	可湖村	-172	-1663	1.96	1 小时值	0.3101	24032106	200	0.16	达标
	水口村	936	-1797	7.08	1 小时值	0.2115	24080523	200	0.11	达标
	外山村	1005	-615	0.41	1 小时值	0.4225	24050624	200	0.21	达标
	东林村	2195	-583	10.47	1 小时值	0.348	24110906	200	0.17	达标
	石美村	1173	-139	1.83	1 小时值	0.2609	24110906	200	0.13	达标
	石美小学	1320	-293	3.94	1 小时值	0.3914	24110906	200	0.2	达标
	前乡村	1332	337	4.39	1 小时值	0.292	24032404	200	0.15	达标
	后洪村	1878	330	7.54	1 小时值	0.213	24081122	200	0.11	达标
	后洪小学	1878	283	8.98	1 小时值	0.2102	24081122	200	0.11	达标
	前讯村	1655	1593	1.7	1 小时值	0.1879	24111604	200	0.09	达标
	前讯小学	1786	2129	7.16	1 小时值	0.1842	24041623	200	0.09	达标
	后讯村	2175	2063	5.97	1 小时值	0.1869	24111604	200	0.09	达标
	岐山社区	714	2424	4.24	1 小时值	0.2215	24081904	200	0.11	达标
	览表村	-1072	2227	1.85	1 小时值	0.215	24050721	200	0.11	达标
	东方村	-1796	861	1.28	1 小时值	0.2227	24080202	200	0.11	达标
	甲秀中学	-2112	1021	8.93	1 小时值	0.213	24042323	200	0.11	达标
	陆丰市第二人民医院	-2108	512	2.91	1 小时值	0.2114	24071903	200	0.11	达标
	海悦豪苑	-1618	128	4.17	1 小时值	0.2493	24071605	200	0.12	达标
	金源豪苑	-1734	44	1.88	1 小时值	0.253	24071605	200	0.13	达标
	金源花园	-1736	202	2.81	1 小时值	0.2623	24050719	200	0.13	达标
	海景花园	-1942	297	1.74	1 小时值	0.2496	24050719	200	0.12	达标
	御景皇庭	-2273	141	4.3	1 小时值	0.2327	24092422	200	0.12	达标
	甲子镇镇区	-1869	105	2.8	1 小时值	0.248	24071605	200	0.12	达标

污染物	敏感点	坐标/m		高程/m	平均时段	最大贡献值(μg/m³)	出现时间	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
		X	Y							
	外山小学	2036	-1124	12.96	1 小时值	0.2497	24050624	200	0.12	达标
	规划行政办公用地	75	336	3.42	1 小时值	0.756	24021421	200	0.38	达标
	规划居住用地	138	-137	1.32	1 小时值	1.0404	24042123	200	0.52	达标
	规划中小学用地	874	-390	1.08	1 小时值	0.3833	24092807	200	0.19	达标
	规划商住用地	-430	-334	0.5	1 小时值	0.4872	24121801	200	0.24	达标
	区域最大落地浓度	50	0	2	1 小时值	1.9188	24112508	200	0.96	达标
硫化氢	石清村	-491	-377	2.53	1 小时值	0.0011	24121801	10	0.01	达标
	雨亭小学	-1283	-2003	9.95	1 小时值	0.0009	24071806	10	0.01	达标
	雨亭村	-701	-1659	1.7	1 小时值	0.001	24083006	10	0.01	达标
	旺厝村	-2022	-2250	5.59	1 小时值	0.0008	24062222	10	0.01	达标
	甲东中学	218	-720	10.21	1 小时值	0.0016	24111605	10	0.02	达标
	文博幼儿园	-278	-765	0.69	1 小时值	0.0012	24041707	10	0.01	达标
	文博学校	-260	-719	0.29	1 小时值	0.0013	24041707	10	0.01	达标
	盐寮	21	-535	9.21	1 小时值	0.002	24011423	10	0.02	达标
	岱头村	531	-372	3.03	1 小时值	0.0017	24092605	10	0.02	达标
	岱头小学	707	-417	1.75	1 小时值	0.0013	24092807	10	0.01	达标
	甲东镇中心小学	62	-1116	8.14	1 小时值	0.0013	24011423	10	0.01	达标
	可湖村	-172	-1663	1.96	1 小时值	0.001	24082707	10	0.01	达标
	水口村	936	-1797	7.08	1 小时值	0.0008	24080523	10	0.01	达标
	外山村	1005	-615	0.41	1 小时值	0.0011	24050624	10	0.01	达标
	东林村	2195	-583	10.47	1 小时值	0.0009	24110906	10	0.01	达标
	石美村	1173	-139	1.83	1 小时值	0.0008	24051222	10	0.01	达标
	石美小学	1320	-293	3.94	1 小时值	0.001	24090907	10	0.01	达标

污染物	敏感点	坐标/m		高程/m	平均时段	最大贡献值(μg/m³)	出现时间	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
		X	Y							
	前乡村	1332	337	4.39	1 小时值	0.0007	24032404	10	0.01	达标
	后洪村	1878	330	7.54	1 小时值	0.0008	24081122	10	0.01	达标
	后洪小学	1878	283	8.98	1 小时值	0.0008	24081122	10	0.01	达标
	前讯村	1655	1593	1.7	1 小时值	0.0007	24111604	10	0.01	达标
	前讯小学	1786	2129	7.16	1 小时值	0.0007	24041623	10	0.01	达标
	后讯村	2175	2063	5.97	1 小时值	0.0007	24111604	10	0.01	达标
	岐山社区	714	2424	4.24	1 小时值	0.0008	24081904	10	0.01	达标
	览表村	-1072	2227	1.85	1 小时值	0.0008	24050721	10	0.01	达标
	东方村	-1796	861	1.28	1 小时值	0.0008	24073006	10	0.01	达标
	甲秀中学	-2112	1021	8.93	1 小时值	0.0008	24042323	10	0.01	达标
	陆丰市第二人民医院	-2108	512	2.91	1 小时值	0.0008	24071903	10	0.01	达标
	海悦豪苑	-1618	128	4.17	1 小时值	0.0009	24071605	10	0.01	达标
	金源豪苑	-1734	44	1.88	1 小时值	0.001	24071605	10	0.01	达标
	金源花园	-1736	202	2.81	1 小时值	0.001	24050719	10	0.01	达标
	海景花园	-1942	297	1.74	1 小时值	0.0009	24050719	10	0.01	达标
	御景皇庭	-2273	141	4.3	1 小时值	0.0009	24092422	10	0.01	达标
	甲子镇镇区	-1869	105	2.8	1 小时值	0.0009	24071605	10	0.01	达标
	外山小学	2036	-1124	12.96	1 小时值	0.0008	24072722	10	0.01	达标
	规划行政办公用地	75	336	3.42	1 小时值	0.0019	24021421	10	0.02	达标
	规划居住用地	138	-137	1.32	1 小时值	0.0026	24042123	10	0.03	达标
	规划中小学用地	874	-390	1.08	1 小时值	0.0015	24092807	10	0.02	达标
	规划商住用地	-430	-334	0.5	1 小时值	0.0012	24121801	10	0.01	达标
	区域最大落地浓度	50	0	2	1 小时值	0.0048	24112508	10	0.05	达标

污染物	敏感点	坐标/m		高程/m	平均时段	最大贡献值(μg/m³)	出现时间	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
		X	Y							
氰化氢	石清村	-491	-377	2.53	1 小时值	0.0112	24121801	15	0.07	达标
	雨亭小学	-1283	-2003	9.95	1 小时值	0.0074	24071806	15	0.05	达标
	雨亭村	-701	-1659	1.7	1 小时值	0.0086	24083006	15	0.06	达标
	旺厝村	-2022	-2250	5.59	1 小时值	0.0066	24062222	15	0.04	达标
	甲东中学	218	-720	10.21	1 小时值	0.0161	24111605	15	0.11	达标
	文博幼儿园	-278	-765	0.69	1 小时值	0.012	24021401	15	0.08	达标
	文博学校	-260	-719	0.29	1 小时值	0.0115	24021401	15	0.08	达标
	盐寮	21	-535	9.21	1 小时值	0.0204	24011423	15	0.14	达标
	岱头村	531	-372	3.03	1 小时值	0.0172	24092605	15	0.11	达标
	岱头小学	707	-417	1.75	1 小时值	0.0127	24050624	15	0.08	达标
	甲东镇中心小学	62	-1116	8.14	1 小时值	0.0127	24011423	15	0.08	达标
	可湖村	-172	-1663	1.96	1 小时值	0.0084	24082707	15	0.06	达标
	水口村	936	-1797	7.08	1 小时值	0.0068	24080523	15	0.05	达标
	外山村	1005	-615	0.41	1 小时值	0.0106	24050624	15	0.07	达标
	东林村	2195	-583	10.47	1 小时值	0.0087	24110906	15	0.06	达标
	石美村	1173	-139	1.83	1 小时值	0.0071	24051222	15	0.05	达标
	石美小学	1320	-293	3.94	1 小时值	0.0098	24110906	15	0.07	达标
	前乡村	1332	337	4.39	1 小时值	0.0073	24032404	15	0.05	达标
	后洪村	1878	330	7.54	1 小时值	0.0069	24081122	15	0.05	达标
	后洪小学	1878	283	8.98	1 小时值	0.0068	24081122	15	0.05	达标
	前讯村	1655	1593	1.7	1 小时值	0.006	24111604	15	0.04	达标
	前讯小学	1786	2129	7.16	1 小时值	0.006	24041623	15	0.04	达标
	后讯村	2175	2063	5.97	1 小时值	0.0061	24111604	15	0.04	达标

污染物	敏感点	坐标/m		高程/m	平均时段	最大贡献值(μg/m³)	出现时间	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
		X	Y							
	岐山社区	714	2424	4.24	1 小时值	0.0073	24081904	15	0.05	达标
	览表村	-1072	2227	1.85	1 小时值	0.0071	24050721	15	0.05	达标
	东方村	-1796	861	1.28	1 小时值	0.0067	24052706	15	0.04	达标
	甲秀中学	-2112	1021	8.93	1 小时值	0.0068	24042323	15	0.05	达标
	陆丰市第二人民医院	-2108	512	2.91	1 小时值	0.007	24040101	15	0.05	达标
	海悦豪苑	-1618	128	4.17	1 小时值	0.008	24071605	15	0.05	达标
	金源豪苑	-1734	44	1.88	1 小时值	0.0084	24071605	15	0.06	达标
	金源花园	-1736	202	2.81	1 小时值	0.0086	24050719	15	0.06	达标
	海景花园	-1942	297	1.74	1 小时值	0.0081	24050719	15	0.05	达标
	御景皇庭	-2273	141	4.3	1 小时值	0.0075	24092422	15	0.05	达标
	甲子镇镇区	-1869	105	2.8	1 小时值	0.0081	24071605	15	0.05	达标
	外山小学	2036	-1124	12.96	1 小时值	0.007	24101601	15	0.05	达标
	规划行政办公用地	75	336	3.42	1 小时值	0.0189	24021421	15	0.13	达标
	规划居住用地	138	-137	1.32	1 小时值	0.026	24042123	15	0.17	达标
	规划中小学用地	874	-390	1.08	1 小时值	0.0125	24092807	15	0.08	达标
	规划商住用地	-430	-334	0.5	1 小时值	0.0122	24121801	15	0.08	达标
	区域最大落地浓度	50	0	2	1 小时值	0.048	24112508	15	0.32	达标

7.2.1.13 大气环境防护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境防护区域，以确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。

根据预测结果，本项目厂界外的大气污染物短期贡献浓度均未出现超过环境质量浓度限值的现象，故本项目无需设置大气环境防护距离。

7.2.1.14 大气环境影响评价结论

（1）正常工况下，项目所排放的各大气污染物的短期浓度贡献值均满足环境标准要求，且短期浓度贡献值的最大浓度占标率小于 100%。

（2）本项目污染源正常排放下，各污染物短期浓度贡献值的最大浓度叠加环境质量现状浓度后，项目所排放的各污染物保证率日平均浓度以及仅有的短期浓度均符合环境质量标准要求，项目大气环境影响符合当地环境功能区划。

因此，本项目正常排放工况下，大气环境影响可以接受。

（3）在非正常工况下，废气未经处理直接排放，将造成评价范围内各项污染物出现不同程度的增幅，未出现超标排放现象。因此，项目建成后应加强管理，定时检修废气处理设施，严格确保其处于正常的运行工况。

（4）根据预测结果，本项目厂界外的大气污染物短期贡献浓度均未出现超过环境质量浓度限值的现象，故本项目无需设置大气环境防护距离。

7.2.1.15 污染物排放量核算表

表 7.2-21　大气污染物有组织排放量核算（正常工况）

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/（mg/m^3）	核算排放速率/（kg/h）	核算年排放量/（t/a）
一般排放口					
1	DA001	硫酸雾	0.410	0.010	0.084
		氯化氢	0.963	0.024	0.197
		氨	0.160	0.004	0.033
		硫化氢	0.0003	0.000008	0.00006
		氰化氢	0.0047	0.0001	0.001
		臭气浓度	400（无量纲）	/	/
2	DA002	氨	0.121	0.003	0.025

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/（mg/m³）	核算排放速率/（kg/h）	核算年排放量/（t/a）
		硫化氢	0.0002	0.000006	0.00005
		臭气浓度	400（无量纲）	/	/
一般排放口		硫酸雾	0.084		
		氯化氢	0.197		
		氨	0.058		
		硫化氢	0.0001		
		氰化氢	0.001		
		臭气浓度	/		
有组织排放总计		硫酸雾	0.084		
		氯化氢	0.197		
		氨	0.058		
		硫化氢	0.0001		
		氰化氢	0.001		
		臭气浓度	/		

表 7.2-22　大气污染物排放量核算（非正常工况）

污染源	非正常排放原因	污染因子	非正常排放速率（kg/h）	单次持续时间（h）	年发生频次（次）	非正常工况下排放量（t/a）	应对措施
排气筒DA001	各生物滤池设施故障或失效	硫酸雾	0.103	3	2	0.837	定期检查环保设施，台账记录等
		氯化氢	0.241			1.965	
		氨	0.02			0.163	
		硫化氢	0.00008			0.00062	
		氰化氢	0.0012			0.01	
排气筒DA002	UV 光离子除臭发生器故障或失效	氨	0.015	3	2	0.123	
		硫化氢	0.00006			0.00047	

表 7.2-23　大气污染物无组织排放量核算

无组织排放位置	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方排放标准		无组织排放量 t/a
				标准名称	浓度限值（μg/m³）	
废水、污泥处理系统	废水、污泥处理	硫酸雾	/	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值	1.2	0.163
		氯化氢			0.20	0.383
		氰化氢			2.4	0.001
		氨		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 中二级新改扩建项目厂界标准值。表	1.5	0.032
		硫化氢			0.06	0.00012
		臭气浓度			20	/

表 7.2-24　大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/（t/a）
1	硫酸雾	0.177
2	氯化氢	0.415
3	氨	0.089
4	硫化氢	0.00023
5	氰化氢	0.002
6	臭气浓度	/

7.2.1.16 大气环境影响评价自查表

表 7.2-25　大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
评价等级与范围	评价等级	一级☑	二级□	三级□	
	评价范围	边长=50km	边长 5～50km□	边长=5km☑	
评价因子	SO_2+NO_x 排放量	≥2000t/a□	500~2000t/a□	＜500t/a☑	
	评价因子	基本污染物：SO_2、NO_2、PM_{10}，$PM_{2.5}$、CO、O_3 其他污染物：TSP、硫酸雾、氯化氢、氨气、硫化氢、甲烷、臭气浓度、氰化氢		包括二次 $PM_{2.5}$□ 不包括二次 $PM_{2.5}$☑	
评价标准	评价标准	国家标准☑	地方标准□	附录 D☑	其他标准☑
现状	环境功能区	一类区□	二类区☑	一类区和二类区□	

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="8">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="3">评价</td><td>评价基准年</td><td colspan="8">（2024）年</td></tr>
<tr><td>环境空气质量现状调查数据来源</td><td colspan="3">长期例行监测数据☑</td><td colspan="3">主管部门发布的数据☑</td><td colspan="2">现状补充监测☑</td></tr>
<tr><td>现状评价</td><td colspan="5">达标区☑</td><td colspan="4">不达标区□</td></tr>
<tr><td>污染源调查</td><td>调查内容</td><td colspan="3">本项目正常排放源☑
本项目非正常排放源☑
现有污染源□</td><td colspan="3">拟替代的污染源□</td><td colspan="2">其他在建、拟建项目污染源□</td><td>区域污染源□</td></tr>
<tr><td rowspan="8">大气环境影响预测与评价</td><td>预测模型</td><td>AERMOD☑</td><td>ADMS□</td><td colspan="2">AUSTAL2000□</td><td colspan="2">EDMS/AEDT□</td><td>CALPUFF□</td><td>网格模型□</td><td>其他□</td></tr>
<tr><td>预测范围</td><td colspan="3">边长≥50km□</td><td colspan="3">边长 5～50km☑</td><td colspan="3">边长=5km□</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="5">预测因子：硫酸雾、氯化氢、氨气、硫化氢、氰化氢</td><td colspan="4">包括二次 $PM_{2.5}$□
不包括二次 $PM_{2.5}$☑</td></tr>
<tr><td>正常排放短期浓度贡献值</td><td colspan="5">$C_{本项目}$最大占标率≤100%☑</td><td colspan="4">$C_{本项目}$最大占标率＞100%□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">正常排放年均浓度贡献值</td><td colspan="3">一类区</td><td colspan="3">$C_{本项目}$最大占标率≤10%□</td><td colspan="3">$C_{本项目}$最大标率＞10%□</td></tr>
<tr><td colspan="3">二类区</td><td colspan="3">$C_{本项目}$最大占标率≤30%☑</td><td colspan="3">$C_{本项目}$最大占标率＞30%□</td></tr>
<tr><td>非正常排放 1h 浓度贡献值</td><td colspan="3">非正常持续时长（3）h</td><td colspan="3">$C_{非正常}$占标率≤100%☑</td><td colspan="3">$C_{非正常}$占标率＞100%□</td></tr>
<tr><td>保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值</td><td colspan="5">$C_{叠加}$达标☑</td><td colspan="4">$C_{叠加}$不达标□</td></tr>
<tr><td>区域环境质量的整体变化情况</td><td colspan="5">k≤-20%☐</td><td colspan="4">k＞-20%☐</td></tr>
<tr><td rowspan="2">环境监测计划</td><td>污染源监测</td><td colspan="3">监测因子：硫酸雾、氯化氢、氨气、硫化氢、臭气浓度、甲烷、氰化氢</td><td colspan="4">有组织废气监测☑
无组织废气监测☑</td><td colspan="2">无监测□</td></tr>
<tr><td>环境质量监测</td><td colspan="3">监测因子：硫酸雾、氯化氢、氨气</td><td colspan="4">监测点位数（1）</td><td colspan="2">无监测□</td></tr>
<tr><td rowspan="4">评价结论</td><td>环境影响</td><td colspan="9">可以接受☑　不可以接受□</td></tr>
<tr><td>大气环境防护距离</td><td colspan="9">无需设置</td></tr>
<tr><td rowspan="2">污染源年排放量</td><td colspan="3">硫酸雾:（0.177）t/a</td><td colspan="3">氯化氢:（0.415）t/a</td><td colspan="2">氨:（0.089）t/a</td><td>硫化氢:（0.00023）t/a</td></tr>
<tr><td colspan="3">氰化氢：</td><td colspan="3">/</td><td colspan="2">/</td><td>/</td></tr>
</table>

工作内容		自查项目			
		（0.002）t/a			
注：“□”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项					

7.2.2 海洋水质影响预测与评价

7.2.2.1 水质预测模式

与二维水动力数值模型对应，采用二维水质数值模型模拟评价水域污染物浓度的时空变化，其控制方程如下：

$$\frac{\partial h\bar{C}}{\partial t}+\frac{\partial h\bar{u}\bar{C}}{\partial x}+\frac{\partial h\bar{v}\bar{C}}{\partial y}=h\left[\frac{\partial}{\partial x}\left(E_x\frac{\partial}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(E_y\frac{\partial}{\partial y}\right)\right]\bar{C}+S$$

式中，$\bar{C}$ 为水深平均的污染物的浓度，mg/L；

$\bar{u}$、$\bar{v}$ 为沿 x、y 方向的流速分量，m/s；

E_x、E_y 为 x、y 方向的扩散系数，m^2/s；

S 为源（汇）项，$g/m^2/s$。

7.2.2.2 参数设置

1、初始条件和边界条件

污染物初始场设置为 0，且除了排污口外无外界输入；动力边界条件上的处理方法同上文施工期水动力预测模拟一致。

2、降解系数

参照广东省水利厅的《广东省水资源保护规划要点》和华南环境科学研究所的《广东省水环境容量核定技术报告》等报告，同时参考广东省汕尾市近岸海域相似报告，从较保守角度，COD_{Mn} 降解系数 0.03/d，无机氮降解系数 0.01/d，活性磷酸盐降解系数 0.01/d，石油类、总铜、总镍、总锌、总铬取 0/d。

7.2.2.3 尾水排放源强

根据工程分析，电镀废水处理系统中，含铬废水、铬氰混排废水经处理达标后回用于本项目设备清洗、除臭系统、园区生产；其他电镀废水经处理达到《金属镀覆和化学覆盖工艺用水水质规范》（HB5472-91）中清洗用水水质标准 C 类限值后，部分回用于本项目设备清洗、除臭系统、园区生产；剩余部分经进一步处理达到《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表 2 中非珠江口地区限值（氨氮≤10mg/L、BOD_5≤20mg/L、磷酸盐（以 P 计）≤0.5mg/L）后，通过尾水排水管道离岸排放。电镀废水总回用率不小

于 60%，尾水排放量为 1600 m^3 /d。一般工业废水经处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后，通过尾水排水管道离岸排放，尾水排放量为 500 m^3 /d。项目尾水排放量合计 2100 m^3/d，通过尾水排水管道的 6 个扩散器排放，扩散器间隔约 15 m。

1、预测因子筛选

选择常规污染物中的 COD_{Mn}（化学需氧量）、无机氮、活性磷酸盐，以及特征污染物中的石油类、总铜、总锌、总镍、总铬作为预测因子。

2、预测源强

根据工程分析，正常工况下项目尾水排放源强见

表 7.2-26，事故工况下废水排放源强见表 7.2-27。

表 7.2-26　正常工况尾水排放源强核算

污染物	电镀废水处理系统排放口			一般工业废水处理系统排放口			入海排污口污染物排放情况	
	排放浓度（mg/L）	排放量（t/a）	排放标准限值（mg/L）	排放浓度（mg/L）	排放量（t/a）	排放标准限值（mg/L）	排放浓度（mg/L）	排放量（t/a）
废水排放量	--	54.400 万 m³/a（1600 m³/d）	--	--	17.000 万 m³/a（500 m³/d）	--	--	71.400 万 m³/a（2100 m³/d）
pH（无量纲）	6~9	--	6~9	6~9	--	6~9	6~9	--
COD_{Cr}	80	43.520	80	90	15.300	90	82.381	58.820
SS	30	16.320	30	60	10.200	60	37.143	26.520
氨氮	10	5.440	10	10	1.700	10	10.000	7.140
总氮	20	10.880	20	--	--	--	15.238	10.880
TP	0.5	0.272	0.5	--	--	--	0.381	0.272
COD_{Mn}	32.000	17.408	--	36.000	6.120	--	32.952	23.528
无机氮	20.000	10.880	--	--	--	--	15.238	10.880
活性磷酸盐	0.167	0.091	--	--	--	--	0.127	0.091
石油类	1.765	0.960	2.0	5.0	0.850	5.0	2.536	1.810
总氰化物	0.042	0.023	0.2	--	--	--	0.032	0.023
总铝	0.988	0.537	2.0	--	--	--	0.752	0.537
总铜	0.491	0.267	0.5	--	--	--	0.374	0.267
总锌	0.420	0.228	1.0	--	--	--	0.320	0.228
总铁	0.778	0.423	2.0	--	--	--	0.593	0.423
总镍	0.086	0.047	0.5	--	--	--	0.066	0.047
总银	0.015	--	0.1	--	--	--	0.011	0.008
总铬	--	--	不得排放	--	--	--	--	--
六价铬	--	--	不得排放	--	--	--	--	--

注：①、入海排污口污染物排放浓度为电镀度水处理系统排放口与一般工业废水处理系统排放口污染物排放量按水量平均计算得到。

②、参照《陆丰产业转移工业园五金配件分园总体发展规划环境影响报告书》，COD_{Cr} 与 COD_{Mn} 的比例按 2.5:1 计，活性磷酸盐与总磷的比例按 1:3 计；无机氮按总氮计。

③、电镀废水处理厂在电镀废水处理系统排放口与一般工业废水处理系统排放口分别设置在线监测系统。

表 7.2-27　事故工况废水排放源强核算

污染物	电镀废水处理系统排放口		一般工业废水处理系统排放口		入海排污口污染物排放情况	
	排放浓度（mg/L）	排放量（t/d）	排放浓度（mg/L）	排放量（t/d）	排放浓度（mg/L）	排放量（t/d）
废水量	--	4000 m^3/d	--	500 m^3/d	--	4500 m^3/d
pH（无量纲）	2~≥10	--	4~10	--	2~≥10	--
COD_{Cr}	--	1.872	400	0.2	460.444	2.072
SS	--	0.781	200	0.1	195.778	0.881
氨氮	--	0.187	40	0.02	46.044	0.207
总氮	--	0.245	--	--	54.333	0.245
TP	--	0.352	--	--	78.307	0.352
COD_{Mn}	--	0.749	160.000	0.080	32.952	23.528
无机氮	--	0.245	--	--	15.238	10.880
活性磷酸盐	--	0.117	--	--	0.127	0.091
石油类	--	0.131	10	0.005	30.289	0.136
总氰化物	--	0.118	--	--	26.311	0.118
总铝	--	0.142	--	--	31.529	0.142
总铜	--	0.269	--	--	59.711	0.269
总锌	--	0.024	--	--	5.342	0.024
总铁	--	0.033	--	--	7.333	0.033
总镍	--	0.050	--	--	11.111	0.050
总银	--	0.007	--	--	1.600	0.007

污染物	电镀废水处理系统排放口		一般工业废水处理系统排放口		入海排污口污染物排放情况	
	排放浓度（mg/L）	排放量（t/d）	排放浓度（mg/L）	排放量（t/d）	排放浓度（mg/L）	排放量（t/d）
总铬	--	0.093	--	--	20.667	0.093
六价铬	--	0.090	--	--	20.000	0.090

注：①、入海排污口污染物排放浓度为电镀度水处理系统排放口与一般工业废水处理系统排放口污染物排放量按水量平均计算得到。

②、参照《陆丰产业转移工业园五金配件分园总体发展规划环境影响报告书》，COD_{Cr} 与 COD_{Mn} 的比例按 2.5:1 计，活性磷酸盐与总磷的比例按 1:3 计；无机氮按总氮计。

3、预测情景设置

根据设计方案，本项目尾水离岸 444 m 离岸排放，采用扩散器（6 根上升管），本次水环境影响预测将分别预测正常工况与事故工况下的水环境影响结果。

正常工况：各类废水处理达标排放。

事故工况：当污水处理站发生停电等事故时，废水得不到有效收集处理后直接排入纳污海域，考虑最不利情况以及事故发生概率，废水事故排放浓度选取废水处理厂各类废水进水水质按水量加权平均后的污染物浓度进行预测。

项目运营期尾水排放预测各工况下的源强见表 7.2-28。

表 7.2-28　不同工况下各预测因子排放源强

预测情景	排水量（m^3/d）	排放浓度（mg/L）							
		COD_{Mn}	无机氮	活性磷酸盐	总铜	总镍	总锌	石油类	总铬
正常排放	2100	32.952	15.238	0.127	0.374	0.066	0.320	2.536	/
事故排放	4500	184.178	54.333	59.483	26.102	11.111	5.342	30.289	20.667

图 7.2-14　尾水排放工况点位示意图

7.2.2.4 评价海域背景值选取

1、排污口附近海域背景值

本项目入海排污口位于近岸海域环境功能区划“402 甲子港综合功能区”，排污口海域水质执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类标准。

本项目排污口周边最近的国控监测点位为 GDN14009，排污口与该国控站位的距离约为 3.67 km。根据该国控站位（GDN14009）2023-2024 年常规监测数据，该站位水质均满足海水第二类水质标准要求，对比报告书收集的评价海域 2023 年 11 月的补充监测数据，常规监测数据均小于补充监测数据。从保守角度，本次评价排污口处附近海域水质背景值考虑采用补充监测数据。

图 7.2-15　本项目排污口附近水质监测点位分布图

根据评价海域 2023 年 11 月水质补充监测站位分布情况，选取拟设排污口附近各调查站位的水质监测结果最大值，作为排污口附

近海域背景值，详见表 7.2-29。

表 7.2-29　拟设排污口附近海域背景值选取

调查时间	选取点位	预测因子背景值（mg/L）								水质目标
		化学需氧量	无机氮	活性磷酸盐	总铜	总镍	总锌	石油类	总铬	
2023 年	L1	0.83	0.288	**0.0199**	0.0015	0.0006	0.0071	0.027	0.0007	第三类
11 月	L2	**1.57**	**0.297**	0.0192	**0.0018**	**0.0006**	**0.0101**	**0.0346**	**0.0011**	第三类
2023-4-21	GDN14009	0.08	0.024	0.006	/	/	/	0.007	/	第三类
2023-7-22		0.58	0.032	0.002	0.00077	/	/	0.002	/	
2023-10-26		0.51	0.158	0.016	/	/	/	0.003	/	
2024-4-16		0.56	0.015	0.004	/	/	/	0.007	/	
2024-8-7		0.48	0.043	0.008	0.00085	/	/	0.018	/	
2024-11-12		0.4	0.195	0.011	/	/	/	0.021	/	
拟设排污口附近海域背景值确定结果		**1.57**	**0.297**	**0.0199**	**0.0018**	**0.0006**	**0.0101**	**0.0346**	**0.0011**	**第三类**
海水第一类标准		2	0.2	0.015	0.005	0.005	0.02	0.05	0.05	/
海水第二类标准		3	0.3	0.03	0.01	0.01	0.05	0.05	0.10	/
海水第三类标准		4	0.4	0.03	0.05	0.02	0.1	0.3	0.20	/

2、相关功能区背景值选取

评价范围内分布有近岸海域“401B 甲东生态功能区”、“403B 湖东港口、工业功能区”。其中，“401B 甲东生态功能区”，海水水质执行标准为第二类标准（水温指标执行三类标准），“403B 湖东港口、工业功能区”海水水质执行标准为第二类标准。各功能区的海水水质背景值选取位于该功能区内各调查站位的最大值作为背景值，详见表 7.2-30。

表 7.2-30　评价区域内相关功能区海域背景值选取

功能区划	调查时间	站位	预测因子背景值（mg/L）								水质目标
			化学需氧量	无机氮	活性磷酸盐	总铜	总镍	总锌	石油类	总铬	
401B甲东生态功能区	2023年11月	L3	1.33	0.294	0.0189	0.0019	0.001	0.01	0.0336	0.0012	海水水质第二类标准（水温指标执行三类标准）
		L4	1.15	0.245	0.0166	0.0018	0.0009	0.0083	0.0333	0.0008	
	确定背景值		**1.33**	**0.294**	**0.0189**	**0.0019**	**0.001**	**0.01**	**0.0336**	**0.0012**	
403B湖东港口、工业功能区	2023年11月	L8	0.88	0.259	0.019	0.0016	0.0006	0.006	0.0268	0.0011	海水水质第二类标准
	确定背景值		**0.88**	**0.259**	**0.019**	**0.0016**	**0.0006**	**0.006**	**0.0268**	**0.0011**	

7.2.2.5 模拟结果

（1）正常排放

具体预测结果见图 7.2-16~图 7.2-22，预测结果统计结果见表表 7.2-31 和

表 7.2-32。

正常排放工况情况下，排污口附近各预测因子最大浓度增值分别为化学需氧量0.1808mg/L、无机氮 0.0836mg/L、活性磷酸盐 0.0007mg/L、石油类 0.0141mg/L、总锌0.0018mg/L、总铜 0.0021mg/L、总镍 0.0004mg/L，叠加背景值后浓度值分别为化学需氧量 1.7508 mg/L、无机氮 0.3806mg/L、活性磷酸盐 0.0206mg/L、石油类 0.0487mg/L、总锌 0.0119mg/L、总铜 0.0039mg/L、总镍 0.0010mg/L，占标率分别为化学需氧量 43.77%、无机氮 95.16%、活性磷酸盐 68.68%、石油类 16.23%、总锌 11.88%、总铜 7.76%、总镍4.83%，均未出现超标情况。

“401B 甲东生态功能区”最大浓度增值分别为化学需氧量 0.0080mg/L、无机氮0.0037mg/L、活性磷酸盐 0.00003mg/L、石油类 0.0007mg/L、总锌 0.0001mg/L、总铜0.0001mg/L、总镍 0.00002mg/L，占标率分别为化学需氧量 44.60%、无机氮 99.24%、活性磷酸盐 63.11%、石油类 68.60%、总锌 20.18%、总铜 20.03%、总镍 10.18%，均未出现超标情况。“403B 湖东港口、工业功能区”最大浓度增值分别为化学需氧量0.0086mg/L、无机氮 0.0040mg/L、活性磷酸盐 0.00004mg/L、石油类 0.0008mg/L、总锌0.0001mg/L、总铜 0.0001mg/L、总镍 0.00002mg/L，占标率分别为化学需氧量 29.62%、无机氮 87.66%、活性磷酸盐 63.46%、石油类 55.17%、总锌 12.20%、总铜 17.16%、总镍 6.20%，均未出现超标情况。

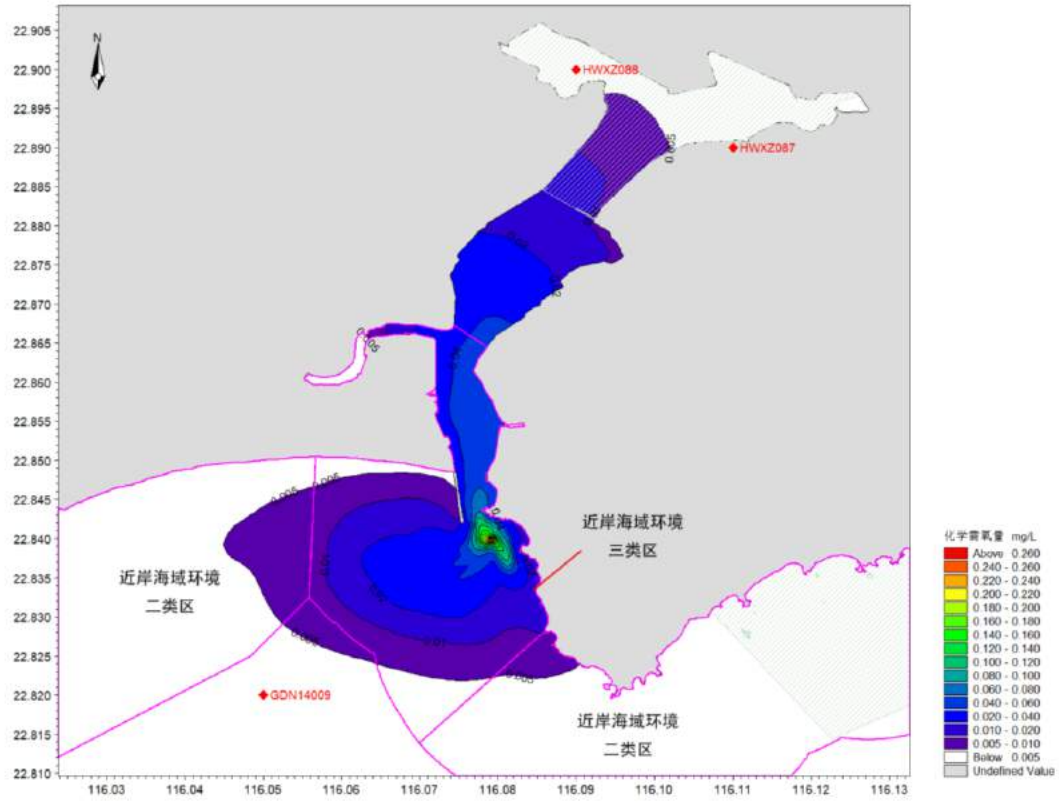


图 7.2-16　正常排放工况下化学需氧量预测浓度增值包络线图

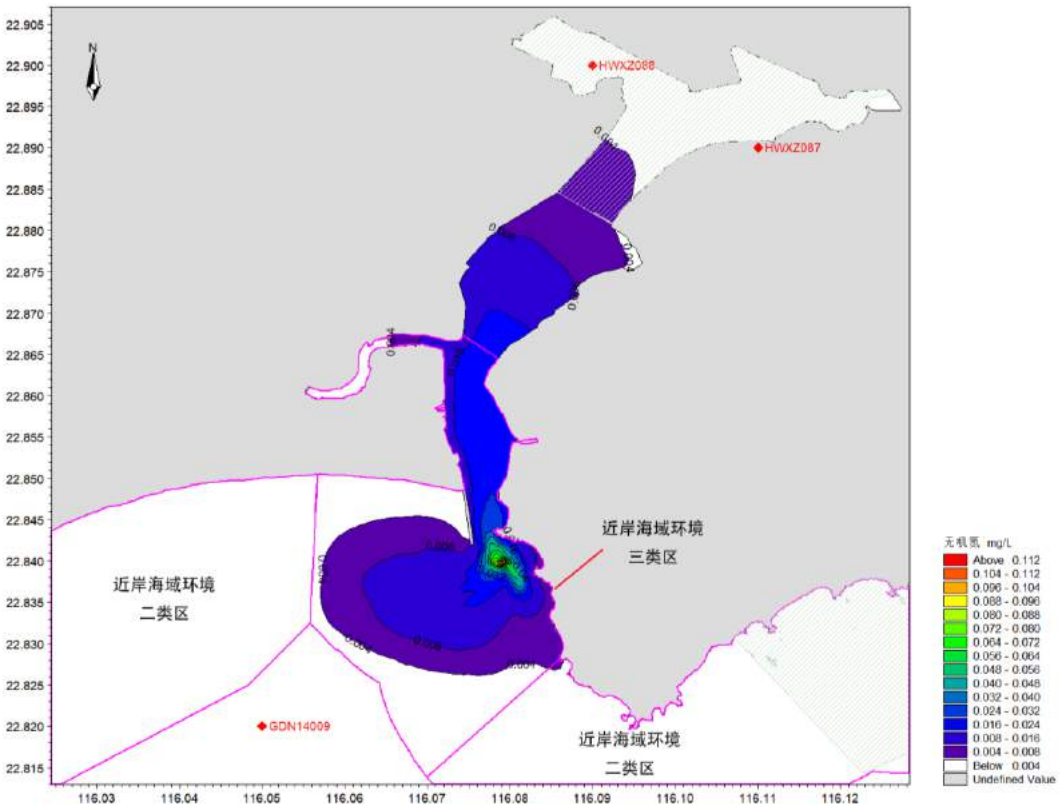


图 7.2-17　正常排放工况下无机氮预测浓度增值包络线图

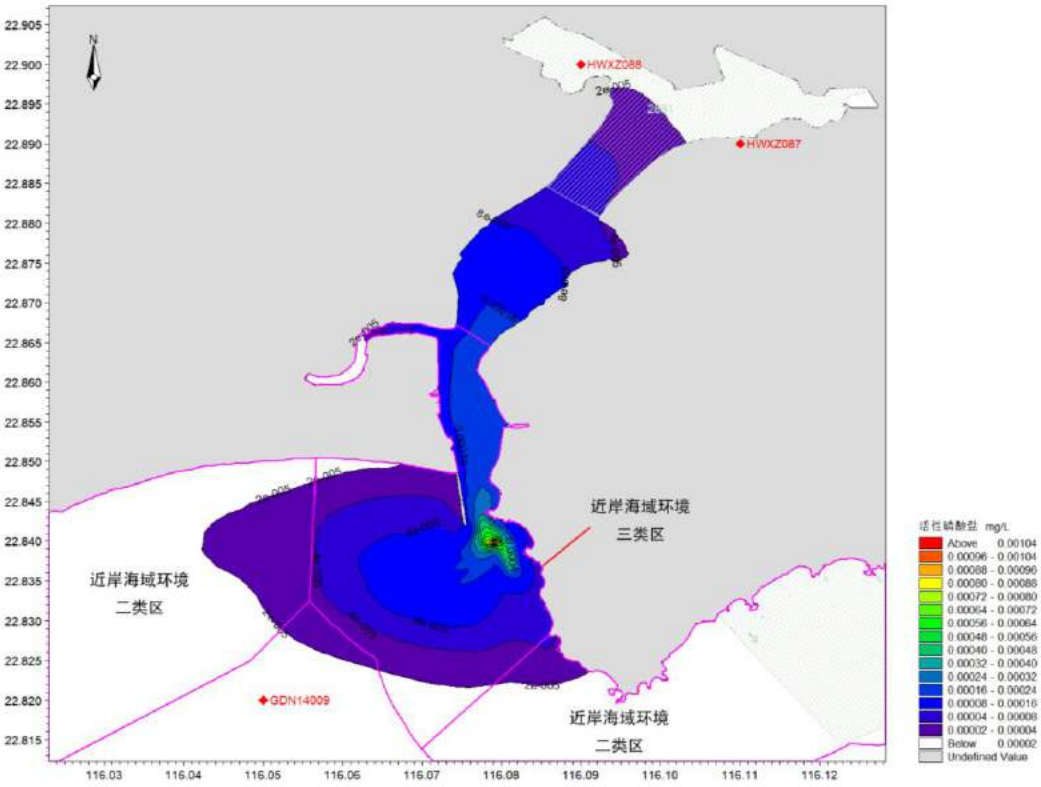


图 7.2-18　正常排放工况下活性磷酸盐预测浓度增值包络线图

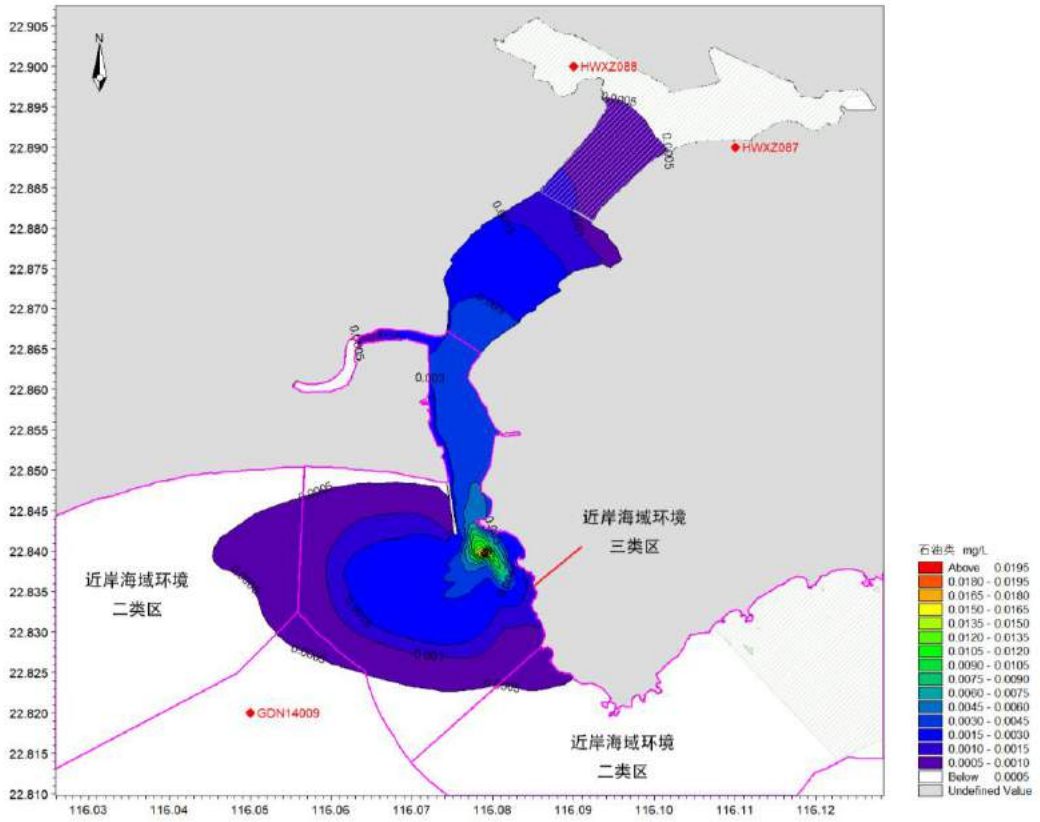


图 7.2-19　正常排放工况下石油类预测浓度增值包络线图

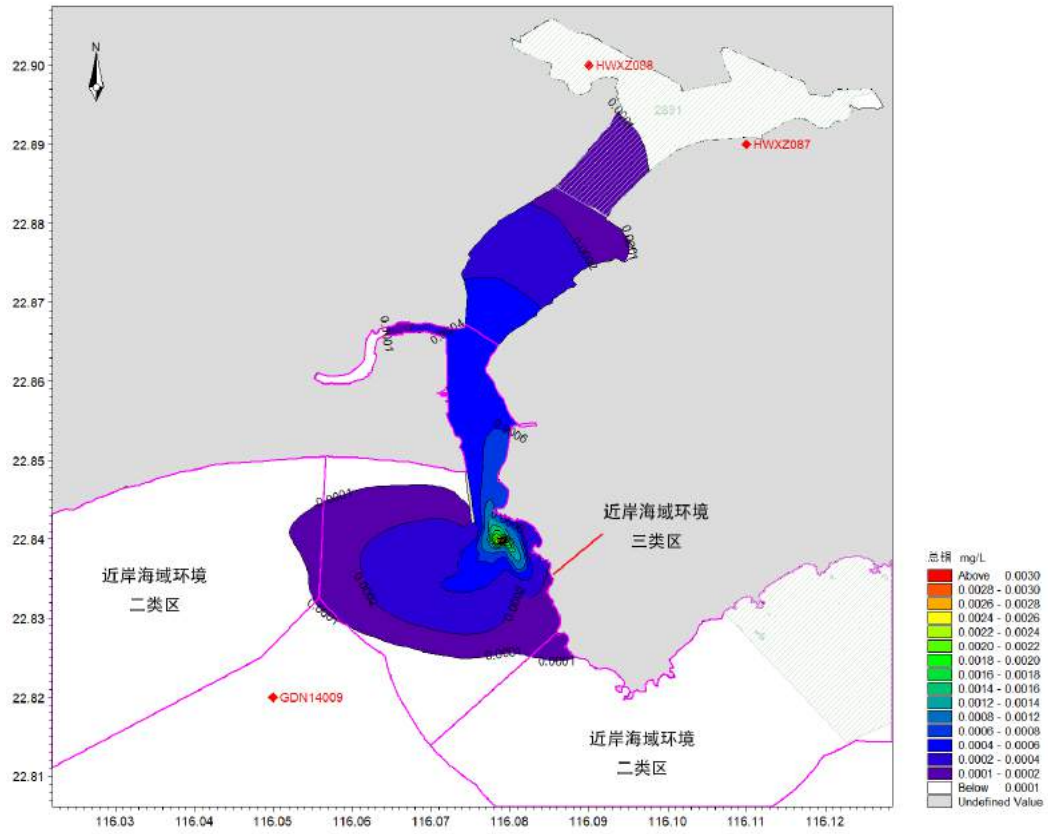


图 7.2-20　正常排放工况下总铜预测浓度增值包络线图

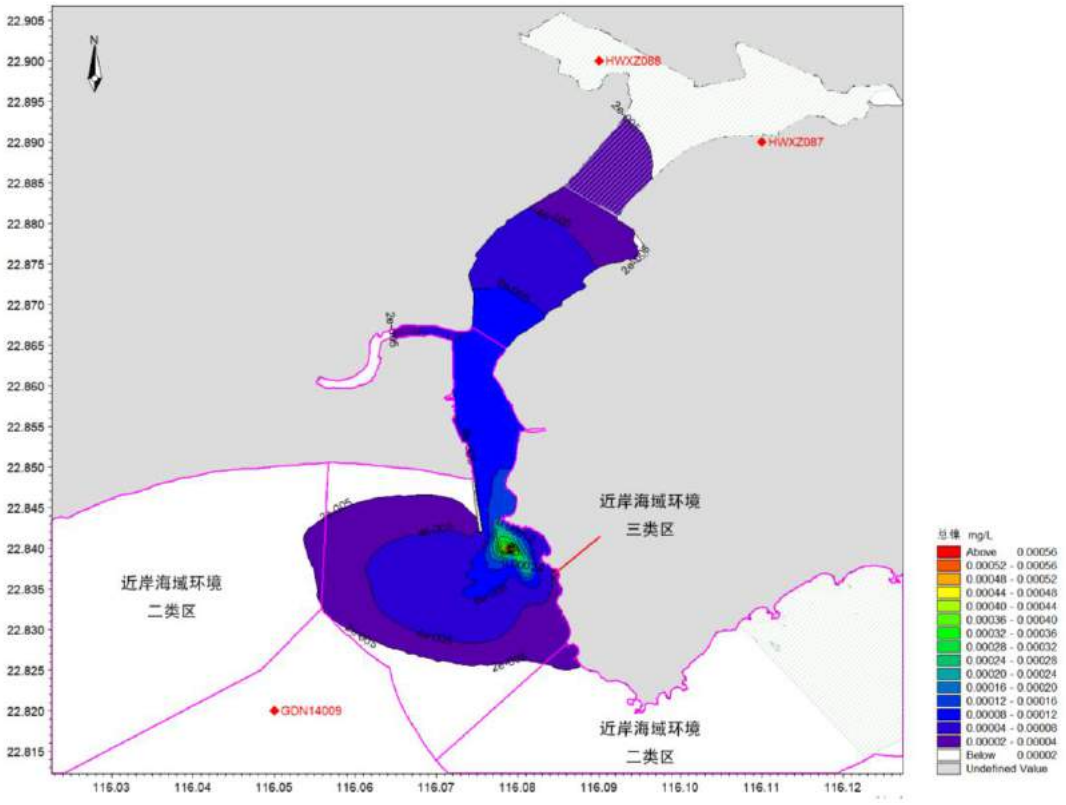


图 7.2-21　正常排放工况下总镍预测浓度增值包络线图

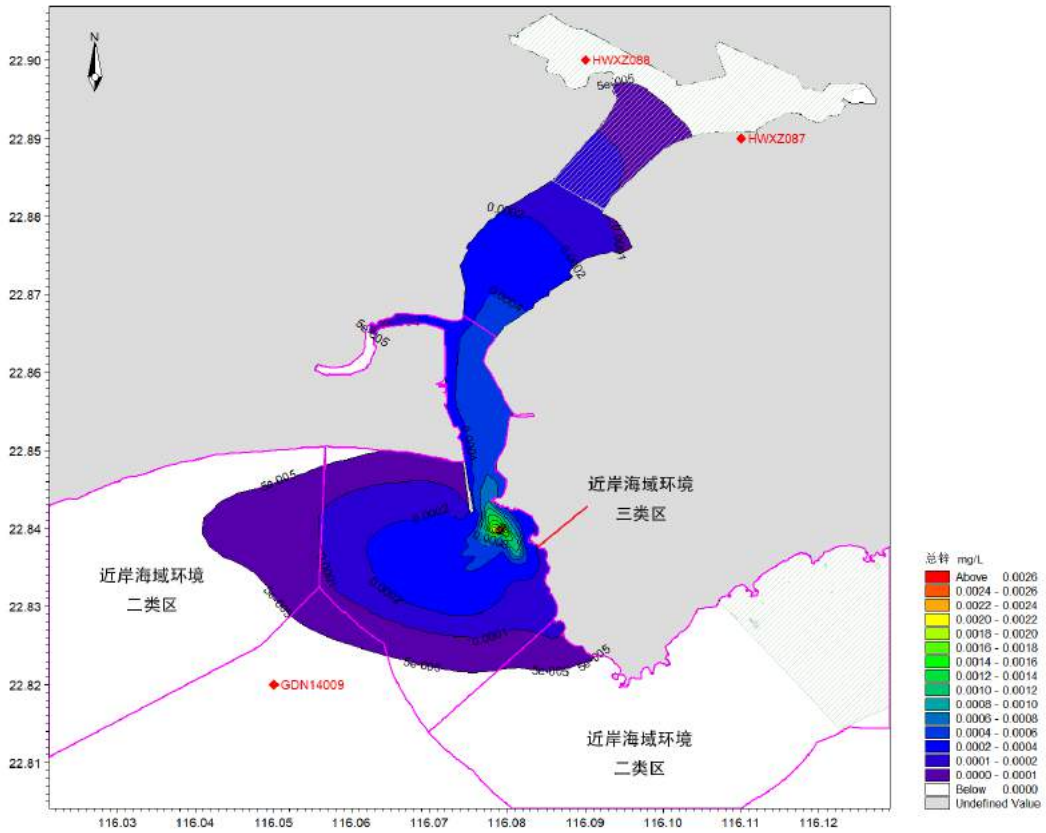


图 7.2-22 正常排放工况下总锌预测浓度增值包络线图

（2）非正常排放

具体预测结果见图 7.2-23~图 7.2-29，预测结果统计结果见表 7.2-31。

非正常排放工况情况下，排污口附近各预测因子最大浓度增值分别为化学需氧量 2.1982 mg/L、无机氮 0.6485mg/L、活性磷酸盐 0.3140mg/L、石油类 0.3660mg/L、总锌 0.0646mg/L、总铜 0.7215mg/L、总镍 0.1343mg/L、总铬 0.2497mg/L，叠加背景值后浓度值分别为化学需氧量 3.7682 mg/L、无机氮 0.9455mg/L、活性磷酸盐 0.3339mg/L、石油类 0.4006mg/L、总锌 0.0747mg/L、总铜 0.7233mg/L、总镍 0.1349mg/L、总铬 0.2508mg/L，占标率分别为化学需氧量 94.20%、无机氮 236.37%、活性磷酸盐 1113.16%、石油类 133.54%、总锌 74.65%、总铜 1446.69%、总镍 674.33%、总铬 125.42%，无机氮、活性磷酸盐、石油类、总铜、总镍、总铬出现超标情况，超标倍数分别为 1.36、10.13、0.33、13.46、5.74、0.25。

“401B 甲东生态功能区”最大浓度增值分别为化学需氧量 0.0977mg/L、无机氮 0.0288mg/L、活性磷酸盐 0.0150mg/L、石油类 0.0182mg/L、总锌 0.0032mg/L、总铜 0.0359mg/L、总镍 0.0067mg/L、总铬 0.0124mg/L，贡献率分别为化学需氧量 47.59%、

无机氮 107.61%、活性磷酸盐 113.16%、石油类 103.64%、总锌 26.43%、总铜 378.19%、总镍 76.84%、总铬 13.63%，无机氮、活性磷酸盐、石油类、总铜出现超标情况，超标倍数分别为 0.07、0.13、0.03、2.78。“403B 湖东港口、工业功能区”最大浓度增值分别为化学需氧量 0.1043mg/L、无机氮 0.0308mg/L、活性磷酸盐 0.0166mg/L、石油类 0.0204mg/L、总锌 0.0036mg/L、总铜 0.0403mg/L、总镍 0.0075mg/L、总铬 0.0139mg/L，贡献率分别为化学需氧量 32.81%、无机氮 96.59%、活性磷酸盐 118.67%、石油类 94.49%、总锌 19.21%、总铜 419.03%、总镍 81.00%、总铬 15.05%，无机氮、活性磷酸盐、总铜、总镍，活性磷酸盐、总铜出现超标情况，超标倍数分别为 0.18、3.19。

（3）对海洋生态保护红线的影响情况

本项目排污口附近主要有鳌江重要河口和东海海岸防护物理防护极重要区，距离排污口的最近距离约 5.3km 和 4.9km，根据预测结果，正常排放情况下，各预测因子（化学需氧量、无机氮与活性磷酸盐）对鳌江重要河口的最大浓度增值分别为 0.0118mg/L、0.0054mg/L、0.00005mg/L，占标率分别为 0.30 %、1.35%、0.17%，排污口各预测因子（化学需氧量、无机氮与活性磷酸盐）对东海海岸防护物理防护极重要区的最大浓度增值分别为 0.00041mg/L、0.00019mg/L、0.000002mg/L，占标率分别为 0.01 %、0.05%、0.007%，基本上不会对排污口周边的海洋生态保护红线产生影响。

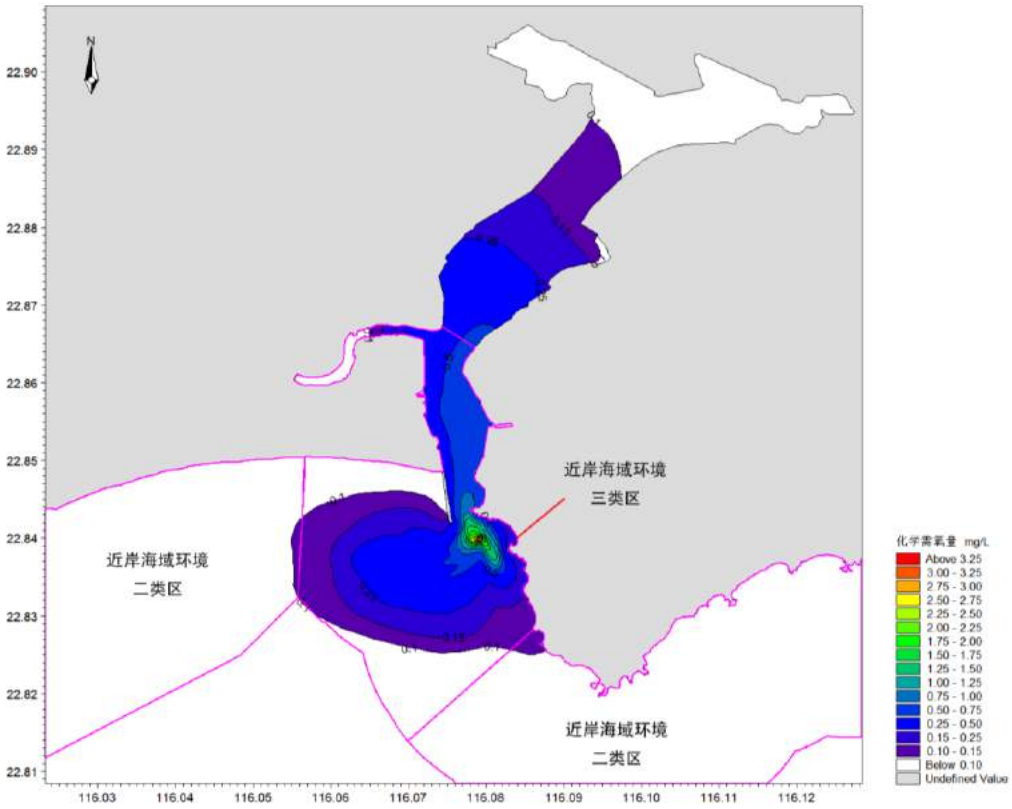


图 7.2-23 非正常排放工况下化学需氧量预测浓度增值包络线图

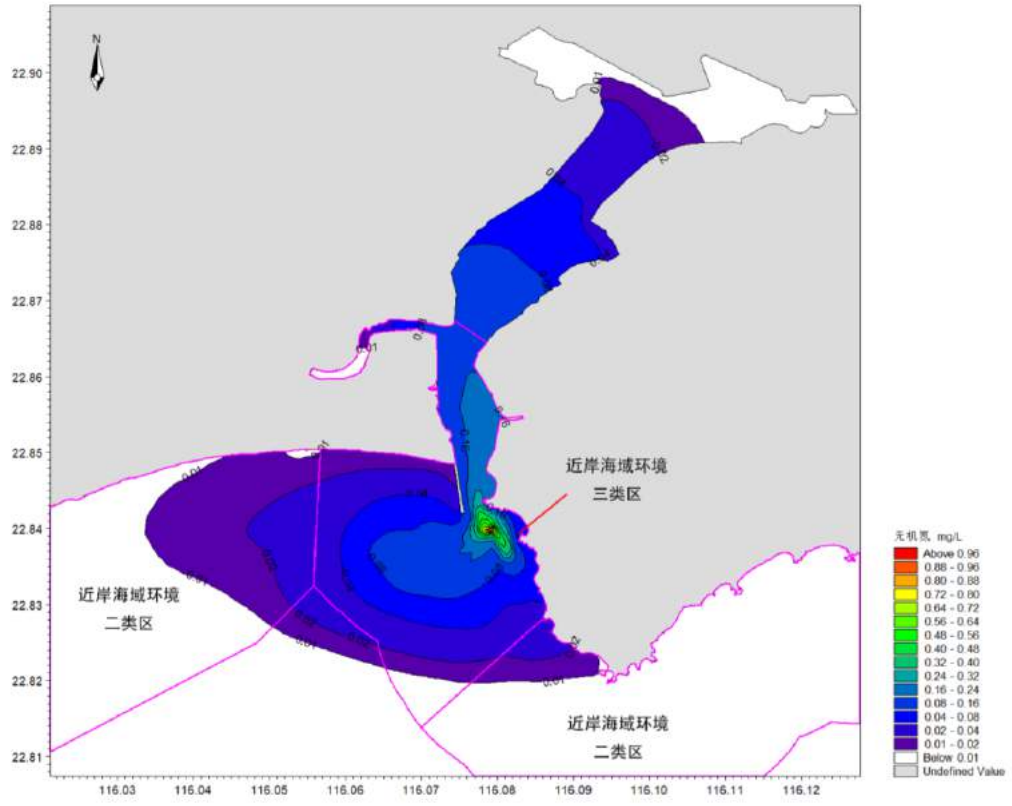


图 7.2-24 非正常排放工况下无机氮预测浓度增值包络线图

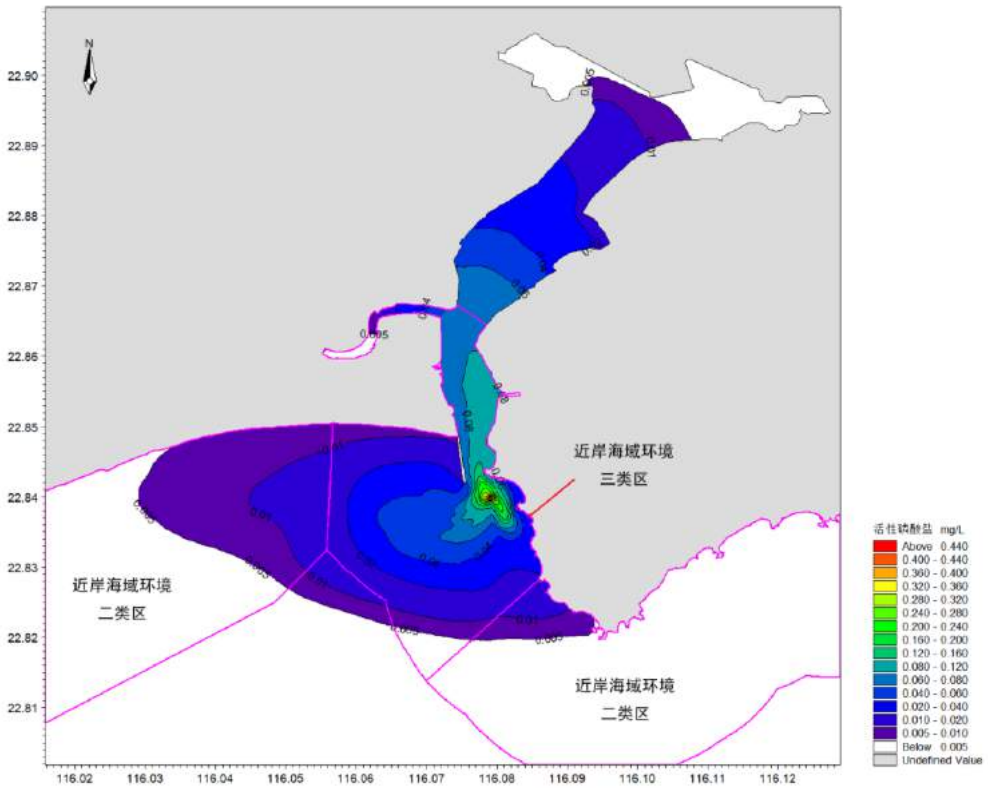


图 7.2-25 非正常排放工况下活性磷酸盐预测浓度增值包络线图

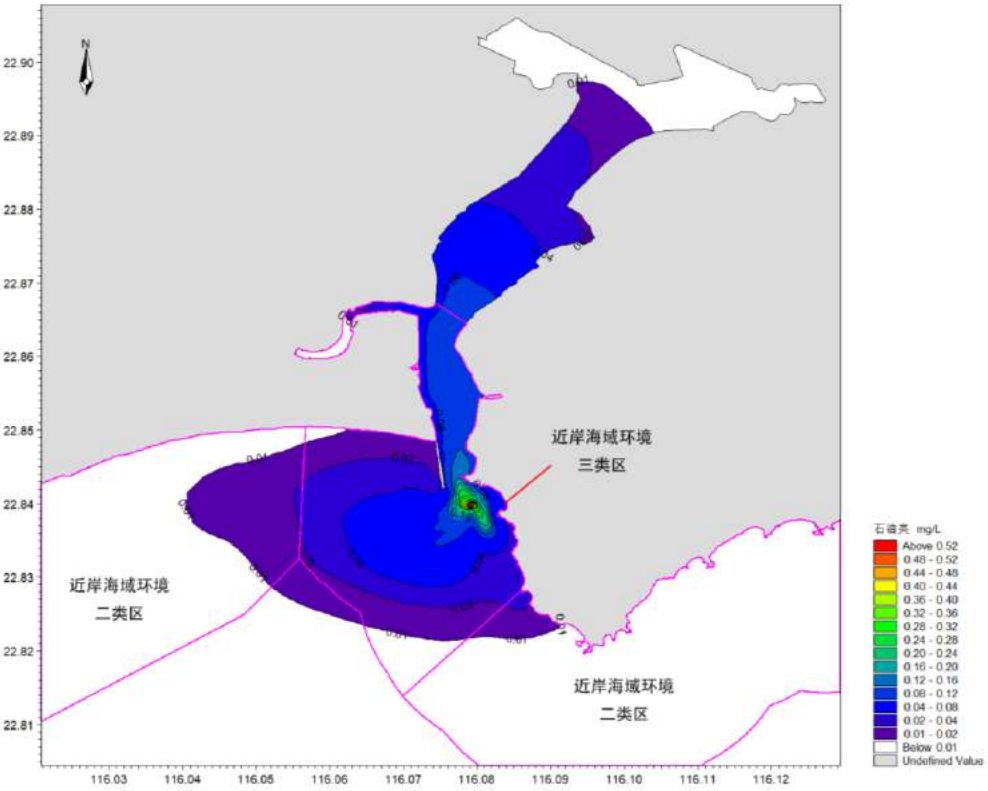


图 7.2-26 非正常排放工况下石油类预测浓度增值包络线图

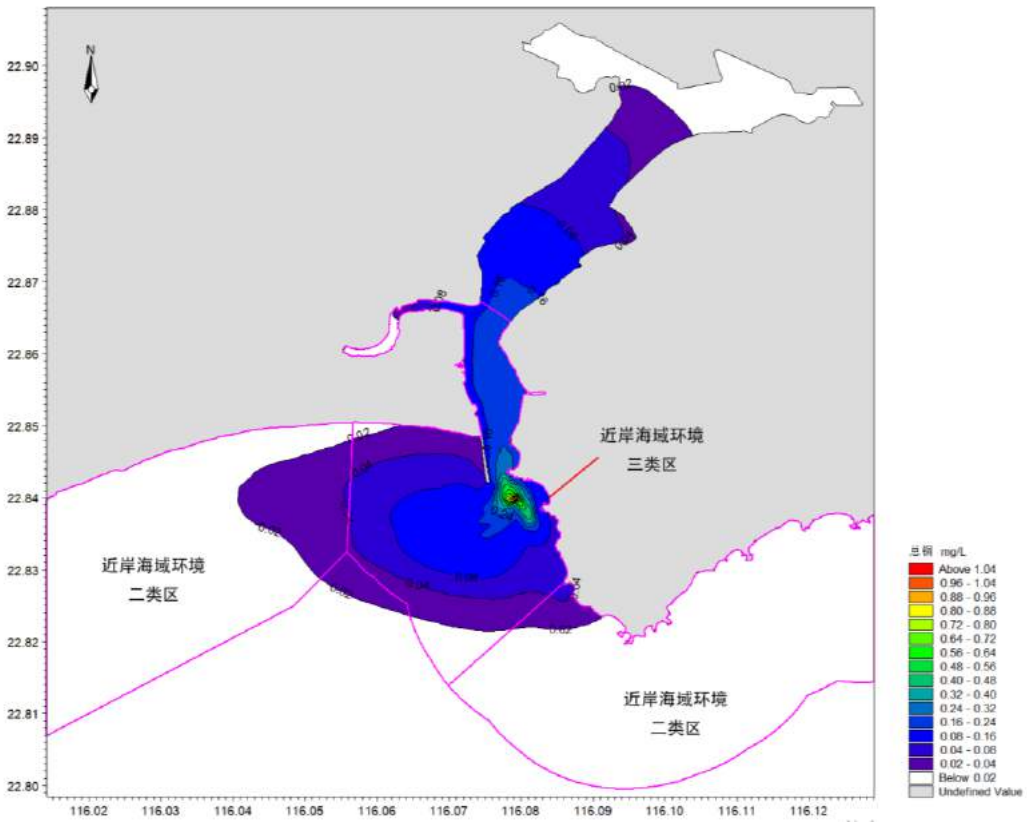


图 7.2-27 非正常排放工况下总铜预测浓度增值包络线图

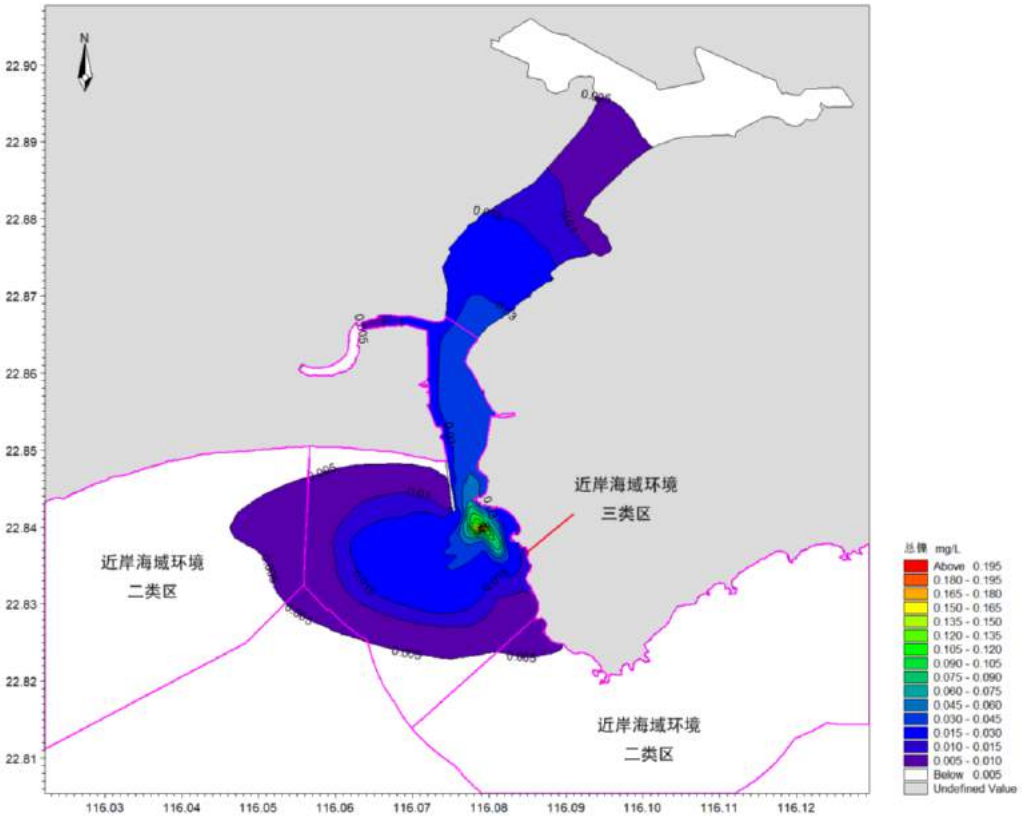


图 7.2-28 非正常排放工况下总镍预测浓度增值包络线图

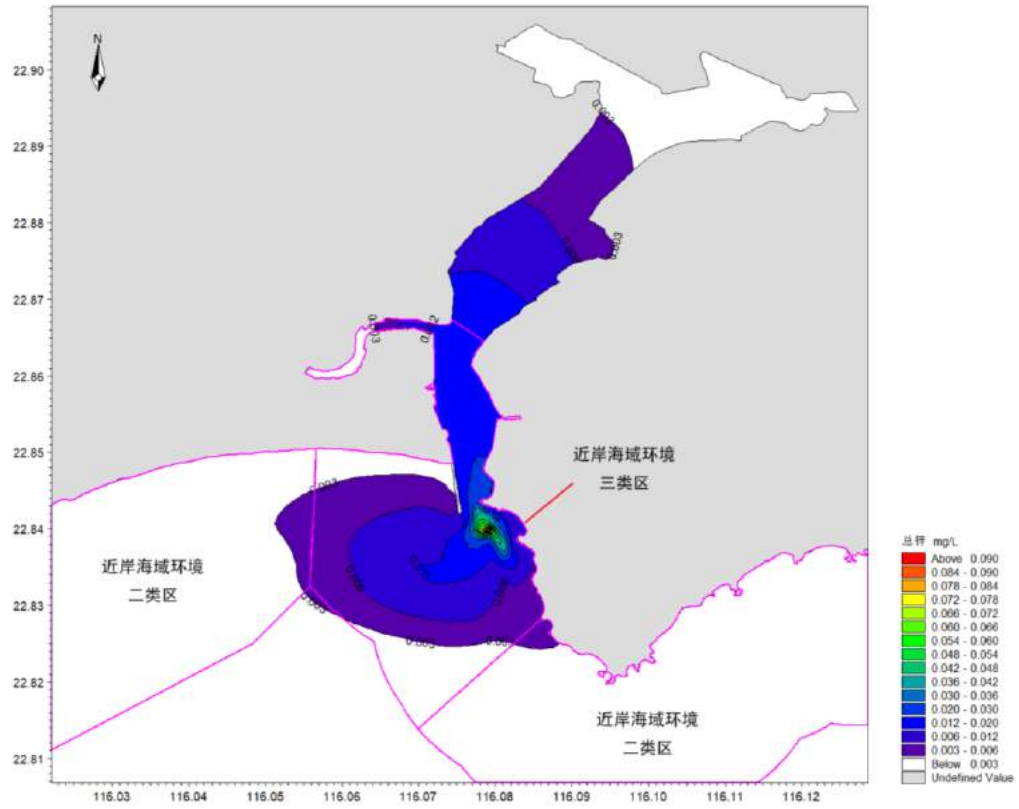


图 7.2-29　非正常排放工况下总锌预测浓度增值包络线图

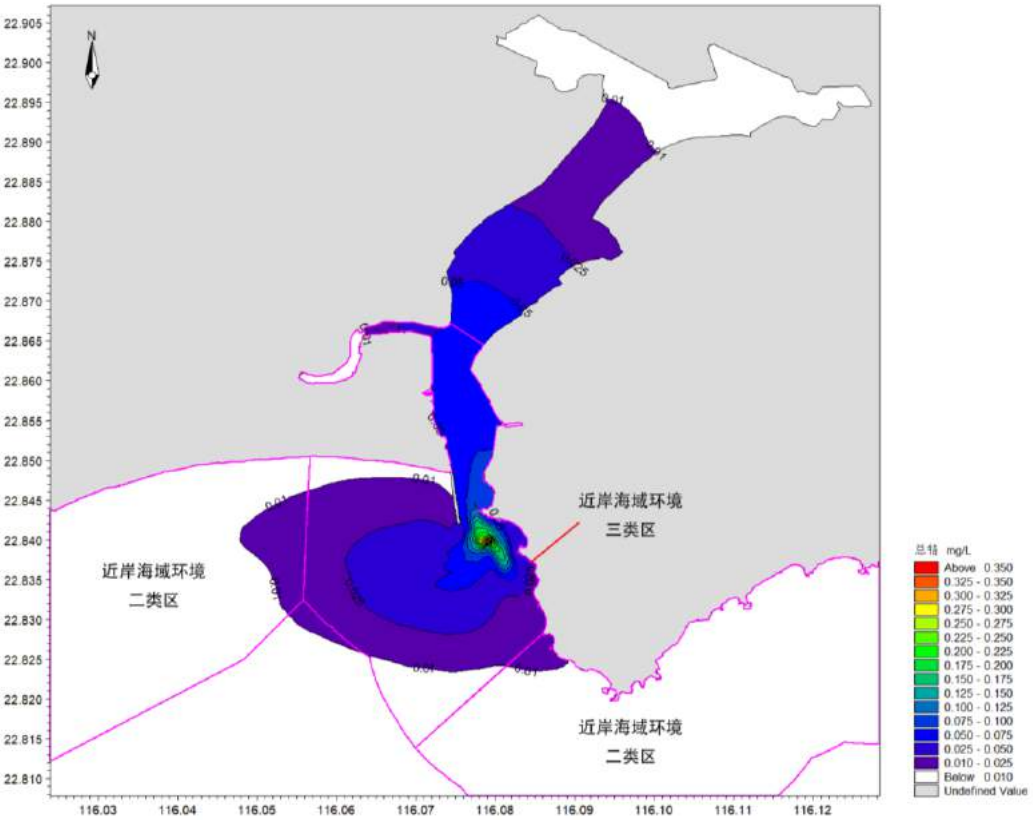


图 7.2-30　非正常排放工况下总铬预测浓度增值包络线图

表 7.2-31　各预测排放工况下各近岸海域功能区污染物浓度情况统计表（单位：mg/L）

排放工况		污染物	最大浓度增值	贡献率	背景值	叠加值	海水水质目标	占标率	是否达标
排污口附近	正常排放	化学需氧量	0.1808	4.52%	1.57	1.7508	4	43.77%	是
		无机氮	0.0836	20.91%	0.297	0.3806	0.4	95.16%	是
		活性磷酸盐	0.0007	2.34%	0.0199	0.0206	0.03	68.68%	是
		石油类	0.0141	4.70%	0.0346	0.0487	0.30	16.23%	是
		总锌	0.0018	1.78%	0.0101	0.0119	0.1	11.88%	是
		总铜	0.0021	4.16%	0.0018	0.0039	0.05	7.76%	是
		总镍	0.0004	1.83%	0.0006	0.0010	0.02	4.83%	是
	非正常排放	化学需氧量	2.1982	54.95%	1.57	3.7682	4	94.20%	是
		无机氮	0.6485	162.12%	0.297	0.9455	0.4	236.37%	否
		活性磷酸盐	0.3140	1046.83%	0.0199	0.3339	0.03	1113.16%	否
		石油类	0.3660	122.00%	0.0346	0.4006	0.30	133.54%	否
		总锌	0.0646	64.55%	0.0101	0.0747	0.1	74.65%	是
		总铜	0.7215	1443.09%	0.0018	0.7233	0.05	1446.69%	否
		总镍	0.1343	671.33%	0.0006	0.1349	0.02	674.33%	否
		总铬	0.2497	124.87%	0.0011	0.2508	0.2	125.42%	否
401B 甲东生态功能区	正常排放	化学需氧量	0.0080	0.27%	1.33	1.3380	3	44.60%	是
		无机氮	0.0037	1.24%	0.294	0.2977	0.3	99.24%	是
		活性磷酸盐	0.0000	0.11%	0.0189	0.0189	0.03	63.11%	是
		石油类	0.0007	1.40%	0.0336	0.0343	0.05	68.60%	是
		总锌	0.0001	0.18%	0.01	0.0101	0.05	20.18%	是
		总铜	0.0001	1.03%	0.0019	0.0020	0.01	20.03%	是
		总镍	0.0000	0.18%	0.001	0.0010	0.01	10.18%	是

排放工况		污染物	最大浓度增值	贡献率	背景值	叠加值	海水水质目标	占标率	是否达标
	非正常排放	化学需氧量	0.0977	3.26%	1.33	1.4277	3	47.59%	是
		无机氮	0.0288	9.61%	0.294	0.3228	0.3	107.61%	否
		活性磷酸盐	0.0150	50.16%	0.0189	0.0339	0.03	113.16%	否
		石油类	0.0182	36.44%	0.0336	0.0518	0.05	103.64%	否
		总锌	0.0032	6.43%	0.01	0.0132	0.05	26.43%	是
		总铜	0.0359	359.19%	0.0019	0.0378	0.01	378.19%	否
		总镍	0.0067	66.84%	0.001	0.0077	0.01	76.84%	是
		总铬	0.0124	12.43%	0.0012	0.0136	0.1	13.63%	是
403B 湖东港口、工业功能区	正常排放	化学需氧量	0.0086	0.29%	0.88	0.8886	3	29.62%	是
		无机氮	0.0040	1.32%	0.259	0.2630	0.3	87.66%	是
		活性磷酸盐	0.0000	0.12%	0.019	0.0190	0.03	63.46%	是
		石油类	0.0008	1.57%	0.0268	0.0276	0.05	55.17%	是
		总锌	0.0001	0.20%	0.006	0.0061	0.05	12.20%	是
		总铜	0.0001	1.16%	0.0016	0.0017	0.01	17.16%	是
		总镍	0.0000	0.20%	0.0006	0.0006	0.01	6.20%	是
	非正常排放	化学需氧量	0.1043	3.48%	0.88	0.9843	3	32.81%	是
		无机氮	0.0308	10.25%	0.259	0.2898	0.3	96.59%	是
		活性磷酸盐	0.0166	55.34%	0.019	0.0356	0.03	118.67%	否
		石油类	0.0204	40.89%	0.0268	0.0472	0.05	94.49%	是
		总锌	0.0036	7.21%	0.006	0.0096	0.05	19.21%	是
		总铜	0.0403	403.03%	0.0016	0.0419	0.01	419.03%	否
		总镍	0.0075	75.00%	0.0006	0.0081	0.01	81.00%	是
		总铬	0.0139	13.95%	0.0011	0.0150	0.1	15.05%	是

表 7.2-32　预测情景下各预测因子浓度增值包络线范围统计表

预测工况	污染物	包络线面积（km^2）			预测工况	污染物	超标面积（km^2）	最远距离（km）
正常排放	化学需氧量	≥0.01 mg/L	≥0.05 mg/L	≥0.1 mg/L	非正常排放	化学需氧量	＞2.11mg/L	＞2.11mg/L
		9.16	0.70	0.13			/	/
	无机氮	≥0.02 mg/L	≥0.05 mg/L	≥0.071 mg/L（超标区）		无机氮	＞0.071mg/L	＞0.071mg/L
		1.25	0.10	0.026			5.23	3.82
	活性磷酸盐	≥0.0001 mg/L	≥0.0002 mg/L	≥0.0005 mg/L		活性磷酸盐	＞0.0077mg/L	＞0.0077mg/L
		4.37	0.70	0.05			16.62	6.63
	石油类	≥0.002 mg/L	≥0.005 mg/L	≥0.01 mg/L		石油类	＞0.2414mg/L	＞0.2414mg/L
		4.56	0.30	0.06			0.075	0.29
	总铜	≥0.0005 mg/L	≥0.001mg/L	≥0.002 mg/L		总铜	＞0.0442mg/L	＞0.0442mg/L
		1.51	0.18	0.02			9.38	6.14
	总镍	≥0.00005 mg/L	≥0.0001 mg/L	≥0.0002 mg/L		总镍	＞0.0178mg/L	＞0.0178mg/L
		0.89	0.14	0.004			4.89	4.35
	总锌	≥0.0002 mg/L	≥0.0005 mg/L	≥0.001 mg/L		总铬	＞ 0.1829mg/L	＞0.1829mg/L
		5.91	0.80	0.13			0.05	0.18

7.2.2.6 排污混合区核算

1、安全余量核算

根据《入河入海排污口监督管理技术指南 入海排污口设置论证技术导则》（HJ 1406—2024），主要污染物排污混合区边缘控制线应预留足够安全余量，受纳水体为 GB 3097 二类、三类、四类水质的海域，安全余量按照边缘控制线处环境质量标准限值的 8%确定（安全余量≥环境质量标准限值×8%）。本项目排污口位于三类近岸海域，主要污染物安全余量按照边缘控制线处环境质量标准限值的 8%确定。

本项目主要污染物化学需氧量、无机氮、活性磷酸盐、石油类、总铜、总镍、总锌、总铬的安全余量分别为 0.32mg/L、0.032 mg/L、0.0024 mg/L、0.024 mg/L、0.004 mg/L、0.0016 mg/L、0.008 mg/L、0.184 mg/L。详见表 7.2-33。

表 7.2-33 主要污染物环境容量

序号	污染物	环境质量标准限值（三类）（mg/L）	安全余量（mg/L）
1	化学需氧量	4	0.32
2	无机氮	0.40	0.032
3	活性磷酸盐	0.030	0.0024
4	石油类	0.30	0.024
5	总铜	0.050	0.004
6	总镍	0.020	0.0016
7	总锌	0.10	0.008
8	总铬	0.20	0.184

2、排污混合区的确定

本项目根据预测的各污染物浓度增值，再叠加现状背景值，选取超过海水水质三类标准的范围（考虑 8%安全余量要求），作为排污混合区的范围，经过计算，只有无机氮出现超标区域，超标区域面积约为 2.4880 公顷，即该区域为项目尾水达标排放混合区范围。混合区最大范围控制拐点坐标见表 7.2-34。

表 7.2-34 混合区最大范围控制拐点坐标

序号	经度（° E）	纬度（° N）
A	116.080061	22.838988
B	116.078130	22.839091
C	116.077629	22.840866
D	116.079442	22.840541

图 7.2-31　尾水达标排放混合区范围图

7.2.2.7 入海排污口设置环境合理性分析

根据《污水排海管道工程技术规范》（GB/T 19570-2017），周边海水密度均匀时，初始稀释度 S_1 按以下公式计算：

$$S_1 = S_c(1 + \frac{\sqrt{2}S_c q}{uh})^{-1}$$

式中：

S_1——初始稀释度；

S_c——无水流时，轴线处稀释度；

q——扩散器单位长度排放量，单位为 m³/(s·m)；

u——海水流速，单位为 m/s，取 C2 调查站位中层的平均流速 0.111 m/s；

h——污水排放深度，为 3.45 m。

无水流时，轴线处稀释度计算公式如下：

$$S_c = 0.38(\frac{\rho_a - \rho_0}{\rho_0} g)^{\frac{1}{3}} h q^{-\frac{2}{3}}$$

式中：

S_c——无水流时，轴线处稀释度；

ρ_a——周围海水密度，取 1.02 g/cm³；

ρ_0——污水密度，取 1.00 g/cm³；

g——重力加速度，9.81 m/s^2；

h——污水排放深度，为 3.45 m；

q——扩散器单位长度排放量，单位为 m^3/(s·m)。

本项目尾水排放量为 2100 m^3 /d，扩散器长 75 m，则扩散器单位长度排放量 2100/24/3600/75=0.000324 m^3/(s·m)。根据上述公式计算得，初始稀释度 S_1 为 135.32，满足《污水海洋处置工程污染控制标准》（GB 18486-2001）中第三类海域初始稀释度的要求（≥45）。

《陆丰产业转移工业园五金配件分园总体发展规划环境影响报告书》已对废水处理厂入海排污口选取从水动力扩散条件、与环境保护目标距离、纳污水体水环境容量、经济、技术可行性等方面进行论证，确定入海排污口设置于甲子港外海水域，坐标为 116°04′44.037″E、22°50′23.658″N。**本项目入海排污口位置与规划环评选取位置一致，符合《陆丰产业转移工业园五金配件分园总体发展规划环境影响报告书》及其审查意见的要求。**根据规划环评，该排污口选取位置位于开阔水域，水动力扩散条件好、距离“鳌江重要河口红线区”远、尚有一定的水环境容量。陆丰产业转移工业园五金配件分园所排废水中包含电镀废水，虽然该入海排污口的施工难度和工程造价相对较高，但可很大程度上避免排污口所排废水对“鳌江重要河口红线区”的影响，极大程度地降低水环境风险。该排污口设置符合《国务院办公厅关于加强入河入海排污口监督管理工作的实施意见》（国办函〔2022〕17 号）、《国务院办公厅关于加强入河入海排污口监督管理工作的实施意见》的通知（环办水体〔2022〕34 号）和《广东省人民政府办公厅关于印发广东省入河入海排污口排查整治工作方案的通知》(粤办函〔2022〕327 号)等相关文件要求，合法合规。因此，本项目入海排污口设置合理，环境可接受性强。

7.2.2.8 小结

本项目入海排污口位置与规划环评选取位置一致，符合《陆丰产业转移工业园五金配件分园总体发展规划环境影响报告书》及其审查意见的要求。

正常排放工况情况下，排污口附近各预测因子最大浓度增值分别为化学需氧量 0.1808mg/L、无机氮 0.0836mg/L、活性磷酸盐 0.0007mg/L、石油类 0.0141mg/L、总锌 0.0018mg/L、总铜 0.0021mg/L、总镍 0.0004mg/L，叠加背景值后浓度值分别为化学需氧量 1.7508 mg/L、无机氮 0.3806mg/L、活性磷酸盐 0.0206mg/L、石油类 0.0487mg/L、总锌 0.0119mg/L、总铜 0.0039mg/L、总镍 0.0010mg/L，占标率分别为化学需氧量 43.77%、无机氮 95.16%、活性磷酸盐 68.68%、石油类 16.23%、总锌 11.88%、总铜 7.76%、总镍

4.83%，均未出现超标情况。

“401B 甲东生态功能区”最大浓度增值分别为化学需氧量 0.0080mg/L、无机氮 0.0037mg/L、活性磷酸盐 0.00003mg/L、石油类 0.0007mg/L、总锌 0.0001mg/L、总铜 0.0001mg/L、总镍 0.00002mg/L，占标率分别为化学需氧量 44.60%、无机氮 99.24%、活性磷酸盐 63.11%、石油类 68.60%、总锌 20.18%、总铜 20.03%、总镍 10.18%，均未出现超标情况。“403B 湖东港口、工业功能区”最大浓度增值分别为化学需氧量 0.0086mg/L、无机氮 0.0040mg/L、活性磷酸盐 0.00004mg/L、石油类 0.0008mg/L、总锌 0.0001mg/L、总铜 0.0001mg/L、总镍 0.00002mg/L，占标率分别为化学需氧量 29.62%、无机氮 87.66%、活性磷酸盐 63.46%、石油类 55.17%、总锌 12.20%、总铜 17.16%、总镍 6.20%，均未出现超标情况。

经过计算，仅无机氮出现超标区域，以无机氮超标区域作为项目尾水达标排放混合区，面积约为 2.4880 公顷。

综上，本项目尾水排放对周边海域水质影响较小。

7.2.2.9 海洋生态环境影响评价自查表

表 7.2-35　建设项目海洋生态环境影响评价自查表

<table>
<tr><th colspan="2">工作内容</th><th colspan="3">自查项目</th></tr>
<tr><td rowspan="5">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="3">直接向海洋排放废水☑；短期内产生大量悬浮物☑；改变入海河口（湾口）宽度束窄比例□；直接占用海域面积☑；线性水工构筑物□；投放固体物□</td></tr>
<tr><td rowspan="3">生态敏感区</td><td colspan="3">生态敏感区（生态保护红线），相对位置（位于项目北侧 4.9 km）</td></tr>
<tr><td colspan="3">生态敏感区（海岛），相对位置（位于项目周边，最近距离 490m）</td></tr>
<tr><td colspan="3">生态敏感区（三场一通道），相对位置（本项目位于南海北部幼鱼繁育场保护区、幼鱼、幼虾保护区内）</td></tr>
<tr><td>影响因子</td><td colspan="3">海水水质☑；海洋沉积物☑；海洋生态☑；环境风险☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价等级</td><td colspan="3">一级□；二级□；三级☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价范围</td><td colspan="3">主流向（10）km，垂直主流向（）km；管缆类（ ）km</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价时期</td><td colspan="3">春季□；夏季□；秋季☑；冬季□</td></tr>
<tr><td colspan="5">现状调查及评价</td></tr>
<tr><td rowspan="4">海水水质</td><td rowspan="2">区域污染源</td><td>调查项目</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td>已建□；在建□；
拟建□；其他□</td><td colspan="2">环评□；环保验收□；既有实测☑；现场监测☑；
入海排污口数据□；
其他□</td></tr>
<tr><td colspan="2">调查时期</td><td>调查因子</td><td>调查断面或点位</td></tr>
<tr><td colspan="2">春季□；夏季□；秋季☑；冬季□</td><td>水深、pH、盐度、水温、悬浮物、COD、溶解氧、BOD_5、</td><td>（ 19 ）个</td></tr>
</table>

工作内容		自查项目	
		无机氮（硝酸盐氮、亚硝酸盐氮和氨氮）、活性磷酸盐、汞、镉、铅、六价铬、总铬、砷、铜、锌、镍、氰化物、硫化物、氟化物、挥发性酚、石油类、阴离子表面活性剂	
	评价因子	pH、盐度、、悬浮物、COD、溶解氧、BOD_5、无机氮（硝酸盐氮、亚硝酸盐氮和氨氮）、活性磷酸盐、汞、镉、铅、六价铬、总铬、砷、铜、锌、镍、氰化物、硫化物、氟化物、挥发性酚、石油类、阴离子表面活性剂	
	评价标准	第一类☑；第二类☑；第三类☑；第四类□	
	评价结论	海洋环境功能区水质达标状况：达标☑；不达标□，超标因子（/） 功能区外海域环境质量现状：符合第（/）类	
海洋沉积物	调查站位	（10）个	
	调查因子	（含水率、pH、粒度、汞、镉、铅、锌、铜、铬、砷、石油类、有机碳、硫化物）	
	评级标准	第一类☑；第二类☑；第三类□	
	评价结论	符合第（/）类，超标因子（/）	
海洋生态	调查断面或点位	（ 19 ）个（其中海洋生物质量调查站位 13 个、潮间带调查站位 4 个）	
	调查因子	（叶绿素 a 和初级生产力、浮游植物、浮游动物、大型底栖动物、潮间带生物和游泳生物（含鱼卵仔鱼））	
	评级标准	第一类□；第二类□；第三类□；附录 C☑	
	评价结论	符合第（/）类，超标因子（/）	
影响预测及评价			
预测时期		春季□；夏季□；秋季☑；冬季□	
预测情景		建设期☑；生产运行期☑；服务期满后□	
海水水质影响预测与评价	预测方法	数值模拟☑；类比分析□；近似估算□；物理模型□；其他□	
	影响评价	污染控制措施及入海排污口排放浓度限值应满足国家和地方排放标准☑； 达标区的建设项目，选择废水处理措施或方案应满足行业污染防治可行技术指南的要求，环境影响可接受☑； 不达标区的建设项目，选择废水处理措施或方案时，应满足海域环境质量达标规划和污染物削减替代要求、海域环境改善目标要求及行业污染防治可行技术指南中污染防治先进技术要求，确保废水污染物达到最低排放强度和浓度，且环境影响可接受□； 新设或调整入海排污口的建设项目，入海排污口位置、排放方式、排放规模具有环境合理性□； 对海水水质产生重大不利影响□。	
海洋沉积物影响评价	评价方法	定量预测□；半定量分析□；定性分析☑；其他□	
	影响评价	海洋沉积物质量的影响范围、影响程度可接受☑；	

工作内容		自查项目					
		海洋沉积物对海洋生态环境敏感区和海洋生态环境保护目标的影响可接受☑。					
海洋生态影响预测与评价	预测方法	类比分析法□；图形叠置法□；生态机理分析法□；海洋生物资源影响评价法□；其他☑（定性分析）					
	影响评价	造成的生物资源损失量可接受☑； 对评价海域生物多样性的影响可接受☑； 对重要水生生物“三场一通道”、水产种质资源保护区的占用、损害、阻隔和干扰等影响可接受☑； 对珍稀濒危海洋生物种群和数量的影响，以及对其生境的占用、损害、阻隔和干扰等影响可接受□； 对重要湿地、特殊生境（红树林、珊瑚礁、海草床、海藻场）等的占用、损害、阻隔和干扰等影响可接受□； 对自然保护地、生态保护红线的占用、损害、阻隔和干扰等影响可接受☑； 造成的冲淤变化对岸滩长度、宽度、生态功能和景观等影响可接受□； 产生重大的海洋生态和生物资源损害，造成或加剧区域的重大生态环境问题，存在不可承受的损害或潜在损害□。					
环境风险							
危险物质	名称	油类物质	铬及其化合物	铜及其化合物	镍及其化合物	酸性废水	高浓有机废水
	存在总量	100	0.122	0.119	0.05	60	60
物质及工艺系统危险性[1]	Q 值	Q＜1□；1≤Q＜10□；10≤Q＜100☑；Q≥100□					
	M 值	M1□；M2□；M3□；M4☑					
	P 值	P1□；P2□；P3□；P4☑					
环境敏感程度		E1□；E2□；E3☑					
环境风险潜势		Ⅳ+□；Ⅳ□；Ⅲ□；Ⅱ☑；Ⅰ□					
评价等级		一级□；二级□；三级☑；简单分析□					
风险识别	物质危险性	有毒有害☑；易燃易爆□					
	环境风险类型	泄漏☑；火灾爆炸引起的伴生/次生污染物排放□					
事故情形分析	源强设定方法	计算法☑；类比估算法□；其他☑					
	预测模型	溢油粒子模型☑；污染物扩散的数值模拟☑					
风险预测与评价		最近敏感目标（3.6）km，抵达时间（1h40min）					
重点风险防范措施		设置 6 个事故应急池，总有效容积 2340 m^3；尾水排放溢流堰上设置电动堰门，安装在线监测设备。					
评价结论		项目施工期及运营期的环境风险在可控范围内					
主要污染物排放量核算		污染物名称		排放量		排放浓度	
		pH（无量纲）		--		6~9	
		COD_{Cr}		58.820		82.381	
		SS		26.520		37.143	
		氨氮		7.140		10.000	
		总氮		10.880		15.238	

工作内容		自查项目		
		TP	0.272	0.381
		石油类	1.810	2.536
		总氰化物	0.023	0.032
		总铝	0.537	0.752
		总铜	0.267	0.374
		总锌	0.228	0.320
		总铁	0.423	0.593
		总镍	0.047	0.066
		总银	0.008	0.011
		总铬	--	不得排放
		六价铬	--	不得排放
污染物削减替代		污染物名称	削减量	来源
		/	/	/
污染防治和生态修复措施		污水处理设施☑；生态修复措施□；区域削减□；依托其他工程措施□；其他☑		
监测计划	内容	环境质量	污染源	
	监测方式	手动☑；自动□；无监测□	手动☑；自动☑；无监测□	
	监测点位	L1	各类废水进水总管、监测池（镍）、含氰废水一级沉淀池出水口、终端检测池（电镀废水）、终端检测池（一般工业废水）、雨水排放口	
	监测因子	海水水质：温度、盐度、DO、COD、SS、石油类、无机氮、活性磷酸盐、汞、镉、铅、六价铬、总铬、砷、铜、锌、镍 沉积物：石油类、有机碳、硫化物、汞、镉、铅、锌、铜、铬、砷 海洋生物：底栖生物、浮游植物、浮游动物、游泳动物、鱼卵仔鱼	流量、pH、水温、COD_{Cr}、氨氮、总磷、总氮、悬浮物、色度、石油类、总镉、总铬、总铅、总砷、六价铬、总铜、总镍、总银、总锌、总氰化物	
	监测频次	每年 1 次	见 12.2.2.1 小节	
总体评价结论		可接受☑；不可接受□		
注 1：M、P 的确定参照 HJ169。				

7.2.3 海洋生态影响评价

根据预测结果，排水口正常排放情况下，排水口各类污染物排放、扩散情况均满足所在功能区海水水质标准要求。

尾水排放对评价范围内渔业的直接影响主要表现为对天然渔业资源的影响，由周边

于养殖区离排污口较远，且纳污海区稀释扩散能力很强，在一个大中小潮周期内，基本不会对海水养殖区产生影响。项目污染物稀释扩散区内，成鱼可以回避，但鱼卵、仔鱼、幼鱼回避能力差，尾水排放对渔业资源的损害主要考虑鱼卵、仔鱼、幼鱼。根据水环境影响预测计算结果，除无机氮出现小范围轻微超标外，外排尾水中各污染物排放后最大浓度增值均可满足所在海域水质标准。

正常排放工况情况下，排污口附近总锌、总铜、总镍的最大浓度增值分别为0.0018mg/L、0.0021mg/L、0.0004mg/L，占标率分别为 1.8%、4.2%、2%，增量较小。因此，在正常排放工况下，本项目尾水中重金属的排放对海洋生物的累积影响较小。

由上分析，电镀废水处理厂达标尾水排放前提下，海域水体污染物浓度增值较低，对水质环境影响较小。排水口附近的水质变化会对附近的浮游动物、低栖生物产生影响，其影响范围主要在排水口附近的混合区，水质变化间接影响水生生物的群落结构，使水生生物的群落中耐污种继续增加。总体上看，电镀废水处理厂达标尾水排放对甲子港海域的水环境和水生物资源影响较小。

7.2.4 声环境影响评价

7.2.4.1 噪声预测模式

预测模式同 7.1.7，采用环安噪声环境影响评价系统（NoiseSystem，V4.5）进行预测。

7.2.4.2 预测结果与分析

1、厂界噪声预测结果分析

根据预测结果可知，运营期项目厂界昼间、夜间噪声贡献值为 38~54 dB(A)，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 3 类标准。

表 7.2-36　工业企业声环境保护目标预测结果与达标分析表

场界位置	噪声贡献值/dB(A)		执行标准/dB(A)		达标情况	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
东南侧厂界	54	54	65	55	达标	达标
西南侧厂界	50	50	65	55	达标	达标
西北侧厂界	53	53	65	55	达标	达标
东北侧厂界	38	38	65	55	达标	达标

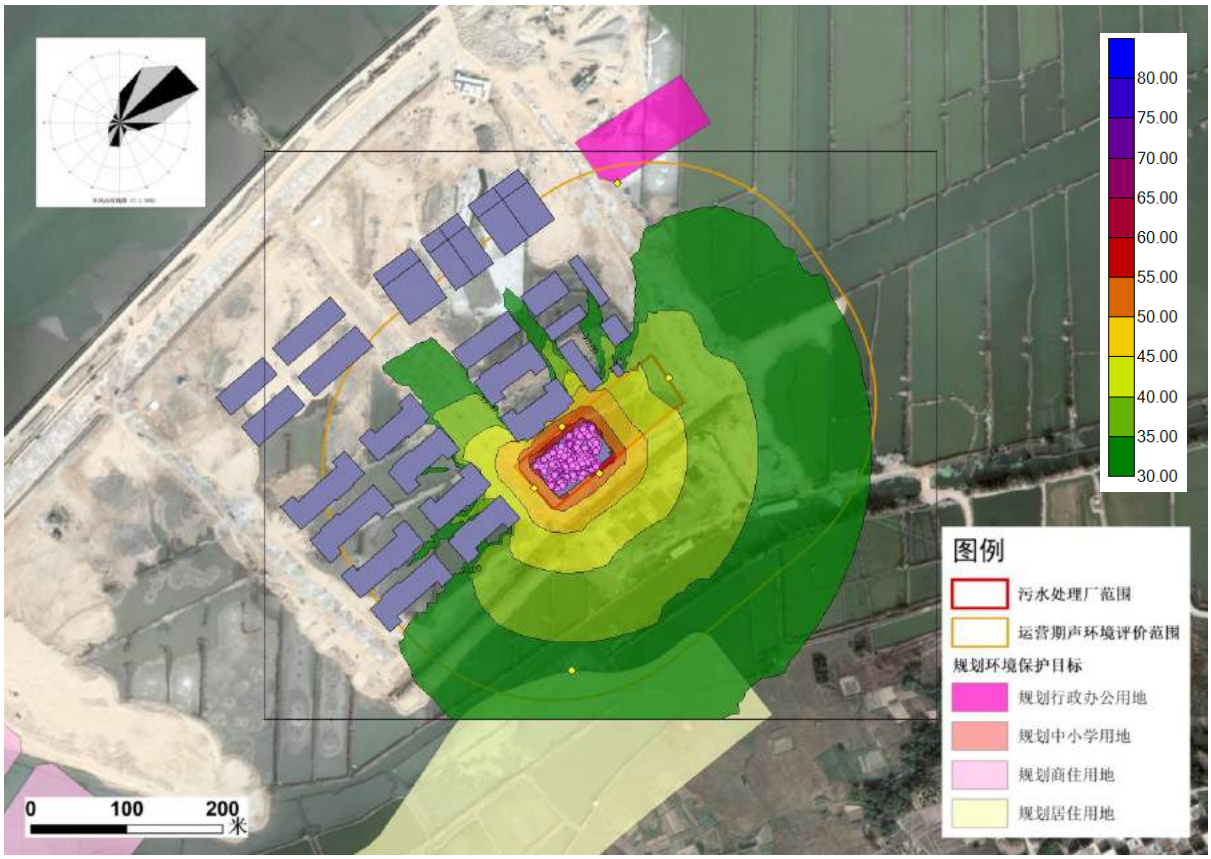


图 7.2-32　项目运营期平面等声级线图

2、声环境保护目标预测结果分析

项目运营期声环境保护目标处的声环境质量预测结果见表 7.2-37。

根据预测结果可知，规划行政办公用地的昼间噪声预测值为 59 dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 2 类标准，较现状噪声值增量为 0 dB(A)。规划居住用地的昼间噪声预测值为 58 dB(A)，满足 2 类标准，较现状噪声值增量为 0 dB(A)；夜间噪声预测值为 48 dB(A)，满足 2 类标准，较现状噪声值增量为 0 dB(A)。因此，本项目运营期对周边声环境保护目标的影响较小。

表 7.2-37　工业企业声环境保护目标预测结果与达标分析表

敏感点名称	时段	噪声背景值/dB(A)	噪声现状值/dB(A)	执行标准/dB(A)	噪声贡献值/dB(A)	噪声预测值/dB(A)	较现状增量/dB(A)	达标情况
规划行政办公用地	昼间	59	59	65	28	59	0	达标
规划居住用地	昼间	58	58	60	34	58	0	达标
	夜间	48	48	50	34	48	0	达标

注：规划行政办公用地、规划居住用地现状噪声值分别参照 N1、N5 监测点的连续 2 天监测结果的算术平均值。

7.2.4.3 声环境影响评价自查表

表 7.2-38　声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级□		二级☑		三级□	
	评价范围	200 m☑		大于200 m□		小于200 m□	
评价因子	评价因子	等效连续A 声级☑		最大A 声级□		计权等效连续感觉噪声级□	
评价标准	评价标准	国家标准☑		地方标准□		国外标准□	
现状评价	环境功能区	0 类区□	1 类区□	2 类区☑	3 类区☑	4a 类区□	4b 类区□
	评价年度	初期□		近期□	中期□	远期☑	
	现状调查方法	现场实测法☑		现场实测加模型计算法□		收集资料□	
	现状评价	达标百分比		100%			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测□		已有资料□		研究成果☑	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型☑				其他□_____	
	预测范围	200 m☑		大于200 m□		小于200 m□	
	预测因子	等效连续A 声级☑		最大 A 声级□		计权等效连续感觉噪声级□	
	厂界噪声贡献值	达标☑			不达标□		
	声环境保护目标处噪声值	达标□			不达标□		
环境监测计划	排放监测	厂界监测☑	固定位置监测□	自动监测□	手动监测☑	无监测□	
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子:（）			监测点位数（）		无监测☑
评价结论	环境影响	可行☑			不可行□		

7.2.5 地下水环境影响评价

7.2.5.1 正常工况下地下水环境影响分析

本项目建设不涉及地下水开采，结合本项目特征，正常工况情况下，对地下水产生威胁的污染源主要为污水收集处理系统（污水处理区、污泥处理区等）构筑物底部破损渗漏和污水管道渗漏等。本项目拟根据《环境影响评价导则 地下水环境》（HJ610-2016）中提出的分区防控措施要求制定地下水分区防控措施后，经防渗设计后，建设项目的主

要地下水污染源能得到有效防护，污染物不会外排，因此，在地下水污染源头上能得到控制。同时由于在可能产生泄漏的事故池管网区等进行防渗处理，即使有少量的污染物泄漏，也很难通过防渗层渗入包气带。因此在正常状况下，项目难以对地下水产生影响，故不再进行正常状况情景下预测分析，仅对非正常状况情景进行预测分析。

7.2.5.2 非正常工况下地下水环境影响预测分析

1、预测范围及时段

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）要求，地下水环境影响评价预测时段应选取可能产生地下水污染的关键时段，至少包括污染发生后 100d、1000d、服务年限或能反映特征因子迁移规律的其他重要的时间节点。本次预测时段为发生渗漏后的第 100d、1000d、30a（服务年限按 30 年计）。

2、预测因子及源强

本项目接收的废水共 17 小类，结合各类废水的进水水质，取污染物浓度最高的不同废水作为代表性泄漏源。

表 7.2-39 代表性预测因子及泄漏源筛选

代表性废水	污染物	进水浓度（mg/L）	地下水Ⅲ类标准（mg/L）	比值
含铬废水	总铬	200	/	/
	六价铬	200	0.05	4000
铬氰混排废水	总氰化物	80	0.05	1600
高浓有机废水	COD_{Mn}	5000	3.0	1667
含氰废水	总银	50	0.05	1000
含镍废水	总镍	100	0.02	5000
高氨氮及铜氨废水	氨氮	1500	0.50	3000
高磷废水	TP	10000	/	/
酸性废水	总铜	350	1.00	350
前处理低浓度有机废水	总锌	100	1.00	100
高氨氮及铜氨废水	总氮	2000	/	/
前处理含油废水	石油类	75	/	/

注：COD_{Cr} 与 COD_{Mn} 的比例按 3:1 计。

3、预测方法

当项目运转出现事故时，废水将以入渗的形式进入含水层。根据《陆丰产业转移工业园五金配件分园电镀度水处理厂项目一期 岩土工程勘察报告书（详细勘察阶段）》（广晟昊兴勘测设计有限公司，2025 年 3 月），项目所在区域潜水含水层以杂填土、粉细砂

为主，杂填土层厚度约 1.5~3.1 m，平均 2.42 m；粉细砂层厚度约 1.5~4.3 m，平均 3.43 m。厂区所在区域水位埋深在 0.80~1.45 m 之间，因此本次模拟计算忽略污染物在包气带的运移过程，项目地下水流向呈一维流动，地下水位动态稳定，因此污染物在浅层含水层中的迁移，可概化为一维半无限长多孔介质柱体、一端为定浓度边界的一维稳定流动一维水动力弥散问题，取平行地下水流动方向为 X 轴正方向，采用《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）推荐的“一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界”，预测数学模型为：

$$\frac{C}{C_0}=\frac{1}{2}erfc(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_Lt}})+\frac{1}{2}e^{\frac{ux}{D_L}}erfc(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_Lt}})$$

式中：

x—距注入点的距离，m；

t—时间，d；

C（x，t）—t 时刻 x 处的示踪剂浓度，mg/L；

C_0—注入的示踪剂浓度，mg/L；

u—水流速度，m/d；

D_L—纵向弥散系数，m^2/d；

erfc()—余误差函数。

地下水流速度计算公式如下：

$$u=KI/n_e$$

式中：

K——渗透系数，m/d；

I——水力坡度；

n_e——有效孔隙度。

建设项目所在区域潜水含水层以杂填土、粉细砂为主，参照《环境影响评级技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 B 中的粉砂，渗透系数 K 取 1.5 m/d；根据地下水监测结果中 D5、D9 监测点的水位监测结果与监测点距离，计算得区域平均水力坡度取 0.31%；根据项目周边区域岩土工程勘察相关数据，有效孔隙度取 n_e=0.42。计算得，地下水流速度 $u=KI/n_e$=0.0011 m/d。

纵向弥散系数 D_L 由公式 $D_L=u*\alpha_L$ 确定，通过查阅相关文献资料，弥散系数确定相对较难，通过对以往研究者不同岩性的分析选取，本项目从保守角度考虑 α_L 取 10m，由此求得纵向弥散系数 D_L 为 0.011 m^2/d。

4、预测结果分析与评价

污染物进入潜层含水层后，分别预测污染物自开始渗漏起第 100 天、1000 天、30

年含水层中各污染物的预测浓度。项目下游无地下水环境敏感点，预测中仅给出地下水中各污染物的浓度贡献值随距离的变化情况。

各类代表性废水事故泄漏情况下，各污染物自开始渗漏起第 100 天、1000 天、30 年后的浓度随距离变化情况见表 7.2-40~表 7.2-45、图 7.2-33~图 7.2-38。

在各类废水事故泄漏的情景中，含镍废水泄漏造成的污染范围最大：

100 天时，镍的预测最大超标距离为 6 m，污染物最大迁移距离为 7 m。

1000 天时，镍的预测最大超标距离为 27.5 m，污染物最大迁移距离为 30 m。

30 年时，镍的预测最大超标距离为 170 m，污染物最大迁移距离为 180 m。

各类代表性废水事故泄漏情况下，下游厂界处不同时间各污染物浓度见表 7.2-46、图 7.2-39。根据预测结果可知，厂界处污染物最小到达时间为第 0.3 年，最小超标起始时间为第 0.4 年，最大超标持续时间为第 0.3 年至第 30 年。

综上，本项目废水若发生泄漏，将对周边地下水环境造成不利影响，需采取防渗措施。

表 7.2-40　含铬废水泄漏情况下地下水六价铬浓度与距离关系（单位：mg/L）

x/m	污染物浓度（mg/L）		
	t=100d	t=1000d	t=30a
0	200.000①	200.000①	200.000①
1	148.282	199.576	200.000
2	81.807	198.673	200.000
3	31.705	197.001	200.000
4	8.334	194.190	200.000
5	1.455	189.824	200.000
6	0.167②	183.493	200.000
7	0.012③	174.861	200.000
8	0.001	163.757	200.000
9	0.000	150.235	200.000
10	0.000	134.618	200.000
12.5	0.000	90.686	200.000
15	0.000	50.035	200.000
17.5	0.000	22.043	200.000
20	0.000	7.622	200.000
22.5	0.000	2.045	200.000
25	0.000	0.422	200.000
27.5	0.000	0.067②	200.000
30	0.000	0.008③	200.000
32.5	0.000	0.001	200.000
35	0.000	0.000	200.000
37.5	0.000	0.000	200.000
40	0.000	0.000	200.000
45	0.000	0.000	200.000
50	0.000	0.000	200.000
55	0.000	0.000	199.999
60	0.000	0.000	199.995
65	0.000	0.000	199.980
70	0.000	0.000	199.931
80	0.000	0.000	199.390
90	0.000	0.000	196.351
100	0.000	0.000	185.053
110	0.000	0.000	157.177
120	0.000	0.000	111.424
130	0.000	0.000	61.400
140	0.000	0.000	24.933

x/m	污染物浓度（mg/L）		
	t=100d	t=1000d	t=30a
150	0.000	0.000	7.198
160	0.000	0.000	1.444
170	0.000	0.000	0.198②
180	0.000	0.000	0.018③
190	0.000	0.000	0.001
200	0.000	0.000	0.000

注：①表示最大浓度所在位置；

②表示最大超标距离；

③表示污染物的最大迁移距离，《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准的 10%计。

表 7.2-41　铬氰混排废水泄漏情况下地下水氰化物浓度与距离关系（单位：mg/L）

x/m	污染物浓度（mg/L）		
	t=100d	t=1000d	t=30a
0	80.000①	80.000①	80.000①
1	59.313	79.830	80.000
2	32.723	79.469	80.000
3	12.682	78.800	80.000
4	3.334	77.676	80.000
5	0.582	75.930	80.000
6	0.067②③	73.397	80.000
7	0.005	69.945	80.000
8	0.000	65.503	80.000
9	0.000	60.094	80.000
10	0.000	53.847	80.000
12.5	0.000	36.275	80.000
15	0.000	20.014	80.000
17.5	0.000	8.817	80.000
20	0.000	3.049	80.000
22.5	0.000	0.818	80.000
25	0.000	0.169②	80.000
27.5	0.000	0.027③	80.000
30	0.000	0.003	80.000
32.5	0.000	0.000	80.000
35	0.000	0.000	80.000
37.5	0.000	0.000	80.000
40	0.000	0.000	80.000
45	0.000	0.000	80.000

x/m	污染物浓度（mg/L）		
	t=100d	t=1000d	t=30a
50	0.000	0.000	80.000
55	0.000	0.000	80.000
60	0.000	0.000	79.998
65	0.000	0.000	79.992
70	0.000	0.000	79.973
80	0.000	0.000	79.756
90	0.000	0.000	78.540
100	0.000	0.000	74.021
110	0.000	0.000	62.871
120	0.000	0.000	44.570
130	0.000	0.000	24.560
140	0.000	0.000	9.973
150	0.000	0.000	2.879
160	0.000	0.000	0.577
170	0.000	0.000	0.079②
180	0.000	0.000	0.007③
190	0.000	0.000	0.000
200	0.000	0.000	0.000

注：①表示最大浓度所在位置；

②表示最大超标距离；

③表示污染物的最大迁移距离，《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准的 10%计。

表 7.2-42　高浓有机废水泄漏情况下地下水 COD_{Mn} 浓度与距离关系（单位：mg/L）

x/m	污染物浓度（mg/L）		
	t=100d	t=1000d	t=30a
0	5000.000①	5000.000①	5000.000①
1	3707.052	4989.398	5000.000
2	2045.177	4966.834	5000.000
3	792.613	4925.014	5000.000
4	208.354	4854.739	5000.000
5	36.374	4745.603	5000.000
6	4.163②	4587.314	5000.000
7	0.310③	4371.536	5000.000
8	0.015	4093.920	5000.000
9	0.000	3755.864	5000.000
10	0.000	3365.455	5000.000
12.5	0.000	2267.161	5000.000

x/m	污染物浓度（mg/L）		
	t=100d	t=1000d	t=30a
15	0.000	1250.876	5000.000
17.5	0.000	551.078	5000.000
20	0.000	190.551	5000.000
22.5	0.000	51.122	5000.000
25	0.000	10.560②	5000.000
27.5	0.000	1.670③	5000.000
30	0.000	0.202	5000.000
32.5	0.000	0.019	5000.000
35	0.000	0.001	5000.000
37.5	0.000	0.000	5000.000
40	0.000	0.000	5000.000
45	0.000	0.000	4999.999
50	0.000	0.000	4999.994
55	0.000	0.000	4999.970
60	0.000	0.000	4999.871
65	0.000	0.000	4999.505
70	0.000	0.000	4998.283
80	0.000	0.000	4984.752
90	0.000	0.000	4908.769
100	0.000	0.000	4626.330
110	0.000	0.000	3929.426
120	0.000	0.000	2785.599
130	0.000	0.000	1535.008
140	0.000	0.000	623.323
150	0.000	0.000	179.952
160	0.000	0.000	36.093
170	0.000	0.000	4.955②
180	0.000	0.000	0.461③
190	0.000	0.000	0.029
200	0.000	0.000	0.001

注：①表示最大浓度所在位置；

②表示最大超标距离；

③表示污染物的最大迁移距离，《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准的 10%计。

表 7.2-43　含氰废水泄漏情况下地下水银浓度与距离关系（单位：mg/L）

x/m	污染物浓度（mg/L）		
	t=100d	t=1000d	t=30a
0	50.000①	50.000①	50.000①
1	37.071	49.894	50.000
2	20.452	49.668	50.000
3	7.926	49.250	50.000
4	2.084	48.547	50.000
5	0.364②	47.456	50.000
6	0.042③	45.873	50.000
7	0.003	43.715	50.000
8	0.000	40.939	50.000
9	0.000	37.559	50.000
10	0.000	33.655	50.000
12.5	0.000	22.672	50.000
15	0.000	12.509	50.000
17.5	0.000	5.511	50.000
20	0.000	1.906	50.000
22.5	0.000	0.511	50.000
25	0.000	0.106②	50.000
27.5	0.000	0.017③	50.000
30	0.000	0.002	50.000
32.5	0.000	0.000	50.000
35	0.000	0.000	50.000
37.5	0.000	0.000	50.000
40	0.000	0.000	50.000
45	0.000	0.000	50.000
50	0.000	0.000	50.000
55	0.000	0.000	50.000
60	0.000	0.000	49.999
65	0.000	0.000	49.995
70	0.000	0.000	49.983
80	0.000	0.000	49.848
90	0.000	0.000	49.088
100	0.000	0.000	46.263
110	0.000	0.000	39.294
120	0.000	0.000	27.856
130	0.000	0.000	15.350
140	0.000	0.000	6.233

x/m	污染物浓度（mg/L）		
	t=100d	t=1000d	t=30a
150	0.000	0.000	1.800
160	0.000	0.000	0.361②
170	0.000	0.000	0.050③
180	0.000	0.000	0.005
190	0.000	0.000	0.000
200	0.000	0.000	0.000

注：①表示最大浓度所在位置；

②表示最大超标距离；

③表示污染物的最大迁移距离，《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准的 10%计。

表 7.2-44　含镍废水泄漏情况下地下水镍浓度与距离关系（单位：mg/L）

x/m	污染物浓度（mg/L）		
	t=100d	t=1000d	t=30a
0	100.000①	100.000①	100.000①
1	74.141	99.788	100.000
2	40.904	99.337	100.000
3	15.852	98.500	100.000
4	4.167	97.095	100.000
5	0.727	94.912	100.000
6	0.083②	91.746	100.000
7	0.006③	87.431	100.000
8	0.000	81.878	100.000
9	0.000	75.117	100.000
10	0.000	67.309	100.000
12.5	0.000	45.343	100.000
15	0.000	25.018	100.000
17.5	0.000	11.022	100.000
20	0.000	3.811	100.000
22.5	0.000	1.022	100.000
25	0.000	0.211	100.000
27.5	0.000	0.033②	100.000
30	0.000	0.004③	100.000
32.5	0.000	0.000	100.000
35	0.000	0.000	100.000
37.5	0.000	0.000	100.000
40	0.000	0.000	100.000
45	0.000	0.000	100.000

x/m	污染物浓度（mg/L）		
	t=100d	t=1000d	t=30a
50	0.000	0.000	100.000
55	0.000	0.000	99.999
60	0.000	0.000	99.997
65	0.000	0.000	99.990
70	0.000	0.000	99.966
80	0.000	0.000	99.695
90	0.000	0.000	98.175
100	0.000	0.000	92.527
110	0.000	0.000	78.589
120	0.000	0.000	55.712
130	0.000	0.000	30.700
140	0.000	0.000	12.466
150	0.000	0.000	3.599
160	0.000	0.000	0.722
170	0.000	0.000	0.099②
180	0.000	0.000	0.009③
190	0.000	0.000	0.001
200	0.000	0.000	0.000

注：①表示最大浓度所在位置；

②表示最大超标距离；

③表示污染物的最大迁移距离，《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准的 10%计。

表 7.2-45　高氨氮及铜氨废水泄漏情况下地下水氨氮浓度与距离关系（单位：mg/L）

x/m	污染物浓度（mg/L）		
	t=100d	t=1000d	t=30a
0	1500.000①	1500.000①	1500.000①
1	1112.116	1496.819	1500.000
2	613.553	1490.050	1500.000
3	237.784	1477.504	1500.000
4	62.506	1456.422	1500.000
5	10.912	1423.681	1500.000
6	1.249②	1376.194	1500.000
7	0.093③	1311.461	1500.000
8	0.004	1228.176	1500.000
9	0.000	1126.759	1500.000
10	0.000	1009.636	1500.000
12.5	0.000	680.148	1500.000

x/m	污染物浓度（mg/L）		
	t=100d	t=1000d	t=30a
15	0.000	375.263	1500.000
17.5	0.000	165.323	1500.000
20	0.000	57.165	1500.000
22.5	0.000	15.337	1500.000
25	0.000	3.168	1500.000
27.5	0.000	0.501②	1500.000
30	0.000	0.060③	1500.000
32.5	0.000	0.006	1500.000
35	0.000	0.000	1500.000
37.5	0.000	0.000	1500.000
40	0.000	0.000	1500.000
45	0.000	0.000	1500.000
50	0.000	0.000	1499.998
55	0.000	0.000	1499.991
60	0.000	0.000	1499.961
65	0.000	0.000	1499.852
70	0.000	0.000	1499.485
80	0.000	0.000	1495.426
90	0.000	0.000	1472.631
100	0.000	0.000	1387.899
110	0.000	0.000	1178.828
120	0.000	0.000	835.680
130	0.000	0.000	460.502
140	0.000	0.000	186.997
150	0.000	0.000	53.986
160	0.000	0.000	10.828
170	0.000	0.000	1.487②
180	0.000	0.000	0.138③
190	0.000	0.000	0.009
200	0.000	0.000	0.000

注：①表示最大浓度所在位置；

②表示最大超标距离；

③表示污染物的最大迁移距离，《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准的 10%计。

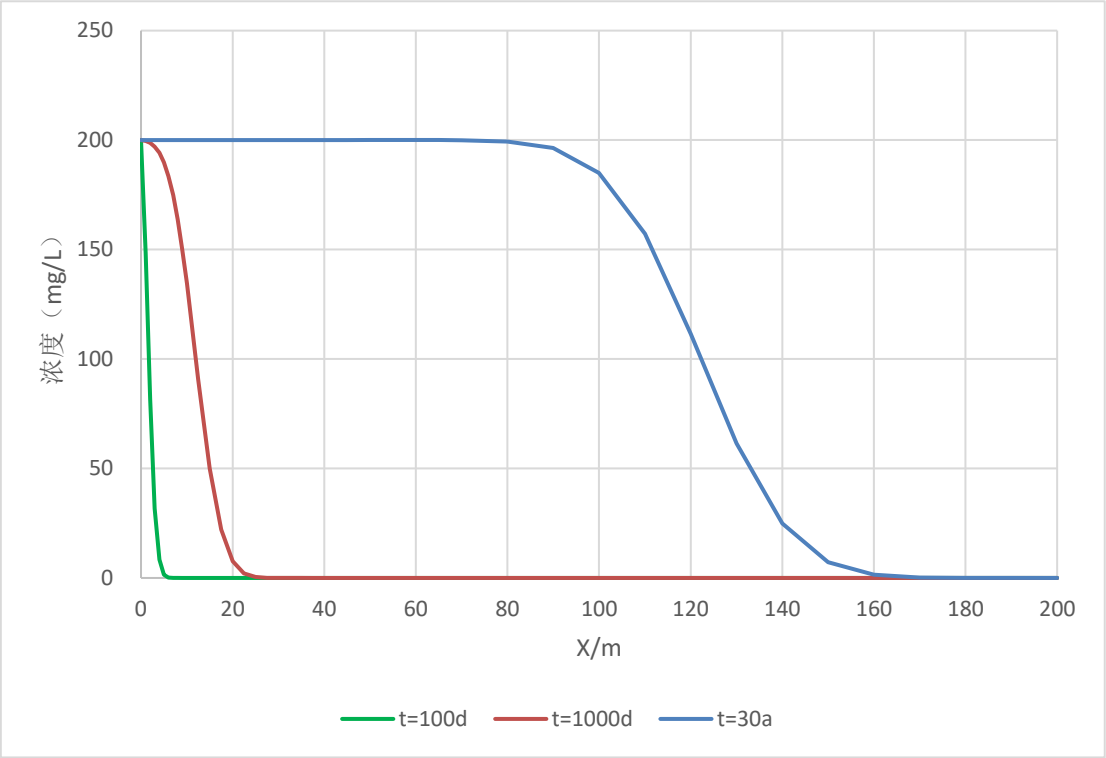


图 7.2-33　含铬废水泄漏情况下地下水六价铬浓度随距离变化情况

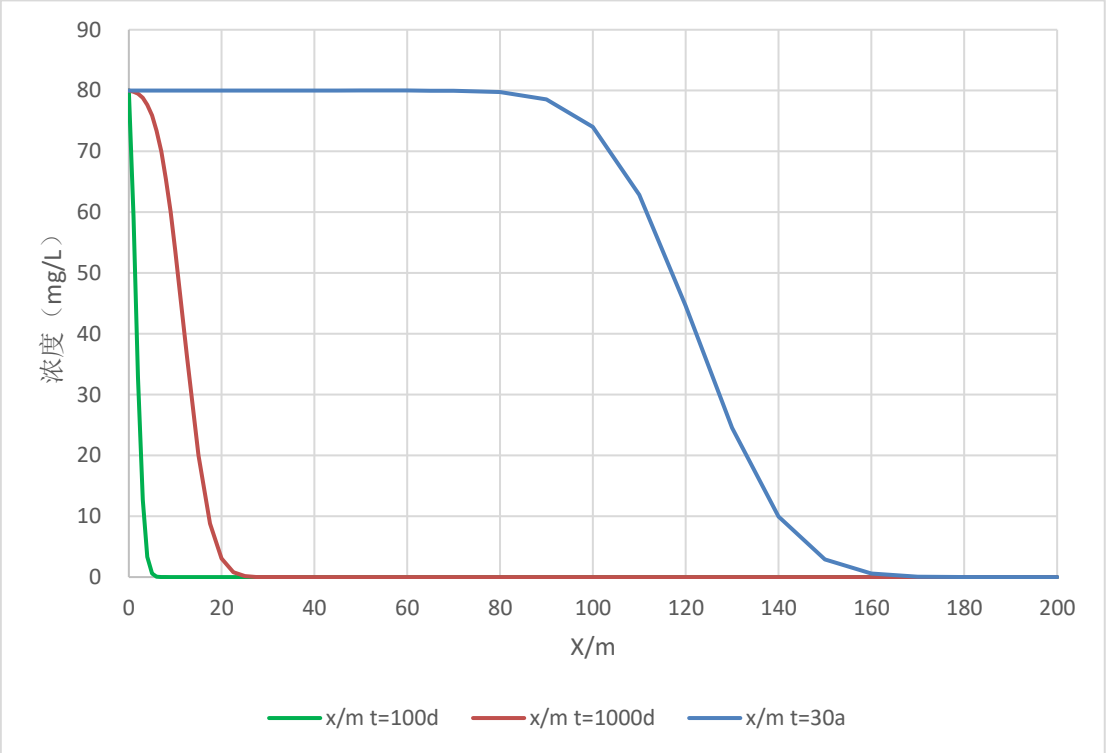


图 7.2-34　铬氰混排废水泄漏情况下地下水氰化物浓度随距离变化情况

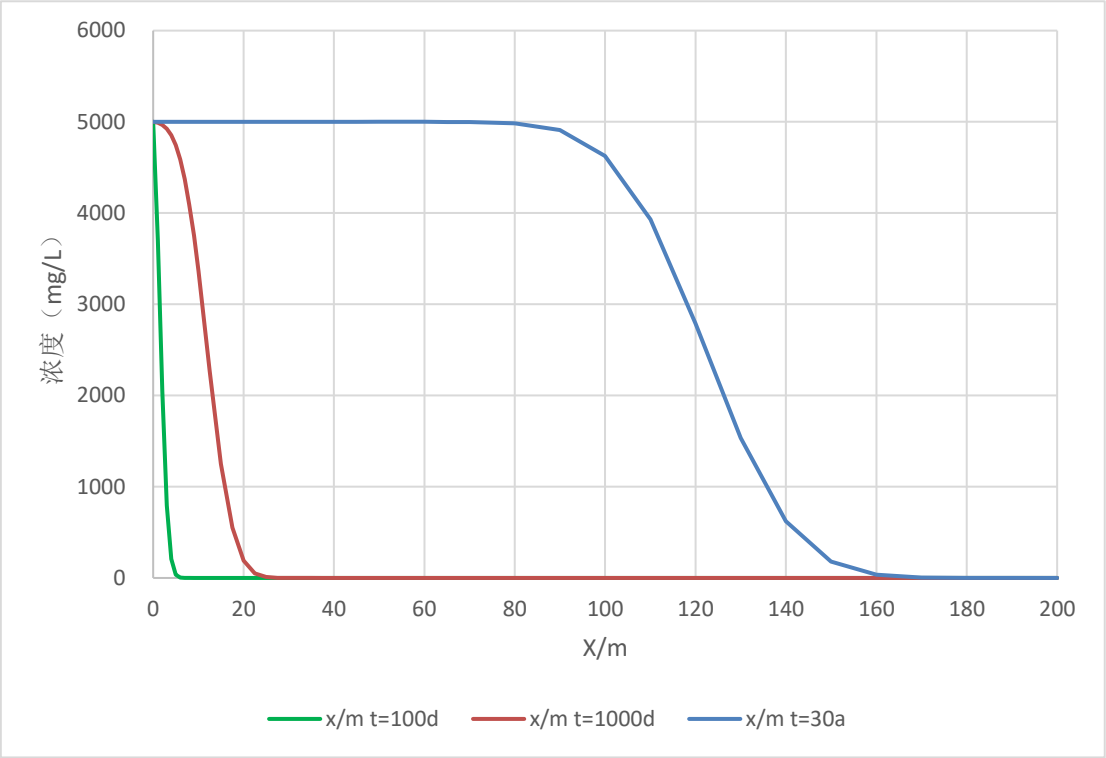


图 7.2-35　高浓有机废水泄漏情况下地下水 COD_{Mn} 浓度随距离变化情况

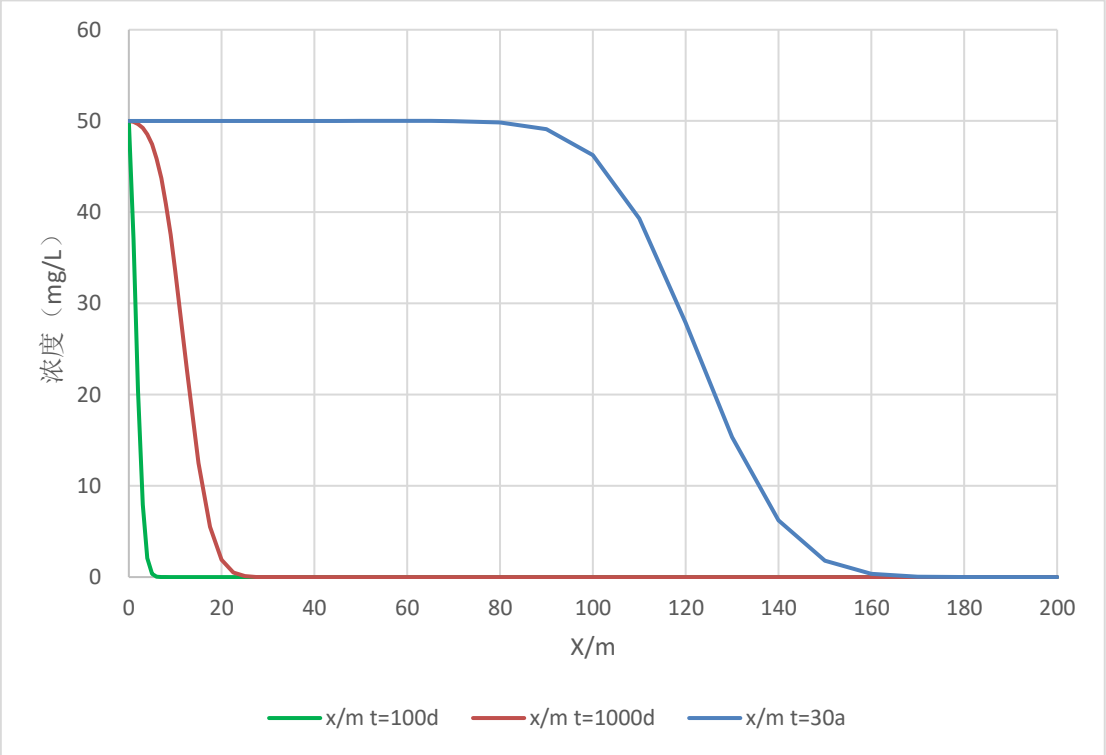


图 7.2-36　含氰废水泄漏情况下地下水银浓度随距离变化情况

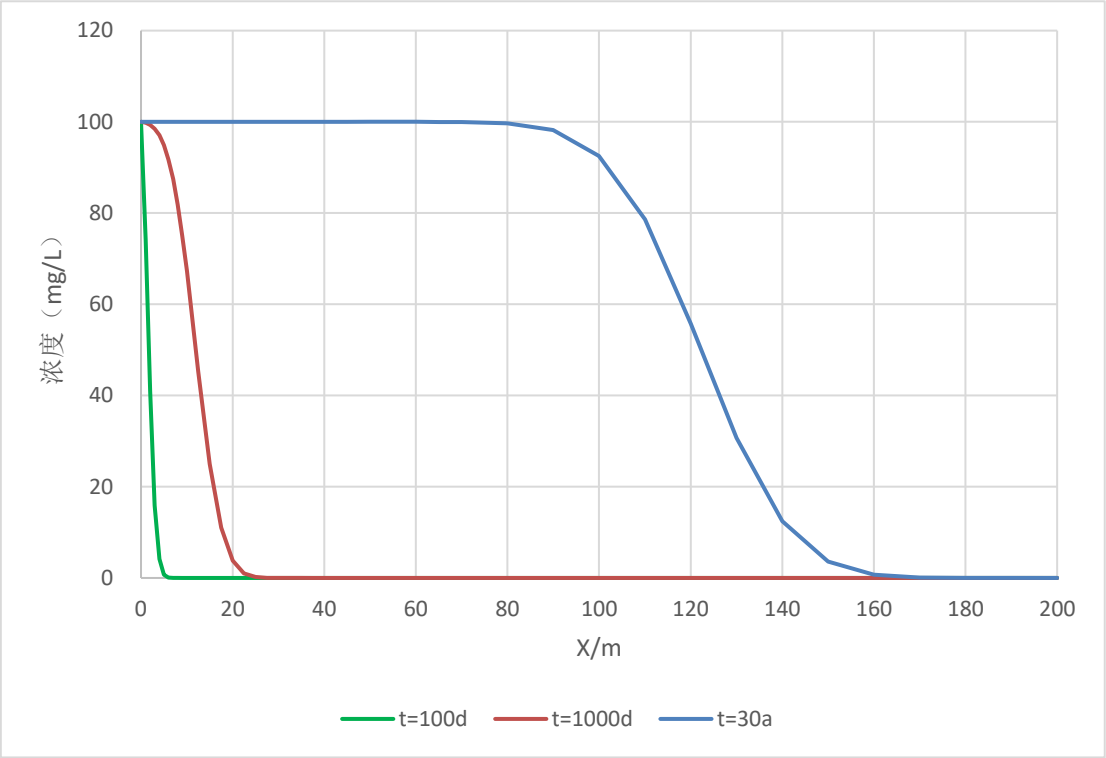


图 7.2-37　含镍废水泄漏情况下地下水镍浓度随距离变化情况

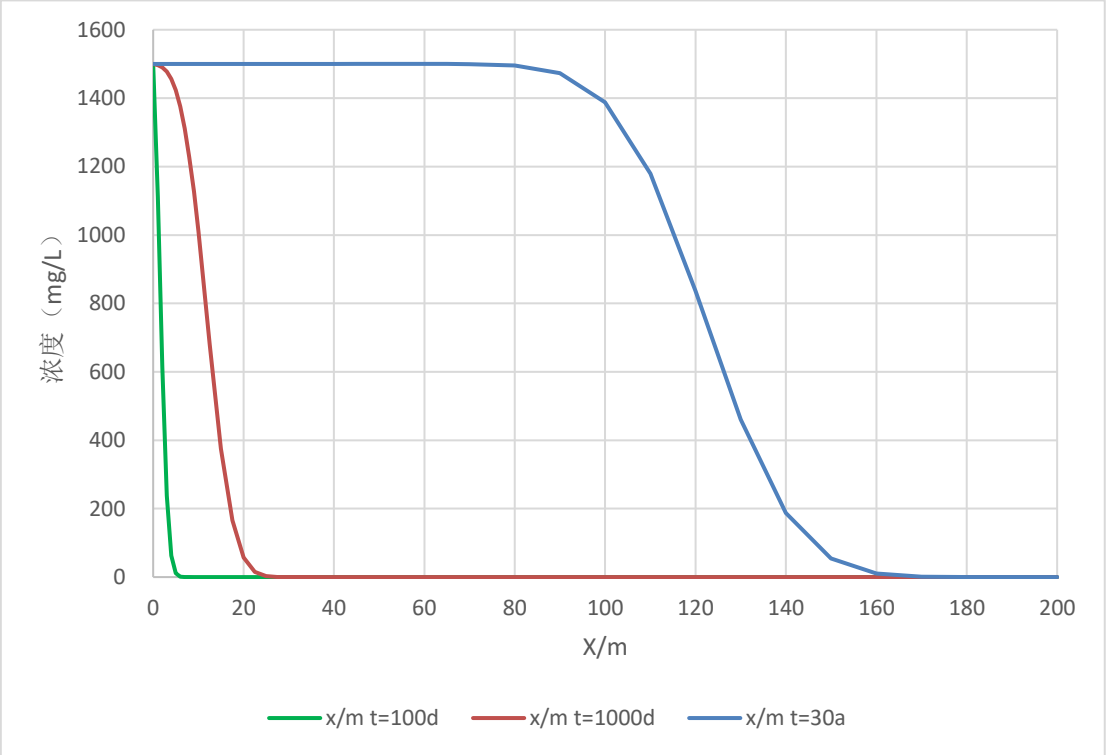


图 7.2-38　高氨氮及铜氨废水泄漏情况下地下水氨氮浓度随距离变化情况

表 7.2-46　废水泄漏情况下不同时间下游厂界处各污染物浓度预测结果

时间/年	污染物浓度（mg/L）					
	六价铬	氰化物	COD_{Mn}	银	镍	氨氮
0.1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.2	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000
0.3	0.006①	0.002	0.149	0.001	0.003①	0.045
0.4	0.07②	0.03①	1.64①	0.02①	0.03②	0.49①
0.5	0.28	0.11②	7.09②	0.07②	0.14	2.13②
0.6	0.76	0.30	19.01	0.19	0.38	5.70
0.7	1.55	0.62	38.79	0.39	0.78	11.64
0.8	2.67	1.07	66.64	0.67	1.33	19.99
0.9	4.08	1.63	101.99	1.02	2.04	30.60
1.0	5.75	2.30	143.86	1.44	2.88	43.16
1.2	9.71	3.89	242.84	2.43	4.86	72.85
1.4	14.22	5.69	355.46	3.55	7.11	106.64
1.6	19.02	7.61	475.41	4.75	9.51	142.62
1.8	23.93	9.57	598.24	5.98	11.96	179.47
2.0	28.84	11.54	721.00	7.21	14.42	216.30
2.5	40.68	16.27	1016.90	10.17	20.34	305.07
3.0	51.53	20.61	1288.29	12.88	25.77	386.49
3.5	61.31	24.52	1532.69	15.33	30.65	459.81
4.0	70.07	28.03	1751.66	17.52	35.03	525.50
4.5	77.92	31.17	1947.94	19.48	38.96	584.38
5.0	84.97	33.99	2124.36	21.24	42.49	637.31
6.0	97.11	38.84	2427.79	24.28	48.56	728.34
7.0	107.16	42.86	2678.90	26.79	53.58	803.67
8.0	115.60	46.24	2889.98	28.90	57.80	867.00
9.0	122.80	49.12	3069.88	30.70	61.40	920.96
10.0	129.00	51.60	3225.03	32.25	64.50	967.51
12.5	141.33	56.53	3533.35	35.33	70.67	1060.00
15.0	150.51	60.21	3762.84	37.63	75.26	1128.85
17.5	157.61	63.04	3940.19	39.40	78.80	1182.06
20.0	163.25	65.30	4081.15	40.81	81.62	1224.34
22.5	167.83	67.13	4195.66	41.96	83.91	1258.70
25.0	171.61	68.65	4290.31	42.90	85.81	1287.09
27.5	174.79	69.91	4369.69	43.70	87.39	1310.91
30.0	177.48	70.99	4437.03	44.37	88.74	1331.11

注：①、表示污染物到达起始时间，污染物到达时间按污染物达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准的 10%的时间计。

②、表示超标起始时间。

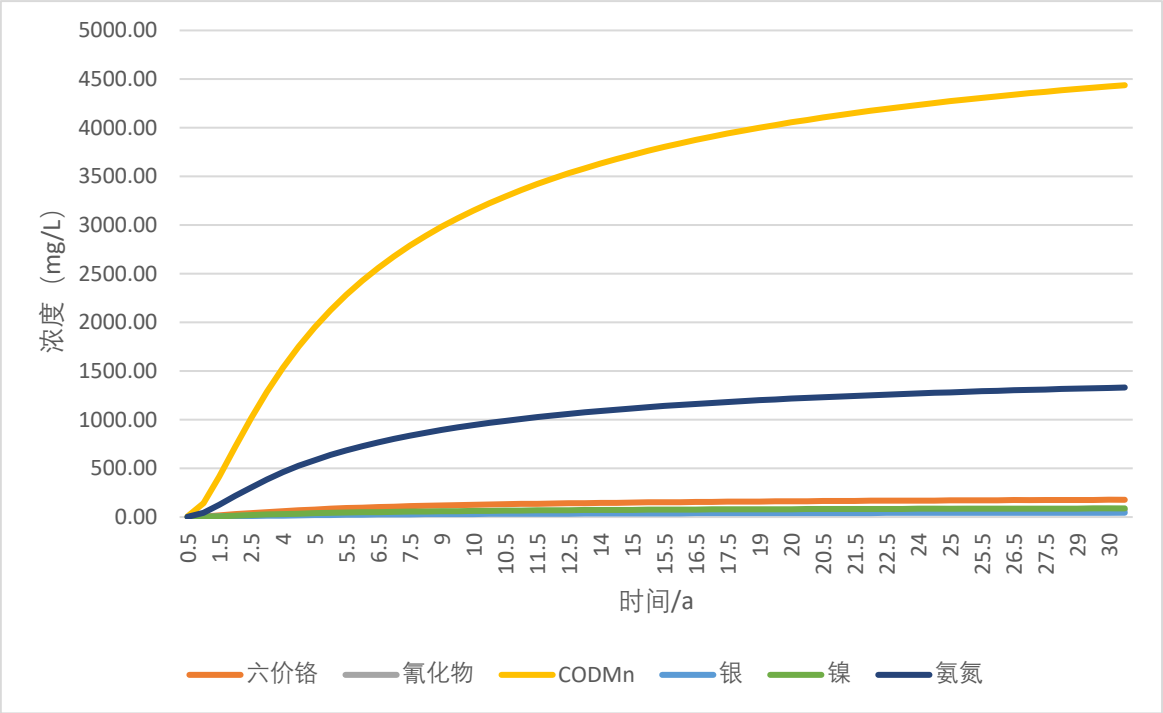


图 7.2-39　废水泄漏情况下不同时间下游厂界处各污染物浓度变化趋势图

7.2.5.3 小结

通过非正常状况的预测可知，废水泄漏将对项目所在场地周边区域地下水造成污染。在日常监测管理中，通过设置地下水跟踪监测井，定时取样观测污水处理站等重点关注的构筑物周边地下水质量，以杜绝出现污水处理系统防渗层破坏后出现长时间泄漏情景，做到早发现、早反应。总体来说，本项目在严格执行环保措施后，造成的地下水污染影响有限，不会影响到评价范围内居民用水安全，对地下水质的环境影响可以接受。

7.2.6 土壤环境影响评价

7.2.6.1 土壤环境影响识别

本项目施工期主要为场地清理、厂房建设，对土壤影响不大，对土壤环境的影响主要发生在运营期。

根据工程分析，本项目不会对场区及周边土壤环境造成盐化、酸化、碱化等生态影响，本项目土壤环境影响类型属于污染影响型，根据工程分析，项目运营期废气主要污染物为硫化氢、氨、硫酸雾、氯化氢等，正常工况下废气达标排放，通过大气沉降对土壤造成的影响较小。本项目负一层主要为各废水调节池和事故应急池，各药剂储罐区分布于厂区三层至天面，因此，项目运营期土壤污染主要为负一层各池体发生泄漏情况下

垂直入渗途径对厂区及周边土壤环境造成污染。

垂直入渗影响途径涉及的主要污染物为铜、镍、六价铬、氰化物、石油烃（C_{10}-C_{40}）等，影响途径及影响因子识别见下表。

表 7.2-47　建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
建设期	/	/	/	/	/	/	/	/
运营期	√	/	√	/	/	/	/	/
服务期满后	/	/	/	/	/	/	/	/

表 7.2-48　污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标 a	特征因子	备注 b
废水	各废水调节池	垂直下渗	COD、总铜、总镍、氨氮、SS、总磷、总铬、六价铬、总银、总锌、总氰化物、总氮、石油类等	铜、镍、六价铬、氰化物、石油烃（C_{10}-C_{40}）	事故

a 根据工程分析结果填写。

b 应描述污染源特征，如连续、间断、正常、事故等；涉及大气沉降途径的，应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标。

7.2.6.2 正常工况环境影响分析

正常状况下，项目接收的含铬废水、铬氰混排废水经处理达标后全部回用于本项目设备清洗、除臭系统、园区生产。化学镍废水、含镍废水、含氰废水、络合废水、高氨氮及铜氨废水、含铜综合废水、前处理含油废水、前处理低浓度有机废水、酸性废水、高浓有机废水、高磷废水、含磷废水经处理达标后，部分回用于本项目设备清洗、除臭系统、园区生产（电镀废水总回用率为 60%），其余部分通过尾水排水管道离岸排放。项目接收的一般工业废水经处理达标后，通过尾水排水管道离岸排放。各池体经过严格的分区防渗设计后，主要土壤污染源能得到有效防护，能够从源头上得到控制，因此在正常状况下，项目接收的废水难以对厂区土壤产生影响，故本次不再进行正常状况情景下预测分析。

7.2.6.3 非正常工况环境影响预测与分析

1、情景设定

综合考虑项目收纳的废水特征、主要污染物、进水浓度等因素，以最不利角度考虑

为原则，考虑到负一层主要为各废水调节池和事故应急池，埋深约-3.2m，废水进入至各调节池时未进行处理，进水浓度较高，且防渗层发生破损较难发现，对土壤环境影响相对较大。因此选择各废水调节池底泄漏作为预测情景，池体防渗层发生破损后长时间未进行处理，废水连续进入土壤环境中，设定事故持续时间为 100 天。

2、泄漏源强

本项目接收的废水共 17 小类，结合各类废水的进水水质，取特征污染物浓度最高的不同废水作为代表性泄漏源，详见表 7.2-49。

表 7.2-49　特征污染物及代表性泄漏源筛选结果

代表性废水	污染物	进水浓度（mg/L）	第二类建设用地筛选值（mg/kg）	比值
含铬废水	总铬	200	/	/
	六价铬	200	5.7	35.09
铬氰混排废水	总氰化物	80	135	0.59
高浓有机废水	COD_{Cr}	15000	/	/
含氰废水	总银	50	/	/
含镍废水	总镍	100	900	0.11
高氨氮及铜氨废水	氨氮	1500	/	/
高磷废水	TP	10000	/	/
酸性废水	总铜	350	18000	0.02
前处理低浓度有机废水	总锌	100	/	/
高氨氮及铜氨废水	总氮	2000	/	/
前处理含油废水	石油类	75	4500	0.02

3、预测方法

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）要求，本项目评价等级为二级，预测方法选用导则附录 E 的预测方法二对废水垂直下渗情况下土壤环境的影响深度进行分析。

（1）一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

$$\frac{\partial（\theta c）}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial z}\left(\theta D\frac{\partial c}{\partial z}\right)-\frac{\partial}{\partial z}（qc）\qquad（E.4）$$

式中：

c——污染物介质中的浓度，mg/L；

D——弥散系数，m^2/d；

q——渗流速率，m/d；

z——沿 *z* 轴的距离，m；

t——时间变量，d；

θ——土壤含水率，%。

（2）初始条件

$$c（z，t）=0 \qquad t=0，L\leq z<0 \qquad （E.5）$$

（3）边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件，其中 E.6 适用于连续点源情景，E.7 适用于非连续点源情景。

$$c（z，t）=c_0 \qquad t>0，z=0 \qquad （E.6）$$

$$c(z，t)=\begin{cases} c_0 & 0<t\leq t_0 \\ 0 & t>t_0 \end{cases} \qquad （E.7）$$

第二类 Neumann 零梯度边界。

$$-\theta D\frac{\partial c}{\partial z}=0 \qquad t>0，z=L \qquad （E.8）$$

4、预测参数设置

预测采用 HYDRUS-1D 软件进行预测，该软件为美国农业部盐田实验室创建的土壤物理模拟软件，可用于模拟与计算微观和宏观尺度上的饱和及非饱和介质中的水分运动、溶质运移、热量传输及根系吸水的一维运动。

方程参数：根据土壤环境质量现状监测中的厂区的土壤理化特性表及项目厂区岩土勘察报告显示，该处土壤类型、土壤参数如下表：

表 7.2-50　本项目土壤下渗影响预测参数取值表

深度①	土壤类型	土壤容重（g/cm³）②	渗透系数 Ks（cm/d）	土壤残余含水率 θr（%）	土壤饱和含水率 θs（%）	弥散系数 D（m²/d）
0-200cm	砂壤土	1.43	106.1	6.5	41	20

注：①、深度为自项目构筑物底部深度（-3.2m）以下计。

②、土壤容重为土壤环境质量现状监测数据，其余参数为模型中土壤质地对应参数。

初始条件设定：根据工程分析，各废水泄漏源及污染物浓度见表 7.2-49。

边界条件：由于废水渗漏事故不易发现，事故的持续时间较长，上边界采用连续点源情景，选择浓度通量边界，下边界选择零浓度梯度边界。

水动边界条件：水流上边界为“大气边界，可积水”（最大积水厚度取调节池高度，约 3.2 m），水流下边界为“自由排水”。

5、预测结果与分析

根据预测结果，在含铬废水发生泄漏后第 100 天，土壤中铬浓度将出现超标，最大

超标深度为 1.22 m，最大迁移深度为 1.60 m。其他污染物在废水发生泄漏情况下未出现超标。

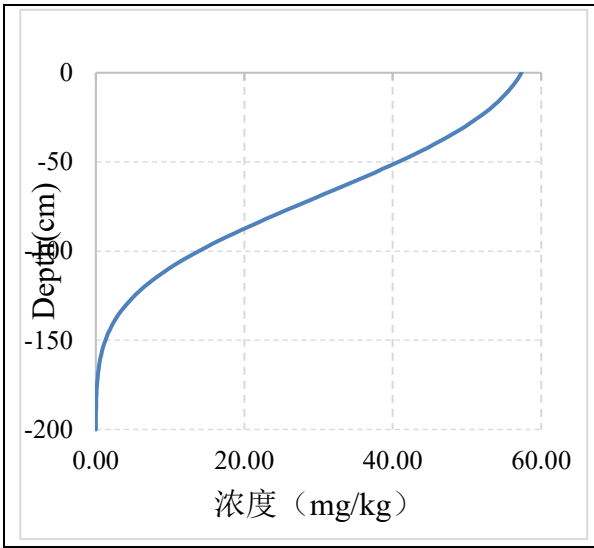
表 7.2-51　废水泄漏情况下土壤中各污染物浓度变化与垂向深度关系表

深度/m	100 天时浓度（mg/kg）				
	六价铬	氰化物	镍	铜	石油烃(C_{10}-C_{40})
0	57.34	22.94	28.67	100.35	21.50
-2	57.06	22.82	28.53	99.85	21.40
-4	56.74	22.70	28.37	99.30	21.28
-6	56.40	22.56	28.20	98.69	21.15
-8	56.02	22.42	28.01	98.04	21.01
-10	55.62	22.25	27.81	97.34	20.86
-12	55.19	22.08	27.60	96.59	20.70
-14	54.73	21.90	27.37	95.78	20.53
-16	54.25	21.70	27.12	94.93	20.34
-18	53.70	21.49	26.85	93.98	20.14
-20	53.16	21.26	26.58	93.02	19.93
-22	52.55	21.02	26.28	91.97	19.71
-24	51.92	20.77	25.96	90.87	19.47
-26	51.24	20.50	25.62	89.66	19.21
-28	50.55	20.22	25.27	88.46	18.96
-30	49.80	19.92	24.90	87.15	18.68
-32	49.03	19.62	24.51	85.80	18.39
-34	48.23	19.30	24.11	84.39	18.08
-36	47.39	18.96	23.70	82.94	17.77
-38	46.53	18.61	23.27	81.43	17.45
-40	45.64	18.26	22.82	79.88	17.12
-42	44.73	17.89	22.36	78.27	16.77
-44	43.75	17.50	21.88	76.57	16.41
-46	42.78	17.11	21.39	74.86	16.04
-48	41.77	16.71	20.89	73.10	15.67
-50	40.74	16.30	20.37	71.30	15.28
-52	39.71	15.88	19.85	69.49	14.89
-54	38.62	15.45	19.31	67.59	14.48
-56	37.56	15.02	18.78	65.73	14.08
-58	36.44	14.58	18.22	63.77	13.67
-60	35.32	14.13	17.66	61.82	13.25
-62	34.20	13.68	17.10	59.86	12.83
-64	33.09	13.23	16.54	57.90	12.41

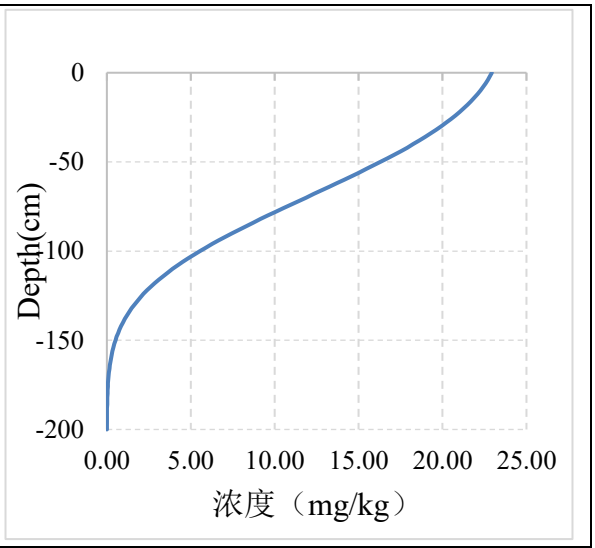
深度/m	100 天时浓度（mg/kg）				
	六价铬	氰化物	镍	铜	石油烃(C_{10}-C_{40})
-66	31.94	12.78	15.97	55.89	11.98
-68	30.79	12.32	15.40	53.89	11.55
-70	29.65	11.86	14.82	51.88	11.12
-72	28.51	11.41	14.26	49.90	10.69
-74	27.38	10.95	13.69	47.91	10.27
-76	26.24	10.50	13.12	45.93	9.84
-78	25.12	10.05	12.56	43.95	9.42
-80	24.00	9.60	12.00	42.01	9.00
-82	22.90	9.16	11.45	40.07	8.59
-84	21.81	8.72	10.91	38.17	8.18
-86	20.74	8.30	10.37	36.30	7.78
-88	19.69	7.88	9.84	34.46	7.38
-90	18.66	7.46	9.33	32.65	7.00
-92	17.64	7.06	8.82	30.88	6.62
-94	16.66	6.66	8.33	29.15	6.25
-96	15.69	6.28	7.85	27.46	5.88
-98	14.76	5.90	7.38	25.82	5.53
-100	13.85	5.54	6.93	24.24	5.19
-102	12.97	5.19	6.49	22.70	4.87
-104	12.13	4.85	6.06	21.22	4.55
-106	11.32	4.53	5.66	19.80	4.24
-108	10.53	4.21	5.27	18.43	3.95
-110	9.79	3.91	4.89	17.12	3.67
-112	9.07	3.63	4.53	15.87	3.40
-114	8.39	3.35	4.19	14.68	3.14
-116	7.74	3.09	3.87	13.54	2.90
-118	7.12	2.85	3.56	12.46	2.67
-120	6.54	2.62	3.27	11.44	2.45
-122	5.99①	2.40	2.99	10.48	2.25
-124	5.47	2.19	2.74	9.57	2.05
-126	4.98	1.99	2.49	8.72	1.87
-128	4.53	1.81	2.26	7.92	1.70
-130	4.10	1.64	2.05	7.18	1.54
-132	3.71	1.48	1.85	6.49	1.39
-134	3.34	1.34	1.67	5.85	1.25
-136	3.00	1.20	1.50	5.25	1.12
-138	2.68	1.07	1.34	4.70	1.01

深度/m	100 天时浓度（mg/kg）				
	六价铬	氰化物	镍	铜	石油烃(C_{10}-C_{40})
-140	2.39	0.96	1.20	4.19	0.90
-142	2.13	0.85	1.06	3.73	0.80
-144	1.89	0.75	0.94	3.30	0.71
-146	1.66	0.67	0.83	2.91	0.62
-148	1.46	0.59	0.73	2.56	0.55
-150	1.28	0.51	0.64	2.24	0.48
-152	1.12	0.45	0.56	1.96	0.42
-154	0.97	0.39	0.48	1.70	0.36
-156	0.84	0.34	0.42	1.47	0.31
-158	0.72	0.29	0.36	1.26	0.27
-160	0.62②	0.25	0.31	1.08	0.23
-162	0.52	0.21	0.26	0.92	0.20
-164	0.44	0.18	0.22	0.78	0.17
-166	0.37	0.15	0.19	0.65	0.14
-168	0.31	0.12	0.16	0.54	0.12
-170	0.26	0.10	0.13	0.45	0.10
-172	0.21	0.08	0.11	0.37	0.08
-174	0.17	0.07	0.09	0.30	0.06
-176	0.14	0.06	0.07	0.24	0.05
-178	0.11	0.04	0.05	0.19	0.04
-180	0.09	0.03	0.04	0.15	0.03
-182	0.07	0.03	0.03	0.12	0.03
-184	0.05	0.02	0.03	0.09	0.02
-186	0.04	0.02	0.02	0.07	0.01
-188	0.03	0.01	0.01	0.05	0.01
-190	0.02	0.01	0.01	0.04	0.01
-192	0.01	0.01	0.01	0.03	0.01
-194	0.01	0.00	0.01	0.02	0.00
-196	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00
-198	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00
-200	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00

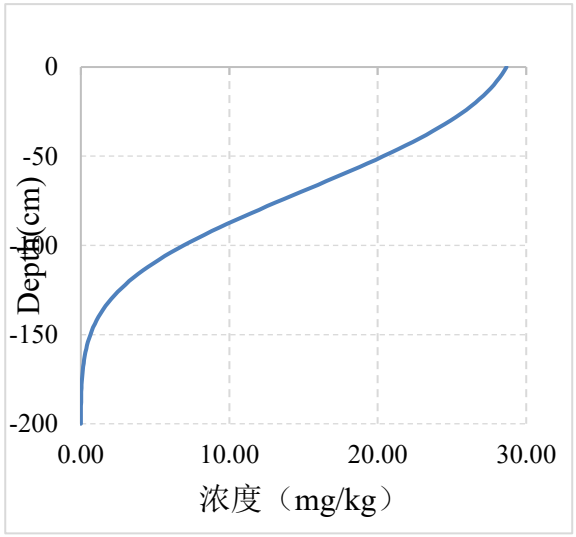
注：①、表示最大超标深度；②、表示污染物的最大下渗深度，以《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值的 10%计。



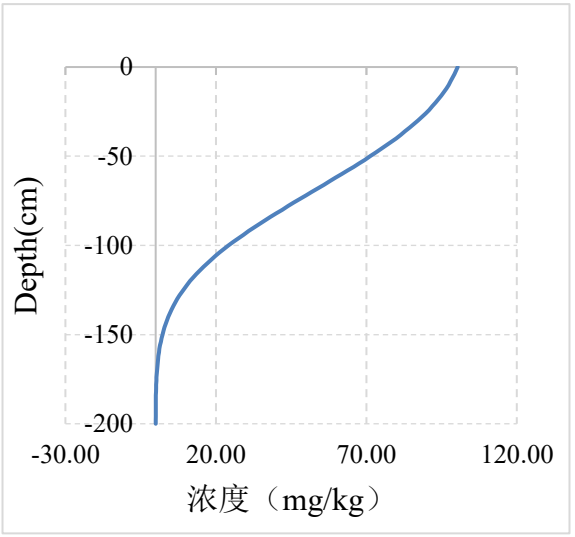
六价铬



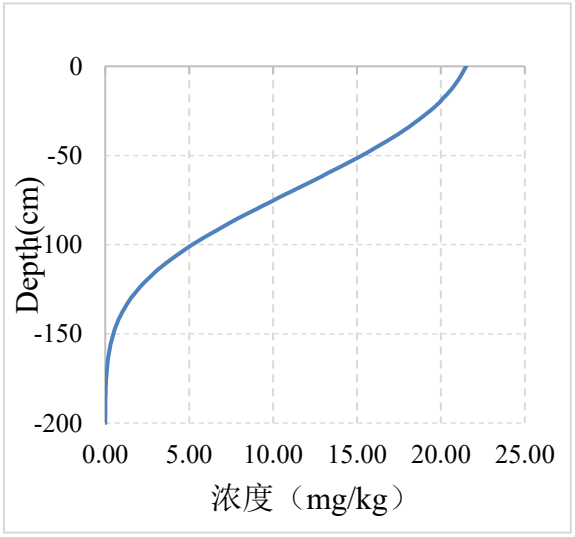
氰化物



镍



铜



石油烃（C_{10}-C_{40}）

图 7.2-40　废水泄漏情况下土壤各污染物浓度与垂向深度变化曲线图

7.2.6.4 小结

本项目土壤环境影响类型属于污染影响型，运营期可能会通过大气沉降或垂直入渗途径对场区及周边土壤环境造成污染，运营期在落实好各污水处理池体、污水管线及地面分区防渗工作，采用密闭收集废气、除臭系统正常运行等措施前提下，对土壤的环境影响均较小。

7.2.6.5 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型☑；生态影响型☐；两种兼有☐				
	土地利用类型	建设用地☑；农用地☐；未利用地☐				土地利用类型图
	占地规模	（1.0731）hm^2				
	敏感目标信息	敏感目标（规划行政办公用地、规划居住用地）、方位（北、南）、距离（183m）				
	影响途径	大气沉降☑；地面漫流☐；垂直入渗☑；地下水位☐；其他（/）				
	全部污染物	大气沉降：氯化氢、硫酸雾、氨、硫化氢、臭气浓度； 垂直入渗：COD、总铜、总镍、氨氮、SS、总磷、总铬、六价铬、总银、总锌、总氰化物、总氮、石油类等				
	特征因子	大气沉降：氯化氢、硫酸雾； 垂直入渗：铜、镍、六价铬、氰化物、石油烃（C_{10}-C_{40}）				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类☐；II类☑；III类☐；IV类☐				
	敏感程度	敏感☑；较敏感☐；不敏感☐				
评价工作等级		一级☐；二级☑；三级☐				
现状调查内容	资料收集	a）☑；b）☑；c）☐；d）☑				
	理化特性	黄棕色砂壤土；砂砾含量：15%；土层结构：团粒；无其他异物；pH：6.9；土壤容重：1.43 g/cm^3；总孔隙度：39.3%；渗透率：1.15 mm/min；阳离子交换量：2.1 cmol+/kg；氧化还原电位：430 mV。				同附录C
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	1	4	0～0.2m	
		柱状样点数	3	0	0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m、3~6m、6~9m	
	现状监测因子	建设用地：GB36600-2018 表 1 所列 45 项，以及 pH、石油烃（C_{10}~C_{40}）、氰化物 农用地：GB15618-2018 基本项目以及 pH、石油烃（C_{10}~C_{40}）、氰化物、氟化物				

工作内容		完成情况			备注
现状评价	评价因子	建设用地：GB36600-2018 表 1 所列 45 项，以及 pH、石油烃（C_{10}~C_{40}）、氰化物 农用地：GB15618-2018 基本项目以及 pH、石油烃（C_{10}~C_{40}）、氰化物、氟化物			
	评价标准	GB 15618☑；GB 36600☑；表 D.1□；表 D.2□；其他（ ）			
	现状评价结论	T1~T5 站位各监测因子均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》）（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值；T8 站位各监测因子均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》）（GB36600-2018）第一类用地风险筛选值；；T6、T7 站位各监测因子均符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值，无超标现象。			
影响预测	预测因子	铜、镍、六价铬、氰化物、石油烃（C_{10}-C_{40}）			
	预测方法	附录E☑；附录F□；其他（/）			
	预测分析内容	影响范围（当含铬废水发生泄漏事故 100 天后，六价铬的可能影响深度为 1.60 m） 影响程度（小）			
	预测结论	达标结论：a）☑；b）□；c）□ 不达标结论：a）□；b）□			
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障☑；源头控制☑；过程防控☑；其他（/）			
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次	
		2	GB36600-2018 表 1 所列 45 项，以及 pH、石油烃（C_{10}~C_{40}）、氰化物	1 年/次	
	信息公开指标	土壤环境保护设施和措施执行情况、竣工环境保护验收监测和调查结果；按《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819)进行自行监测信息公开，应当定期向社会特别是周边社区公开主要污染物排放情况。			
评价结论		项目的建设不会对周边土壤产生明显影响，从土壤环境影响的角度，项目建设可行。			
注 1：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。 注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。					

7.2.7 固体废物影响分析与评价

项目运营期产生的固体废物主要有生活垃圾、一般工业固体废物、危险废物。

7.2.7.1 生活垃圾

生活垃圾统一收集并交由环卫部门处理。

7.2.7.2 一般工业固体废物

运营期一般工业固体废物主要为 PAC、PAM 等药剂使用过程中产生的其他废弃包

装材料，产生量约 0.3t/a，外卖回收单位或由生产厂家回收利用，对周边环境影响较小。

7.2.7.3 危险废物

本项目建成后危险废物主要包括污泥、废机油、废含油抹布及手套、蒸发浓液、废树脂、废滤袋及反渗透膜、废弃砂滤料及化验室、在线检测废液、重金属废水等。项目设置一座 22.5m^2 危险废物暂存间，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求设置防渗漏、防雨淋、防扬散措施，危险废物分类堆存并设置危险废物标识和警示牌。

本项目各混凝池、絮凝池、沉淀池及生化处理系统在运行过程中产生污泥包括含铬污泥 618.24t/a、含镍污泥 455.55t/a、含铜污泥 1024.98t/a、综合污泥 3790.79t/a、工业综合污泥 406.74t/a，污泥分类暂存于危险废物暂存间，定期交由具备相应危险废物处理资质的单位处置。

项目设备维修和保养过程中会产生废机油（约 0.1t/a）、废含油抹布及手套（约 0.2t/a）及废树脂（约 0.5t/a）、废滤袋及反渗透膜（约 0.2t/a）等危险废物经收集后分类暂存于危险废物暂存间，定期交由具备相应危险废物处理资质的单位处置。

蒸发浓液（约 2720t/a）暂存于母液罐，定期交由具备相应危险废物处理资质的单位处置。

项目在日常运营过程中需对水质进行自行监测，产生化验室、在线检测废液、重金属废水约 3.74t/a，暂存于化验室废液桶中，定期交由具备相应危险废物处理资质的单位处置。

项目设有砂滤池、砂滤罐以及综合废水砂滤系统，每 3~5 年更换一次砂滤料，废弃砂滤料产生量约为 119.6t/a，废弃砂滤料更换后立即交由具备相应危险废物处理资质的单位拉运处理，不在厂区内贮存。

综上，采取上述防治和处置措施后，本项目运营期产生的各种固体废物均能得到合理的处理处置，对周边环境影响较小。

7.2.8 海洋沉积物环境影响评价

运营期达标尾水排放对沉积物环境的影响主要表现在达标尾水排入水体后，部分污染物，尤其是金属元素可能在沉积物中产生富集效应。电镀废水处理厂主要排放的达标尾水以有机污染物和营养元素为主，涉及少量铜、镍、锌、银等重金属的排放；从水环境影响预测分析情况来看，正常排放时，水污染物浓度增值范围集中于项目排污口附近，

甲子港海域内的重金属最大浓度增值叠加背景值后，各项水质因子均能达到相应海域环境功能区划的海水水质标准，项目达标尾水排放对其影响甚微，后续累积效应不明显。

7.2.9 陆生生态影响评价

本项目运营期生活污水经化粪池处理后通过市政污水管网排入东南侧的甲东镇生活污水处理厂进行进一步处理；收集的各类废水经分别处理达标部分回用于本项目设备清洗、除臭系统、陆丰产业转移园五金配件分园的生产，剩余部分通过尾水排水管道离岸排放。项目废气经“酸洗+碱洗+氧化”处理达标后通过 2 个 30m 高排气筒排放。项目厂界噪声达标排放。项目生活垃圾、一般工业固体废物、危险废物均得到妥善处置。因此，本项目废水、废气、噪声、固体废物对周边生态影响较小。

表 7.2-52　陆生生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 □；国家公园 □；自然保护区 □；自然公园 □；世界自然遗产 □；生态保护红线 □；重要生境 □；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 □；其他 □
	影响方式	工程占用 ☑；施工活动干扰 ☑；改变环境条件 □；其他 □
	评价因子	物种 ☑（） 生境 □（） 生物群落 ☑（） 生态系统 □（） 生态多样性 □（） 生态敏感区 □（） 自然景观 □（） 自然遗迹 □（） 其他 □（）
评价等级		一级 □；二级 □；三级 ☑；生态影响简单分析 ☐
评价范围		陆域面积：（0.766）km^2；水域面积：（/）km^2
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 ☑；遥感调查 □；调查样方、样线 □；调查点位、断面 □；专家和公众咨询法 □；其他 □
	调查时间	春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □； 丰水期 □；枯水期 □；平水期 □；
	所在区域的生态问题	水土流失 □；沙漠化 □；石漠化 □；盐渍化 □；生物入侵 □；污染危害 □；其他 □
	评价内容	植被/植物群落 ☑；土地利用 ☑；生态系统 □；生物多样性 □；重要物种 ☑；生态敏感区 □；其他 □
	评价方法	定性 ☑；定性和定量 □；

工作内容		自查项目
生态影响预测与评价	评价内容	植被/植物群落 ☑；土地利用 ☑；生态系统 □；生物多样性 □；重要物种 ☑；生态敏感区 □；生物入侵风险 □；其他 □
生态保护对策措施	对策措施	避让 ☑；减缓 □；生态修复 □；生态补偿 □；科研 □；其他 □
	生态监测计划	全生命周期 □；长期跟踪 □；常规 □；无 ☑
	环境管理	环境监理 □；环境影响后评价 □；其他 ☑
评价结论	生态影响	可行 ☑；不可行 □
注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项。		

7.2.10 运营期对主要环境敏感区的影响分析

7.2.10.1 对生态保护红线的影响分析

本项目不占用生态保护红线，评价范围内生态保护红线包括鳌江重要河口（北侧 5.3 km）、东海海岸防护物理防护极重要区（东侧 4.9 km）。

根据海洋水质预测结果可知，正常工况下，排污口附近各预测因子叠加背景值后浓度值分别为化学需氧量 1.6522 mg/L、无机氮 0.3480mg/L、活性磷酸盐 0.0203mg/L、石油类 0.0391mg/L、总铜 0.0023mg/L、总镍 0.0008mg/L、锌 0.0104mg/L，均未出现超标情况。

项目排污混合区设定为以入海排污口为中心、长 175 m、宽 100 m 的矩形区域，面积约 1.75 ha。项目排污混合区不涉及生态保护红线。

综上，本项目尾水排放对周边生态保护红线影响较小。

7.2.10.2 对海岛的影响分析

本项目入海排污口距离最近的海岛为鸟屎礁（东侧 0.490 km）。

根据海洋水质预测结果可知，正常工况下，排污口附近各预测因子叠加背景值后浓度值分别为化学需氧量 1.6522 mg/L、无机氮 0.3480mg/L、活性磷酸盐 0.0203mg/L、石油类 0.0391mg/L、总铜 0.0023mg/L、总镍 0.0008mg/L、锌 0.0104mg/L，均未出现超标情况。

项目排污混合区设定为以入海排污口为中心、长 175 m、宽 100 m 的矩形区域，面积约 1.75 ha。项目排污混合区不涉及海岛。

综上，本项目尾水排放对周边海岛所在区域水质影响较小。

7.2.10.3 对“三场一通道”的影响分析

本项目入海排污口所在海域属于南海北部幼雨繁育场保护区、幼鱼、幼虾保护区。

根据海洋水质预测结果可知，正常工况下，排污口附近各预测因子叠加背景值后浓度值分别为化学需氧量 1.6522 mg/L、无机氮 0.3480mg/L、活性磷酸盐 0.0203mg/L、石油类 0.0391mg/L、总铜 0.0023mg/L、总镍 0.0008mg/L、锌 0.0104mg/L，均未出现超标情况。项目排污混合区设定为以入海排污口为中心、长 175 m、宽 100 m 的矩形区域，面积约 1.75 ha。

根据预测结果，排污口正常排放情况下，排污口各类污染物排放、扩散情况均满足所在功能区海水水质标准要求。因此，短期内尾水排放对渔业资源影响不大。尾水长期排放将对排污口附近水域生态环境造成长期累积性的影响，随着污水排放，排污口附近水域生态环境会缓慢出现恶化，生物多样性也可能逐步减少，底栖生物的种类组成上耐污种的数量将增加，鱼、虾、贝类生物体内污染物质的残留量也会逐渐增加，所以应加强营运期排污口附近海域的水质、生物的环境监测与管理，同时防止污水事故排放。但从区域环境角度，尾水离岸排放将大大减少陆源污染物沿岸排放所带来的环境负效益，对整个区域海洋生态环境具有一定程度的改善作用。

7.2.10.4 对国控监测站位的影响分析

项目评价范围内存在近岸海域水质国控监测站位 2 处，分别为 GDN14006（西南 9.7 km）、GDN14009（西南 3.6 km）。

根据海洋水质预测结果可知，正常工况下，排污口附近各预测因子叠加背景值后浓度值分别为化学需氧量 1.6522 mg/L、无机氮 0.3480mg/L、活性磷酸盐 0.0203mg/L、石油类 0.0391mg/L、总铜 0.0023mg/L、总镍 0.0008mg/L、锌 0.0104mg/L，均未出现超标情况。

项目排污混合区设定为以入海排污口为中心、长 175 m、宽 100 m 的矩形区域，面积约 1.75 ha。项目排污混合区不涉及各国控监测站位。

综上，本项目尾水排放对周边近岸海域水质国控监测站位影响较小。

8 环境风险评价

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

8.1 风险识别

本项目风险识别内容主要包括物质危险性识别、生产系统危险性识别和危险物质向环境转移的途径识别等。

8.1.1 环境敏感目标识别

表 8.1-1　环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境空气	厂址周边 5km 范围内					
	序号	名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	石清村	西南	609	村庄	约 600 人
	2	雨亭小学	西南	2378	学校	师生共约 300 人
	3	雨亭村	西南	1801	村庄	约 1300 人
	4	旺厝村	西南	3025	村庄	约 800 人
	5	甲东中学	南	750	学校	师生共约 300 人
	6	文博幼儿园	西南	813	幼儿园	师生约 100 人
	7	文博学校	西南	765	学校	师生共约 200 人
	8	盐寮	南	536	村庄	约 100 人
	9	岱头村	东南	619	村庄	约 500 人
	10	岱头小学	东南	773	学校	师生共约 200 人
	11	甲东镇中心小学	南	1117	学校	师生共约 200 人
	12	可湖村	南	1672	村庄	约 2000 人
	13	水口村	东南	2023	村庄	约 300 人
	14	外山村	东南	1128	村庄	约 900 人
	15	东林村	东	2169	村庄	约 800 人
	16	石美村	东	1053	村庄	约 400 人

类别	环境敏感特征					
	17	石美小学	东	1244	学校	师生共约 200 人
	18	前乡村	东	1214	村庄	约 200 人
	19	后洪村	东	1747	村庄	约 400 人
	20	后洪小学	东	1747	学校	师生共约 200 人
	21	前讯村	东北	2102	村庄	约 600 人
	22	前讯小学	东北	2590	学校	师生共约 200 人
	23	后讯村	东北	2812	村庄	约 100 人
	24	岐山社区	北	2347	社区	约 1100 人
	25	览表村	北	2266	村庄	约 3000 人
	26	东方村	西	1938	村庄	约 500 人
	27	甲秀中学	西	2286	学校	师生共约 600 人
	28	陆丰市第二人民医院	西	2117	医院	职工约 200 人，床位数约 500 张
	29	海悦豪苑	西	1582	住宅	约 600 人
	30	金源豪苑	西	1696	住宅	约 2400 人
	31	金源花园	西	1705	住宅	约 1600 人
	32	海景花园	西	1921	住宅	约 1200 人
	33	御景皇庭	西	2238	住宅	约 3600 人
	34	甲子镇镇区	西	1832	镇区	约 3.2 万人
	35	外山小学	东南	2256	学校	师生共约 200 人
	36	旺厝小学	西南	3564	学校	师生共约 200 人
	37	长青村	西南	3716	村庄	约 600 人
	38	长青小学	西南	4056	学校	师生共约 200 人
	39	甲西镇镇区	西南	3973	镇区	约 1.1 万人
	40	鱼池村	西北	3744	村庄	约 1200 人
	41	东岱村	西北	4255	村庄	约 700 人
	42	岐石村	东北	3766	村庄	约 1800 人
	43	华清村	东北	4340	村庄	约 2200 人
	44	大茂村	东北	2915	村庄	约 800 人
	45	奎湖村	东	3513	村庄	约 2100 人
	46	横岭村	东南	3297	村庄	约 100 人
	47	洋美村	东南	3655	村庄	约 1500 人
	48	洋美小学	东南	4594	学校	师生共约 200 人
	49	长沟	东南	4037	村庄	约 200 人
	50	新兴村	南	4740	村庄	约 400 人
	51	规划行政办公用地	北、西南	183	规划用地	/
	52	规划中小学用地	东南	887	规划用地	/
	53	规划商住用地	西南	544	规划用地	/
	54	规划居住用地	南、东	190	规划用地	/

类别	环境敏感特征				
	厂址周边 500m 范围内人口数小计				0
	厂址周边 5km 范围内人口数小计				81100
	大气环境敏感程度 E 值				E1
海洋生态环境	评价范围内敏感目标				
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/km
	1	鳌江重要河口	重要河口	第三类	5.3
	2	东海海岸防护物理防护极重要区	海岸防护物理防护极重要区	第三类	4.9
	3	鸟屎礁	海岛	/	490
	4	鸟屎南岛			575
	5	陆丰乌礁			747
	6	外印礁			773
	7	象地北岛等			1249
	8	南海北部幼鱼繁育场保护区	幼鱼繁育场	/	占用
	9	幼鱼、幼虾保护区	幼鱼幼虾保护区	/	占用
	10	严格保护岸线	严格保护岸线	/	占用
	11	自然岸线	自然岸线	/	占用
	12	GDN14009	国控监测站位	/	3.6
	海洋生态环境敏感程度 E 值				E3
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	/	/	/	/	/	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E2

8.1.2 物质危险性识别

在施工期，项目涉及排海管道的施工活动，施工器械主要包括抓斗船、泥驳、运输船及拖轮。此阶段可能对海洋生态产生危害的危险物质主要为施工船舶所使用的燃料油。施工船舶发生碰撞造成燃料油发生溢流，可能污染海域水质，影响海洋生物生存环境。燃料油具有易燃、易爆、持久性污染环境等危险有害特性，其理化性质见表 8.1-2。

表 8.1-2　燃料油主要特性参数

类别	380#燃料油	180#燃料油	4#燃料油
密度（kg/m³）	970（15℃）	991（50℃）	940
闪点（℃）	≥66	≥66	≥65
危险类别	丙	丙	丙
倾点（℃）	≤18	≤24	≤23
残碳（%）	≤17	≤16	≤0.5
灰分（%）	≤0.045	≤0.15	≤0.06
水分（%）	≤0.05	≤0.5	≤1.0
含硫（%）	≤2.9	≤3.5	≤3.5
机械杂质（%）	≤0.02	≤0.1	≤0.1
运动黏度（cst）	380（50℃）	180（50℃）	20.5（50℃）33.6（37.8℃）

根据《危险化学品目录》（2025 版）及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 的相关规定，本项目运营期涉及的危险物质主要包括以下三类：一是主要辅助药剂（如硫酸、盐酸、次氯酸钠等），二是危险废物，三是项目接收的废水。上述物质均被明确归类为突发环境事件风险物质。若因管理不善或人为操作失误导致泄漏事故，风险物质可能进入环境，引发水体、土壤或大气污染，存在一定的环境风险。此外，若发生火灾、爆炸等事故，可能伴随或次生生成污染物，对周边区域及环境敏感点的环境空气质量造成潜在影响。

表 8.1-3　主要危险物质特性参数一览表

药剂名称	物态	外观与性状	包装规格	主要物质信息																
				名称	熔点/℃	沸点/℃	闪点/℃	相对密度（水=1）	蒸气压/kPa	燃烧热 kJ/mol	临界温度/℃	引燃温度/℃	爆炸上限（V/V）	爆炸下限（V/V）	水溶性	临界量/t	毒理学信息	生态学信息	危险特性	毒性终点浓度-1（mg/m³）	毒性终点浓度-2（mg/m³）
NaOH（30%）	液态	无色、无味、透明液体	5~30 t/罐	NaOH	318	1390	/	2.13	1 mmHg	/	/	/	/	/	/	/	LD50=325 mg/kg（大鼠，经口） LD50=1350 mg/kg（家兔，经皮）	LC50=45.4 mg/L（虹鳟，96h）	/	/	/
NaOH（纯）	固态	白色粉末	500 g/瓶																		
盐酸（30%）	液态	无色或微黄色、强刺激性气味液体	5~30 t/罐	盐酸	-114.8	108.6	/	1.2	30.66	/	/	/	/	/	易溶	7.5	LD50=900 mg/kg（家兔，经口）	/	急性（短期）水生危害（类别 2）	150（HCl）	33（HCl）
盐酸（37%）	液态	无色或微黄色、强刺激性气味液体	500 mL/瓶																		
硫酸（50%）	液态	无色无臭液体	10~30 t/罐	硫酸	-20	/	/	1.84	0.00001	/	/	/	/	/	混溶	10	LD50=2230 mg/kg（大鼠，经口）	ErC50>100 mg/L（藻类，72h）	急性毒性，经口（类别 5）	160	8.7
硫酸（98%）	液态	无色无臭液体	500 mL/瓶													5					
双氧水（27%）	液态	无色、透明液体，有特殊气味	10~30 t/罐	过氧化氢	-2	158	/	1.46	0.13	/	/	/	/	/	易溶	/	/	/	/	/	/
次氯酸钠（11%）	液态	微黄色、有似氯气气味的液体	2~30 t/罐	次氯酸钠	-6	40（分解）	> 111°C	1.3	2.33	/	/	/	/	/	易溶	5	LD50=1100 mg/kg（大鼠，经口）	LC50=0.08 mg/L（肥头鲦鱼，96h） ErC50=0.036 mg/L（藻类，72h）	急性（短期）水生危害（类别 1）	1800	290
硫化钠	固态	黄色固体	25 kg/袋	硫化钠	950	/	/	1.64	/	/	/	/	/	/	可溶	50	LD50=208 mg/kg（大鼠，经口）	LC50=0.0027 mg/L（鱼类，96h） ErC50=75 mg/L（藻类，72h）	急性毒性，经口（类别 3） 急性毒性，经皮（类别 3） 急性（短期）水生危害（类别 1）	/	/
PAC（聚合氯化铝）	固态	淡黄色粉末	25 kg/袋	聚合氯化铝	190	/	/	2.44	0.13	/	/	/	/	/	易溶	/	/	LC50>85.9 mg/L（透明斑马鱼，96h）	/	/	/
PAM（聚丙烯酰胺）	固态	白色至淡黄色颗粒	25 kg/袋	聚丙烯酰胺	>200	/	/	0.75	/	/	/	/	/	/	可溶	/	LD50>1000 mg/kg（大鼠，经口）	/	/	/	/
柠檬酸	固态	无色或白色结晶	25 kg/袋	柠檬酸	153	200	/	1.67	<0.01	/	/	/	/	/	1330 g/L	/	LD50=5400 mg/kg（小鼠，经口）	LC50=440~760 mg/L（高体雅罗鱼，96h）	/	/	/

药剂名称	物态	外观与性状	包装规格	主要物质信息																
				名称	熔点/℃	沸点/℃	闪点/℃	相对密度（水=1）	蒸气压/kPa	燃烧热 kJ/mol	临界温度/℃	引燃温度/℃	爆炸上限（V/V）	爆炸下限（V/V）	水溶性	临界量/t	毒理学信息	生态学信息	危险特性	毒性终点浓度-1（mg/m³）	毒性终点浓度-2（mg/m³）
																	LD50>2000 mg/kg（大鼠，经皮）				
乙酸钠	固态	白色固体	25 kg/袋	乙酸钠	324	392	63	1.53	/	/	/	/	/	/	465 g/L	/	LD50=3530 mg/kg（大鼠，经口）	/	急性毒性，经口（类别 5）	/	/
除镍剂	固态	白色、无臭颗粒	25 kg/袋	有机高分子螯合剂	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
碳酸钠	固态	白色、无臭粉末	25 kg/袋	碳酸钠	851	1600（分解）	/	2.52	/	/	/	/	/	/	212.5 g/L	/	LD50=2800 mg/kg（大鼠，经口） LD50>2000 mg/kg（家兔，经皮）	LC50=300 mg/L（蓝鳃太阳鱼，96h）	急性毒性，经口（类别 5）	/	/
硫酸亚铁	固态	白色结晶	25 kg/袋	硫酸亚铁	64	316	/	3.65	/	/	/	/	/	/	228 g/L	/	LD50=1520 mg/kg（小鼠，经口） LD50>2000 mg/kg（大鼠，经皮）	/	急性毒性，经口（类别 4）	/	/
焦亚硫酸钠	固态	无色、有刺鼻气味的粉末	25 kg/袋	焦亚硫酸钠	>150（分解）	/	/	2.36	/	/	/	/	/	/	650 g/L	/	LD50=1540 mg/kg（大鼠，经口） LD50>2000 mg/kg（大鼠，经皮）	LC50=316 mg/L（高体雅罗鱼，96h） ErC50=43.8 mg/L（绿藻，72h）	急性毒性，经口（类别 4） 急性（短期）水生危害（类别 3）	/	/
氯化钙	固态	白色、无臭粉末	25 kg/袋	氯化钙	772	1935	/	2.15	0.001	/	/	/	/	/	可溶	/	LD50>5000 mg/kg（家兔，经皮）	LC50=4630 mg/L（肥头鲦鱼，96h）	/	/	/
氢氧化钙	固态	米色粉末	25 kg/袋	氢氧化钙	450	2850（分解）	/	2.24	/	/	/	/	/	/	1.85 g/L	/	LD50>2000 mg/kg（大鼠，经口） LD50>2500 mg/kg（家兔，经皮）	LC50=50.6 mg/L（虹鳟，96h） ErC50=184.6 mg/L（绿藻，72h）	急性毒性，吸入（类别 5） 急性（短期）水生危害（类别 3）	/	/
氯化镁	固态	白色粉末	25 kg/袋	氯化镁	714	1412	/	2.32	/	/	/	/	/	/	400 g/L	/	LD50=2800 mg/kg（大鼠，经口）	/	/	/	/
磷酸氢二钠	固态	白色、无臭颗粒	25 kg/袋	磷酸氢二钠	>240（分解）	/	/	1.53	/	/	/	/	/	/	易溶	/	LD50>2000 mg/kg（大鼠，经口） LD50>2000 mg/kg（大鼠，经皮）	/	/	/	/
脱色剂	液态	浅色、粘稠液体	25 kg/桶	季胺型阳离子高分子化合物	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
消泡剂	液态	米白带黄色液体	25 kg/桶	醇类、脂肪酸类复合物	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
阻垢剂	液态	粘稠液体	25 kg/桶	合成聚合物	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

药剂名称	物态	外观与性状	包装规格	主要物质信息																
				名称	熔点/℃	沸点/℃	闪点/℃	相对密度（水=1）	蒸气压/kPa	燃烧热kJ/mol	临界温度/℃	引燃温度/℃	爆炸上限（V/V）	爆炸下限（V/V）	水溶性	临界量/t	毒理学信息	生态学信息	危险特性	毒性终点浓度-1（mg/m³）	毒性终点浓度-2（mg/m³）
非氧化杀菌剂	液态	粘稠液体	25 kg/桶	合成聚合物	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
硝酸（98%）	液态	无色透明、有刺激性气味的液体	500 mL/瓶	硝酸	-42	83	120.5	1.5	6.4	/	/	/	/	/	混溶	7.5	/	/	/	240	62
乙炔（1.47 Mpa）	气态	无色无臭气体	3L/气瓶	乙炔	-81.8	-83.8（升华）	-17.8	0.91（相对空气密度）	4460	-1298	3532	305	100%	2.50%	微溶	10	LC50>850000 ppm（狗）	LC50=545 mg/L（鱼类，96h）	易燃气体（类别 1）	430000	240000
过硫酸钾	固态	白色、无臭固体	500 g/瓶	过硫酸钾	100	170（分解）	/	2.477	<0.01	/	/	>600	/	/	52.77 g/L	/	LD50=700 mg/kg（大鼠，经口） LD50>2000 mg/kg（大鼠，经皮）	LC50=76.3 mg/L（虹鳟，96h） ErC50=320 mg/L（绿藻，72h）	急性毒性，吸入（类别 4） 急性（短期）水生危害（类别 3）	/	/
钼酸铵	固态	白色、无臭结晶	500 g/瓶	钼酸铵	400（分解）	/	/	2.498	/	/	/	/	/	/	206.5 g/L	/	LD50>2000 mg/kg（大鼠，经口） LD50>2000 mg/kg（大鼠，经皮）	LC50=420 mg/L（虹鳟，96h）	急性（短期）水生危害（类别 3）	/	/
抗坏血酸	固态	浅黄色、无味固体	250 g/瓶	抗坏血酸	190	/	/	1.65	/	/	/	660	/	/	可溶	/	LD50=11900 mg/kg（大鼠，经口）	/	/	/	/
酒石酸锑钾	固态	白色粉末	100 g/瓶	酒石酸锑钾	≥300	/	/	2.6	/	/	/	/	/	/	可溶	50	LD50=115 mg/kg（大鼠，经口）	/	急性毒性，经口（类别 3） 急性毒性，吸入（类别 4）	/	/
磷酸二氢钾	固态	白色、无臭结晶	500 g/瓶	磷酸二氢钾	252.6	450	/	2.338	<0.01	/	/	/	/	/	208 g/L	/	LD50>2000 mg/kg（大鼠，经口） LD50>2000 mg/kg（大鼠，经皮）	LC50>100 mg/L（虹鳟，96h） ErC50>100 mg/L（绿藻，72h）	/	/	/
重铬酸钾	固态	桔红色结晶	500 g/瓶	重铬酸钾	398	500（分解）	/	2.68	/	/	/	/	/	/	可溶	0.25	LD50=17 mg/kg（大鼠，经口） LD50=403 mg/kg（家兔，经皮）	/	急性毒性，经口（类别 2） 急性毒性，经皮（类别 3）	/	/
硫酸汞	固态	灰白色、无味粉末	250 g/瓶	硫酸汞	/	330	/	6.47	/	/	/	/	/	/	遇水分解	5	LD50=57 mg/kg（大鼠，经口） LD50=625 mg/kg（大鼠，经皮）	/	急性毒性，经口（类别 2） 急性毒性，经皮（类别 1） 急性毒性，吸入（类别 2）	/	/

药剂名称	物态	外观与性状	包装规格	主要物质信息																
				名称	熔点/℃	沸点/℃	闪点/℃	相对密度（水=1）	蒸气压/kPa	燃烧热kJ/mol	临界温度/℃	引燃温度/℃	爆炸上限（V/V）	爆炸下限（V/V）	水溶性	临界量/t	毒理学信息	生态学信息	危险特性	毒性终点浓度-1（mg/m³）	毒性终点浓度-2（mg/m³）
																			急性（短期）水生危害（类别 1）		
硫酸银	固态	白色、无臭结晶	50 g/瓶	硫酸银	652	/	/	5.45	/	/	/	/	/	/	8.21 g/L	0.25	LD50>2000 mg/kg（大鼠，经口）	LC50=0.0012 mg/L（肥头鲦鱼，96h）	急性（短期）水生危害（类别 1）	/	/
硫酸亚铁铵	固态	淡蓝色-绿色晶体	500 g/瓶	硫酸亚铁铵	100	330	/	1.86	/	/	/	/	/	/	269 g/L	/	/	/	/	/	/
纳氏试剂	液态	淡黄色液体	500 mL/瓶	碘化汞（10%）	/	/	/	7.7	/	/	/	/	/	/	可溶	5	/	/	急性毒性，经口（类别 2） 急性毒性，经皮（类别 1） 急性毒性，吸入（类别 2） 急性（短期）水生危害（类别 1）	/	/
氯化铵	固态	白色固体	500 g/瓶	氯化铵	338	520	/	1.53	0.13	/	/	/	/	/	283 g/L	/	LD50=1300 mg/kg（小鼠，经口）	LC50=209 mg/L（鲤鱼，96h）	急性毒性，经口（类别 4）	/	/
硝酸钾	固态	无色晶体或白色粉末	500 g/瓶	硝酸钾	333	400（分解）	/	2.1	/	/	/	/	/	/	混溶	/	LD50=3750 mg/kg（大鼠，经口）	LC50=190 mg/L（鱼类，96h）	/	/	/
氟化钠	固态	白色结晶	100 g/瓶	氟化钠	993	1704	/	2.78	0.19	/	/	/	/	/	40 g/L	50	LD50=148.5 mg/kg（大鼠，经口）	LC50=500 mg/L（红鲈，96h）	急性毒性，经口（类别 3）	/	/
柠檬酸钠	固态	无色结晶性粉末	500 g/瓶	柠檬酸钠	150（分解）	/	290	1.857	/	/	/	/	/	/	425 g/L	/	LD50=5400 mg/kg（小鼠，经口） LD50>2000 mg/kg（大鼠，经皮）	/	/	/	/
硝酸钠	固态	无色透明或白微带黄色结晶，味微苦，易潮解	500 g/瓶	硝酸钠	308	/	/	2.26	/	/	/	/	/	/	易溶	/	LD50=1267 mg/kg（大鼠，经口）	/	急性毒性，经口（类别 4）	/	/
冰醋酸	液态	无色、有恶心气味的液体	500 mL/瓶	冰醋酸	16.2	117	39	1.049	2.079	-873.7	321.6	427	19.9	4	602.9 g/L	10	LD50=3310 mg/kg（大鼠，经口）	LC50>1000 mg/L（虹鳟，96h）	易燃液体（类别 3） 急性毒性，经口（类别 5） 急性毒性，经皮（类别 4） 急性（短期）水生危害（类别 3）	610	86
丙酮	液态	有薄荷气味的无色液体	500 mL/瓶	丙酮	-94	56	-18	0.792	24.7	-1792	235.5	540	13	2.1	混溶	10	LD50>5000 mg/kg（大鼠，经口）	/	易燃液体（类别 2）	14000	7600

药剂名称	物态	外观与性状	包装规格	主要物质信息																
				名称	熔点/℃	沸点/℃	闪点/℃	相对密度（水=1）	蒸气压/kPa	燃烧热kJ/mol	临界温度/℃	引燃温度/℃	爆炸上限（V/V）	爆炸下限（V/V）	水溶性	临界量/t	毒理学信息	生态学信息	危险特性	毒性终点浓度-1（mg/m³）	毒性终点浓度-2（mg/m³）
																	LD50>5000 mg/kg（家兔，经皮）				
磷酸	固态	白色、无臭结晶	500 g/瓶	磷酸	41.1	296.5	/	1.83	0.003	/	/	/	/	/	850 g/L	10	LD50=1250 mg/kg（大鼠，经口）	ErC50>100 mg/L（绿藻，72h）	急性毒性，经口（类别 4）	150	30
二苯碳酰二肼	固态	橙色粉末	100 g/瓶	二苯碳酰二肼	153~157	385.1	/	1.292	/	/	/	/	/	/	极微溶	/	/	/	急性毒性，经口（类别 5）	/	/
氯胺 T	固态	白色或黄色粉末带有一种像氯一样的气味	250 g/瓶	氯胺 T	167~170	314.3	143.9	1.36	/	/	/	/	/	/	1.5 g/L	/	/	/	急性毒性，经口（类别 4）	/	/
异烟酸	固态	淡乳白色粉末	500 g/瓶	异烟酸	310~315	260	/	1.293	5.56E-07 mmHg	/	/	/	/	/	5.2 g/L	/	LD50=3345 mg/kg（大鼠，经口）	/	急性毒性，经口（类别 4）	/	/
吡唑啉酮	固态	浅黄色、无臭粉末	50 g/瓶	吡唑啉酮	127~131	287	/	1.12	<1.33 Pa	/	/	/	/	/	3.3 g/L	/	LD50=1915 mg/kg（大鼠，经口）	/	急性毒性，经口（类别 4）	/	/
氰化钾	固态	白色结晶性固体	50 g/瓶	氰化钾	634	1625	1625	1.52	/	/	/	/	/	/	易溶	0.25	LD50=6.4 mg/kg（大鼠，经口）	/	急性毒性，经口（类别 1） 急性毒性，经皮（类别 1） 急性毒性，吸入（类别 1） 急性（短期）水生危害（类别 1）	40	19
硝酸银	固态	无色或白色固体	50 g/瓶	硝酸银	212	444（分解）	/	4.35	/	/	/	/	/	/	可溶	0.25	LD50=1173 mg/kg（大鼠，经口）	LC50=0.0109 mg/L（鱼类，96h） LC50=0.0029 mg/L（甲壳纲动物，96h）	急性（短期）水生危害（类别 1）	/	/

8.1.3 生产装置和工艺危险性识别

项目施工期风险主要为排海管施工期采用施工船舶时的溢油风险。

项目属于废水处理项目，运营期接收的废水主要为含铬废水、铬氰混排废水、化学镍废水、含镍废水、含氰废水、络合废水、高氨氮及铜氨废水、含铜综合废水、含磷废水、酸性废水、高浓有机废水等，项目污水处理过程涉及硫酸等化学品的使用，生产工艺涉及危险物质的使用和贮存。废水管网系统可能会发生管道堵塞、破裂和接头处的破损，会造成大量污水外溢，污染地表水和地下水，除此之外，当排海管道发生断裂事故风险，将对断裂点周边土壤、地下水以及海洋生态环境造成影响。

8.1.3.1 施工船舶事故性溢油的环境风险

排海管施工会用到施工船舶，施工过程中存在船舶碰撞导致的事故性溢油风险，溢油对海洋环境有很大危害。

8.1.3.2 排海管破裂或断裂造成尾水事故排放

海底管道的失效种类较多，下图列出了主要的失效形式。据国内外海底管道的失效统计，不同原因所导致的失效比例为：腐蚀占 35%，外力损伤占 30%，管道设计占 15%，操作失误占 12%，其他占 8%。其中内腐蚀与外力损伤导致的失效所占比例最大。

根据工程特点及工程所在场地特征，本工程潜在的管道事故诱因有：

①冲刷损坏：根据工程设计方案与现状海域的关系，工程设计时需考虑地表水流、波浪对管道产生冲刷、侵蚀或掏蚀的影响，采取相应的地基加固和岸坡防护措施，以确保拟建工程的安全运营。排海管可能由于腐蚀或外力损伤等原因导致破裂或断裂，污水无法到达选定入海排污口处排放，而是直接在破裂处排放将对周边海洋环境造成一定的影响。

②锚害风险：本工程管道所在海域距航道较近，船只若在工程区附近应急抛锚可能引起海底管道的损坏，因此存在船舶抛锚抓损对海底排污管道的破坏的用海风险。

③排放口堵塞的风险：尾水排海管设计流速按规模设计，流量不足时可能导致排放口堵塞，台风暴潮引起排水口附近局部骤淤也可能导致排放口堵塞，甚至引发管道爆裂等风险。

④管道使用年限过久、管道腐蚀以及地质灾害（如地震或塌陷）等都可能引起管道破损或破裂。

8.1.3.3 进水水质异常

在纳污范围内，企业排行不正常致使进厂水质负荷突增，或有毒有害物质误入管网，造成曝气池的微生物活性下降或被毒害，影响污水处理效率。

工业企业生产的不连续性、排水水质的不稳定、个别工业企业的生产设备或废水的预处理设施故障而发生污染事故等，都可能对废水处理站的处理效率产生不利影响。工业企业生产的不连续性及排水水质的不稳定属于普通的经常性问题，正常范围内的个别企业排水水质的不稳定并不会影响本污水处理站整体进水水质的较稳定，设计的处理工艺完全能够对付这样的不稳定，使尾水做到达标排放。

8.1.3.4 泵房风险识别

污水泵站由于长时间停电或污水水泵损坏，排水不畅时易引起污水满溢。如果水泵型号选择有误，未能考虑最大水量通过，污水管网系统由于管道堵塞、破裂和接头处的破损，会造成大量污水外溢，污染地表水和地下水。一旦到达生产旺季或暴雨期间汇入各企业地表径流的初期雨水，将造成水泵来不及打水，污水从集水井溢出而污染环境。在泵站设计中供电采用双电源设计，电力有保障。机械设备考虑采用同类产品中的先进产品，并具有较高的自控水平，因此，由于电力机械故障造成的事故几率很低。

8.1.3.5 池体泄漏事故

本项目泄漏事故可能有以下几种类型：废水池或输送管线溢出、破裂发生的泄漏；仓库在储存及装卸作业过程中发生泄漏。

泄漏事故是有毒气体（硫酸雾、双氧水等）扩散、火灾爆炸等事故的前提，在生产过程中输送、储存装置等均有可能发生泄漏事故。在生产、装卸及储运作业过程中，导致泄漏的原因主要有以下几个方面：

（1）设备设施存在质量缺陷或出现故障

设备设施的质量缺陷可能产生于设备设施的设计、选材、制造以及现场安装等各个阶段，设备设施故障则是出现在投产运营后。对液体化工品装卸设备来讲，较为严重的、典型的质量缺陷或故障主要有：输送管道、阀门、泵等设备选型不当、材质低劣或产品质量不符合设计要求；输送管道系统因腐蚀、磨损而造成罐壁减薄穿孔；管道因过度使用而导致裂缝增长；装卸工艺控制系统发生故障，导致误动作或控制失灵。

（2）不规范的人为操作

违章指挥、违章操作或误操作；违反劳动纪律；不熟悉操作规程或不严格按操作规

程作业；各作业环节之间，如仓库区和运输车辆之间在缺乏有效联络和衔接的情况下擅自操作；监护失误；思想麻痹、粗心大意等。违章作业常常是造成泄漏的最直接原因。

安全管理不善主要是指以下几种情况：未能制定严格、完整的安全管理规章制度，或管理力度不够；对液体化工品的理化性质、危险特性以及装卸安全知识缺乏了解；对装卸设备设施及工艺流程的安全可靠性缺乏认真的检查分析和评估；对物料槽（罐）、管线存在的质量缺陷或事故隐患，没有及时检查和治理。

其他因素：物料槽（罐）地基不均匀沉降，导致破裂或断裂；台风、地震等自然灾害对输送管道及装车系统、灌桶系统的破坏；物料槽（罐）、管道等设备因储存物质与空气的腐蚀作用而减薄穿孔，引起泄漏；车辆碰撞管线造成管道破裂；人为破坏（包括战争破坏）。

8.1.3.6 环保设施故障情况下风险识别

本项目采取了有效合理的污染防治措施对废气、废水、固体废物进行处理，正常运行情况下，废气、废水、固体废物经处理后达标排放，不会对周围环境产生不利影响。

一旦废气处理设施发生故障，废气将会未经处理排入大气中，将对区域环境空气造成不利的污染影响，导致周边环境空气质量恶化，影响区域工作人工的身心健康；废水处理设施发生故障，本项目各类废水未经处理，COD、铜、铬、镍等的浓度及 pH 等不符合尾水排放标准要求，将对排海口所在海域的海洋水质造成一定程度的恶化，对海洋生态环境产生影响；固废暂存处发生泄漏，会对周围环境，人群健康造成严重影响。因此，在本项目环保设施故障的情况下将会对周边区域环境空气、水体质量造成明显的不利影响。

造成环保设施故障的原因主要体现在以下几个方面：

（1）生产运行过程中对环保设施管理不善；

（2）设施陈旧，处理效果不佳；

（3）阀门、管道连通性不好，管道破裂等；

（4）其他外界因子影响，如风力、火灾等。

建设单位应在生产过程中应加强对废气、废水、固废污染防治设施的管理，定期对环保设施进行检查环保设备、阀门、管道连通及运行性能等，杜绝所有将会发生故障排放的可能。一旦发生环保设施故障，将第一时间内进行停产，关闭排放口，并及时安排专业人员进行检修，待检修完成并确保解除故障后再进行生产活动，采取以上防治措施

后可大大降低废气、废水的事故排放，从而能有效的避免对周边环境造成恶劣的影响。

8.1.3.7 事故处理过程中伴生/次生污染风险识别

根据项目的特点，可能发生伴生/次生污染风险事故的主要是各仓库储存的可燃性的原辅料遇明火引起的火灾爆炸，事故处理过程的伴生/次生污染物主要涉及有毒有害物质在大气或水中的扩散。

考虑到一旦危险化学品泄漏导致出现火情，危险化学品储存设施自身或化学品不完全燃烧会产生大量的有毒有害物质气体，此外灭火产生的消防水会携带部分液体化工品，若不能及时得到有效的收集和处置会最终进入周围水体，对相邻水体的水环境造成不同程度的影响。

为此，本评价将事故发生后产生的有毒有害物质在大气和水中的扩散作为事故处理过程中的伴生/次生污染给予考虑，并对其提出相应的防范措施。

8.1.3.8 污泥污染风险识别

污泥中含一定有机物、重金属、病原体及其它污染物质，如不进行及时、恰当的处置，将可能散发臭气，或随地表径流进入地表水体，对环境造成二次污染，对人体健康产生危害。此外，若污泥无法及时浓缩、脱水，大量污泥只能暂时放在贮泥池中。污泥长时间未经处理放置，引起污泥发酵，出现污泥分层、发泡、散发恶臭气体等现象。另外，贮泥池容积是有限的，当贮泥池爆满，则出现污泥外溢污染厂区环境等问题。

8.1.3.9 危险化学品运输储存过程中的风险识别

本项目生产过程添加的危险化学品如果贮存及运输不当，容易发生事故。项目使用的硫酸、盐酸等危险化学品主要由供货商送货上门，该贮运系统的事故隐患主要是事故性泄漏，其中包括运输车因交通事故造成的桶、包装袋破损，危险化学品大量溢出而对环境造成污染或人员伤害；车间贮存仓库药品包装袋、桶破损引起泄漏造成人员伤害、环境污染和厂房设备腐蚀。

（1）腐蚀性化学品（硫酸、氢氧化钠等）运输过程中发生事故，或储存中产生泄漏，可能引起有害气体污染，从而影响环境空气质量，并危害人体健康；泄漏时人体与之接触，可能导致重大伤亡。

（2）强氧化剂（硫酸、次氯酸钠等）储运发生泄漏，受强热或与强酸接触时容易发生爆炸，爆炸产生的有毒气体将污染环境空气质量，同时可能殃及人体健康，造成人员伤亡。

（3）毒性物质储运发生泄漏，该类危险化学品易挥发，产生的气体有毒，对眼、鼻、皮肤有刺激性和腐蚀性，高浓度的该类危险化学品蒸汽漂浮在空气中，能使人窒息，可引起急性中毒。

8.1.3.10 危险废物运输储存过程中的风险识别

本项目生产过程中涉及的危险废物包括：含铬污泥、含镍污泥、含铜污泥、综合污泥、工业综合污泥、废树脂和废 RO 膜、蒸发浓液（含铬、氰）、废处理药剂包装材料、废机油和废含油抹布等，如不按照有关规范、要求包装危险废物，或不用专用危险废物运输车运输，若装车或运输途中发生包装破损导致漏液沿途滴漏，进入河道会引起水污染，并对周围人群造成潜在威胁。

本项目的危险废物由有资质的运输车队使用专业车辆运输，在厂区内有专用暂存处临时贮存，其在贮运过程的风险主要有：

（1）收集容器或车辆密封性不良，可造成废物散漏路面，污染土壤和水体，挥发废气污染大气。

（2）运输途中车辆发生翻车性事故，大量废液泄漏，废液直接进入土壤污染地下水和地表水，造成严重污染。

（3）对于废液、废渣、污泥等贮存，存在泄漏的隐患；若贮存容器密封性不良，危险废物则有散漏的危险；此外，如果建设区域受到台风、暴雨和洪水的同时袭击，导致所贮存的该类危险废物泄漏进入环境造成污染事故。

（4）废液、废渣储存容器或某些部位破裂，导致挥发外泄或泄漏。

（5）污泥在贮存过程中会有少量渗滤液产生，必须做好原料以及滤泥贮存库的防渗和渗滤液的收集，防止渗漏的污染物进入地下污染环境。

（6）作业场所用到的各种泵，长期使用，易发生机壳损坏或密封压盖导致废液外泄。

8.1.3.11 环保设施风险分析

1、废气治理系统

废气治理系统风险主要为废气处理系统因故障不能正常运作，导致氨、硫化氢等废气未经处理而直接向外环境排放。

2、废水处理系统

废水排放的风险事故包括以下方面：

（1）污水管网系统由于管道堵塞、破裂和接头处的破损，造成废水外溢，污染附近水环境；

（2）由于停电、设备损坏、废水处理设施运行不正常、停车检修等造成废水未经处理直接外排，造成事故污染；

（3）监控仪表故障：发生此类故障，会影响处理效果。

8.1.4 环境风险识别汇总

本工程环境风险识别详见下表：

表 8.1-4　本项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响环境敏感目标
1	各污水处理车间、药剂存储、危废暂存间、污泥脱水间等	各类污水池、化学品、危险废物	给类废水、硫酸、盐酸、次氯酸钠等化学物质、各类危险废物	泄漏	大气、地下水、地表水	大气环境、地表水环境、地下水环境
2	输送管道	含有害物质的废水	含有害物质的废水	泄漏	大气、地下水、地表水	大气环境、地表水环境、地下水环境、海洋生态环境

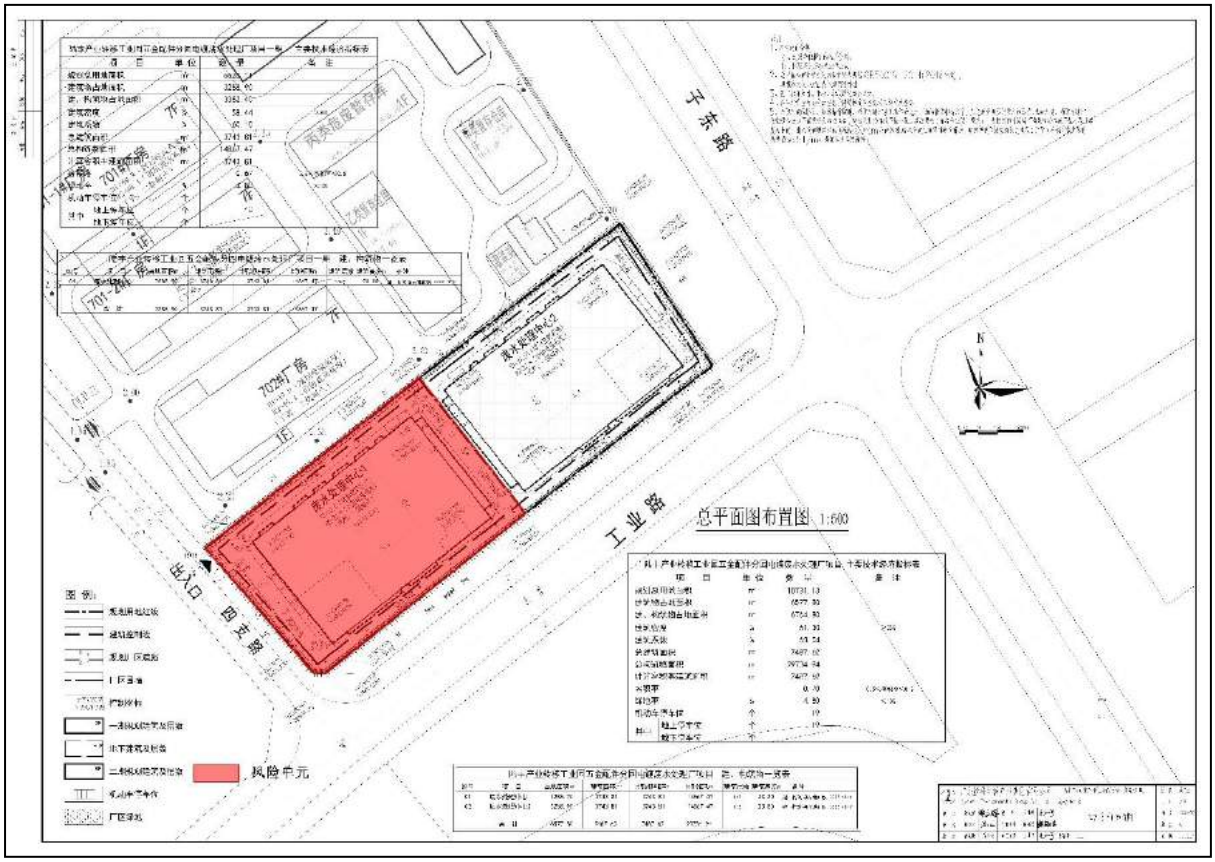


图 8.1-1　　风险单元分布图（厂区）

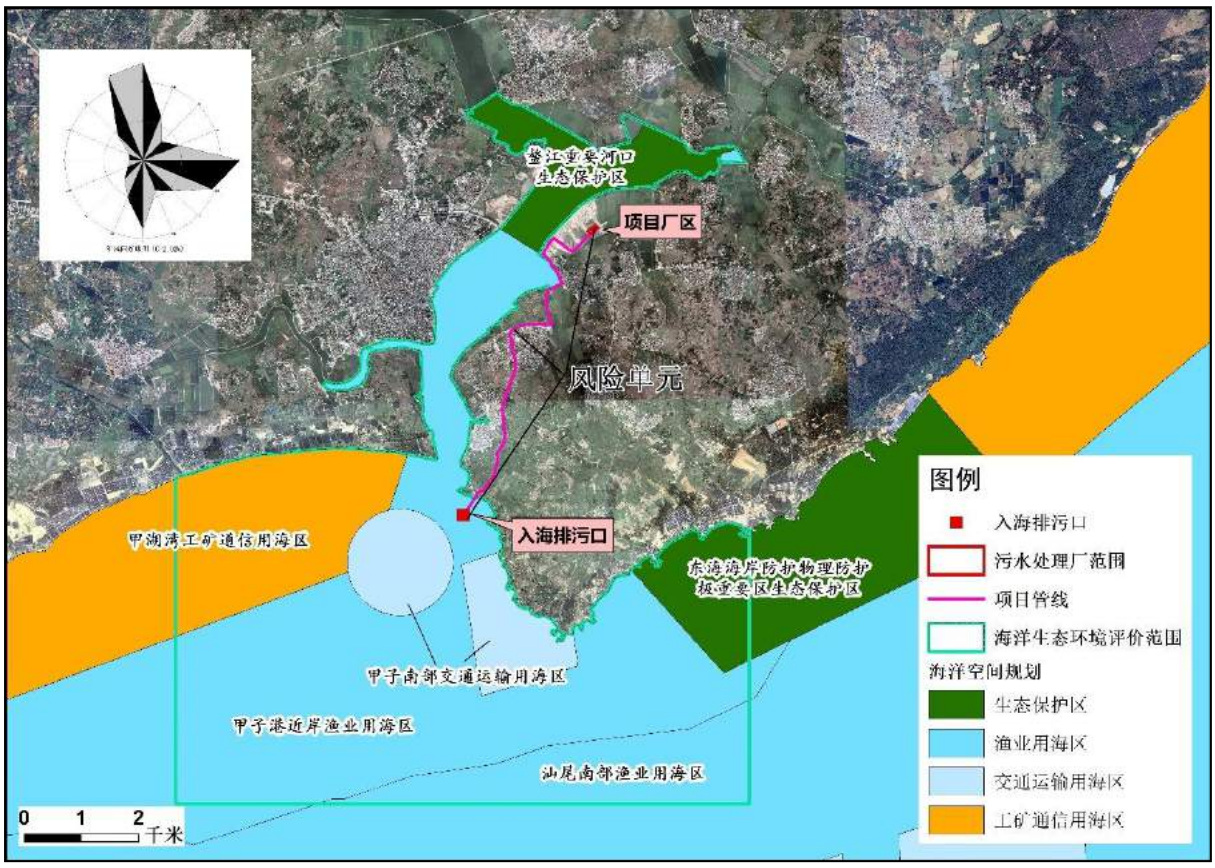


图 8.1-2　　风险单元分布图（污水管网、入海排污口）

8.2 环境风险评价等级

8.2.1 环境风险潜势划分

建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV+级，根据 2.6.7 章节分析，确定项目海洋生态环境风险潜势为II级，大气环境风险潜势为III级，地下水环境风险潜势为II级。

表 8.2-1　建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区 E1	IV^+	IV	III	III
环境中度敏感区 E2	IV	III	III	II
环境低度敏感区 E3	III	III	II	I

8.2.2 环境风险评价工作等级判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）评价等级划分依据，可以分别确定项目的海洋生态环境风险评价等级为三级，大气环境风险评价等级为二级，地下水环境风险评价等级为三级。因此，项目的环境风险评价等级为二级。

表 8.2-2　环境风险评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV^+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析

8.3 风险事故情形分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169－2018），“在风险识别的基础上，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定风险事故情形”。

8.3.1 生产事故原因及类型

项目主要储存的危险物质为氢氧化钠、硫酸、机油等原辅料以及危险废液类，另外，还包括柴油等易燃物品，其发生泄漏事故和火灾影响的概率分析主要采用类比国内外化工行业发生事故概率的方法。根据经近年来国内企业事故的统计，各类风险事故的概率情况列于下表。

表 8.3-1　主要风险事故发生的概率与事故发生的频率表

事故名称	发生概率（次/年）	发生频次	对策反应
输送管、输送泵、阀门、槽车等损坏泄漏事故	10^{-1}	可能发生	必须采取措施

储槽、储罐、反应釜等破裂泄漏事故	10^{-2}	偶尔发生	需要采取措施
雷击或火灾引起严重泄漏事故	10^{-3}	偶尔发生	采取对策
贮罐等出现重大火灾、爆炸事故	10^{-3}~10^{-4}	极少发生	关心和防范
重大自然灾害引起事故	10^{-5}~10^{-6}	很难发生	注意关心

8.3.2 仓储区泄漏发生概率

项目建成后，液态原料均采取桶装方式储存在药剂中转房。根据导则，泄漏事故类型如容器、管道、泵体、压缩机、装卸臂和装卸软管的泄漏和破裂等，泄漏频率详见下表。

表 8.3-2　泄漏频率表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10mm 孔径， 10min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	1.00×10^{-4}/a 5.00×10^{-6}/a 5.00×10^{-6}/a
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径 10min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	1.00×10^{-4}/a 5.00×10^{-6}/a 5.00×10^{-6}/a
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径 10min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	1.00×10^{-4}/a 1.25×10^{-8}/a 1.25×10^{-8}/a
常压全包容储罐	储罐全破裂	1.00×10^{-8}/a
内径≤75mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 全管径泄漏	5.00×10^{-6}/（m·a） 1.00×10^{-6}/（m·a）
75mm＜内径≤150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 全管径泄漏	2.00×10^{-6}/（m·a） 3.00×10^{-7}/（m·a）
内径＞150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm） 全管径泄漏	2.40×10^{-6}/（m·a） 1.00×10^{-7}/（m·a）
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm） 泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	5.00×10^{-4}/a 1.00×10^{-4}/a
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm） 装卸臂全管径泄漏	3.00×10^{-7}/h 3.00×10^{-8}/h
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm） 装卸软管全管径泄漏	4.00×10^{-5}/h 4.00×10^{-6}/h

8.3.3 溢油事故统计与分析

水根据广东省海事局《2023 年上半年辖区水上交通安全形势分析报告》，2023 年上半年，广东省内水上交通事故 5 起，死亡失踪 6 人，沉船 1 艘，事故起数与 2022 年上半年相比下降 54.5%，死亡失踪人数下降 25%，沉船艘数下降 66.7%。相关研究表明，

施工船舶在雾中和能见度不良区域发生碰撞事故占全部碰撞事故数量的 30%~40%；大潮汛日前后 3~4d 内碰撞事故频发，流速大、流态紊乱水域，导致操纵困难，碰撞事故较多，日常睡眠时间内事故较多，高峰为 23:00~5:00，次高峰为 13:00~15:00。根据项目所处环境的实际情况，一旦发生船舶撞击事件，极有可能会导致溢油事故的发生。类比我国近岸海域溢油污染事故的发生状况，分析本项目船舶碰撞最大可信事故确定依据。

8.3.4 最大可信事故

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169－2018）中的定义，最大可信事故指：是基于经验统计分析，在一定可能性区间内发生的事故中，造成环境危害最严重的事故。

本项目危险物质较多，因此无论在生产区还是在贮存区均存在一定的风险隐患。一般来说，物料存储量越大、对人体或生物的毒害性越大，发生风险事故时对环境造成不利影响的几率越大；物料在大气中的嗅闽值越低，发生风险事故时越容易引起周围群众的恐慌。根据近几年国内相关风险事故的频率高低、影响范围大小，结合本项目物料的物化性质和贮存量。

根据原辅料特性，本项目原辅料发生火灾爆炸的概率很小。

关于危险物质泄漏，对比储罐区储存的物质（稀硫酸、氢氧化钠和盐酸）和调节池（高浓度废水）储存量和对环境的危害程度，对环境更大的风险表现在调节池储存的高浓度废水。

本项目运营期突发环境事件情形设定为：

（1）调节池高浓度废水泄漏污染地下水；

（2）废水处理系统故障，导致接收废水未经处理直接排入排海口所在海域海洋生态环境。

本项目施工期突发环境事件情形设定为：

根据项目所处环境的实际情况，一旦发生船舶撞击事件，极有可能会导致溢油事故的发生。类比我国近岸海域溢油污染事故的发生状况，分析本项目施工期船舶碰撞最大可信事故确定依据。

因此，根据本项目各要素的评价等级和发生事故后对环境影响的程度和范围，确定本次风险评价对有毒有害物质在大气中的扩散进行预测分析，对有毒有害物质在地表水、地下水环境中的运移扩散进行分析。根据上述风险识别及事故概率调查分析，本评价筛

选了几种典型危险物质进行危险物质泄漏事故情形设定，具体见下表。

表 8.3-3　风险事故情形设定表

序号	环境风险类型	风险源	危险单元	危险物质	主要理化性质	最大可信事故发生概率
1	泄漏	原料桶	化学品仓	硫酸	腐蚀性	包装桶全破裂 5.00×10^{-6}/a
2	泄漏	调节池	废水处理	各类废水	毒性	全管径泄漏 1.00×10^{-7}/（m·a）
3	溢油	海上施工	排海管施工海域	油类物质	燃料油泄漏	单仓油全部泄漏

8.4 环境风险影响预测与评价

8.4.1 施工期船舶溢油风险预测与评价

8.4.1.1 溢油源项分析

1、泄漏物质选取

项目施工过程中可能涉及的海洋生态环境风险物质为施工船舶事故泄漏的燃料油。因此，本评价选择燃料油作为溢油风险事故的泄漏物质。

2、泄漏位置

因碰撞和搁浅而导致的船舶溢油事故比例高达 55.3%，绝大部分都发生在近岸海域，本次评价选取项目沟槽开挖海域作为泄漏点位置，具有近岸海域船舶溢油事故的代表性，具体见图 8.4-1。

3、泄漏量估算

根据施工船舶燃油量统计结果（表 2.6-14），施工期船舶燃油舱单舱燃油量最大值为 10 t。现假设事故发生后，船上单个燃油舱中 10t 燃料油在半小时内全部溢出，则溢油强度为 Q=10000kg/1800s=5.55 kg/s。为方便预测计算，假设一个油粒子代表 5 kg 的油料，也即由 2000 个油粒子代表 10000kg 溢油量。由于溢油发生在不同地点时扩散范围差异较大，每个油粒子代表的溢油油膜面积和影响范围跟溢油点、溢油发生时间（涨潮、落潮）、风速、流速、波浪等因素有关，所以，每个油粒子代表的溢油油膜面积是一个受多因素影响的、不断变化的值。溢油模拟的情况只是一个大概的范围，具体的油膜范围受多种环境影响因子控制。

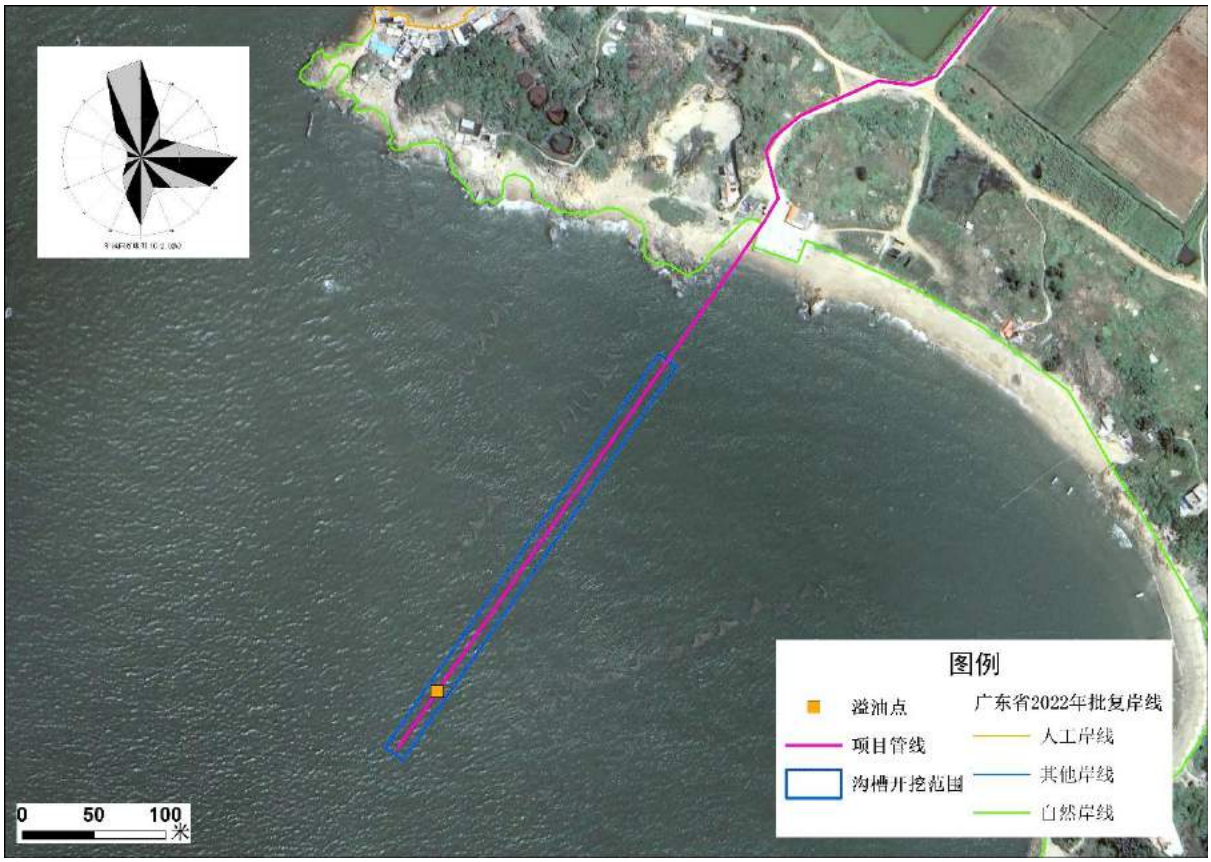


图 8.4-1　溢油源点位置示意图

4、风况选取

据统计，选取本海区年夏主导风向 E，冬季主导风向 N，夏季多年平均风速为 2.34 m/s，冬季多年平均风速为 2.47 m/s；不利风向 NE，选取最大六级风速 13.8m/s 的风速情况进行预测分析。

各种风险条件及事故发生地点的情景组合情况如表 8.4-1。

5、溢油事故预测工况

根据以上泄漏物质、泄漏位置、泄漏量、风速风向，组合成项目海上溢油事故预测工况，具体见表 8.4-1。

表 8.4-1　施工船舶溢油事故预测工况一览表

工况	溢油位置	泄漏量（t）	风向	风速(m/s)	发生时刻
1	沟槽开挖海域	10	夏季主导风向 E	2.34	大潮落初
2					大潮涨初
3			冬季主导风向 N	2.47	大潮落初
4					大潮涨初
5			不利风向 N	13.8	大潮落初
6					大潮涨初

工况	溢油位置	泄漏量（t）	风向	风速(m/s)	发生时刻
7			不利风向 NNE	13.8	大潮落初
8					大潮涨初

注：按最大影响考虑，未考虑围油栏拦截。

8.4.1.2 溢油模型简介

海上的溢油行为受气象条件和潮流特性等环境条件以及溢油本身化学性质的影响，会经历十分复杂的物理化学变化过程。溢油运动包括自身扩展、漂移和风化。油膜的扩展过程是由于其自身的重力、惯性力、粘性力以及表面张力相互作用的结果，可按主导作用力的不同将其划分为三个阶段。漂移运动是指溢油在风、潮流等环境因素作用下的对流过程和紊动扩散。风化作用包括了溢油的蒸发、乳化和溶解等生化反应。本溢油模型根据模拟得到的水动力基础数据建立项目所在海域溢油扩散预测模型。模拟溢油在海上的扩展、漂移和风化过程。

根据经过验证的水动力模型建立溢油扩散数学模型。采用拉格朗日随机走动法计算溢油漂移轨迹的“油粒子”模式，模拟溢油在海上的扩展、漂移和风化过程。

（1）输移过程

油粒子的输移包括扩展、漂移、扩散等过程，这些过程是油粒子位置发生变化的主要原因，而油粒子的组分在这些过程中不发生变化。

①扩展运动

采用修正的 Fay 重力-粘力公式计算油膜扩展过程：

$$\left(\frac{dA_{oil}}{dt}\right)=K_a A_{oil}^{1/3}\left(\frac{V_{oil}}{A_{oil}}\right)^{4/3}$$

式中：

A_{oil} 为油膜面积，$A_{oil}=\Pi R^2_{oil}$，R_{oil} 为油膜直径；K_α 为系数；t 为时间；油膜体积为 $V_{oil}=\pi\cdot R_{oil}^2\cdot h_s$；$h_s$ 为初始油膜厚度，取 10cm。

②漂移运动

油粒子漂移的作用力主要为水流和风力，油粒子总漂移速度计算公式如下：

$$U_{oil}=c_w\cdot U_w+U_s$$

式中：

U_{oil} 为油粒子总漂移速度；c_w 为风漂移系数，取值一般为 0.03～0.04 之间；U_w 为水面上 10m 处的风速；U_s 为表面流速。

③紊动扩散

假定水平扩散各向同性，一个时间步长内α方向上可能的扩散距离 Sα 可表示为：

$$S_\alpha = [R]_{-1}^{1} \cdot \sqrt{6D_\alpha \cdot \Delta t_p}$$

式中：

$[R]_{-1}^{1}$为-1 到 1 的随机数，D_α为 α 方向上的扩散系数。

（2）风化过程

油粒子的风化包括蒸发、溶解和形成乳化物等过程，在这些过程中油粒子的组分发生改变，但油粒子水平位置没有变化。

①蒸发

油膜蒸发受油分、气温和水温、溢油面积、风速、太阳辐射和油膜厚度等因素的影响。假定：在油膜内部扩散不受限制（气温高于 0℃以及油膜厚度低于 5～10cm 时基本如此）；油膜完全混合；油组分在大气中的分压与蒸汽压相比可忽略不计。蒸发率可由下式表示：

$$N_i^e = k_{ei} \cdot P_i^{SAT} / RT \cdot \frac{M_i}{\rho_i} \cdot X \cdot \left[m^3 / m^2 s \right]$$

式中：

N 为蒸发率；k_e为物质输移系数；P^{SAT}为蒸汽压；R 为气体常数；T 为温度；M 为分子量；ρ 为油组分的密度；i 为各种油组分。

②乳化

形成水包油乳化物过程，油向水体中的运动机理包括溶解、扩散、沉淀等。扩散是溢油发生后最初几周内最重要的过程。扩散是一种机械过程，水流的紊动能量将油膜撕裂成油滴，形成水包油的乳化。这些乳化物可以被表面活性剂稳定，防止油滴返回到油膜。在恶劣天气状况下最主要的扩散作用力是波浪破碎，而在平静的天气状况下最主要的扩散作用力是油膜的伸展压缩运动。从油膜扩散到水体中的油分损失量计算公式如下：

$$D = D_a \cdot D_b$$

式中：

D_a是进入到水体的分量；D_b是进入到水体后没有返回的分量。

油滴返回油膜的速率为

$$\frac{dV_{oil}}{d_t} = D_a \cdot (1 - D_b)$$

形成油包水乳化物过程

油中含水率变化可由下式平衡方程表示：

$$\frac{dy_w}{d_t} = R_1 - R_2$$

R_1、R_2 分别为水的吸收速率和释出速率。

③溶解

溶解率用下式表示：

$$\frac{dV_{dsi}}{d_t} = Ks_i \cdot C_i^{sat} \cdot X_{moli} \cdot \frac{M_i}{\rho_i} A_{oil}$$

式中：

C_i^{sat} 为组分 i 的溶解度；X_{moli} 为组分 i 的摩尔分数；M_i 为组分的摩尔重量，Ks_i 为溶解传质系数。

8.4.1.3 模型预测范围与计算参数

溢油模型的预测范围、边界条件与上文水动力模型一致，即采用非结构网格，计算时间为 2021 年 12 月 1 日 00:00~2021 年 12 月 16 日 00:00。结合本工程实际情况，预测以燃料油作为油品的主要代表，考虑连续 1h 溢油的情况，以大潮作为主要的潮流形式，溢油发生时刻分涨初和落初两种时刻，模型忽略油膜的初始重力扩展阶段。

8.4.1.4 溢油模型模拟结果

本项目海洋生态环境风险评价等级为“简单分析”，选取大潮涨潮初期和落潮初期发生泄漏事故的情景进行计算，需计算给出 12h、24h、48h 等不同代表性时刻的预测结果，统计油膜厚度大于 0.001mm 的影响范围、最大扫海面积和漂移距离，具体溢油事故模拟预测结果如下：

在各风况情景下油膜漂移轨迹和扫海范围如图 8.4-2~图 8.4-7 所示，图中显示了当船舶在回旋水域处发生溢油事故时，油膜粒子经 48 小时后的漂移轨迹及扫海范围，表 8.4-2~表 8.4-3 列出了不同工况下溢油影响范围统计结果。

1.夏季主导风向（E）

夏季风作用下，沟槽开挖海域发生溢油事故后，油粒子在风场和潮流作用下向西北方向漂移，涨潮时 45min 后部分油粒子开始抵岸吸附，部分油粒子继续向西漂移，3h45min 后油粒子全部吸附，此后油膜面积保持不变，48h 油膜最大扫海面积为 0.42 km^2；落潮时 30min 后部分油粒子开始抵岸吸附，部分油粒子继续向西漂移，6h15min 后油粒子全部吸附，此后油膜面积保持不变，48h 油膜最大扫海面积为 0.99 km^2。夏季风作用下，涨落潮油膜扩散均不会对项目周边的国控点位、海洋生态保护红线等敏感目标造成影响。

2.冬季主导风向（N）

冬季风作用下，沟槽开挖海域发生溢油事故后，油粒子在风场和潮流作用下向西南漂移，涨潮时 12h、24h、48h 油膜最大扫海面积分别为 7.35km^2、9.92km^2、26.75km^2，油膜扩散不会对项目周边的国控点位、海洋生态保护红线等敏感目标造成影响；落潮时，油粒子在 47h45min 后到达碣石湾海马珍稀濒危物种分布区，12h、24h、48h 油膜最大扫海面积分别为 12.72km^2、29.45km^2、41.18km^2。

3.不利风向（N）

不利风 N 作用下，沟槽开挖海域发生溢油事故后，油粒子在风场和潮流作用下向西南漂移，涨潮时油粒子在 5h55min 后到达碣石湾海马珍稀濒危物种分布区，影响时间为 6h30min，12h 油膜最大扫海面积分别为 68.35km^2；落潮时油粒子在 5h45min 后抵达国控点位 GDN14011，影响时间为 1h50min，6h30min 后到达碣石湾海马珍稀濒危物种分布区，影响时间为 3h15min，12h 油膜最大扫海面积分别为 68.08km^2。

4.不利风向（NNE）

不利风 NNE 作用下，沟槽开挖海域发生溢油事故后，油粒子在风场和潮流作用下向西南漂移，涨潮时油粒子在 1h 40min 后到达 GDN14009，影响时间为 45min，12h 油膜最大扫海面积分别为 21.89km^2；落潮时油粒子在 1h45min 后抵达国控点位 GDN14009，影响时间为 50min，影响时间为 3h15min，12h 油膜最大扫海面积分别为 18.81km^2。

表 8.4-2　沟槽开挖海域发生溢油事故预测情况

风况	溢油时刻	涨潮时发生溢油				落潮时发生溢油			
		最大漂移距离（km）	扫海面积（km^2）	扩散面积（km^2）	残余油量（t）	最大漂移距离（km）	扫海面积（km^2）	扩散面积（km^2）	残余油量（t）
E 风（平均风速 2.34 m/s）	12 h	2.67	0.39	0	7.54	3.08	0.99	0	7.21
	24 h	2.67	0.40	0	7.51	3.08	0.99	0	7.16
	48 h	2.67	0.42	0	7.50	3.08	0.99	0	7.15
N 风（平均风速 2.47 m/s）	12 h	9.63	7.35	0.44	7.03	12.92	12.72	0.52	6.26
	24 h	24.03	9.92	1.51	5.38	24.38	29.45	1.64	5.61
	48 h	33.42	26.75	1.65	4.76	35.31	41.18	1.81	4.93
N 风（不利风速 13.8 m/s）	12 h	49.11	68.35	8.70	4.97	48.25	68.08	8.61	4.36
	24 h	/	/	/	/	/	/	/	/
	48 h	/	/	/	/	/	/	/	/
NNE 风（不利风速 13.8 m/s）	12 h	34.62	21.89	1.64	5.26	35.85	18.81	0.98	5.57
	24 h	/	/	/	/	/	/	/	/
	48 h	/	/	/	/	/	/	/	/

表 8.4-3　沟槽开挖海域发生溢油事故时油膜到达敏感点时间统计表

编号	敏感目标	风向 E		风向 N		风向 N		风向 NNE	
		风速 2.34 m/s		风速 2.47 m/s		风速 13.8 m/s		风速 13.8 m/s	
		涨潮期	落潮期	涨潮期	落潮期	涨潮期	落潮期	涨潮期	落潮期
		到达时间	到达时间	到达时间	到达时间	到达时间	到达时间	到达时间	到达时间
1	碣石湾海马珍稀濒危物种分布区	—	—	—	47h45min	5h55min	6h30min	—	—
2	GDN14009	—	—	—	—	—	—	1h40min	1h45min
3	GDN14011	—	—	—	—	—	5h45min	—	—

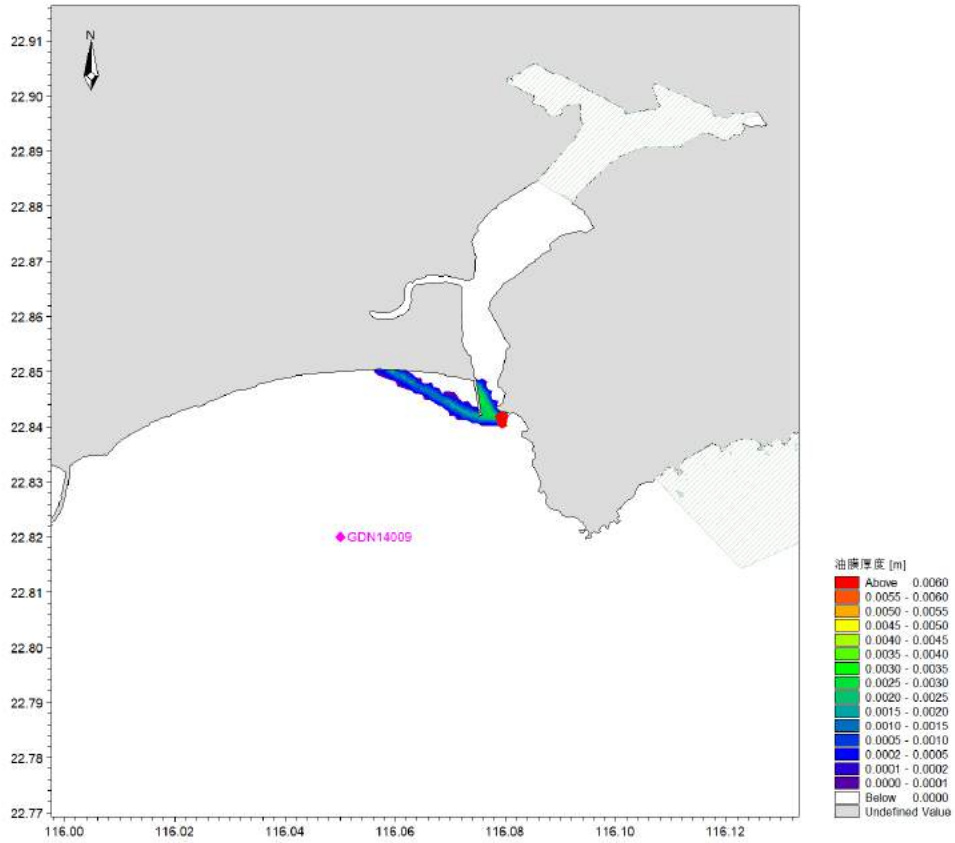


图 8.4-2　夏季风 2.34m/s 溢油 48h 扫海图（E，涨潮）

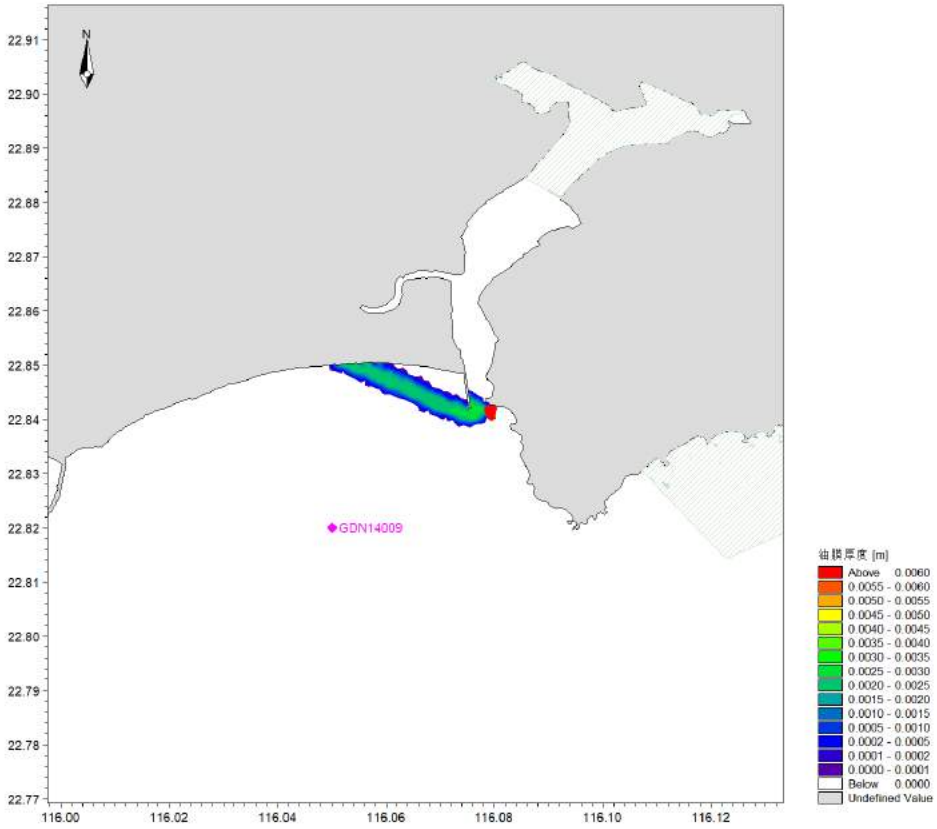


图 8.4-3　夏季风 2.34m/s 溢油 48h 扫海图（E，落潮）

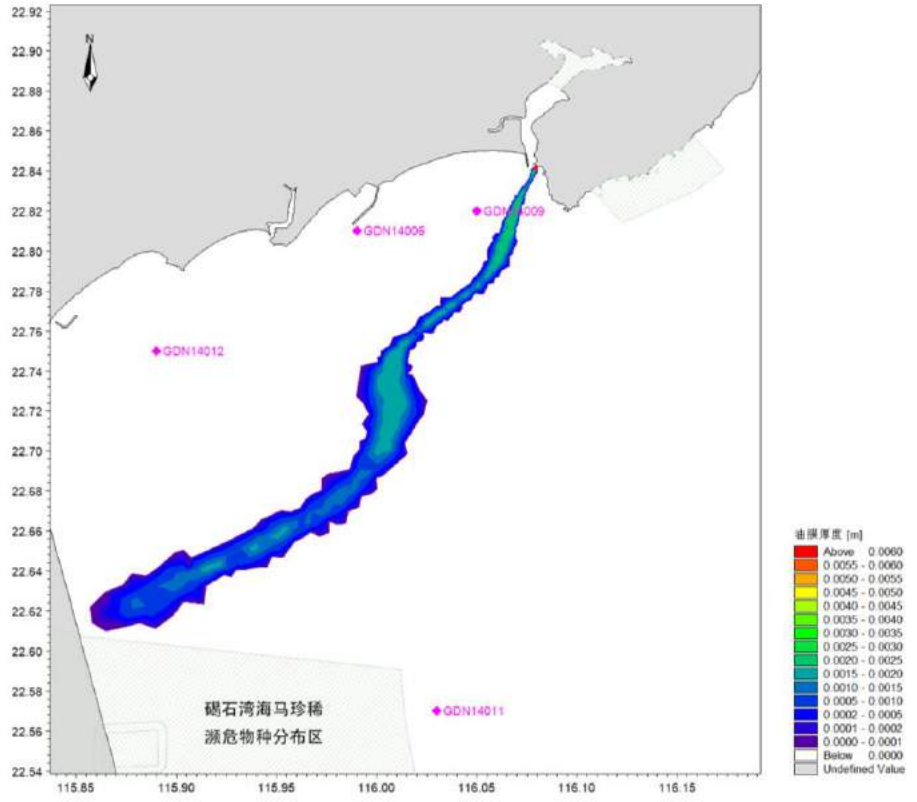


图 8.4-4　冬季风 2.47m/s 溢油 48h 扫海图（N，涨潮）

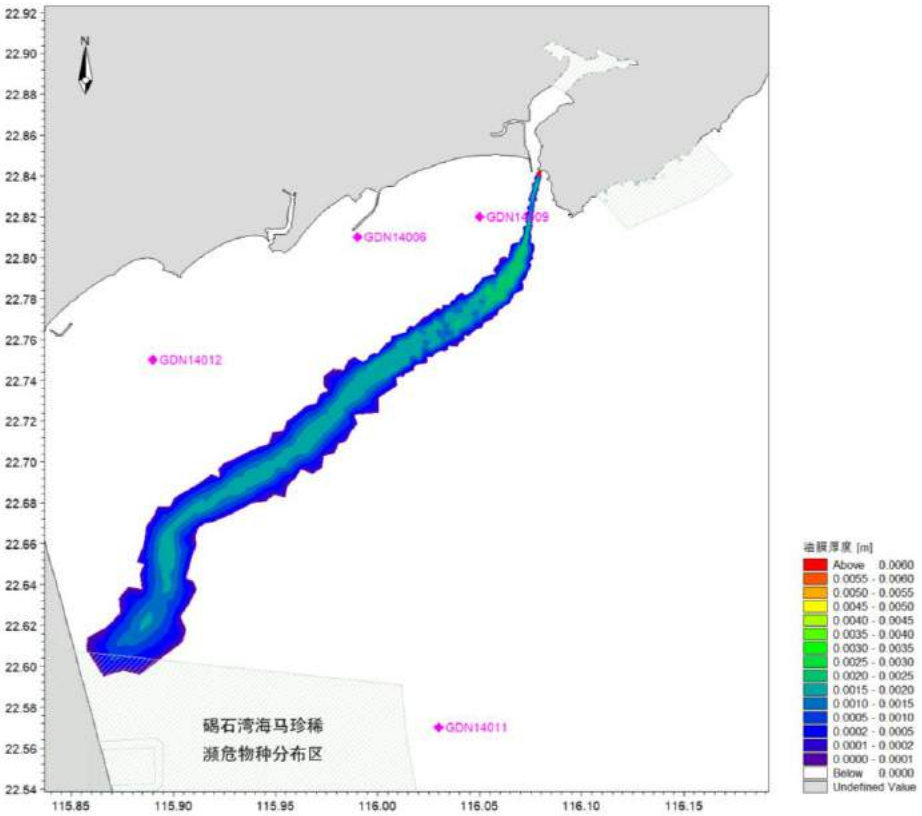


图 8.4-5　冬季风 2.47m/s 溢油 48h 扫海图（N，落潮）

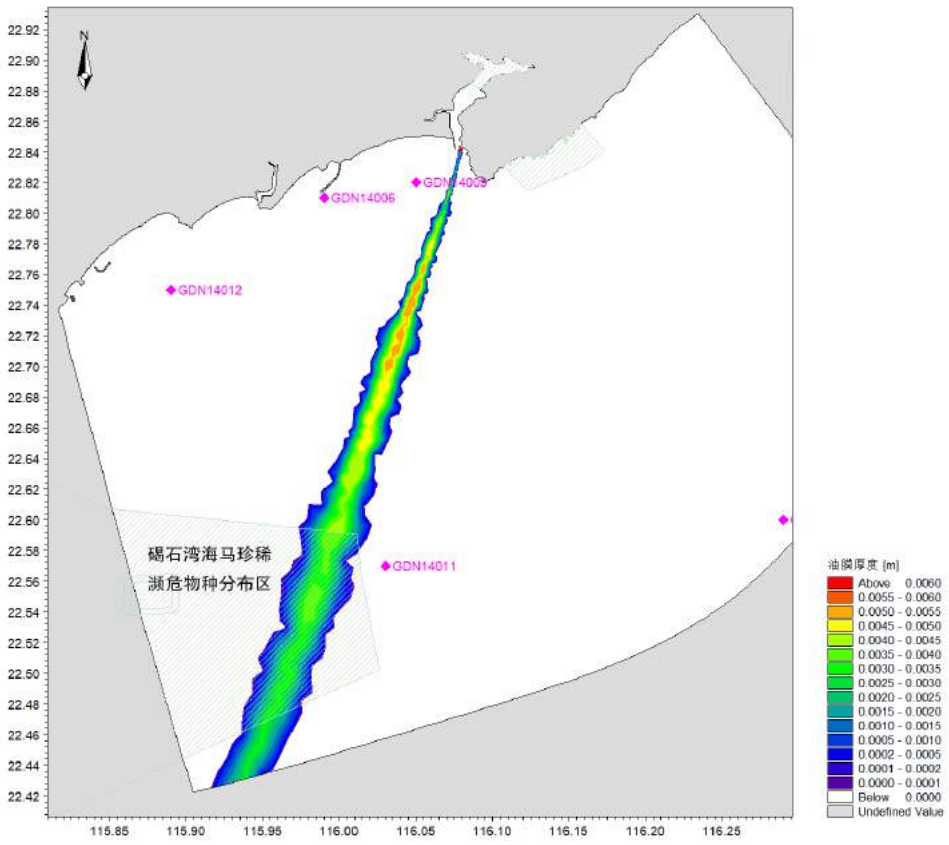


图 8.4-6　不利风 13.8m/s 溢油 48h 扫海图（N，涨潮）

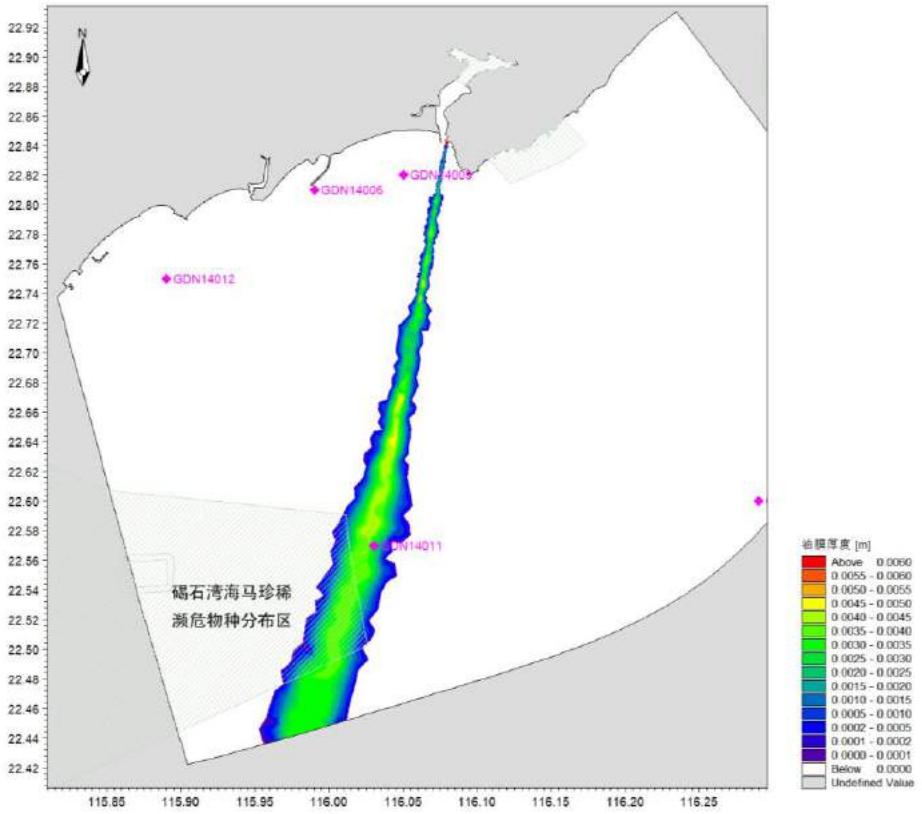


图 8.4-7　不利风 13.8m/s 溢油 48h 扫海图（N，落潮）

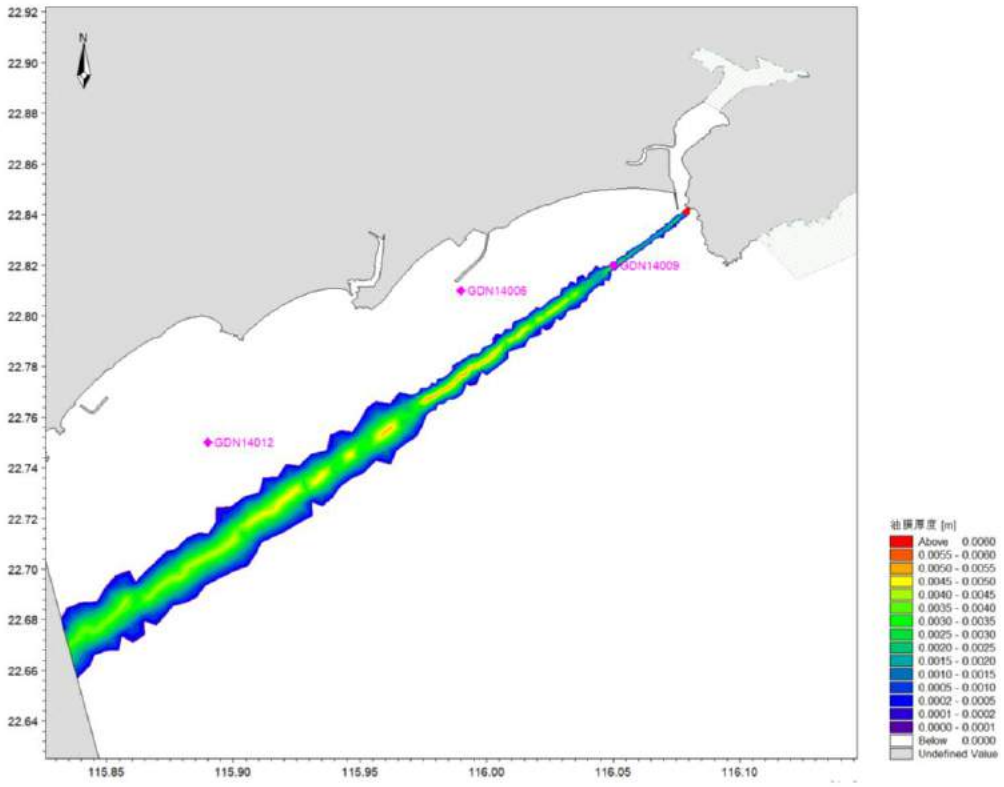


图 8.4-8　不利风 13.8m/s 溢油 48h 扫海图（NNE，涨潮）

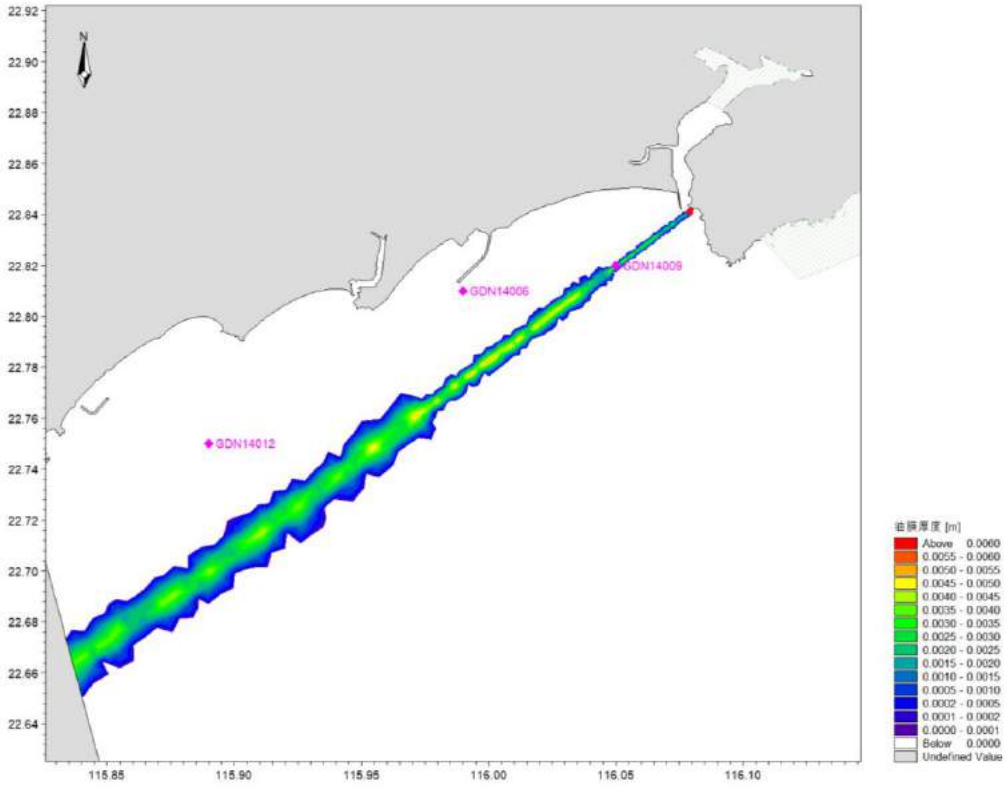


图 8.4-9　不利风 13.8m/s 溢油 48h 扫海图（NNE，落潮）

8.4.2 废水事故排放风险分析

根据前文预测分析结果，非正常排放工况情况下，排污口附近各预测因子最大浓度增值分别为化学需氧量 2.1982 mg/L、无机氮 0.6485mg/L、活性磷酸盐 0.3140mg/L、石油类 0.3660mg/L、总锌 0.0646mg/L、总铜 0.7215mg/L、总镍 0.1343mg/L、总铬 0.2497mg/L，叠加背景值后浓度值分别为化学需氧量 3.7682 mg/L、无机氮 0.9455mg/L、活性磷酸盐 0.3339mg/L、石油类 0.4006mg/L、总锌 0.0747mg/L、总铜 0.7233mg/L、总镍 0.1349mg/L、总铬 0.2508mg/L，占标率分别为化学需氧量 94.20%、无机氮 236.37%、活性磷酸盐 1113.16%、石油类 133.54%、总锌 74.65%、总铜 1446.69%、总镍 674.33%、总铬 125.42%，无机氮、活性磷酸盐、石油类、总铜、总镍、总铬出现超标情况，超标倍数分别为 1.36、10.13、0.33、13.46、5.74、0.25。

“401B 甲东生态功能区”最大浓度增值分别为化学需氧量 0.0977mg/L、无机氮 0.0288mg/L、活性磷酸盐 0.0150mg/L、石油类 0.0182mg/L、总锌 0.0032mg/L、总铜 0.0359mg/L、总镍 0.0067mg/L、总铬 0.0124mg/L，贡献率分别为化学需氧量 47.59%、无机氮 107.61%、活性磷酸盐 113.16%、石油类 103.64%、总锌 26.43%、总铜 378.19%、总镍 76.84%、总铬 13.63%，无机氮、活性磷酸盐、石油类、总铜出现超标情况，超标倍数分别为 0.07、0.13、0.03、2.78。“403B 湖东港口、工业功能区”最大浓度增值分别为化学需氧量 0.1043mg/L、无机氮 0.0308mg/L、活性磷酸盐 0.0166mg/L、石油类 0.0204mg/L、总锌 0.0036mg/L、总铜 0.0403mg/L、总镍 0.0075mg/L、总铬 0.0139mg/L，贡献率分别为化学需氧量 32.81%、无机氮 96.59%、活性磷酸盐 118.67%、石油类 94.49%、总锌 19.21%、总铜 419.03%、总镍 81.00%、总铬 15.05%，无机氮、活性磷酸盐、总铜、总镍，活性磷酸盐、总铜出现超标情况，超标倍数分别为 0.18、3.19。

8.4.3 废气事故排放风险分析

根据分析，本项目大气风险主要为废气事故排放对大气环境的影响，本工程拟采用“酸洗+碱洗+氧化”处理污水厂污水处理站废气，对硫酸雾、氯化氢、氨、硫化氢、臭气浓度的去除率分别取 90%、95%、80%、95%、60%。本项目污水处理构筑物臭气收集采用全地埋、封闭、负压抽吸的方式，将臭气收集到生物滤池除臭装置进行集中处理。

废气的事故排放，主要取决于项目除臭装置的运行是否正常。根据项目大气环境影响分析，当除臭装置无法正常除臭，事故性排放会造成大气环境中污染物浓度明显增加。建设单位应加强环保设施管理，合理安排除臭系统的检修时间，杜绝事故发生。一旦设

备发生故障，应立即停止生产，检修设备，杜绝或最大程度降低项目废气事故排放。因此废气事故排放条件下，在可控范围内。

8.4.4 污水管网泄漏、爆管风险分析

当管廊或厂区内发生排水管爆裂事故，未处理的废水将会在管沟中流出，随着水量的增多，严重时可能会进入雨水管网最终直接流入附近海域，影响海洋环境。厂区内管道尽可能布置在地上，按照条件采用集中管架或管墩敷设。一旦发生爆管事故，首先应关闭进水和出水，通知排污企业停止排水、尽快抢修，尽早恢复正常运行。

排水管爆裂事故发生在污水厂总排放管道，应立即停止排水，未经处理的污水进入事故水池，待管道抢修完毕再通过污水泵将废水转入污水处理单元。

8.4.5 危险物质储存环境风险影响分析

本项目污水处理过程中所使用的辅助药剂有 PAC 溶液、NaOH 溶液、硫酸、盐酸、次氯酸钠溶液等，造成储罐泄漏的原因主要有以下几种情况：设计施工缺陷、材质不合格、腐蚀破裂等；阀门、法兰本体破裂：工艺条件失控，设备超温超压；物理的骤冷、急热造成设备破裂；撞击或人为破坏；施工质量不良造成管线泄漏，如焊条选用不当、焊接缺陷多、防腐保温层施工质量差等；其他意外情况如自然灾害等。

8.4.6 有毒有害物质在大气中的扩散

8.4.6.1 源项分析

（1）物质泄漏速率及泄漏量计算

项目液体原料主要为 50%硫酸、30%盐酸、11%次氯酸钠溶液，最大为 30t 储罐包装（常压单包容），综合物料理化性质及挥发性等，选取 30%盐酸泄漏挥发作为大气影响源。30%盐酸包装规格为 30t 罐，项目药剂包装材料为储罐，参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）表 E.1，常压单包容储罐泄漏孔径为 10mm 孔径，泄漏频率为 1.00×10^{-4}/a、10min 内储罐泄漏完与储罐全破裂的泄漏频率均为 5.00×10^{-6}/a，可见，10min 内储罐泄漏完与储罐全破裂发生几率为极小，本次按照常压单包容储罐泄漏孔径为 10mm 孔径作为本次风险预测泄漏情景进行预测。

参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 F1.1，液体泄漏速率 Q_L 用伯努利方程计算（限制条件为液体在喷口内不应有急骤蒸发）：

$$Q_L = C_d A\rho\sqrt{\frac{2(P-P_0)}{\rho}+2gh}$$

式中：

Q_L——液体泄漏速率，kg/s；

P——容器内介质压力，Pa；

P_0——环境压力，Pa；

ρ——泄漏液体密度，kg/m^3；

g——重力加速度，9.81 m/s^2；

h——裂口之上液位高度，m；

C_d——液体泄漏系数，按表 F.1 选取；

A——裂口面积，m^2。

表 8.4-4　盐酸罐泄露计算相关参数一览表

参数	代号	单位	参数
30%酸盐密度	ρ	kg/m^3	1149
孔流系数	C_d	/	0.60
裂口面积（直径 25mm 管径处）	A	m^2	0.00049
介质中压力	P	Pa	101325
大气压	P_o	Pa	101325
重力加速度	g	m/s^2	9.8
裂口之上液位高度	h	m	1.0

本项目 30%盐酸储罐尺寸为 Φ2.5m，长 5.2m 的卧式储罐，单罐最大储量为 30t，根据表 8.4-4 计算参数，确定本次 30%盐酸罐事故泄露的速度为 1.497kg/s，根据项目 30%盐酸储罐的储存量，则本次盐酸罐全部泄露完需 5.7h。本项目药剂中转房设气体报警装置，且安排专人负责生产安全检查及维护，一旦发生事故，可第一时间做出反应，盐酸储存在围堰内，考虑 0.5 小时事故泄漏应急时间，则 0.5h 内的盐酸的泄漏量为 2.695t，约占总储量总量的 8.98%。

（2）盐酸雾产生量

盐酸贮罐是在常温、常压条件下贮存的，发生泄漏时，因物料温度与环境温度基本相同，而盐酸沸点为 108.6℃，因此通常不会发生闪蒸和热量蒸发，泄漏后在其周围形成液池，而挥发主要原因是液池表面气流运动使液体蒸发，由于泄漏发生后液体流落到混凝土地坪上液面不断扩大，同时不断挥发并扩散转入大气，造成大气污染。

根据前文计算，0.5h 内的盐酸的泄漏量为 2.695t，盐酸储罐围堰尺寸为：长：7.2m，宽:10.95m，高:1m，在不考虑盐酸闪蒸、热量蒸发的情况下，0.5h 泄漏的盐酸所形成的在围堤内形成 0.04m 深的液池（贮罐罐脚所占面积），液池面积 78.84m^2。

参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 F1.4.3，质量蒸发速度 Q_3 由下式计算：

$$Q_3 = \alpha p \frac{M}{RT_0} u^{\frac{2-n}{2+n}} r^{\frac{4+n}{2+n}}$$

式中：

Q——质量蒸发速度，kg/s；

M——物质的摩尔质量，kg/mol；

a,n——大气稳定度系数，F，按照不稳定度 F 选取，α 取 5.285×10^{-3}，n 取 0.3；

p——液体表面蒸气压，Pa；

R——气体常数；J/mol · k，值为 33.6；

T_0——环境温度，k；

u——风速，m/s；

r——液池半径，m。

表 8.4-5　质量蒸发模式参数

稳定度条件	n	α
不稳定(A,B)	0.2	3.846×10^{-3}
中性(D)	0.25	4.685×10^{-3}
稳定(E,F)	0.3	5.285×10^{-3}

根据《建设项目环境影响风险评价技术导则》（HJ169-2018）规定，蒸发时间可设定为 30min，则各泄漏物质的蒸发量见下表。

表 8.4-6　本项目溶液泄漏事故时的质量蒸发速率计算一览表

指标	大气稳定度	p（Pa）*（1）	M（g/mol）	T0（k）	u（m/s）	r（m）*（2）	Q（kg/s）
30%盐酸	F	40	36.46	298.15	1.5	5.01	0.021

注：（1）以 25℃ 计算，值约为 0.3mmHg（或 40 Pa）。（2）以围堰最大等效半径为液池半径，即（78.84m^2/3.14）$^{0.5}$=5.01m。

8.4.6.2 预测模型及参数确定

（1）预测模型筛选

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 G 中 G2 推荐的理查德森数进行判定本项目化学品泄漏事故产生有毒有害气体是属于重质气体还是轻质气体，再进一步选择预测模型。

①判定是连续排放还是瞬时排放

判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 Td 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

T=2X/Ur

式中：

X——事故发生地与计算点的距离，m；

Ur——10m 高处风速，假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。

当 Td＞T 时，可被认为是连续排放的；当 Td≤T 时，可被认为是瞬时排放的。

表 8.4-7　连续排放或瞬时排放判定

风险物质	风险事故情形	X/m	稳定度	*Ur*（m/s）	T/s	T_d/s	判定
HCl	物质泄漏	609	F	1.5	812	1800	连续排放

本项目风险物质泄漏风险排放时间是 30 分钟，因此 Td＞T，可认为事故排放是连续排放的。

②重质气体和轻质气体判定

判断烟团/烟羽是否为重气体，取决于它相对于空气的“过剩密度”和环境条件等因素，通常采用理查德森数（Ri）作为标准进行判断。Ri 的概念公式为：

$$R_i = \frac{\text{烟团的势能}}{\text{环境的湍流动能}}$$

R_i 是个流体动力学参数。根据不同的排放性质，理查德森的计算公式不同。一般地，依据排放类型，理查德森数的计算分连续排放、瞬时排放两种形式：

连续排放：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}} \times \frac{(\rho_{rel}-\rho_a)}{\rho_a}\right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

瞬时排放：

$$R_i = \frac{g(Q_t/\rho_{rel})^{\frac{1}{3}}}{U_r^2} \times \frac{(\rho_{rel}-\rho_a)}{\rho_a}$$

式中：

ρ_{rel}——排放物质进入大气的初始密度，kg/m³；

ρ_a——环境空气密度，kg/m³；

Q——连续排放烟羽的排放速率，kg/s；

Q_t——瞬时排放烟羽的排放速率，kg/s；

D_{rel}——初始的烟团宽度，即源直径，m；

U_r——10m 高处风速，m/s。

本项目风险事故排放物质气体性质判定

指标项目	环境空气密度（kg/m³）	稳定度	连续排放烟羽排放速率（kg/s）	源直径（m）	10m 高处风速（m/s）	排放物质进入大气的初始密度（kg/m³）	理查德森数	判定结果
HCl	1.205	F	0.021	5.01	1.5	1.184	0.06	轻质

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），对于连续排放，Ri≥1/6 为

重质气体，Ri＜1/6 为轻质气体。根据上表可知，本项目风险污染因子均属于轻质气体。

（2）预测模型的确定

本项目风险污染因子均属于轻质气体，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），采用其附录 G 推荐的 AFTOX 模型进行预测。

（3）预测参数

本项目大气环境风险评价等级为二级，本项目选取最不利气象条件、常规气象条件进行后果预测。最不利气象条件取 F 类稳定度，风速 1.5m/s，温度 25℃，相对湿度 50%。本项目大气风险预测模型主要参数见下表。

表 8.4-8　大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数（HCl）
基本情况	事故源经度/（°）	116°06'21.7435"
	事故源纬度/（°）	22°52'53.8098"
	事故源类型	盐酸泄漏
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/（m/s）	1.5
	环境温度/℃	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F 稳定度
其他参数	地表粗糙度/m	3
	是否考虑地形	是
	地形数据精度/m	90

（4）大气毒性终点浓度值选取

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目预测因子大气毒性终点浓度见下表。

表 8.4-9　大气毒性终点浓度取值

物质名称	毒性终点浓度-1（mg/m^3）	毒性终点浓度-2（mg/m^3）
HCl	150	33

8.4.6.3 预测范围与计算点

本项目大气环境风险评价范围为项目周边 5km 范围。本评价选取评价区域内大气环境敏感目标、下风向不同距离网格点作为计算点。计算点距离风险源 500m 范围内设置 50m 的间距，大于 500 范围内设置 100m 的间距。HCl 以轴线最远距离 5km 预测下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度。

8.4.6.4 预测结果

（1）下风向预测结果

本次选用有毒性终点浓度的影响因子进行预测，采用 AFTOX 模型预测毒性终点浓度-1、毒性终点浓度-2 下风向最远影响距离。其中毒性终点浓度-1 出现在下风向 40m 范围内，该区域无大气保护目标，到达时间为 0.44min；毒性终点浓度-2 出现在下风向 140m 范围内，该区域无大气保护目标，到达时间为 3.0 min。预测结果详见下表。

表 8.4-10　泄漏预测结果一览表

危险物质	指标	浓度值/（mg/m³）	最远影响距离（m）	到达时间（min）
HCl	毒性终点浓度-1（mg/m³）	150	40	0.44
	毒性终点浓度-2（mg/m³）	33	140	3.00
	敏感点目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/mg/m³
	/	/	/	/

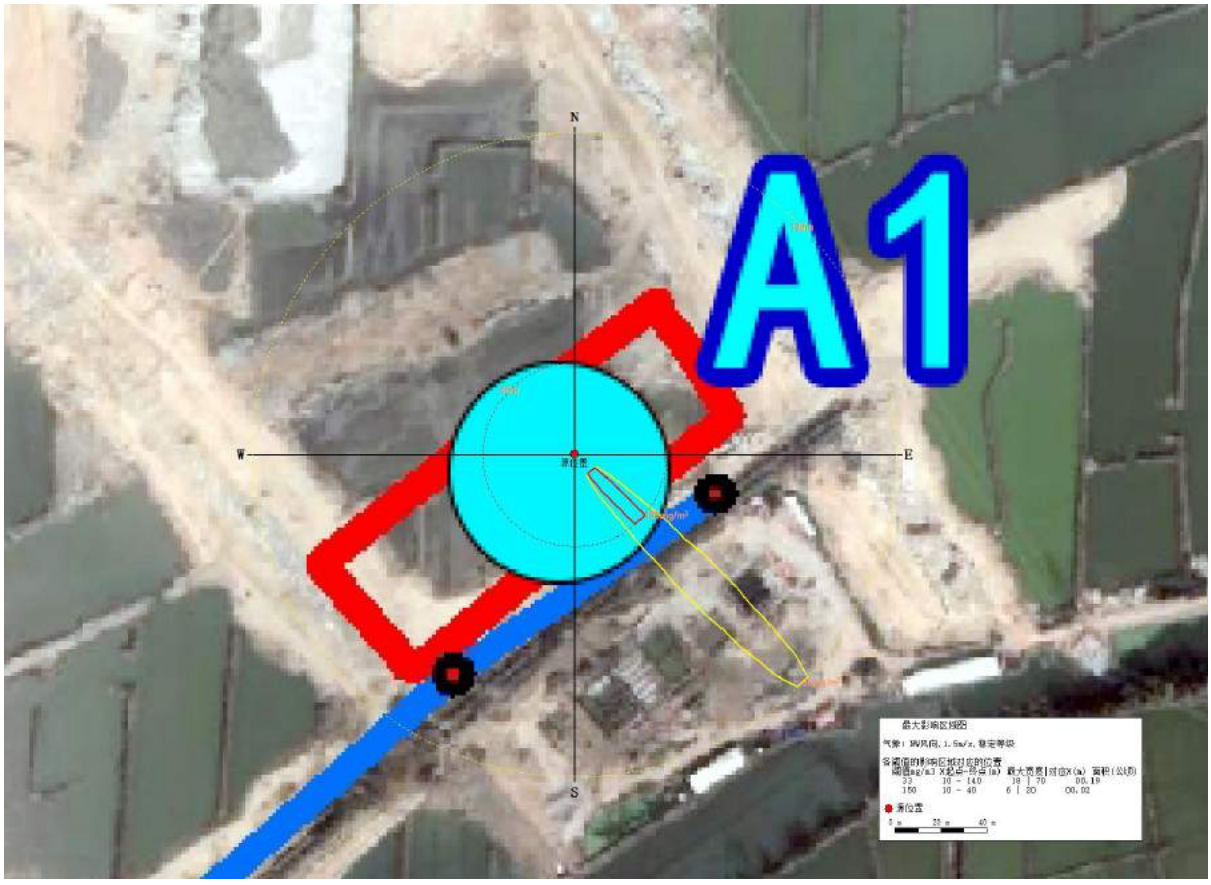


图 8.4-10　最大影响区域图

（2）下风向不同距离处最大浓度

根据预测结果分析，盐酸泄漏后污染物最大落地浓度出现在下风向 10m 处，高峰

浓度 1843.90 mg/m^3，下风向不同距离处的最大浓度详见下表。

表 8.4-11　下风向不同距离处的最大浓度一览表

距离(m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m³)	距离(m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m³)
10（最大落地浓度）	**0.11**	**1843.90**	400	4.44	7.90
20	0.22	616.41	450	5.00	6.57
30	0.33	319.55	500	5.56	5.57
40（大气毒性终点浓度-1）	**0.44**	**199.75**	600	6.67	4.17
50	0.56	139.36	700	7.78	3.25
60	0.67	105.08	800	8.89	2.61
70	0.78	83.94	900	10.00	2.16
80	0.89	69.91	1000	11.11	1.81
90	1.00	59.96	1500	21.27	0.94
100	1.11	52.51	2000	28.22	0.64
140（大气毒性终点浓度-2）	**3.00**	**34.61**	2500	35.08	0.48
150	1.67	31.72	3000	40.83	0.38

200	2.22	21.73	3500	46.39	0.31
250	2.78	15.92	4000	51.94	0.26
300	3.33	12.21	4500	57.50	0.22
350	3.89	9.69	5000	63.06	0.19

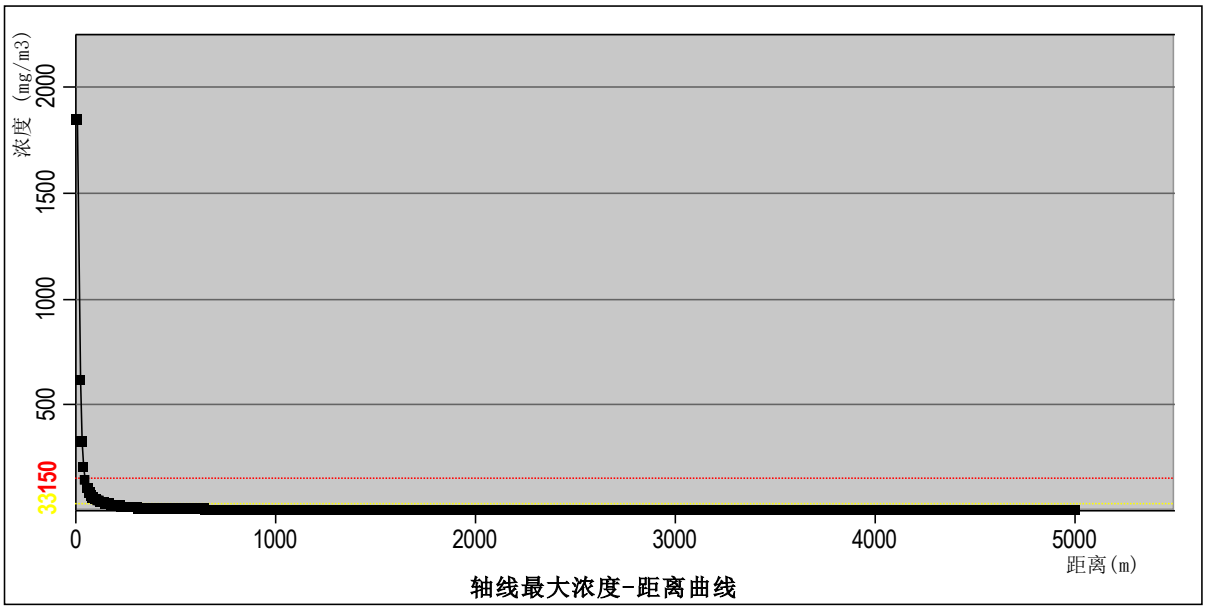


图 8.4-11　　HCl 浓度随距离的变化曲线图

（3）各关心点浓度随时间变化

根据预测结果，盐酸发生泄漏时，在最不利气象条件下，HCl 各大气保护目标处最大浓度均未达到毒性终点浓度，其中距离项目最近的规划大气保护目标为规划行政办公用地，该处最大浓度为 27.3001 mg/m^3，到达时间为 5min；距离项目最近的现状大气保护目标为盐寮，该处最大浓度为 5.1274 mg/m^3，到达时间为 10min。各关心点的预测浓度随时间变化预测结果见下表。

表 8.4-12　各关心点 HCl 预测浓度随时间变化预测结果一览表　单位：mg/m³

序号	名称	距离（m）	最大浓度	时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min	65min	70min	75min	80min
1	规划行政办公用地	183	27.3001	5	27.3001	27.3001	27.3001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	规划居住用地	190	25.8695	5	25.8695	25.8695	25.8695	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	盐寮	536	5.1274	10	0	5.1274	5.1274	5.0589	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	规划商住用地	544	5.0049	10	0	5.0049	5.0049	4.9580	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	石清村	609	4.1609	10	0	4.1609	4.1609	4.1601	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	岱头村	619	4.0512	10	0	4.0512	4.0512	4.0506	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	甲东中学	750	2.9534	10	0	2.9534	2.9534	2.9533	0.0115	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	文博学校	765	2.8584	10	0	2.8584	2.8584	2.8583	0.0321	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	岱头小学	773	2.8097	10	0	2.8097	2.8097	2.8096	0.0454	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	文博幼儿园	813	2.5848	10	0	2.5848	2.5848	2.5847	0.2129	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	规划中小学用地	887	2.2376	10	0	2.2376	2.2376	2.2375	1.0156	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	石美村	1053	1.6830	15	0	0	1.6830	1.6829	1.6521	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	甲东镇中心小学	1117	1.5257	15	0	0	1.5257	1.5256	1.5217	0.0029	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	外山村	1128	1.5010	15	0	0	1.5010	1.5009	1.4982	0.0047	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	前乡村	1214	1.3281	15	0	0	1.3281	1.3280	1.3279	0.0811	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	石美小学	1244	1.2752	15	0	0	1.275168	1.2751	1.2751	0.1503	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	海悦豪苑	1582	0.8826	25	0	0	0	0.8642	0.8826	0.8697	0.0209	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	可湖村	1672	0.8200	25	0	0	0	0.7168	0.8200	0.8183	0.1130	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	金源豪苑	1696	0.8046	25	0	0	0	0.6614	0.8046	0.8037	0.1582	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	金源花园	1705	0.7989	25	0	0	0	0.6390	0.7989	0.7982	0.1714	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	后洪村	1747	0.7735	25	0	0	0	0.5259	0.7735	0.7732	0.2655	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	后洪小学	1747	0.7735	25	0	0	0	0.5259	0.7735	0.7732	0.2655	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	雨亭村	1801	0.7427	30	0	0	0	0.3744	0.7427	0.7427	0.3877	0.0001	0	0	0	0	0	0	0	0
24	甲子镇镇区	1832	0.7261	30	0	0	0	0.2939	0.7259	0.7261	0.4445	0.0003	0	0	0	0	0	0	0	0
25	海景花园	1921	0.6817	30	0	0	0	0.1215	0.6783	0.6817	0.5702	0.0040	0	0	0	0	0	0	0	0
26	东方村	1938	0.6737	30	0	0	0	0.0996	0.6685	0.6737	0.5843	0.0062	0	0	0	0	0	0	0	0
27	水口村	2023	0.6363	30	0	0	0	0.0324	0.6079	0.6363	0.6072	0.0316	0	0	0	0	0	0	0	0
28	前讯村	2102	0.6047	30	0	0	0	0.0096	0.5195	0.6047	0.5964	0.0932	0	0	0	0	0	0	0	0
29	陆丰市第二人民医院	2117	0.5990	30	0	0	0	0.0075	0.4984	0.5990	0.5925	0.1087	0	0	0	0	0	0	0	0
30	东林村	2169	0.5799	30	0	0	0	0.0031	0.4170	0.5799	0.5772	0.1712	0.0001	0	0	0	0	0	0	0
31	御景皇庭	2238	0.5558	30	0	0	0	0.0009	0.2995	0.5558	0.5555	0.2659	0.0005	0	0	0	0	0	0	0
32	外山小学	2256	0.5499	35	0	0	0	0.0006	0.2697	0.5497	0.5499	0.2900	0.0008	0	0	0	0	0	0	0
33	览表村	2266	0.5467	35	0	0	0	0.0005	0.2535	0.5462	0.5467	0.3044	0.0011	0	0	0	0	0	0	0
34	甲秀中学	2286	0.5405	35	0	0	0	0.0003	0.2224	0.5393	0.5405	0.3256	0.0017	0	0	0	0	0	0	0
35	岐山社区	2347	0.5221	35	0	0	0	0.0001	0.1407	0.5167	0.5221	0.3884	0.0061	0	0	0	0	0	0	0
36	雨亭小学	2378	0.5131	35	0	0	0	0	0.1078	0.5035	0.5131	0.4131	0.0110	0	0	0	0	0	0	0
37	前讯小学	2590	0.4579	35	0	0	0	0	0.0103	0.3424	0.4579	0.4488	0.1224	0.0002	0	0	0	0	0	0
38	后讯村	2812	0.4103	40	0	0	0	0	0.0004	0.1119	0.3982	0.4103	0.3049	0.0138	0	0	0	0	0	0
39	大茂村	2915	0.3914	40	0	0	0	0	0.0001	0.0501	0.3513	0.3914	0.3446	0.0431	0	0	0	0	0	0
40	旺厝村	3025	0.3722	40	0	0	0	0	0	0.0178	0.2775	0.3722	0.3563	0.0997	0.0006	0	0	0	0	0
41	横岭村	3297	0.3319	45	0	0	0	0	0	0.0007	0.0814	0.3086	0.3319	0.2541	0.0253	0	0	0	0	0

序号	名称	距离（m）	最大浓度	时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min	65min	70min	75min	80min
42	奎湖村	3513	0.3036	45	0	0	0	0	0	0	0.0158	0.2008	0.3036	0.2910	0.1082	0.0025	0	0	0	0
43	旺厝小学	3564	0.2957	45	0	0	0	0	0	0	0.0100	0.1704	0.2957	0.2908	0.1332	0.0048	0	0	0	0
44	洋美村	3655	0.2863	50	0	0	0	0	0	0	0.0041	0.1188	0.2783	0.2863	0.1752	0.0130	0	0	0	0
45	长青村	3716	0.2819	50	0	0	0	0	0	0	0.0022	0.0889	0.2630	0.2819	0.1973	0.0220	0.0001	0	0	0
46	鱼池村	3744	0.2796	50	0	0	0	0	0	0	0.0016	0.0768	0.2548	0.2796	0.2071	0.0279	0.0002	0	0	0
47	岐石村	3766	0.2777	50	0	0	0	0	0	0	0.0013	0.0681	0.2478	0.2777	0.2135	0.0329	0.0003	0	0	0
48	甲西镇镇区	3973	0.2561	50	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.0175	0.1629	0.2561	0.2429	0.0994	0.0044	0	0	0
49	长沟	4037	0.2468	50	0	0	0	0	0	0	0	0.0106	0.1337	0.2468	0.2444	0.1243	0.0087	0	0	0
50	长青小学	4056	0.2443	55	0	0	0	0	0	0	0	0.0091	0.1252	0.2437	0.2443	0.1309	0.0103	0	0	0
51	东岱村	4255	0.2357	55	0	0	0	0	0	0	0	0.0016	0.0526	0.1968	0.2357	0.1873	0.0429	0.0010	0	0
52	华清村	4340	0.2289	55	0	0	0	0	0	0	0	0.0007	0.0329	0.1689	0.2289	0.1994	0.0650	0.0027	0	0
53	洋美小学	4594	0.2095	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0059	0.0804	0.1938	0.2095	0.1372	0.0229	0.0005	0
54	新兴村	4740	0.2032	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0018	0.0428	0.1592	0.2032	0.1646	0.0499	0.0025	0

8.4.7 地下水环境风险源项分析

8.4.7.1 污水处理设施泄漏对地下水环境的影响

根据 7.2.5 小节可知，在各类废水事故泄漏的情景中，含镍废水泄漏造成的污染范围最大：

100 天时，镍的预测最大超标距离为 6 m，污染物最大迁移距离为 7 m。

1000 天时，镍的预测最大超标距离为 27.5 m，污染物最大迁移距离为 30 m。

30 年时，镍的预测最大超标距离为 170 m，污染物最大迁移距离为 180 m。

厂界处污染物最小到达时间为第 0.3 年，最小超标起始时间为第 0.4 年，最大超标持续时间为第 0.3 年至第 30 年。

8.4.7.2 储存、生产过程泄漏事故的地下水风险分析

项目涉及的各类液体化学品均存放在专用储罐或储存桶内，储罐内壁、阀门及地面均作防腐处理，储罐区做好相应防渗措施，并设置围堰；各污水处理区域均做好相应防渗措施；因此储罐、包装桶或生产设施泄漏情况下，可将物料控制在相应危险单元内，不会下渗污染地下水。

危险废物按要求储存在危废暂存间包装内或污泥储存区内，并做好分区、防渗等措施，因此危废泄漏情况下，可控制在相应危险单元内，不会下污染地下水。万一出现最不利的大型泄漏环境风险事故情况，即储罐和围堰内地面同时发生破裂。当储罐发生破裂，液态物料泄漏进入围堰，然而围堰内硬地面也同时发生破裂，从而导致液态物料进一步向地下渗漏，继而对地下水造成污染威胁。根据相近行业对风险事故概率的统计推算，发生此类最不利的大型泄漏环境风险事故的概率仅为 10^{-5} 次/年即约每 10 万年发生一次，可见发生的概率极低。此时，应立即采取应急措施，首先将储罐和围堰中的液态物料抽干，停止污染物的排放，防止含水层水质的进一步恶化，然后根据条件采取抽水净化法、化学处理法、生物处理法等方法进行处理。

8.4.7.3 原辅料输送管道破裂引起泄漏对地下水风险分析

本项目氢氧化钠溶液、硫酸溶液、次氯酸钠溶液、盐酸溶液均储存在储罐内，通过管道输送到投料处；其余液态原料储存在仓库的包装桶中，生产时转移到投料处。在输送过程中，由于人为不小心碰坏管道或其他原因如管道、阀门因长期使用而腐蚀等，可能导致原辅料泄露，如地面未做好相关防渗防漏措施，可能下渗污染地下水。

因此建设单位除对管道、阀门及途经地面做硬化防腐处理外，还应对管道走向进行

合理设置，并定期检修，制定有针对性的应急措施，尽量减小事故发生的可能性和降低事故的影响程度。

本项目将各废水处理构筑物、污泥脱水车间的污泥池和污泥暂存区等作为重点防渗区，对其参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行基础防渗层设计。因此，在采取了上述严格的防渗措施后，泄漏风险物质将较难进入地下含水层，可确保不会出现大型泄漏导致地下水污染的情况发生。

8.5 环境风险防范措施

根据风险识别及风险分析的结果，对本项目可能发生的风险事故提出以下措施要求。

8.5.1 厂区管网维护措施

污水处理厂的稳定运行与管网及泵站的维护关系密切，应十分重视管网及泵站的维护及管理，防止泥沙沉积堵塞而影响管道的过水能力。管道衔接应防止泄漏污染地下水和掏空地基，淤塞应及时疏浚，保证管道通畅，同时最大限度地收集工业废水。污水干管和支管设计中，选择适当充满度和最小设计流速，防止污泥沉积。污水管网应制定严格的维修制度，加强对所接纳废水种类及进水水质的管理，确保污水处理厂的进水水质。

8.5.2 废水事故防范措施

污水处理厂的事故主要来源于设计、设备、管理等环节，主要防治措施如下：

（1）各股废水管网设置为明管，并在管廊设置管槽或墁坡，可及时发现和收集泄漏废水。

（2）污水处理厂采用双路供电，水泵设计考虑备用，机械设备采用性能可靠优质产品，最好采用进口产品。

（3）为使在事故状态下污水处理厂能够迅速恢复正常运行，应在主要水工建筑物的容积上留有相应的缓冲能力，并配有相应的设备(如回流泵、回流管道、阀门及仪表等)。

（4）选用优质设备，对污水处理厂各种机械电器、仪表等设备，必须选择质量优良、事故率低、便于维修的产品。关键设备应一备一用，易损部件要有备用件，在出现事故时能及时更换。

（5）加强事故苗头监控，定期巡检、调节、保养、维修。及时发现有可能引起事

故的异常运行苗头，消除事故隐患。

（6）严格控制处理单元的水量、水质、停留时间、负荷强度等工艺参数，确保处理效果的稳定性。配备流量、水质自动分析监控仪器，定期取样监测。操作人员及时调整，使设备处于最佳工况。如发现不正常现象，就需立即采取预防措施。

（7）建立安全操作规程，在平时严格按规程办事，定期对污水处理厂人员的理论知识和操作技能进行培训和检查。

（8）加强运行管理和进出水的监测工作，未经处理达标的污水严禁外排。

（9）建立安全责任制度，在日常的工作管理方面建立一套完整的制度，落实到人、明确职责、定期检查。

（10）园区内各企业需做好风险防范措施，设置事故废水的收集暂存措施，防止事故废水直接汇入本项目，导致对本项目水量、水质的冲击。园区内事故废水如排入本项目处理，需满足本项目的进水标准和本项目处理余量要求。

（11）一旦本项目废水处理设施发生故障，将立即关闭闸门，将废水暂存在调节池和事故应急池中，待污水处理厂修理后将废水处理达标排放。确保未经处理的废水不外排。

建设单位应安排专职人员巡查，一旦发生事故，立刻安排维修人员进行维修，以缩短事故解决时间。

8.5.3 储存设施风险防范措施

（1）按照《建筑设计防火规范》《危险化学品安全管理条件》以及《常用危险化学品贮存通则》要求对原料化学品暂存区进行设计和建设。

（2）储罐区底部进行防渗，应配备足够的、相适应的安全措施、消防器材，并应装设通讯、报警设备。储罐区实行专人监控，每日检查，并填写监控检查记录，发现问题及时汇报。

（3）合理布局仓库区，仓库内布置按储存的物质性能分类分区存储，性质相抵触、灭火方法不同的原料物品应分类贮存。化学品做好标识和标签，留出安全通道。

（4）仓库应设置专人管理，完善和落实安全管理制度和岗位责任制;定期对仓库安全进行检查，加强仓库内探测、报警、消防和通风等安全设施的检查和维护，并做好记录。

（5）加强原料化学品暂存区内的物品管理，并入库检查。每次入库时，检查外包

装是否有破损情况，密封是否严密，避免泄漏或挥发。

（6）装卸原料时，严格按章操作，必须轻装轻卸，严禁震动撞击、重压、倾倒和磨擦。

（7）使用、储存的危险化学品应有安全技术说明书和安全标签，危险化学品作业场所和仓库应设置醒目的中文安全警示标志和周知卡。

（8）加强对作业人员的安全教育、培训与管理，严格执行安全技术操作规程，加强操作工人之间的配合与协作，避免违章作业及操作失误等现象发生。

表 8.5-1　项目围堰设置情况一览表

序号	储罐	储罐规格	围堰尺寸	围堰容积	是否满足
1	双氧水罐	30t/罐	7.25m×5.4m×1.0m	39.15m^3	是
2	次氯酸钠罐	30t/罐	7.4m×4.7m×1.0m	34.78 m^3	是
3	硫酸罐、盐酸罐、综合-树脂再生废盐酸罐	30t/罐	7.2m×10.95m×1.0m	78.84 m^3	是
4	氢氧化钠罐、综合-树脂再生废氢氧化钠罐	30t/罐	7.2m×6.95m×1.0m	50.04 m^3	是
5	乙酸钠罐	10t/罐	7.2m×3.6m×1.0m	25.92 m^3	是
6	除臭剂罐、脱色剂罐	10t/罐	4.0m×6.95m×1.0m	27.8 m^3	是
7	氯化镁罐、Na_2HPO_4罐	10t/罐	5.42m×3.5m×1.0m	18.97 m^3	是

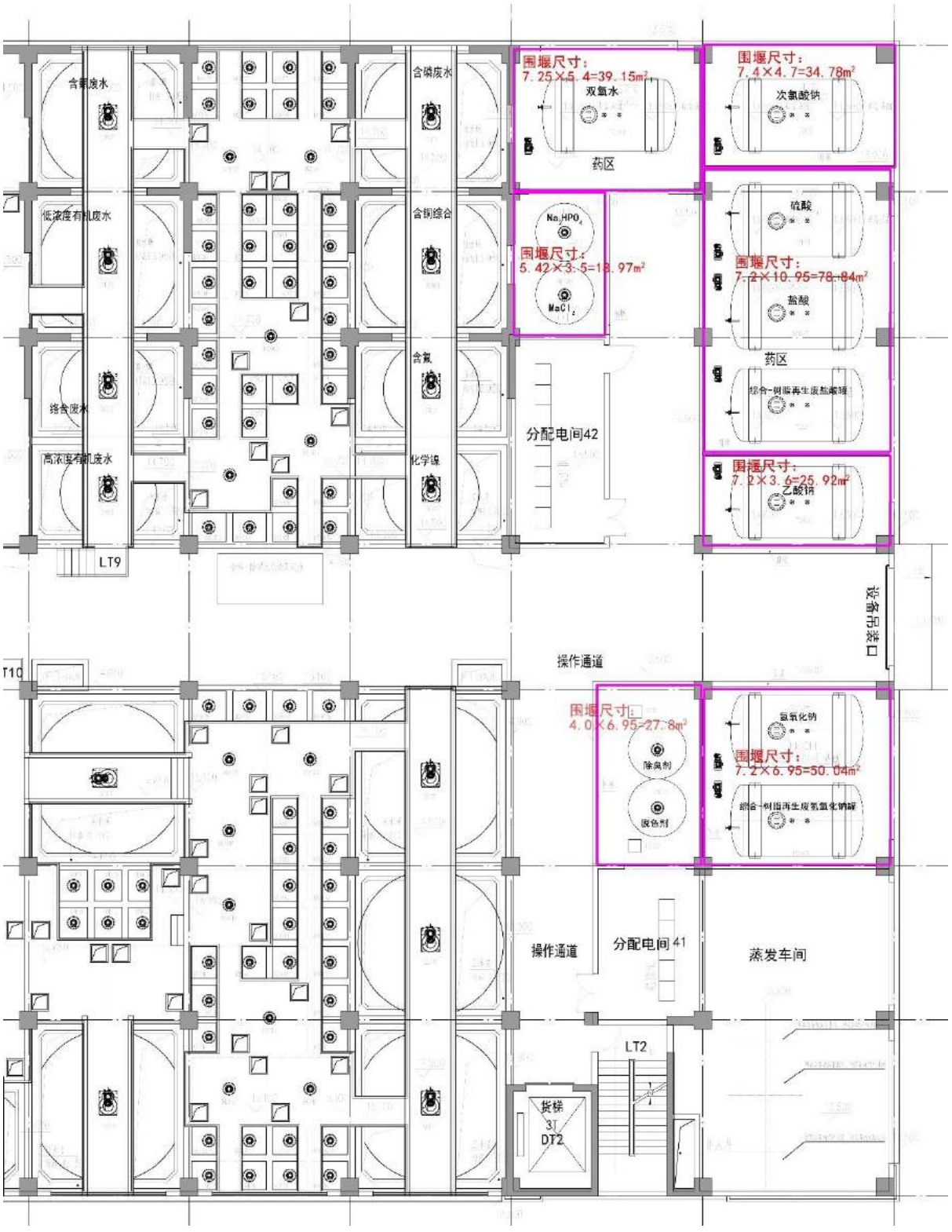


图 8.5-1　四层围堰布置图

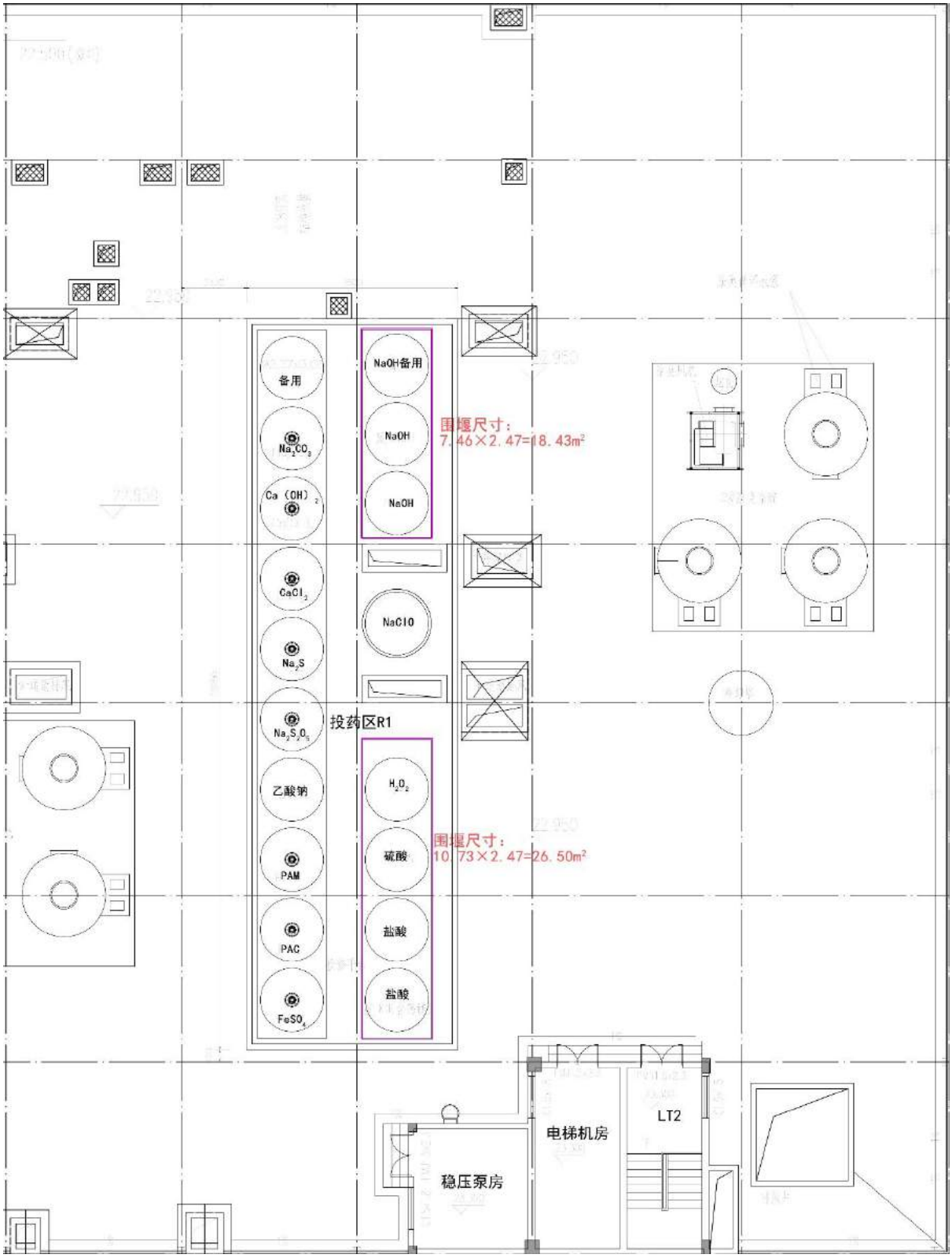


图 8.5-2　顶楼围堰布置图

8.5.4 危废暂存间风险防范措施

（1）厂内建有专门的危废暂存间、污泥暂存区，对其设置分区摆放，做好了防晒、

防风、防雨措施，地面做好了防渗防腐措施。

（2）危废暂存间内建有隔间，并有围堰；发生事故时，可将泄露液暂存在危废仓库内。

（3）危废仓设置有安全警示、注意事项等安全标志。

（4）对危险废物的运输、废弃物的处理等，均委托有相应资质的单位进行，并签订了危险废物委托处置合同，明确各自应负的安全责任。

8.5.5 废气污染事故防范措施

（1）加强废气的收集系统的管路维护，使用优质的材料，避免管材的损耗造成臭气泄漏。

（2）设置臭气抽引收集及除臭系统的备用风机及泵件等关键设备，当发生设备故障时，自控系统短时内启动备用设备，确保臭气全部有效收集。

（3）由专业技术人员负责废气处理设备的运行管理,严格控制系统的 pH 值、湿度、温度和氧气含量等参数，为微生物创造良好的生存环境，以保证生物除臭塔的运行效率和稳定性；定期对填料进行检查，以杜绝滤床出现板结、堵塞等严重影响臭气去除效果的现象。

（4）为防止生物除臭装置发生事故而失效，每个生物除臭塔的保险系数应按正常情况下的 1.5 倍选取，即系统的总有效处理能力为最大臭气处理负荷的 1.5 倍。生物除臭系统具备一定的耐冲击能力，对于短时间内的处理量负荷增长仍可以起到一定的缓冲作用，维持系统稳定。

（5）当发生废气处理设施因停电、设备故障等原因非正常排放时，立即报告，通知废气运维负责人。开展问题排查，确定事故原因，并立即维修。

8.5.6 地下水环境风险防范措施

本项目地下水环境风险风范措施同地下水污染防治措施，重点采取源头控制和分区防渗措施，加强地下水环境的监控、预警，提出事故应急减缓措施，详见地下水保护措施章节。

8.6 环境风险应急措施

8.6.1 污水水量超量应急措施

本项目主要水处理构筑物衔接的管路系统均按最高日最大时的污水流量设计，并按

照其中一组发生故障时，其余构筑物能满足全部平均流量进行负荷，即使出现短时的污水超量，仍可有效保证出水的水质。当污水量严重超过设计流量时，可考虑采用如下处置办法：

（1）通知干线输送系统，短时暂停输送污水。

（2）如出现污水水量超过总设计水量时，可将废水引入事故应急池暂存。

8.6.2 进水水质超标应急措施

（1）如预计对工艺运行产生影响时应及时调整污水厂的运行参数，可以通过增加空气量、延长水力停留时间，增加回流污泥量、增加药剂等措施，同时可以增加投加粉末活性碳等临时处理措施来改善出水水质。

（2）如出现对生物菌种的严重破坏时，采取重新投加菌种，力争在最短的时间实现达标排放。

本项目在污水处理系统前端根据设计处理规模设置了各类废水事故应调节池，当检测到进水水质出现异常波动时，可以通过各股废水调节池进行调节。具体情况见下表。

表 8.6-1　各类调节池设置情况一览表

序号	废水类型	废水量（m^3/d）	调节池容积（m^3）	是否符合 HJ2002-2010 规范要求
1	含铬废水	560	416（20.025m×7.7m×3.2m）	符合，可容纳 17.8h 废水量
2	铬氰混排废水	200	162（21.525m×2.8m×3.2m）	符合，可容纳 19.5h 废水量
3	化学镍废水	120	93（21.225m×1.625m×3.2m）	符合，可容纳 18.6h 废水量
4	含镍废水	440	308（20.025m×5.7m×3.2m）	符合，可容纳 16.8h 废水量
5	含氰废水	480	319（20.025m×5.9m×3.2m）	符合，可容纳 15.95h 废水量
6	络合废水	200	159（21.225 m×2.775 m×3.2m）	符合，可容纳 19h 废水量
7	高氨氮及铜氨废水	60	46.5（5.175 m×2.25 m×4.5m）	符合，可容纳 18.6h 废水量
8	含铜综合废水	520	335（20.025m×6.2m×3.2m）	符合，可容纳 15.4h 废水量
9	前处理含油废水	520	342（20.325m×6.25m×3.2m）	符合，可容纳 15.8h 废水量
10	前处理低浓有机废水	520	367（20.025m×6.8m×3.2m）	符合，可容纳 16.9h 废水量
11	酸性废水	60	46.5（5.175m×2.25m×4.5m）	符合，可容纳 18.6h 废水量
12	高浓有机废水	60	40.8（5.175m×1.975m×4.5m）	符合，可容纳 16.3h 废水量
13	高磷废液	60	45（5.175m×2.175m×4.5m）	符合，可容纳 18h 废水量
14	含磷废水	200	159（21.225m×2.775m×3.2m）	符合，可容纳 19h 废水量
15	一般工业废水	350	323（20.325m×5.9m×3.2m）	符合，可容纳 22h 废水量

8.6.3 污水处理构筑物故障应急措施

（1）如出现处理构筑物故障时，应关闭废水排放口阀门，立即进行抢修。

（2）通知干线输送系统尽量减少进厂污水的输送量。

（3）当污泥压滤机无法运行时，可使污泥暂时先进入储泥池临时存放，必要时，可增大污泥回流量，或减少或暂停剩余污泥的排放。

（4）当系统恢复正常运行后，中央控制室调度恢复系统正常运行，贮泥池的污泥可采用现有的压滤机进行脱水。

8.6.4 活性污泥在运行中出现异常现象的应急措施

（1）污泥膨胀

①如因好氧段呈缺氧状态等原因造成污泥膨胀的，可以通过加大曝气量,减轻负荷,使池内 DO 达到正常状态等。

②如因污泥负荷率过高造成污泥膨胀的，可适当提高 MLSS 值，以调整负荷，必要时还要停止进水“闷曝”一段时间。

③如因缺氮、磷等养料造成污泥膨胀的，可投加硝化污泥或氮、磷等成分。

④如 pH 值过低造成污泥膨胀的，可投加石灰等调节 pH。

⑤如污泥大量流失造成污泥膨胀的，可投加 5~10mg/L 氯化铁，促进凝聚刺激菌胶团生长，也可以投加漂白粉或液氯，抑制丝状菌的繁殖。此外投加石棉粉末、硅藻土、粘土等物质也有一定的效果。

（2）污泥解体

由于运行方面的问题造成污泥解体的应对污水量、回流污泥量、空气量和排泥状态 SV%、MLSS、DO 等多项指标进行检查，加以调整。

（3）污泥漂浮

①污泥在沉淀池呈块状上浮的现象，应采取增加污泥回流量或及时排除剩余污泥。

②及时清除浮渣拦截设备周边的污泥，以防造成情况进一步恶化。

8.6.5 出水水质超标时应急措施

（1）危险报警

在尾水排放溢流堰上设置电动堰门，安装 COD、氨氮、pH 等在线监测仪表，当出水发现超标时，通过事故管回流至事故应急池，避免超标尾水排放，并马上报警，通知

生产经营负责人。

（2）通讯联络

生产经营负责人根据生产组织人员机构网络通知应急服务机构共同评估，及时上报有关部门领导。

（3）启动应急控制系统

①生产经营单位负责人应确保应急预案所需的各种资源，及时、迅速到达和供应。

②生产经营单位负责人与应急服务机构共同评估出水水质超标污染物浓度、水量;分析造成超标的原因。

③应急起动，现场总指挥或现场管理者可根据现场实际评估情况，针对造成出水水质超标原因进行控制。

8.6.6 废水暂存应急措施

根据《电镀废水治理工程技术规范》（HJ2002-2010）“5.1.8 电镀废水处理站应设置应急事故水池，应急事故水池的容积应能容纳 12~24h 的废水量”，项目电镀废水事故应急池可以满足应急要求。

各类废水在末端分别接入一条事故总管，进每个应急事故池前安装有一个阀门，按大类进水相应的事故池。排出各应急事故池的各种废水均设废水泵，接入一条环管，有阀门可接入其他应急事故池和各调节池，根据需要接通。一般工业废水直接接入其应急事故池。停电状态下，用发电机给各废水站外废水收集泵站的设备供电，废水站内停产。

在厂区内设置 6 个事故应急池，总容积 2900m³，其中 5 个电镀废水事故应急池，容积为 2553m³，1 个一般工业废水事故应急池，容积为 347m³。

表 8.6-2　事故应急池设置情况

废水分类	废水分类		设计进水量		事故应急池名称	事故应急池容积/m³	是否符合 HJ2002-2010 规范要求
	大类	小类	（m³/d）	（m³/h）			
电镀废水	含铬废水	含铬废水、铬氰混排废水	560	31.67	含铬与混排废水事故应急池	443	符合，可容纳 14h 废水量
			200				
	含镍废水	化学镍废水、含镍废水	120	23.33	含镍废水事故应急池	348	符合，可容纳 14.9h 废水量
			440				
	含氰废水	含氰废水	480	20.00	含氰废水事故应急池	263	符合，可容纳 13.2h 废水量
	综合废水	络合废水、高氨氮及铜氨废水、含铜综合废水	200	32.50	综合废水事故应急池	522	符合，可容纳 16.1h 废水量
			60				
			520				
	前处理废水	前处理含油废水、前处理低浓度有机废水、高浓有机废水、高磷废水、含磷废水、酸性废水	520	59.17	前处理废水事故应急池	977	符合，可容纳 16.5h 废水量
			520				
			60				
			60				
			200				
			60				
	小计	/	/	166.67	/	2553	/
一般工业废水	一般工业废水		500	20.83	工业废水事故应急池	347	符合，可容纳 16.7h 废水量
合计		/	/	322.50	/	2900	/

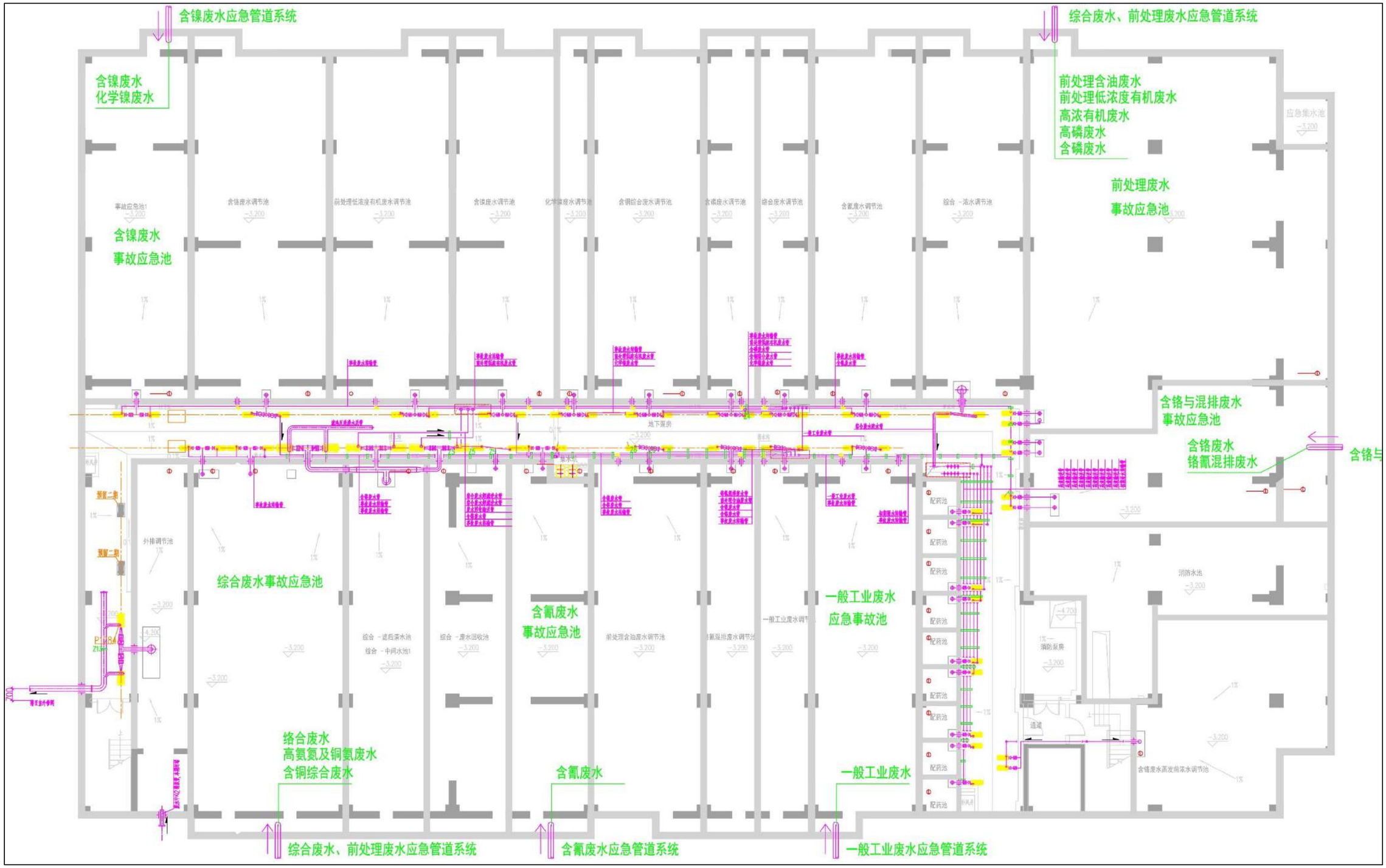


图 8.6-1　应急池及应急连接管网图

8.6.7 化学品发生泄漏时应急措施

项目化学品发生泄漏时，及时找出泄漏点，进行修复，泄漏的化学品溢流到围堰中，需及时对围堰内的化学品进行收集。

事故发生后，通常采取切断泄漏源、消除火源，隔离泄漏场所的措施，通过适当方式合理通风，加速有害物质的扩散，降低泄漏点的浓度，避免引起爆炸。对泄漏点附近的下水道、边沟等采取覆盖或用吸收剂吸收等措施，防止泄漏物料引起连锁反应。本项目部分原料遇明火将会引发火灾，发生次生灾害，火灾燃烧时产生的烟气为伴生污染物，将会对周围环境造成一定污染。发生火灾事故时相关装置紧急停车，尽可能倒空上、下游物料。在积极救火的同时，对周围装置及设施进行降温保护。

8.7 三级防控措施

项目实施中应针对事故情况下的泄漏液体物料及火灾扑救中产生的消防废水采取控制、收集及储存措施，切断上述危险物质进入外部水体的途径，从根本上消除事故情况下对周边水域造成污染的可能。

为有效防止环境风险事故造成水环境污染，建立“车间、企业、区域”的三级防控系统，具体要求如下：

8.7.1 第一级防控系统（车间）

第一级防控措施有仓库、车间和危废间设漫坡，构筑生产过程中环境安全的第一层防控网，并在四周设置环形集水沟，防止危险物质泄漏出厂区造成的环境污染。

8.7.2 第二级防控系统（企业）

第二级防控措施事故应急池，在厂区内设置 6 个事故应急池，总容积 2900m³，其中 5 个电镀废水事故应急池，容积为 2553m³，1 个一般工业废水事故应急池，容积为 347m³。发生泄漏或火灾等环境风险事故时可以使用将风险控制在厂房内，防止较大生产事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染。

8.7.3 第三级防控系统（园区联动）

（1）园区应急救援机构

整个园区内应成立应急总指挥部，园区内拟建设企业应成立环境风险事故应急指挥部。园区应急总指挥部：负责整个园区生产安全、环境保护工作，检查督促园区内所有企业做好重大事故的预防措施和应急救援的各项准备工作；必要时向有关单位及时发出

救援请求。企业应急指挥部：负责本单位“预案”的制定、修订；组建应急救援专业队伍，组织实施和演练；检查督促做好重大事故的预防措施和应急救援的各项准备工作。发生重大事故时，由指挥部发布和解除应急救援命令、信号；组织指挥救援队伍实施救援行动；向上级汇报和向友邻单位通报事故情况，必要时向有关单位发出救援请求；组织事故调查，总结应急救援经验教训。

（2）园区应急行动反应程序

突发环境事件应急响应坚持属地为主的原则，相关单位配合。按突发环境事件的可控性、严重程度和影响范围，突发环境事件的应急响应分为重大（一级响应）、较大（二级响应）、一般（三级响应）三级。超出本级应急处置能力时，应及时请求上一级应急救援指挥机构启动上一级应急预案。

（3）本项目与园区的应急联动

本项目电镀废水处理厂污水泄漏，未经处理直接排放进入甲子港海域，对海水水质产生影响，属于重大（一级响应）事故。应立即报告园区应急总指挥部，关闭清水排放池出口阀门，将废水排入事故应急池。同时，园区应急总指挥部协调各园区内企业暂停或暂缓向园区污水收集管网排放废水。相关技术人员查明事故发生的原因，如因企业不遵守纳污标准随意排放造成事故发生，则由园区应急总指挥部责令该企业立即停止随意排放的行为，并做出相应的处罚；如因污水处理厂处理单元故障引发，则由技术人员立即检修，排除故障后继续运行。如已造成污水直接排放的事故，则还应上报当地环保部门，密切监控水体污染的情况，告知相关群众，直至事故排除。

8.8 环境风险应急预案编制要求

应急预案是指根据预测危险源、危险目标可能发生事故的类别和危害程度而制定的事故应急救援方案，是针对危险源制定的一项应急反应计划。根据《突发环境事件应急管理办法》（部令第 34 号）《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4 号）《广东省企业事业单位突发环境应急预案编制指南（试行）》的要求，本项目应当编制环境应急预案，并报汕尾市相关生态环境主管部门备案。

本项目运行期建设单位应组织环境风险应急预案编制工作。按照国家、地方和相关部门要求，提出企业突发环境事件应急预案编制的原则要求如下：应急预案必须包括预案适用范围、环境事件分类与分级、组织机构与职责、监控和预警、应急响应、应急保障、善后处置、预警管理与演练等内容。

企业突发环境事件应急预案应体现分级响应、区域联动的原则，与地方政府突发环境事件应急预案相衔接，明确分级响应程序。

为了确保在发生突发事故时能够尽快地采取有效抢救措施，及时消除或减少环境污染危害程度，对本项目可能造成环境风险的突发性事故应制定详细的应急预案，纲要内容可参考下表 8.8-1。

表 8.8-1　突发事故应急预案纲要

序号	项目		主要内容要求
1	总则	编制目的	说明企业编制应急预案的目的、作用等。
		编制依据	列明企业应急预案编制所依据的法律法规、规章、上位预案，以及有关行业管理规定、技术规范和标准等。
		适用范围	说明预案适用的主体、范围，以及事件类型、工作内容。
		事件分级	根据企业的实际情况，按照突发环境事件的性质、严重程度、可控性、影响范围等，采用定量与定性相结合的分级标准，进行事件分级。
		工作原则	说明企业开展环境应急处置工作应遵循的总体原则。
		应急预案体系	说明企业应急预案体系的构成情况，明确综合预案、专项预案、应急处置卡片等预案的名称、数量，以及采用专章或专篇的形式。
2	基本情况		简要说明企业基本信息和环境风险现状，可包含以下内容：基本信息、装置及工艺、“三废”情况、批复及实施情况、环境功能区划情况、周边环境风险受体、环境风险物质、环境风险单元、历史事故分析、环境风险防范措施等。
3	组织体系和职责		明确企业内部应急组织机构的构成。
4	预防与预警机制	预防	明确企业突发环境事件预防措施。
		预警	指示企业内部相关部门和人员做好突发环境事件防范和应对准备的响应机制。
5	应急响应	分级响应程序	按照分级响应的原则，确定不同级别的现场组织机构和负责人。明确应急指挥机构应急启动、应急资源调配、应急救援、扩大应急等响应程序和步骤。
		信息报告	明确信息报告责任人、时限和发布的程序、内容和方式
		应急处置措施	制定相应的应急处置措施，明确处置原则和具体要求
		应急监测	明确应急监测方案。
6	应急终止		明确应急终止责任人、终止的条件和应急终止的程序；同时在明确应急状态终止后，应继续进行环境跟踪监测和评估。
7	善后处置		明确现场污染物的后续处置措施以及环境应急相关设施、设备、场所的维护。必要时配合有关部门对环境污染事件的中长期环境影响进行评估。
8	保障措施	应急通讯	明确与应急工作相关的单位和人员联系方式及方法，并提供备用方案。

序号	项目		主要内容要求
		应急队伍保障	明确环境应急响应的人力资源，包括环境应急专家、专业环境应急队伍、兼职环境应急队伍等人员的组织与保障方案。
		应急装备保障	明确企业应急处置过程中需要使用的应急物资和装备的类型、数量、性能、存放位置、管理责任人及其联系方式等内容。
		其他保障	根据环境应急工作需求，确定其他相关保障措施。
9	预案管理	预案培训	明确对员工开展的应急培训计划、方式和要求。
		预案演练	明确不同类型环境应急预案演练的形式、范围、频次、内容及演练评估、总结等要求。
		预案修订	明确预案评估、修订、变更、改进的基本要求、时限及采取的方式等。
10	附则	预案的签署和解释	明确预案签署人，预案解释部门。
		预案的实施	明确预案实施时间。
11	附件		1、企业应急通讯录； 2、外部单位（政府有关部门、救援单位、专家、环境风险受体等）通讯录； 3、企业四至图、区域位置图、环境风险受体分布图、周边水系图； 4、企业内部人员撤离路线； 5、环境风险单元分布图； 6、应急物资装备清单、分布图； 7、企业雨水、清净下水和污水收集、排放管网图，应标注应急池位置、容量、控制阀节点等详细情况。
12	专项预案编制要点		针对某一类型突发环境事件制定的应急预案，主要包括突发环境事件特征、监控预警措施、组织机构及职责、应急处置措施、应急终止等内容。
13	应急处置卡		针对主要情景、关键岗位、重要设施（如围堰、应急池、雨水污水排放口闸门等）设置相应应急处置卡片，明确特定环境事件的现场处置措施的整一套流程及相应部门，包括风险描述、报告程序、上报内容、预案启动、排查、控源截污、监测、后勤保障、后期处置、恢复处置和注意事项等方面内容，并在重要位置粘贴上墙。

8.9 环境风险评价结论

针对项目存在的主要环境风险污染事故，本评价已提出初步的防范对策措施和突发事故应急方案。建设单位必须根据消防和劳动安全主管部门的要求做好风险防范和事故应急工作。建设单位应在施工过程、运营过程切实落实消防和劳动安全主管部门的要求、以及本报告中提出的各项环保措施和对策建议，则本项目可最大限度地降低环境风险。

在加强管理的前提下，本项目的环境风险是可以接受的。

8.10 环境风险评价自查表

本项目环境风险评价自查表见下表。

表 8.9-1　环境风险评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="7">完成情况</td></tr>
<tr><td rowspan="12">风险调查</td><td rowspan="10">危险物质</td><td>名称</td><td>船舶燃料油</td><td>硫酸（50%）</td><td>硫酸（98%）</td><td>盐酸（30%）</td><td>盐酸（37%）</td><td>乙炔（1.47 Mpa）</td></tr>
<tr><td>存在总量/t</td><td>100</td><td>30</td><td>0.003</td><td>36.5</td><td>0.003</td><td>0.00005</td></tr>
<tr><td>名称</td><td>次氯酸钠（11%）</td><td>氢氧化钠（30%）</td><td>硫酸银</td><td>纳氏试剂</td><td>重铬酸钾</td><td>冰醋酸</td></tr>
<tr><td>存在总量/t</td><td>4.62</td><td>45</td><td>0.00005</td><td>0.0003</td><td>0.0005</td><td>0.001</td></tr>
<tr><td>名称</td><td>丙酮</td><td>磷酸</td><td>氰化钾</td><td>硝酸银</td><td>硫化钠</td><td>酒石酸锑钾</td></tr>
<tr><td>存在总量/t</td><td>0.003</td><td>0.0005</td><td>0.00005</td><td>0.00005</td><td>3</td><td>0.0001</td></tr>
<tr><td>名称</td><td>硫酸汞</td><td>氟化钠</td><td>废机油</td><td>蒸发浓液</td><td>项目接收的各类废水</td><td>废水处理时产生的污泥</td></tr>
<tr><td>存在总量/t</td><td>0.00025</td><td>0.0001</td><td>0.1</td><td>0.026</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td rowspan="6">环境敏感性</td><td rowspan="2">大气</td><td colspan="3">500m 范围内人口数/人</td><td colspan="3">5km 范围内人口数 81100 人</td></tr>
<tr><td colspan="5">每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）</td><td>人</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地表水</td><td>地表水功能敏感性</td><td>F1 □</td><td>F2 □</td><td colspan="3">F3 □</td></tr>
<tr><td>环境敏感目标分级</td><td>S1 ☑</td><td>S2 □</td><td colspan="3">S3 □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td>地下水功能敏感性</td><td>G1 □</td><td>G2 □</td><td colspan="3">G3 ☑</td></tr>
<tr><td>包气带防污性能</td><td>D1 ☑</td><td>D2□</td><td colspan="3">D3 □</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">物质及工艺系统危险性</td><td>Q 值</td><td colspan="2">Q＜1 □</td><td>1≤Q＜10□</td><td>10≤Q＜100☑</td><td>Q＞100 □</td></tr>
<tr><td>M 值</td><td colspan="2">M1 □</td><td>M2 □</td><td>M3 □</td><td colspan="2">M4☑</td></tr>
<tr><td>P 值</td><td colspan="2">P1 □</td><td>P2 □</td><td>P3 ☑</td><td colspan="2">P4 □</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">环境敏感程度</td><td>大气</td><td colspan="2">E1 ☑</td><td>E2 □</td><td colspan="3">E3 □</td></tr>
<tr><td>地表水（海洋生态环境）</td><td colspan="2">E1 □</td><td>E2 □</td><td colspan="3">E3 ☑</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td colspan="2">E1 □</td><td>E2 ☑</td><td colspan="3">E3 □</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境风险潜势</td><td>IV+ □</td><td colspan="2">IV □</td><td>III☑</td><td>II □</td><td colspan="2">I　□</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价等级</td><td>一级 □</td><td colspan="2">二级 ☑</td><td colspan="2">三级 □</td><td colspan="2">简单分析　□</td></tr>
<tr><td rowspan="3">风险识别</td><td>物质危险性</td><td colspan="3">有毒有害　☑</td><td colspan="4">易燃易爆　☑</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="3">泄漏 ☑</td><td colspan="4">火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放　☑</td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="2">大气　☑</td><td colspan="3">地表水（海洋生态）　☑</td><td colspan="2">地下水　☑</td></tr>
</table>

工作内容		完成情况				
事故情形分析		源强设定方法		计算法☑	经验估算法 □	其他估算法□
风险预测评价	大气	预测模型		SLAB □	AFTOX☑	其他 □
		预测结果	盐酸泄漏	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 / m		
				大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 / m		
	地表水	最近环境敏感目标 / ，到达时间 / h				
	地下水	下游厂区边界到达时间 / d				
		最近环境敏感目标 / ，到达时间 / d				
重点风险防范措施		①为避免安全、消防风险事故发生后对环境造成影响，建设单位首先应树立安全风险意识，并在管理过程当中强化安全风险意识。在实际工作与管理过程中，应按照安监、消防部门的要求，严格落实安全风险防患措施，并自觉接受安监、消防部门的监督管理； ②为有效防止环境风险事故造成水环境污染，建立“车间、企业、区域”的三级防控系统； ③定期对废气处理装置进行维护，确保废气污染物长期稳定达标排放。 ④采取源头控制、分区防渗措施、地下水环境监测与管理措施等防范地下水污染风险。 ⑤建设单位应制定切实可行的环境风险事故应急预案，当出现事故时，要采取应急措施，以控制事故和减少对环境造成的危害。				
评价结论与建议		在采取有效的预防措施和应急措施后，在可接受的范围内。				
注：“□”为勾选项，“ ”为填写项。						

表 8.9-2 海洋生态环境影响评价自查表（环境风险）

危险物质	名称	油类物质	铬及其化合物	铜及其化合物	镍及其化合物	酸性废水	高浓有机废水
	存在总量	100	0.122	0.119	0.05	60	60
物质及工艺系统危险性[1]	Q 值	Q＜1□；1≤Q＜10□；10≤Q＜100☑；Q≥100□					
	M 值	M1□；M2□；M3□；M4☑					
	P 值	P1□；P2□；P3□；P4☑					
环境敏感程度		E1□；E2□；E3☑					
环境风险潜势		Ⅳ+□；Ⅳ□；Ⅲ□；Ⅱ☑；Ⅰ□					
评价等级		一级□；二级□；三级☑；简单分析□					
风险识别	物质危险性	有毒有害☑；易燃易爆□					
	环境风险类型	泄漏☑；火灾爆炸引起的伴生/次生污染物排放□					
事故情形分析	源强设定方法	计算法☑；类比估算法□；其他☑					
	预测模型	溢油粒子模型☑；污染物扩散的数值模拟☑					
风险预测与评价		最近敏感目标（3.6）km，抵达时间（1h40min）					
重点风险防范措施		设置 6 个事故应急池，总容积 2584.3m³，其中 5 个电镀废水事故应急池，容积为 2417.3m³，1 个一般工业废水事故应急池，容积为 167m³；尾水排放溢流堰上设置电动堰门，安装在线监测设备。					
评价结论		项目施工期及运营期的环境风险在可控范围内					

9 环境保护措施及其可行性论证

9.1 施工期环保措施

9.1.1 施工期水环境保护措施

9.1.1.1 施工废水

施工废水主要是施工期间产生的开挖和钻孔产生的泥浆水、浇注砼后的冲洗水、机械设备运转的冷却水和洗涤水、车辆清洗水等，具有污水量小，泥砂含量高（泥砂含量与施工机械、工程性质及工程进度等有关，一般含量为 80~120g/L）的特点，且废水含有少量的废机油等污染物（石油类浓度约 6mg/L）。施工废水含沙量大，进行隔油、沉淀后回用于施工中和洒水抑尘，对周边水质影响较小。施工单位在施工过程中加强建筑材料和建筑废料的管理，防止其成为地面水的二次污染源。施工单位在施工工地周围设置排水明沟、沉淀池，上清水用于冲洗施工车辆或洒到施工地面上以减少工地扬尘。

9.1.1.2 暴雨地表径流

暴雨地表径流冲刷浮土、弃土等，不但会夹带大量泥沙，而且会携带水泥、油类等各种污染物，排入附近水体后会对水体水质产生一定影响，同时经地面雨水冲刷进入的泥沙还会淤积堵塞排水沟渠和河道。暴雨冲刷产生的水污染源与施工条件、施工方式及天气等综合多因素有关，在此不作定量分析。本项目在施工场地设截水沟，经沉砂池处理后回用于施工场地洒水抑尘、车辆冲洗等，不外排。

9.1.1.3 施工机械设备冲洗含油废水

施工机械设备冲洗含油废水收集后经过隔油除油和沉淀处理后回用于施工场地洒水等环节，不外排。

9.1.1.4 施工人员生活污水防治措施

本项目不设施工营地，施工人员租住周边居民房屋，生活污水依托所租住民房现有的生活污水处置设施进行处理。

9.1.1.5 施工期船舶污水污染防治措施

施工期船舶一般无油水分离装置，根据交通部《沿海海域船舶排污设备铅封管理规

定》：对港口水域范围内航行、作业的船舶的排污设备实行铅封管理，船舶含油污水定期排入由海事部门认可的岸上接入设施。因此，本项目施工船舶在施工前应在当地海事部门的指导下对船舶的排污设备进行铅封管理，铅封后的船舶油污水定期交由有能力的的单位处理，以保证船舶含油污水不排放入海。

9.1.1.6 基坑排水防治措施

对基坑废水不采用特殊的处理方式，要求静置、沉淀，基坑水静置沉淀 2h 后，其悬浮物浓度可降至 60mgL，优先回用于汽车、机械冲洗或用于道路和施工场区洒水降尘，基坑排水参照执行《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GBT18920-2020）标准。

9.1.1.7 试压废水防治措施

本工程分段试压前必须采用清管器进行分段清管，清管次数不少于 3 次，以开口端不再排除杂物为合格。清管器运行速度宜控制在 4km/h～5km/h 为宜，工作压力宜为 0.05MPa～0.2MPa，如遇阻可提高其工作压力，但最大压力不得超过管道设计压力。本项目管道全长 7.4km，管道内径为 300mm，则清管、试压排水排放量为 523m³。试压排水中的主要污染物为少量悬浮物，无其他特征污染物，排入排放口所在海域。

9.1.1.8 排海管道开挖作业悬浮泥沙源强

（1）管道开挖敷设应选择海况条件好的季节施工。施工船舶严格按照设定路由范围进行施工，开挖范围严格控制在设计范围内，严格控制开挖宽度和深度，减少悬浮泥沙的产生。

（2）合理安排施工船只数量、位置和施工进度，尽量减少施工作业对底泥的搅动强度和范围。

（3）要经常检查施工船舶、设备性能完好率，对跑、冒、滴、漏严重的船只严禁出海作业，并及时进行检修维护。

（4）应尽可能缩短海上施工时间，以减少工程施工对海水水质影响的时间。

（5）加强与当地气象预报部门的联系，妥善安排施工时间，避免在雨季、台风或天文大潮等不利气象条件下进行施工作业。

9.1.2 施工期大气环境保护措施

施工期间对大气环境的影响主要表现为施工扬尘与运输扬尘。本项目施工期大气环境保护措施具体如下：

（1）施工工地周围设置连续、密闭的围挡，缩小施工扬尘的扩散范围。对施工现

场进行科学管理，统一堆放施工材料，设置防尘或围栏防护设施，避免露天长期堆放易起尘的弃土和物料，减少扬尘或粉尘污染。

（2）施工现场场地应当进行硬化处理，场地的厚度和强度应满足施工和行车需要。现场场地和道路平坦通畅，以减少施工现场道路运输车辆颠簸洒漏物料。

（3）未能做到硬化的部分施工场地要定期压实地面和洒水、清扫，减少扬尘污染。

（4）进出工地的物料、垃圾运输车辆，应当采用密闭车斗。确无密闭车斗的，装载高度最高点不得超过车辆槽帮上沿 40cm，两侧边缘应当低于槽帮上缘 10cm。车斗应用苫布覆盖，苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15cm。

（5）水泥和其它易飞扬的细颗粒散体材料，应安排在临时仓库内存放或严密遮盖，运输时防止洒漏、飞扬，卸运尽量在仓库内进行并洒水湿润。

（6）施工垃圾应及时清运、适量洒水，以减少扬尘。

（7）施工机械及船舶应选用耗油低、污染物排放量少的发动机，并使用低油，减少废气的排放。加强施工机械和船舶的日常维护保养，确保设备正常运行，避免不正常运行产生的废气。

（7）施工机械及船舶应选用耗油低、污染物排放量少的发动机，并使用低油，减少废气的排放。加强施工机械和船舶的日常维护保养，确保设备正常运行，避免不正常运行产生的废气。

（8）对入场施工机械进行管理，检查合格的机器才可进场作业，减少施工机器产生的燃油废气。

综上所述，施工期采用的大气环境保护措施技术难度不高、成本较低、经济合理、应用广泛，在经济技术上可行。

9.1.3 施工期噪声环境保护措施

9.1.3.1 噪声源控制

（1）施工单位应选用低噪型设备，从根本上降低噪声源强。尽量选用低噪声或带隔声、消声的施工机械和工艺，如用液压工具代替气压工具，为机械应安装消声器。

（2）加强设备检修，使施工机具和风机齿轮和轴承等保持良好的润滑条件，减少机械噪声。

（3）合理布置施工现场，避免在同一地点安排大量动力机械设备，以免局部声级过高，高噪声设备应尽量布设在远离敏感点的位置。

（4）施工运输车辆进出应合理安排，尽量避开噪声敏感区，尽量减少交通堵塞。加强运输车辆的管理，按规定组织车辆运输，车辆进入施工现场及经过各敏感点时，严禁鸣笛，限速行驶，以减少运输车辆行走时产生的汽车噪声，施工现场装卸材料应做到轻拿轻放。

（5）采用先进环保型油压式打桩机替代柴油打桩机，并且采用软启动的作业方式；施工船舶应采取有效措施控制主辅机噪声排放，避免不必要的船舶汽笛声。

9.1.3.2 传声途径控制

（1）在项目陆域施工边界四周设置施工围挡，围挡高度不低于 1.8m。

（2）机械设备运行场界达不到施工场界噪声限值要求的，应为高噪声设备设置移动声屏障或隔声棚，隔声屏、隔声棚不宜采用植树绿化措施，可选用砖石料、混凝土、木材、金属、轻型多孔吸声复合材料建造，当采用木材、多孔吸声材料时还应做好防火、防腐处理。

（3）合理安排施工时间，制订施工计划时，应尽可能避免大量的高噪声设备同时施工。并对高噪设备在运行过程中进行必要的屏蔽防护。除此之外，严禁在中午（12:00～14:00）和夜间（22:00～6:00）期间作业，因特殊需要延续施工时间的，必须报有关管理部门批准，施工场界噪声应控制在《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）限值之内，才能施工作业。

9.1.4 施工期固体废物环境保护措施

9.1.4.1 施工期生活垃圾

施工经收集后交由环卫部门统一处置。

9.1.4.2 船舶垃圾

施工船舶垃圾产生量约为 56kg/d，由施工船舶自行委托有资质的船舶污染物接受单位处置。

9.1.4.3 顶管施工钻渣和泥浆

施工过程中的钻渣和泥浆混合物在沉淀池中分离，上清液仍回用于定向钻施工，泥浆、钻渣分离后堆存在干化池中，自然干化后运至政府指定的弃土场进行处置。

9.1.4.4 弃土

项目陆域弃方主要来源于陆域管道开挖。陆域管道开挖过程中产生工程弃方 4684m3，运往指定的余泥渣土受纳场处置。项目海域挖方量共 24048 m^3，配备 1 艘 1000t

泥驳将海域挖方外抛至合法抛泥区。

9.1.4.5 建筑垃圾

施工期间还会产生少量建筑垃圾，如建筑材料下脚料、断残钢筋头、包装袋、废旧设备等，均可以回收综合利用。另一部分建筑碎片、碎砖头、废水泥、石子、泥土等少量建筑材料废弃物运至政府部门指定的位置处置或综合利用。

9.1.4.6 危险废物

本项目施工期产生的危险废物主要为施工机械等设备维护保养产生的少量废机油及其擦拭物（HW08）、废油漆桶（HW49），均由施工单位统一收集后交由具备危险废物处置资质的单位处理。

9.1.5 施工期海洋生态保护措施

9.1.5.1 海洋生态影响减缓措施

（1）加强管理，合理操作挖泥船，尽量减小施工产生的悬浮泥沙影响；不得随意扩大排海管施工范围，文明施工；为了尽量减少泥沙的溢散，施工单位定期对挖泥设备进行维修保养，确保设备处于正常状态。

（2）施工应选择海况良好，潮流较缓的情况进行施工作业，避免恶劣天气施工，以保障施工安全，并避免悬浮物剧烈扩散。

（3）为了减少施工活动的影响程度和范围，施工单位在施工期间应制定施工计划、安排进度，并充分注意附近海域的环境保护问题。

（4）水下施工应准确按照设计路线操作，在预定好的路由范围内开挖管沟，避免偏离原有路由而增加底泥扰动的影响范围，以减小施工对底栖生物栖息地的破坏。

（5）登陆段施工应严格划定施工区域，尽量缩小施工作业带，以减轻对潮间带生境的影响。

（6）施工船舶在水域内定点作业、船舶停泊均应根据施工作业场地选择合理的环保措施，杜绝发生船舶污染物污染水域的事故。施工船舶的船舶舱底油污水、船舶生活污水经收集上岸后，交由有处理资质的接收单位收运处理。加强对施工船舶的管理，防止机油溢漏事故的发生。

（7）根据《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》（交海发〔2007〕165 号）的要求，施工期船舶必须事先经海事部门对其油污水系统排放阀及与油污水管路直接相连的阀门实施铅封，禁止向水体排放油污水。

（8）施工期产生船舶生活垃圾不得随意倾倒在施工现场或直接抛入海中，应由施工船舶配备的垃圾收集装置统一收集委托环卫部门处置，严禁排海。

（9）施工过程中建筑垃圾要做到集中收集、及时清运，部分用于填路材料，部分回收利用，其他的统一收集后由环卫部门统一清运。

（10）排海管物外抛至指定的合法抛泥区。

（11）降低海洋伏季休渔期（从 5 月 1 日 12 时至 8 月 16 日 12 时）的施工强度，减少对鱼类产卵和仔鱼生长的影响。

（12）对开挖区准确定位、详细记录其过程，严格按照施工平面布置进行作业，避免在一个区域重复作业，减少对项目所在海域底质扰动的强度。

（13）施工过程中须密切注意施工区及其周边海域的水质变化。如发现因施工引起水质变化而对周围海域海洋生物产生不良影响，则应立即采取措施，必要时可短暂停工。

（14）项目施工应选用低噪声设备，合理控制施工时间，加强对施工人员有关珍稀濒危鸟类、鱼类等野生动物保护的宣传。

9.1.5.2 海洋生态补偿措施

根据《中国水生生物资源养护行动纲要》（国发〔2006〕9 号）明确提出：建立健全水生生物资源有偿使用制度，完善资源与生态补偿机制。按照谁开发谁保护、谁受益谁补偿、谁损害谁修复的原则，开发利用者应依法交纳资源增殖保护费用，专项用于水生生物资源养护工作；对资源及生态造成损害的，应进行赔偿或补偿，并采取必要的修复措施。

目前，海洋工程的生态补偿通常有以下三种方式：（1）经济补偿；（2）资源补偿：对重要生物资源（鱼类、底栖动物和鱼卵仔鱼）的损失应进行增殖放流补充；（3）生境补偿：对受到破坏的海洋生境（渔场、繁殖地、育幼场和索饵场）进行恢复与重建。

本项目对海洋生态环境造成的影响和破坏主要发生在工程施工过程，根据前文测算，施工期间在正常工况下产生的悬浮泥沙造成底栖生物损失 19.69 kg、鱼卵损失 1692 粒、仔鱼损失 16638 尾、游泳生物损失 0.758kg。

本项目生态修复和补偿建议采取适当的生态恢复、补偿措施，具体的放流时间、数量和品种应当和当地海洋渔业部门协商后，由建设单位在当地海洋渔业部门的指导下进行放流。

9.1.6 施工期陆生生态保护措施

为了降低本项目对生态环境的影响，建设单位应严格执行以下生态减缓措施：

1、在厂区周边设置围挡，仅在许可用地范围内开展施工作业，施工车辆、人员活动等不得越过施工作业带，以减少人为活动对植物的碾压和破坏。

2、管线工程应严格控制施工作业带宽度，将项目在施工范围限制在最低程度，以降低对周边植被的占用。同时在施工过程中应将剥离的表土沿管道敷设方向堆放，放置在开挖管沟一侧，采取临时防护措施，待施工结束后将熟土复位，用于植被恢复和实施绿化工程。

3、施工过程产生的临时弃土应集中有序堆放，严格控制堆放场地占用的植被面积。

4、施工结束后，全面拆除施工临时设施，彻底清除施工废弃杂物，凡受到施工车辆、机械破坏的地方都要及时修整，恢复临时占地植被，恢复原始地貌。

9.2 运营期污染防治措施

9.2.1 运营期水污染防治措施及其可行性分析

9.2.1.1 废水处理方案

本项目设计工业废水处理规模 4500m³/d，包括电镀废水 4000m³/d、一般工业废水 500m^3/d，设计年运行时间为 340d。

项目接收的电镀废水包括含铬废水（560m³/d）、铬氰混排废水（200m³/d）、化学镍废水（120m³/d）、含镍废水（440m³/d）、含氰废水（480m³/d）、络合废水（200m³/d）、高氨氮及铜氨废水（60m³/d）、含铜综合废水（520m³/d）、前处理含油废水（520m³/d）、前处理低浓度有机废水（520m³/d）、酸性废水（60m³/d）、高浓有机废水（60m³/d）、高磷废水（60m³/d）、含磷废水（200m³/d）。含铬废水、铬氰混排废水经处理达标后回用于本项目设备清洗、除臭系统、园区生产，不外排；电镀废水总回用率为 60%，其余 40%经处理达标后尾水排水管道于甲子港海域离岸排放。

项目接收的一般工业废水（500m³/d）经处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后，通过尾水排水管道于甲子港海域离岸排放。

表 9.2-1　废水分类及规模

废水分类	小类	项目设计进水量（m^3/d）	主要污染物	废水来源
电镀废水	前处理含油废水	520	pH、COD_{Cr}、氨氮、石油类	电镀、阳极氧化产生的酸碱废水和脱脂产生含油废水
	含铜综合废水	520	pH、COD_{Cr}、总铜、氨氮、总氮	酸性镀铜废水（含硫酸铜、硫酸等）、不含铬氰的混排重金属废水、PCB的磨板和一般清洗废水等
	含铬废水	560	pH、COD_{Cr}、总铜、总铬、六价铬	粗化、镀铬、钝化、化学镀铬、阳极化处理等工序后水洗水等
	铬氰混排废水	200	pH、COD_{Cr}、总铜、氨氮、总氰化物、总铬、六价铬	涉铬电镀车间的“跑、冒、滴、漏”产生的污水及地面冲洗水
	化学镍废水	120	pH、COD_{Cr}、总铜、总镍、氨氮、TP	化学镀镍工序后水洗水
	含镍废水	440	pH、COD_{Cr}、总铜、总镍、氨氮、TP	镀镍工序后水洗水
	含氰废水	480	pH、COD_{Cr}、氨氮总银、总氰化物	氰化镀铜、碱性氰化物镀金、中性和酸性镀金、银、铜锡合金、仿金电镀等氰化电镀工序产生的废水
	络合废水	200	pH、COD_{Cr}、总铜、氨氮	化学镀铜等清洗水
	高氨氮及铜氨废水	60	pH、COD_{Cr}、总铜、氨氮、总氮	碱性蚀刻清洗水
	前处理低浓度有机废水	520	pH、COD_{Cr}、氨氮、总锌、石油类	含锌废水、线路板的低浓度有机废水、阳极氧化的染色废水
	高浓有机废水	60	pH、COD_{Cr}、总铜、氨氮、TP、石油类	线路板的脱油墨脱膜废水
	高磷废水	60	pH、COD_{Cr}、氨氮、SS、TP	阳极氧化、酸洗磷化企业、化电解抛光和化学抛光后水洗产生的清洗废水
	含磷废水	200	pH、COD_{Cr}、总铜、氨氮、SS、TP	阳极氧化中一般喷涂磷化废水
	酸性废水	60	pH、COD_{Cr}、总铜	蚀刻、活化、抛光、阳极氧化、除油、定影、预中和、中和、加速、抗氧化等工艺产生的废酸槽液
	小计	4000	/	/
一般工业废水	一般工业废水	500	pH、COD_{Cr}、氨氮、SS、石油类、BOD_5、总氮	五金加工
	初期雨水	143	COD_{Cr}、SS、氨氮、石油类	园区初期雨水

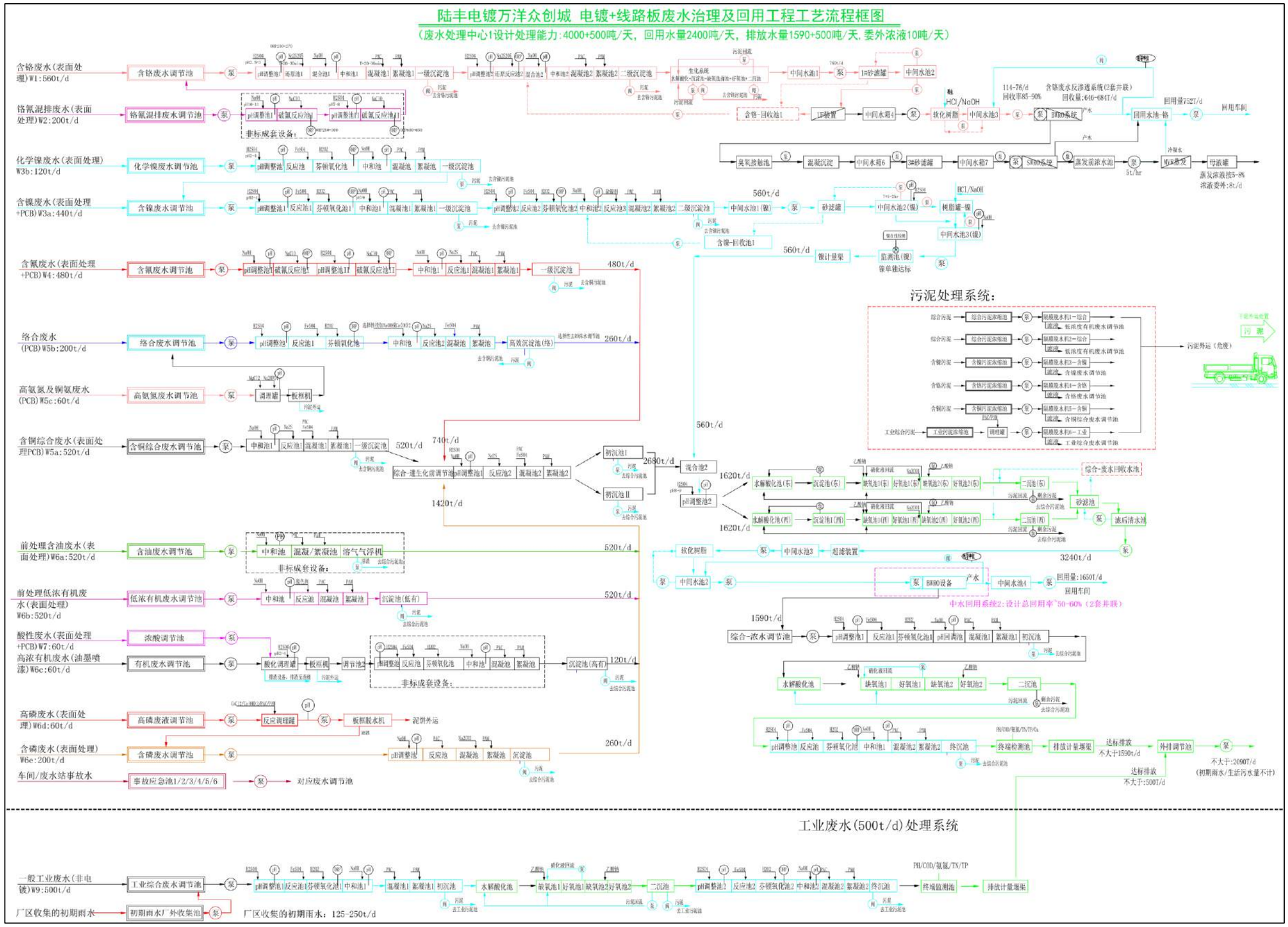


图 9.2-1　各股废水主要处理工艺及去向示意图

9.2.1.2 废水处理可行性分析

1、废水处理工艺可行性分析

项目接收的电镀废水包括含铬废水、铬氰混排废水、化学镍废水、含镍废水、含氰废水、络合废水、高氨氮及铜氨废水、含铜综合废水、前处理含油废水、前处理低浓度有机废水、酸性废水、高浓有机废水、高磷废水、含磷废水。含铬废水、铬氰混排废水经处理达标后回用于本项目设备清洗、除臭系统、园区生产；电镀废水总会用率为 60%，其余 40%经处理达标后尾水排水管道离岸排放。

项目接收的一般工业废水，经处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后，通过尾水排水管道离岸排放。

表 9.2-2　本项目废水处理工艺与规范推荐技术对比

序号	本项目废水处理系统	《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031-2019）	《电镀废水治理工程技术规范》（HJ 2002-2010）	《电镀污染防治可行技术指南》（HJ 1306-2023）	本项目采用工艺	是否属于可行技术
1	含铬废水	化学还原法、电解法、化学沉淀法、离子交换法、反渗透法	亚硫酸盐还原法、硫酸亚铁-石灰法、微电解法、离子交换法、	化学还原法、电解法、内电解法、离子交换法	化学还原+混凝、絮凝沉淀+水解酸化+水解酸化+缺氧+好氧+沉淀+离子交换树脂+膜分离+MVR 蒸发结晶	是
2	含氰废水	碱性氯化法、臭氧氧化法、电解法、树脂吸附法、其他	氰离子质量浓度小于 50mg/L 时，宜采用碱性氯化法处理；废水中氰离子质量浓度大于 50mg/时，宜采用电解处理技术。臭氧处理含氰废水，对进水氰离子质量浓度没有限制，但含有络合氰根离子的废水，不宜采用臭氧处理。	碱性氯化法、过氧化氢氧化法、臭氧氧化法、电解法	碱性氯化法	是
3	含镍废水	化学还原法、电解法；化学沉淀法、离子交换法、反渗透法、其他	化学沉淀法、离子交换法、反渗透法	化学沉淀法、离子交换法	芬顿氧化法+混凝、絮凝沉淀+离子交换树脂	是
4	络合铜废水	物理化学法（破络+沉淀）			芬顿氧化法+化学沉淀法+混凝、絮凝沉淀法	是
5	铜氨废水	折点加氯法、选择性离子交换法、磷酸铵镁脱氮法、其他			折点加氯法	是
6	含铜废水	化学沉淀法	离子交换法、电解法		化学沉淀法+混凝、絮凝沉淀法	是
7	有机废水（高浓度）	生化法、酸析法+Fenton 氧化法、酸	/	/	酸析法+Fenton 氧化法	是

序号	本项目废水处理系统		《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031-2019）	《电镀废水治理工程技术规范》（HJ 2002-2010）	《电镀污染防治可行技术指南》（HJ 1306-2023）	本项目采用工艺	是否属于可行技术
			析法+微电解法、膜法、其他				
8	含磷废水		化学沉淀法、生化法、其他	/	/	物化法+板框脱水	是
9	其他生产废水	综合废水	中和调节法、生化法、其他	微电解-膜分离、聚凝沉淀、生化处理	/	中和调节法+生化法	是
11		综合回用水处理系统	/	/	反渗透、①反渗透＋②离子交换、①超滤+②电渗析+③反渗透	含铬废水：砂滤+反渗透 其他电镀废水：超滤+反渗透	是
12	污泥处理系统		/	污泥浓缩、脱水	/	板框压滤机	是

2、回用水处理可行性分析

本项目建设中水回用系统，核心工艺为反渗透，膜浓水经处理后外排。回用水由全区统一管道输送到各生产企业，各生产企业应在进水管处安装水表。其中含铬废水设计752t/d的回用水处理系统，该部分回用水经回用水系统处理达标后，至其相应的回用水池暂存，设置恒压供水系统通过相应的管网输送至镀铬等涉铬污染物的工艺环节，并只在该工艺环节进行回用。

电镀废水处理系统设计处理规模为3240t/d的回用水处理系统，其中1650t/d回用水经回用水系统处理符合回用要求后，进入相应的回用水池暂存，通过设置恒压供水系统进入相应的管网输送至园区各企业，该部分回用水可直接用于电镀等表面处理企业生产过程中的前处理清洗或镀件完成电镀后的部分清洗和其他工段的清洗工序，或自行经过再处理后用于对水质要求严苛的生产工段。回用系统产生的浓水则进入排放水系统，采用物化处理+生化处理+深度处理后达标排放。

回用水处理存在难点如下：

（1）以往工艺中多采用物化+超滤+反渗透处理方法，但废水中含有一定量的悬浮物和溶解性物质，在膜上形成结垢后，降低了膜的通量，会造成反渗透膜污堵。

（2）源头应彻底分质分流：电镀废水种类复杂，浓度不一，处理方式也不同，混合后难以处理，否则可能导致系统崩溃。

（3）需要合理完善的电镀废水收集与处理工艺路线与及优良的回用设施设备。

（4）回用设备一般为高压设备，操作存在一定风险。如果操作不当可能导致膜元件出现不可逆的损伤，因此运营方面需要丰富经验的电镀废水回用处理运维经验的团队。

（5）回用水系统稳定运行不可避免要采用合适的预处理措施，防止膜元件遭受氧化坡坏、有机污染、微生物污染、结垢或其他物理伤害的风险。

根据以上难点，提出以下应对方案：

（1）严格执行废水分类收集、分质处理。

（2）通过物化处理，去除可能对反渗透膜造成污染堵塞的悬浮物、溶解性有机物和过量难溶盐组分，解决膜易污染易堵塞的问题。

（3）反渗透浓水深度处理后，进入排放水系统，进行物化处理+生化处理+深度处理，使其能够达标排放。

（4）设置有在水质线监测设备，能连续对原水及出水进行监测。

（5）电镀企业必须按要求废水回用到生产线上工艺；如果企业不按要求回用，废水处理厂很难推广废水回用。

根据传统工艺一般采用“超滤+反渗透”的工艺，该工艺成熟稳定，有大量的工程经验可借鉴，出水指标较稳定。为提高回用率并使回用水水质持续稳定达到回用水水质指标，在前端增加软化树脂工艺，且采取两级反渗透进行高效处理。

因此，本项目含铬废水回用水处理方法为：“超滤罐+SWRO 设备”，其他电镀废水回用水处理方法为：“超滤罐+RWRO 设备”。设计方案如下：

（1）超滤采用 PLC 可编程控制器、水位控制器、压力控制器和电磁阀，来实现系统按设计的程序全自动运行。通常情况下，系统置于自动运行方式，整套系统就可连续自动运行供水，操作简便。

（2）系统设置产水及浓水流量计，以实时监视系统的产水情况；本系统在浓水处设置电动阀，系统停机时将电动阀开启，靠原水增压泵压力将系统浓水冲走，以原水替换浓水侧的浓水，防止浓水侧的高浓度低溶盐沉积及结垢。

（3）采用超滤系统进一步除去水中的悬浮微粒、胶体、微生物（细菌）等，有效降低水中悬浮物、微生物等物质，使其出水稳定达到回用水标准。

回用水处理系统采用“生化处理+软化树脂+超滤+两级反渗透”工艺，处理工艺合理、能力匹配，在园区配备一定量的中水回用管网，回用到各对应的生产工艺，如含氰废水处理达标后回用于含氰的工艺环节；清洗废水处理达标后回用于清洗工艺环节。

本项目处理园区的电镀生产废水，设计规模为 4000m^3/d，回用水量为 2404m^3/d，其中含铬废水回用量为 752t/d，其他电镀废水回用量为 1650t/d（电镀废水中水回用率为 60%，其中含铬废水全部回用不外排），电镀废水外排水量为 1590m^3/d。

3、MVR 蒸发系统处理工艺流程说明

为了做到生产废水零排放，需要采取更有效和适应性广的浓缩工艺，蒸发浓缩工艺是常用的处理方法。拟建项目拟采用 MVR 低温蒸发浓缩系统对生产废水回用过程产生的浓缩进一步浓缩。

MVR 核心技术为“机械蒸汽再压缩循环蒸发技术（Mechanical Vapor Recompression Evaporation Technology）”，“晶种法技术（Seeded Slurry Technology）”和“混合盐结晶技术（Mixed Salts Crystallization Technology）”，是目前世界上除了高盐分废水最可靠、最有效的技术解决方案。

机械蒸汽再压缩循环蒸发技术：根据物理学的原理，等量的物质，从液态转变为气态的过程中，需要吸收定量的热能。当物质在由气态转为液态时，会放出等量的热能。为了抵抗废水对蒸发器的腐蚀，保证设备的使用寿命，蒸发器的主体和内部换热管，通常用高级钛合金制造，其使用寿命可达到 30 年以上。

晶种法技术：采用蒸发技术处理高含盐废水，在蒸发器内蒸发过程中，废水在远超出其饱和溶解度极限的情况下被浓缩时，水里的盐分很容易结晶附着在换热管的表面形成结垢，影响换热器的效率或严重时堵塞换热管。“晶种法技术”解决了蒸发器换热管的结垢问题，成功地应用于各种盐工业废水的处理，并被广泛采用。应用“晶种法技术” 的蒸发器，也称作“盐水浓缩器”。经盐水浓缩器处理后排放少量的浓缩液，固溶物质含量可高达 300000ppm，通常被送往蒸发塘或结晶干燥，结晶或干燥成固体，交由有资质的单位进行处理。

上述循环过程，周而复始，继续不断地进行，可回收卤水里 95%~98%（本项目取95%进行计算）的水份，在一般情况下，处理在浓缩器启动时有可能需要加添“晶种” 外，正常运作时不需要加添“晶种”。

设备特点：设备体积小，占地面积也小，设备能耗低，盐卤水浓缩器处理一顿水耗电量最低仅为 16kw/h。回收效率高达 98%以上，而且回收的是优质蒸馏水，所含 TDS 小于 10PPM，用钛合金制造，运作寿命可长达 30 年。解决了设备结垢问题，设备能持续运作一年或以上，不用经常清理保养，不影响企业正常生产。设备自动化程度高，容易操作。利用蒸汽作为热能时，蒸发每千克水需要热能 554 千卡。采用机械压缩蒸发技术时，典型的能耗为处理每吨含盐废水需要 20~30 度电，蒸发每千克水需 28 千卡或更少的热能。即单一的机械压缩蒸发器的效率，理论上相当于 20 倍的多效蒸发系统。根据热动力学计算，卤水浓缩器的热效率是单效闪蒸系统的 27 倍，或四效闪蒸系统的 7 倍。

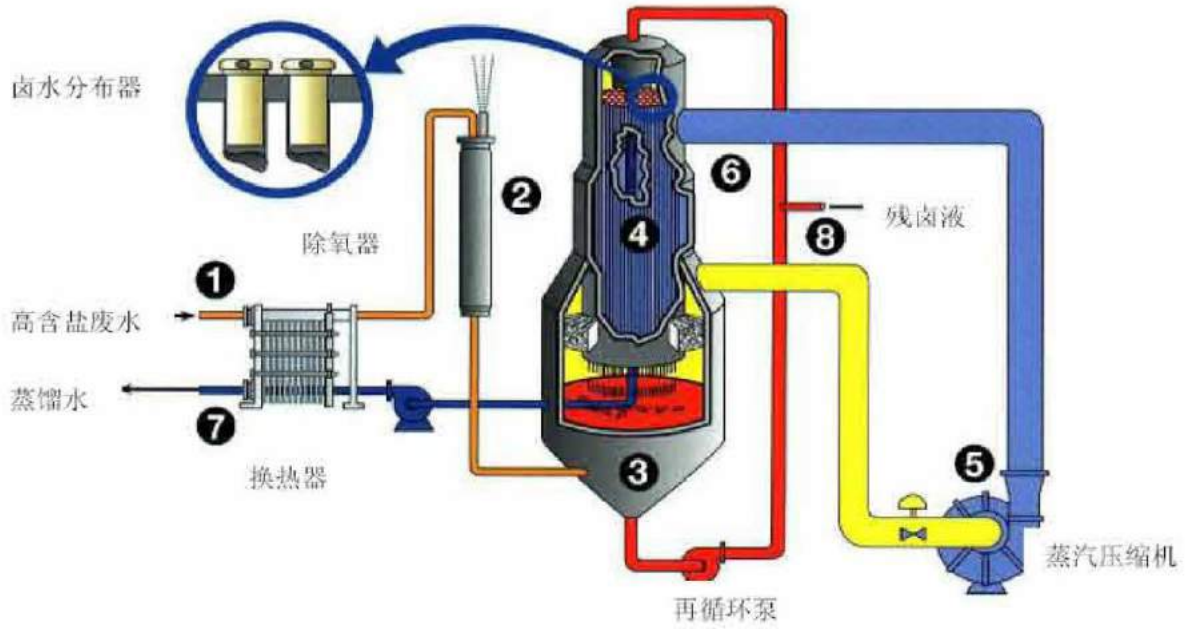


图 9.2-2　蒸发器构造和工艺流程示意图

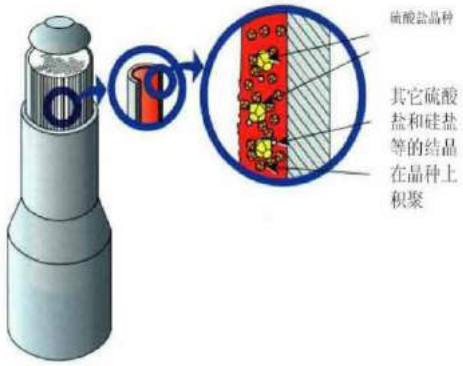


图 9.2-3　晶种法工艺示意图

目前零排放处理中 MVR 蒸发结晶技术是最先进、最成熟、应用最广泛的技术，蒸馏得到的纯净的冷凝水可作为生产回用水。运行过程中消耗电能清洁能源，不会有任何污染。MVR 蒸发器技术为国家环境保护、节能减排和可持续发展发挥巨大的作用，同时也给企业带来了实际的社会和经济效益。

本工程的特点是废水蒸发后全部回用，做到污水的零排放，膜浓缩系统产生的浓水输送至蒸发系统。当浓水含盐量达到一定程度时进入蒸发浓缩和结晶系统，盐卤液先进换热器与蒸发器中产生的蒸馏水进行热交换，除掉 O_2 和 CO_2 气体，换热后的浓缩水进入蒸发浓缩器内进行蒸发浓缩，当浓缩至 30%-35%时，将该废盐送至结晶器继续进行浓缩和结晶，产生的蒸馏液回流至混合回用水池。

该装置利用机械增温设备造成蒸发部分负压，节省能源，而压缩的蒸汽增温增压进

入蒸发器的管外，把潜热传递给管子，本身凝结成蒸馏水，使管内盐卤液蒸发。本装置特点是体积小，占地少，能耗低，热效率高，其热效率是单效闪蒸系统的 27 倍，是四效闪蒸系统的 7 倍，是目前最先进的蒸发浓缩设备。所产生的结晶浓水委托有资质的单位进行处理。

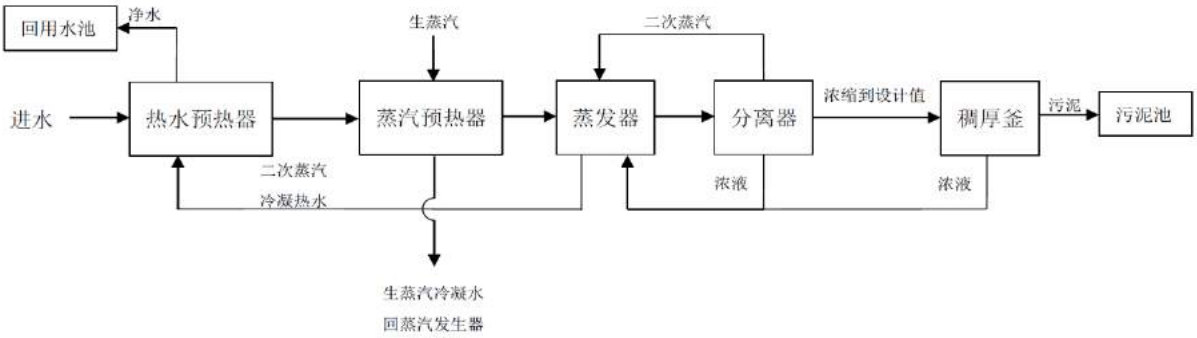


图 9.2-4　MVR 蒸发器工艺流程图

9.2.1.3 进出水水质控制

本项目接收园区内的电镀废水和一般工业废水，通过在线监控、人工分析化验等措施，实时掌握污水处理厂进、出水水质及系统各环节水质状况，工作人员可根据污水处理厂水质波动状况，及时调整工艺参数，确保废水达标排放。

同时日常建立企业与污水处理厂有效沟通机制，掌握企业排水特性，一旦企业生产发生波动，需提前通知污水处理厂，污水处理厂应根据进水水质自动监测结果，判断废水可生化性情况，如影响污水处理厂污水处理，应及时截断该企业污水。

9.2.1.4 污染物去除方法可行性分析

1、废水可生化性分析

BOD_5 和 COD_{Cr} 是污水生物处理过程中常用的两个水质指标，BOD_5/COD_{Cr} 值评价污水的可生化性是广泛采用的一种最为简易的方法，一般情况下，BOD_5/COD_{Cr} 值越大，说明污水可生化处理性能越好，综合国内外的研究成果，可参照下表的数据来评价污水的可生物降解性能。

表 9.2-3　污水可生化性评价参考指标

项目	参考指标			
BOD_5/COD_{Cr}	＞0.45	0.3~0.45	0.25~0.3	＜0.25
可生化性	易生化	可生化	较难生化	不易生化

类比同类型电镀企业各类废水的 B/C 比平均均为 0.3，属于较难生化范畴。

2、铬处理

电镀过程产生的含铬废水以剧毒六价铬为核心处理对象，其预处理方法主要有化学

还原沉淀法、离子交换法、膜分离法、铁氧体沉淀法、电解法及蒸发结晶法 6 类。各类工艺原理与优劣各异：化学还原沉淀法操作简便、成本低，但污泥量大且需分步调 pH；离子交换法出水稳定、可回收铬资源，却受限于低浓度废水且树脂易污染；膜分离法无药剂添加、出水可回用，不过膜组件易堵塞且维护成本高；铁氧体沉淀法沉淀物稳定，需高温加热且药剂投加量大；电解法无需药剂、能回收金属铬，但能耗高、电极易钝化；蒸发结晶法节能高效、可实现近零排放，且设备紧凑灵活。结合含铬废水零排放的要求，本项目最终选定“**化学还原+混凝絮凝沉淀+水解酸化+缺氧+好氧+二沉池+离子交换树脂+膜分离+MVR 蒸发结晶**”的组合处理工艺。

3、氰化物处理

氰化电镀是常用电镀工艺之一，主要应用于预镀铜、铜合金镀、镀银及镀金领域，其镀件质量优于无氰电镀，且镀液稳定、操作管理便捷。

该工艺产生的含氰废水，除含剧毒游离氰化物外，还存在铜氰、镉氰等重金属络合离子，处理时需同步实现破氰与重金属离子去除。氰化物无法通过常规沉淀法去除，需分解为二氧化碳和氮气等无毒物质；其处理方法较多，包括电解氧化法、活性炭吸附法等，目前国内外主流工艺为碱性氯化法。

需特别注意的是，含氰废水应单独设计处理系统，严禁与含镍、铁等易与氰形成络合物的重金属废水混合，避免增加处理难度。碱性氯化法破氰分两个阶段：第一阶段为不完全氧化，氰化物经反应生成氰酸盐，反应速度受 pH 值、温度及有效氯浓度影响，且酸性条件下中间产物易挥发，需严格控制 pH 值；第二阶段为完全氧化，氰酸盐进一步分解为二氧化碳和氮气。

两级碱性氯化法是成熟可靠的处理工艺，处理后废水可稳定达标排放，因此本项目选用该工艺处理含氰废水。

4、镍处理

镍作为贵重金属且属于第一类污染物，废水中的镍兼具回收价值，需单独处理以回收镍渣。废水中重金属分为离子态和络合螯合态两类，离子态易处理，络合螯合态为处理关键，两类形态对应不同处理工艺。

离子态重金属可采用离子交换法、化学沉淀法、混凝絮凝沉淀法处理。离子交换法对大分子络合阳离子吸附性强，但树脂成本高、仅适用于低浓度废水且再生频繁；化学沉淀法依据溶度积原理，pH≥8.5 可实现重金属达标排放；混凝絮凝沉淀法通过投加铁

盐、PAC 等混凝剂形成微絮体，再加入 PAM 形成大絮团沉淀，具有药剂投量少、处理量大的优点，但存在处理成本高、污泥量大、出水水质不稳定等问题。

络合螯合态镍的核心处理工艺为芬顿氧化法，在 pH=2-4 的酸性条件下，芬顿试剂反应生成羟基自由基，破坏络合剂与镍离子的配位键，释放游离态镍离子，还可分解化学镀镍废水中的次磷酸等物质，实现磷与镍的同步去除。

综上，本项目采用“芬顿氧化法+混凝絮凝沉淀+离子交换树脂”工艺处理含镍废水，经芬顿氧化与混凝沉淀后的废水进入离子交换系统，通过大孔阳离子树脂吸附镍，确保出水稳定达标。

5、重金属处理

含重金属废水因常含络合物，处理难度较大。国内外常用处理方法包括混凝絮凝沉淀法、电混凝法、离子交换法、反渗透法、吸附法等，各工艺特性如下：

混凝絮凝沉淀法通过投加 PAC 等混凝剂形成微絮体，再加入 PAM 形成大絮团沉淀除重金属，具有药剂投量少、处理量大的优点，但存在处理成本高、污泥量大、出水水质不稳定等问题。电混凝法利用电解原理产生铝离子吸附重金属，无需投药、易自控，还可氧化分解污染物，但存在电极钝化、极板结垢难清除的不足。离子交换法采用阴离子树脂吸附，但其对重金属选择性差，受共存阴离子竞争影响，除重金属效果差且再生成本高。反渗透法依托膜分离特性脱除重金属，操作简便、能耗低，适用于低浓度废水，但膜质量要求高、处理成本高。吸附法利用多孔材料吸附重金属，操作简便、效果稳定，适用于深度处理，然现有吸附剂吸附容量低、寿命短。

结合进水水质、处理效果及成本分析，本项目选用“化学沉淀法+混凝絮凝沉淀法”，各股废水预处理阶段通过投加药剂混凝沉淀去除重金属。

6、含油废水处理

含油废水因含油脂成分，常用处理方法为气浮法与混凝絮凝沉淀法。

气浮法原理为向废水中通入微小气泡，使油类物质附着于气泡表面并随之上浮至水面形成浮渣，再通过刮渣机去除；该方法处理效率高，尤其适用于高含油废水，且操作简便、设备紧凑。

混凝絮凝沉淀法包含混凝与絮凝两个环节：混凝沉淀法通过投加硫酸铁、聚合氯化铝（PAC）等混凝剂，借助电中和作用破坏胶体稳定性，促使悬浮物聚集为微絮体后沉淀；絮凝沉淀法加入聚丙烯酰胺（PAM）等有机高分子絮凝剂，通过吸附架桥和网捕作

用将微絮体结合为大颗粒絮团，经沉淀池去除。该方法具有药剂投加量少、处理量大、一次处理可达标等优点，但存在处理费用较高、污泥产量大、出水水质受操作条件及阴离子影响不稳定，且过量投加铁盐、铝盐会导致出水中铁、铝离子浓度升高等问题。

结合废水处理需求，本项目含油废水采用“混凝絮凝沉淀法+气浮法”组合工艺去除油脂。

7、氨氮去除

氨氮溶解度高、化学性质稳定，物理化学法难以去除，其主要处理方法分为物理化学法与生化硝化法（生化硝化法详见 “关于总氮的去除”）。

物理化学法脱氮工艺包括多种类型：空气吹脱与水蒸气气提法通过调节废水 pH 值使铵根离子转化为氨，再通入空气或水蒸气作为载气将氨转移至气相实现脱除；化学沉淀法利用磷酸与氧化镁等沉淀剂与氨反应生成沉淀物，适用于各类浓度氨氮废水，尤其高浓度废水，脱氮效率超 90%，工艺简单但沉淀剂投量大，其中 MAP 化学沉淀法结合铜离子同步沉淀技术可处理电镀废水中的高浓度氨氮及铜氨络合物；折点氯化法通过投加足量氯气或次氯酸钠，将氨氮氧化为氮气，出水氨氮浓度可低于 0.1mg/L；选择性离子交换法借助离子交换剂与铵离子交换脱氮，去除效率高、设备简单，适用于中小型企业处理中低浓度氨氮废水；吸附法依靠吸附剂与氨氮发生物理、化学及离子交换吸附实现去除，受水质 pH 值、金属离子等因素影响，常用活性炭等作为吸附材料。

结合进水水质、脱氮效果及成本分析，本项目采用 “化学沉淀法 + 生化硝化法” 处理氨氮废水。

8、总氮去除

废水生物脱氮是水污染控制的重要研究方向，备受各国关注，该工艺具有脱氮效果好、氨去除彻底、无二次污染及能耗低于物理化学法等优势。

其核心原理为：先将废水中有机氮转化为氨氮，再通过硝化反应将氨氮转化为硝态氮（NO_3-N、NO_2-N），最后经反硝化反应将硝态氮还原为气态氮（N_2）逸出，实现脱氮。目前，前置反硝化生物脱氮工艺（如 A/O、A^2/O 工艺）是国内外处理氨氮废水的成熟技术，此类工艺由传统活性污泥法发展而来，不仅可使水中 BOD_5达标，还能对 COD 和氨氮进行有效处理。

鉴于本项目氨氮、总氮排放标准严苛，单一处理工艺难以达标，故采用多工艺组合方式。因络合铜废水氨氮含量较高，先通过化学沉淀法预处理，去除部分氨氮以降低后

续生化处理负荷；预处理后的各类含氨氮废水进入生化系统，采用 A^2/O+生化沉淀工艺进一步降低氨氮浓度。最终确定采用“化学沉淀法+生物脱氮法”组合工艺，确保排放废水的氨氮、总氮稳定达标。

9、总磷去除

废水中磷的去除可采用化学沉淀法与生物法，磷作为水体富营养化的关键诱因，是出水必控指标，生物除磷工艺目前应用广泛。

化学沉淀法通过投加钙盐、铁盐或铝盐，与磷酸盐反应生成不溶性沉淀物，经固液分离去除磷。该工艺在德国应用普遍，去除 1kg 磷需投加 2.7kgFe 或 1.3kgAl，投加量取决于进水 TP 及期望去除率；优点是工艺成熟、成本低，适用于高浓度正磷酸盐废水，缺点是对次磷酸盐、亚磷酸盐去除率低（需氧化剂预处理），且产生大量污泥（占废水体积 15%-30%），需额外处理。

生物除磷依托聚磷菌代谢：厌氧条件下聚磷菌释放磷并吸收易降解有机物转化为 PHB 储存，好氧条件下降解 PHB 供能，同步大量吸磷形成高磷污泥，随剩余污泥排出实现除磷。其优点是不增加污泥量、成本低，缺点是富磷污泥需尽快排出避免磷再次释放，对污泥处理工艺有局限。该工艺需满足前置厌氧段、控制污泥糖含量的前提，且除磷效果取决于污水中可快速降解有机物与磷的比值。

结合项目需求，本项目采用“化学沉淀法+生化法”组合除磷工艺：化学沉淀法用于各股废水预处理，通过投加药剂混凝沉淀除磷；生化除磷依托后续生化处理中微生物新陈代谢，随剩余污泥排出除磷，最终污泥经压滤脱水处理。

10、COD_{Cr} 去除

重金属废水的 COD_{Cr} 主要源于电镀前处理工序，该工序产生的废水含油、酸碱及表面活性剂等，COD_{Cr} 浓度高且化学性质稳定，重金属离子较少。针对此类 COD_{Cr} 的处理方法主要有微电解法、芬顿氧化法及生物处理法，各工艺特性如下：

微电解法可破坏大分子有机物结构、提升废水可生化性，还能去除少量重金属，但现有固定床设备存在效率低、床体易板结堵塞、铁屑补充劳动强度大等问题。芬顿氧化法借助 Fe^2+催化 H_2O_2产生强氧化性羟基自由基，分解有机物为小分子，兼具氧化与混凝作用，适用于难降解电镀废水处理。生物处理法经济高效，分厌氧与好氧处理，厌氧可分解大分子难降解有机物提升可生化性，好氧主流工艺为接触氧化法与活性污泥法；接触氧化法运维简单但填料需定期更换、易因填料结团和微生物铜中毒失效，活性污泥

法运行稳定，可通过灵活排泥避免铜离子富集，克服了接触氧化法的缺陷。

本项目针对前处理废水 COD_{Cr} 高、有机物难生化的特点，采用“芬顿氧化+水解酸化+缺氧+好氧+二沉池”组合工艺：先经芬顿氧化预处理降解大分子有机物、提升可生化性，再通过厌氧-好氧活性污泥生化处理，确保 COD_{Cr} 降至标准以下。

11、SS 去除

废水中 SS 的去除主要靠沉淀作用。废水中的无机颗粒和大直径的有机颗粒靠自然沉淀作用就可去除，小直径的有机颗粒靠微生物的降解作用去除，而小直径的无机颗粒（包括尺度大小在胶体和亚胶体范围内的无机颗粒）则要靠活性污泥絮体的吸附、网络作用，与污泥絮体同时沉淀被去除。

出水中悬浮物浓度不仅涉及到出水 SS 指标，出水中的 BOD_5、COD_{Cr} 等指标也与之有关。这是因为组成出水悬浮物的主体是活性污泥絮体，其本身的有机成分就很高，因而较高的出水悬浮物含量会使得出水的 BOD_5、COD_{Cr}、氮、磷均增加。因此，控制污水处理厂出水的 SS 指标是最基本的，也是很重要的。

为了降低出水中的悬浮物浓度，应在工程中采取适当的措施，本项目采用采用适**“沉淀法+砂滤”**组合工艺，确保出水 SS 达标。

12、去除率表

预测预处理效果详见下表。根据去除率表可知，各项污染因子均达到排放标准要求。

表 9.2-4　含铬废水污染物预测去除率表

项目		pH	CODcr	氨氮	总氰化物	总铜	总铬	六价铬
含铬废水 W1		/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
一级混凝沉淀	进水	4~7	180	/	/	≤10	≤200	10~200
	出水	6~9	120	/	/	/	≤0.5	/
	去除率	/	33.33%	/	/	/	/	/
二级沉淀+水解酸化+好氧+二沉+砂滤	进水	6~9	120	/	/	/	≤0.5	/
	出水	6~9	40	/	/	/	≤0.5	/
	去除率	/	66.67%	/	/	/	/	/
项目		pH	CODcr	氨氮	总氰化物	总铜	总铬	六价铬
含铬氰混排废水 W2		/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
反应池	进水	3~8	200	≤15	≤80	≤10	≤50	10~50
	出水	6~9	150	≤10	≤0.3		≤0.5	/
	去除率	/	25.00%	/	/	/	/	/

表 9.2-5　含镍废水污染物预测去除率表

项目		pH	COD_{Cr}	悬浮物	氨氮	总磷	总镍	总铜
含镍废水 W3a		/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
一级混凝沉淀	进水	2~6	300	/	20	4	100	20
	出水	≥10	180	/	10	0.5	3	1
	去除率	/	40.00%	/	50.00%	87.50%	97.00%	95.00%
二级沉淀+过滤	进水	≥10	180	/	/	0.5	3	1
	出水	≥10	150	≤2	/	0.3	0.3	0.2
	去除率	/	16.67%	/	/	40.00%	90.00%	80.00%
项目		pH	CODcr	悬浮物	氨氮	总磷	总镍	总铜
含化学镍废水 W3b		/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
一级混凝沉淀	进水	2~6	380	/	20	40	50	20
	出水	≥10	240	≤10	10	4	5	1
	去除率	/	36.84%	/	50.00%	90.00%	90.00%	95.00%

表 9.2-6　含氰废水污染物预测去除率表

项目		pH	CODcr	悬浮物	氨氮	总氰化物
含氰废水 W4		/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
一级混凝沉淀	进水	8~11	200	/	50	50
	出水	8~9	150	≤10	10	0.2
	去除率	/	25.00%	/	80.00%	99.60%

表 9.2-7　含铜废水预测去除率表

项目		pH	CODcr	悬浮物	氨氮	总氮	总铜
络合废水 W5b		/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
一级混凝沉淀	进水	5~10	600	/	30	/	150
	出水	9~10	400	≤10	20	/	1
	去除率	/	33.33%	/	33.33%	/	99.33%
项目		pH	CODcr	悬浮物	氨氮	总氮	总铜
高氨氮废水 W5c		/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
加药调理+隔膜板框机	进水	8~10	300	/	1500	≤2000	250
	出水	9~10	200	≤100	300	/	1
	去除率	/	33.33%	/	80.00%	/	99.60%
项目		pH	CODcr	悬浮物	氨氮	总氮	总铜
含铜综合废水 W5a		/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
一级混凝沉淀	进水	3~5	200	/	30	50	100
	出水	9~10	130	≤10	30	50	0.5
	去除率	/	35.00%	/	0.00%	0.00%	99.50%

表 9.2-8　　前处理废水污染物预测去除率表

项目		pH	CODcr	悬浮物	氨氮	总氮	总磷	石油类	总铜
前处理-含油废水 W6a		/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
一级混凝气浮	进水	8~11	450	/	20	/	/	75	/
	出水	9~10	300	≤10	20	/	/	7.5	/
	去除率	/	33.33%	/	0.00%	/	/	90.00%	/
项目		pH	CODcr	悬浮物	氨氮	总氮	总磷	石油类	总铜
前处理-低浓度有机废水 W6b		/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
一级混凝沉淀	进水	5~10	600	/	20	/	/	20	/
	出水	9~10	400	≤10	20	/	/	2	/
	去除率	/	33.33%	/	0.00%	/	/	90.00%	/
项目		pH	CODcr	悬浮物	氨氮	总氮	总磷	石油类	总铜
高浓度有机废水 W6c		/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
混合酸化+隔膜板框机	进水	≥10	15000	/	20	/	4	20	10
	出水	9~10	3000	≤10	20	/	0.5	2	0.5
	去除率	/	80.00%	/	0.00%	/	87.50%	90.00%	95.00%
项目		pH	CODcr	悬浮物	氨氮	总氮	总磷	石油类	总铜
酸性废水 W7		/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
与高浓度度有机废水反应	进水	≤1	800	/	/	/	/	/	350
	出水	/	/	/	/	/	/	/	/
	去除率	/	/	/	/	/	/	/	/

表 9.2-9　含磷废水污染物预测去除率表

项目		pH	CODcr	悬浮物	氨氮	总磷	总铜
高磷废液 W6d		/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
混凝反应+隔膜板框机	进水	4~8	600	≤500	80	10000	/
	出水	9~11	400	≤100	80	400	/
	去除率	/	33.33%	/	0.00%	96.00%	/
项目		pH	CODcr	悬浮物	氨氮	总磷	总铜
低磷废水 W6e		/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
一级混凝沉淀	进水	4~8	200	/	50	300	10
	出水	9~10	130	≤10	50	20	0.5
	去除率	/	35.00%	/	0.00%	93.33%	95.00%

表 9.2-10　一般工业废水污染物预测去除率表

项目		pH	CODcr	悬浮物	氨氮	石油类
一般工业废水		/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
混凝沉淀+水解酸化+二级 AO+二沉+混凝沉淀	进水	4~10	400	200	40	≤10
	出水	6~9	80	20	5	≤0.5
	去除率	/	80.00%	90.00%	87.50%	/

表 9.2-11　综合废水污染物预测去除率表

项目		pH	CODcr	BOD_5	悬浮物	氨氮	总氮	总磷	石油类	氟离子
后综合（回用）废水 W11		/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
混凝沉淀+水解酸化+二级 AO+二沉+砂滤沉淀	进水	6~9	300	100	/	50	80	10	≤2	≤0.5
	出水	6~9	50	10	≤5	3	15	1	/	/
	去除率	/	83.33%	90.00%	/	94.00%	81.25%	90.00%	/	/
项目		pH	CODcr	BOD_5	悬浮物	氨氮	总氮	总磷	石油类	氟离子
排放废水 W12		/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
混凝沉淀+水解酸化+二级 AO+二沉+混凝沉淀	进水	6~9	300	100	/	10	40	6	≤2	≤0.5
	出水	6~9	60	10	≤10	2	15	0.5	/	/
	去除率	/	80.00%	90.00%	/	80.00%	62.50%	91.67%	/	/

9.2.1.5 工艺整体可行性分析

（1）本项目新建污水处理厂整体本着“分类收集，先分质预处理、再综合处理”的原则进行设计，根据各类废水的水质水量特点及保证废水回用水质符合各企业要求，采取分质预处理的工艺，前处理废水、综合废水回用水系统、含铜锡废水、含锌废水、含镍废水、含铬废水、含氰废水、混排废水、染色废水、含磷废水均为目前技术规范认可的可行性技术，有效降低废水中重金属及有毒污染物，防止对后续生化系统的冲击。

（2）由于本项目来水为电镀工业废水，可生化性不高，不易直接生化去除污染物质，因此主体生化工艺前设置了水解酸化池。水解酸化对有机物的降解在一定程度上是一个预处理过程，水解反应过程中没有彻底完成有机物的降解任务，而是改变有机物的 形态。主要是将大分子物质降解为小分子物质，将难生化降解物质降解为易生化降解的 物质，从而使 BOD_5/COD_{Cr} 比例有所增加。

（3）A/O 生化处理系统工艺应用较为广泛，历史较长，已积累有一定的设计和运行经验，在国内外大中型城市污水处理厂常有采用。该工艺耐冲击负荷，处理后的出水水质好，能起到脱氮的效果，所选择的工艺具有节能、减污的特点。从国内外实例来看，该工艺具有占地省、投资省、处理效率高、性能稳定、适应性强和运行管理简便等优点，能够达到污水处理的进出水水质设计要求。

（4）本项目新建污水处理站建设中水回用系统，核心工艺为反渗透，膜浓水经处理后外排。回用于园区统一管道输送到各生产企业，各生产企业在进水管处安装水表，电镀废水中水回用率为 60%，将回用水直接用于生产，体现污水回用水处理系统的先进性。

（5）本项目污水处理厂含铬废水设计回用水处理系统，该部分回用水经回用水系统处理达标后，至其相应的回用水池暂存，设置恒压供水系统通过相应的管网输送至含氰的工艺环节，只在该工艺环节进行回用，真正实现含铬废水的零排放。

9.2.1.6 废水处理工艺先进性论证

本章节主要论述各种不同性质的废水通过比选，确定技术成熟可行、先进且符合实际、运行费用经济的工艺路线，最终达到排放污水水质达标，回用水水质合格的目的。技术路线应满足以下几点要求：

1.选择工艺应满足本项目进、出水水质的要求。

2.选择工艺应与设计总平面占地情况相结合。

3.选择工艺必须成熟、稳定、可靠、先进，应充分利用，所选工艺在国内、外均有一定数量成功的工程实例。

4.选择工艺应注重方案可行性、技术先进性、经济合理性。

5.选择工艺应符合本行业污水处理站的实际情况，便于进行污水处理系统的运行管理。

9.2.1.7 运行情况

1、进水水质、水量变化对污水处理厂运行效果的分析

本项目主要处理电镀园区各企业的工业废水，由于各企业生产工艺的原因，在不同工段、不同时间所排放的污水有些差别，其工业废水用水量排入污水中杂质的不均匀性，也会使得其污水流量或浓度在一昼夜内有较大的变化。因此，污水进入处理主体之前，工业废水需要进行分质预处理，使其水量和水质趋于稳定，为后续的水处理系统提供一个稳定和优化的操作条件。

由于园区内企业生产时段均为 24h 生产，本项目均在各预处理工段设置事故应急池，可以用于应急调节水量，产生情况见下表。

表 9.2-12　事故废水调节水量及停留时间情况一览表

序号	本项目废水处理系统	调节池有效容积 m^3	停留时间 h	设计流量 m^3/d
1	前处理废水	2587.2（39.2m×11m×6m）	可容纳 15.8h 废水量	163.5
2	含铬废水	1008（28m×6m×6m）	可容纳 17.0h 废水量	59.2
3	含镍废水	1176（39.2m×5m×6m）	可容纳 18.6h 废水量	63.1
4	含氰废水	870（29m×5m×6m）	可容纳 17.2h 废水量	50.6
5	综合废水	1392（29m×8m×6m）	可容纳 16.5h 废水量	84.6
6	混排废水	360（10m×6m×6m）	可容纳 17.1h 废水量	21.1

本项目在主体废水设施处理之前设置的事故调节池，主要作用体现在以下几个方面：

（1）提供对污水处理负荷的缓冲能力，防止处理系统负荷的急剧变化；

（2）减少进入处理系统污水流量的波动，使处理污水时所用化学品的加料速率稳定，适合加料设备的能力；

（3）在控制污水的 pH 值、稳定水质方面，可利用不同污水自身的中和能力，减少中和作用中化学品的消耗量；

（4）防止高浓度的污染物直接进入生物化学处理系统；

（5）当企业或其他系统暂时停止排放污水时，仍能对处理系统继续输入污水，保证系统的正常运行；

（6）分类处理不同类别水质有效提高项目含重金属废水中重金属的回收效率及处理效率。

企业生产废水满足设计进水水质方能进入本项目处理，水质波动不大。因此，污水进水水质、水量变化不会对本项目运行的处理效果产生明显的影响。

2、水污染防治措施管理

1）进出水水质的管理

项目主要处理园区内的电镀废水，本项目将废水分类收集，针对性进行分质预处理，有效解决电镀废水种类多、差异大的问题。为了保证污水处理厂正常运行，禁止不同废水混合处理。园区内企业需按排污许可要求做好各股废水的自行监测工作，保证各类废水进水水质在可接受范围内，以免高浓度污水影响处理系统的正常运行，一旦发现进水中污染物浓度高于进水水质控制要求，迅速对进水进行阻断，追查污染源头。

2）管网维护措施

生产线的生产工艺和工序繁多、复杂。不同工艺和工序所产生的废水各有不同，含有不同的主要污染物且具备不同的物理化学性质。一般来说，废水中污染物种类越少，性质越单一，处理效果越好，综合处理成本越低。因此，对于生产企业的废水收集系统，作出以下要求：

（1）废水收集采用分类收集方式，并对企业采取“一对一”进水水质监测系统；

（2）原则上应严格各条生产线应严格按污染物种类对生产废水进行分类收集，每条生产线每类废水应设置独立的收集罐/桶；

（3）每一条生产线应根据生产情况设置相对应独立的收集池/罐；

（4）收集池/罐通过管道与生产线各分类槽体进行连接，并采用液位自动控制系统通过重力将各类废水输送至相应种类的废水输送总管内；

（5）各类废水总管分别进入本项目对应种类的废水收集池；

（6）严禁将生产线废水乱接、乱排、偷排、混排；

（7）对于车间高盐、高浓度废水，如电镀槽液及退镀槽液应单独外运，不得进入本污水处理系统。

3）废水监控要求

（1）生产线收集池监控：生产线各类废水收集池/罐内应由生产企业设置 pH 和电导率在线监控仪表，在线监控数据上传至本项目中控系统；

（2）进水调节池在线监控：本项目各类进水调节池内应设置 pH 和电导率在线监控仪表；

（3）一类污染物预处理排放口在线监控：本项目含镍废水和含铬废水预处理排放口处应设置总镍、总铬在线监控仪表；

（4）排放水在线监控：本项目巴氏计量槽出水处应设置 pH、COD、总磷、总氮、氨氮、总镍、总铬、总氰等在线监控仪表。

综上所述，本项目的水污染防治措施在技术上是可行的。

9.2.2 运营期大气污染防治措施及其可行性分析

本项目运营期大气污染源主要为废水处理系统产生的恶臭，以及加药及酸性废水处理过程中产生的酸性气体（氯化氢、硫酸雾、氰化氢等）。

项目设置 2 套除臭系统，均采用“酸洗（稀硫酸）+碱洗（氢氧化钠）+氧化（次氯酸钠）”工艺。负一层、二层（构筑物与一层连通）、四层（构筑物与三层连通）各池体的恶臭气体通过管道收集，经 1#除臭系统处理后通过 30 m 高的 DA001 排气筒排放，设计风量为 25000m³/h；污泥脱水区的恶臭气体通过管道收集，经 2#除臭系统处理后通过 30 m 高的 DA002 排气筒排放，设计风量为 25000 m³/h。

9.2.2.1 工艺比选

恶臭物质种类繁多，来源广泛，对人体呼吸、消化、心血管、内分泌及神经系统都会造成不同程度的毒害，其中芳香族化合物如苯、甲苯、苯乙烯等还能使 人体产生畸变、癌变。臭气的处理方法也有很多，主要分为吸收吸附法、离子法和燃烧法三大类。常见的臭气处理方法详见表 9.2-13。

表 9.2-13 臭气处理方式对比表

除臭方式	除臭原理	优点	缺点	适用臭气源
燃烧法	将臭气与氧气(>12%)混合,在臭气成分的燃点以上(约 800℃)使之燃烧,氧化分解达到除臭目的。	①不受臭气成分的限制; ②分解彻底,高效; ③抗冲击负荷。	①投资高; ②运行费用(燃料费)高; ③NOx 排放量高,存在二次污染问题。	适应于高浓度臭气,有燃烧炉的地方优先。
充填式生物法	通过开发可以固定微生物的载体填料及装置的集约化,利用硫磺氧化细菌和硝化细菌等好氧性微生物的代谢机能作用,将硫化物和氨等臭气物质氧化分解进行除臭的方法。	①运行管理容易,能保持稳定的处理效果; ②运行管理上安全性高; ③运行管理费用低廉。	①不适合低温寒冷区;温度也不宜太高; ②试运转期间需要驯养时间; ③长时间停运后需要再驯养;	适应高、中、低浓度的臭气。
化学药液洗涤法	采用酸/碱/氧化剂,以不可逆转的化学反应来对恶臭物质进行去	①去除效率高、效果稳定。 ②设备占地面积较	①建设投资较高。 ②运行费用较高。 ③存在废水、废液	适应于任何浓度臭气。

除臭方式	除臭原理	优点	缺点	适用臭气源
	除。通常使用复数的药液,分阶段地进行反应,易溶于水的臭气成分可直接溶于水,因此也有水洗涤法的称谓。	小, ③抗冲击负荷。	二次污染隐患。 ④机械电气设备繁杂,故障率高。 ⑤存在药品(酸、碱溶液)安全隐患。	
臭氧氧化除臭法	臭氧发生器通过两极间的介电质,利用高电压进行无声放电产生臭氧,臭氧氧化分解臭气中的恶臭物质。	①适合去除低浓度臭气: ②设备占地面积小; ③运行操作相对简单,	①不适合高浓度臭气; ②对氨的分解能力低: ③存在二次污染隐患(残留臭氧)。	适应不宜收集,低浓度臭气的场所。
消臭剂除臭法	通过在臭气发生源处喷洒消臭剂,将臭气成分的原臭味掩盖从而达到除臭目的.	①设备简单、投资省。 ②适合去除低浓度臭气。 ③可以在臭气源的臭气发生时间内有针对性地运行。	①不适合高浓度臭气,容易产生二次臭气源; ②不同的臭气成分需要不同的消臭剂; ③对湿度条件要求高,除臭效果不够稳定。	适应于不宜收 集的场所。
活性炭吸附法	通过活性炭的吸附能力,将臭气分子吸附,从而达到去除臭味的目的。	①设备简单、投资省, ②适合去除低浓度臭气 ③抗冲击负荷能力强。	①不适合高浓度臭气。 ②需要定期更换或再生活性炭。 ③运行维护费用较高	适应于任何浓度臭气,但建议作为保障系统。
离子除臭法	在高压电场作用下,产生大量的正、负氧离子,具有很强的氧化性,能在极短的时间内氧化、分解 CH,SH、NH3、H2S、醚类、胺类等臭气因子,打开有机挥发性气体的化学键,最终生成 CO2+H2O 等小分子,从而达到净化空气的目的。	①占地小、设备简单模块化,安装简便; ②净化效率≥95%; ③耗电低。	①投资较高 ②不适合大范围的使用	适应于任何浓度臭气

药液清洗是利用臭气中的某些物质和药液产生中和反应的特性，如利用呈碱性的苛性钠和次氯酸钠溶液，去除臭气中 H_2S 等酸性物质，利用盐酸等酸性溶液，去除臭气中的 NH_3 等碱性物质。

化学药液洗涤法具备去除效率高、效果稳定、安全环保、维护成本较低等优点，故本次除臭方案设计选择化学药液洗涤除臭方式。

9.2.2.2 处理工艺可行性

1、设计进气浓度

根据设计资料和工程经验，设计的进气致臭主要成分及浓度详见

表 9.2-14　设计进气致臭主要成分及浓度

污染物	浓度
NH_3	5~15mg/m^3
H_2S	10~30mg/m^3
臭气浓度	4000~8000（无量纲）

2、工艺流程

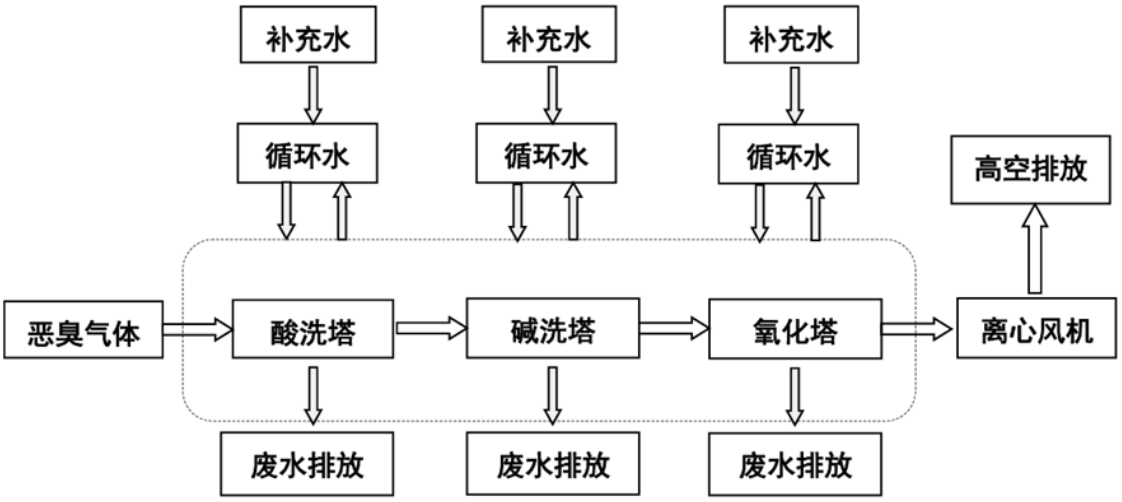


图 9.2-5 除臭工艺流程图

工艺说明：

化学法除臭工艺是一种安全可靠的处理方法，除臭效率约为 65~90%，反应原理如下：

酸洗塔：采用稀硫酸（H_2SO_4）喷淋，中和臭气中的碱性气体（如 NH_3），反应式：

$$NH_3+H_2SO_4\rightarrow NH_4^++HSO_4^-$$

碱洗塔：采用氢氧化钠（NaOH）喷淋，去除酸性气体（如 H_2S、SO_2、氰化氢），反应式：

$$H_2S+2NaOH\rightarrow Na_2S+2H_2O$$

氧化塔：通过次氯酸钠（NaClO）或臭氧（O_3）氧化降解残余硫化物及 VOCs，反应式：

$$NaClO+H_2S \rightarrow S\downarrow+NaCl+H_2O$$

化学除臭工艺效果稳定，处理效率高，对难以通过生物处理的工业类臭气有显著效果。

药液清洗是利用臭气中的某些物质和药液产生中和反应的特性，如利用呈碱性的氢氧化钠和次氯酸钠溶液，去除臭气中 H_2S 等酸性物质，利用盐酸等酸性溶液，去除臭气中的 NH_3 等碱性物质。

9.2.2.3 臭气处理系统设计

每套三级化学除臭系统三座化学塔，两套共 6 座，设备及零部件技术参数详见表 9.2-15~表 9.2-16。

表 9.2-15 单座化学塔设计参数

处理风量（m^3/h）	外形尺寸		塔体主材质
	直径 / m	高 / m	
25000	3.0	7.0	玻璃钢

表 9.2-16 零部件技术参数

组件	材质
离心风机	玻璃钢
化学塔主体	玻璃钢
填料	PP
循环水泵	FRPP
加药泵	PVC 泵头
喷淋等输送管道	UPVC

9.2.2.4 处理效率可行性

根据《垃圾焚烧发电厂垃圾储坑应急除臭优化研究》（邢家丽等，广东化工，2022），不同组合的化学洗涤对恶臭污染物的去除率见表 9.2-17。

表 9.2-17 不同组合的化学洗涤对恶臭污染物的去除率一览表

化学洗涤组合	去除率		
	硫化氢	氨	臭气浓度
两级水洗	100%	83.6%	58.3%
两级碱洗	100%	42.2%	58.3%
碱洗+次氯酸钠	100%	83.6%	68.4%
单级次氯酸钠	100%	56.2%	58.3%
酸洗+碱洗	100%	67.7%	68.4%

保守考虑，本项目“酸洗（稀硫酸）+碱洗（氢氧化钠）+氧化（次氯酸钠）”工艺

对硫酸雾、氯化氢、氨、硫化氢、氰化氢、臭气浓度的去除率分别取 90%、90%、80%、90%、90%、60%。

《东莞市麻涌镇豪丰电镀、印染专业基地电镀废水处理厂、集中污水处理厂技改项目（电镀一、二、三期）竣工环境保护验收监测报告》（2024 年 1 月）中恶臭气体无组织排放臭气浓度监测结果均为<10（无量纲），本项目保守考虑取 10（无量纲）。

参照《电镀污染防治最佳可行技术指南（试行）》（HJ-BAT-11），喷淋塔中和法处理技术中，10%碳酸钠和氢氧化钠溶液对硫酸废气的去除率为 90%，低浓度氢氧化钠或氨水对盐酸废气的去除率约 95%，次氯酸钠水溶液对氰化物的去除率>90%。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 水处理（试行）》（HJ 978-2018）,预处理段、污泥处理段等产生恶臭气体的工段，氨气、硫化氢等恶臭采用生物过滤、化学洗涤、活性炭吸附为可行技术。

因此，采取酸洗+碱洗+氧化工艺，经处理后的氨气、硫化氢和臭气浓度均可达到《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2 标准限值。硫酸雾、氯化氢和氰化氢可达到广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44-27-2001）。

9.2.3 运营期噪声污染防治措施及其可行性分析

噪声的一般控制方法包括三种，从声源上降低噪声、控制噪声传播途径以及噪声接收点防护，对于工业噪声的控制，主要通过从声源降低噪声和控制噪声传播途径来实施。本项目主要的噪声源为离心风机、潜污泵、罗茨风机等设备，拟采取如下措施降低设备运行噪声，减轻对周围声环境的影响：

1.应优先选用低噪声设备，并定期维护使其处于最佳运行状态，从声源上降低噪声，并做好基座的减振处理和软连接。

2.对地下厂区内安置的强噪设备，应重点考虑对噪声源进行减震、减噪处理，应设置隔声设施等，以减少地下厂区内噪声对员工的健康影响，同时也可降低对地面环境的影响。

3.对地面安置的强噪设备，应重点考虑对噪声源进行减震、隔音减噪处理，如安装隔声罩壳、修建隔声房隔声、选用隔声效果好的隔声门等，项目风管设置消音装置，以降低风流在管道内形成的噪音。另外，厂区特别是厂界周围适当配种植树木和花草，确保企业运营排放的噪声符合厂界噪声标准，减弱噪声对外环境的影响。

根据前面“运营期声环境影响分析”小节的影响预测，本项目建成后，厂界噪声贡献值符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准的要求。因此，

本评价认为本项目采取的噪声环境保护措施是可行的。

9.2.4 运营期固体废物污染防治措施及其可行性

1、生活垃圾

本项目运营期生活垃圾统一收集并交由环卫部门处理。

2、危险废物

污泥、废机油、废含油抹布及手套、废树脂、废滤袋及反渗透膜暂存于危险废物暂存间，定期交由具备相应危险废物处理资质的单位处置；蒸发浓液暂存于母液罐，定期交由具备相应危险废物处理资质的单位处置；化验室、在线检测废液、重金属废水暂存于化验室废液桶中，定期交由具备相应危险废物处理资质的单位处置；废弃砂滤料更换后立即交由具备相应危险废物处理资质的单位拉运处理，不在厂区内贮存。

3、一般工业固体废物

运营期一般工业固体废物主要为 PAC、PAM 等药剂使用过程中产生的其他废弃包装材料，外卖回收单位或由生产厂家回收利用。

本项目厂区内固体废物涉及的贮存场所建设和管理应做好防渗、防漏等防止二次污染的措施。按照国家《固体废物污染环境防治法》的规定，对产生的固废实行分类管理，对于一般工业固体废物按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的要求进行贮存和处置；对于危险废物按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）要求进行贮存和处置：危废贮存场所基本情况见表 9.2-18，需对危险废物暂存间地面进行处理，地面为耐腐蚀硬化地面、地面无裂缝，采用防渗漏设计，采用卷材地坪处理或涂刷环氧树脂地坪，建有堵截泄漏的裙脚，设有隔离设施、报警装置和防风、防雨、防晒设施，防流失，防外水入侵，消除危险废物外泄的可能。对危险废物的容器或包装物以及收集、贮存、运输、处置危险废物的设施、场所，设置危险废物识别标志。

项目运营过程中应定期对进水酸性废水的第一类污染物（总汞、总镉、总铬、六价铬、总铅、总镍、总银）、《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB 5085.3-2007）所列特征污染物（总铜、总锌、总镉、总铅、总铬、六价铬、总汞、总钡、总镍、总银、氰化物、无机氟化物（不含氟化钙））含量，确保各特征污染物含量满足相应标准要求。

综上，本项目对固体废物处置以“无害化、减量化、资源化”为基本原则，在综合利用基础上，及时组织清运，固体废物处置措施可行。

表 9.2-18　危废贮存场所基本情况表

序号	贮存场所	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危险废物暂存间	含铬污泥	HW17	336-060-17、336-068-17、336-069-17、336-100-17、336-101-17	1F 卸泥堆泥区域东北角	22.5m^2	袋装	2t	2d
2		含镍污泥	HW17	336-054-17、336-055-17			袋装	1.5t	2d
3		含铜污泥	HW17	336-057-17、336-058-17、336-062-17			袋装	3t	2d
4		综合污泥	HW17	336-063-17、336-064-17			袋装	4t	2d
5		工业综合污泥	HW17	336-064-17			袋装	1.5t	2d
6		废机油	HW08	900-214-08			桶装	0.1t	1a
7		废含油抹布及手套	HW49	900-041-49			袋装	0.1t	3 个月
8		废树脂	HW13	900-015-13			桶装	0.6t	1a
9		废滤袋及反渗透膜	HW49	900-041-49			袋装	0.3t	1a
10	母液罐	蒸发浓液	HW49	900-047-49	蒸发车间	/	罐装	40t	2d
11	化验室废液桶	化验室、在线检测废液、重金属废水	HW49	900-047-49	化验室	3m^2	桶装	0.1t	1 个月
12	不在厂区贮存	废弃砂滤料	HW49	900-041-49	/	/	/	/	/

9.2.5 运营期地下水污染防治措施及其可行性

地下水环境影响预测和评价结果显示，在没有适当的地下水保护管理措施的情况下，项目发生事故时对其下游的地下水环境将构成威胁，会污染地下水。为确保地下水环境和水质安全，需采取适当的管理和保护措施。

根据《环境影响技术评价导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求，地下水保护措施与对策应符合《中华人民共和国水污染防治法》的相关规定，按照“源头控制，分区防治，污染监控，应急响应”、突出饮用水安全的原则确定，项目地下水污染防治原则如下：

（1）源头控制，主要包括在工艺、管道、设备、储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；

（2）分区防治措施，结合建设项目各生产设备、管廊或管线、贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等的布局，根据可能进入地下水环境的各种有毒有害原辅材料、中间物料和产品的泄漏（含跑、冒、滴、漏）量及其他各类污染物的性质、产生量和排放量，划分污染防治区，提出不同区域的地面防渗方案，给出具体的防渗材料及防渗标准要求，建立防渗设施的检漏系统。以特殊装置区为主，一般生产区为辅；事故易发区为主，一般区为辅。

（3）地下水污染监控。建立场地区地下水环境监控体系，包括建立地下水污染监控制度和环境管理体系、制定监测计划、配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现问题，及时采取措施。

（4）制定地下水风险事故应急响应预案，明确风险非正常状况下应采取的封闭、截流等措施，提出防止受污染的地下水扩散和对受污染的地下水进行治理的方案。

9.2.5.1 源头控制措施

本项目为污水处理项目，正常状况下，厂区废水处理不会对地下水造成影响。但在废水处理过程中，会不可避免的发生泄漏（含跑、冒、滴、漏），如不采取合理的防治措施，则污染物有可能渗入地下水，从而影响地下水环境。本项目地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。

本项目应选择先进、成熟、可靠的工艺技术对收集的废水进行合理的治理和综合利用，采用先进管道、设备、污废水储存处理设施，尽可能从源头上减少可能污染物产生；严格按照国家相关规范要求，对管道、设备、污废水储存及处理构筑物采取相应的

措施，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度；优化排水系统设计；管线铺设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上铺设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染。

9.2.5.2 厂区污染防渗分区及防渗措施

（1）防渗区域划分

污染防治区分为一般污染防治区和重点污染防治区，其中，一般污染防治区是指毒性小的区域；重点污染防治区是指危险性大、毒性较大的生产区域，项目为污水处理站，主要构筑物分地上建筑和地下建筑，包括初期雨水、事故应急池、各污水处理单元、污泥暂存场所和输送废水管沟等，均采取重点污染防渗，不设置一般污染防渗区和简单防渗区。

表 9.2-19　项目地下水污染防治区防渗结构型式建议

污染区	区域	防渗结构型式
重点污染防渗区	初期雨水、事故应急池、各污水处理单元、污泥暂存场所和输送废水管沟等	等效粘土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10^{-7}cm/s；或参照 GB18598 执行
一般污染防渗区	不涉及	不低于 1.5m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7}cm/s 的黏土层的防渗性能；或参照 GB16889 执行
简单防渗区	不涉及	一般地面绿化或硬化处理

图 9.2-6　分区防渗图

（2）污染防治分区防渗措施

严格按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及中规定，本项目防渗必须满足下列要求设计进行施工：

1）重点污染防渗区的防渗性能应与 Mb≥6.0m、渗透系数 K≤1×10^{-7}cm/s 的黏土防渗层等效；或参照 GB18598 执行；其中危废暂存区依照（GB18597-2023）执行。

2）一般污染防渗区的防渗性能应与 Mb≥1.5m、渗透系数 K≤1×10^{-7}cm/s 的黏土防渗层等效；或参照 GB16889 执行；

3）简单防渗区进行一般地面硬化；

4）各单元防渗工程的设计使用年限不低于相对应设备、管道或建构筑物的设计使用年限。

采用上述做法后，可有效阻止污染物下渗。综合分析，经采取以上防渗措施后，正常情况下项目不会对区域地下水环境产生污染影响。

9.2.5.3 地下水污染监控措施

为了及时准确地掌握厂区地下水环境污染控制状况，建设方应委托当地环境监测机构定期对项目场地地下水进行监测，并定期向生态环境部门上报监测结果。监测中发现超标排放或其他异常状况，及时报告企业管理部门查找原因、解决处理，预测特殊状况应随时监测。

以上措施均为目前成熟、普遍使用的地下水污染防治措施和技术，因此项目的地下水污染防治措施在技术上是可行的。

9.2.6 运营期土壤环境污染防控措施及其可行性论证

本项目土壤污染防治原则如下：

（1）源头控制措施：污染影响型建设项目应针对关键污染源、污染物的迁移途径提出源头控制措施，并与《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）等标准要求相协调。

（2）过程防控措施：涉及大气沉降影响的，占地范围内应采取绿化措施，以种植具有较强吸附能力的植物为主；涉及地面漫流影响的，应根据建设项目所在地的地形特点优化地面布局，必要时设置地面硬化、围堰或围墙，以防止土壤环境污染；涉及入渗途径影响的，应依据相关标准规范要求，对设备设施采取相应的防渗措施，以防止土

壤环境污染。

结合建设项目各生产设备、管廊或管线、贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置等的布局，根据可能进入土壤环境的各种有毒有害原辅材料、中间物料和产品的泄漏（含跑、冒、滴、漏）量及其他各类污染物的性质、产生量和排放量，划分污染防治区，提出不同区域的地面防渗方案，给出具体的防渗材料及防渗标准要求，建立防渗设施的检漏系统。以特殊装置区为主，一般生产区为辅；事故易发区为主，一般区为辅。

9.2.6.1 源头控制措施

本项目为污水处理项目，项目在设计阶段已做好地面硬化防渗的规划，运营期间厂区废水处理不会对土壤环境造成影响。但在废水处理过程中，会不可避免的发生泄漏（含跑、冒、滴、漏），如不采取合理的防治措施，则污染物有可能渗入土壤环境。本项目土壤污染防治措施按照“源头控制、过程防控、跟踪监测”相结合的原则，从污染物的产生、影响过程、跟踪监测全方位进行防控。

本项目应选择先进、成熟、可靠的工艺技术对收集的废水进行合理的治理和综合利用，采用先进管道、设备、污废水储存处理设施，尽可能从源头上减少可能污染物产生；严格按照国家相关规范要求，对管道、设备、污废水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度；优化排水系统设计；管线铺设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上铺设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的土壤环境污染。

9.2.6.2 过程防控措施

参考《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)中表 7 中提出的防渗技术要求，落实“9.2.5.2 厂区污染防渗分区及防渗措施”小节的分区防渗后，本项目在运营期间不会对区域土壤环境产生污染影响。

9.2.7 运营期海洋生态保护措施

（1）入海排污口及排水管网均应设立专门的工作岗位，专职管理，按班操作，并应有完善的岗位制度和详细的操作规程，应有检查考核责任制。确保排放口、排水管网正常发挥作用。

（2）对污水处理厂尾水排水管道应经常进行检查巡视，预防管道破裂事故发生。

（3）加强废水处理厂厂区排放口在线监测、对本工程入海排污口附近海域生态环境质量的跟踪监测，制定海洋生态风险防范与应急预案。

（4）在项目运行过程中，应加强巡查，按计划定期对排海管道及扩散器进行检修，防止管道破损而发生泄漏事故。

（5）在本项目陆域段管道符合条件的位置设置流量计和监测采样口。

（6）对更换的水泵采取减振、降噪等措施。

9.2.8 运营期陆生生态保护措施

（1）定期对各废气治理设施进行维护和保养，确保废气污染物达标排放，减轻对周边区域大气环境质量的影响，从而减轻项目废气对周边环境的生态影响。

（2）定期对尾水排水管道进行巡查，防止尾水跑、冒、滴、漏对沿线陆生生态质量造成影响。

9.3 环境保护措施汇总及三同时验收要求

根据《建设项目环境保护管理条例》（2017 年修订）和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，编制环境影响报告书、环境影响报告表的建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。本项目建成后，建设单位应组织开展竣工验收相关工作，竣工验收通过后，建设单位方可正式投产运行。本项目环保设施验收内容建议详见表 9.3-1。

表 9.3-1　本项目环保设施“三同时”验收一览表

序号	验收类别	环保设施内容	监控指标与标准要求	验收标准	采样口
1	一般工业废水	处理规模为 500 m³/d，采用“芬顿氧化+混凝沉淀”预处理+生化系统“水解酸化+两级 AO+二沉池”+二次芬顿+混凝沉淀处理工艺，废水经处理达标后通过尾水排水管道离岸排放。	pH（无量纲） 6-9；CODCr≤90mg/L；氨氮≤10mg/L；悬浮物≤60mg/L；石油类≤5.0mg/L	广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准	污水处理厂一般工业废水排放口
2	含铬废水	含铬废水→含铬废水调节池→pH 调整池 1→还原池 1→混合池 1→中和池 1→混凝池 1→絮凝池 1→一级沉淀池→pH 调整池 2→还原池 2→混合池 2→中和池 2→混凝池 2→絮凝池 2→二级沉淀池→水解酸化池→水解酸化沉淀池→缺氧选择池→好氧池→MBR 池→中间水池 1→UF 装置→树脂罐（铬）→中间水箱 4→BWRO 设备→回用水池（铬）→回用于车间； BWRO 浓水→混凝沉淀池→中间水池 5→2#砂滤罐→臭氧接触池→中间水箱 6→3#砂滤罐→中间水箱 7→SWRO 设备→蒸发前浓水池→MVR 蒸发→浓液委外。	总可溶性固体（TDS）≤600 mg/L；电阻率（25℃）≥1200Ω·cm	《金属镀覆和化学覆盖工艺用水水质规范》（HB5472-91）中清洗用水水质标准 C 类，不外排	含铬废水预处理单元的出水口
3	铬氰混排废水	铬氰混排废水→铬氰混排废水调节池→pH 调整池 1→破氰反应池 1→pH 调整池 2→破氰反应池 2→含铬废水调节池（进入含铬废水处理系统）			
4	含镍废水	含镍废水→含镍废水调节池→pH 调整池 1→反应池 1→芬顿氧化池 1→中和池 1→混凝池 1→絮凝池 1→一级沉淀池→pH 调整池 2→反应池 2→芬顿氧化池 2→中和池 2→反应池 3→混凝池 2→絮凝池 2→二级沉淀池→中间水池 1(镍)→砂滤罐→中间水池 2（镍）→树脂罐（镍）→中间水池 3（镍）→镍计量渠→监测池（镍）→至综合废水混合池 2。	总镍≤0.5mg/L	广东省地方标准《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表 2 中非珠江口地区限值	含镍废水预处理单元的出水口
5	化学镍废水	化学镍废水→化学镍废水调节池→pH 调整池→反应池→芬顿氧化池→中和池→混凝池→絮凝池→一级沉淀池→含镍废水调节池（进入含镍废水处理系统）。			

序号	验收类别	环保设施内容	监控指标与标准要求	验收标准	采样口
6	含氰废水	调节池→一级氧化处理池→二级氧化处理池→pH 调整池→混凝反应池→絮凝反应池→沉淀池→MCR 膜池→RO 反渗透系统→DTRO 系统→MVR 蒸发处理系统→回用水池	pH：6~9；CODCr r≤80mg/L；氨氮≤10mg/L；悬浮物≤30mg/L；总磷≤0.5mg/L（磷酸盐，以 P 计）；总氮≤20mg/L；石油类≤2.0mg/L；总氰化物≤0.2mg/L；总铜≤0.5mg/L；总锌≤1.0mg/L；BOD5≤20mg/L；总镍≤0.5mg/L；总银≤0.1mg/L	广东省地方标准《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表 2 中非珠江口地区限值，氨氮≤10mg/L、BOD_5≤20mg/L、磷酸盐（以 P 计）≤0.5mg/L	电镀废水废水总排放口
7	络合废水	络合废水→络合废水调节池→pH 调整池→反应池 1→芬顿氧化池→中和池→反应池 2→混凝池→絮凝池→高效沉淀池（络）→进生化前调节池（综合废水）。			
8	高氨氮及铜氨废水	高氨氮及铜氨废水→高氨氮废水调节池→调理罐→板框机→络合废水调节池（络合废水处理系统）。			
9	含铜综合废水	含铜综合废水→含铜综合废水调节池→中和池 1→反应池 1→混凝池 1→絮凝池 1→一级沉淀池→进生化前调节池→pH 调整池 1→反应池 2→混凝池 2→絮凝池 2→初沉池→pH 调整池 2→混合池 2→水解酸化池→沉淀池→缺氧池 1→好氧池 1→缺氧池 2→好氧池 2→二沉池→砂滤池→滤后清水池→超滤装置→中间水池 3→软化树脂→中间水池 2→BW 反渗透设备→中间水池 4→回用于车间； BWRO 浓水→综合-浓水调节池→pH 调整池 1→反应池 1→芬顿氧化池 1→pH 回调池→混凝池 1→絮凝池 1→初沉池→水解酸化池→缺氧池 1→好氧池 1→缺氧池 2→好氧池 2→二沉池→pH 调整池→反应池→芬顿氧化池→中和池 1→混凝池 2→絮凝池 2→终沉池→终端检测池→排放计量渠→外排调节池→达标排放。			
10	前处理含油废水	前处理含油废水→含油废水调节池→中和池→混凝/絮凝池→溶气气浮机→进生化前调节池（综合废水）。			
11	前处理低浓有机废水	前处理低浓有机废水→低浓有机废水调节池→中和池→反应池→混凝池→絮凝池→沉淀池（低有）→进生化前调节池（综合废水）。			

序号	验收类别	环保设施内容	监控指标与标准要求	验收标准	采样口
12	酸性废水	酸性废水→酸性废水调节池→酸化调理罐（高浓有机废水）。			
13	高浓有机废水	高浓有机废水→高浓有机废水调节池→酸化调理罐→板框机→调节池 2→pH 调整池→反应池→芬顿氧化池→中和池→混凝池→絮凝池→沉淀池（高有）→进生化前调节池（综合废水）。			
14	高磷废水	高磷废水→高磷废水调节池→反应调理罐→板框脱水机→含磷废水调节池（含磷废水）。			
15	含磷废水	含磷废水→含磷废水调节池→pH 调整池→反应池→混凝池→絮凝池→沉淀池→进生化前调节池（综合废水）。			
16	初期雨水	园区初期雨水→期雨水中间池→工业综合废水调节池	/	/	/
17	生活污水	化粪池预处理	pH：6~9；COD_{Cr}≤500 mg/L；BOD_5≤300 mg/L；SS≤400 mg/L	广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）的第二时段三级标	生活污水排放口
18	污泥处理系统	（1）含铬污泥：含铬污泥→含铬污泥浓缩池→板框压滤机→污泥外运（危废）。 （2）含镍污泥：含镍污泥→含镍污泥浓缩池→板框压滤机→污泥外运（危废）。 （3）含铜污泥：含铜污泥→含铜污泥浓缩池→板框压滤机→污泥外运（危废）。 （4）综合污泥：综合污泥→综合污泥浓缩池→板框压滤机→污泥外运（危废）。 （5）工业综合污泥：工业综合污泥→工业综合污泥浓缩池→调理罐→板框压滤机→污泥外运（危废）。	/	/	/
19	恶臭污染物	废水处理系统产生的恶臭气体经“酸洗+碱洗+氧化”处理后通过 30m 高的 DA001 排气筒排放，设计风量为 25000 m^3/h。	DA001 排气筒（30m）：NH_3 排放速率≤20kg/h；H_2S 排放速	氨、硫化氢、臭气浓度执行《恶臭污染物排放	DA001 排气筒

序号	验收类别	环保设施内容	监控指标与标准要求	验收标准	采样口
		污泥处理系统产生的恶臭气体经“酸洗+碱洗+氧化”处理后通过 30m 高的 DA002 排气筒排放，设计风量为 25000 m³/h。	率≤1.3kg/h；臭气浓度≤6000（无量纲）；硫酸雾排放速率≤3.5kg/h；氯化氢排放速率≤0.6kg/h	标准》（GB14554-93）表 2 恶臭污染物排放标准值，硫酸雾、氯化氢执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段二级标准	DA002 排气筒
		无组织	厂界无组织：NH_3 浓度≤1.5mg/m³；H_2S 浓度≤0.06mg/m³； 臭气浓度≤20（无量纲）；硫酸雾≤1.2mg/m³；氯化氢≤0.2mg/m³；	硫酸雾、氯化氢、氨、硫化氢、臭气浓度。硫酸雾、氯化氢执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值；氨、硫化氢、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 中二级新改扩建项目厂界标准值	厂界无组织监控点
20	噪声	隔声、消声、减振等防治措施	昼间≤65dB（A）、夜间≤55dB（A）	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类	厂界
	固体废物	生活垃圾	环卫部门定期清运		
		一般工业固体废物	废包装材料由专业回收单位或供应商回收（其中沾染危化品的包装材料由供应商回收）		
		危险废物	暂存在危废暂存间，定期交由有危废处理资质的单位处理		
21	土壤、地下水	污水处理厂全区重点防渗			

序号	验收类别	环保设施内容	监控指标与标准要求	验收标准	采样口
22	环境风险防范	事故情况下废水暂存在事故池内，截断阀、配套相关管网系统、应急预案及相关设施。配备各项环境风险防范措施，制定环境风险应急预案，设置事故应急池，总设置 6 个事故应急池（事故应急池 1~6），有效容积分别为 348 m^3、151 m^3、371 m^3、263 m^3、977 m^3、230 m^3，总有效容积 2340 m^3。			

10 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析即是针对项目的性质和当地的具体情况，确定环境影响因子，从而对项目环境影响范围内的环境影响总体作出经济评价。对建设项目进行环境影响经济损益分析，目的是衡量该建设项目投入的环保资金所能收到的环保效果，以及可能产生的环境和社会效益，从而合理安排环保投资，在必要资金的支持下，最大限度地控制污染源，合理利用自然资源，以最少的环境代价取得最大的经济效益和社会效益。

10.1 环保投资估算

项目本身是一项环保工程，则环保投资即为本工程的建设投资，共 20924.20 万元，占建设投资的 100%。

本项目施工过程对海洋生态环境造成一定的影响和破坏，底栖生物损失量约为 74.766kg、鱼卵损失 5521 粒，仔鱼损失 65068 尾，游泳生物损失 0.813kg。本项目生态修复和补偿以主要海洋生物资源损失量作为核算生态补偿额依据，生态补偿额已纳入总投资。

10.2 社会效益分析

（1）电镀废水处理厂及配套尾水排水管道的建设，将完善陆丰产业转移工业园五金配件分园基础设施的建设，可以使园区内生产废水得到有效的处置，为服务范围内的园区电镀废水稳定达标排放提供有力保障，有利于实现产业集聚发展、土地节约集约利用和污染集中控制，全面提升产业的市场竞争力，促进区域经济发展。

（2）本项目的建设可避免电镀废水直接排放，减轻对区域水环境的影响，有利于维护区域环境质量水平和提高区域的整体保护和开发利用水平，同时对提高人民健康水平与生活质量起重要作用，促进社会的可持续发展。

10.3 经济效益分析

本项目工程总投资为 20924.20 万元，项目年运行费用为 157040 元/年，电镀废水运行费用估算为 39.26 元/m^3，一般工业废水运行费用估算为 6 元/m^3。

表 10.3-1　废水处理运行费用估算表

项目	设计废水处理规模（m^3/d）	单价（元/m^3）	运行成本（元/d）
电镀废水	4000	25.00	100000
综合废水回用	3240	4.00	12960
零排放废水膜浓缩	760	6.00	4560
零排放废水 MVR	760	52.00	39520
合计			**157040**

建设项目生产在取得直接经济效益的同时，带来了一系列的间接经济效益。

项目建成后园区能实现集中治污，有利于减少水污染物排放，减轻对区域水环境的影响，提高园区管理水平、降低污染治理成本。同时，通过落实园区电镀中心相关配套环保措施，为五金加工行业发展创建有利条件和良好平台，有利于推动五金加工行业优化升级。推动陆丰市三甲地区分散五金企业向园区集聚发展，对地方经济发展起到了积极促进作用。

10.4 环境影响损益分析

10.4.1 水环境损益分析

项目运营期产生的生活污水经三级化粪池处理后通过市政污水管道排入甲东镇生活污水处理厂。园区电镀废水中含总铬、六价铬污染物的生产废水全部回用不外排，其他电镀废水经拟建的电镀废水处理系统处理达标后确需外排的，于甲子港海域离岸达标排放；一般工业废水经拟建的一般工业废水处理系统处理达标后于甲子港海域离岸达标排放；项目对周边水体环境的影响较小。但应该注意的是，在出现事故时，事故废水未经处理溢流至周边水体将对水环境质量产生影响，引起水环境损失。

10.4.2 大气环境损益分析

项目运营期废气主要为废水处理系统产生的恶臭，以及加药及酸性废水处理过程中产生的酸性气体（氯化氢、硫酸雾）。

项目废水处理构筑物采用室内、封闭、负压抽吸、集中排放的方式，实现室内空间的整体负压抽引处理达标后高空排放。项目设置 2 套除臭系统，均采用“酸洗（稀硫酸）+碱洗（氢氧化钠）+氧化（次氯酸钠）”工艺。通过将各池体及污泥脱水区的恶臭气体通过管道收集汇至除臭系统处理达标后高空排放。

根据前文分析，本项目排放的大气污染物主要为恶臭污染物，不需设置总量控制指

标。项目位于海边扩散条件较好，同时加强厂区道路的管理，定期清扫、洒水冲洗等，在做好相关污染防治措施要求基础上，项目营运期排放废气对周边区域环境空气的影响较小，造成的大气环境损益较小。

10.4.3 声环境损益分析

项目运营期主要噪声源为各类水泵和风机。根据生产设备产生噪声的特点，通过选用低噪声设备，加强保养，建筑隔声，除臭风机配套消声器，定期维护设备使之处于良好的运行状态并在厂界充分进行绿化等降噪措施后，对环境的影响不显著，项目造成的声环境损失较小。

10.4.4 固体废物的影响

项目运营期产生的固体废物主要有生活垃圾、危险废物、一般工业固体废物。

项目不设厂区内食宿，职工的生活垃圾经收集后交由环卫部门处置；各类污泥经分类暂存于危险废物暂存间，定期交由具备相应危险废物处理资质的单位处置；蒸发浓液暂存于母液罐，定期交由具备相应危险废物处理资质的单位处置；化验室、在线检测废液、重金属废水暂存于化验室废液桶中，定期交由具备相应危险废物处理资质的单位处置；废机油、废树脂、废含油抹布及手套、废滤袋及反渗透膜等危险废物分类暂存于危险废物暂存间，定期交由具备相应危险废物处理资质的单位处置。废弃砂滤料更换后立即交由具备相应危险废物处理资质的单位拉运处理，不在厂区内贮存；项目运营期产生的一般工业固体主要为药剂使用过程中产生的其他废弃包装材料，通过外卖回收单位或由生产厂家回收利用。项目产生的固体废物均能得到妥当处理，对周围环境影响不大。

综上，项目建成后，园区电镀废水实现集中治污，统一监管。既达到产业聚集式绿色发展、产业升级的目的，又可提升电镀废水处理效率，降低了区域水环境风险，对区域生态环境改善和防范环境风险起到很大的积极作用。

10.5 环境影响经济损益分析结论

通过落实各项环境保护措施将工程对评价区域的环境质量的负面影响减至最低，在取得明显的经济效益、社会效益的前提下保证了“可持续发展”。因此，项目可以实现经济效益与环保效益的相统一。

11 环保政策及规划相符性分析

11.1 与产业政策的相符性分析

（1）与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》相符性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于鼓励类中的“四十二、环境保护与资源节约综合利用/10.工业“三废”循环利用”，符合国家产业政策。

表 11.1-1　产业政策相符性分析一览表

依据	条款		与本项目情况
《产业结构调整指导目录（2024 年本）》	鼓励类	四十二、环境保护与资源节约综合利用	属于
		10.工业“三废”循环利用	

（2）与《市场准入负面清单（2025 年版）》符合性分析

本项目属于污水治理工程项目，不在《市场准入负面清单（2025 年版）》（发改体改规〔2025〕466 号）中禁止准入类内容，故本项目的建设符合《市场准入负面清单（2025 年版）》的相关要求。

11.2 与近岸海域功能区划相符性分析

本项目为陆丰市五金配件分园工业废水处理厂。废水处理厂处理达标的尾水（含总铬、六价铬污染物的生产废水全部回用不外排）通过新建的尾水排水管道在甲子港海域离岸排放。

根据《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办〔1999〕68 号）《广东省环境保护厅关于同意调整汕尾市陆丰甲湖湾近岸海域环境功能区划的函》（粤环函〔2018〕693 号）《广东省生态环境厅关于同意调整汕尾东海岸、碣石局部海域近岸海域环境功能区划的函》（粤环函〔2024〕421 号）等有关文件，项目拟建尾水排水管道海域段（长度 444 m）、拟设入海排污口位于近岸海域环境功能区划的“402 甲子港综合功能区”，主要功能为“港口”，海水水质目标为第三类。项目评价范围内其他近岸海域环境功能区包括“401B 甲东生态功能区”“403B 湖东港口、工业功能区”“403C 陆丰甲湖湾电厂温排水混合区”。

根据《近岸海域环境功能区管理办法》，在一类、二类近岸海域环境功能区内，禁止

兴建污染环境、破坏景观的海岸工程建设项目。禁止在红树林自然保护区和珊瑚礁自然保护区内设置新的排污口。项目入海排污口位于402甲子港综合功能区，主要功能为港口，水质目标为第三类，排污口附近无红树林自然保护区和珊瑚礁自然保护区，项目建设与《近岸海域环境功能区管理办法》相符。

11.3 与国土空间规划相符性分析

11.3.1 与《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）》的相符性分析

广东省自然资源厅于2025年1月23日正式印发《广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035年）》（粤自然资发〔2025〕1号），作为《广东省海洋功能区划（2011—2020年）》和《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》的更新修编。该规划细化落实了《全国国土空间规划纲要（2021—2035年）》确定的国土空间开发保护总体安排，衔接落实了《海岸带及近岸海域空间规划》的有关要求，是《广东省国土空间规划（2021－2035年）》在海岸带及海洋空间的细化和补充，是一定时期内广东省海岸带及海洋空间开发保护的政策总纲。

（1）渔业用海区

空间准入：渔业用海区允许渔业基础设施建设、养殖和捕捞生产等渔业利用，可兼容不影响渔业用海区基本功能的用海类型，鼓励开放式养殖、捕捞生产等空间的立体利用。

利用方式要求：除渔业基础设施和海岸防护工程外，严格限制改变海域自然属性。

生态保护要求：积极防治海水污染，禁止在渔业用海区内进行有碍渔业生产或污染水域环境的活动。鼓励推广发展生态养殖模式，合理规划养殖规模、密度和结构，保障渔业资源可持续发展。

（2）切实保护严格保护岸线的自然形态和生态功能。

应确保严格保护岸线生态功能不降低、长度不减少、性质不改变。除国防安全需要外，禁止在严格保护岸线的保护范围内构建永久性建筑物、围填海、开采海砂、设置排水口等损害海岸地形地貌和生态环境的活动。经科学论证，不损害海岸线原有形态或生态功能的，可在严格保护岸线保护范围内实施的项目包括空中跨越的跨海桥梁和透水构筑物；底土穿越的海底隧道和海底电缆管道；无需对海岸线进行改造施工的港池、蓄水以及离岸取、排水口，开放式养殖、浴场、游乐场、专用航道、锚地及其他开放式项目。

符合性分析：根据《广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035年）》，本项目排污

口位于海洋发展区中的“甲子港近岸渔业用海区”，根据预测结果，运营期达标尾水排放形成的混合区面积约 0.02km^2，影响范围主要集中在项目排污口附近小范围内，对渔业用海区基本功能的影响较小。

项目排水管道采用定向钻的施工方式底土穿越砂质岸线，施工过程中无需对海岸线进行开挖，且定向钻施工技术较为成熟，不会发生凹陷坍塌等事故，定向钻起点和终点距离海岸线较远，不会造成岸滩侵蚀，对沙滩基本无影响，因此，项目的建设不会导致海岸线原有形态或生态功能发生变化。同时，本项目在进行定向钻施工时应严格控制施工作业范围，制定合理施工计划，合理安排施工进度，项目产生的船舶油污水、生活污水、固体废弃物等均统一收集交给有能力的单位处理，不排海，不堆放于海岸线所处的自然岸滩。综合分析，项目对海岸线影响较小。

所处海洋功能分区位置关系情况见图 11.1-1 所示，其空间管控要求见表 11.1-2 所示。本项目与“甲子港近岸渔业用海区”管控要求相符性分析见表 11.1-3，甲子港近岸渔业用海区的登记表见表 11.1-4。

表 11.1-2　渔业用海区空间管控要求

功能区	管理要求		用海分析	符合性
渔业用海区	空间准入	渔业用海区允许渔业基础设施建设、养殖和捕捞生产等渔业利用，可兼容不影响渔业用海区基本功能的用海类型，鼓励开放式养殖、捕捞生产等空间的立体利用。	本项目位于海洋发展区中的“甲子港近岸渔业用海区”，项目涉海部分建设内容为达标尾水排放工程，根据预测结果，达标尾水排放形成的混合区面积约 0.02km^2，影响范围主要集中在排水口附近，对渔业用海区基本功能的影响也较小。	相符
	利用方式	除渔业基础设施和海岸防护工程外，严格限制改变海域自然属性。	项目尾水排水管道采用定向钻的施工方式底土穿越砂质岸线，施工过程中无需对海岸线进行开挖，且定向钻施工技术较为成熟，不会发生凹陷坍塌等事故，定向钻起点和终点距离海岸线较远，不会造成岸滩侵蚀，对沙滩基本无影响，因此，项目的建设不会导致海岸线原有形态或生态功能发生变化。	相符
	生态保护要求	积极防治海水污染，禁止在渔业用海区内进行有碍渔业生产或污染水域环境的活动。鼓励推广发展生态养殖模式，合理规划养殖规模、密度和结构，保障渔业资源可持续发展。	项目因排水管道工程引起的悬浮泥沙影响是暂时的，施工结束后会逐渐消失；运营期正常达标尾水排放情况下，影响范围主要在排水口附近的混合区（约 0.02km^2），影响范围较	相符

功能区	管理要求		用海分析	符合性
			小；故本项目建设不属于有碍渔业生产或污染水域环境的活动。	
严格保护岸段	（1）确保严格保护岸线生态功能不降低、长度不减少、性质不改变； （2）除国防安全需要外，禁止在严格保护岸线的保护范围内构建永久性建筑物、围填海、开采海砂、设置排污口等损害海岸地形地貌和生态环境的活动。 （3）经科学论证，不损害海岸线原有形态或生态功能的，可在严格保护岸线保护范围内实施的项目包括空中跨越的跨海桥梁和透水构筑物；无需对海岸线进行改造施工的港池、蓄水以及离岸取、排水口，开放式养殖、浴场、游乐场、专用航道、锚地及其他开放式项目；生态修复和防灾减灾工程；已建构筑物、围海养殖等用海用岸活动的继续使用和升级改造。		项目排水管道采用定向钻的施工方式底土穿越砂质岸线，施工过程中无需对海岸线进行开挖，且定向钻起点和终点距离海岸线较远，不会造成岸滩侵蚀，对沙滩基本无影响。因此项目排水管道建设不会导致海岸线原有形态或生态功能发生变化，本项目实施后不新形成岸线。 项目的建设无需对海岸线进行改造施工，不会导致岸线生态功能降低、长度减少、性质改变。项目不在严格保护岸线的保护范围内构建永久性建筑物、围填海、开采海砂、设置排污口等损害海岸地形地貌和生态环境的活动。	相符

表 11.1-3　与“甲子港近岸渔业用海区”管控要求相符性分析

功能区	管理要求		用海分析	符合性
甲子港近岸渔业用海区	空间准入	1.允许渔业基础设施、增养殖、捕捞等用海； 2.可兼容固体矿产用海、可再生能源、海底电缆管道、航运、路桥隧道、风景旅游、文体休闲娱乐、科研教育、海洋保护修复及海岸防护工程等用海； 3.探索推进海域立体分层设权，增养殖、捕捞、海底电缆管道、航运、路桥隧道等用海空间可立体利用； 4.优先保障军事用海及军事设施安全。	项目涉海部分建设内容为达标尾水排放工程，属于可兼容的用海活动。	相符
	利用方式	1.允许适度改变海域自然属性； 2.优化渔港平面布局，鼓励构筑物采用透水方式建设，降低对周边海域水动力的影响； 3.禁止养殖活动侵占渔港进出港航道及影响渔港正常运营。 4.严格控制河口海域的围海养殖，维护河口防洪纳潮功能。	项目用海类型为污水达标排放用海，项目建设基本不改变海域自然属性、对项目所在海域水文动力条件影响较小。 本项目为尾水达标排放工程，不涉及养殖活动，项目用海不占用航道及锚地，不会影响渔港正常运营，不会对项目所在海域防洪纳潮产生影响。	相符

	保护要求	1.积极防治海水污染，禁止在渔业用海区内进行有碍渔业生产或污染水域环境的活动；鼓励推广发展生态养殖模式，合理规划养殖规模、密度和结构，保障渔业资源可持续发展； 2.切实保护严格保护岸线； 3.严格保护岸线所在的潮间带区域，以保护修复目标为主，保障潮间带自然特征不改变、面积不减少、生态功能不降低； 4.保护和合理利用无居民海岛资源； 5.保护基岩岸滩、砂质海岸、盐沼、淤泥质岸滩及其生境。	项目因排水管道工程引起的悬浮泥沙影响是暂时的，施工结束后会逐渐消失；营运期通过本项目管道排放的均为经处理达标后的尾水，达标尾水排放形成的混合区面积约 0.02km^2，影响范围主要集中在排水口附近，项目的建设不会造成水域环境功能降低，基本不会阻碍甲子港海域的渔业生产活动。 本项目用海不涉及基岩岸滩、盐沼、淤泥质岸滩及其生境。本项目排水管道采用定向钻施工方式，底土穿越砂质岸线深度 3 米，定向钻起点和终点距离海岸线较远，项目建设不会改变自然岸线的长度和属性，不新形成岸线，不改变严格保护岸线所在的潮间带区域的自然特征、不减少面积、不降低生态功能。 本项目不涉及无居民海岛资源。	相符

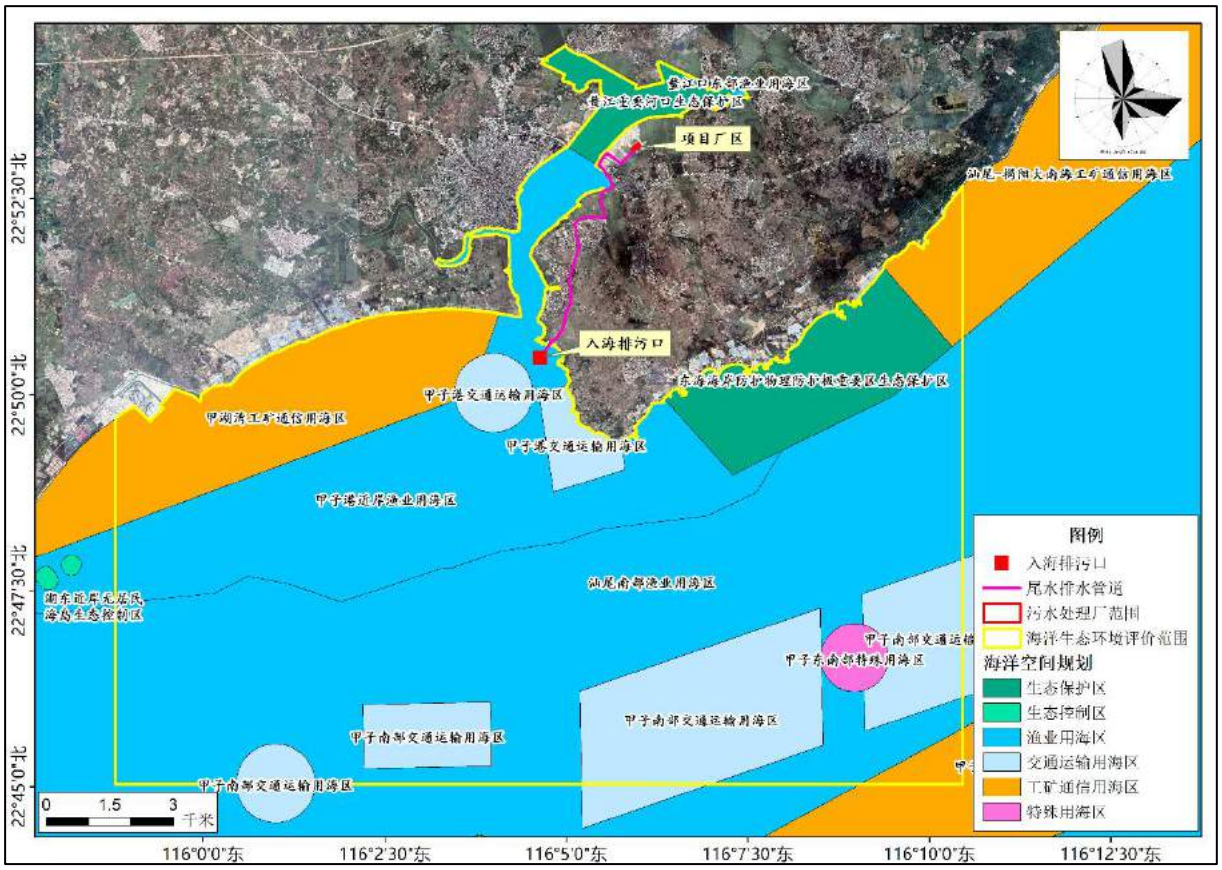


图 11.1-1　项目与周边海域海洋空间规划位置关系示意图

表 11.1-4　《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》功能区登记表（摘录）

<table>
<tr><td colspan="2">名称</td><td colspan="2">甲子港近岸渔业用海区</td><td>代码</td><td colspan="2">610-085</td></tr>
<tr><td colspan="2">分区类型</td><td colspan="2">渔业用海区</td><td>位置</td><td colspan="2">经度:116° 0' 59.247" E
纬度:22° 49' 4.785" N</td></tr>
<tr><td colspan="2">地理范围</td><td colspan="5">甲子-湖东近岸海域</td></tr>
<tr><td rowspan="4">空间资源现状</td><td>岸线长度（千米）</td><td colspan="5">37.5015</td></tr>
<tr><td>潮间带面积（公顷）</td><td colspan="5">487.5452</td></tr>
<tr><td>海域面积（公顷）</td><td colspan="5">6461.7470</td></tr>
<tr><td>海岛数量（个）</td><td>有居民海岛</td><td>0</td><td>无居民海岛</td><td colspan="2">42</td></tr>
<tr><td colspan="2">开发利用现状</td><td colspan="5">建有甲子渔港及其避风锚地；
建有湖东平安渔港。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">岸线类型</td><td>严格保护岸段</td><td rowspan="3">位置
（岸段序号）</td><td>44150028,44150029,44150038,44150037,44150039,44150040,44150041,44150042,44150043,
44150044,44150066,44150076,44150086,44150087,44150088</td><td rowspan="3">长度
（千米）</td><td>11.9925</td></tr>
<tr><td>限制开发岸段</td><td>44150083,44150082,44150081,44150080,44150079,44150064</td><td>5.8014</td></tr>
<tr><td>优化利用岸段</td><td>44150046,44150045,44150047,44150048,44150049,44150058,44150059,44150060,44150061,44150062,
44150063,44150065,44150077,44150078,44150084,44150085</td><td>19.7076</td></tr>
<tr><td colspan="2">有居民海岛主体功能</td><td colspan="5">——</td></tr>
<tr><td rowspan="3">无居民海岛（名称）</td><td>生态保护区内</td><td colspan="5">青蛙沙、大母礁、观音礁、陆丰叠石、中士、观音北岛、鸟屎南岛、鸟屎礁、蛏壳礁、猪肝石、后湖岛、港口南岛、羊仔西岛、断石岛、陆丰平礁、五耳礁、蛏壳礁东岛、港口岛、土鸡石、插箕石南岛、插箕石、观音娘岛、雌礁北岛、甲子屿南岛、长礁、观音西岛、长湾东岛、甲子屿东岛、溪心、红厝礁、勺子礁、雌礁、六耳礁、陆丰鸟屎石、猪头石、湖东白礁、长湾礁、外印礁</td></tr>
<tr><td>生态控制区内</td><td colspan="5">——</td></tr>
<tr><td>海洋发展区内</td><td colspan="5">甲子屿（特殊用岛）、磨盘岛（其他用岛）、犯船礁东岛（其他用岛）、犯船礁（其他用岛）</td></tr>
<tr><td rowspan="3">管控要求</td><td>空间准入</td><td colspan="5">1.允许渔业基础设施、增养殖、捕捞等用海；
2.可兼容固体矿产用海、可再生能源、海底电缆管道、航运、路桥隧道、风景旅游、文体休闲娱乐、科研教育、海洋保护修复及海岸防护工程等用海；
3.探索推进海域立体分层设权，增养殖、捕捞、海底电缆管道、航运、路桥隧道等用海空间可立体利用；
4.优先保障军事用海及军事设施安全。</td></tr>
<tr><td>利用方式</td><td colspan="5">1.允许适度改变海域自然属性；
2.优化渔港平面布局，鼓励构筑物采用透水方式建设，降低对周边海域水动力的影响；
3.禁止养殖活动侵占渔港进出港航道及影响渔港正常运营。
4.严格控制河口海域的围海养殖，维护河口防洪纳潮功能。</td></tr>
<tr><td>保护要求</td><td colspan="5">1.积极防治海水污染，禁止在渔业用海区内进行有碍渔业生产或污染水域环境的活动；鼓励推广发展生态养殖模式，合理规划养殖规模、密度和结构，保障渔业资源可持续发展；
2.切实保护严格保护岸线；
3.严格保护岸线所在的潮间带区域，以保护修复目标为主，保障潮间带自然特征不改变、面积不减少、生态功能不降低；
4.保护和合理利用无居民海岛资源；
5.保护基岩岸滩、砂质海岸、盐沼、淤泥质岸滩及其生境。</td></tr>
<tr><td>其他要求</td><td colspan="5">——</td></tr>
</table>

功能区位置图

功能区空间范围图

11.3.2 与《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》的相符性分析

根据《广东省国土空间规划（2021—2035 年）》（以下简称《省国空规划》），《省国空规划》以当好“两个重要窗口”为主题，以“在全面建设社会主义现代化国家新征程中走在全国前列、创造新的辉煌”为总要求，坚持“高水平保护、高质量发展、高品质生活、高效能治理”的规划理念，提出面向未来广东国土空间开发保护的基本思路。

发展愿景和总体定位。以“世界窗口、活力广东、诗画岭南、宜居家园”为发展愿景，着力把广东建设成为“中国特色社会主义先行示范区、高质量发展的引领区、美丽中国建设的典范区、开放包容智慧的宜居家园”。

《省国空规划》以“三区三线”为基础构建国土空间开发保护总体格局。立足资源环境承载能力，发挥各地区比较优势，统筹划定落实“三区三线”，深入实施主体功能区战略，优化资源要素配置与生产力空间布局，加快形成开发与保护相协调的国土空间开发保护新格局，有力支撑“一核一带一区”区域发展格局。严格生态保护红线管控，保障和维护国家生态安全的底线和生命线。以生态保护红线为核心，整体保护和合理利用森林、湿地、河流、湖泊、滩涂、岸线、海洋、荒地等自然生态空间，全面改善自然生态系统质量，全力增强生态产品供给功能。

围绕落实国家农产品主产区战略、“三区四带”生态安全格局和“两横三纵”的城镇化战略格局，以“三区三线”为基础，规划形成“一核两极多支点、一链两屏多廊道”的网络对流型国土空间开发保护总体格局，促进形成“一核一带一区”区域发展格局。构建“一核两极多支点”的国土空间开发利用格局。“多支点”即增强汕尾、阳江的战略支点功能，增强北部生态发展区中心城市的综合服务功能，建设若干个重要发展支点，形成融湾发展、适度集聚、协调联动的空间发展格局。

打造开放活力的海洋空间，充分发挥海洋作为高质量发展的战略要地作用，陆海统筹推进海洋空间保护与利用，加强海岸带综合管理，维护绿色安全海洋生态，打造现代化沿海经济带，全面建设海洋强省。支持培育现代化海洋产业集群。推进海洋优势产业集中集约布局，拓展新兴产业后备发展空间，强化潜力产业基础空间保障，重点支持打造海洋油气化工、海洋旅游、海洋清洁能源、船舶与海洋工程装备、海洋生物等五个千亿级以上海洋产业集群，统筹推进现代海洋产业集聚区、沿海产业园区建设。加强产学研基地、海洋科技创新平台、跨区域海洋创新创业等涉海自主研发平台建设，大力推进

科技兴海产业示范基地、国家海洋高技术产业基地、海洋经济发展试点示范建设，鼓励珠三角海洋科技创新企业在粤东和粤西地区建设海洋高技术成果高效转化基地和产业基地，打造海洋产业高质量发展典范。

建设世界先进制造业高地。以“一核一带一区”为引领，优化全省产业空间布局。①珠三角核心区突出创新驱动、示范带动，积极培育发展十大战略性支柱产业和十大战略性新兴产业集群，重点建设广深港、广珠澳科技创新走廊和环珠江口现代服务业集聚区，推进产业发展组团和产业重大平台建设，优化形成“走廊+组团+平台”的网络化产业协同布局模式。②**沿海经济带突出陆海统筹、港产联动，以港口和临港经济区、临港新城为载体，做大做强临港临海产业集群，加快建设大型产业集聚区，打造世界级沿海产业带。**③北部生态发展区突出生态优先、绿色发展，“据点式”布局现代农业产业园和特色工业园区，着力建设以生态农业、绿色工业、生态旅游为主体的生态产业体系，因地制宜发展绿色低碳、环境友好型产业。

提升海岸带空间的综合功能。坚持生态用海、集约用海，陆海协同划定海洋“两空间内部一红线”。在海洋生态空间内划设海洋生态保护红线，加强海洋生态保护区和生态控制区的保护。在海洋开发利用空间内统筹安排渔业、工矿通信、交通运输、游憩、特殊用海区和海洋预留区，按分区明确空间准入、利用方式、生态保护等方面的管控要求。严格保护岸线要禁止开展损害海岸地形地貌和生态环境的活动。限制开发岸线要严格控制改变海岸自然形态和影响海岸生态功能的开发利用活动。优化利用岸线要提高海岸线利用的准入门槛。渔业用海合理安排珠江口渔场、汕头渔场、抱虎渔场、万山底渔场、放鸡－海陵渔场、湛江硇洲渔场等 18 个传统渔场及稔平半岛、镇海湾等 9 个近岸海水增养殖基地等渔业用海布局，拓展深远海养殖空间，满足渔港及渔业设施建设用海需求。

相符性分析：

通过将项目用海、用地与《广东省国土空间规划（2021-2035）》的附图叠加分析，项目排污口位于“海洋开发利用空间”，属于“专栏 7-1：海洋开发利用空间重点布局引导”中所列的“特殊用海：合理安排科研教学、军事及海岸防护工程、倾倒排污等用海需求”，不属于广东省 18 个传统渔场及 9 个近岸海水增养殖基地等渔业用海布局范围，用海范围不涉及海洋生态保护红线和海洋生态保护空间。

本项目为陆丰产业转移工业园五金配件分园配套的电镀废水处理厂工程，该工程是保障园区主导产业可持续发展、落实最严格环境保护制度的核心基础设施工程，本期电镀废水处理厂达标尾水最大允许排放量为 2100m^3/d，尾水排水管道在甲子港海域进行离岸排放，排水管道在设计初期已考虑集约用海。

综合分析，项目用海符合《广东省国土空间规划（2021—2035 年）》要求。

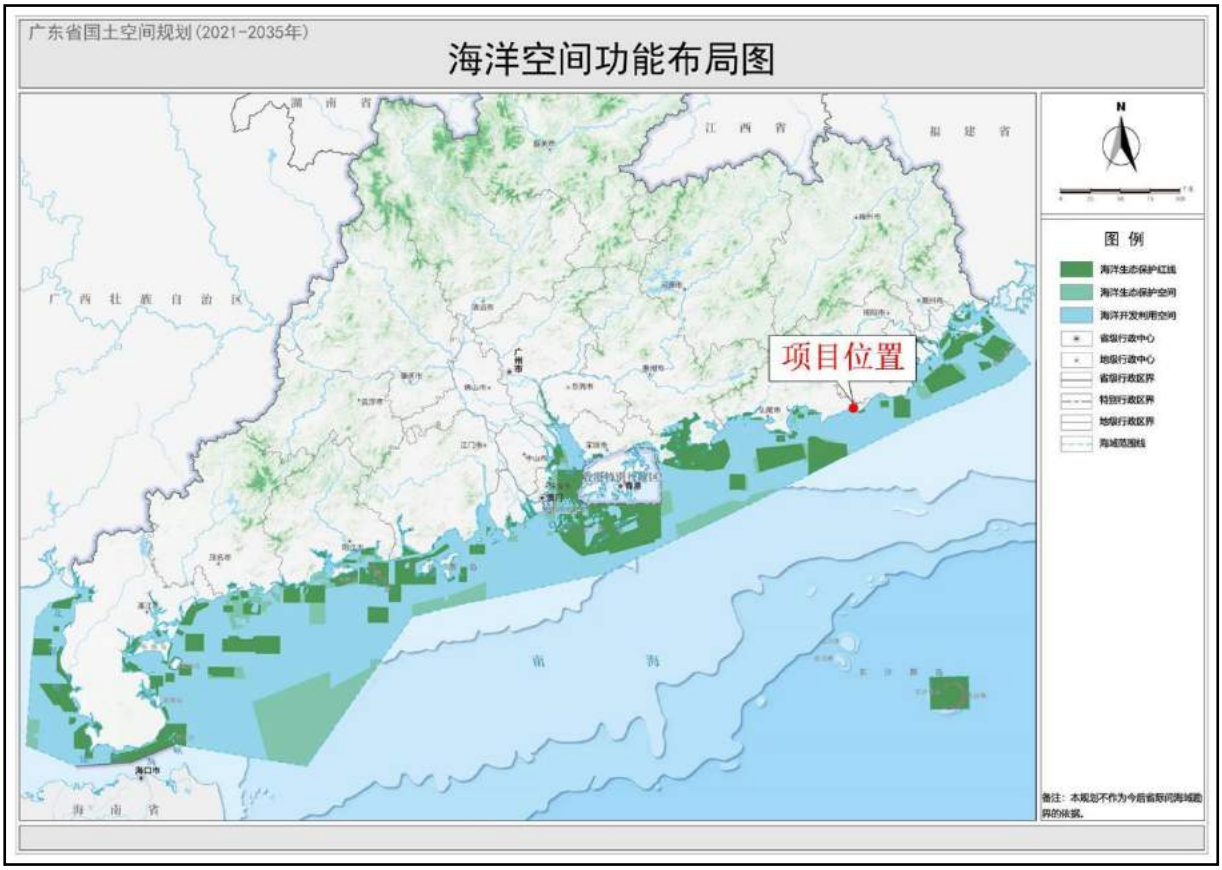


图 11.1-2　项目与《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》位置关系图

11.3.3 与《汕尾市国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》的相符性分析

根据《广东省国土空间生态修复规划（2021—2035 年）》，2025 年，着重抓好广东省重点生态功能区、生态保护红线内、重点国家级自然保护地等区域生态保护和修复，解决一批重点区域的核心生态问题，使全省生态安全屏障更加牢固，生态环境质量持续改善，生态系统安全性稳定性显著增强；2035 年，全面构建安全、健康、美丽、和谐的高品质国土，人与自然和谐共生格局基本形成，碳排放率先达峰后稳中有降，生态环境根本好转，美丽广东基本建成。

基于“三屏五江多廊道”生态安全格局，围绕生态、农业、城镇三大空间，聚焦重点单元，总体布局国土空间生态修复任务，形成安全健康、美丽的高品质国土空间。其

中，生态空间——系统保护修复“三屏”“五江”等重点生态功能区，重点推进森林保育、水源涵养、水土保持生物多样性保护、沿海地区海岸带保护等。“三屏”：即加强对以南岭山地为核心的南岭生态屏障、以丘陵山地、森林为主体的粤港澳大湾区外围丘陵浅山生态屏障和以沿海防护林、滨海湿地、海湾、海岛等要素为主体的蓝色海洋生态屏障的系统性保护修复。

保障“一核一带一区”区域发展格局。一核——生态融核，打造人与自然和谐共生的国际一流湾区。一带——陆海统筹，构建生态经济协调发展的黄金海岸带。一区——生态活区，打造生态引领的粤北生态发展区。

推进重要生态系统保护修复。护卫蓝色海洋生态屏障，以 15 个生态保护和修复单元为重点，统筹推进河口、海湾、海岛海岸带整治修复，提高海洋带防护功能，加强海洋生物多样性保护。蓝色海洋生态屏障保护和修复重大工程——重要海湾生态系统保护修复：大亚湾－大鹏湾生物多样性保护修复拓林湾及周边海域典型海湾保护修复、靖海湾砂质海岸－防护林保护修复、红海湾－碣石湾滨海湿地保护修复、阳江湾典型海湾生态系统保护修复、水东湾－博贺湾海洋综合整治修复、雷州半岛东部滨海湿地生态系统保护和修复、雷州半岛西部滨海湿地和热带季雨林保护修复。

相符性分析：本项目为陆丰产业转移工业园五金配件分园配套的电镀废水处理厂工程，该工程是保障园区主导产业可持续发展、落实最严格环境保护制度的核心基础设施工程，通过将项目用海、用地范围与《广东省国土空间生态修复规划（2021—2035 年）》的附图叠加分析，项目用海范围位于“红海湾—碣石湾滨海湿地保护修复”单元。该单元的生态修复任务：退塘营造红树林，修复现有红树林湿地，提升鸟类栖息地质量，最大程度恢复黄江河口、大湖、白沙湖湿地公园、海丰国际滨海湿地生态系统结构和功能。建设生态化海堤，整治修复砂质岸线，开展湾内清淤排水管道，完善岸基防风林体系，提升海湾防灾减灾能力。控制陆源入海污染物，恢复螺河口生态系统结构和功能。根据调查，项目用海范围内不涉及红树林。

综合分析，项目的建设符合《汕尾市国土空间生态保护修复规划（2021-2035 年）》的要求。

11.3.4 与《汕尾市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的相符性分析

《汕尾市国土空间总体规划（2021-2035 年）》提出：

优化海洋空间保护利用分区。坚持陆海统筹、生态优先、协调发展，衔接省级国土空间规划和海岸带专项规划，在汕尾市海域划定生态保护区、生态控制区和海洋发展区，促进陆海协调及人海和谐共生，保障区域高质量发展和人民高品质生活所需的海洋空间。……在海洋发展区内，进一步细化功能分区，统筹安排工矿通信用海、交通运输用海、游憩用海、渔业用海、特殊用海等用海区和海洋预留区。海洋发展区是以开发利用活动为主的地区，应对海洋资源和生态环境进行严格管控。除国家重大项目外，严禁围填海。

实施陆海联动的海岸线精细化管控。严格保护岸线按照生态保护红线有关要求管理，确保生态功能不降低、长度不减少、性质不改变。禁止开展任何损害海岸地形地貌和生态环境的活动，明确保护边界并设立保护标识。除国防安全需要外，禁止在严格保护岸线的保护范围内构建永久性建筑物、围填海、开采海砂、设置排污口等损害海岸地形地貌和生态环境的活动。

依托汕尾（陆丰）临港产业园，培育壮大高端装备制造产业集群。……近期集中开展园区基础设施及配套工程建设，建设标准化厂房、石化工业区、重装备产业区及港口物流区、科教研发区、综合服务区等配套设施，建设引水工程及污水处理厂等基础设施和货场、停车场、消防站等公共配套项目。

规划城镇新建地区严格实行分流制建设；旧区采用截流式合流制，要逐步实现雨污分流。完善管网，推进规划污水处理厂建设实施，提高污水处理率。

相符性分析：

本项目为陆丰产业转移工业园五金配件分园电镀废水处理厂项目，本项目排污口所在区域为海洋发展区中的渔业用海区，用海范围不涉及生态保护红线。本项目尾水排海管采用顶管方式穿越严格保护岸段，不破坏岸线结构及改变岸线功能，项目用海不占用岸线。项目实施后不新形成岸线。

本项目为陆丰产业转移工业园五金配件分园配套的电镀废水处理厂工程，该工程是保障园区主导产业可持续发展、落实最严格环境保护制度的核心基础设施工程，项目用地及尾水排水管到用地范围均不涉及永久基本农田、不涉及生态保护红线。本项目接收的含铬废水、铬氰混排废水经处理达标后回用于本项目设备清洗、除臭系统、园区生产；本期电镀废水处理厂达标尾水最大允许排放量为 2100m^3/d，尾水排水管道在甲子港海

域进行离岸排放。

因此，本项目符合《汕尾市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的要求，其土地资源配置是合理的。

图 11.1-3　本项目与汕尾市海岸带保护开发引导图叠图

图 11.1-4　本项目与汕尾市国土空间控制线规划图叠图

11.3.5 与《陆丰市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的相符性分析

根据《陆丰市国土空间总体规划（2021-2035 年）》提出：构建“一核两区、两带一廊”国土空间开发保护格局，促进城镇空间紧凑集约。优化布局承载城镇开发和集中建设的城镇空间，引导城镇紧凑集约发展、功能完善提升、空间结构优化，提升城镇基础设施、公共服务设施水平，增强综合承载能力，提高土地利用效率。

规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。

统筹三甲地区协同发展。发挥甲子镇、甲东镇和甲西镇地理相邻、文化同源、情谊相通的优势，加强三甲地区一体化进程，推动三镇基础设施、产业布局和城市建设的协同，……完善各项公共服务设施、市政基础设施配套，增加公园绿地、公共空间建设，提升人居环境。

坚持陆海统筹、生态优先、因地制宜的原则，划定生态保护区、生态控制区和海洋发展区，提升空间连通性和综合价值，促进陆海协调及人海和谐共生，保障区域高质量

发展和人民高品质生活所需的海洋空间。……海洋发展区进一步细化二级分区，统筹安排渔业用海区、工矿通信用海区、交通运输用海区、特殊用海区、游憩用海区等。

严格保护岸线。按照生态保护红线有关要求管理，确保生态功能不降低、长度不减少、性质不改变。禁止开展任何损害海岸地形地貌和生态环境的活动，明确保护边界并设立保护标识。除国防安全需要外，禁止在严格保护岸线的保护范围内构建永久性建筑物、围填海、开采海砂、设置排污口等损害海岸地形地貌和生态环境的活动。

采用“分类管理+用海准入”的方式进行管理。允许盐业、固体矿产开采、油气开采、船舶工业、电力工业、海水综合利用等工业用海，电缆管道、海底隧道、海底场馆等海底工程用海。在未开发利用之前可兼容开放式养殖，浴场，游乐场用海；在开发利用后，有条件兼容人工鱼礁、开放式养殖用海、游乐场用海、路桥和航道用海。重点保障重大项目用海需求，鼓励海水综合利用，严格限制高耗能、高污染和资源消耗型工业项目用海。加强对围填海、温排水、低放射性废水的动态监测和监管，严格实行污水达标排放，避免工业生产造成海洋环境污染，核电站等危险化学品项目应远离人口密集的城镇。

相符性分析：

本项目为陆丰产业转移工业园五金配件分园电镀废水处理厂项目，本项目排污口所在区域为海洋发展区中的渔业用海区，用海范围不涉及生态保护红线。本项目尾水排海管采用顶管方式穿越严格保护岸段，不破坏岸线结构及改变岸线功能，项目用海不占用岸线。项目实施后不新形成岸线。

本项目为陆丰产业转移工业园五金配件分园配套的电镀废水处理厂工程，该工程是保障园区主导产业可持续发展、落实最严格环境保护制度的核心基础设施工程，项目用地及尾水排水管到用地范围均不涉及永久基本农田、不涉及生态保护红线。本项目接收的含铬废水、铬氰混排废水经处理达标后回用于本项目设备清洗、除臭系统、园区生产；本期电镀废水处理厂达标尾水最大允许排放量为 2100m^3/d，尾水排水管道在甲子港海域进行离岸排放。

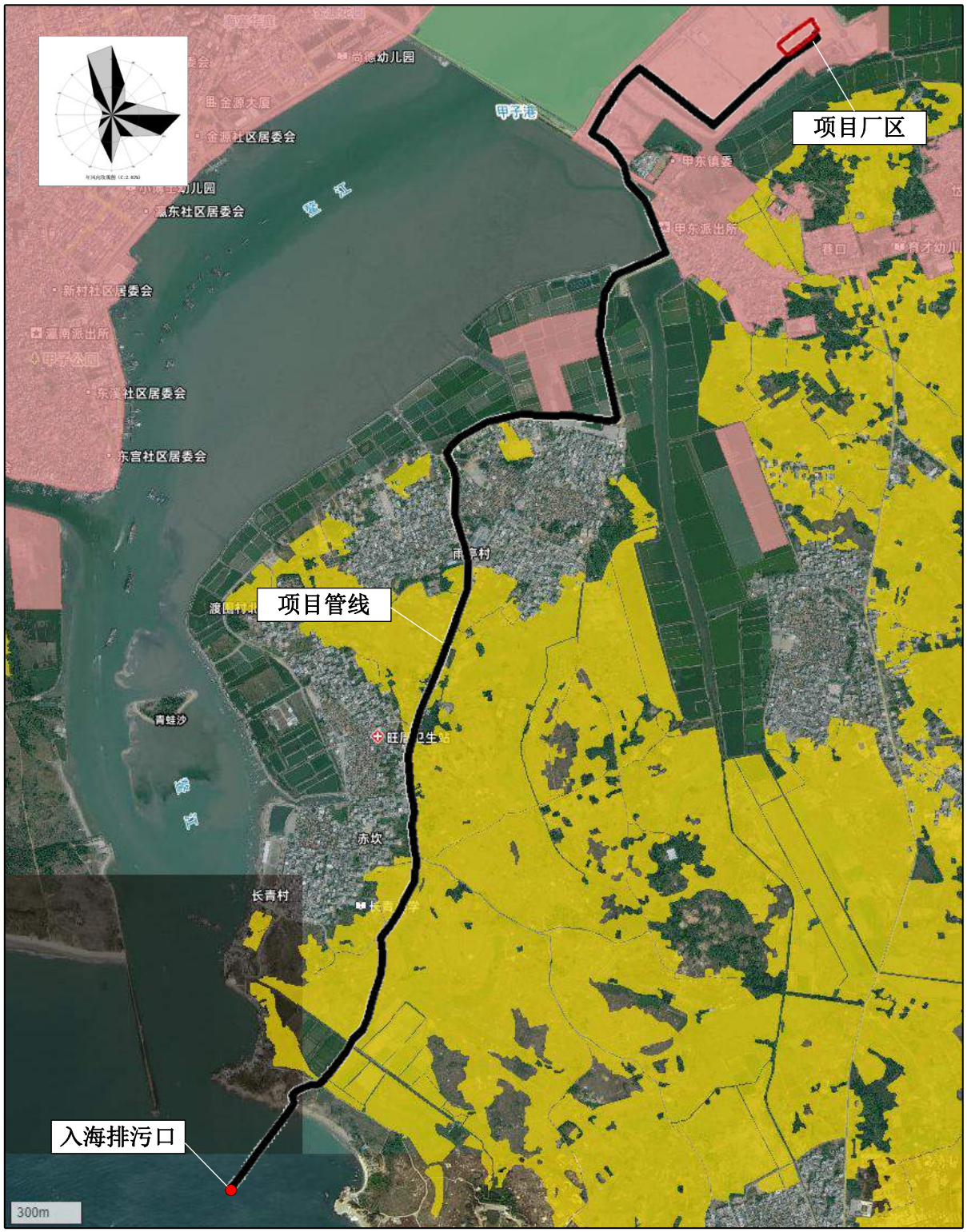


图 11.1-5　项目所在区域陆域三区三线分布图

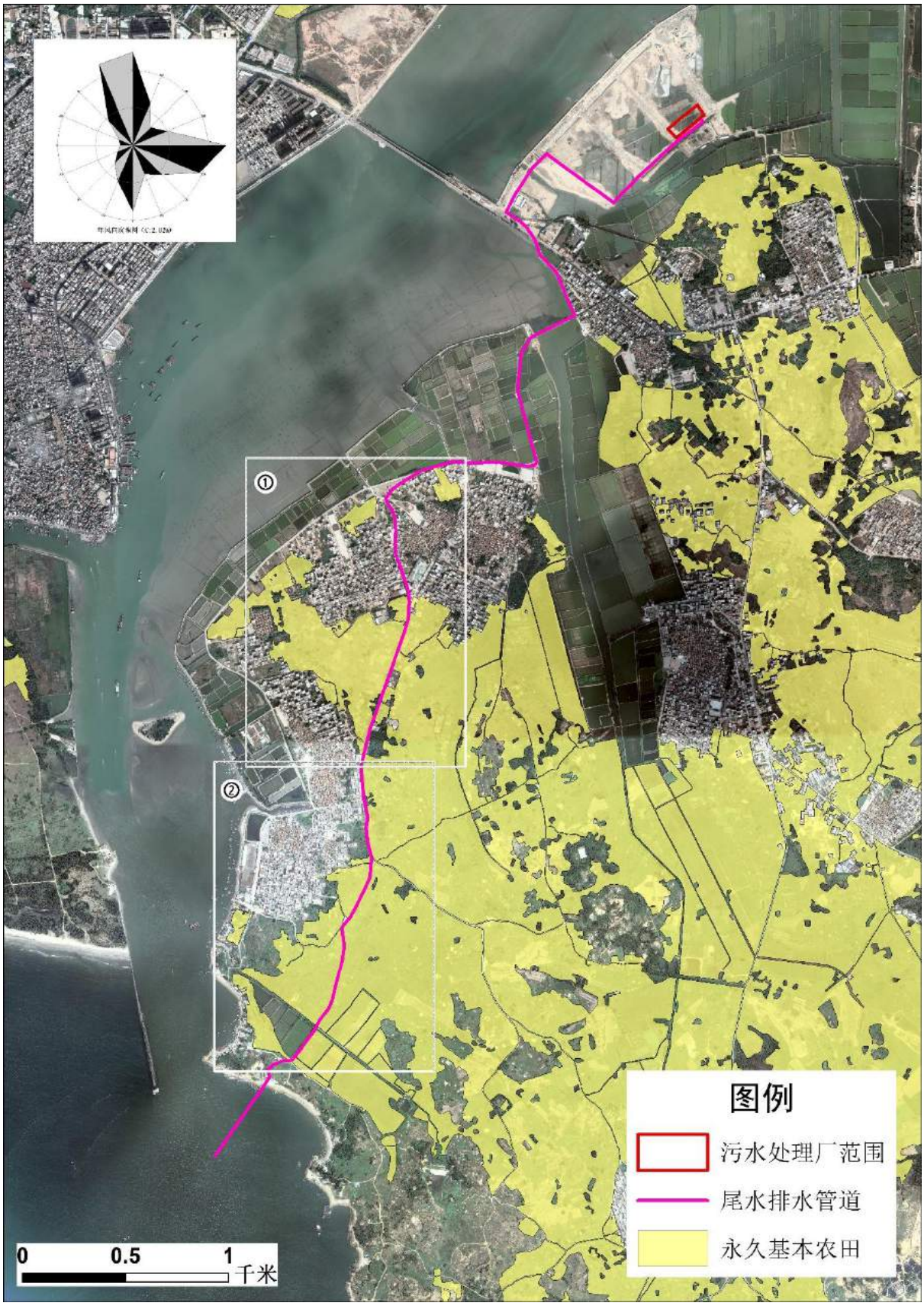


图 11.1-6　项目与永久基本农田位置关系图

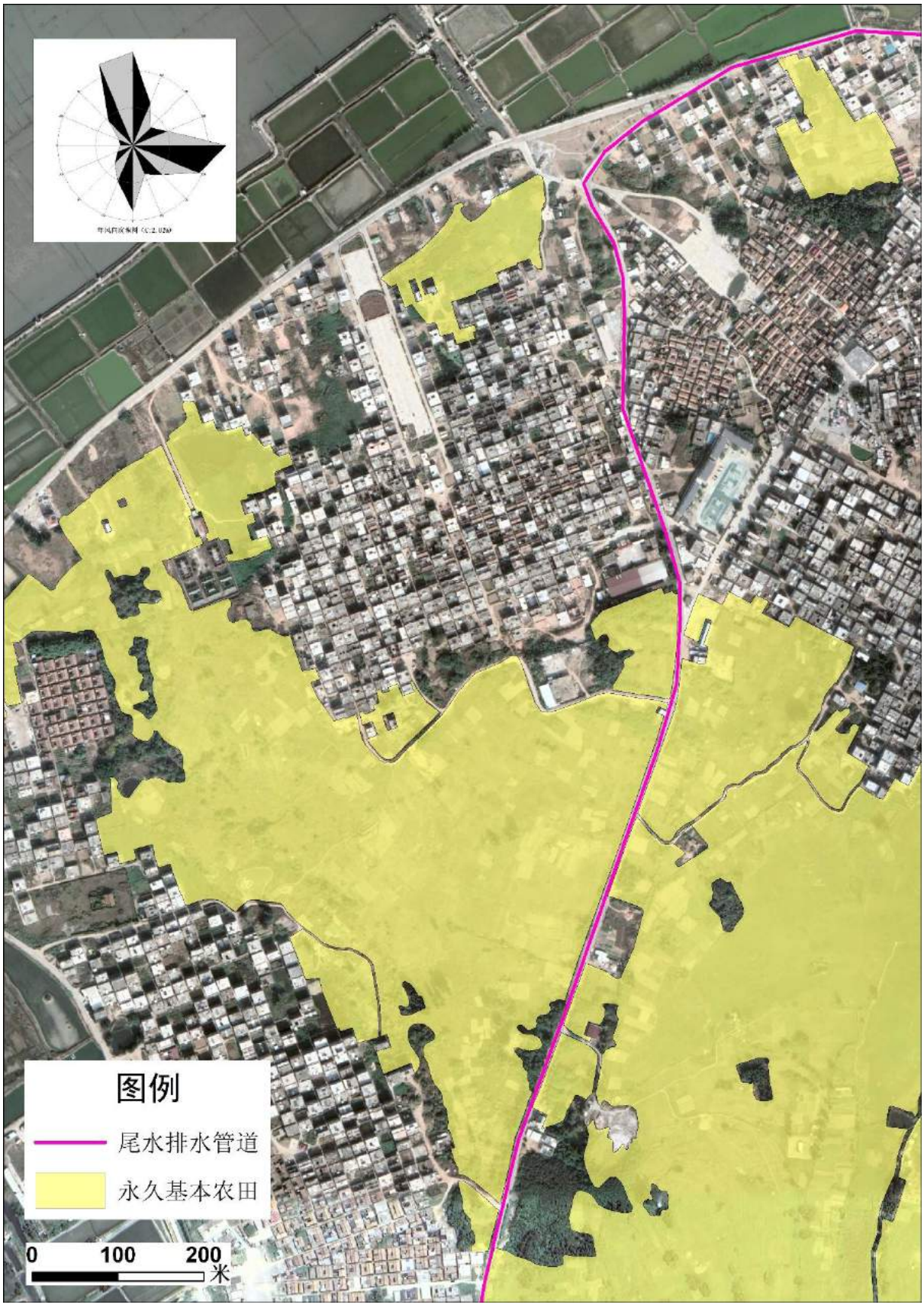


图 11.1-7　项目与永久基本农田位置关系局部放大图①

图 11.1-8　项目与永久基本农田位置关系局部放大图②

11.4 与《陆丰产业转移工业园五金配件分园总体发展规划环境影响报告书》及审查意见相符性分析

《广东省生态环境厅关于印发〈陆丰产业转移工业园五金配件分园总体发展规划环境影响报告书审查意见〉的函》（粤环审〔2024〕19 号）指出：

（一）坚持高质量发展理念，加强政策规划引导。按照《陆丰市人民政府办公室关于印发陆丰市五金电镀行业企业统一入园实施方案的通知》（陆府办〔2023〕59 号），陆丰市有电镀、化学镀、阳极氧化工序的五金加工企业全部进入五金配件分园。五金配件分园开发建设应符合我省工业园区高质量发展、园区扩园管理、“节地提质”攻坚行动等要求，严格落实国家和省产业政策、重金属污染防控等规定，充分衔接各级国土空间规划、生态环境分区管控方案。

（二）严格空间管控，优化功能布局。进一步优化用地规划，工业用地、居住用地之间合理设置环境防护距离，防范“楼企矛盾”发生，其中电镀车间、污染防治设施、危险化学品储存设施等设置不低于 150 米环境防护距离，该范围内不得设置居民住宅楼、学校、医院等环境敏感点，采取设置绿化隔离带等有效措施防止对周边居民造成不良环境影响。

（三）持续提升绿色高质量发展水平。推动企业采用先进生产工艺和设备，尽量使用天然气、电能等清洁能源，不断提高企业清洁生产水平和污染防治水平，提升能源资源利用效率。

（四）加强环境基础设施建设。按照“清污分流、雨污分流、分质处理、循环用水”的原则，进一步优化生产废水收集处理和回用系统，加快推进处理设施和配套管网建设，加强废水收集处理和排放的监督管理，根据有关规定设置和使用排污口。电镀废水经拟建的电镀废水处理站处理，其中含总铬、六价铬污染物的生产废水全部回用不外排，其他生产废水经拟建的工业污水处理厂处理，生活污水依托甲东镇污水处理厂处理。确需外排的生产废水于甲子港海域离岸达标排放。科学合理布局生产与污染治理设施，按规范分区采取防渗措施。固体废物应依法依规分类收集、综合利用和处理处置。

（五）严格主要污染物排放控制。生产废水排放应满足相应水污染物排放标准要求，排放量应控制在 4521 吨/日以内（其中电镀废水排放量控制在 4245 吨/日以内），化学需氧量、氨氮排放量分别控制在 114.7 吨/年、14.2 吨/年以内。入园企业应采取有效的废气收集、处理措施，减少废气排放量，确保大气污染物达标排放，氮氧化物、挥发性有

机化合物排放量应分别控制在 46.47 吨/年、68.42 吨/年以内。

（六）建立健全环境监测体系，强化环境风险防范。结合园区功能分区、特征污染物排放种类、环境敏感目标等情况，建立环境空气、地表水和海洋自动监测体系。按照规定开展环境空气中特征污染物以及排污口附近海域的海水水质、海洋沉积物、生物资源等的跟踪监测。不断强化企业、园区、区域环境风险防范与应急措施，定期开展应急培训及演练，设置足够容积的事故应急池，落实有效的拦截、降污、导流等突发环境事故应急措施，防止泄漏污染物、消防废水等进入周边地表水和海域，确保水环境安全。

（七）规划在实施过程中，适时开展环境影响跟踪评价。规划发生重大调整或修编时应重新或补充进行环境影响评价。

（八）具体建设项目应结合规划及其环评，按照规定做好环境影响评价工作，认真分析与规划、规划环评结论及审查意见的符合性，落实相关要求，强化各项生态环境保护措施，确保污染物排放符合相关标准和总量管理要求。符合条件的建设项目,可根据《关于进一步加强产业园区规划环境影响评价工作的意见》（环环评〔2020〕65 号）《广东省人民政府办公厅印发关于深化我省环境影响评价制度改革指导意见的通知》（粤办函〔2020〕44 号）等规定，实行环评改革政策措施。

相符性分析：

（1）本项目为陆丰产业转移工业园五金配件分园电镀废水处理厂项目，拟收集纳污范围为园区电镀废水和一般工业废水，本项目的建设将有效提升陆丰产业转移工业园五金配件分园污水处理设施处理能力，有助于区域纳污水体水环污染物总量削减，促进园区经济发展。

（2）根据对项目运营期大气环境影响分析，本项目不需设置大气防护距离。

（3）本项目按照建设项目行业类别属于“四十二、环境保护与资源节约综合利用”中的“城镇污水垃圾处理”，项目污水处理工艺采用国内成熟的处理工艺。

（4）项目采取按照“清污分流、雨污分流、分质处理、循环用水”的原则接收园区废水，项目接收的一般工业废水，经处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后，通过尾水排水管道离岸排放；项目接收的含铬废水、铬氰混排废水经处理达标后回用于本项目设备清洗、除臭系统、园区生产；电镀废水总会用率为 60%，其余 40%经处理达标后尾水排水管道离岸排放。回用水水质应满足《金属镀覆和化学覆盖工艺用水水质规范》（HB5472-91）中清洗用水水质标准 C 类，尾水排放执行广东省

地方标准《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表 2 中非珠江口地区限值，氨氮≤10mg/L、BOD_5≤20mg/L、磷酸盐（以 P 计）≤0.5mg/L。

（5）项目生产废水排放排放量 2100 吨/日（其中电镀废水排放量控制在 1650 吨/日），化学需氧量、氨氮排放量分别为 58.820 吨/年、7.140 吨/年。

（6）项目运营后，将根据《突发环境事件应急管理办法》（部令第 34 号）《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4 号）《广东省企业事业单位突发环境应急预案编制指南（试行）》的要求编制环境应急预案，并报汕尾市相关生态环境主管部门备案。有效防范污染事故发生，避免因发生事故对周围环境造成污染，确保环境安全。企业设置 6 个事故应急池，总容积 2584.3m^3，其中 5 个电镀废水事故应急池，容积为 2417.3m^3，1 个一般工业废水事故应急池，容积为 167m^3，防止泄漏污染物、消防废水等进入周边地表水和海域，确保水环境安全。

综上所述，本项目建设符合《陆丰产业转移工业园五金配件分园总体发展规划环境影响报告书》及审查意见的相关要求。

表 11.1-5　《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析一览表

序号	管控要求	具体要求	项目情况	相符性
1	区域布局管控要求	优先保护生态空间，保育生态功能。持续深入推进产业、能源、交通运输结构调整。按照“一核一带一区”发展格局，调整优化产业集群发展空间布局，推动城市功能定位与产业集群发展协同匹配。积极推进电子信息、绿色石化、汽车制造、智能家电等十大战略性支柱产业集群转型升级，加快培育半导体与集成电路、高端装备制造、新能源、数字创意等十大战略性新兴产业集群规模化、集约化发展，全面提升产业集群绿色发展水平。推动工业项目入园集聚发展，引导重大产业向沿海等环境容量充足地区布局，新建化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目入园集中管理。依法依规关停落后产能，全面实施产业绿色化改造，培育壮大循环经济。环境质量不达标区域，新建项目需符合环境质量改善要求。加快推进天然气产供储销体系建设，全面实施燃煤锅炉、工业炉窑清洁能源改造和工业园区集中供热，积极促进用热企业向园区集聚。	相符，本项目属于新建的电镀工业废水处理站项目，位于陆丰产业转移工业园五金配件分园内，属于规划环评要求配套的园区污水处理设施，满足入园集中管理要求。	相符
2	能源资源利用要求	积极发展先进核电、海上风电、天然气发电等清洁能源，逐步提高可再生能源与低碳清洁能源比例，建立现代化能源体系。科学推进能源消费总量和强度“双控”，严格控制并逐步减少煤炭使用量，力争在全国范围内提前实现碳排放达峰。依法依规强化油品生产、流通、使用、贸易等全流程监管，减少直至杜绝非法劣质油品在全省流通和使用。贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度，把水资源作为刚性约束，以节约用水扩大发展空间。落实东江、西江、北江、韩江、鉴江等流域水资源分配方案，保障主要河流基本生态流量。落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，提高土地利用效率。	相符，本项目主要使用电能，不使用煤炭高污染能源。 本方案电镀废水设计方案通过超滤、反渗透等净化后输送给企业使用，实施节水的技术方案，电镀废水回用率可达 60%以上。	相符
3	污染物排放管控要求	实施重点污染物总量控制，重点污染物排放总量指标优先向重大发展平台、重点建设项目、重点工业园区、战略性产业集群倾斜。加快建立以排污许可制为核心的固定污染源监管制度，聚焦重点行业和重点区域，强化环境监管执法。超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域，新建、改建、扩建项目重点污染物实施减量替代。重金属污染重点防控区内，重点重金属排放总量只减不增；重金属污染物排放企业清洁生产逐步达到国际或国内先进水	本项目处理电镀工业生产废水，污水稳定达标排放，废水总量指标来源于电镀园区已批的污染物总量，均满足全省污染物排放管控要求。	相符

序号	管控要求	具体要求	项目情况	相符性
		平。实施重点行业清洁生产改造，火电及钢铁行业企业大气污染物达到可核查、可监管的超低排放标准，水泥、石化、化工及有色金属冶炼等行业企业大气污染物达到特别排放限值要求。深入推进石化化工、溶剂使用及挥发性有机液体储运销的挥发性有机物减排，通过源头替代、过程控制和末端治理实施反应活性物质、有毒有害物质、恶臭物质的协同控制。严格落实船舶大气污染物排放控制区要求。优化调整供排水格局，禁止在地表水I、II类水域新建排污口，已建排污口不得增加污染物排放量。加大工业园区污染治理力度，加快完善污水集中处理设施及配套工程建设，建立健全配套管理政策和市场化运行机制，确保园区污水稳定达标排放。		
4	环境风险防控要求	加强东江、西江、北江和韩江等供水通道干流沿岸以及饮用水水源地、备用水源环境风险防控，强化地表水、地下水和土壤污染风险协同防控，建立完善突发环境事件应急管理体系。重点加强环境风险分级分类管理，建立全省环境风险源在线监控预警系统，强化化工企业、涉重金属行业、工业园区和尾矿库等重点环境风险源的环境风险防控。实施农用地分类管理，依法划定特定农产品禁止生产区域，规范受污染建设用地地块再开发。全力避免因各类安全事故（事件）引发的次生环境风险事故（事件）。	要求本项目定期开展环境风险评估，编制完善综合环境应急预案并备案，整合应急资源，储备环境应急物资及装备，定期组织开展应急演练，全面提升突发环境事件应急处理能力。建立企业、园区、区域三级风险防控体系，最大限度地减少污染事故的发生和可能带来的环境影响。排放的连续监测监控能力。	相符

11.5 与《汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订版）》相符性分析

根据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71 号）《汕尾市生态环境局关于印发〈汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订版）〉的通知》（汕环〔2024〕154 号），项目厂区所在陆域环境管控单元为陆丰市重点管控单元 02（广东陆丰东海经济开发区）（ZH44158120008），尾水排水管道沿线陆域环境管控单元包括陆丰市重点管控单元 02（广东陆丰东海经济开发区）（ZH44158120008）、陆丰市一般管控单元（ZH44158130011），详见**错误!未找到引用源。**；项目所在生态空间分区为陆丰市生态空间一般管控区（YS4415813110001），详见图 2.2-9；项目所在水环境管控分区为鳌江汕尾市甲子-南塘-甲西-甲东-汕尾市国营东海岸（YS4415813210018），详见图 2.2-10；厂区所在大气环境管控分区为大气环境高排放重点管控区（YS4415812310003），尾水排水管道沿线大气环境管控分区包括大气环境高排放重点管控区（YS4415812310003）、大气环境一般管控区（YS4415813310001），详见图 2.2-11；项目入海排污口所在近岸海域管控分区为田尾山-石碑山农渔业区（汕尾范围）（HY44150030010），详见图 2.2-12。

表 11.5-1　本项目与管控要求相符性分析

管控维度	管控要求（摘选与本项目建设相关的内容）	本项目	相符性
ZH44158120008	陆丰市重点管控单元 02（广东陆丰东海经济开发区）		
区域布局管控	1-1.园区重点发展珠宝加工、电器机械、纺织服装等产业。 1-2.严格控制引入电镀、鞣革、漂染、制浆造纸、重化工及稀土冶炼、分离、提取等水污染物排放量大或排放一类水污染物、持久性有机污染物的项目。电器机械产业，严格控制包括电镀、钝化等废水排放量大或者排放第一类水污染物的表面处理工艺；纺织服装产业严格控制染纱、印染等工序；珠宝加工严格控制引进电镀工序。 1-3.严格生产空间和生活空间管控。工业企业禁止选址在生活空间，生产空间禁止建设居民住宅等敏感建筑；与居住区、学校、医院等敏感区临近的区域应合理设置控制开发区域（产业控制带），产业控制带内优先引进无污染的生产性服务业，或可适当布置废气排放量小、工业噪声影响小及没有恶臭气体产生的产业。	本项目为陆丰产业转移工业园五金配件分园电镀废水处理厂项目，项目废气均可达标排放，对周边环境影响较小。	相符
能源资源利用	2-1.有行业清洁生产标准的新引进项目清洁生产水平须达到本行业国内先进水平。 2-2.提高园区水资源、能源利用效率及土地资源利用效益，优先引入资源、能源利用效率、土地开发强度符合国家生态工业示范园区标准的工业企业。 2-3.园区严格控制煤、重油的使用，形成以电能、天然气、液化石油气等清洁能源为主的能源结构。	项目污水处理工艺采用国内成熟的处理工艺，本项目主要使用电能，不使用煤炭高污染能源。 本方案电镀废水设计方案通过超滤、反渗透等净化后输送给企业使用，实施节水的技术方案，电镀废水回用率可达 60%以上。	相符
污染物排放管控	3-1.园区各项污染物排放总量不得突破规划环评核定的污染物排放总量管控要求。 3-2.强化挥发性有机物的排放控制，大力推进源头替代，限制溶剂型涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等高挥发性有机物原辅料的使用，现有企业逐步替代为使用低挥发性有机物原辅料，从源头减少挥发性有机物产生。	本项目处理电镀工业生产废水，污水稳定达标排放，废水总量指标来源于园区已批的污染物总量，均满足全省污染物排放管控要求。 项目危废均在危废暂存间暂存后委托给有资质的单位进行处理处置。危废暂存间配套防扬散、防流失、防渗漏及其它防止污染环境的措施。	相符

管控维度	管控要求（摘选与本项目建设相关的内容）	本项目	相符性
	3-3.产生、利用或处置固体废物（含危险废物）的入园企业在贮存、转移、利用、处置固体废物（含危险废物）过程中，应配套防扬散、防流失、防渗漏及其它防止污染环境的措施。		
环境风险防控	4-1.制定园区级应急预案，成立应急组织机构，建立企业、园区、生态环境部门三级环境风险防控联动体系，增强园区风险防控能力。建立健全事故应急体系，加强园区及入园企业环境应急设施整合共享，按照园区规划环评及其审查意见要求设置足够容积的事故应急池，防止泄漏物、消防废水等进入园区外环境。成立应急组织机构，定期组织开展应急演练，全面提升园区突发环境事件应急处理能力。 4-2.生产、使用、储存危险化学品或其他存在环境风险的入园项目应配套有效的风险防范措施，并根据国家环境应急预案管理的要求编制环境风险应急预案，防止因渗漏污染地下水、土壤，以及因事故废水直排污染地表水体。 4-3.生产经营活动涉及有毒有害物质的企业需持续防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。土壤环境污染重点监管单位涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水，并应定期对重点区域、重点设施开展隐患排查，发现污染隐患的，及时采取技术、管理措施消除隐患。	要求本项目定期开展环境风险评估，编制完善综合环境应急预案并备案，整合应急资源，储备环境应急物资及装备，定期组织开展应急演练，全面提升突发环境事件应急处理能力。建立企业、园区、区域三级风险防控体系，最大限度地减少污染事故的发生和可能带来的环境影响。排放的连续监测监控能力。	相符
ZH44158130011	陆丰市一般管控单元		
区域布局管控	1-1.单元内以东海、碣石、甲子三大镇（街）为主发展新能源、电子信息、生物医药等新兴产业及服装、五金塑料、水产品加工等传统产业；“三甲”地区重点发展五金塑料、工艺制品、家具配件为主的产业；优化单元内产业布局，引导单元内产业集聚发展，形成规模化、集群化的产业聚集区。	本项目为陆丰产业转移工业园五金配件分园电镀废水处理厂项目，项目的建设有利于远期产业发展，运营项目废气均可达标排放，对周边环境影响较小。	相符

管控维度	管控要求（摘选与本项目建设相关的内容）	本项目	相符性
	1-3.单元内的生态保护红线严格按照国家、省有关要求管理。 1-4.单元内的一般生态空间，主导功能为水土保持，不得从事影响主导生态功能的建设活动，禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动，禁止毁林开荒、烧山开荒，保护和恢复自然生态系统。 1-6.单元内涉及的陆丰市三溪水候鸟自然保护区实验区严禁开设与自然保护区保护方向不一致的参观、旅游项目，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施，建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准；禁止在保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动，但法律、行政法规另有规定的除外。 1-8.不排放污染物的建设项目，除与供水设施和保护水源有关的外，应当尽量避让饮用水水源二级保护区；经组织论证确实无法避让的，应当依法严格审批。 1-9.饮用水水源保护区及大气环境优先保护区内实施严格保护，禁止新建、扩建排放大气污染物的工业项目。 1-10.大气环境受体敏感重点管控区内严格限制新建钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目，产生和排放有毒有害大气污染物项目，以及生产和使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料的项目；鼓励现有该类项目逐步搬迁退出。 1-11.大气环境高排放重点管控区内强化达标监管，引导工业项目落地集聚发展，有序推进区域内行业企业提标改造。 1-12.大气环境布局敏感重点管控区内严格限制新建使用高挥发性有机物原辅材料项目，大力推进低挥发性有机物含量原辅材料替代，全面加强无组织排放控制，实施挥发性有机物重点企业分级管控；限制新建、扩建氮氧化物、烟（粉）粉尘排放较高的建设项目。		

管控维度	管控要求（摘选与本项目建设相关的内容）	本项目	相符性
能源资源利用	2-1.继续推进灌区续建配套与节水改造，逐步提高农业用水计量率。结合高标准农田建设，加快田间节水设施建设。 2-2.严格保护永久基本农田，严格控制非农业建设占用农用地；提高土地节约集约利用水平。 2-3.禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。禁止任何单位和个人占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼。	本项目为陆丰产业转移工业园五金配件分园电镀废水处理厂项目，位于陆丰产业转移工业园五金配件分园内，项目用地用海均不涉及生态保护红线、永久基本农田； 本方案电镀废水设计方案通过超滤、反渗透等净化后输送给企业使用，实施节水的技术方案，电镀废水回用率可达 60%以上，废水总量指标来源于电镀园区已批的污染物总量，均满足全省污染物排放管控要求。	相符
污染物排放管控	3-1.加快单元内城镇污水管网排查和修复，完善污水管网建设，推进雨污分流；加快单元内污水处理厂配套管网建设，完善碣石湾污水处理厂配套管网建设，确保单元内城镇污水得到有效处理。 3-2.船舶的残油、废油应当回收，禁止排入水体；禁止向水体倾倒船舶垃圾。 3-3.沿海船舶排放含油污水、生活污水的，应当符合船舶污染物排放标准；船舶装载运输油类或者有毒货物的，应当采取防止溢流和渗漏的措施，防止货物落水造成水污染。 3-5.禁止向牛角隆水库、石门坑水库、米坑水库、蕉坑水库、牛牯头水库、龙井头水库、白石门水库、北飞鹅水库、飞鹅行水库、响水水库、大肚坑（碣石）水库、鸟笼坑水库、西坑水库、螺河、螯江、龙潭河等水体排放、倾倒生活垃圾、建筑垃圾或者其他废弃物。	本项目为陆丰产业转移工业园五金配件分园电镀废水处理厂项目，采取按照“清污分流、雨污分流、分质处理、循环用水”的原则接收园区废水。 项目固体废物均集中收集后委托相应的单位进行处理处置，不向水体排放、倾倒生活垃圾、建筑垃圾或者其他废弃物； 项目施工期船舶污染物均上岸处理，不向海域排放。	相符
环境风险防控	4-1.禁止在江河、水库集水区域使用剧毒和高残留农药。 4-2.生产经营活动涉及有毒有害物质的企业需持续防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。土壤环境污染重点监管单位涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安	项目为园区配套污水处理厂建设项目，厂区采取分区防渗，并制定跟踪监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。	相符

管控维度	管控要求（摘选与本项目建设相关的内容）	本项目	相符性
	装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水，并应定期对重点区域、重点设施开展隐患排查，发现污染隐患的，及时采取技术、管理措施消除隐患。		
HY44150030010	田尾山-石碑山农渔业区（汕尾范围）		
区域布局管控	1-1.合理保障甲子渔港、湖东渔港、人工鱼礁用海需求，防灾减灾体系建设用海需求。 1-2.以保护海洋生态为前提，合理保障旅游娱乐用海需求，港口航运用海需求，国防安全用海需求。 1-3.保护礁盘生态系统，保护龙虾、鲍、鲎、海龟、海胆等重要渔业品种，严格新增港口用海审批。	本项目为陆丰产业转移工业园五金配件分园电镀废水处理厂项目，废水经处理达标后排放，对项目所在海域影响较小，排海口位置为园区已批的位置，废水总量指标来源于园区已批的污染物总量。	相符
能源资源利用	2-1.严格控制近海捕捞强度，严格执行伏季休渔制度和捕捞业准入制度。	不涉及	相符
污染物排放管控	3-1.海水养殖应当科学确定养殖密度，并应当合理投饵、施肥，正确使用药物，防止造成海洋环境的污染。不得将海上养殖生产、生活废弃物弃置海域。	项目施工期船舶污染物均上岸处理，不向海域排放。	相符
环境风险防控	4-1.加强港口应急设施、预警和处置能力建设。	要求本项目定期开展环境风险评估，编制完善综合环境应急预案并备案，整合应急资源，储备环境应急物资及装备，定期组织开展应急演练，全面提升突发环境事件应急处理能力。建立企业、园区、区域三级风险防控体系，最大限度地减少污染事故的发生和可能带来的环境影响。排放的连续监测监控能力。	相符

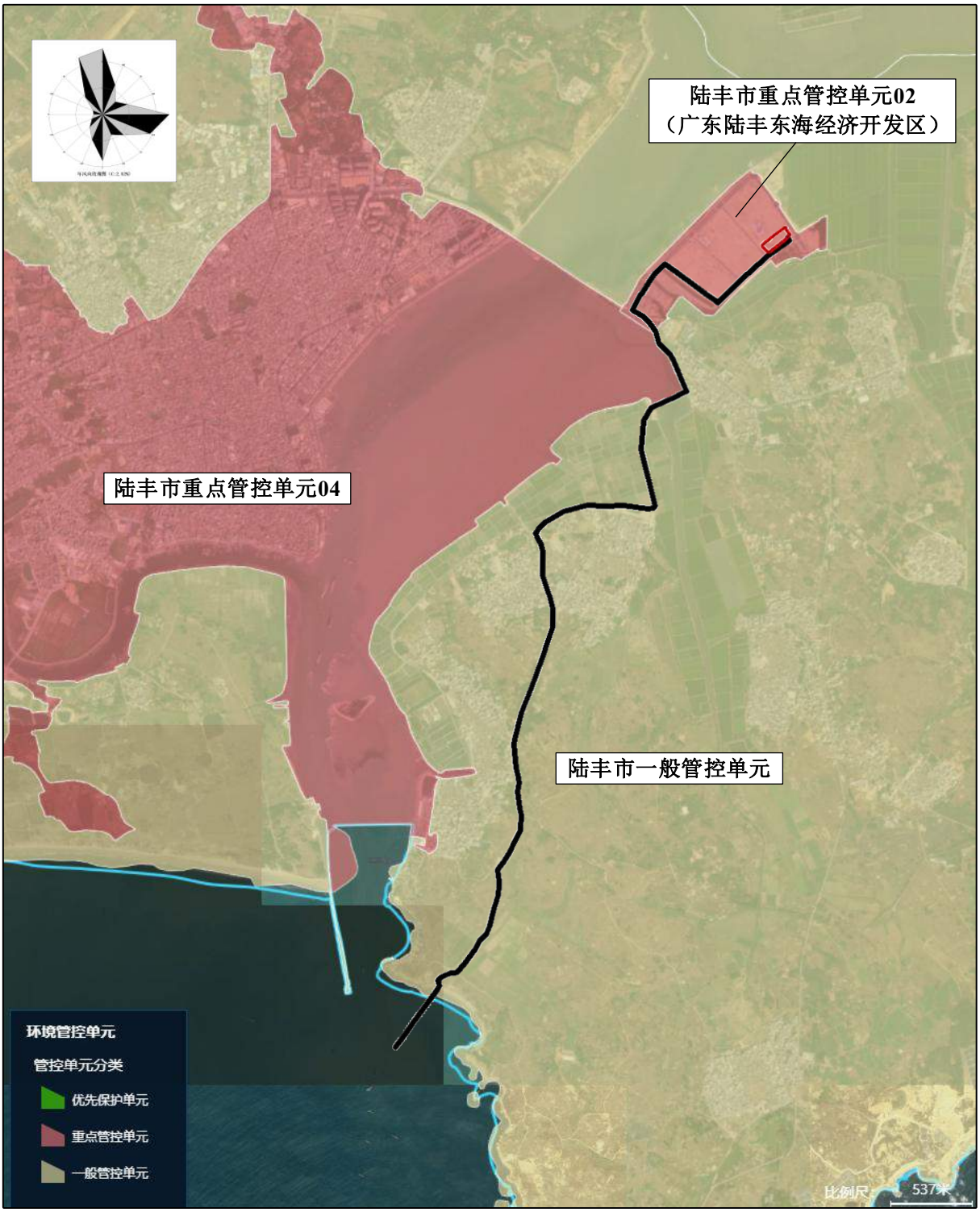


图 11.5-1　　陆域环境管控单元图

图 11.5-2　　生态空间分区图

图 11.5-3　水环境管控分区图

图 11.5-4　大气环境管控分区图

图 11.5-5　近岸海域管控分区图

11.6 与相关环保规划的相符性分析

11.6.1 与广东省人民政府关于印发《广东省生态文明建设“十四五”规划》的通知（粤府〔2021〕61 号）的相符性分析

《广东省生态文明建设“十四五”规划》中要求“强化重大项目支撑。建设省级生态文明建设项目库，实现全过程、精细化、动态化管理，以规划引导重大项目建设，以重大项目建设促进规划落实。实施环境污染治理工程、生态建设与修复工程、污水处理设施补短板工程、“无废城市”建设工程、安全 清洁低碳能源工程等重大工程。”

“大力推进“无废城市”建设。深入推进深圳国家“无废城市” 试点建设，加快推进珠三角其他各市“无废城市”建设，鼓励粤东西北各市同步开展试点。制定完善工业固体废物收集贮存、利用处置等污染控制技术规范。”

相符性分析：本项目通过提高中水回用率，提升污水排放标准，明显的削减总镍、总铬污染物排放量，在一定程度有利于改善区域水环境质量，促进园区经济发展。本项目一般工业固废由供应商回收利用，危险废物交由有资质单位处理，符合“无废城市”的建设要求。综上分析，本项目与《广东省生态文明建设“十四五”规划》相符。

11.6.2 与《广东省水生态环境保护“十四五”规划》（粤环函〔2021〕652 号）相符性分析

规划要求“持续推进梅州、汕头等区域环保基础设施建设，加强流域内农业养殖污染防治，严格控制污染物排放。……提高工业污水集中处理能力。推进工业集聚区污水处理设施建设，大力实施村镇级工业集聚区工业污水处理设施及配套管网建设，强化设施运营管理，全面提升工业废水收集处理效能…… 推行废（污）水输送明管化，加强园区雨污分流、清污分流，禁止雨污混排，推进省级以上工业园区开展“污水零直排区”创建。到 2025 年，全省省级以上工业园区基本实现污水全收集全处理。”

相符性分析：本项目通过提高中水回用率，提升污水排放标准，明显的削减总镍、总铬污染物排放量，在一定程度有利于改善区域水环境质量，符合推进工业集聚区污水处理设施建设要求。因此，本项目与《广东省水生态环境保护“十四五”规划》（粤环函〔2021〕652 号）相符。

11.6.3 与《广东省生态环境保护“十四五”规划》的相符性分析

根据《广东省生态环境厅关于印发广东省生态环境保护“十四五”规划的通知》（粤环〔2021〕10 号），要求深入推进水污染减排：推进高耗水行业实施废水深度处理回用，

强化工业园区工业废水和生活污水分质分类处理，推进省级以上工业园区“污水零直排区”创建。

相符性分析：本项目接收的含铬废水、铬氰混排废水经处理达标后回用于本项目设备清洗、除臭系统、园区生产；电镀废水总回用率为 60%，其余 40%经处理达标后尾水排水管道离岸排放。根据预测分析，运营期达标尾水排放形成的混合区面积约 0.02km^2，影响范围主要集中在项目排污口附近小范围内，对渔业用海区基本功能的影响较小，项目排放尾水不会造成项目所在海域水体恶化。本项目通过提高中水回用率、提升废水排放标准等措施，有效削减了电镀行业水污染物排放量。因此，本项目的实施与《广东省生态环境保护“十四五”规划》相协调。

11.6.4 与《广东省土壤与地下水污染防治“十四五”规划》的相符性分析

文件明确，“以城镇地下水型饮用水水源保护区、水源补给径流区及供水单位周边区域为重点，开展环境状况调查评估，识别可能存在的污染源，研判风险等级，建立和完善地下水型饮用水水源补给径流区内优先管控污染源清单。”同时要求，“强化空间布局管控。严格落实“三线一单”生态环境分区管控硬约束，合理确定区域功能定位、空间布局，强化建设项目布局论证，引导重点产业向沿海等环境容量充足地区布局。强化环境硬约束推动淘汰落后产能，逐步淘汰污染严重的涉重金属、涉有机物行业企业。推动工业项目入园集聚发展，因地制宜推动金属制品业、化学原料和化学制品制造业等行业企业入园集中管理。严守环境准入底线。在永久基本农田以及居民区、学校、医疗和养老机构等单位周边，避免新建涉重金属、多环芳烃类等持久性有机污染物企业。结合推进新型城镇化、产业结构调整和化解过剩产能等，有序搬迁或依法关闭对土壤造成污染的现有企业。”

相符性分析：本项目不涉及生态保护红线、永久基本农田。项目所在区域地下水环境功能属于韩江及粤东诸河汕尾沿海地质灾害易发区（H084415002S01），水质目标为 III 类，不属于地下水型饮用水水源保护区、水源补给径流区及供水单位周边区域。本项目为园区配套污水处理站项目，有利于工业企业入园集中管理，并拟采取严格的防渗措施，可避免地下水、土壤污染风险，项目危险废物暂存间内设置了导流沟、收集池、地面防渗层，同时设置事故应急池等风险防范措施。因此，与《广东省土壤与地下水污染防治“十四五”规划》相符。

11.6.5 与《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》的相符性

2022 年 4 月 27 日，广东省生态环境厅发布了《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2022〕7 号）。规划中主要相关要求如下：

依托“六湾区一半岛五岛群”的海洋空间格局，打造形成陆海一体、协同有序、绿色活力的海洋空间。划定海洋生态空间和海洋开发利用空间，严守海洋生态保护红线。加大海岸带、海湾、海岛等海洋生态空间的保护力度，实行分类保护。统筹布局和优化提升海洋生产、生活、生态空间，提高人工岸线利用效率，严格限制建设项目占用自然岸线。严格落实国家围填海管控政策，除国家重大项目外，全面禁止围填海。

实施入海排污口“查测溯治”。加强和规范入海排污口设置的备案管理。实施入海排污口的分类监管，按照生态环境部统一部署，制定广东省入海排污口分类管控意见和备案管理办法。推动入海排污口动态管理，以“广东省重点入海排污口监管系统”为平台，实施重点入海排污口信息统一管理、动态更新，并加强与排污许可、环评审批等管理平台的数据共享互通。2025 年，基本完成珠江口入海排污口整治。

深化船舶水污染物治理。严格落实《广东省深化治理港口船舶水污染物工作方案》，完善船舶水污染物收集处理设施，提高港口接收转运能力，补足市政污水管网与码头连接线。完善船舶水污染物联合监管制度，建设广东省船舶水污染物监管平台，全过程监督污染物的产生、接收、转运和处置。严格执行国家《船舶水污染物排放控制标准》，限期淘汰水污染物排放不达标且不能整改的船舶，严厉打击船舶向水体超标排放污染物行为。强化修造船厂的船舶水污染物管理，规范船舶水上拆解，禁止冲滩拆解。推进渔民减船转产和渔船更新改造。

加强海洋生态空间保护。海洋空间坚持保护为主、适度开发，实施海洋“两空间内部一红线”。按照国家的统一部署，探索建立海岸建筑退缩线制度，清理整治非法占用自然岸线、滩涂湿地等行为。推进建设以国家海洋公园为主体、海洋自然保护区为基础、各类海洋自然公园为补充的自然保护地体系，科学划定海洋自然保护地，整合优化以中华白海豚、中国鲎、黄唇鱼等珍稀物种，珊瑚群落、红树林、海草床等典型海洋生态系统为保护对象的自然保护区。加强底线约束和空间管控，严格落实生态保护红线管控。生态保护红线内的自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动；其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。定期开展海洋自然保护地和海洋生态保护红线的保护成效评估。

加强海洋突发环境事件应急能力建设。建立健全海洋突发事件应急响应体系，优化调整、合理布局应急力量和物资储备，统一调配企业应急力量及队伍。以揭阳大南海石化工业区、惠州大亚湾石化区、茂名石化工业区、湛江东海岛石化产业园为重点，加强应急能力建设，优化周边区域海洋环境应急能力布局，形成覆盖重点海域的应急监测和快速响应能力。建立完善政府主导、企业参与、多方联动的应急协调机制，强化应急信息共享、资源共建共用。2025 年，建立粤港澳大湾区水上救援综合示范基地。

相符性分析：

通过将项目位置与《广东省国土空间规划（2021-2035）》的附图叠加分析，项目位于“海洋开发利用空间”，不涉及海洋生态保护红线和海洋生态保护空间。

本项目接收的含铬废水、铬氰混排废水经处理达标后回用于本项目设备清洗、除臭系统、园区生产；电镀废水总回用率为 60%，其余 40%经处理达标后尾水排水管道离岸排放。根据预测分析，运营期达标尾水排放形成的混合区面积约 0.02km^2，影响范围主要集中在项目排污口附近小范围内，对渔业用海区基本功能的影响较小，项目排放尾水不会造成项目所在海域水体恶化。综合分析，项目建设符合《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》的相关要求。

11.6.6 与《汕尾市海洋生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析

《汕尾市海洋生态环境保护“十四五”规划》提出：严格按照相关法律法规和《国务院办公厅关于加强入河入海排污口监督管理工作的实施意见》（国办函〔2022〕17 号）要求规范设置入海排污口，不得在海洋自然保护区、重要湿地、滨海类型湿地公园、海洋特别保护区、海滨风景名胜区、旅游度假区、盐场保护区、海水浴场、重要渔业水域和其他需要特殊保护的区域内新建排污口。**设置向海域排放废水设施的，应当合理利用海水自净能力，合理选择排污口位置，采用暗沟或者管道方式排放的，出水管口位置应当在低潮线以下**。

相符性分析：项目为陆丰产业转移工业园五金配件分园电镀废水处理厂项目，项目建设放流管将尾水输送到离海岸较远、水深流大的海域，项目拟设排污口位于甲子港海域，该排污口设置位置及排放水量与《陆丰产业转移工业园五金配件分园总体发展规划环境影响报告书》及其的审查意见相符。项目排放口不在海洋自然保护区、重要湿地、滨海类型湿地公园、海洋特别保护区、海滨风景名胜区、旅游度假区、盐场保护区、海水浴场、重要渔业水域和其他需要特殊保护的区域内。

根据营运期水质预测，由于排放区域离岸线相对较远，水深条件较好，水动力条件较好，水体交换能力较强，水体纳污能力较大，具有较好的扩散能力，达标排放引起的COD、无机氮、石油类浓度升高扩散范围均很小，在混合区内扩散面积很小。因此，本项目建设符合《汕尾市海洋生态环境保护“十四五”规划》要求。

11.6.7 与《汕尾市生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析

第三章 紧抓国家战略布局，大力推动绿色协调发展

第一节 优化产业集群发展空间布局

调整优化产业集群发展空间布局，推动城市功能定位与产业集群发展协同匹配。……严格执行差别化环境政策，推动形成与主体功能区相适应的产业空间布局，推动工业项目向汕尾高新技术产业开发区、广东汕尾红海湾经济开发区、广东海丰经济开发区、海丰首饰产业环保集聚区、广东陆河县产业转移工业园区（陆河高新技术产业开发区）等入园集聚发展。引导重大产业向南部海洋发展区等沿海环境容量充足地区布局，突出“港产城游”联动。

第七章 强化陆海统筹，加快美丽海湾建设

第三节 加强海洋生态保护修复

……沿海各县（市、区）的海洋资源开发建设活动应严守生态红线，非法占用生态红线范围的建设项目应限期退出。……制定分区分类管控措施，严格限制海洋开发活动，对生态脆弱和敏感区域、海洋资源超载区域实施海洋工程区域限批。

第九章 加强生态保护监管，筑牢粤东生态屏障

第一节 加强生态保护监管

严守生态保护红线。建立严格的管控体系，严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途，确保“生态功能不降低、面积不减少、性质不改变”。

相符性分析：项目为陆丰产业转移工业园五金配件分园电镀废水处理厂项目，符合重大产业向南部海洋发展区等沿海环境容量充足地区布局的要求。项目拟设排污口位于甲子港海域，进行离岸达标排放，拟建排海管道采用顶管方式穿越自然岸线，顶管起始点距离海岸线向陆一侧约 27m，顶管终点距离海岸线向海一侧约 100m。项目用海范围内不占用生态保护红线。

本项目为陆丰产业转移工业园五金配件分园配套的电镀废水处理厂工程，该工程是保障园区主导产业可持续发展、落实最严格环境保护制度的核心基础设施工程，本期电

镀废水处理厂达标尾水最大允许排放量为 2100m^3/d，尾水排水管道在甲子港海域进行离岸排放，根据预测分析，运营期达标尾水排放形成的混合区面积约 0.02km^2，影响范围主要集中在项目排污口附近小范围内，对渔业用海区基本功能的影响较小，项目排放尾水不会造成项目所在海域水体恶化。

综合分析，项目的建设与《汕尾市生态环境保护“十四五”规划》是相符。

11.6.8 与《汕尾市水生态环境保护“十四五”规划》的相符性分析

《汕尾市水生态环境保护“十四五”规划》的重点任务围绕水生态环境质量改善核心，涵盖落实水环境分区差别化管控与质量目标管控、深化流域综合整治及城镇、农村、工业污染多源共治，推进排污口排查整治与水环境风险防范，强化饮用水源保护区规范化建设、安全监管与风险防控，实施河湖生态缓冲带修复、湿地建设、水生生物多样性保护等水生态修复工程，优化生产生活节水改造、雨污水资源化利用与水资源调度管控，同时健全水环境治理政策法规、监督管理与科技支撑体系，通过系列重点工程与保障措施，推动“三水”统筹治理，筑牢水生态安全底线。

规范工业企业排水。加强涉水工业企业废水排放和处理设施运行情况的监管，严格实施排污许可管理和工业污染源全面达标排放计划。对不能稳定达标的工业废水处理设施开展提标改造，优化工业废水处理工艺，提高处理出水水质。定期开展专项排查。严格查处无证无照、小微散乱污、家庭作坊式企业，依法予以关闭，构建“小微散乱污”整治与防回潮长效机制；对不按证排污，不达标排污企业，限期整改。向工业集聚区污水集中处理设施或者城镇污水集中处理设施排放工业废水的，严格按照有关规定进行预处理，所排工业废水必须达到集中处理设施处理工艺要求。

进工业企业入园并统一建设工业污水处理厂，切实降低工业企业废水处理成本，实现产业集聚发展、土地节约集约利用和污染集中控制。加快海丰第二污水处理厂配套管网建设，实现海丰县城东（金岸）工业园、产业转移园等产业园工业污水统一处理，“十四五”期间建设陆丰市碣石海洋工程基地、陆丰市三甲工业园等工业集聚区污水管网及处理设施。经批准设立的工业集聚区应当按照规定建成污水集中处理设施并安装水污染物排放自动监测设备；未完成污水集中处理设施建设的，暂停审批和核准其增加水污染物排放的建设项目。推行废（污）水输送明管化，加强园区雨污分流、清污分流，禁止雨污混排，推进省级以上工业园区开展“污水零直排区”创建。到 2025 年，全市省级以上工业园区基本实现污水全收集全处理。

相符性分析：本项目接收的含铬废水、铬氰混排废水经处理达标后回用于本项目设备清洗、除臭系统、园区生产；电镀废水总回用率为 60%，其余 40%经处理达标后尾水排水管道离岸排放。根据预测分析，运营期达标尾水排放形成的混合区面积约 0.02km^2，影响范围主要集中在项目排污口附近小范围内，对渔业用海区基本功能的影响较小，项目排放尾水不会造成项目所在海域水体恶化。本项目通过提高中水回用率、提升废水排放标准等措施，有效削减了电镀行业水污染物排放量。项目的建设与《汕尾市水生态环境保护“十四五”规划》相符。

11.6.9 与《陆丰市生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析

第六章 守住蓝绿本底，持续改善水环境质量

第二节 建设美丽江河，大力推进水环境整治

深入推进水污染减排。……推进高耗水行业实施废水深度处理回用，强化工业园区工业废水和生活污水分质分类处理。

第三节 严格环境准入，全面整治各类污染源排放

严格实施排污许可证管理和工业污染源全面达标排放计划,……规范园区建设，实现“集中治污”，推进工业企业入园并统一建设工业污水处理厂，切实降低工业企业废水处理成本，实现产业集聚发展、土地节约集约利用和污染集中控制。

符合性分析：通过将项目位置与《广东省国土空间规划（2021-2035）》的附图叠加分析，项目位于“海洋开发利用空间”，不涉及海洋生态保护红线和海洋生态保护空间。

本项目接收的含铬废水、铬氰混排废水经处理达标后回用于本项目设备清洗、除臭系统、园区生产；电镀废水总回用率为 60%，其余 40%经处理达标后尾水排水管道离岸排放。根据预测分析，运营期达标尾水排放形成的混合区面积约 0.02km^2，影响范围主要集中在项目排污口附近小范围内，对渔业用海区基本功能的影响较小，项目排放尾水不会造成项目所在海域水体恶化。本项目通过提高中水回用率、提升废水排放标准等措施，有效削减了电镀行业水污染物排放量，综合分析，项目的建设与《陆丰市生态环境保护“十四五”规划》是相符的。

11.7 与相关法律法规、政策的相符性分析

11.7.1 与《土壤污染防治行动计划》的相符性分析

《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）要求：“一、开展土壤污染调查，掌握土壤环境质量状况；二、推进土壤污染防治立法，建立健全法规标准体系；三、实施农用地分类管理，保障农业生产环境安全；四、实施建设用地准入管理，防范人居环境风险；五、强化未污染土壤保护，严控新增土壤污染；六、加强污染源监管，做好土壤污染预防工作；七、开展污染治理与修复，改善区域土壤环境质量；八、加大科技研发力度，推动环境保护产业发展……；九、发挥政府主导作用，构建土壤环境治理体系……；十、加强目标考核，严格责任追究”。

相符性分析：本项目将严格按照土壤污染防治相关法律法规及《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）相关要求，对本项目评价范围内土壤进行监测、调查，掌握其土壤环境质量状况；提高土地的利用水平，减少土壤污染；定期自行对其用地进行土壤环境质量监测，结果向社会公开；本项目对涉重金属（铜、铬、镍、锌）的废水加强污染防控，严格执行相关污染物排放标准并落实总量控制指标；污水站内加强内部管理，对一般工业固废和危险废物，拟采用先进的生产工艺和治理技术，做好一般工业固废暂存间和危险废物暂存间的地面防渗防漏，可有效预防土壤污染。

综上，本项目与《土壤污染防治行动计划》的要求相协调。

11.7.2 与《广东省水污染防治条例》的相符性分析

本项目与《广东省水污染防治条例》的具体相符性分析详见下表，从该表中可知，本项目的建设符合其相关要求。

表 11.5-2　与《广东省水污染防治条例》的相符性分析

条例要求	本项目	相符性
第十七条 新建、改建、扩建直接或者间接向水体排放污染物的建设项目和其他水上设施，应当符合生态环境准入清单要求，依法进行环境影响评价。	本项目位于陆丰产业转移工业园五金配件分园内，属于园区配套污水处理站，根据“三线一单”相符性分析，符合生态环境准入清单要求。本项目依法进行环境影响评价，排放口不涉及饮用水源保护区	符合
第十八条 本省实行重点水污染物排放总量控制制度。	本项目实行重点水污染物排放总量控制制度	符合
第二十条 本省根据国家有关规定，对直接或者间接向水体排放废水、污水的企业事业单位和其他生产经营者实行排污许 可管理。	本项目建成后需向生态环境主管部门申领排污许可证，并按证排污。	符合

条例要求	本项目	相符性
实行排污许可管理的企业事业单位和其他生产经营者，应当按照规定向生态环境主管部门申领排污许可证，并按照排污许可证载明的排放水污染物种类、浓度、总量和排污口位置、排放去向等要求排放水污染物。排放水污染物不得超过国家或者地方规定的水污染物排放标准和重点水污染物排放总量控制指标。		
第二十一条 向水体排放污染物的企业事业单位和其他生产经营者，应当按照国家和省的规定设置和管理排污口，并按照规定在排污口安装标志牌。 在江河、湖泊新建、改建或者扩建排污口的，排污单位应当向有管辖权的生态环境主管部门或者流域生态环境监督 管理机构申请。	本项目排污口设置符合国家和省的规定，项目建成后应按规定管理，并安装标志牌。 项目废水经处理达标后排放，对项目所在海域影响较小，排海口位置为园区已批的位置，废水总量指标来源于园区已批的污染物总量。	符合
第二十八条 排放工业废水的企业应当采取有效措施，收集和处理产生的全部生产废水，防止污染水环境。未依法领取污水排入排水管网许可证的，不得直接向生活污水管网与处理系统排放工业废水。含有毒有害水污染物的工业废水应当分类收集和处理，不得稀释排放。 经批准设立的工业集聚区应当按照规定建成污水集中处理设施并安装水污染物排放自动监测设备。未完成污水集中处理设施建设的，暂停审批和核准其增加水污染物排放的建设项目。向工业集聚区污水集中处理设施或者城镇污水集中处理设施排放工业废水的，应当按照有关规定进行预处理，达到集中处理设施处理工艺要求后方可以排放。	本项目为陆丰产业转移工业园五金配件分园电镀废水处理厂项目，采取按照“清污分流、雨污分流、分质处理、循环用水”的原则接收园区废水；项目建成后应按规定安装水污染物排放自动监测设备。	符合

11.7.3 与《广东省“十四五”重金属污染防治工作方案》相符性分析

根据《广东省生态环境厅关于印发广东省“十四五”重金属污染防治工作方案的通知》（粤环〔2022〕11 号），陆丰市属于重金属污染防控非重点区，要求：

重点重金属。以铅、汞、镉、**铬**、砷、铊和锑为重点，对铅、汞、镉、**铬**和砷五种重金属污染物排放量实施总量控制。

重点行业。重有色金属矿采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选），重有色金属冶炼业(铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼)，铅蓄电池制造业，**电镀行业**，化学原料及化学制品制造业（电石法（聚）氯乙烯制造、铬盐制造、以工业固体废物为原料的锌无机化合物工业），皮革鞣制加工业。

主要任务

（1）严格准入，强化重金属污染源头管控

优化重点行业企业布局。新、改、扩建重点行业建设项目应符合“三线一单”、产业政策、区域环评、规划环评和行业准入管控要求。**新建、扩建重有色金属冶炼、电镀、制革企业优先选择布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。**加快推进专业电镀企业入园，力争到2025年底全省专业电镀企业入园率达到75%。

严格重点行业企业准入管理。重点区域新、改、扩建重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放“减量替代”原则，替代比例不低于 1.2:1，**其他区域遵循“等量替代”原则**。建设单位在提交环境影响评价文件时应明确重点重金属污染物排放总量及来源。无明确具体总量来源的，各级生态环境部门不得批准相关环境影响评价文件。总量来源原则上应是同一重点行业内企业削减的重点重金属污染物排放量，当同一重点行业内企业削减量无法满足时可从其他重点行业调剂。

（2）健全制度，完善重金属污染物排放管理

推行重金属污染物排放总量控制制度。全面排查重点行业企业排污许可管理情况，依法将重点行业企业纳入排污许可管理。对于实施排污许可重点管理的企业，排污许可证应当明确重金属污染物排放种类、许可排放浓度、许可排放量等。建立涉重金属重点行业企业排污许可证核发与重金属总量指标管理衔接工作机制，各地生态环境部门探索将重点行业减排企业重金属污染物排放总量要求落实到排污许可证，减排企业在执行国家和地方污染物排放标准的同时，应当遵守分解落实到本单位的重金属排放总量控制要求。

建立重金属污染物排放指标统筹管理机制。严格电镀园区建设项目审批，在保证电镀企业入园的前提下，**新、改、扩建电镀园区项目可将拟迁入企业的重金属排放指标“带量入园”**。

（3）突出重点，深化重金属污染环境整治

推动重点行业污染综合整治。在**电镀行业**大力推广三价铬镀铬、镀锌层钝化非六价铬转化膜等工艺技术，鼓励企业使用间歇逆流清洗等电镀清洗水减量化技术。

相符性分析：电镀行业为重金属污染重点行业。本项目接收的含铬废水、铬氰混排废水经处理达标后回用于本项目设备清洗、除臭系统、园区生产；电镀废水总回用率为60%，其余40%经处理达标后尾水排水管道离岸排放。根据预测分析，运营期达标尾水

排放形成的混合区面积约 0.02km^2，影响范围主要集中在项目排污口附近小范围内，对渔业用海区基本功能的影响较小，项目排放尾水不会造成项目所在海域水体恶化。本项目通过提高中水回用率、提升废水排放标准等措施，有效削减了电镀行业水污染物排放量。因此，本项目的实施满足《广东省“十四五”重金属污染防治工作方案》的要求。

11.7.4 与《固体废物综合治理行动计划》相符性分析

根据《固体废物综合治理行动计划》，按照减量化、资源化、无害化的原则，坚持系统推进和重点攻坚，加快补齐短板弱项，紧盯重点领域、重点地区、重点问题，深入开展专项整治，严格实施闭环管理，构建源头减量、过程管控、末端利用和全链条无害化管理的固体废物综合治理体系，优先治理与群众生活、安全生产密切相关的固体废物，加快完善综合治理长效机制，坚决遏制固体废物增长势头。

《固体废物综合治理行动计划》从源头管控、减量增效及收运贮存规范化等维度提出系列措施。在工业领域，严格产业环保政策淘汰落后产能，推行绿色设计与工艺改进降低产废强度，推动重有色金属矿采选一体化与尾矿就近充填回填，严控无配套处置设施选矿项目，促进行业产废与消纳动态平衡。城镇方面，强化建筑垃圾分类与绿色施工，推广装配式建筑及标准化装修，将建筑垃圾处理成本纳入工程造价并明确减量要求；加强塑料制品规范使用与快递包装绿色转型，治理商品过度包装。农林领域则聚焦地膜科学使用、农业投入品包装减量与循环型农业模式推广。在收运贮存环节，工**业固废实行台账制与全链条跟踪，严禁混堆混排及违规转移**；城镇生活垃圾分类与废旧物资回收网点“两网融合”，发展“互联网+回收”模式，加强建筑垃圾运输监管与园林垃圾分类收集；农林领域建设畜禽粪污处理设施与秸秆收储运体系，健全农资回收网络，推广押金制等回收模式，全面提升固体废物规范化管理水平。

相符性分析：项目对固体废物处置以“无害化、减量化、资源化”为基本原则，项目各类固体废弃物采取分类收集暂存，其中危险废物集中收集后委托有相应资质的单位进行处理处置，并建立转移台账。对于一般固体废物优先资源化利用，委托相应的回收单位进行回收处置，在综合利用基础上，及时组织清运。综合分析，项目满足《固体废物综合治理行动计划》要求。

12 环境管理与监测计划

12.1 环境管理

通过实施环境管理，制定并落实建设项目环境监理、监测计划，对项目建设全过程进行环境管理和环境监测，及时发现与项目建设有关的环境问题，对环保措施进行修正和改进，保证全过程环保工程措施的有效运行，使项目的建设和环境、资源的保护相协调，保障经济和社会的可持续发展。

12.1.1 环境管理机构和职责

环境管理是对企业环境保护措施的实施进行管理，完善的环境管理是减少项目对周围环境的影响的重要条件。

项目在建设期或运行期会对周边环境产生一定影响，必须通过环境保护措施来减缓和消除不利影响，为了保证环保措施的切实落实，使项目的社会、经济和环境效益得到协调发展，必须加强环境管理，使项目建设符合国家要求的经济建设、社会发展和环境建设的同步规划、同步发展和同步实施的方针。

12.1.2 环境管理机构

为有效保护环境和防止污染事故的发生，厂内应设专职环境管理机构和专职环境管理人员，主要负责项目运营期环境保护方面的日常管理、污染产排监测、突发性环境污染事故以及协调和解决与环保部门及周围公众关系的环境管理工作。

环境管理机构应定期监督检查厂区的生产状况，汇总生产中存在的各种环保问题，及时进行相应的纠偏和整改，并对整改结果进行监督检查，对可行的技术改造提出建议。同时环境管理人员应及时向当地环境保护主管部门申报登记污染物排放情况，积极配合政府环境监测部门的监督检查工作，并按要求上报各项环保工作的执行情况。

厂区环保工作需接受市、县、镇环境保护部门的监督管理。厂区除环境管理机构建设要搞好外，还要在分管环保的负责人领导下，建立各部门间相互协调、分工负责、互相配合的综合环境管理体系。应设立兼职的环保员，将环境的专业管理与群众管理有机地结合起来。

在运营期，该机构管理项目的环境管理工作，负责解决运营中出现的环境问题。

12.1.3 管理机构职责与制度

12.1.3.1 职责

环境管理机构的基本任务是负责组织、落实、监督本厂区的环保工作，其主要职责如下：

（1）建立健全环境保护工作规章制度，明确环保责任制及奖惩办法。

（2）确定厂区的环境目标管理，对各项操作进行监督与考核。

（3）在项目建设期间搞好环保设施的“三同时”的环境保护工作；建立环保档案，包括环评报告、环保工程验收报告、污染源监测报告、环保设备及运行记录、固废的转移记录以及其他环境统计资料。

（4）定期编制环境保护报表和年度环境保护工作报告，提交给上级和当地环境主管部门。

（5）加强环境管理人员、环境监测人员以及兼职环保员工的业务培训，组织职工的环保活动，搞好环境宣传。

（6）搞好环保设施与生产主体设备的协调管理，使污染防治设施的配备与生产主体设备相适应，并与主体设备同时运行及检修。污染防治设施出现故障时，环境管理机构应立即与生产部门共同采取措施，严防污染扩大，同时负责污染事故的处理。

（7）厂区的每个班次上，至少应有一名人员参与该环保工作。其任务除按岗位操作规范进行操作外，还应将当班环保设施运行情况记录在案，并及时向检查人员汇报情况。

（8）配合搞好废物的综合利用、清洁生产以及污染物排放总量控制。

12.1.3.2 制度

为了落实各项污染防治措施，加强环境保护工作的管理，应根据厂区的实际情况，不断完善和制定各类环保制度，如：环境保护管理办法、环境保护工作规章制度、环保设施检查、维护、保养规定、环保设施运行操作规程、公司环境检查制度、环境监测年度计划、环境保护工作实施计划、监督检查计划、环保技术规程、环保知识培训计划等。

12.1.4 环境管理要求

要把环保工作纳入企业全面工作之中，把环保工作贯穿到企业管理的各个部门，环保工作要合理布置、统一安排，既要重视污染的末端治理，又要重视生产全过程控制；

既要重视污染源削减，又要重视综合利用，使环境污染防范于未然，贯彻以防为主、防治结合的方针，实施污染物排放能够总量控制，推行清洁生产，厂区的日常环境管理要有一整套行之有效的管理制度，落实具体责任和奖惩规定。环保管理机构要对环境保护统一管理、对各部门环保工作定期检查，并接受政府环保部门的监督。

12.1.5 环境管理措施

强化管理手段，将环保管理纳入制度管理轨道，建立环保管理小组以便开展管理工作，并及时实施相关监测计划，实施有效的质量控制，切实监督、落实执行所有规章制度。项目在营运期间，应把环保工作作为日常工作的重要环节纳入公司全面工作之中，把环保工作贯穿到项目管理的各个部门，环保工作要合理布置、统一安排，既要重视污染的末端治理，又要重视生产全过程控制；既要重视污染源削减，又要重视废物的综合利用，使环境污染防范于未然，贯彻预防为主、防治结合的方针，推行清洁生产。项目的日常环境管理要有一整套行之有效的管理制度，落实具体责任和奖罚规定。环保管理机构要对环境保护统一管理、对各部门环保工作定期检查，并接受政府环保部门的监督。

运营期环境管理的具体措施如下：

（1）监督环保设施的正常运行

本工程建设单位应监督各项环保设施的正常运营，杜绝违法向环境排放污染物，对于事故情况下的污染物超标排放，采取及时有效的措施加以控制，同时上报地方环境保护行政主管部门。

（2）监督生态影响防治措施和生态影响补偿措施

监督该工程生态影响防治措施和生态影响补偿措施的落实，包括措施的落实及落实后的跟踪监测等内容，是该工程环境管理最重要内容之一。

（3）制订和实施环境监测计划

组织环境监测计划的制订，并做好日常的监测记录工作和定期监测上报工作，通过污染物排放的环境监测来检测环保设施的运行效果，将环保工作落到实处。

（4）污染事故应急防范

对于突发性污染事故的应急防范，建设单位应成立应急反应指挥小组，制定和实施码头应急反应计划，配备适当数量的应急设备，将本工程的突发事故应急防范工作与项目所在区域的突发事故应急防范工作相衔接，充分利用区域的应急资源，做好污染事故应急防范工作。

（5）宣传、教育和培训

对职工进行环境保护方面的宣传和教育，培养大家爱护环境、防止污染的意识。对于环保设施管理与维护人员，定期参加上级主管机构和各级环境保护行政主管部门组织的职业技术培训，提高其环境管理和技术水平。

12.1.6 排污口规范化建议

根据国家及省市环境保护主管部门的有关文件精神，本项目污染物排放口必须实行排污口规范化建设，该项工作是实施污染物总量控制的基础性工作之一。

排污口规范化建设技术要求如下：

（1）按照《广东省污染源排污口规范化设置导则》、《入河入海排污口监督管理技术指南入河排污口规范化建设》（HJ1309-2023）要求规范排污口建设。

（2）按照《环境保护图形标志排放口（源）》（GB15562.1-1995）及《环境保护图形标志固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）及其 2023 年修改单的规定，规范化的排污口应设置相应的环境保护图形标志牌。排污口图形标志牌见图 12.1-1。

（3）按要求填写由国家环保部统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》并根据登记证的内容建立排污口管理档案。

（4）规范化整治排污口有关设施属于环境保护设施，公司应将其纳入其设备管理，并选派责任心强、有专业知识和技能的专、兼职人员对排污口进行管理，任何单位和个人不得擅自拆除，如需要变更的须报汕尾市相关生态环境主管部门同意并办理变更手续。

（5）根据《入河入海排污口监督管理技术指南 入海排污口规范化建设》（HJ 1437-2025）的要求，本项目应在尾水排水管道海岸线向陆一层的高位井处（JW89）设置标识牌和监测采样点。标识牌应抗风、抗浪且不易移动，选用具有抗碱、防潮特性的耐久材料制作识牌牌面信息需包括图形标志、二维码，以及入海排污口名称、监管部门和监督电话等文字信息。其中，二维码在完成备案后由全国入海排污口监督管理信息化平台自动生成。

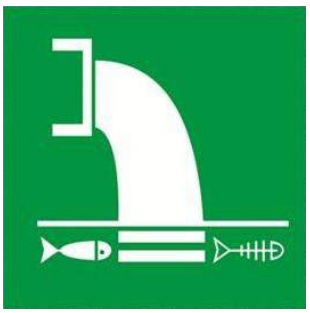
排放口	提示图形符号	警告图形符号
废水		
废气		
噪声		
一般固废		
危险废物	/	

图 12.1-1　排污口图形标志

12.2 环境监测计划

12.2.1 施工期环境监测计划

12.2.1.1 施工期海洋生态环境监测

1、海水水质环境监测

（1）监测站位：在项目周边海域设置 1 个站位（监测过程中可视情况做适当调整），具体见表 12.2-1、图 12.2-1。

（2）监测项目：温度、盐度、DO、COD、SS、石油类、无机氮、活性磷酸盐、汞、镉、铅、六价铬、总铬、砷、铜、锌、镍。

（3）监测频率：施工期监测一次，施工结束后进行一次后评估监测。

表 12.2-1　跟踪监测站位坐标表

编号	经度	纬度	调查内容
L1	116.078734	22.839613	海水水质、沉积物、生物生态

图 12.2-1　跟踪监测站位图

2、沉积物环境监测

（1）监测站位：与水质监测站位相同。

（2）监测项目：石油类、有机碳、硫化物、汞、镉、铅、锌、铜、铬、砷。

监测频率：沉积物监测与水质监测同步。

3、海洋生物监测

（1）监测站位：与水质监测站位相同。

（2）监测项目：底栖生物、浮游植物、浮游动物、游泳动物、鱼卵仔鱼。

（3）监测频率：海洋生物监测与水质监测同步。

12.2.1.2 施工期环境空气质量监测

（1）监测点布设：施工场地厂界。

（2）监测项目：TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$。

（3）监测频次：施工期每季度监测一次，监测采样频率为连续 3 天，PM_{10} 每天采样时间不少于 20 小时，TSP 每天采样时间应有 24 小时。

（4）监测采样及分析方法：《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单、《环境空气质量手工监测技术规范》（HJ194-2017）及其修改单。

12.2.1.3 施工场界噪声监测

（1）监测点位：施工场界外 1m 处。

（2）测量：等效连续 A 声级。

（3）监测频次：每季度监测一次，监测时间分昼间、夜间两个时段。

（4）测量方法：《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）。

12.2.1.4 固体废物监测

生活垃圾、一般工业固废、危险废物产生量与去向；监测方法为填写产生量报表并说明去向和处置情况。

12.2.2 运营期环境监测计划

12.2.2.1 污染源监测

企业应按《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 水处理》（HJ1083-2020）、《排污许可申请与核发技术规范 水处理（试行）》（HJ978-2018）等文件相关要求制定监测方案并开展自行监测，做好质量保证和质量控制，记录和保存监测数据，依法向社会公开监测结果，并以报表形式上报当地环境保护主管部门。如将来标准规范或管理规定有更新，需执行新的要求。

结合本项目特点，污染源环境监测以废水进口、排放口和废气排放口为主，辅以厂界废气和噪声排放情况的监测，对废水排放口、废气排放口定期监测。本项目运营期污

染源监测计划见表 12.2-2。

表 12.2-2　运营期污染源监测计划一览表

监测对象	监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
废水	各类废水进水总管	流量、COD_{Cr}、氨氮	自动监测[a]	满足污水厂进水水质要求
		总氮、总磷	1 次/日	
	监测池（镍）（车间或生产设施排放口）	总镍	1 次/季度	广东省地方标准《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表 2 中非珠江口地区限值，氨氮≤10mg/L、BOD5≤20mg/L、磷酸盐（以 P 计）≤0.5mg/L
	含氰废水一级沉淀池出水口（车间或生产设施排放口）	总银	1 次/季度	
	终端检测池（电镀废水）	流量、pH、水温、COD_{Cr}、氨氮、总磷、总氮[c]	自动监测[a]	
		悬浮物、色度	1 次/日	
		BOD_5、石油类、总镉、总铬、总铅、总砷、六价铬	1 次/月	
		总铜、总镍、总银、总锌、总氰化物	1 次/季度	
	终端检测池（一般工业废水）	流量、pH、水温、COD_{Cr}、氨氮、总磷、总氮[c]	自动监测[a]	广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准
		悬浮物、色度	1 次/日	
		BOD_5、石油类、总镉、总铬、总铅、总砷、六价铬	1 次/月	
雨水	雨水排放口	pH、COD_{Cr}、氨氮、悬浮物	1 次/季度[b]	/
废气	DA001、DA002 排气筒	NH_3、H_2S、臭气浓度	每半年一次	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2
		硫酸雾、氯化氢		广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
	厂界或防护带边缘的浓度四周无组织[d]	NH_3、H_2S、臭气浓度	每半年一次	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1
		硫酸雾、氯化氢		广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值
	厂区甲烷体积浓度最高处	甲烷	每年一次	/

监测对象	监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
	（通常位于初沉池、污泥脱水机房等位置）e			
噪声	厂界四周	等效 A 声级	每季度一天（昼夜各一次）	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准

注：a、进水总管自动监测数据须与地方生态环境主管部门污染源自动监控系统平台联网。

b、雨水排放口有流动水排放时按月监测。如监测一年无异常情况，可放宽至每季度开展一次监测。

c、总氮自动监测技术规范发布实施前，按日监测。

d、防护带边缘的浓度最高点，通常位于靠近污泥脱水机房附近。

e、通常位于格栅、初沉池、污泥消化池、污泥浓缩池、污泥脱水机房等位置，选取浓度最高点设置监测点位。

12.2.2.2 环境监测计划

1、海水水质环境监测

（1）监测站位：在项目周边海域设置 1 个站位（监测过程中可视情况做适当调整），具体见表 12.2-3、图 12.2-2。

（2）监测项目：温度、盐度、DO、COD、SS、石油类、无机氮、活性磷酸盐、汞、镉、铅、六价铬、总铬、砷、铜、锌、镍。

（3）监测频率：每年监测一次。

表 12.2-3 海洋生态环境跟踪监测站位坐标表

编号	经度	纬度	调查内容
L1	116.078734	22.839613	海水水质、沉积物、生物生态

图 12.2-2　海洋生态环境跟踪监测站位图

2、沉积物环境监测

（1）监测站位：与水质监测站位相同。

（2）监测项目：石油类、有机碳、硫化物、汞、镉、铅、锌、铜、铬、砷。

监测频率：沉积物监测与水质监测同步。

3、海洋生物监测

（1）监测站位：与水质监测站位相同。

（2）监测项目：底栖生物、浮游植物、浮游动物、游泳动物、鱼卵仔鱼。

（3）监测频率：海洋生物监测与水质监测同步。

4、环境空气质量监测

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）制定本项目运营期环境空气质量监测计划如下：

表 12.2-4　运营期环境空气质量监测计划

监测点位	监测指标	监测频次	执行标准
项目厂界	硫酸雾、氯化氢	每年 1 次	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D

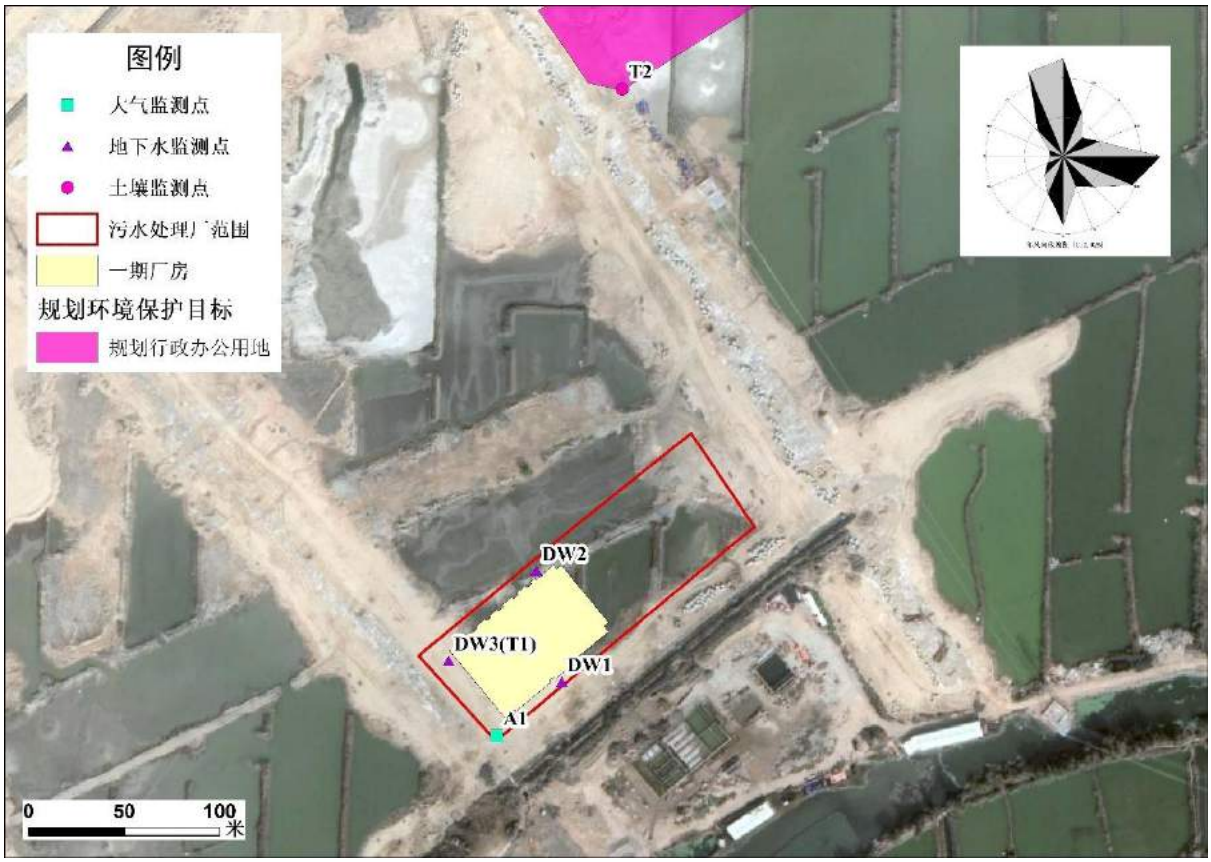


图 12.2-3　运营期大气、地下水、土壤环境质量跟踪监测布点图

5、地下水环境质量监测

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，二级评价的建设项目地下水环境跟踪监测点一般不少于 3 个，应至少在建设项目场地，上、下游各布设 1 个。

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）要求：

a）对照点：企业原则上应布设至少 1 个地下水对照点。对照点布设在企业用地地下水流向上游处，与污染物监测井设置在同一含水层，并应尽量保证不受自行监测企业生产过程影响，详见图 12.2-3。

b）监测井位置及数量：每个重点单元对应的地下水监测井不应少于 1 个。每个企业地下水监测井（含对照点）总数原则上不应少于 3 个，且尽量避免在同一直线上。监测井应布设在污染物运移路径的下游方向原则上位置和能捕捉到该单元内所有重点场所或重点设施设备可能产生的地下水污染。监测井不宜变动，尽量保证地下水数据的连续性。

c）采样深度：自行监测原则上只调查潜水。采样深度参见《地下水环境监测技术

规范》（HJ 164-2020）对监测井取水位置的相关要求。

（1）污染源及周边地下水环境质量监测点位：项目废水处理厂上游方向（东南侧DW1）、下游方向（北侧 DW2）及项目厂区（西侧 DW3）分别布置 1 个地下水监测井，共计 3 个地下水监测井，且尽量避免在同一直线上。

（2）监测项目：《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 1 常规指标（微生物指标、放射性指标除外）、镍、银。

（3）监测频率：与土壤监测频率一致，每 5 年监测 1 次。

（4）监测层位：监测浅层地下水。

（5）监测井的结构：采用骨架过滤器或缠丝过滤器，且井管管材采用塑料管或钢管，井管的内径要求不小于 50mm，以能够满足洗井和取水要求的口径为准。

（6）执行标准：执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准。

6、土壤环境质量监测

对厂区内的土壤进行定期监测，发现土壤污染时，及时查找泄漏源，防止污染源的进一步下渗，必要时对已污染的土壤进行替换或修复。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）“9.3 跟踪监测”要求：

a）监测点位应布设在重点影响区和土壤环境敏感目标附近；

b）监测指标应选择建设项目特征因子；

c）评价工作等级为二级的建设项目一般每 5 年内开展 1 次监测工作。

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021），经前文分析识别，本项目废水处理厂属于土壤重点监测一类单元，每个一类单元内部或周边原则上均应布设至少 1 个深层土壤监测点，采样深度应略低于其对应的隐蔽性重点设施设备底部与土壤接触面（-3.2m）。监测点原则上应布设在土壤裸露处，并兼顾考虑设置在雨水易于汇流和积聚的区域。

本项目土壤评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）及《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021），本项目土壤跟踪监测点布置如下：

（1）监测点位：项目北侧布设 1 个深层土壤监测点（T1），布设在土壤裸露处，并兼顾考虑设置在雨水易于汇流和积聚的区域，监测点采样深度为 0~0.5m、0.5~1.5 m、

1.5~3 m、3~6 m；规划行政办公用地处布设 1 个表层土壤监测点（T2），采样深度为0~0.2m。

（2）监测项目:《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)“表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值”所列的 45 项基本项目和 pH、氰化物、石油烃。

（3）监测频率：根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），每 5 年监测 1 次。

（4）执行标准：T1 监测点执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准，T2 监测点执行第一类用地筛选值标准。

12.2.2.3 事故性监测计划

（1）海洋水质监测

当废水处理厂发生事故、废水未经处理达标排入周边海域后，立即启动水质应急监测。

监测点设置：在项目周边海域设置 6 个站位（监测过程中可视情况做适当调整），具体见表 12.2-3、图 12.2-2。增加各废水系统常规监测点的监测频次。

监测项目：根据事故泄漏情况监测温度、盐度、DO、COD、SS、石油类、无机氮、活性磷酸盐、汞、镉、铅、六价铬、总铬、砷、铜、锌、镍。

监测频次：自动监测点连续监测，各监测池等常规监测点及临时增设的监测点采取高频次监测（至少每小时 1 次），及时掌握污染物的流向，采取必要措施，防止污染物排放至外环境。

（2）大气监测

根据厂内发生污染物事故的地点、泄漏物的种类，及时安排监测，通常在事故现场及下风向一定范围内设置监测点，若为大型事故还应在下风向生活居住区增设监测点。

监测项目：硫酸雾、氯化氢、硫化氢、氨、臭气浓度。

监测频次：连续监测 2d，每天 4 次，必要时可增加监测频次，直至环境空气质量恢复正常水平。

（3）地下水及土壤监测点

如果物料或事故废水发生渗漏，则需要根据泄漏情况，设置地下水及土壤的监测点。

地下水监测项目包括 pH、耗氧量、氨氮、铜、锌、镍、铬、石油类等；土壤监测项目包括铜、锌、镍、铬、石油烃（C_{10}-C_{40}）等；根据事故泄漏的物料确定监测项目。监测周期需要从事故发生至其后的半年至一年的时间内，定期监测地下水及土壤相关污染物含量，了解事故对地下水及土壤的污染情况。

12.3 污染物排放管理要求

12.3.1 污染物排放清单

项目运营期污染物排放清单见表 12.3-1。

12.3.2 总量控制计划

结合项目污染物的排放特征，本评价废水选取 COD_{Cr}、氨氮、铬作为污染物总量控制因子，其中 COD_{Cr}：58.820 t/a；氨氮：7.140 t/a；铬：不得排放。

12.3.3 信息公开方案

1、公开建设项目开工前的信息

建设项目开工建设前，建设单位应当向社会公开建设项目开工日期、设计单位、施工单位和环境监理单位、工程基本情况、拟采取的环境保护措施清单和实施计划、由地方政府或相关部门负责配套的环境保护措施清单和实施计划等，并确保上述信息在整个施工期内均处于公开状态。

2、公开建设项目施工过程中的信息

项目建设过程中，建设单位应当在施工中期向社会公开建设项目环境保护措施进展情况、施工期的环境保护措施落实情况、施工期环境监理情况、施工期环境监测结果等。

3、公开建设项目建成后的信息

建设项目建成后，建设单位应当向社会公开建设项目环评提出的各项环境保护设施和措施执行情况、竣工环境保护验收监测和调查结果。对主要因排放污染物对环境产生影响的建设项目，投入生产或使用后，应按《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819）进行自行监测信息公开，应当定期向社会特别是周边社区公开主要污染物排放情况。

12.3.4 与排污许可制度衔接的要求

根据《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84 号）提出：

依据国家或地方污染物排放标准、环境质量标准和总量控制要求等管理规定，按照

污染源源强核算技术指南、环境影响评价要素导则等技术文件，严格核定排放口数量、位置以及每个排放口的污染物种类、允许排放浓度和允许排放量、排放方式、排放去向、自行监测计划等与污染物排放相关的主要内容。

建设项目发生实际排污行为之前，排污单位应当按照国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求申请排污许可证，不得无证排污或不按证排污。排污许可证执行报告、台账记录以及自行监测执行情况等应作为开展建设项目环境影响后评价的重要依据。

表 12.3-1　污染物排放清单

类别	污染源	项目	环境保护措施	排放浓度	排放量 t/a	排放标准		总量指标 t/a
						标准来源	标准限值	
水污染源	电镀废水	废水量	采用“废水分类收集、分类预处理+生化处理+废水深度处理回用+末端处理达标排放”的处理工艺。含铬废水、铬氰混排废水经处理达标后回用于本项目设备清洗、除臭系统、园区生产；电镀废水总会用率为 60%，其余 40%经处理达标后尾水排水管道离岸排放。	--	53.018 万 m³/a	《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表 2 中非珠江口地区限值（氨氮≤10mg/L、BOD5≤20mg/L、磷酸盐（以 P 计）≤0.5mg/L）	--	--
		pH		6~9	--		6~9	--
		COD_{Cr}		80 mg/L	43.520		80 mg/L	43.520
		SS		30 mg/L	16.320		30 mg/L	--
		氨氮		10 mg/L	5.440		10 mg/L	5.440
		总氮		20 mg/L	10.880		20 mg/L	--
		TP		0.5 mg/L	0.272		0.5 mg/L	--
		石油类		1.8 mg/L	0.960		2.0 mg/L	--
		总氰化物		0.04 mg/L	0.023		0.2 mg/L	
		总铝		1.0 mg/L	0.537		2.0 mg/L	
		总铜		0.5 mg/L	0.267		0.5 mg/L	--
		总锌		0.4 mg/L	0.228		1.0 mg/L	--
		总铁		0.8 mg/L	0.423		2.0 mg/L	--
		总镍		0.1 mg/L	0.047		0.5 mg/L	--
		总银		0.01 mg/L	0.008		0.1 mg/L	
		总铬		不得排放	不得排放		不得排放	不得排放
		六价铬		不得排放	不得排放		不得排放	不得排放
	一般工业废水	废水量	经本项目处理后通过尾水排水管道离岸排放。	--	17.021 万 m³/a	广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准	--	--
		pH		6~9	--		6~9	--

类别	污染源	项目	环境保护措施	排放浓度	排放量 t/a	排放标准		总量指标 t/a
						标准来源	标准限值	
		COD_{Cr}		90 mg/L	15.300		90 mg/L	15.300
		SS		60 mg/L	10.200		10.200	--
		氨氮		10 mg/L	1.700		10 mg/L	1.700
		石油类		5.0 mg/L	0.850		5.0 mg/L	--
大气污染源	DA001 排气筒	硫酸雾	酸洗+碱洗+氧化	0.410 mg/m³	0.084	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准	35 mg/m³	--
		氯化氢		0.482 mg/m³	0.098		100 mg/m³	--
		氨		0.160 mg/m³	0.033	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2	--	--
		硫化氢		0.0002 mg/m³	0.00003		--	--
		氰化物		0.0047 mg/m³	0.0010		--	--
		臭气浓度		400（无量纲）	--		6000（无量纲）	--
	DA002 排气筒	氨	酸洗+碱洗+氧化	0.121 mg/m³	0.025	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2	--	--
		硫化氢		0.0001 mg/m³	0.00002		--	--
		臭气浓度		400（无量纲）	--		6000（无量纲）	--
	无组织排放	硫酸雾	--	--	0.093	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值	1.2 mg/m³	--
		氯化氢		--	0.218		0.20 mg/m³	--
		氰化氢		--	0.0011		0.024	--
		氨		--	0.032		1.5 mg/m³	--

类别	污染源	项目	环境保护措施	排放浓度	排放量 t/a	排放标准		总量指标 t/a
						标准来源	标准限值	
		硫化氢		--	0.00012	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 二级新改扩建项目厂界标准值	0.06 mg/m³	--
		臭气浓度		10（无量纲）	--		20 mg/m³	--
固体废物	危险废物	各类危险废物	污泥、废机油、废含油抹布及手套、废树脂、废滤袋及反渗透膜暂存于危险废物暂存间，定期交由具备相应危险废物处理资质的单位处置；蒸发浓液暂存于母液罐，定期交由具备相应危险废物处理资质的单位处置；化验室、在线检测废液、重金属废水暂存于化验室废液桶中，定期交由具备相应危险废物处理资质的单位处置；废弃砂滤料更换后立即交由具备相应危险废物处理资质的单位拉运处理，不在厂区内贮存。	--	0	--	--	--
	一般工业固体废物	其他废弃包装材料	外卖回收单位或由生产厂家回收利用	--	0	--	--	--
	生活垃圾	生活垃圾	统一收集并交由环卫部门处理	--	0	--	--	--
噪声	设备噪声	L_{Aeq}	选用低噪声设备，加强保养，建筑隔声，除臭风机、冷却塔配套消声器	昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)		《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准	昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)	--

类别	污染源	项目	环境保护措施	排放浓度	排放量 t/a	排放标准		总量指标 t/a
						标准来源	标准限值	
海洋生态	--	--	生态补偿	--		--	--	--

13 评价结论

13.1 项目概况

陆丰产业转移工业园五金配件分园电镀废水处理厂项目（一期）位于汕尾市陆丰市甲东镇陆丰产业转移工业园五金配件分园内，中心坐标为116.101519°E，22.884348°N。项目厂区永久占地面积10731.13 m^2，总建筑面积3743.81 m^2，总构筑物面积14867.47 m^2。项目建设内容包括废水处理厂及尾水排水管道。废水处理厂设计总处理规模为4500 m^3/d，设有电镀废水处理系统一期（设计处理规模4000 m^3/d）、一般工业废水处理系统（设计处理规模500 m^3/d）；尾水排水管道全长7137 m，其中陆域段长6693 m、海域段长444 m。

13.2 与相关规划和产业政策相符性分析结论

本项目的建设符合《产业结构调整指导目录（2024年本）》《市场准入负面清单（2025年版）》（发改体改规〔2025〕466号）的要求，选址符合《近岸海域环境功能区管理办法》《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）》（粤自然资发〔2025〕1号）、《陆丰市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案》（汕府〔2021〕29号）以及相关法律法规和政策等要求。

13.3 环境质量现状评价结论

13.3.1 海洋水文动力环境现状调查结论

本报告引用《汕尾甲子湾附近海域海洋水文动力环境调查报告》（2021 年 12 月）。水文动力现状调查于2021年12月5日-6日在项目周边海域开展调查，共布设6个潮流观测站，临时潮位站2个，观测内容包括潮位、海流、温盐、泥沙等。

观测期间C1站最大潮差1.79m，最小潮差1.42m，平均潮差1.60m；C2站最大潮差1.91m，最小潮差1.11m，平均潮差1.51m。涨潮流在甲子湾外海大致表现为西南向，涨潮流从东侧外海进入调查海域，在甲子航道受地形影响转为偏北向，航道口为偏西北向；落潮流方向与涨潮流方向大致相反，在甲子湾外海落潮流大致表现为东北向，在甲子航道受地形影响转为偏南向，航道口为偏东南向。大潮期间涨、落潮流流速的平均值

在 8.0cm/s～29.6cm/s 之间。从涨、落潮的平均流速垂向分布来看，最大涨潮流平均值为 29.6cm/s，方向为 252.1°，出现在 C6 站表层；最大落潮流速平均值为 22.6cm/s，方向 211.9°，均出现在 C6 站表层。除 C2 站外，基本表现为涨潮平均流速大于落潮平均流速。

13.3.2 海洋水质现状调查与评价结论

根据对评价海域常规监测数据调查，执行海水水质第一类标准的 GDN14009 站位，活性磷酸盐、无机氮出现了不同程度的超标，其他各项目监测因子及监测时间均能达到《海水水质标准》（GB3097-1997）中第一类标准限值要求。其中，活性磷酸盐在 2022 年 10 月和 2023 年 10 月出现超标，超标倍数分别为 0.067 和 0.333；无机氮仅在 2022 年 10 月出现超标，超标倍数为 0.010。执行海水水质第二类标准的 GDN14006 站位各项目监测因子及监测时间水质现状均能满足《海水水质标准》（GB3097-1997）中第二类标准限值要求。

根据评价单位于 2023 年 11 月 20 日~21 日（秋季）对评价海域开展的海水水质现状调查结果分析，执行海水水质第一类标准 8 个调查站位中，活性磷酸盐、无机氮出现了不同程度的超标，其他各项目监测因子及调查站位均能达到《海水水质标准》（GB3097-1997）中第一类标准限值要求。其中活性磷酸盐在 L13 调查站位出现超标，超标率为 12.5%，超标倍数为 0.153；无机氮在 L9、L12、L13 站位出现超标，超标率为 37.5%，超标倍数在 0.138~0.360 之间，最大超标倍数为 0.360，出现在 L9 站位。执行海水水质第二类标准 5 个调查站位各监测因子水质现状均能达到《海水水质标准》（GB3097-1997）中第二类标准限值要求；执行海水水质第三类标准的 6 个调查站位（包括拟设排污口附近的 L1、L2 站位）各监测因子水质现状均能达到《海水水质标准》（GB3097-1997）中第三类标准限值要求。

综上，活性磷酸盐和无机氮属于广东省近岸海域海水中主要环境问题之一，出现超标原因可能与陆源污染输入有关。根据预测结果分析，项目达标尾水排放影响范围集中在排污口附近，不会造成混合区外邻近功能区的使用功能降低。

13.3.3 海洋沉积物现状调查与评价结论

2023 年 11 月，广东智环创新环境科技有限公司对项目所在海域开展了海洋沉积物质量调查，于 2025 年 8 月开展了潮间带沉积物质量调查。本报告选取评价范围内的 10 个站位进行评价。根据调查结果，各调查站位的沉积物质量均满足《海洋沉积物质量》

（GB 18668-2002）相应标准限值要求，没有出现超标情况。

13.3.4 海洋生物质量现状调查与评价结论

广东智环创新环境科技有限公司委托中国科学院南海海洋研究所于 2023 年 11 月对项目所在海域开展了海洋生物质量，本报告选取周边 13 个站位进行评价。根据调查结果，各采样站位的海洋生物质量均满足《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）附录 C 相应标准限值要求，没有出现超标情况。

13.3.5 海洋生态现状调查与评价结论

广东智环创新环境科技有限公司委托中国科学院南海海洋研究所于 2023 年 11 月对项目所在海域开展了海洋生态现状调查，本报告选取周边 15 个生态与渔业资源调查站位、4 个潮间带生物调查断面进行评价。根据调查结果，调查海域初级生产力的变化范围为（7.72~219.51）mg·C/(m^2·d)，调查共记录浮游植物 3 门 42 属 93 种、浮游动物 8 个生物类群 48 种、大型底栖动物 44 种、潮间带生物 30 种、鱼卵仔鱼 9 种、游泳动物 52 种。

13.3.6 环境空气质量现状调查与评价结论

根据《2024 年汕尾市生态环境状况公报》，结合生态环境部环境工程评估中心环境空气质量模型技术支持服务系统环境空气质量达标区判定，2024 年本项目所在区域属于环境空气质量达标区。

广东智环创新环境科技有限公司于 2025 年 10 月 23 日~10 月 29 日对项目所在区域环境空气质量进行了现状监测。监测结果表明，项目评价范围内各环境空气质量监测点的各项环境空气质量监测指标均满足相应的环境质量标准要求，无超标现象。

13.3.7 声环境质量现状调查与评价结论

广东智环创新环境科技有限公司于 2025 年 10 月 21 日~10 月 22 日对项目所在区域开展了声环境质量现状监测。监测结果表明，项目厂界监测点 N1~N4 的昼间、夜间噪声现状值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 3 类标准。声环境敏感点监测点位 N5~N11 的昼间、夜间噪声现状值均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）的 2 类标准。

13.3.8 地下水环境质量现状调查与评价结论

广东智环创新环境科技有限公司于 2025 年 8 月 27 日、10 月 14 日在项目评价区域

进行了地下水环境质量监测。

监测结果表明，D3、D5 点位部分监测因子出现超标情况，D2 点位地下水环境质量现状各监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求。其中：

（1）调查点位 D3 出现耗氧量、总大肠菌群超标情况，超标倍数分别为：0.07、0.33。除上述外，其余监测因子均可达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求。

（2）调查点位 D5 出现总大肠菌群超标情况，超标倍数为：0.33。除上述外，其余监测因子均可达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求。

项目周边多为农用地、养殖水塘，周边居民点也较为分散，区域内的生活污水处理厂暂未投入使用，居民生活污水暂时无法接入污水收集管网，耗氧量、总大肠菌群超标可能为附近农业污染源及生活污水分散排放导致。

13.3.9 土壤环境质量现状调查与评价结论

广东智环创新环境科技有限公司 2025 年 8 月 26 日~8 月 27 日、2025 年 10 月 14 日在项目评价区域进行了土壤环境质量监测。监测结果表明，T1~T5 站位各监测因子均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》）（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值；T8 站位各监测因子均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》）（GB36600-2018）第一类用地风险筛选值；T6、T7 站位各监测因子均符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值，无超标现象。本项目各监测点土壤中污染物含量均低于相应土壤污染风险筛选值，对人体健康的风险可以忽略。

13.3.10 陆生生态质量现状调查与评价结论

项目厂区位于陆丰产业转移工业园五金配件分园内，属于工业用地；施工作业带沿线土地利用现状主要为工业用地、农村宅基地、坑塘水面、河流水面、公园与绿地、乔木林地、灌木林地、水浇地等，临时用地内土地利用现状包括工业用地、城镇村道路用地、公路用地、河流水面。

评价区域内植被主要类型有：沿海防护人工次生林、园林绿化次生林、园林绿化林、湿性灌草丛、塘涌基植被及瓜菜复合群落。其中，沿海防护人工次生林以人工种植的木麻黄（*Casuarina equisetifolia* L.）为主，林下主要分布五节芒（*Miscanthus floridulus* (Labill.)Warb.）、白花鬼针草（*Bidens alba* (L.) DC.）、芒箕（*Dicranopteris pedata*）等；

园林绿化次生林以相思（*Acacia confusa* Merr.）、榕树（*Ficus microcarpa* L. f.）、银合欢（*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit）为主，林下主要分布五节芒（*Miscanthus floridulus* (Labill.)Warb.）、白花鬼针草（*Bidens alba* (L.) DC.）；园林绿化林以榕树（*Ficus microcarpa* L. f.）为主；湿性灌草丛以五节芒（*Miscanthus floridulus* (Labill.)Warb.）、白花鬼针草（*Bidens alba* (L.) DC.）为主；塘涌基植被以银合欢（*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit）为主；农作物以番薯（*Ipomoea batatas*）、木薯（*Manihot esculenta*）、蔬菜作物等为主。评价范围内未发现国家重点保护的植物种类和古树名木。结合遥感技术及现场踏查，项目永久占地及临时占地范围内未发现明显植被。

根据资料查询、现场踏勘，项目沿线受人为活动影响显著，陆生动物物种丰富度较低，常见动物种类包括两栖类、爬行类、鸟类及兽类，评价范围内未发现珍稀濒危野生保护动物。

13.4 施工期环境影响评价结论

13.4.1 海洋水文动力环境影响预测与评价结论

大潮期间涨急时，模拟海域潮流整体为自西向东方向，项目附近平均流速约为 0.12 m/s。大潮期间落急时，潮流流向则相反，模拟海域潮流整体为自东向西，项目附近平均流速约为 0.15 m/s。

13.4.2 海洋水质环境影响预测与评价结论

悬沙扩散方向基本与潮流流向一致，由于本项目施工产生的悬浮泥沙源强相对较小，且项目附近海域潮流动力条件较弱，其悬浮物扩散较慢，大多数悬浮物都在项目工程周边海域沉降。

悬浮泥沙扩散达到标准浓度值（10mg/L）的最大外包络线面积为 0.04 平方公里，施工造成 10mg/L 悬沙增量仅影响施工区范围，10mg/L 悬沙增量包络范围未影响到周边其它生态保护红线、国控站位等保护目标。

13.4.3 海洋沉积物环境影响评价结论

施工期间泥沙入海可能使工程区附近局部区表层沉积物类型、粒度参数等物理特性发生一定变化，但对表层沉积物化学质量指标的影响很小，不会引起海域总体沉积环境质量的变化。管道铺设后将在管道上面抛填块石、碎石等，导致管道上方局部海域沉积环境改变，但其影响是局部的，短暂的，随着管道铺设完成，海床的回淤，周边沉积环

境将逐渐得到恢复。因此，本项目施工期对工程附近海洋沉积物环境产生的影响较小且可控。

13.4.4 海洋生态影响评价结论

本项目施工不涉及潮间带，不会对周边潮间带生物资源造成明显影响。施工期间在正常工况下造成底栖生物损失 19.69 kg、鱼卵损失 1692 粒、仔鱼损失 16638 尾、游泳生物损失 0.758kg。项目建设过程中将对周边海域海洋生物资源造成一定损失。建设单位将根据农业部《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）的有关规定，对项目附近水域的生物资源恢复作出经济补偿。在落实各项海洋生态保护措施的基础上，本项目建设对周边海洋生态和生物资源的影响是可以接受的。

13.4.5 施工废水影响分析结论

本项目施工期间，人员办公及生活区租住在附近民房，生活污水依托所租住民房现有的生活污水处置设施进行处理。项目施工期船舶生活污水、船舶舱含油废水由施工船方自行委托具有相应资质的清污单位接收后统一处理，不在项目所在水域排放。本项目的施工废水进行隔油、沉淀后回用于施工中和洒水抑尘。施工期产生的各类污水在采取相应环保措施后，对项目所在海域水质环境质量基本不会产生明显影响。

13.4.6 大气环境影响评价结论

本项目施工期产生的大气污染物主要来自施工扬尘与运输扬尘、施工机械排放的尾气，施工船舶排放的燃油废气，主要的污染物为 NO_X、SO_2。

上述污染物的释放会带来一定程度的空气污染，但属于短期的、暂时的；工程结束后，影响也将消失。

13.4.7 声环境影响评价结论

项目施工期土石方阶段、结构阶段、装修阶段及陆域管道施工阶段，施工场界噪声均不能满足《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523 -2025）的昼间要求。陆域管道施工阶段，尾水排水管道沿线 5 处敏感点的噪声预测结果不满足相应功能区划的昼间标准要求。项目施工过程中，应严格落实合理安排施工时间、避开居民休息时间、禁止夜间施工、选用低噪声设备、加强设备保养、采取施工围挡等措施。

考虑到建设期施工噪声影响是短期的、暂时的，而且具有局部路段特性，随着施工的结束，施工噪声的影响也随之结束。总体而言，在采取施工围挡、采用低噪声设备、

合理安排施工布局和施工时间的情况下，本项目施工噪声对周边环境的影响是可以接受的。

13.4.8 固体废物影响分析结论

项目施工期间，陆域施工人员产生的生活垃圾经统一收集并交由环卫部门处理。船舶垃圾由施工船舶自行委托有资质的船舶污染物接受单位处置。建筑垃圾中废混凝土由施工单位交由合法的处置场加工成形成再生骨料，钢筋、金属碎片等可考虑回收利用，其余建筑垃圾运往指定的余泥渣土受纳场处置。项目陆域弃方运往指定的余泥渣土受纳场处置。项目海域挖方外抛至合法抛泥区。项目定向钻施工过程中产生废弃泥浆、钻渣等，经干化脱水（自然晾干）后运至指定的余泥渣土受纳场。施工期产生的危险废物主要为施工机械等设备维护保养产生的少量废机油及其擦拭物（HW08）、废油漆桶（HW49），均由施工单位统一收集后交由具备危险废物处置资质的单位处理。

经采取前述措施后，本项目施工期产生的各类固体废物均能得到有效处理处置，不会对周边环境产生二次污染影响，对环境影响可接受。

13.4.9 陆生生态影响分析结论

本项目已取得《不动产权证书》（粤（2025）陆丰市不动产权第 0023474 号）。项目厂区建设不会改变用地性质。本项目施工作业带、定向钻工作井在施工完成后将对地块进行恢复，不会改变用地性质。

本项目永久占地及临时占地现状为工业用地、城镇村道路用地、公路用地、河流水面，无明显植被。项目施工过程中应严格控制施工范围、禁止越线施工。在落实各项生态保护措施的基础上，本项目施工对周边生态质量影响较小。

13.5 运营期环境影响评价结论

13.5.1 大气环境影响预测与评价结论

（1）正常工况下，项目所排放的各大气污染物的短期浓度贡献值均满足环境标准要求，且短期浓度贡献值的最大浓度占标率小于 100%。

（2）本项目污染源正常排放下，各污染物短期浓度贡献值的最大浓度叠加环境质量现状浓度后，项目所排放的各污染物保证率日平均浓度以及仅有的短期浓度均符合环境质量标准要求，项目大气环境影响符合当地环境功能区划。

因此，本项目正常排放工况下，大气环境影响可以接受。

（3）在非正常工况下，废气未经处理直接排放，将造成评价范围内各项污染物出现不同程度的增幅，未出现超标排放现象。因此，项目建成后应加强管理，定时检修废气处理设施，严格确保其处于正常的运行工况。

（4）根据预测结果，本项目厂界外的大气污染物短期贡献浓度均未出现超过环境质量浓度限值的现象，故本项目无需设置大气环境防护距离。

13.5.2 海洋水质影响预测与评价结论

本项目入海排污口位置与规划环评选取位置一致，符合《陆丰产业转移工业园五金配件分园总体发展规划环境影响报告书》及其审查意见的要求。

正常排放工况情况下，排污口附近各预测因子最大浓度增值分别为化学需氧量0.1808mg/L、无机氮 0.0836mg/L、活性磷酸盐 0.0007mg/L、石油类 0.0141mg/L、总锌0.0018mg/L、总铜 0.0021mg/L、总镍 0.0004mg/L，叠加背景值后浓度值分别为化学需氧量 1.7508 mg/L、无机氮 0.3806mg/L、活性磷酸盐 0.0206mg/L、石油类 0.0487mg/L、总锌 0.0119mg/L、总铜 0.0039mg/L、总镍 0.0010mg/L，占标率分别为化学需氧量 43.77%、无机氮 95.16%、活性磷酸盐 68.68%、石油类 16.23%、总锌 11.88%、总铜 7.76%、总镍4.83%，均未出现超标情况。

“401B 甲东生态功能区”最大浓度增值分别为化学需氧量 0.0080mg/L、无机氮0.0037mg/L、活性磷酸盐 0.00003mg/L、石油类 0.0007mg/L、总锌 0.0001mg/L、总铜0.0001mg/L、总镍 0.00002mg/L，占标率分别为化学需氧量 44.60%、无机氮 99.24%、活性磷酸盐 63.11%、石油类 68.60%、总锌 20.18%、总铜 20.03%、总镍 10.18%，均未出现超标情况。“403B 湖东港口、工业功能区”最大浓度增值分别为化学需氧量0.0086mg/L、无机氮 0.0040mg/L、活性磷酸盐 0.00004mg/L、石油类 0.0008mg/L、总锌0.0001mg/L、总铜 0.0001mg/L、总镍 0.00002mg/L，占标率分别为化学需氧量 29.62%、无机氮 87.66%、活性磷酸盐 63.46%、石油类 55.17%、总锌 12.20%、总铜 17.16%、总镍 6.20%，均未出现超标情况。

经过计算，仅无机氮出现超标区域，以无机氮超标区域作为项目尾水达标排放混合区，面积约为 2.4880 公顷。

综上，本项目尾水排放对周边海域水质影响较小。

13.5.3 海洋沉积物环境影响评价结论

运营期达标尾水排放对沉积物环境的影响主要表现在达标尾水排入水体后，部分污

染物，尤其是金属元素可能在沉积物中产生富集效应。电镀废水处理厂主要排放的达标尾水以有机污染物和营养元素为主，涉及少量铜、镍、锌、银等重金属的排放；从水环境影响预测分析情况来看，正常排放时，水污染物浓度增值范围集中于项目排污口附近，甲子港海域内的重金属最大浓度增值叠加背景值后，各项水质因子均能达到相应海域环境功能区划的海水水质标准，项目达标尾水排放对其影响甚微，后续累积效应不明显。

13.5.4 海洋生态影响评价结论

根据预测结果，排水口正常排放情况下，排水口各类污染物排放、扩散情况均满足所在功能区海水水质标准要求。

尾水排放对评价范围内渔业的直接影响主要表现为对天然渔业资源的影响，由周边于养殖区离排污口较远，且纳污海区稀释扩散能力很强，在一个大中小潮周期内，基本不会对海水养殖区产生影响。项目污染物稀释扩散区内，成鱼可以回避，但鱼卵、仔鱼、幼鱼回避能力差，尾水排放对渔业资源的损害主要考虑鱼卵、仔鱼、幼鱼。根据水环境影响预测计算结果，除无机氮出现小范围轻微超标外，外排尾水中各污染物排放后最大浓度增值均可满足所在海域水质标准。

正常排放工况情况下，排污口附近总锌、总铜、总镍的最大浓度增值分别为0.0018mg/L、0.0021mg/L、0.0004mg/L，占标率分别为 1.8%、4.2%、2%，增量较小。因此，在正常排放工况下，本项目尾水中重金属的排放对海洋生物的累积影响较小。

综上，电镀废水处理厂达标尾水排放前提下，海域水体污染物浓度增值较低，对水质环境影响较小。排水口附近的水质变化会对附近的浮游动物、低栖生物产生影响，其影响范围主要在排水口附近的混合区，水质变化间接影响水生生物的群落结构，使水生生物的群落中耐污种继续增加。总体上看，电镀废水处理厂达标尾水排放对甲子港海域的水环境和水生物资源影响较小。

13.5.5 声环境影响预测与评价结论

经预测，运营期项目厂界昼间、夜间噪声贡献值为 38~54 dB(A)，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 3 类标准。规划行政办公用地的昼间噪声预测值为 59 dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 2 类标准，较现状噪声值增量为 0 dB(A)。规划居住用地的昼间噪声预测值为 58 dB(A)，满足 2 类标准，较现状噪声值增量为 0 dB(A)；夜间噪声预测值为 48 dB(A)，满足 2 类标准，较现状噪声值增量为 0 dB(A)。因此，本项目运营期对周边声环境保护目标的影响较小。

13.5.6 地下水环境影响预测与评价结论

通过非正常状况的预测可知，废水泄漏将对项目所在场地周边区域地下水造成污染。在日常监测管理中，通过设置地下水跟踪监测井，定时取样观测污水处理站等重点关注的构筑物周边地下水质量，以杜绝出现污水处理系统防渗层破坏后出现长时间泄漏情景，做到早发现、早反应。总体来说，本项目在严格执行环保措施后，造成的地下水污染影响有限，不会影响到评价范围内居民用水安全，对地下水质的环境影响可以接受。

13.5.7 土壤环境影响预测与评价结论

本项目土壤环境影响类型属于污染影响型，运营期可能会通过大气沉降或垂直入渗途径对场区及周边土壤环境造成污染，运营期在落实好各污水处理池体、污水管线及地面分区防渗工作，采用密闭收集废气、除臭系统正常运行等措施前提下，对土壤的环境影响均较小。

13.5.8 固体废物环境影响分析与评价结论

项目运营期生活垃圾统一收集并交由环卫部门处理。

污泥、废机油、废含油抹布及手套、废树脂、废滤袋及反渗透膜暂存于危险废物暂存间，定期交由具备相应危险废物处理资质的单位处置；蒸发浓液暂存于母液罐，定期交由具备相应危险废物处理资质的单位处置；化验室、在线检测废液、重金属废水暂存于化验室废液桶中，定期交由具备相应危险废物处理资质的单位处置；废弃砂滤料更换后立即交由具备相应危险废物处理资质的单位拉运处理，不在厂区内贮存。

运营期一般工业固体废物主要为 PAC、PAM 等药剂使用过程中产生的其他废弃包装材料，外卖回收单位或由生产厂家回收利用。

综上分析可知，采取上述防治和处置措施后，本项目运营期产生的各种固体废物均得到合理的处理处置，对周边环境影响较小。

13.5.9 陆生生态影响评价结论

本项目运营期生活污水经化粪池处理后通过市政污水管网排入东南侧的甲东镇生活污水处理厂进行进一步处理；收集的各类废水经分别处理达标部分回用于本项目设备清洗、除臭系统、陆丰产业转移园五金配件分园的生产，剩余部分通过尾水排水管道离岸排放。项目废气经“酸洗+碱洗+氧化”处理达标后通过 2 个 30m 高排气筒排放。项目厂界噪声达标排放。项目生活垃圾、一般工业固体废物、危险废物均得到妥善处置。因

此，本项目废水、废气、噪声、固体废物对周边生态影响较小。

13.6 环境风险影响分析结论

本项目共设置 6 个事故应急池，总有效容积 2900 m^3；各储罐区、危险废物暂存间分别设置围堰；含铬废水回用水池、综合废水中间水池分别设置在线监控，超标情况下废水回流处理，确保回用水达标；综合废水终端检测池、一般工业废水终端检测池分别设置在线监控，超标情况下废水回流处理，确保回尾水达标排放。

针对项目存在的主要环境风险污染事故，本评价已提出初步的防范对策措施和突发事故应急方案。建设单位必须根据消防和劳动安全主管部门的要求做好风险防范和事故应急工作。建设单位应在施工过程、运营过程切实落实消防和劳动安全主管部门的要求、以及本报告中提出的各项环保措施和对策建议，则本项目可最大限度地降低环境风险。在加强管理的前提下，本项目的环境风险是可以接受的。

13.7 综合评价结论

陆丰产业转移工业园五金配件分园电镀废水处理厂项目（一期）的建设符合国家产业政策，选址符合国家和地方有关规定及相关规划。本项目废气、废水、噪声经处理后达标排放，落实环境风险防范措施和应急预案、加强风险管理，对环境的影响可以满足环境功能区划的要求。因此，只要本项目建设严格执行“三同时”，落实各项环保措施和风险防范措施，建成投产后保证各项环保设施正常运行，从环境保护角度论证，本项目建设可行。

14 附录

附录 1 浮游植物名录

序号	中文名	拉丁文
硅藻门		
1	中肋骨条藻	*Skeletonema costatum*
2	佛氏海毛藻	*Thalassiothrix frauenfeldii*
3	长海毛藻	*Thalassiothrix longissima*
4	菱形海线藻	*Thalassionema nitzschioides*
5	洛氏角毛藻	*Chaetoceros lorenzianus*
6	拟旋链角毛藻	*Chaetoceros pseudocurvisetus*
7	牟氏角毛藻	*Chaetoceros muelleri*
8	双突角毛藻	*Chaetoceros didymus*
9	窄隙角毛藻	*Chaetoceros affinis*
10	丹麦角毛藻	*Chaetoceros danicus*
11	圆柱角毛藻	*Chaetoceros teres*
12	秘鲁角毛藻	*Chaetoceros peruvianus*
13	角毛藻	*Chaetoceros* sp.
14	蜂腰双壁藻	*Diploneis bombus*
15	钟形中鼓藻	*Bellerochea orologicalis*
16	覆瓦根管藻	*Rhizosolenia imbricata*
17	刚毛根管藻	*Rhizosolenia setigera*
18	透明根管藻	*Rhizosolenia hyalina*
19	柔弱根管藻	*Rhizosolenia delicatula*
20	粗根管藻	*Rhizosolenia robusta*
21	印度翼根管藻	*Rhizosolenia alata* f. *indica*
22	伯氏根管藻	*Rhizosolenia bergonii*
23	斯氏根管藻	*Rhizosolenia stolterfothii*
24	距端根管藻	*Rhizosolenia calcaravis*
25	奇异棍形藻	*Bacillaria paradoxa*
26	透明辐杆藻	*Bacteriastrum hyalinum*
27	辐射圆筛藻	*Coscinodiscus radiatus*
28	琼氏圆筛藻	*Coscinodiscus jonesianus*
29	畸形圆筛藻	*Coscinodiscus deformatus*
30	巨圆筛藻	*Coscinodiscus gigas*

序号	中文名	拉丁文
31	有翼圆筛藻	*Coscinodiscus bipartitus*
32	圆筛藻	*Coscinodiscus* sp.
33	布氏双尾藻	*Ditylum brightwelli*
34	太阳双尾藻	*Ditylum sol*
35	柔弱海链藻	*Thalassiosira tenera*
36	圆海链藻	*Thalassiosira rotula*
37	海链藻	*Thalassiosira* sp.
38	中华盒形藻	*Biddulphia sinensis*
39	可疑盒形藻	*Biddulphia dubia*
40	活动盒形藻	*Biddulphia mobiliensis*
41	诺马斜纹藻	*Pleurosigma normanii*
42	艾希斜纹藻	*Pleurosigma aestuarii*
43	海洋斜纹藻	*Pleurosigma pelagicum*
44	斜纹藻	*Pleurosigma* spp.
45	泰晤士扭鞘藻	*Streptotheca tamesis*
46	佛朗梯形藻	*Climacodium frauenfeldianum*
47	尖刺拟菱形藻	*Pseudo-nitzschia pungens*
48	萎软几内亚藻	*Guinardia flaccida*
49	不定马鞍藻	*Campylodiscus incertur*
50	直舟形藻	*Navicula directa*
51	膜状舟形藻	*Navicula membranacea*
52	短纹楔形藻	*Licmophora abbreviata*
53	长菱形藻弯端变种	*Nitzschia longissimia* var. *reversa*
54	洛氏菱形藻	*Nitzschia lorenziana*
55	环纹劳德藻	*Lauderia annulata*
56	斯氏布纹纸	*Gyrosigma spencerii*
57	羽纹藻	*Pinnularia* sp.
58	蜂窝三角藻	*Triceratium favus*
59	掌状冠盖藻	*Stephanopyxis palmeriana*
60	丹麦细柱藻	*Leptocylindrus danicus*
61	具槽直链藻	*Melosira sulcata*
62	哈氏半盘藻	*Hemidiscus hardmannianus*
63	曲壳藻	*Achnanthes* sp.
64	六角辐裥藻	*Actinoptychus hexagonus*
65	膜质半管藻	*Hemiaulus membranacus*
甲藻门		
66	夜光藻	*Noctiluca scientillans*
67	梭角藻	*Ceratium fusus*

序号	中文名	拉丁文
68	三叉角藻	*Ceratium trichoceros*
69	三角角藻	*Ceratium tripos*
70	粗刺角藻	*Ceratium horridum*
71	大角角藻	*Ceratium macroceros*
72	叉角藻	*Ceratium furca*
73	驼背角藻	*Ceratium gibberum*
74	马西里亚角藻	*Ceratium massilense*
75	兀鹰角藻	*Ceratium vultur*
76	新月角藻	*Ceratium lunula*
77	短角角藻	*Ceratium breve*
78	歧分角藻	*Ceratium carriense*
79	纤细角藻	*Ceratium tenue*
80	镰角藻	*Ceratium falcatum*
81	羊角角藻	*Ceratium hircus*
82	叉形鳍藻	*Dinophysis miles*
83	血红哈卡藻	*Akashiwo sanguinea*
84	梭梨甲藻	*Pyrocystis fusiformis*
85	拟夜光梨甲藻	*Pyrocystis pseudonoctiluca*
86	菱形梨甲藻	*Pyrocystis rhomboides*
87	新月梨甲藻	*Pyrocystis lunula*
88	二齿双管藻	*Amphisolenia bidentata*
89	斯氏扁甲藻	*Pyrophacus steinii*
90	扁平原多甲藻	*Protoperidinium depressum*
91	斯氏原多甲藻	*Protoperidinium steinii*
92	原多甲藻	*Protoperidinium* spp.
蓝藻门		
93	铁氏束毛藻	*Trichodesmium thiebautii*

附录 2 浮游动物名录

序号	中文名	拉丁文
原生动物		
1	钟状网纹虫	*Favella campanula*
2	布氏拟铃虫	*Tintinnopsis campanula*
3	根状拟铃虫	*Tintinnopsis radix*
水母类		
4	粗端梅尔水母	*Mayeri forbesi*
5	薮枝螅水母	*Obelia* sp.
浮游幼体		
6	毛颚类幼体	Chaetognatha larvae
7	桡足类幼体	Copepodid larvae
8	蔓足类腺介幼虫	Cypris larvae (Cirripedia)
9	长尾类糠虾幼体	Mysis larvae (Macruran)
10	蔓足类无节幼虫	Nauplius larvae (Cirripedia)
11	桡足类无节幼虫	Nauplius larvae (Copepoda)
12	多毛类幼体	Polychaeta larvae
13	面盘幼虫	Veliger larvae
14	短尾类溞状幼虫	Zoea larvae (Bradyura)
15	长尾类溞状幼虫	Zoea larvae (Macruran)
介形类		
16	针刺真浮萤	*Euconchoecia aculeata*
毛颚类		
17	百陶箭虫	*Sagitta bedoti*
18	肥胖箭虫	*Sagitta enflata*
19	美丽箭虫	*Sagitta pulchra*
桡足类		
20	红纺锤水蚤	*Acartia erythraea*
21	太平洋纺锤水蚤	*Acartia pacifica*
22	驼背隆哲水蚤	*Acrocalanus gibber*
23	厦门矮隆水蚤	*Bestiola amoyensis*
24	微刺哲水蚤	*Canthocalanus pauper*
25	叉胸刺水蚤	*Centropages furcatus*
26	亮大眼水蚤	*Corycaeus andrewsi*
27	克氏大眼水蚤	*Corycaeus clausi*
28	平大眼水蚤	*Corycaeus dahli*
29	美丽大眼水蚤	*Corycaeus speciosus*
30	细大眼水蚤	*Corycaeus subtilis*
31	坚双长腹剑水蚤	*Dioithona rigida*

序号	中文名	拉丁文
32	尖额谐猛水蚤	*Euterpina acutifrons*
33	真刺唇角水蚤	*Labidocera euchaeta*
34	红小毛猛水蚤	*Microsetella rosea*
35	细长腹剑水蚤	*Oithona attenuata*
36	短角长腹剑水蚤	*Oithona brevicornis*
37	隐长腹剑水蚤	*Oithona decipiens*
38	背突隆水蚤	*Oncaea clevei*
39	针刺拟哲水蚤	*Paracalanus aculeatus*
40	强额拟哲水蚤	*Paracalanus crassirostris*
41	瘦拟哲水蚤	*Paracalanus gracilis*
42	小拟哲水蚤	*Paracalanus parvus*
43	亚强次真哲水蚤	*Subeucalanus subcrassus*
44	锥形宽水蚤	*Temora turbinata*
45	钳形歪水蚤	*Tortanus forcipatus*
十足类		
46	亨生莹虾	*Lucifer hanseni*
47	刷状莹虾	*Lucifer penicillifer*
有尾类		
48	异体住囊虫	*Oikopleura dioica*

附录 3 大型底栖生物名录

序号	中文名	拉丁文
环节动物		
1	背蚓虫	*Notomastus latericeus*
2	丝异须虫	*Heteromastus filiforms*
3	不倒翁虫	*Sternaspis scutata*
4	方格吻沙蚕	*Glycera tesselata*
5	卷旋吻沙蚕	*Glycera convoluta*
6	细弱吻沙蚕	*Glycera tenuis*
7	锥唇吻沙蚕	*Glycera onomichiensis*
8	副栉虫	*Paramphicteis angustifolia*
9	双鳃内卷齿蚕	*Aglaophamus dibranchis*
10	寡鳃齿吻沙蚕	*Nephtys oligobranchia*
11	锦绣巢沙蚕	*Diopatra ornata*
12	欧努菲虫	*Onuphis eremita*
13	欧文虫	*Owenia fusiformis*
14	稚齿虫	*Paraprionospio* sp.
15	奇异稚齿虫	*Paraprionospio pinnata*
16	扇毛虫科一种	*Flabellgeridae* sp.
17	双指鳞虫	*Iphione* sp.
18	索沙蚕	*Lumbrineris* sp.
软体动物		
19	棒形棱角贝	*Cadila clavata*
20	肋变角贝	*Dentalium octangulatum*
21	白带三角口螺	*Trigonaphera bocageana*
22	彩拟蟹守螺	*Cerithidea ornata*
23	圆筒原盒螺	*Eocylichna braunsi*
24	中国小铃螺	*Minolia chinensis*
25	吕宋蛤蜊	*Mactra luzonica*
26	带荚蛏	*Siliqua fasciata*
27	小荚蛏	*Siliqua minima*
28	肥胖樱蛤	*Pinguitelina pinguis*
29	美女白樱蛤	*Macoma candida*
30	小亮樱蛤	*Nitidotellina minuta*
31	长圆蛤	*Cycladicama oblonga*
	节肢动物	
32	刺足掘沙蟹	*Scalopidia spinosipes* Stimpsom
33	毛盲蟹	*Typhlocarcinus villosus* Stimpson
34	绒毛细足瓷蟹	*Raphidopus ciliatus*

序号	中文名	拉丁文
35	长腿三强蟹	*Tritodynamia longipropodum* Dai
36	钝齿短桨蟹	*Thalamita crenata*
37	日本毛虾	*Acetes japonicus* Kishinouye
棘皮动物		
38	光滑倍棘蛇尾	*Amphiopholis laevis*
39	洼颚倍棘蛇尾	*Amphiopholis depressus*
40	蛇尾残体	*Ophiuroidea* sp.
脊索动物		
41	白氏文昌鱼	*Branchiostoma belcheri*
42	红狼牙鰕虎鱼	*Odontamblyopus rubicundus*
螠虫动物		
43	短吻铲荚螠	*Listriolobus brevirostris*
纽形动物		
44	脑纽虫	*Cerebratulina* sp.

附录 4 潮间带生物名录

序号	中文名	拉丁文	高潮带	中潮带	低潮带
	环节动物				
1	后指虫	*Laonice cirrata*			+
2	奇异稚齿虫	*Paraprionospio pinnata*		+	+
3	日本微稚齿虫	*Prionospio japonica*		+	
4	丝异须虫	*Heteromastus filiforms*	+		+
5	腺带刺沙蚕	*Neanthes glandicincta*		+	+
	软体动物				
6	棒锥螺	*Turritella bacillum* Kiener		+	
7	刺镜蛤	*Dosinia aspera*			+
8	大星帽贝	*patella optima*			+
9	斗嫁蛾	*Cellana grata*			+
10	翡翠贻贝	*Perna viridis*			+
11	刻缘短齿蛤	*Brachidontes emarginatus*			+
12	肯氏隔贻贝	*Septifer keenae* Nomura			+
13	奇型闭壳蛤	*Claudiconcha monstrosa*			+
14	日本花棘石鳖	*Liolophura japonica*			+
15	日本菊花螺	*Siphonaria japonica*			+
16	瘦斧蛤	*Donax kiusiuensis*	+		
17	丝纹镜蛤	*Dosinia caerulea*	+	+	
18	狭氏斧蛤	*Donax dysoni*	+	+	+
19	楔形斧蛤	*Latona cuneata*		+	
20	楔樱蛤	*Cadella* sp.		+	
21	疣荔枝螺	*Thais clavigera* Kuster			+
22	织纹螺	*Nassarius* sp.		+	
23	珠带拟蟹守螺	*Cerithidea cingulata*	+		
	节肢动物				
24	龟足	*Capitulum mitella*			+
25	鳞笠藤壶	*Teraclita squamosa*			+
26	纹藤壶	*Balanus amphitrite*			+
27	日本长尾虫	*Aspeudes nipponicus*	+	+	
28	中华沙蟹	*Ocypode sinensis*	+	+	
	刺胞动物				
29	侧花海葵	*Anthopleura* sp.			+
	纽形动物				
30	脑纽虫	*Cerebratulina* sp.	+		

附录 5 游泳动物名录

序号	中文名	拉丁文
辐鳍鱼纲		ACTINOPTERI
鳗鲡目		ANGUILLIFORMES
糯鳗科		Congridae
1	尖尾鳗	*Uroconger lepturus*
鲱形目		CLUPEIFORMES
锯腹鳓科		Pristigasteridae
2	鳓	*Ilisha elongata*
仙女鱼目		AULOPIFORMES
龙头鱼科		Synodontidae
3	龙头鱼	*Harpadon nehereus*
鲻形目		MUGILIFORMES
舒科		Sphyraenidae
4	大眼舒	*Sphyraena forsteri*
鲉形目		SCORPAENIFORMES
鲬科		Platycephalidae
5	棘线鲬	*Grammoplites scaber*
鲽形目		PLEURONECTIFORMES
鲆科		Bothidae
6	无斑羊舌鲆	*Arnoglossusaspilos*
鲈形目		PERCIFORMES
带鱼科		Trichiuridae
7	沙带鱼	*Lepturacanthus savala*
8	小带鱼	*Eupleurogrammus muticus*
石首鱼科		Sciaenidae
9	白姑鱼	*Pennahia argentata*
10	截尾白姑鱼	*Pennahia anea*
11	皮氏叫姑鱼	*Johnius belangerii*
虾虎鱼科		Gobiidae
12	斑尾刺虾虎鱼	*Acanthogobius ommaturus*
13	孔虾虎鱼	*Trypauchen vagina*
14	矛尾虾虎鱼	*Chaeturichthys stigmatias*
15	拟矛尾虾虎鱼	*Parachaeturichthys polynema*
鳞科		Callionymidae
16	李氏鳞	*Callionymus richardsoni*
天竺鲷科		Apogonidae
17	中线天竺鲷	*Apogon kiensis*
鲷科		Terapontidae

序号	中文名	拉丁文
18	细鳞鲷	*Therapon jarbua*
鲀形目		TETRAODONTIFORMES
单棘鲀科		Monacanthidae
19	中华单角鲀	*Monacanthus chinensis*
鲀科		Tetraodontidae
20	弓斑东方鲀	*Takifugu ocellatus*
21	棕斑兔头鲀	*Lagocephalus spadiceus*
软甲纲		MALACOSTRACA
口足目		STOMATOPODA
虾蛄科		Squillidae
22	断脊小口虾蛄	*Oratosquilla interrupta*
23	口虾蛄	*Oratosquilla oratoria*
24	猛虾蛄	*Harpiosquilla harpax*
25	长叉口虾蛄	*Oratosquilla nepa*
26	装饰近口虾蛄	*Quollastria ornata*
十足目		DECAPODA
对虾科		Penaeidae
27	扁足异对虾	*Atypopenaeus stenodactylus*
28	刀额新对虾	*Metapenaeus ensis*
29	哈氏仿对虾	*Parapenaeopsis hardwickii*
30	近缘新对虾	*Metapenaeus affinis*
31	沙栖新对虾	*Metapenaeus moyebi*
32	须赤虾	*Metapenaeopsis barbata*
33	鹰爪虾	*Trachypenaeus curvirostris*
34	周氏新对虾	*Metapenaeus joyneri*
鼓虾科		Palaemonidae
35	鲜明鼓虾	*Alpheus distinguendus*
管鞭虾科		Solenoceridae
36	中华管鞭虾	*Solenocera crassicornis*
关公蟹科		Dorippidae
37	伪装仿关公蟹	*Dorippoides facchino*
蜘蛛蟹科		Majidae
38	羊毛绒球蟹	*Doclea ovis*
梭子蟹科		Portunidae
39	变态蟳	*Charybdis variegata*
40	红星梭子蟹	*Portunus sanguinolentus*
41	疾进蟳	*Charybdis vadorum*
42	矛形梭子蟹	*Portunus hastatoides*

序号	中文名	拉丁文
43	日本蟳	*Charybdis japonica*
44	武士蟳	*Charybdis miles*
45	锈斑蟳	*Charybdis feriatus*
46	远海梭子蟹	*Portunus pelagicus*
47	直额蟳	*Charybdis truncata*
长脚蟹科		Goneplacidae
48	阿氏强蟹	*Eucrate alcocki*
49	刺足掘沙蟹	*Scalopidia spinosipes*
50	隆线强蟹	*Eucrate crenata*
头足纲		CEPHALOPODA
枪形目		TEUTHIDA
枪乌贼科		Loliginidae
51	杜氏枪乌贼	*Loligo duvauceli*
乌贼目		SEPIIDA
乌贼科		Sepiidae
52	曼氏无针乌贼	*Sepiella maindroni*

建设项目环境影响报告书审批基础信息表

填表单位（盖章）：	陆丰万洋新环环保科技有限公司	填表人（签字）：		项目经办人（签字）：	

建设项目	项目名称	陆丰产业转移工业园五金配件分园电镀废水处理厂项目（一期）			建设内容	电镀废水处理系统（设计处理规模4000 m³/d）、一般工业废水处理系统（设计处理规模500 m³/d）以及尾水排水管道7137 m（海域段长约444 m）。			
	项目代码	2501-441581-04-01-294495							
	环评信用平台项目编号	z9249k							
	建设地点	汕尾市陆丰市甲东镇陆丰产业转移工业园五金配件分园内			建设规模	电镀废水设计处理规模4000 m³/d、一般工业废水设计处理规模500 m³/d			
	项目建设周期（月）	12.0			计划开工时间	2026年5月			
	环境影响评价行业类别	95污水处理及其再生利用			预计投产时间	2027年5月			
	建设性质	新建（迁建）			国民经济行业类型及代码	D4620污水处理及其再生利用			
	现有工程排污许可证或排污登记表编号（改、扩建项目）		现有工程排污许可管理类别（改、扩建项目）		项目申请类别	新申报项目			
	规划环评开展情况	有			规划环评文件名	陆丰产业转移工业园五金配件分园总体发展规划环境影响报告书			
	规划环评审查机关	广东省生态环境厅			规划环评审查意见文号	粤环审〔2024〕19号			
	建设地点中心坐标（非线性工程）	经度 116.101519	纬度 22.884348		占地面积（平方米）	10731.13	环评文件类别	环境影响报告书	
	建设地点坐标（线性工程）	起点经度	起点纬度		终点经度		终点纬度	工程长度（千米）	
	总投资（万元）	20924.20			环保投资（万元）	20924.20		所占比例（%）	100.00
建设单位	单位名称	陆丰万洋新环环保科技有限公司	法定代表人	程鉴昌	环评编制单位	单位名称	广东智环创新环境科技有限公司	统一社会信用代码	91440101MA59CHG40J
			主要负责人	林海鹏		编制主持人	姓名 黄家明	联系电话	
	统一社会信用代码（组织机构代码）	91441581MAE630HH15	联系电话				信用编号 BH020888		
							职业资格证书管理号 03520240544000000039		
	通讯地址	陆丰市甲东镇陆丰电镀万洋众创城污水处理厂办公楼（自主申报）			通讯地址	广州市越秀区东风中路335号广东环保大厦4层			

污染物排放量	污染物		现有工程（已建+在建） ①排放量（吨/年）	②许可排放量（吨/年）	本工程（拟建或调整变更） ③预测排放量（吨/年）	总体工程（已建+在建+拟建或调整变更） ④“以新带老”削减量（吨/年）	⑤区域平衡替代本工程削减量（吨/年）	⑥预测排放总量（吨/年）	⑦排放增减量（吨/年）	区域削减量来源（国家、省级审批项目）
	废水	废水量(万吨/年)			71.400			71.400	71.400	
		COD			58.820			58.820	58.820	
		氨氮			7.140			7.140	7.140	
		总磷			0.272			0.272	0.272	
		总氮			10.880			10.880	10.880	
		铅								
		汞								
		镉								
		铬								
		类金属砷								
		石油类			1.831			1.831	1.831	
		总氰化物			0.023			0.023	0.023	
		总铝			0.168			0.168	0.168	
		总铜			0.267			0.267	0.267	
		总锌			0.433			0.433	0.433	
		总铁			0.369			0.369	0.369	
		总镍			0.111			0.111	0.111	
		总银			0.011			0.011	0.011	
		其他特征污染物								
		废气量（万标立方米/年）			40800.000			40800.000	40800.000	
		二氧化硫								
		氮氧化物								

废气	颗粒物									
	挥发性有机物									
	铅									
	汞									
	镉									
	铬									
	类金属砷									
	硫酸雾			0.177				0.177	0.177	
	氯化氢			0.415				0.415	0.415	
	氨氮			0.089				0.089	0.089	
	硫化氢			0.00023				0.00023	0.00023	
	氰化氢			0.0020				0.0020	0.0020	
	其他特征污染物									

项目涉及法律法规规定的保护区情况	影响及主要措施 / 生态保护目标	名称	级别	主要保护对象（目标）	工程影响情况	是否占用	占用面积（公顷）	生态防护措施
	生态保护红线	东海海岸防护物理防护板重要区等	国家级	生态	无明显影响	否	/	☑避让 □减缓 补偿 □重建（□多选）
	自然保护区	/	/	/	/	/	/	□避让 □减缓 补偿 □重建（□多选）
	饮用水水源保护区（地表）	/	/	/	/	/	/	□避让 □减缓 补偿 □重建（□多选）
	饮用水水源保护区（地下）	/	/	/	/	/	/	□避让 □减缓 补偿 □重建（□多选）
	风景名胜区	/	/	/	/	/	/	☑避让 □减缓 补偿 □重建（□多选）
	其他	永久基本农田	省级	耕地	距离1m	否	/	☑避让 □减缓 补偿 □重建（□多选）

主要原料及燃料信息

主要原料					主要燃料					
序号	名称	年最大使用量	计量单位	有毒有害物质及含量（%）	序号	名称	灰分(%)	硫分(%)	年最大使用量	计量单位
1	NaOH（30%）	2190	t	NaOH（30%）						
2	NaOH（纯）	12	kg	NaOH（100%）						
3	盐酸（30%）	730	t	盐酸（30%）						
4	盐酸（37%）	12	L	盐酸（37%）						
5	硫酸（50%）	1825	t	硫酸（50%）						
6	硫酸（98%）	12	L	硫酸（98%）						
7	双氧水（27%）	1095	t	双氧水（27%）						
8	次氯酸钠（11%）	730	t	次氯酸钠（11%）						
9	硫化钠	109.5	t	硫化钠（100%）						
10	PAC（聚合氯化铝）	182.5	t							
11	PAM（聚丙烯酰胺）	36.5	t							
12	柠檬酸	36.5	t							
13	乙酸钠	109.5	t							
14	除镍剂	10.95	t							
15	碳酸钠	365	t							
16	硫酸亚铁	1095	t							
17	焦亚硫酸钠	730	t							
18	氯化钙	182.5	t							
19	氢氧化钙	182.5	t							
20	氯化镁	36.5	t							
21	磷酸氢二钠	36.5	t							
22	脱色剂	7.3	t							
23	消泡剂	10.95	t							
24	阻垢剂	10.95	t							
25	非氧化杀菌剂	10.95	t							
26	硝酸（98%）	12	L	硝酸（98%）						
27	乙炔（1.47 Mpa）	36	L	乙炔（100%）						
28	过硫酸钾	0.5	kg							
29	钼酸铵	1	kg							
30	抗坏血酸	1	kg							
31	酒石酸锑钾	0.2	kg	酒石酸锑钾						
32	磷酸二氢钾	0.5	kg							
33	重铬酸钾	2	kg	重铬酸钾（100%）						
34	硫酸汞	0.5	kg	硫酸汞（100%）						
35	硫酸银	0.05	kg	硫酸银（100%）						
36	硫酸亚铁铵	0.5	kg							
37	纳氏试剂	12	L	碘化汞（10%）						
38	氯化铵	2	kg							

		39	硝酸钾	2	kg								
		40	氟化钠	0.2	kg	氟化钠（100%）							
		41	柠檬酸钠	1	kg								
		42	硝酸钠	1	kg								
		43	冰醋酸	2	L	冰醋酸（100%）							
		44	丙酮	12	L	丙酮（100%）							
		45	磷酸	1	kg	磷酸（100%）							
		46	二苯碳酰二肼	0.2	kg								
		47	氯胺T	0.5	kg								
		48	异烟酸	0.5	kg								
		49	吡唑啉酮	0.1	kg								
		50	氯化钾	0.05	kg	氯化钾（100%）							
		51	硝酸银	0.05	kg	硝酸银（100%）							

大气污染治理与排放信息	有组织排放（主要排放口）	序号（编号）	排放口名称	排气筒高度（米）	污染防治设施工艺			生产设施		污染物排放			
					序号（编号）	名称	污染防治设施处理效率	序号（编号）	名称	污染物种类	排放浓度（毫克/立方米）	排放速率(千克/小时)	排放量（吨/年）	排放标准名称
		DA001	DA001排气筒	30	1	酸洗+碱洗+氧化	60%~90%	1	废水处理系统	硫酸雾	0.410	0.010	0.084	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
										氯化氢	0.963	0.024	0.197	
										氰化氢	0.005	0.0001	0.001	
										氨	0.160	0.004	0.033	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2
										硫化氢	0.0003	0.000008	0.00006	
										臭气浓度	400（无量纲）	/	/	
		DA002	DA002排气筒	30	2	酸洗+碱洗+氧化	60%~90%	1	污泥处理系统	氨	0.121	0.003	0.025	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2
										硫化氢	0.000	0.000006	0.00005	
										臭气浓度	400（无量纲）	/	/	

	无组织排放	序号	无组织排放源名称	污染物排放		
				污染物种类	排放速率（kg/h）	排放标准名称
		1	无组织排放	硫酸雾	0.0114	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值
				氯化氢	0.0268	
				氰化氢	0.0001	
				氨	0.0039	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1二级新改扩建项目厂界标准值
				硫化氢	0.0000	
				臭气浓度	/	

水污染治理与排放信息（主要排放口）	车间或生产设施排放口	序号（编号）	排放口名称	废水类别	污染防治设施工艺			排放去向	污染物排放			
					序号（编号）	名称	污染治理设施处理水量(吨/小时)		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称
		1	含镍废水预处理排放口	含镍废水、化学镍废水	1	氧化破络+混凝沉淀+砂滤+离子交换	23.33	综合废水处理单元	镍	0.5	0.0952	广东省地方标准《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表2中非珠江口地区限值
		2	含氰废水预处理排放口	含氰废水	2	二级破氰+混凝沉淀	20	综合废水处理单元	银	0.1	0.0163	
	总排放口（间接排放）	序号（编号）	排放口名称	污染防治设施工艺	污染防治设施处理水量（吨/小时）	受纳污水处理厂		受纳污水处理厂排放标准名称	污染物排放			
						名称	编号		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称
	总排放口（直接排	序号（编号）	排放口名称	污染防治设施工艺	污染防治设施处理水量（吨/小时）	受纳水体			污染物排放			
						名称	功能类别		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称
		1	电镀废水处理系统排放口	废水分类收集、分类预处理+生化处理+废水深度处理回用+末端处理达标排放	166.667	甲子港综合功能区	第三类		pH（无量纲）	6~9	--	广东省地方标准《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表2中非珠江口地区限值，氨氮≤10mg/L、BOD_5≤20mg/L、磷酸盐（以P计）≤0.5mg/L
									CODCr	80	43.520	
									SS	30	16.320	
									氨氮	10	5.440	
									总氮	20	10.880	
									TP	0.5	0.272	
									石油类	1.765	0.960	
									总氰化物	0.042	0.023	
									总铝	0.988	0.537	

	（直接排放）								总铜	0.491	0.267		
									总锌	0.420	0.228		
									总铁	0.778	0.423		
									总镍	0.086	0.047		
									总银	0.015	0.008		
									总铬	不得排放	--	/	
									六价铬	不得排放	--		
		1	一般工业废水处理系统排放口	“芬顿氧化+混凝沉淀”预处理+生化系统“水解酸化+两级AO+二沉池”+二次芬顿+混凝沉淀	20.833	甲子港综合功能区	第三类	pH（无量纲）	6~9	--	广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准		
									COD_{Cr}	90	15.300		
									SS	60	10.200		
									氨氮	10	1.700		
									石油类	5.0	0.850		

	废物类型	序号	名称	产生环节及装置	危险废物特性	危险废物代码	产生量（吨/年）	贮存设施名称	贮存能力(吨/年)	自行利用工艺	自行处置工艺	是否外委处置
固体废物信息	一般工业固体废物	1	其他废弃包装材料	药剂使用	/	/	0.3	一般工业固体废物暂存区	0.3			是
	危险废物	1	含铬污泥	含铬废水、铬氰混合废水处理	T	336-060-17、336-068-17、336-069-17、336-100-17、336-101-17	618.24	危险废物暂存间	618.24			是
		2	含镍污泥	化学镍废水、含镍废水处理	T	336-054-17、336-055-17	455.55		455.55			是
		3	含铜污泥	含氰废水、络合废水、高氨氮及铜氨废水、含铜综合废水处理	T	336-057-17、336-058-17、336-062-17	1024.98		1024.98			是
		4	综合污泥	前处理含油废水、前处理低浓度有机废水、废酸液、高磷废水、含磷废水处理及废水综合处理	T/C	336-063-17、336-064-17	3790.79		3790.79			是
		5	工业综合污泥	一般工业废水处理	T/C	336-064-17	406.74		406.74			是
		6	废机油	设备润滑、检修	T，I	900-214-08	0.1		0.1			是
		7	废含油抹布及手套	设备维修和保养	T	900-041-49	0.2		0.2			是
		8	废树脂	软化树脂过滤装置	T	900-015-13	0.5		0.5			是
		9	废滤袋及反渗透膜	超滤装置和反渗透过滤设备	T	900-041-49	0.2		0.2			是
		10	蒸发浓液	含铬废水、铬氰混合废水处理	T	900-047-49	2720	母液罐	2720			是
		11	化验室、在线检测废液、重金属废水	化验、在线检测	T	900-047-49	3.74	化验室废液桶	3.74			是
		12	废弃砂滤料	砂滤池、砂滤罐以及综合废水砂滤系统	T	900-041-49	119.6	更换后立即交由具备相应危险废物处理资质的单位拉运处理，不在厂区内贮存	119.6			是