

编号：26DCFSHP005

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：汕尾 220 千伏陆西输变电工程

建设单位(盖章)：广东电网有限责任公司汕尾供电局

编制日期：二〇二六年三月

中华人民共和国生态环境部制

编制单位和编制人员情况表

项目编号	h07140		
建设项目名称	汕尾220千伏陆西输变电工程		
建设项目类别	55--161输变电工程		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)	广东电网有限责任公司汕尾供电局		
统一社会信用代码	9144150063284114XA		
法定代表人 (签章)	[Redacted]		
主要负责人 (签字)	[Redacted]		
直接负责的主管人员 (签字)	[Redacted]		
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
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]

建设项目环境影响报告书（表） 编制情况承诺书

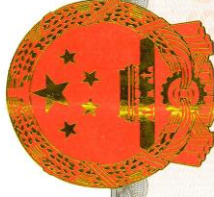
本单位 广东智环创新环境科技有限公司（统一社会信用代码 91440101MA59CHG40J）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的汕尾 220 千伏陆西输变电工程项目环境影响报告书（表）基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为 [REDACTED] 评价工程师职业资格证书管理号 [REDACTED]，信用编号 [REDACTED]，主要编制人员包括 [REDACTED] 信用编号 [REDACTED]（信用编号 [REDACTED]）（依次全部列出）等 2 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”。

承诺单位(公章):

2026 年 3 月 30 日



编制单位营业执照



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 广东智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 郭静翔
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

2025年08月08日

环境影响评价工程师证书



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：
证件号码：
性别：
出生年月：
批准日期：
管理号：0



参保证明



202604017363126800

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：

参保险种情况				
参保起止时间	单位	参保险种		
		养老	工伤	失业
2026-01-01	广州市天河区XX有限公司	养老	工伤	失业
截止		缓缴01月	缓缴01月	缓缴01月

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。

网办业务专用章

证明机构名称（证明专用章）

证明时间

2026-04-01 09:21



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				
参保险种情况				
参保起止时间	单位	参保险种		
		养老	工伤	失业
20				
截止		3个月, 缓缴0个月	3个月, 缓缴0个月	3个月, 缓缴0个月

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。

网办业务专用章

证明机构名称（证明专用章）

证明时间

2026-04-03 11:20

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	21
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	40
四、生态环境影响分析	56
五、主要生态环境保护措施	88
六、生态环境保护措施监督检查清单	101
七、结论	110
电磁环境影响专题评价	111
输电线路穿越饮用水水源保护区专题评价	141
附件 1 本项目可行性研究报告批复	163
附件 2 广东省能源局关于印发《广东省电网发展“十四五”规划》的通知（粤能电力 （2022）66 号）	167
附件 3 本项目选址选线的复函意见	170
附件 4 本工程现状检测报告	172
附件 5 输电线路噪声类比监测报告	182
附件 6 变电站电磁环境类比监测报告	200
附件 7 涉及线路前期环保手续	209
附图 1 本项目与三区三线相对位置关系示意图	229
附图 2 广东省“三线一单”数据管理及应用平台查询结果	230
附图 3 项目地理位置示意图	231
附图 4 本项目变电站四至示意图	232
附图 5 线路路径图	233
附图 6 杆塔一览图（220kV 茅星甲乙线解口入陆西站线路工程）	234
附图 7 杆塔一览图（110kV 燕河甲乙线解口入陆西站线路工程）	235

附图 8 陆西变电站总平面布置图	236
附图 9 汕尾市空气环境功能区划图	237
附图 10 陆丰市声环境功能区划图	238
附图 11 广东省主体功能区划图	239
附图 12 汕尾市生态功能分区图	240
附图 13 本项目电磁、声环境现状监测布点图	241
附图 14 环境保护目标分布图	244
附图 15-1 本项目典型生态保护措施平面示意图（一）	248
附图 15-2 本项目典型生态保护措施平面示意图（二）	249
附图 15-3 本项目典型生态保护措施平面示意图（三）	250
附图 16 本项目与生态保护红线相对位置关系图	251
附图 17 本项目与陆丰市螺河饮用水水源保护区相对位置关系图	251

一、建设项目基本情况

建设项目名称	汕尾 220 千伏陆西输变电工程		
项目代码	2512-441581-04-01-658846		
建设单位联系人	陈栩杰	联系方式	15914511247
建设地点	站址：汕尾市陆丰市河西街道夏陇村西南侧 线路：途经汕尾市陆丰市河西街道、河东镇、东海街道		
地理坐标	<p>(1) 220 千伏陆西站站址中心： [REDACTED]</p> <p>(2) 220kV 茅星甲乙线解口入陆西站线路工程： A 线：起于拟建 220 千伏陆西站，止于 220kV 茅星甲乙线 N52~N53 段间解口点新建 A03 塔（[REDACTED]）； B 线：起于拟建 220 千伏陆西站，止于 220kV 茅星甲乙线 N53~N54 段间解口点新建 B04 塔（[REDACTED]）； E 线：起于原 220kV 茅星甲乙线 N63 小号侧新建迁 01 塔（[REDACTED]），止于原 220kV 茅星甲乙线 N65~N66 段新建迁 04 塔（[REDACTED]）；</p> <p>(3) 110kV 燕河甲乙线解口入陆西站线路工程： C 线：起于拟建 220 千伏陆西站，止于 110kV 凯南至河西线路 N26 塔（[REDACTED]）； D 线：起于拟建 220 千伏陆西站，110kV 燕河甲乙线#04 侧解口点新建 D32 塔（[REDACTED]）、110kV 燕河甲乙线#05 侧解口点新建 D33 塔（[REDACTED]）。</p>		
建设项目行业类别	55—161 输变电工程	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	永 [REDACTED] m。
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	[REDACTED]	环保投资（万元）	151
环保投资占比（%）	[REDACTED]	施工工期	12 个月

是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：
专项评价设置情况	专项评价一：电磁环境影响专题评价 设置理由：本工程为输变电工程，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）附录B的要求设置。 专项评价二：输电线路穿越饮用水水源保护区专题评价 设置理由：受沿线客观因素限制，本项目110kV燕河甲乙线解口入陆西站线路工程部分架空线路穿越陆丰市螺河饮用水水源保护区二级保护区。根据原广东省环境保护厅《关于饮用水源保护区调整及线性工程项目穿越饮用水源保护区可行性审查办理程序的通知》（粤环函〔2015〕1372号）中的相关规定，设置输电线路穿越饮用水水源保护区专题评价。
规划情况	规划名称：《广东省电网发展“十四五”规划》 发布机构：广东省能源局 文件名称及文号：广东省能源局关于印发《广东省电网发展“十四五”规划》的通知（粤能电力〔2022〕66号）（见附件2）
规划环境影响评价情况	无。
规划及规划环境影响评价符合性分析	本工程属于广东省电网发展“十四五”规划中的项目，其建设规模与规划要求基本一致。本项目陆西站主要供电范围是陆丰市西部，主要为工业及周边居民供电，工程的投运可缓解周边变电站的供电压力，提高供电可靠性，工程新建线路形成不完全双回路链式结构，解决了负荷增长导致供电能力不足问题，增加主网供电能力，提高了供电可靠性。因此本工程的建设与广东省电网发展“十四五”规划相符。
其他符合性分析	1 产业政策相符性分析 根据国家发展和改革委员会令第7号《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本工程属于其中“第一类 鼓励类”-“四、电力”-“2. 电力基础设施建设”；本项目不属于《市场准入负面清单（2025年版）》中的禁止准入类项目，因此本项目与国家产业政策相符。 2 与饮用水水源保护相关法律法规要求相符性分析 ① 《中华人民共和国水污染防治法》相关规定如下： 第六十四条 在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。 第六十六条 禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。 在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取

措施，防止污染饮用水水体。

②《中华人民共和国水污染防治法》相关规定如下：

第十一条 饮用水地表水源各级保护区及准保护区内均必须遵守下列规定：

一、禁止一切破坏水环境生态平衡的活动以及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动。

二、禁止向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其它废弃物。

三、运输有毒有害物质、油类、粪便的船舶和车辆一般不准进入保护区，必须进入者应事先申请并经有关部门批准、登记并设置防渗、防溢、防漏设施。

四、禁止使用剧毒和高残留农药，不得滥用化肥，不得使用炸药、毒品捕杀鱼类。

第十二条 饮用水地表水源各级保护区及准保护区内必须分别遵守下列规定：

一、一级保护区内

禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆除；不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶；禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物；禁止设置油库；禁止从事种植、放养畜禽和网箱养殖活动；禁止可能污染水源的旅游活动和其他活动。

二、二级保护区内

禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；原有排污口已发拆除或者关闭；禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。

三、准保护区

禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。

③《广东省水污染防治条例》相关规定如下：

第四十三条在饮用水水源保护区内禁止下列行为：

（一）设置排污口；（二）设置油类及其他有毒有害物品的储存罐、仓库、堆栈和废弃物回收场、加工场；（三）排放、倾倒、堆放、处置剧毒物品、放射性物质以及油类、酸碱类物质、工业废渣、生活垃圾、医疗废物及其他废弃物；（四）从事船舶制造、修理、拆解作业；（五）利用码头等设施或者船舶装卸油类、垃圾、粪便、煤、有毒有害物质；（六）利用船舶运输剧毒物品、危险废物以及国家规定禁止运输的其他危险化学品；（七）运输剧毒物品的车辆通行；（八）其他污染饮

用水水源的行为。

除前款规定外，饮用水水源一级保护区内还不得停泊与保护水源无关的船舶、木排、竹排，不得从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓、放养畜禽活动或者其他可能污染饮用水水体的活动。

在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。

第四十四条 禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；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。经依法批准的建设项目，应当严格落实工程设计方案，并根据项目类型和环境风险防控需要，提高施工和运营期间的环境风险防控、突发环境事件应急处置等各项措施的等级。有关主管部门应当加强对建设项目施工、运营期间环境风险预警和防控工作的监督和指导。

本项目为输变电类工程，属于非污染型电力供应线性基础设施项目。运营期无水污染物产生；施工期严格落实水污染防治措施后不排放污废水。符合《中华人民共和国水污染防治法》中第六十四条。

本项目站址不涉及饮用水水源保护区，新建的 110kV 燕河甲乙线解口入陆西站线路工程部分路段架空线路穿越陆丰市螺河饮用水水源保护区二级保护区（粤环函〔2025〕224 号调整）约 1.2km，220kV 茅星甲乙线迁改段穿越二级保护区，长度约 120m。本工程施工期采取严格措施后不在水源保护区内排放污染物，运行期无水环境污染物、空气环境污染物、固体废弃物产生，不存在污染物排放问题，不会对饮用水水源保护区造成影响。因此，不涉及《中华人民共和国水污染防治法》中第六十六条规定中的情形以及禁止建设的项目类型，不属于《饮用水水源保护区污染防治管理规定》第十一条、第十二条该条款中规定的禁止行为和禁止建设项目，也不属于《广东省水污染防治条例》中第四十三条中禁止的行为和活动。

根据《关于饮用水水源保护区调整及线性工程项目穿越饮用水水源保护区可行性审

查办理程序的通知》（粤环函[2015]1372号）的要求，本环评进行唯一性论证和环境可行性分析，符合《广东省水污染防治条例》第四十四条的规定。

输变电工程属于生态影响类建设项目，工程建设及运行期不会向饮用水源保护区内排放水污染物，不会对饮用水水体产生污染；在落实文明施工原则下，工程建设对饮用水源影响较小。因此，本工程的建设与《中华人民共和国水污染防治法》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《广东省水污染防治条例》不相冲突。

本项目涉及饮用水水源保护区的建设内容仅为架空线路工程，穿越螺河饮用水水源保护区二级保护区，并在饮用水水源保护区二级陆域建设塔基，不在保护区水域范围内立塔和占地，不涉及饮用水水源保护区一级保护区；施工活动不涉及饮用水水体区域，不会对线路下方的饮用水水源保护区水质产生影响。

综上，本项目架空线路按无害化方式跨越通过饮用水水源保护区水域，不在水域中立塔和占地，亦不会产生对饮用水水源造成影响的污染物，在落实本评价要求的措施后，施工和运行期间均不会对饮用水水源保护区水质造成影响。因此与《中华人民共和国水污染防治法》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《广东省水污染防治条例》中的相关要求不冲突，具体分析内容详见“输电线路穿越饮用水水源保护区专题评价”。

3 与“三线一单”相符性

广东省和汕尾市相继印发《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）、《广东省人民政府关于延长〈广东省“三线一单”生态环境分区管控方案〉有效期的通知》（粤府函〔2025〕248号）以及《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），建设项目选址选线、规模、性质和工艺路线等应与“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单”（以下简称“三线一单”）进行对照。

（1）生态保护红线

汕尾市全市陆域生态保护红线面积 602.97 平方公里，占全市陆域国土面积的 13.71%；一般生态空间面积 583.69 平方公里，占全市陆域国土面积的 13.27%。本项目占地不涉及生态保护红线，工程与生态保护红线相对位置关系详见附图 16。因此，本工程建设与“生态保护红线”管理政策相符。

（2）环境质量底线

环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。

根据现状监测，项目所经区域的声环境、电磁环境现状均满足相应标准要求；同时，项目为输变电工程，运营期不产生大气污染物，对大气环境无影响，项目生活污水经污水处理设施处理后回用于站区绿化，不外排，不会对周围地表水环境造成不良影响，根据本次评价预测结果，运营期的声环境影响、电磁环境影响均满足标准要求。因此，项目投运后在正常工况下不会对地表水、大气、土壤等环境造成明显影响，不会突破区域的环境质量底线。

(3) 资源利用上线

资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。强化节约集约利用，持续提升能源资源利用效率，水资源、土地资源、岸线资源、能源消耗等达到或优于国家、省下达的总量和强度控制目标。

本项目为输变电工程，运行期为用户提供电能，不消耗能源及矿产资源，无需进一步开发水资源等自然资源资产，仅站址和塔基占用土地为永久用地，对资源消耗极少，与资源利用上线要求不冲突。

(4) 生态环境准入清单

环境准入负面清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。根据汕尾市人民政府关于印发《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）以及广东省“三线一单”数据管理及应用平台（附图 2），本项目拟建站址位于陆丰市一般管控单元（ZH44158130011）、输电线路途经陆丰市一般管控单元（ZH44158130011）、陆丰市优先保护单元 01（螺河（陆丰市段）饮用水水源保护区及相邻区域）（ZH44158110001）、陆丰市重点管控单元 03（ZH44158120009），本工程与汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案相对位置关系详见附图 2；工程与环境管控单元相符性分析详见表 1-1。

本项目为输变电项目，属于非污染型基础设施建设项目，运营期仅产生少量的生活污水和少量的生活垃圾，无工业污染物产生。生活污水经污水处理设施处理后用于站内绿化，生活垃圾收集后交由环卫部门处理，均不进入外环境。本工程线路因客观原因不可避免穿越陆丰市螺河饮用水水源保护区二级保护区，线路进入饮用

水水源保护区的唯一性论证及污染防治措施详见“输电线路穿越饮用水水源保护区专题评价”。

对照各管控单元管控要求，工程建设与《汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案》相符。

4 与《广东省生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

根据《广东省生态环境保护“十四五”规划》，本次规划主要目标为：

——**生态环境持续改善**。大气环境质量继续领跑先行，PM_{2.5}浓度保持稳定，臭氧浓度力争进入下降通道；水环境质量持续提升，水生态功能初步得到恢复，国考断面劣V类水体和县级以上城市建成区黑臭水体全面消除，近岸海域水质总体优良。

——**绿色低碳发展水平明显提升**。国土空间开发保护格局进一步优化，单位GDP能耗、水耗、碳排放强度持续下降，能源资源利用效率大幅提高，向国际先进水平靠拢，绿色竞争力明显增强。主要污染物排放总量持续减少，控制在国家下达的要求以内。碳排放控制走在全国前列，有条件的地区或行业碳排放率先达峰。

——**环境风险得到有效防控**。土壤安全利用水平稳步提升，全省工业危险废物和县级以上医疗废物均得到安全处置，核安全监管持续加强，环境风险得到有效管控。

——**生态系统质量和稳定性显著提升**。重要生态空间得到有效保护，生态保护红线面积不减少、功能不降低、性质不改变，重点生物物种得到有效保护，生态屏障质量逐步提升，生态安全格局持续巩固。

本工程为电力基础建设工程，运营期不产生工业废气和生产废水，不会对周边大气环境和水环境造成影响；本工程设计符合中国南方电网公司绿色低碳电网建设标准；本期站内拟建一座事故油池防止主变压器的漏油事故，并制定了一系列风险防范措施以及具备可行性的环境风险应急预案；站内运营期产生的废变压器油、废铅蓄电池均委托有危险废物处理资质的单位进行处理；站址及塔基占地不涉及生态保护红线。因此，本项目符合环境保护管理要求，与《广东省生态环境保护“十四五”规划》的主要目标相符。

5 与《汕尾市生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

根据《汕尾市生态环境保护“十四五”规划》，本次规划目标为：

“到 2035 年，人与自然和谐共生格局基本形成，生态环境进一步优化，绿色生产生活方式广泛形成，建成美丽汕尾。到 2025 年，生态环境质量维持优良，生态系统持续保持稳定；环境基础设施配套全面提升，环境风险继续得到全面管控，环境安全与人体健康得到有效保障；绿色低碳的生产方式、生活方式逐步完善，生态环境治理体系与治理能力现代化成效显著；经济发展和生态环境改善深度融合的绿色发展格局基本形成，为打造美丽汕尾、沿海经济带靓丽明珠奠定坚实的生态环境基础。”

本项目为电力设施建设工程，拟建 220 千伏陆西变电站站址位于陆丰市西部。项目建成投运后，可满足陆丰市逐年增长的用电需求，同时解决所处片区负荷增长导致供电能力不足问题；线路解口原有线路形成不完全双回路链式结构，解决了负荷增长导致供电能力不足问题，实现智能可靠的供电环境。为促进绿色低碳发展、提高能源效率提供基础保障。

本项目属于输变电类市政工程，其中架空线路运行期不产生大气、水、固废污染物；变电站运营期无大气污染物产生，变电站值守人员产生的少量生活污水经污水处理设施处理后用于站内绿化，少量生活垃圾交由环卫部门处理，生活污水和固体废物均不外排。因此，本项目与《汕尾市生态环境保护“十四五”规划》的规划目标相符，符合相关环境管理的要求。

6 与《中华人民共和国噪声污染防治法》相符性分析

根据《中华人民共和国噪声污染防治法》“第三十五条工业企业选址应当符合国土空间规划以及相关规划要求，县级以上地方人民政府应当按照规划要求优化工业企业布局，防止工业噪声污染。在噪声敏感建筑物集中区域，禁止新建排放噪声的工业企业，改建、扩建工业企业的，应当采取有效措施防止工业噪声污染。”本项目为输变电工程，属于确保民生的必要公共基础设施建设项目，不属于工业项目；变电站运行过程中主要是主变压器、风机等设备产生的噪声，通过采取优化变电站平面布局，对主变压器合理布局，放置在站区中部；选用低噪声的设备；修筑封闭围墙、围墙外栽种防护林等措施隔音降噪以及在主变压器基础垫衬减振材料以达到降噪目的，经采取相关措施后，变电站厂界噪声满足相关标准要求。另外，本项目变电站选址为周围为水塘、耕地，无噪声敏感建筑物集中区域。因此，本项目的建设符合《中华人民共和国噪声污染防治法》的要求。

7 与《汕尾市国土空间总体规划（2021-2035年）》相符性分析

《汕尾市国土空间总体规划（2021-2035年）》（粤府函〔2024〕237号）明确，优化国土空间开发保护格局。以“三区三线”为基础，落实主体功能区战略，统筹优化农业、生态、城镇、海洋等功能空间。建设沿海渔业和蓝色休闲农业综合示范带，优化生态农业区、平原精细农业区、现代都市精品农业区布局，加强农产品加工物流中心及特色农产品产业园建设；筑牢莲花山脉、峨眉嶂生态屏障，加强红海湾、碣石湾湾区河口和海洋空间保护，构建通山达海、贯串城区的生态廊道，建设沿海生态防护带；引导城镇体系逐步优化，推动形成“主中心-副中心-重点镇-一般镇”的四级城镇体系结构，引导城镇体系逐步优化。

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）和《自然资源部办公厅关于北京等省(区、市)启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207号）相关规定，“三区三线”是根据城镇空间、农业空间、生态空间三种类型的空间，分别对应划定的城镇开发边界、永久基本农田保护红线、生态保护红线三条控制线。其中，生态保护红线是指在生态空间范围内具有特殊重要生态功能，必须强制性严格保护的陆域、水域、海域等区域。永久基本农田是指按照一定时期人口和经济社会发展对农产品的需求，依据国土空间规划确定的不能擅自占用或改变用途的耕地。城镇开发边界是指在一定时期内因城镇发展需要，可以集中进行城镇开发建设，重点完善城镇功能的区域边界，涉及城市、建制镇和各类开发区等。

《汕尾市国土空间总体规划（2021-2035年）》统筹“三线”划定与管控，明确对“三区三线”提出各项管控要求，具体见下表1-2。

表1-2 本项目与汕尾市国土空间规划“三区三线”管控要求的相符性分析

序号	“三区三线”划定和管控要求	本项目情况	相符性
1	<p>第 21 条 优先划定耕地和永久基本农田</p> <p>严格落实上级下达的耕地保有量和永久基本农田保护任务，规划至 2035 年，汕尾市耕地保护目标为 719.67 平方公里（107.95 万亩），永久基本农田保护线划定为 669.87 平方公里（100.48 万亩）。</p> <p>坚决防止永久基本农田“非粮化”。永久基本农田不得转为林地、草地、园地等其他农用地及农业设施建设用地。严禁占用永久基本农田发展林果业和挖塘养鱼；严禁占用永久基</p>	项目站址及塔基占地方案不压占永久基本农田。	相符

	<p>本农田种植苗木、草皮等用于绿化装饰以及其他破坏耕作层的植物；严禁占用永久基本农田挖湖造景、建设绿化带；严禁新增占用永久基本农田建设畜禽养殖设施、水产养殖设施和破坏耕作层的种植业设施。</p> <p>永久基本农田一经划定，任何单位和个人不得擅自占用或者擅自改变用途，严禁通过擅自调整县镇国土空间总体规划规避占用永久基本农田的审批，严禁未经审批违法违规占用。重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，按相关要求依法报批。</p>		
2	<p>第 22 条 科学划定生态保护红线</p> <p>划定生态保护红线共 3155.49 平方公里，其中陆域生态保护红线 602.97 平方公里（不含深汕特别合作区）、海域生态保护红线 2552.52 平方公里，生态保护红线主导生态功能为水土流失控制、水源涵养、水土保持、海岸防护、重要滩涂及浅海水域保护等。</p> <p>生态保护红线内实施强制性严格保护。生态保护红线内自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动；自然保护地核心保护区外，严格禁止开发性、生产性建设活动，严格执行国家和省生态保护红线管控政策要求。</p>	项目站址及塔基占地方案不涉及生态保护红线。	相符
3	<p>第 23 条 合理划定城镇开发边界</p> <p>严格避让永久基本农田和生态保护红线底线，结合人口变化趋势和存量建设用地状况，衔接全市发展格局，统筹安排城镇生产生活生态空间，划定全市城镇开发边界。全市划定城镇开发边界面积 235.93 平方公里，占陆域面积的 5.78%，全部为城镇集中建设区。</p> <p>城镇开发边界内实行“详细规划+规划许可”的管制方式，规划建设用地应符合建设用地规模控制指标和详细规划控制要求。城镇开发边界内实行“详细规划+规划许可”的管制方式，规划建设用地应符合建设用地规模控制指标和详细规划控制要求。</p> <p>城镇开发边界外按照主导用途分区实行“详细规划+规划许可”和“约束指标+分区准入”的建设管制方式。其中，属于永久基本农田、生态保护红线范围的区域，按照永久基本农田、生态保护红线管控要求进行管理；其余区域按照主导用途分区进行管控。城镇开发边界外原则上不得进行城镇集中建设，建设用地布局应符合上级关于城镇开发边界外建设项目相关管控要求。</p>	根据陆丰市自然资源局关于《汕尾市陆丰市城镇建设用地规模落实方案（汕尾 220 千伏陆西输变电工程等 7 个项目）》的公告，“汕尾 220 千伏陆西输变电工程位于河西街道夏陇村……现调整为供电用地。”	相符
<p>本项目站址和路径方案已取得陆丰市人民政府《关于对征询220千伏陆西输变电工程站址及配套线路路径方案意见的批复》（陆府函（2024）203号），详见附件3，具体的复函情况见下表1-3。</p>			

表1-3 陆丰市人民政府对本项目站址及线路路径方案意见的回复

序号	复函意见	采纳意见情况
1	原则同意推荐的选址 6-1 及配套线路路径方案。	本项目当前上报及设计方案完全基于已获同意的“选址 6-1 及配套线路路径方案”。项目的所有规划和设计工作均是在此框架内展开，未擅自变更整体布局。
2	汕尾陆丰供电局关于征询 220 千伏陆西输变电工程配套线路路径跨越 66 块永久基本农田，跨越长度共为 4414.0 米。根据有关规定，塔基不得占用永久基本农田。施工过程中，应采取恰当方式保护耕地。	采纳。根据现阶段设计图纸，所有塔基点位均设置在永久基本农田范围之外，严格遵守了“不得占用”的规定。 工程开工前，将制定并完善详细的施工保护技术与管理方案，计划采用如索道运输材料、控制临时施工用地范围、表土剥离与回填等措施，以最大限度减少对耕作层的破坏。
3	新布局的线路塔基完成设计后，需先征求我市自然资源局意见，最终实施的路径方案需报我市自然资源局备案。	采纳。目前阶段，本项目采用“选址 6-1 及配套线路路径方案”。项目正处于设计深化过程中，后期最终实施的路径方案，将根据要求报送陆丰市自然资源局进行备案。
4	该拟建项目需依法依规按程序完善相关手续后方可开工建设。	采纳。本项目正在按照工程建设流程，逐步办理各项前期手续。

本项目站址和塔基不占用永久基本农田、不涉及生态保护红线，站址和输电线路均位于城镇开发边界外（见附图1），根据《城镇开发边界外布局建设项目准入目录（试行）》，本项目属于目录中的供电设施。因此，项目的建设符合“三区三线”的有关规定。此外根据陆府函（2024）203号文，陆丰市人民政府原则同意本项目站址及线路路径方案。

综上所述，本项目与《汕尾市国土空间总体规划（2021-2035年）》的相关管控要求相符。

表 1-1 汕尾 220 千伏陆西输变电工程涉及管控单元区域相符性情况一览表

管控单元名称	管控维度	管控要求	本项目情况	相符性
陆丰市一般管控单元 (ZH44158130011)	区域 布局 管控	<p>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；依托临港工业园建设，重点集群发展电力能源与先进装备制造产业，配套发展风电产业，利用核电项目建设条件带动当地核电上下游产业发展；“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；东海岸重点发展石化产业；碣石镇重点发展以圣诞玩具、服装、日用制品为主的加工工业，发展休闲旅游业；南塘镇适度发展特色养殖业与农副产品加工业。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。</p> <p>1-2.任何单位和个人不得在江河、水库集水区域栽种速生丰产桉树等不利于水源涵养和生物多样性保护的树种。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>1-5.单元内涉及陆丰市清云山森林公园、陆丰市南泉坑森林公园的区域禁止毁林开垦和毁林采石、采砂、采土以及其他毁林行为；在珍贵景物、重要景点和核心景区，除必要的保护和附属设施外，不得建设宾馆、招待所、疗养院和其他工程设施。</p> <p>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。</p> <p>1-7.大肚山渠水源地，螺河（大安段）、龙潭河陂洋镇双坑村段（汕尾市部分）、龙潭河陂洋镇龙潭村格仔肚山饮用水水源一级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；螺河（大安段）、龙潭河陂洋镇双坑村段（汕尾市部分）、螺河西南镇石良村段饮用水水源二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目，已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关</p>	<p>1、本项目为输变电工程，属于电力基础设施，不涉及产业布局调整，不影响既有产业规划。</p> <p>2、项目施工后期生态复绿将选用本土适生树种进行植被恢复，严禁使用速生丰产桉树等不利于水源涵养和生物多样性保护的树种，并避开江河、水库集水区域。</p> <p>3、项目选址选线与施工均不涉及生态保护红线范围。</p> <p>4、项目不涉及在水土保持主导功能的一般生态空间内进行取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的建设活动。施工临时占地将及时进行生态修复，保护和恢复自然生态系统。</p> <p>5、项目不涉及陆丰市清云山森林公园、南泉坑森林公园范围。</p> <p>6、项目不涉及三溪水候鸟自然保护区。</p> <p>7、项目不涉及所列饮用</p>	符合

管控单元名称	管控维度	管控要求	本项目情况	相符性
		<p>闭。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>1-13.严格控制单元内建设用地污染风险重点管控区（陆丰粤丰环保电力有限公司地块、陆丰宝丽华新能源电力有限公司地块）及纳入广东省建设用地土壤环境联动监管范围等相关地块的用途变更为“一住两公”的再开发利用，未经调查评估或治理修复达到土壤环境质量标准要求，不得建设住宅、公共管理与公共服务设施。</p> <p>1-14.严禁以任何形式侵占河道、围垦水库、非法采砂。河道管理单位组织营造和管理牛角隆水库、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、鳌江、龙潭河等岸线护堤护岸林木，其他任何单位和个人不得侵占、砍伐或者破坏。</p> <p>1-15.严格控制跨库、穿库、临库建筑物和设施建设，确需建设的重大项目和民生工程，要优化工程建设方案，采取科学合理的恢复和补救措施，最大限度减少对水库的不利影响。严格管控库区围网养殖等活动。</p> <p>1-16.河道管理范围内应当严格限制建设项目和生产经营活动，禁止非法占用水利设施和水域。利用河道进行灌溉、航运、供水、水力发电、渔业养殖等活动，应当符合河道整治规划、河道岸线保护和开发利用规划、水功能区保护要求，统筹兼顾，合理利用，发</p>	<p>水水源保护区范围。</p> <p>8、本项目拟建架空线路穿陆丰市螺河饮用水水源保护区二级保护区，本报告表已设置专题进行唯一性论证和环境可行性分析，认为穿越方案合理且唯一，对水源保护区的影响可接受。</p> <p>9、项目为输变电设施，运营期不排放大气污染物。</p> <p>10、项目不属于钢铁、石化、高 VOCs 项目，不涉及该类建设。</p> <p>11、项目不涉及工业排放，不影响区域达标监管。</p> <p>12、项目不涉及高 VOCs 原辅材料使用。</p> <p>13、项目不涉及土壤污染风险地块的用途变更。</p> <p>14、项目不涉及河道、水库侵占及采砂活动。</p> <p>15、项目不涉及跨库、穿库建设。</p> <p>16、项目不涉及河道管理范围内建设与生产经营活动。</p>	<p>相 符 性</p>

管控单元名称	管控维度	管控要求	本项目情况	相符性
		挥河道的综合效益。		
	能源资源利用	<p>4-1.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。</p> <p>4-2.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。</p> <p>4-3.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。</p>	<p>1、项目不涉及农业用水。</p> <p>2、项目选址选线不占用永久基本农田。</p> <p>3、项目不涉及基本农田范围内任何建设或破坏活动。</p>	符合
	污染物排放管控	<p>2-1.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。</p> <p>2-2.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。</p> <p>2-3.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。</p> <p>2-4.持续推进陆丰港区堆场扬尘防治工作，田尾山作业区、湖东甲西作业区、甲子岛作业区、东海岸作业区等作业采取喷淋、遮盖、密闭等扬尘污染防治技术性措施，强化扬尘综合治理。</p> <p>2-5.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、鳌江、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。</p>	<p>1、项目施工营地生活污水将按规定收集处理，不随意排放。运营期站内污水经处理后回用绿化不外排，不影响城镇污水系统。</p> <p>2、项目不涉及船舶运营。</p> <p>3、项目不涉及沿海船舶作业。</p> <p>4、项目施工期将采取喷淋、覆盖、密闭运输等措施严格控制扬尘。</p> <p>5、施工期及运营期均严格管理固体废弃物，不向任何水体排放、倾倒生活垃圾、建筑垃圾或其他废弃物。</p>	符合

管控单元名称	管控维度	管控要求	本项目情况	相符性
	环境风险防控	<p>3-1.禁止在江河、水库集水区域使用剧毒和高残留农药。</p> <p>3-2.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。</p>	<p>1、项目后期复绿及养护过程中，严禁使用剧毒和高残留农药，将采用环境友好的养护方式。</p> <p>2、项目不涉及大规模有毒有害物质。变电站设有事故油池，变压器油等将严格管理，防止泄漏污染土壤和地下水。</p>	符合
陆丰市优先保护单元01（螺河（陆丰市段）饮用水水源保护区及相邻区域）（ZH44158110001）	区域布局管控	<p>1.任何单位和个人不得在江河、水库集水区域栽种速生丰产桉树等不利于水源涵养和生物多样性保护的树种。</p> <p>2.单元内的生态保护红线严格按照国家、省有关要求管理。</p> <p>3.单元内的一般生态空间，主导功能为水源涵养与水土保持，不得从事影响主导生态功能的建设活动，禁止毁林开荒、烧山开荒、开垦等活动，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，严格限制在水源涵养区大规模人工造林，坚持自然恢复为主，保护自然生态系统。</p> <p>4.螺河（陆丰市段）、螺河河东段饮用水水源保护区内禁止设置排污口；一级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；螺河（陆丰市段）饮用水水源二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目，已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。</p> <p>5.禁止在水库集水区域使用剧毒和高残留农药。</p> <p>6.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。</p> <p>7.饮用水水源二级保护区内农业种植和经济林应实行科学种植和非点源污染防治。</p> <p>8.建立完善饮用水水源地突发环境事件应急管理体系，加强饮用水水源地环境风险防控。深汕高速 G15 穿越饮用水水源保护区应加强防护应急设施维护管理及危化品运输管理；跨越或与水体并行的路桥两侧建设防撞栏、桥面径流收集系统等应急防护工程设施。</p>	<p>1、项目后期复绿将选用本土适生树种，严禁使用速生丰产桉树。</p> <p>2、项目不涉及生态保护红线。</p> <p>3、项目塔基施工将采取有效水土保持措施，施工结束后及时进行生态修复，保护自然生态系统。</p> <p>4、本项目涉及螺河（陆丰市段）饮用水水源二级保护区。工程内容为：线路高跨其水域范围，不在水域内施工；在其陆域范围内设立 3 座塔基。本项目为输变电工程，施工期和运营期均不向水体排放生产废水、生活污水等污染物。施工活动将采取严</p>	符合

管控单元名称	管控维度	管控要求	本项目情况	相符性
		<p>9. 饮用水水源保护区内禁止新建、扩建排放大气污染物的工业项目。</p> <p>10. 禁止向螺河等水体倾倒生活垃圾、建筑垃圾或者其他废弃物。</p> <p>11. 不得在饮用水水源保护区选址建设工业固体废物集中贮存、处置以及生活垃圾卫生填埋、焚烧等设施、场所。</p> <p>12. 严禁以任何形式侵占河道、非法采砂。河道管理单位组织营造和管理螺河等岸线护堤护岸林木，其他任何单位和个人不得侵占、砍伐或者破坏。</p> <p>13. 河道管理范围内应当严格限制建设项目和生产经营活动，禁止非法占用水利设施和水域。利用河道进行灌溉、航运、供水、水力发电、渔业养殖等活动，应当符合河道整治规划、河道岸线保护和开发利用规划、水功能区保护要求，统筹兼顾，合理利用，发挥河道的综合效益。</p>	<p>格的环保隔离和收集处理措施。根据《中华人民共和国水污染防治法》，本项目不属于该条款禁止的“排放污染物的建设项目”。</p> <p>5、项目后期复绿及养护过程中，严禁使用剧毒和高残留农药。</p> <p>6、本项目在前期设计阶段已对路径进行多方比选和论证，本报告表已设置专题进行唯一性论证和环境可行性分析，认为穿越方案合理且唯一，对水源保护区的影响可接受。</p> <p>7、项目不涉及农业种植活动。</p> <p>8、项目拟加强对施工运输车辆的管理，防止风险物质泄漏。塔基设计考虑必要的防护措施。</p> <p>9、项目运营期不排放大气污染物。</p> <p>10、施工期及运营期产生的固体废物全部合规清运处置，严禁向螺河等水体倾倒任何废弃物。</p> <p>11、项目不涉及建设固废</p>	相符性

管控单元名称	管控维度	管控要求	本项目情况	相符性
			<p>集中贮存、处置设施。</p> <p>12、项目采用高跨方式，不侵占河道，不进行采砂活动。</p> <p>13、项目不涉及在河道管理范围内进行取土、挖砂等建设活动，高跨方式对河道行洪无影响。</p>	
<p>陆丰市重点管控单元 03 (ZH44158120009)</p>	<p>区域 布局 管控</p>	<p>1-1.单元内陆丰市区主要发展电子信息、新能源汽车、现代商贸、现代物流、现代金融及居民服务业。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。</p> <p>1-2.任何单位和个人不得在江河、水库集水区域栽种速生丰产桉树等不利于水源涵养和生物多样性保护的树种。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>1-5.单元内涉及的陆丰市陂洋土沉香自然保护区核心区禁止任何单位和个人进入（按要求经批准进入从事科学研究观测、调查活动除外），缓冲区内禁止开展旅游和生产经营活动，实验区内严禁开设与自然保护区保护方向不一致的参观、旅游项目；在自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施，实验区内，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。</p> <p>1-6.单元内涉及玄武山-金厢滩风景名胜区的区域内禁止进行下列活动：开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动；修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源</p>	<p>1、项目为电力基础设施，符合区域发展导向，为产业发展提供能源保障。</p> <p>2、项目施工后期生态复绿将选用本土适生树种，严禁使用速生丰产桉树，并避开江河、水库集水区域。</p> <p>3、项目不涉及生态保护红线。</p> <p>4、项目不涉及在水土保持主导功能的一般生态空间内进行取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的建设活动。施工将采取水土保持措施，并及时复绿。</p> <p>5、项目不涉及陂洋土沉香自然保护区。</p>	<p>符合</p>

管控单元名称	管控维度	管控要求	本项目情况	相符性
		<p>保护无关的其他建筑物，已经建设的，应当按照风景名胜区规划，逐步迁出。</p> <p>1-7.积极推动单元内东溪河、乌坎河供水通道产业转型升级，引导低水耗、低排放和高效率的先进制造业和现代服务业发展。</p> <p>1-8.畜禽养殖禁养区内要严格环境监管，防止复养。</p> <p>1-9.簕投围水库、陂沟河、八万河（博美段）、虎陂水库饮用水水源一级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目，已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。</p> <p>1-10.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。</p> <p>1-11.城市建成区严格限制新建、改扩建化工、包装印刷、工业涂装等涉挥发性有机物排放项目，新建石油化工、包装印刷、工业涂装等污染物排放量大的企业须入园管理。</p> <p>1-12.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。</p> <p>1-13.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。</p> <p>1-14.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。</p> <p>1-15.工业固体废物集中贮存、处置以及生活垃圾卫生填埋、焚烧等设施、场所，应当遵守国家 and 省相关环境保护标准，其选址与学校、医院、集中居住区等环境敏感目标应当保持足够防护距离，防护距离应当符合经批准的环境影响评价文件要求。已建固体废物集中收集、贮存、利用、处置设施的防护距离内，不得新建学校、医院、集中居住区等环境敏感目标。</p> <p>1-16.严禁以任何形式侵占河道、围垦水库、非法采砂。河道管理单位组织营造和管理南坑水库、大肚坑（城东）水库、剑坑水库、簕投围水库、虎陂水库、金交椅水库、赤溪</p>	<p>6、项目不涉及玄武山-金厢滩风景名胜区。</p> <p>7、项目为清洁能源输送项目，有利于区域能源结构优化。</p> <p>8、项目不涉及养殖活动。</p> <p>9、项目不涉及簕投围水库、虎陂水库等所列饮用水水源保护区。</p> <p>10、本项目拟建架空线路穿陆丰市螺河饮用水水源保护区二级保护区，本报告表已设置专题进行唯一性论证和环境可行性分析，认为穿越方案合理且唯一，对水源保护区的影响可接受。</p> <p>11、项目不涉及 VOCs 排放。</p> <p>12、项目运营期不排放大气污染物。</p> <p>13、项目不排放大气污染物，不属于限制类项目。</p> <p>14、项目不涉及高 VOCs 原辅材料。</p> <p>15、项目不涉及固废处理设施建设。</p> <p>16、项目不涉及河道、水</p>	相符性

管控单元名称	管控维度	管控要求	本项目情况	相符性
		<p>水库、五里牌水库、螺河、乌坎河、东溪河、东河、八万河、南北溪、陂沟河、田仔河等岸线护堤护岸林木，其他任何单位和个人不得侵占、砍伐或者破坏。</p> <p>1-17.严格控制跨库、穿库、临库建筑物和设施建设，确需建设的重大项目和民生工程，要优化工程建设方案，采取科学合理的恢复和补救措施，最大限度减少对水库的不利影响。严格管控库区围网养殖等活动。</p> <p>1-18.河道管理范围内应当严格限制建设项目和生产经营活动，禁止非法占用水利设施和水域。利用河道进行灌溉、航运、供水、水力发电、渔业养殖等活动，应当符合河道整治规划、河道岸线保护和开发利用规划、水功能区保护要求，统筹兼顾，合理利用，发挥河道的综合效益。</p>	<p>库侵占与采砂。</p> <p>17、项目不涉及跨库、穿库建设。</p> <p>18、项目不涉及河道管理范围内建设。</p>	相符性
	能源资源利用	<p>4-1.贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度，用水总量、万元国内生产总值用水量、万元工业增加值用水量、农田灌溉水有效利用系数等用水总量和效率指标达到市下达目标要求。</p> <p>4-2.新建、改建、扩建建设项目应当配套建设节水设施，采取节水型工艺、设备和器具。城市规划区内新建、改建、扩建建设项目需要用水的，还应当制定节约用水方案。</p> <p>4-3.在地下水禁采区内，不得新建、改建或者扩建地下水取水工程。</p> <p>4-4.禁止在高污染燃料禁燃区销售、燃用高污染燃料；禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的按县人民政府规定的期限内改用天然气、页岩气、液化石油气、电或者其他清洁能源。</p>	<p>1、项目用水量小，将采取节水措施，符合总量和效率控制要求。</p> <p>2、施工及运营将采用节水型设备和工艺。</p> <p>3、项目不开采地下水。</p> <p>4、项目施工机械及运营均不使用高污染燃料。</p>	符合
	污染物排放管控	<p>2-1.加快单元内陆丰市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；加快陂洋镇、博美镇、内湖镇、桥冲镇、金厢镇等镇的污水处理厂配套管网建设，完善碣石镇污水处理厂配套管网建设，确保乌坎河流域城镇污水得到有效处理。</p> <p>2-2.加快推进单元内乌坎河流域自然村生活污水治理及雨污分流管网建设，确保已建农村生活污水处理设施正常运营，确保乌坎河流域两岸直接影响村庄的农村生活污水得到有效处理，全面提高农村生活污水的处理率。</p> <p>2-3.加强单元内农业面源污染综合控制，加强禁养区畜禽养殖排查，严厉打击非法养殖行为，现有规模化畜禽养殖场（小区）100%配套建设粪便污水贮存、处理与利用设施，提高畜禽养殖废弃物资源化利用率；加强河道内外水产养殖尾水污染治理，实施养殖尾水达标排放。</p>	<p>1、项目施工营地生活污水将按规定收集处理，不随意排放。运营期站内污水经处理后回用绿化不外排，不影响城镇污水系统。</p> <p>2、项目不新增农村生活污水排放。</p> <p>3、项目不涉及农业与养殖活动。</p>	符合

管控单元名称	管控维度	管控要求	本项目情况	相符性
		<p>2-4.推广生态种植、配方施肥、保护性耕作等措施，实现农业面源污染综合控制。</p> <p>2-5.重点对采石场、露天施工场地、水泥制品行业堆场地等扬尘面源加强控制，提高露天大气面源的精细化管理水平。</p> <p>2-6.持续推进陆丰港区堆场扬尘防治工作，乌坎作业区作业采取喷淋、遮盖、密闭等扬尘污染防治技术性措施，强化扬尘综合治理。</p> <p>2-7.禁止向南坑水库、大肚坑（城东）水库、剑坑水库、簕投围水库、虎陂水库、金交椅水库、赤溪水库、五里牌水库、螺河、乌坎河、东溪河、东河、八万河、南北溪、陂沟河、田仔河等水体排放、倾倒生活垃圾、建筑垃圾或者其他废弃物。</p>	<p>4、项目不涉及农业种植。后期复绿养护将采用环保方式。</p> <p>5、施工期将严格落实扬尘控制“6个100%”要求。</p> <p>6、施工材料堆场将采取喷淋、覆盖等措施。</p> <p>7、项目固体废弃物全部合规处置，不向任何水体倾倒。</p>	相符性
	环境风险防控	<p>3-1.禁止在江河、水库集水区域使用剧毒和高残留农药。</p> <p>3-2.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。</p>	<p>1、项目后期复绿及养护过程中，严禁使用剧毒和高残留农药。</p> <p>2、项目不涉及大规模有毒有害物质。变电站设有事故油池，变压器油等将严格管理，防止泄漏污染土壤和地下水。</p>	符合

二、建设内容

1 地理位置

1.1 变电站地理位置

拟建 220 千伏陆西变电站站址位于汕尾市陆丰市夏陇村，东南侧距离汕尾市约 28.4km，东南侧距离河西街道办约 4.5km，东南侧距离陆丰市约 8.7km。站址围墙东南角距离深汕高速 G15 约 2.3km，南侧围墙距离国道 G324 约 2.5km，东南侧围墙距铁路 11km，西侧围墙距海丰县约 25.0km。站址东北侧围墙离夏陇村约 1.5km，西侧围墙距新乡村约 0.55km，东南侧围墙距河西镇莲花古寺约 0.51km。站址中心坐标为东 [REDACTED]，北纬 2 [REDACTED]。项目地理位置图见附图 3，变电站四至示意图见附图 4。

1.2 线路地理位置

(1) 220kV 茅星甲乙线解口入陆西站线路工程

拟建架空线路均位于陆丰市河西街道。本工程解口 220kV 茅湖~星云双回线路入陆西站形成茅湖~陆西及陆西~星云各 2 回 220kV 线路。其中：

A 线：线路起于 220kV 陆西站，止于 220kV 茅星甲乙线 N52~N53 段间解口点新建 A03 塔。（茅湖~陆西线）

B 线：线路起于 220kV 陆西站，止于 220kV 茅星甲乙线 N53~N54 段间解口点新建 B04 塔。（陆西~星云线）

E 线：220kV 茅星甲乙线迁改段起于原 220kV 茅星甲乙线 N63 小号侧新建迂 01 塔，止于原 220kV 茅星甲乙线 N65~N66 段新建迂 04 塔。

(2) 110kV 燕河甲乙线解口入陆西站线路工程

拟建架空线路途经陆丰市河西街道、河东镇、东海街道。本工程解口 110kV 燕岭~河西双回线路并利用 110kV 凯南~河西双回线路，解口和改接形成陆西~河西、燕岭各 2 回 110kV 线路，恢复凯南~河西 2 回线路。其中：

C 线：线路起于 220kV 陆西站，止于 110kV 凯南至河西线路 N26 塔。（陆西~河西线）

D 线：线路起于 220kV 陆西站，分别止于 110kV 燕河甲乙线#04 塔侧解口点新建 D32 塔、110kV 燕河甲乙线#05 塔侧解口点新建 D33 塔。（陆西~燕岭、凯南~河西线）。

拟建线路路径示意图见附图 5。

地
理
位
置

2 项目组成及规模

2.1 项目由来

根据负荷预测，汕尾及陆丰市中长期电力缺口显著，至 2035 年变电容量缺额分别达 1837 兆伏安和 727 兆伏安，现有电网容量已无法支撑区域发展目标。同时，当前为陆丰西部供电的 220 千伏星云、虎地变电站已重载运行，在“N-1”故障下严重过载，存在供电风险；其下属的 110 千伏电网结构也较为薄弱，供电可靠性不足。本项目建成后，将直接新增关键供电能力，有效填补电力缺口，显著缓解现有变电站的压力，提升主网架供电可靠性，并优化 110 千伏配电网结构，形成多电源点支撑的坚强网架，从而为汕尾及陆丰市的“蓝色崛起”和长远发展提供坚实的电力保障。

因此，为满足汕尾地区尤其是陆丰市经济社会高质量发展的用电需求，并保障电网安全可靠运行，广东电网有限责任公司汕尾供电局拟在陆丰市建设 220 千伏陆西输变电工程。

2.2 项目概况

汕尾 220 千伏陆西输变电工程主要建设内容及规模为：新建 220 千伏陆西变电站 1 座，变电站主变终期规模为 4 台 180 兆伏安主变，本期建设规模为 2 台 180 兆伏安主变；220 千伏出线终期规模为 8 回，本期建设规模为 4 回；110 千伏出线终期规模为 14 回，本期建设规模为 4 回；10 千伏出线终期规模为 30 回，本期建设规模为 20 回；10 千伏无功补偿终期规模为 $4 \times (5 \times 8)$ 兆乏并联电容器组和 $4 \times (1 \times 8)$ 兆乏电抗器，本期建设规模为 $2 \times (4 \times 8)$ 兆乏并联电容器组。全站按户内 GIS 设备、户外主变布置。解口 220 千伏茅湖至星云双回线路接入陆西站，新建 220 千伏同塔双回架空线路长约 2×1.8 千米；解口 110 千伏燕岭至河西双回线路接入陆西站，新建 110 千伏同塔双回架空线路长约 2×5.5 千米，新建 110 千伏同塔四回架空线路长约 4×9.0 千米。项目组成一览表见表 2-1。

表 2-1 项目组成一览表

类别	组成		本期规模概况
主体工程	变电工程	220 千伏陆西变电站工程	本期拟建 220 千伏陆西变电站一座，主变压器容量 2×180 MVA，按主变户外、GIS 户内布置；220kV 出线 4 回，110kV 出线 4 回，10kV 出线 20 回；10kV 无功补偿 $2 \times (4 \times 8)$ Mvar。

	线路工程	220kV 茅星甲乙线解口入陆西站线路工程	<p>新建同塔双回架空线路长约 2×1.8 千米。新建铁塔 7 基。</p> <p>拆除原 220kV 茅星甲乙线#52~#54 段线路长度约 2×0.6 千米；对 220kV 茅星甲乙线#63~#65 段向南迁改，新建 220kV 同塔双回线路长约 2×1.0 千米，拆除 220kV 茅星甲乙线#63~#66 段线路长约 2×0.9 千米。新建铁塔 6 基，拆除铁塔 7 基。</p>
		110kV 燕河甲乙线解口入陆西站线路工程	<p>新建同塔双回架空线路长约 2×5.5 千米，新建同塔四回架空线路长约 4×9.0 千米。新建铁塔 41 基。</p> <p>拆除原 110kV 燕河甲乙线#4~#5 段线路长度约 2×0.4 千米，拆除铁塔 2 基。</p>
辅助工程	进站道路	进站道路从变电站西北面的乡道引接，新建进站道路总长约 9.5m。	
	给水	站址附近已铺有市政供水管，变电站供水水源由市政的供水管网接入。	
	排水	站内排水采用雨污分流制。	
	通讯	沿陆西站至 220kV 茅星甲乙线线路解口点建设 4 条 72 芯 OPGW 光缆（其中 2 条为预留光缆）；解口河西站至燕岭站的 2 条 48 芯 OPGW 光缆接入陆西站，沿陆西站至解口点河西站侧 110kV 新建线路建设 2 条 48 芯 OPGW 光缆，与原有光缆接续，并将 1 条普通地线更换为 1 条 48 芯 OPGW 光缆。	
	消防	变电站内设置一套独立的消防给水系统，由消防水池、消防水泵、消防稳压装置、室内外消防管网及室内外消火栓等组成。	
环保工程	生活污水处理设施	变电站内设置一套一体化污水处理系统。生活排水经污水设施处理后回用于站区绿化。	
	环境风险防范设施（事故排油系统）	站内设事故油池 1 座，有效容积约 75m ³ 。用于收集主变事故状态下排出的绝缘冷却油。主变压器下方设储油坑，储油坑通过地下管网与事故油池相连。	
依托工程	220 千伏茅湖至星云双回线路、110 千伏燕岭至河西双回线路、110kV 凯南至河西双回线路	本期分别解口 220 千伏茅湖至星云线路、110 千伏燕岭至河西线路以及 110kV 凯南至河西双回线路，接入拟建 220 千伏陆西变电站。	
临时工程	施工营地	本项目施工营地拟设置在站址西侧，作为项目部和材料堆放场，临时占地面积约 1000m ² 。	
	施工场地	<p>①塔基施工临时场地：每个塔基设置 1 处，用于堆放塔基施工材料及开挖土石方等。</p> <p>②牵张场：本工程输电线路沿线拟设置牵张场 12 处，用于放置牵引机、张力机及导线。</p>	
	施工道路	变电站施工道路永临结合。线路沿线附近可利用国道、村道进行运输，部分塔位需利用原有简易道路或塘埂进行拓宽作为机械施工道路。	

2.3 主体工程

2.3.1 变电工程

220 千伏陆西变电站工程：

新建 220 千伏陆西变电站 1 座，按主变户外、GIS 户内布置。本期新建主变 2×180MVA，220kV 出线本期 4 回，110kV 出线本期 4 回，10kV 出线本期 20 回，10kV 无功补偿本期 2×（4×8）Mvar。

陆西变电站土建按最终规模一次完成，本期具体建设规模一览表如表 2-2 所示，变电站内主要建构筑物一览详见表 2-3，主要电气设备见表 2-4。

表 2-2 变电站建设规模一览表

序号	项目	本期规模	最终规模
1	主变压器 (台数×容量)	2×180MVA	4×180MVA
2	220kV 出线	4 回： 至茅湖站 2 回； 至星云站 2 回。	8 回： 至茅湖站 2 回； 至星云站 2 回； 备用 4 回。
3	110kV 出线	4 回： 至河西站 2 回； 至燕岭站 2 回。	14 回： 至河西站 2 回； 至燕岭站 2 回； 至龙腾站 2 回； 至海仔站 2 回； 备用 6 回。
4	10kV 出线	20 回	30 回
5	10kV 无功补偿	电容器组：2×4×8Mvar； 电抗器组：无。	电容器组：4×5×8Mvar； 电抗器组：4×1×8Mvar。
6	征地面积	1.5253hm ² （围墙内用地面积 1.2824hm ² ）	

注：本次仅针对本期建设内容进行环境影响评价。

表 2-3 变电站内主要建构筑物一览表

项目	占地面积	建筑面积	楼层	备注
变电站总用地面积	1.5253 hm ²	/	/	/
围墙内用地面积	1.2824 hm ²	/	/	/
全站总建筑面积	4624.9 m ²	5934.9 m ²	/	/
综合配电楼	3125.7 m ²	4570.7 m ²	3 层	/
220kV 配电装置室	1174.2 m ²	1174.2 m ²		
消防泵房	108 m ²	108 m ²	1 层	/
消防水池	135 m ²	135 m ²	/	容积 550m ³
警传室	82 m ²	82 m ²	1 层	/
事故油池	/	/	/	埋地布置，有效容积 75m ³

表 2-4 主要电气设备一览表

设备	参数	备注
主变压器	户外三相三绕组，油浸式、低损耗、有载调压、自冷、高阻抗电力变压器 SSZ□-180000/220 额定容量：180/180/60 额定电压：230±8×1.25%/115/10.5kV 连接组别：YN，yn0，dll 短路阻抗：Uk1-2%=14，Uk1-3%=50，Uk2-3%=35 220kV和 110kV侧中性点选择性接地（直接接地或不接地） 配置主变油温、油位等数字化远传表计，配置油中溶解气体在线监测（多组分）、铁芯接地电流在线监测装置。	户外
220kV 全封闭组合开关电器（GIS）	主母线额定电流3150A。母联、分段间隔断路器和隔离开关额定电流3150A，额定开断电流50kA；主变、出线间隔断路器和隔离开关额定电流3150A，额定开断电流50kA(3s)，热稳定电流50kA(3s)，动稳定电流125kA；母线PT间隔隔离开关2500A	户内
220kV 氧化锌避雷器	Y10WZ-204/532,附数字化泄露电流监测仪和放电计数器	户外
220kV 电容式电压互感器	(220/√3) / (0.1/√3) / (0.1/√3) / (0.1/√3) /0.1kV, 0.2/0.5 (3P) /0.5 (3P) /3P, 10/10/10/10VA, 油浸式	户外
110kV 全封闭组合开关电器（GIS）	主母线额定电流 3150A。分段、母联间隔断路器和隔离开关额定电流 3150A，额定开断电流 40kA(3s)；主变、出线间隔断路器和隔离开关额定电流 2000A，额定开断电流 40kA，热稳定电流 40kA(3s)，动稳定电流 100kA；； 母线PT间隔隔离开关 2000A	户内
110kV 氧化锌避雷器	Y10W-108/281,附数字化泄露电流监测仪和放电计数器	户外
110kV 电容式电压互感器	(110/√3) / (0.1/√3) / (0.1/√3) / (0.1/√3) /0.1kV, 0.2/0.5 (3P) /0.5 (3P) /3P, 10/10/10/10VA, 油浸式	户外
10kV高压开关柜	12kV，移开式开关柜，真空断路器，配电动底盘 接地刀配电动操动机构； 主变进线柜 4000A，31.5kA； 分段柜 4000A，31.5kA。 馈线柜、电容器柜、站用变柜、接地变柜 1250A，31.5kA。 在电动手车的工作位置、试验位置及地刀分闸、合闸位置各配置 1 只微动开关，4000A以上大电流开关柜配置在线测温装置	户内
10kV中性点接地成套装置	接地变：420kVA 接地电阻器：600A/10s，10Ω，配套柜体	户内带外壳
10kV电容器组	10kV，8016kvar/334kvar，双Y接线，户内框架式	户内
10kV干式铁芯串联电抗器	10.5kV，400kVA（三相），Xk=5%，户内安装	户内
10kV站用变压器	SCB□型，户内干式，配外壳，400kVA， 10.5±2×2.5%/0.4kV，D,yn11，Uk%=4	户内
10kV氧化锌避雷器	YH5WZ-17/45W；附数字化泄漏电流监测仪和放电计数器	户内

2.3.2 线路工程

(1) 线路规模

1) 220kV 茅星甲乙线解口入陆西站线路工程

解口 220kV 茅湖至星云双回线路入陆西站，分别形成 220kV 陆西站至 500kV

茅湖站 220kV 双回架空线路 2×0.8km，220kV 陆西站至 220kV 星云站 220kV 双回架空线路 2×1.0km。

拆除原 220kV 茅星甲乙线#52~#54 段线路长度约 2×0.6km。拆除双回路铁塔 3 基。

为减少 110kV 线路交叉跨越，对 220kV 茅星甲乙线#63~#65 段向南迁改，新建 220kV 同塔双回线路长约 2×1.0km，拆除 220kV 茅星甲乙线#63~#66 段线路长约 2×0.9km，拆除双回路铁塔 4 基。

新建线路段导线截面采用 2×400mm² 导线，线路长期允许载流量 1520A（环境温度 35℃，导线运行温度 80℃时）。

2) 110kV 燕河甲乙线解口入陆西站线路工程

解口 110kV 燕岭至河西双回线路入陆西站，形成 220kV 陆西站至 110kV 河西站、燕岭站各 2 回 110kV 线路，新建 110kV 同塔双回架空线路长约 2×(2.5+2.5+0.2+0.3) km，新建 110kV 同塔四回架空线路长约 4×9.0km（其中 C 线新建同塔双回架空线路 2×2.5km；D 线新建同塔双回架空线路 2×(2.5+0.2+0.3) km，新建同塔四回架空线路 4×9.0km）。

拆除原 110kV 燕河甲乙线#4~#5 段线路长度约 2×0.4km，拆除双回铁塔 2 基。

新建线路段导线截面采用 1×400mm² 的导线，线路长期允许载流量 760A（环境温度 35℃，导线运行温度 80℃时）。

(2) 架空导地线选型

本项目新建 220kV 架空线路导线采用每相 2×JL/LB20A-400/35 型铝包钢芯铝绞线；110kV 架空线路导线采用 1×JL/LB20A-400/35 型铝包钢芯铝绞线。本期解口 220kV 茅星甲乙线原线路地线为 1 根 LBGJ-120-27AC 和 1 根 32 芯 OPGW 光缆，解口 110kV 燕河甲乙线原线路地线为 2 根 OPGW-80-48-1-4 光缆，110kV 凯南~河西双回线路地线为 1 根 OPGW-100-48-1-4 光缆和 1 根 JLB40-100 型铝包钢绞线。

输电线路绞线机械物理特性见表 2-5、光缆机械物理特性见表 2-6。

表 2-5 绞线机械物理特性一览表

型号		JL/LB20A-400/35
结构（根数/直径）(mm)	铝	48/3.22
	铝包钢	7/2.50
计算截面积(mm ²)	总计	425.24

	铝	390.88
	铝包钢	34.36
外径(mm)		26.82
单位长度质量 (kg/km)		1307.5
20℃时直流电阻 (Ω/km)		≤0.07177
额定拉断力 (N)		105700
弹性模量 (GPa)		66.0
线膨胀系数 (1/℃)		21.2×10 ⁻⁶

表 2-6 光缆机械物理特性一览表

型号	OPGW-100-48-2-4	OPGW-120-72-2-4	OPGW-150-96-2-4
计算截面积(mm ²)	97.4	121	146
计算外径(mm)	13.5	15.2	16.6
额定破断张力(kN)	≥74.0	≥74.0	≥89.0
弹性系数(N/mm ²)	121000	109000	109000
线膨胀系数(1/℃)	14.7×10 ⁻⁶	15.5×10 ⁻⁶	15.5×10 ⁻⁶
单位重量(kg/km)	550.0	620.0	749.0
直流电阻 (Ω/km ,20℃时)	≤0.513	≤0.362	≤0.300

(3) 杆塔和基础选型

①杆塔选型

本项目新建铁塔 54 基，主要采用伞型角钢塔。杆塔使用情况详见表 2-7，杆塔一览表见附图 6、附图 7。

表 2-7 本项目杆塔使用情况一览表

序号	型号	呼称高 H(m)	挂线类别	基础根开 (mm)	单塔重 (kg)	数量 (基)	回路数
220kV 茅星甲乙线解口入陆西站线路工程							
1	V3-2D2Wd-Z2	42	直线	12630	25500	2	双
2	V3-2D2Wd-J3	30	耐张	12580	36523	1	
3	V3-2D2Wd-J3	36	耐张	14140	42034	1	
4	V3-2D2Wd-J4	24	耐张	11120	37175	2	
5	V3-2D2Wd-J4	42	耐张	15800	55011	1	
6	V3-2D2Wd-Z4	72	直线	20110	48693	1	双 (迁改段)
7	V3-2D2Wd-J1	36	耐张	12510	33119	2	
8	V3-2D2Wd-J2	36	耐张	13370	36912	2	
9	V3-2D2Wf-Z4	72	直线	18890	62701	1	
小计						13	/
110kV 燕河甲乙线解口入陆西站线路工程							
10	V3-1D2We-Z2	39	直线	9130	15029	4	双
11	V3-1D2We-J1	30	耐张	8930	14871	2	
12	V3-1D2We-J3	30	耐张	9700	19996	3	
13	V3-1D2We-J4	24	耐张	8140	19218	2	
14	V3-1D2We-J4	30	耐张	9700	22894	4	
15	1D4We-Z1	30	直线	10190	23090	1	四
16	1D4We-Z1	36	直线	11630	26353	6	
17	1D4We-Z1	39	直线	12230	28201	2	
18	1D4We-Z4	60	直线	17870	52371	4	

19	1D4We-J1	30	耐张	11780	34940	5	
20	1D4We-J1	36	耐张	13220	39187	1	
21	1D4We-J2	30	耐张	12490	38980	2	
22	1D4We-J3	36	耐张	14040	51399	2	
23	1D4We-J4	39	耐张	16610	59880	1	
24	1D4We-JT	36	耐张	15950	70471	2	
小计						41	/
铁塔基数合计						54	/
<p>②基础选型</p> <p>经现场踏勘，本线路沿线所经地貌主要为洼地、河流阶地和冲积平原地貌，地形平坦，部分为丘陵。平地一般采用机械挖孔桩基础，当塔位的地形高差很大或在使用其他基础型式无法满足边坡稳定要求时，可采用人工挖孔桩基础，淤泥质土较厚的软弱地基或需要采用深基础的塔位采用灌注桩基础。因此本工程主要采用挖孔桩基础和灌注桩基础。</p> <p>2.4 辅助工程</p> <p>(1) 进站道路</p> <p>本工程进站道路拟从站址西北侧村道引接，连接乡村土路需裁弯取直扩大并硬底化约1171m，引接处路面标高为3.80m，站区大门处路面标高为5.11m，需新建进站道路长约9.5m。</p> <p>(2) 给水</p> <p>变电站附近已经敷设有市政供水管网，变电站用水初步考虑由位于站区北侧村庄市政供水管网接引。补水管道约长度2500m。</p> <p>站区给水主要包括生活给水系统和消防用水系统，各给水系统独立设置，生活供水管网采用支状管网布置，供站区各建筑物室内生活用水和室外绿化用水；消防供水管网采用环状管网布置，供站区室内外消火栓系统用水。</p> <p>(3) 排水</p> <p>站区排水系统主要包括雨水排放系统、生活污水排放系统。站区排水系统按自流排放设计。建筑物屋面雨水采用雨水斗收集，通过雨水立管引至地面，通过排出管排至雨水口或雨水检查井。室外地面雨水采用雨水口收集，经站内雨水排水系统排至站址东侧省道旁的市政雨水排水系统。</p> <p>生活污水通过管道和检查井自流排放至一体化污水处理系统，经污水处理系统处理后的水用于站内道路冲洗及绿化，不外排。</p>							

(4) 通信

1) 沿陆西站至220kV茅星甲乙线线路解口点建设4条72芯OPGW光缆(其中2条为预留光缆),并更换线路解口点至茅湖站、星云站的各1条普通地线为72芯OPGW光缆,新建光缆路径长度茅湖站侧约 $2\times 0.8\text{km}+20.28\text{km}$ (其中随新建线路建设光缆 $2\times 0.8\text{km}$ 、更换1条普通地线为72芯OPGW光缆 20.28km),星云站侧约 $2\times 1.0\text{km}+16.55\text{km}$ (其中随新建线路建设光缆 $2\times 1.0\text{km}$ 、更换1条普通地线为72芯OPGW光缆 16.55km)。

2) 由于线路改造,需拆除原茅湖站至丰港站的1条32芯OPGW光缆,沿茅湖站至丰港站的220kV新建线路建设1条72芯OPGW光缆,新建光缆路径长约1.0km。

3) 解口河西站至燕岭站的2条48芯OPGW光缆接入陆西站,沿陆西站至解口点河西站侧110kV新建线路建设2条48芯OPGW光缆,与原有光缆接续,并将1条普通地线更换为1条48芯OPGW光缆,新建光缆路径长约 $2\times 2.7\text{km}+5.5\text{km}$,其中随新建线路建设光缆 $2\times 2.7\text{km}$ 、将1条普通地线更换为48芯OPGW光缆 5.5km 。沿陆西站至解口点燕岭站侧110kV新建线路建设2条48芯OPGW光缆和1条96芯OPGW光缆,与原有光缆接续,新建光缆路径长约 $2\times 2.8\text{km}+9.0\text{km}$,其中48芯光缆 $2\times 2.8\text{km}$ 、96芯光缆 9.0km 。

4) 沿凯南站至河西站的110kV新建线路建设1条48芯OPGW光缆,与原有光缆接续,新建光缆路径长约9.0km。

(5) 消防

本变电站消防系统主要包括消防给水系统、消火栓系统、水喷雾灭火系统及七氟丙烷灭火系统。消防给水采用临时高压系统,设 550m^3 消防水池及泵房,供应室内外消火栓及主变水喷雾系统。主变设置水喷雾保护,喷头压力 $\geq 0.40\text{MPa}$;电容器室设七氟丙烷全淹没管网系统,灭火浓度9%。站内配置手提式与推车式干粉灭火器,主变旁设消防砂池等设施。系统具备自动、手动及机械应急操作功能,确保火灾时可可靠联动启动。

2.5 环保工程

(1) 生活污水处理设施

变电站内设置一套地埋式一体化污水处理设备。生活污水经污水处理系统处理后的水用于站内绿化,不外排。地埋式一体化污水处理设备采用目前较为成熟

的生化处理技术—生物接触氧化法。

(2) 环境风险防范设施

本项目变电站内建设 2 台 180MVA 三相双绕组油浸自冷式有载调压变压器。其单台主变压器最大油量约 50t，体积约 55.9m³（变压器油密度约 0.895t/m³）。为防止变压器油泄漏至外环境，本站设有地下事故油池一座，有效容积约 75m³。

拟建事故油池满足《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB 50229-2019）6.7.8 条文中关于“户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置。当不能满足上述要求时，应设置能容纳相应电气设备全部油量的贮油设施，并设置油水分离装置”的要求。

变压器下设置储油坑并铺设卵石层，并通过事故排油管与事故油池相连。在事故并失控情况下，泄漏的变压器油流经储油坑内铺设的鹅卵石层（鹅卵石层可起到吸热、散热作用），并经事故排油管自流进入事故油池。

废变压器油是列入编号为 HW08 的危险废物，代码为 900-220-08。变压器油过滤后循环使用，正常情况下 10~13 年随主变一起更换，事故排油时废变压器油暂存于事故油池中，废变压器油委托有资质单位进行更换、收集和处理。

2.6 依托工程

本项目分别解口 220 千伏茅星甲乙线（500kV 茅湖站至 220kV 星云站线路）、110 千伏燕河甲乙线（110kV 燕岭站至 110kV 河西站线路）以及 110kV 凯南站至河西站双回线路，接入拟建 220 千伏陆西变电站。

(1) 220 千伏茅星甲乙线

220 千伏茅星甲乙线属 500kV 茅湖变电站工程配套建设的线路工程，线路路径长约 2×37.3km，于 2006 年建成投运。本项目新建架空线路于 220kV 茅星甲乙线 N52~N54 段解口 220 千伏茅星甲乙线，分别形成茅湖~陆西及陆西~星云各 2 回 220kV 线路。为减少 110kV 线路交叉跨越，另对 220 千伏茅星甲乙线#63~#65 段向南迁改。

(2) 110 千伏燕河甲乙线

110 千伏燕河甲乙线由汕尾 110 千伏图岭输变电工程中建设的配套线路解口

	<p>原 110 千伏星河甲乙线形成，于 2022 年建成投运。本期项目拟解口段均属于原 110 千伏星河甲乙线建设内容。原 110 千伏星河甲乙线属 110kV 河西输变电工程中配套建设的线路工程，线路路径长约 2×13.5km，于 2012 年建成投运。</p> <p>本项目拟建 110kV 架空线路于 110kV 燕河甲乙线#04~#05 段解口，需拆除 110kV 燕河甲乙线#04~#05 段线路长度约 2×0.4 千米，拆除铁塔 2 基。</p> <p>(3) 110kV 凯南至河西双回线路</p> <p>110kV 凯南至河西双回线路为汕尾 110kV 凯南输变电工程中配套建设的线路工程，线路路径长约 2×15.2km，目前正在建设中。本项目拟新建线路改接 110kV 凯南至河西双回线路，利用 110kV 凯南至河西线 N26~N49 段线路走线至 110kV 河西站。</p>
总平面及现场布置	<p>3 总平面布置</p> <p>3.1 220 千伏陆西变电站总平面布置</p> <p>根据系统规划规模和电气布置及远期建设巡检楼的要求，本方案总平面布置围墙内占地按远期一次征地考虑。变电站围墙呈规则形状布置，东西向尺寸 140m，南北向尺寸为 91.6m，围墙内面积为 1.2824m²。</p> <p>全站按户内 GIS 站二列式布置，设一栋综合配电楼和一栋 220kV GIS 配电装置室。220kV GIS 配电装置室布置在站区东北侧，综合配电楼布置在站区西南侧，主变压器户外布置在 220kV GIS 配电装置室和综合配电楼之间。综合配电楼设地上两层，一层布置 10kV 配电室、电容器室、接地变室、蓄电池室、低压配电屏室、工具间、主控室等；二层布置 110kV GIS 室。消防水池、泵房布置、警传室和进站大门布置在站区西北角。事故油池位于#4 主变（远期）与综合配电楼之间南侧。化粪池、污水处理设施埋地布设于消防水池和消防泵房东南侧。主变架空进线，220kV 线路架空向东北出线，110kV 线路架空向西南出线。</p> <p>变电站总平面布置图见附图 8。</p> <p>3.2 输电线路路径方案</p> <p>根据接入系统方案，本期双解口茅湖至星云双回线路，形成陆西站至茅湖站双回线路、陆西站至星云站双回线路；双解口河西至燕岭双回线路，形成陆西站至燕岭站双回线路、陆西站至河西站双回线路，河西站侧新建线路与现有凯南至河西部分段线路进行互换。接入系统示意图见图 2-1、图 2-2 所示，线路路径图见</p>

附图 6。

(1) 220kV 茅星甲乙线解口入陆西站线路工程

新建线路自拟 220kV 陆西站向东北出线后，左转走至 220kV 茅星甲乙线 N52~N54 段线下，解口形成茅湖~陆西及陆西~星云各 2 回 220kV 线路。新建线全位于陆丰市河西街道。

(2) 110kV 燕河甲乙线解口入陆西站线路工程

根据汕尾供电局《陆丰站配套 220 千伏线路项目和星陂线项目配合协调、陆西站 110 千伏出线方案研讨会议纪要》要求：110 千伏凯南至河西双回线路先于本工程投产。本期双解口河西至燕岭 2 回线路接入陆西站，形成陆西至河西 2 回、陆西至燕岭 2 回线路。为减少线路交叉跨越，考虑开断凯南至河西 2 回线路，凯南至河西 2 回线路与陆西至河西 2 回线路在交叉处分别跳通，凯南至河西 2 回与陆西至燕岭 2 回部分同塔架设（同塔 4 回），其中陆西至燕岭 2 回位于四回路塔上方。

结合本期解口 110kV 燕河甲乙线走向、基本农田分布及 220kV 茅星甲乙线钻越点选择，本期推荐解口点位于 110kV 燕河甲乙线#04、#05 塔附近。

①河西站侧线路路径方案：

本期解口 110kV 燕岭~河西双回线路入陆西站，至河西站侧新建线路路径较短，受沿线敏感因素影响，无有意义的比选方案，因此本期新建线路只考虑一个路径方案。

线路路径方案：新建线路自拟建 220kV 陆西站向南出线后绕至变电站东南角，左转向北走线钻越 220kV 茅星甲乙线后至 110kV 凯南~河西双回线路 N26 塔附近，本工程考虑开断凯南至河西双回线路，将河西站侧双回线路与本期新建双回线路跳通，利用 110kV 凯南~河西线 N26~N49 段线路走线至 110kV 河西站，形成陆西~河西双回线路。新建线路全线位于陆丰市河西街道。

②燕岭站侧线路路径方案：

新建线路自拟建 220kV 陆西站向南出线后绕至变电站东南角，左转向北走线钻越 220kV 茅星甲乙线至 110kV 凯南~河西双回 N25~N26 档线下，本工程考虑开断凯南至河西双回线路，将凯南侧线路与本期新建陆西~燕岭线路按照同塔四回架设（陆西~燕岭 2 回位于四回路塔上方）向东沿 220kV 茅星甲乙线北侧走线，

经卧龙村北侧、官田村北侧、奎仔山南侧，于新埔村南侧往返两次钻越 220kV 茅星甲乙线后，并于 220kV 茅星甲乙线北侧平行跨越螺河二级水源保护区至河东镇浮洲村北侧，右转向东南平行 220kV 茅星甲乙线东侧走线，再次钻越 220kV 茅星甲乙线后至 110kV 燕河甲乙线#04、#05 塔附近线下解口，然后利用已有线路向两侧分别走线至 110kV 河西站、110kV 燕岭站，形成 110kV 凯南~河西、陆西~燕岭各 2 回线路。新建线路途径陆丰市河西街道、河东镇。

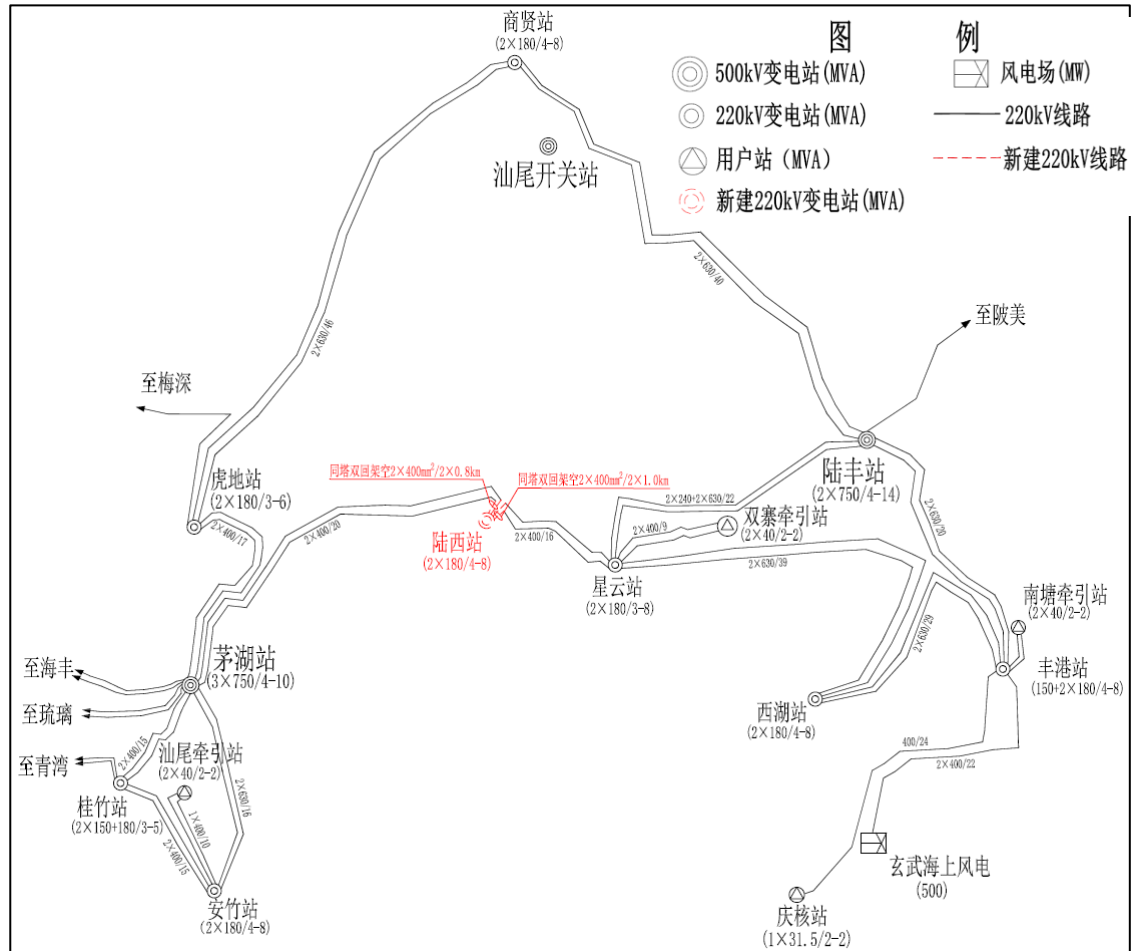


图 2-1 本工程 220kV 接入系统方案示意图

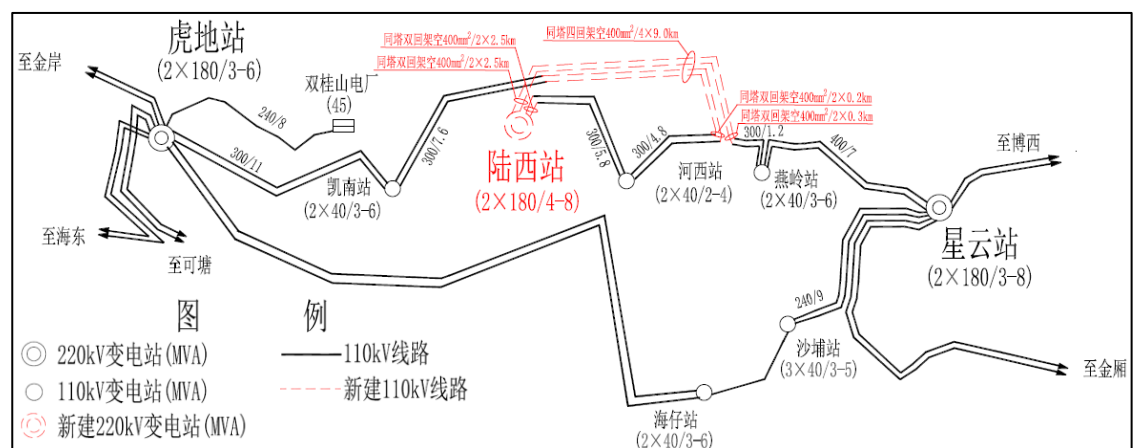


图 2-2 本工程 110kV 接入系统方案示意图

4 施工布置情况

4.1 变电站施工布置情况

(1) 施工营地和临时施工场地

陆西变电站施工营地拟设置在站区西侧空地，作为工程项目部及材料堆放场。变电站施工场地四周设置硬质、连续的封闭围挡。围挡应当采用彩钢板、砌体等硬质材料搭设，其强度、构造应当符合相关技术标准规定。施工人员租用站址附近村镇的民房作为生活区。

(2) 施工道路

变电站施工道路与进站道路永临结合，进站道路从变电站西北面的乡道引接，新建进站道路总长约 9.5m。

4.2 输电线路施工布置情况

(1) 施工营地

本工程线路塔基及牵张场较分散，单个塔基施工周期短，因此线路工程不设施工营地，租用附近村镇的民房作为施工及管理人员住宿场所。

(2) 临时施工场地

临时施工场地包括塔基施工临时场地、牵张场布设等。塔基施工临时场地布置在塔基永久占地外围 10m 范围内，施工区域设置临时警戒绳，多余土方、砂石料、水、材料和工具等临时堆置在塔基用地范围内。牵张场用作导线、地线架设时张力放线，占地约 800m²，本项目拟另外设置 12 处牵张场。

(3) 施工道路

原则上先充分利用区域内的机耕道和林间小道，如无道路可以利用时将新修施工便道。施工便道以人抬道路为主，选择人抬道路路线应以“方便搬运、线路最短、无需建设、破坏最小”为原则。

本工程新建线路路径位于汕尾陆丰市，当地毗邻国道及高速，路网发达，周边建设有市政道路及村道等，沿线交通情况较为便利。

5 工程占地及土石方平衡

(1) 工程占地

工程永久占地为变电站、进站道路、塔基占地，临时占地主要为变电站施工临时占地和塔基施工临时占地。工程占地见表 2-8 所示。

①变电工程：站址规划用地面积 2.174hm²，变电站征地面积 1.5252hm²，站区围墙内用地面积 1.2824hm²，征地范围外施工营地占地面积约 0.1hm²。

②线路工程：拟建塔基 54 基，永久占地面积约为 1.1633hm²。每个塔基周边平坦处设施工区，以满足基础开挖、砼浇筑、铁塔组立、材料堆放等施工需要，塔基临时占地共计约 1.5887hm²，牵张场 12 处临时占地约 9600m²。

因此，本项目永久占地约 2.7045hm²，临时占地约 2.9287hm²，总用地面积 5.6332hm²。

表 2-8 工程占地情况一览表

单位：hm²

项目	占地类型（现状）及数量				合计	占地性质	
	林地	草地	其他农用地	坑塘水面			
变电工程	征地面积	0.1020	/	/	1.4232	1.5252	永久
	进站道路	/	/	0.0160	/	0.0160	永久
	施工营地	/	/	/	0.1000	0.1000	临时
	小计	0.1020	/	0.0160	1.5232	1.6412	/
线路工程	塔基区	0.8166	/	0.1376	0.2091	1.1633	永久
		1.1014	/	0.1995	0.2878	1.5887	临时
	牵张场	0.4000	0.1600	0.1600	0.2400	0.9600	临时
	施工道路	0.1800	/	0.1000	/	0.2800	临时
	小计	2.4980	0.1600	0.5971	0.7369	3.9920	/
合计		2.6000	0.1600	0.6131	2.2601	5.6332	/

(2) 土石方平衡

①变电工程：

站址地形起伏不大，现地面高程 1.72~5.53m。根据设计方案，站区设计场平高程为 5.11m，场地整平后，全场均为填方区，填土厚度一般 2.20~4.2m。进站道路均为填方，最大填方边坡高度为 4.20 m。进站道路从站外北侧已有的村道引接，引接处路面标高为 3.80m，站区大门处路面标高为 5.11m，需新建进站道路长约 9.50m，纵向坡率为 2.5%，坡度平缓，满足大件设备运输要求。

经计算：场地标高按 5.11m 考虑，本工程总挖方量为 14565m³（实方），总填方量为 54445m³（实方），其中：站区挖方量约为 12984m³（清淤），站区填方量约为 37500m³，进站道路挖方量约为 1581m³，填方量约为 480.00m³。站外护坡填方量为 1900m³。考虑站内基槽余土方 10000m³，最终需弃土 14565m³（含清淤清表土，实方），取土 44445m³（实方）。

②线路工程：线路工程土石方主要来源于塔基基础的开挖。本工程架空线路沿线设置塔基 54 基，根据桩径、深度尺寸估算土方量，共需挖方约 8820m³。塔基施工开挖的土石方表层土单独存放，用于施工期绿化和植被恢复，其余弃方装

	<p>入编织袋中，施工期堆放在塔基处作为拦挡措施，施工结束后在塔基占地范围内摊平处理或用于场地平整及恢复，取弃土平衡。</p>
<p>施工方案</p>	<p>6 施工工艺</p> <p>6.1 新建变电工程施工工艺</p> <p>本工程变电站施工工艺主要包括施工准备、土石方工程与地基处理、混凝土工程、电气施工和设备安装几个阶段。</p> <p>(1) 施工准备：该阶段主要进行施工备料。</p> <p>(2) 土石方工程与地基处理：变电站工程地基处理方案包括场地平整、挡土墙基础、排水沟基础、设备支架基础、主变基础开挖回填碾压处理等。场地平整时宜避开雨季施工，严禁大雨天进行回填施工，并应做好防雨及排水措施。</p> <p>(3) 混凝土工程：为了保证混凝土质量，工程开工以前，掌握近期天气情况，尽量避开大的异常天气，做好防雨措施。基础施工期，以先打桩、再开挖、后做基础为原则。</p> <p>(4) 电气施工：站区建筑物内的电气设备视土建部分进展情况机动进入，但须以保证设备的安全为前提。另外，须与土建配合的项目，如接地母线敷设、电缆通道安装等可与土建同步进行。</p> <p>(5) 设备安装：电气设备一般采用吊车施工安装。在用吊车吊运装卸时，除一般平稳轻起轻落外，尚需严格按厂家设备安装及施工技术要求进行安装，特别是 PT（电压互感器）、CT（电流互感器）、变压器设备要加倍小心。</p> <p>变电站工程工艺流程及产排污图如图 2-3 所示。</p> <pre> graph LR A[施工准备] --> B[基础开挖与建设] B --> C[设备安装] C --> D[投产使用] A -.-> A1[噪声] A -.-> A2[固体废物] B -.-> B1[固体废物、扬尘、废气、噪声] B -.-> B2[植被破坏、水土流失] C -.-> C1[固体废物、扬尘、废气、噪声] C -.-> C2[植被破坏、水土流失] D -.-> D1[工频电磁场、噪声] D -.-> D2[生活污水、固体废物] </pre> <p>图 2-3 新建变电站工程工艺流程及产污环节</p>

6.2 架空线路施工工艺

本工程架空线路施工工艺主要有：施工准备、塔基基础开挖与建设、杆塔组立、旧线路拆除、放线施工及导线连接等几个阶段。

(1) 施工准备

①材料运输及施工道路建设

施工准备阶段主要进行施工备料及施工道路的建设。材料运输将充分利用现有道路，如无道路可以利用时将新修施工便道。便道施工将对地表产生扰动、破坏植被。新修施工便道依据地形采用机械与人工相结合的施工方法，对临时堆土做好挡护和苫盖。

②施工场地建设

牵张场、材料堆场、组合场施工采用人工整平，以满足施工技术要求为原则，尽量减少土石方挖填量和地表扰动面积，对临时堆土做好挡护及苫盖。

(2) 基础施工

结合线路沿线地质特点、地形情况、施工条件、杆塔型式及基础受力条件作综合考虑，本工程沿线以平地、丘陵为主。丘陵段选用灌注桩基础，平地段优先采用板式基础。

在基础施工阶段，基面土方开挖时，施工单位要注意铁塔不等腿及加高的配置情况，结合现场实际地形进行，不贸然大开挖；开挖基面时，上坡边坡一次按规定放足，避免在立塔完成后进行二次放坡；当减腿高度超过 3m 时，注意内边坡保护，尽量少挖土方，当内边坡放坡不足时，需砌挡土墙。基础施工时，尽量缩短基坑暴露时间，一般随挖随浇基础，同时做好基面及基坑排水工作，保证塔位和基坑不积水。对于岩石嵌固基础及全掏挖基础的基坑开挖，采用人工开挖，以及人工开挖和机械开挖二者相结合的方式，不采用大开挖的方式，以保证塔基及附近岩体的完整性和稳定性。

(3) 杆塔组立

杆塔安装施工采用分解组塔的施工方法。在实际施工过程中，根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分解组塔或倒装分解组塔。利用支立抱杆，吊装铁塔构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随铁塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚利用螺栓连接。

(4) 旧线路拆除

旧线路拆除分为导、地线拆除和杆塔拆除两部分，在拆除前应熟悉施工图及施工方案，同时严格控制施工区域，严禁在施工图设计范围外施工。

现有输电线路拆除时，应按照先拆除导地线，然后再拆除铁塔的顺序进行。导、地线采用耐张段放松弛度后分段拆除的方法拆除。本工程停电后必须先对导线加挂接地线进行放电。将线路上的感应电全部放完后才能开始施工。待导、地线拆除后，再对绝缘子等其他金具进行拆除。

拆除铁塔与铁塔组立的程序相反，采用自上而下逐段拆除。首先利用地线横担作为吊点拆除导线横担，然后拆除地线横担、自上而下的拆除整基铁塔。拆塔方法可根据现场实际地形情况，采用内或外拉线悬浮抱杆方法拆除。

原有线路拆除时，应严格按照施工规范进行，禁止将施工废弃物及废弃绝缘子等随意弃置，原有输电线路拆除产生的固体废物应由建设单位进行回收处置，拆除活动结束后，对遗留的塔基基础进行拆除处理，施工结束后，对施工场地进行清理，并对施工裸露面进行绿化。

(5) 输电线路架设

线路架线采用张力架线方法施工，不同地形采取不同的放线方法，施工方法依次为：架空地线展放及收紧、展放导引绳、牵放导线、锚固导线、紧线临锚、附件安装、压接升空、间隔棒安装、耐张塔平衡挂线和跳线安装等。

架空线路工程工艺流程及产排污图如图 2-4 所示。

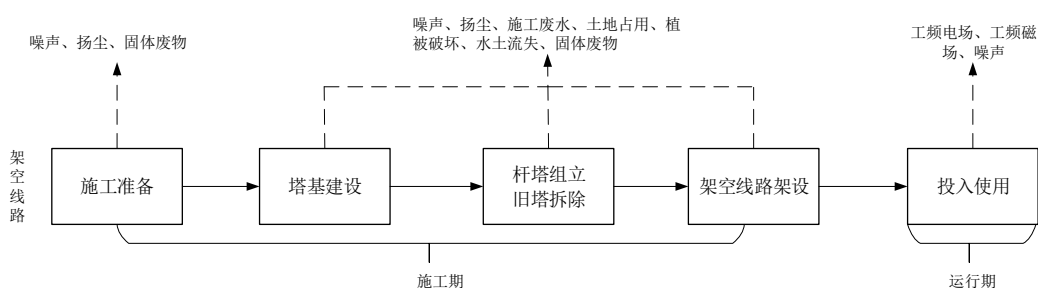


图 2-4 架空线路工程工艺流程及产污环节

7 建设周期

本项目前期进行施工备料及施工临时场地的布置，之后进行主体工程的基础施工。施工完成后，对基面进行防护和绿化。工程竣工后进行工程验收，最后投入运营。

本工程计划 2026 年 6 月开工，2027 年 6 月建成投产，施工工期约 12 个月。

其他

8 变电站站址选址唯一性说明

本项目站址不涉及饮用水水源保护区，不涉及生态保护红线、自然保护区、森林公园、风景名胜区等生态敏感区，站址已取得陆丰市人民政府的原则同意复函；根据陆丰市自然资源局关于《汕尾市陆丰市城镇建设用地规模落实方案（汕尾 220 千伏陆西输变电工程等 7 个项目）》的公告，汕尾 220 千伏陆西输变电工程站址调整为供电用地，如图。因此本项目站址唯一，不作比选。

汕尾市陆丰市城镇建设用地规模落实方案（汕尾220千伏陆西输变电工程等7个项目）

落实后地块土地使用规划局部图（汕尾220千伏陆西输变电工程）

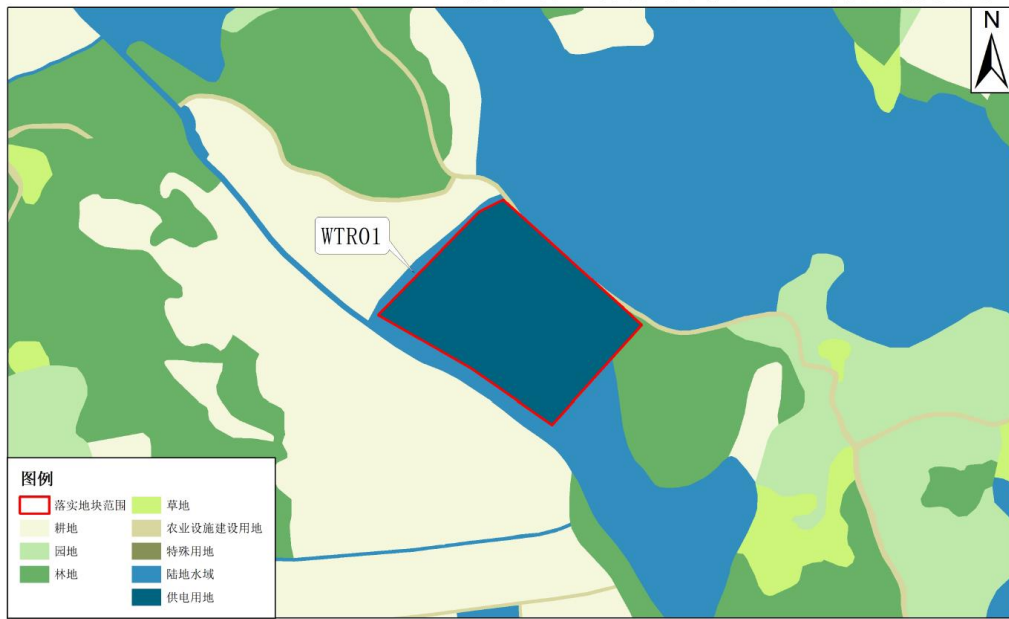


图2-5 本项目站址用地规划调整图

9 输电线路路径方案唯一性说明

受沿线地形、集中居住区等客观因素限制，本项目配套线路工程中，110kV 燕河甲乙线解口入陆西站线路工程和 220kV 茅星甲乙线迁改段穿越陆丰市螺河饮用水水源保护区二级保护区（粤环函〔2025〕224号划分）。

根据《关于饮用水源保护区调整及线性工程项目穿越饮用水源保护区可行性审查办理程序的通知》（粤环函〔2015〕1372号）、《关于进一步加强我省饮用水源保护区和生态严控区保护工作的会议纪要》（省政府会议纪要[2014]17号）中的相关规定的有关要求，本评价设置专题评价，对本项目选线唯一性和环境可行性进行论证。具体详见“输电线路穿越饮用水水源保护区专题评价”。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

1 环境功能区划

本工程项目所在地环境功能区划见表 3-1。

表 3-1 建设项目所在地环境功能属性

编号	项目	类别
1	环境空气质量功能区划	二类区
2	声环境功能区划	2 类、4a 类
3	水环境功能区划	II 类、III 类
4	是否涉及风景名胜区	否
5	是否涉及水源保护区	是
6	是否涉及自然保护区	否
7	是否涉及生态保护红线	否
8	是否涉及森林公园	否
9	汕尾市环境管控单元类别	一般管控单元、重点管控单元、优先保护单元

生态环境现状

1.1 大气环境功能区划

本项目选址选线不涉及自然保护区、森林公园、风景名胜区等，结合《汕尾市环境保护规划（2008-2020）》（附图 9），项目所在区域属二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的二级标准（过渡阶段）。

1.2 地表水环境功能区划

本项目拟建陆西站内生活污水经污水处理设施处理后回用站区绿化，不外排。项目拟建架空线路不可避让需穿越陆丰市螺河饮用水水源保护区。

根据《广东省人民政府关于陆丰市螺河饮用水水源保护区调整方案的批复》（粤府函〔2025〕172 号）、《广东省生态环境厅 广东省水利厅关于印发〈陆丰市螺河饮用水水源保护区调整方案〉的通知》（粤环函〔2025〕224 号）等文件，陆丰市螺河饮用水水源一级保护区水质保护目标为 II 类，陆丰市螺河饮用水水源二级保护区水质保护目标为 III 类。

故项目周边地表水环境功能区划为 II 类、III 类。

1.3 声环境功能区划

本项目变电站已调整为建设用地（供电用地），根据《汕尾市生态环境局关于印发〈汕尾市声环境功能区区划方案〉的通知》（汕环[2021]109 号）及《汕尾市

生态环境局关于《汕尾市声环境功能区划方案》的补充说明》，本项目变电站所在区域属 2 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；本项目架空线路跨县道 X134 及其边界线外 40m 范围内属于 4a 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准；其余架空线路均位于 2 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

因此，本项目评价范围分别执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类、4a 类标准。

1.4 生态功能区划

本项目为输变电工程建设项目，位于汕尾市陆丰市，根据《广东省主体功能区划》，属于国家重点开发区域，详见附图 11。

根据《汕尾市生态功能区划图》，本项目所在区域属于城市-农业经济生态区和城市经济生态区。生态功能区划图见附图 12。

2 环境质量现状

2.1 大气环境质量现状

为了解本项目周边环境空气质量达标情况，本评价引用汕尾市生态环境局发布的《2024 年汕尾市生态环境状况公报》中的空气质量状况数据，详见表 3-2。

表 3-2 项目所在区域 2024 年空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 /($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	二级标准值 */($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	达标 情况
SO ₂	年平均质量浓度	7	60	11.7	达标
NO ₂	年平均质量浓度	10	40	25.0	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	26.5	60	44.2	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	17.7	30	59.0	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数浓度	800	4000	20.0	达标
O ₃	日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数浓度	135	160	84.4	达标

注*：表中数值为过渡阶段浓度限值。

根据上表统计的数据判断，2024 年汕尾市环境空气中 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃ 均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2026)中二级标准（过渡阶段）。

因此，本项目所在区域为环境空气达标区。本项目运行期无工业废气产生，不会对区域环境空气质量造成影响。

2.2 地表水环境质量现状

根据汕尾市生态环境局发布的《2024 年汕尾市生态环境状况公报》：“2024

年，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）。”

总体来说，项目所在区域水环境现状良好。

2.3 声环境质量现状

为了解本工程的声环境质量现状，我公司技术人员于 2026 年 1 月 28 日进行了测量。检测报告见附件 4。

（1）测量方法

依据《声环境质量标准》（GB3096-2008）进行。

（2）测量仪器

监测使用的仪器有关情况详见表 3-3。

表 3-3 测试用仪器设备一览表

名称	生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
噪声统计 分析仪/声级校 准器	出厂编号	00311178/1007936
	型号/规格	AWA6228+/AWA6021A
	检定单位	广州计量检测技术研究院
	证书编号	SX202600638/SX202600298
	检定日期	2026 年 01 月 22 日/2026 年 01 月 19 日,有效期: 1 年

（3）测量时间及气象状况

监测期间气象条件见表 3-4。

表 3-4 监测期间气象条件

日期	天气情况	气温（℃）	湿度（%）	风速（m/s）
2026 年 1 月 28 日	晴，无雨雪、无雷电、无雾	13.4~22.6	42.4~48.9	0~2.6

（4）测量布点

本次考虑到不同声环境功能区、周边声环境情况，周边道路影响情况，本次共布设 17 个噪声监测点位，布设点位原则如下：

- 1、本次在站址四周均匀布设监测点位，反映站址所在区域声环境质量现状。
- 2、拟建线路途经 2 类、4a 类声环境功能区，本次在上述声功能区范围内线路沿途以及敏感点处均布设监测点位，代表不同声环境功能区声环境质量现状。
- 3、本次架空线路架设方式分为新建同塔双回和同塔双回两种不同方式，本次在两种不同架设方式下敏感点或典型线位处均布设监测点位，反映其敏感点或线位声环境情况。

（5）测量结果

环境噪声现状测量结果见表 3-5，监测布点图详见附图 13。

表 3-5 噪声现状测量结果

点位编号	点位描述	监测结果 [dB(A)]		点位代表性	声环境区	标准限值 dB(A)	
		昼间	夜间			昼间	夜间
拟建陆西站址四侧							
N1	拟建陆西变电站东北侧	39	37	代表拟建变电站站址处的声环境背景值	2 类	60	50
N2	拟建陆西变电站东南侧	38	37				
N3	拟建陆西变电站西南侧	38	36				
N4	拟建陆西变电站西北侧	38	37				
拟建输电线路沿途线下							
N5	拟建 220 千伏茅星甲乙线解口入陆西站线路工程（茅湖侧）线下测点	37	37	代表拟建 220kV 线路沿线声环境区域背景值	2 类	60	50
N6	拟建 220 千伏茅星甲乙线解口入陆西站线路工程（星云侧）线下测点	40	37				
N7	拟建 110 千伏燕河甲乙线解口入陆西站线路工程（燕岭侧同塔双回段）线下测点	41	39	代表拟建 110kV 线路（同塔双回段）沿线声环境区域背景值	2 类	60	50
N8	拟建 110 千伏燕河甲乙线解口入陆西站线路工程（河西侧同塔双回段）线下测点	38	37				
N9	拟建 110 千伏燕河甲乙线解口入陆西站线路工程（燕岭侧同塔四回段）线下测点①	55	42	代表拟建 110kV 线路（同塔四回段）沿线声环境区域背景值	4a 类	70	55
N10	拟建 110 千伏燕河甲乙线解口入陆西站线路工程（燕岭侧同塔四回段）线下测点②	39	38		2 类	60	50
N11	220 千伏茅星甲乙线 63#~64# 段线下测点	43	40	代表既有 220kV 线路沿线声环境区域背景值	2 类	60	50
N12	拟建 220 千伏茅星甲乙线迁改段线下测点	42	40	代表拟建 220kV 线路沿线声环境区域背景值	2 类	60	50
建筑物							
N13	新湖村林姓居民房东侧	44	41	代表拟建 110kV 线路沿线敏感点声环境背景值	2 类	60	50
N14	新湖村在建居民房北侧	43	40				

注*：测点 N9 受县道 X134 交通噪声影响。监测期间（20min）车流量为昼间：大型车 60 辆，中小型车 213 辆；夜间：大型车 3 辆，中小型车 63 辆。

根据监测结果表明，在本工程声环境影响评价范围内：

①变电工程

拟建陆西站址四侧测点的噪声监测结果为昼间 38dB(A)~39dB(A)，夜间 36dB(A)~37dB(A)，测量结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求。

②线路工程

拟建线路沿线声环境 2 类区内典型监测点位的噪声监测结果为昼间 37dB(A)~43dB(A)，夜间 37dB(A)~40dB(A)，测量结果满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求。

拟建线路沿线声环境 4a 类区内典型监测点位的噪声监测结果为昼间 55dB(A)，夜间 42dB(A)，测量结果满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准限值要求。

③声环境敏感建筑

线路沿线位于 2 类声环境功能区的声环境敏感建筑处监测点位的噪声监测结果为昼间 43dB(A)~44dB(A)，夜间 40dB(A)~41dB(A)，测量结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求。

综上所述，本工程声环境质量现状监测结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准限值的要求。

2.4 电磁环境质量现状

根据本报告表设置的“电磁环境影响专题评价”：

①变电工程

拟建陆西变电站四侧测点的监测结果为工频电场强度 0.88V/m~1.84V/m，工频磁感应强度 $5.3 \times 10^{-3} \mu\text{T} \sim 8.9 \times 10^{-3} \mu\text{T}$ 。

②线路工程

拟建输电线路沿途线下测点的监测结果为工频电场强度 0.23V/m~8.90 $\times 10^2$ V/m，工频磁感应强度 $4.2 \times 10^{-3} \mu\text{T} \sim 0.21 \mu\text{T}$ 。

③电磁环境敏感建筑物处

电磁环境敏感建筑物处测点的监测结果为工频电场强度 0.28V/m~0.65V/m，工频磁感应强度 $8.4 \times 10^{-3} \mu\text{T} \sim 2.0 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ 。

本工程的评价范围内，变电站站址、拟建线路沿线、环境保护目标处的电磁环境现状测量结果均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中频率为 0.05kHz

的公众曝露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m，磁感应强度 100 μ T。

2.5 生态环境现状

(1) 植被概况

本工程 220 千伏陆西变电站拟建站址位于汕尾陆丰市河西街道办事处夏陇村西南侧，站址地形地貌主要为山前冲积平原，站址现状为鱼塘及少量桉树林，不占用基本农田。站址场地目前规划用地性质为供电用地。

本工程拟建线路沿线区域主要以平地、泥沼为主，部分为丘陵，沿线海拔在 100m 以下。根据《中国植被》(1995 年)中的植被区划，区域地带性植被属亚热带常绿阔叶林区域-东部(湿润)常绿阔叶林亚区域-南亚热带季风常绿阔叶林地带-珠江三角洲。

本植被区的地带性植被类型是季风常绿阔叶。台地上的村落附近常保存有半自然状态的季风常绿阔叶林，组成种类以热性种类较多，组成近似于半常绿季雨林的林段，反映出群落组成成分的热带性还很强。次生植被大面积的是丘陵台地上的热性灌丛或热性草丛。

栽培植被以农作物和果树为主，属一年三熟、双季稻栽培区。由于水、热条件丰富，土地利用率和复种指数均较高，年可 3~4 收，农作物以水稻为主，常见栽培作物主要为甘蔗、花生、黄麻、番薯及蔬菜等；果树以栽培热带性果品为主，主要为荔枝、龙眼、果、杨桃、香蕉、柑橘等。经济林主要为桑、蒲葵等。经广东省古树名木信息管理系统查询和现场踏勘，本次调查过程中生态评价范围内未发现重点保护及珍稀濒危野生植物，未发现古树名木。

(2) 动物现状

工程区域均位于城镇区附近，评价范围区域内由于人类活动频繁土地资源利用程度较高，导致生物多样性受到一定程度的影响。目前尚未发现该区域内存在珍稀的野生动物。区域常见的野生动物主要为以小家鼠、田鼠等啮齿类动物、野兔、刺猬等兽类，以麻雀、白鹡鸰、红嘴蓝鹊、棕背伯劳、等为代表的常见鸟类为主，爬行及两栖动物主要有蜥蜴、游蛇、蟾蜍等。综合评估来看，生物多样性和生态环境功能一般。工程周边环境现状见图 3-1。



陆西站址现状航拍图



陆西站址区域自然环境现状



线路沿线环境现状



陆丰市螺河饮用水水源保护区

图 3-1 工程周边环境现状

与项目有关的原有的环境污染和生态破坏问题

3.1 与本项目相关的输变电工程相关环保手续办理情况

与本项目相关的输变电工程为 220kV 茅星甲乙线、110kV 燕河甲乙线和 110kV 凯南至河西线路。

(1) 220kV 茅星甲乙线

220 千伏茅星甲乙线属 500kV 茅湖变电站工程配套建设的线路工程，于 2006 年建成投运。原广东省环境保护局于 2005 年 7 月 26 日，以《关于广东省广电集团有限公司汕尾 500kV 茅湖变电站工程环境影响报告表审批意见的函》（粤环函（2005）786 号）文，对 500kV 茅湖变电站工程予以了批复。2008 年 9 月 3 日，原广东省环境保护局以《关于 500kV 茅湖变电站工程竣工环境保护验收意见的函》（粤环函（2008）364 号）文对 500kV 茅湖变电站工程竣工环保验收予以了批复（附件 7）。

(2) 110kV 燕河甲乙线

110 千伏燕河甲乙线由汕尾 110 千伏图岭输变电工程中配套建设的输电线路解口原 110 千伏星河甲乙线形成，于 2022 年建成投运，本期工程解口段属原 110 千伏星河甲乙线中的建设内容。原 110 千伏星河甲乙线为 110kV 河西输变电工程

中一部分，于 2013 年建成投运。

2019 年 12 月 6 日汕尾市生态环境局以《汕尾市环境保护局关于汕尾 110 千伏图岭输变电工程建设项目环境影响报告表的批复》（汕环函〔2019〕229 号）对该项目予以批复，并于 2022 年 12 月 15 日通过广东电网有限责任公司汕尾供电局的自主验收，取得该工程的竣工环境保护验收意见。2009 年 7 月 31 日原汕尾市环境保护局以《关于对<110kV 河西输变电工程建设项目环境影响报告表>审批意见的函》（汕环函〔2009〕102 号）对该项目予以批复，2013 年 3 月 18 日原汕尾市环境保护局以《关于同意 110kV 河西输变电工程通过竣工环保验收的函》（汕环函〔2013〕110 号）通过该工程的竣工环境保护验收。详见附件 7。

（3）110kV 凯南至河西线路

110kV 凯南至河西双回线路为汕尾 110kV 凯南输变电工程中配套建设的线路工程。2021 年 1 月 22 日汕尾市生态环境局以《汕尾市环境保护局关于汕尾 110kV 凯南输变电工程建设项目环境影响报告表的批复》（汕环函〔2021〕21 号）（附件 7）对该项目予以批复。目前该工程正在建设中。

3.2 与项目有关的原有环境问题

本项目为新建输变电工程，无原有环境污染和生态破坏问题。

4 评价对象

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本次评价对象为拟建 220 千伏变电站、拟建 220kV 架空线路以及 110kV 架空线路。

5 环境影响评价因子

5.1 主要环境影响评价因子

本工程为输变电工程，据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程的主要环境影响评价因子见表 3-6。

表 3-6 工程主要环境影响评价因子汇总表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB(A)	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB(A)
	生态环境	生态系统及其生物因子、非生物因子	--	生态系统及其生物因子、非生物因子	--
	地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L	/	/
运行期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m

生态环境
保护目标

	工频磁场	μT	工频磁场	μT
声环境	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB(A)	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB(A)

注: pH 无量纲。

5.2 其他环境影响因子

施工期: 扬尘、固体废物。 运行期: 固体废物。

6 评价范围

6.1 电磁环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020), 本项目电磁环境影响评价范围见表 3-7。

表 3-7 电磁环境影响评价范围

分类	电压等级	评价范围
交流	220kV	变电站: 围墙外 40m 内
		架空线路: 边导线地面投影外两侧各 40m
	110kV	架空线路: 边导线地面投影外两侧各 30m

6.2 声环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021), 本项目陆西站所处的声环境功能区主要为《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定的 2 类区, 站址周边无声环境保护目标, 因此声环境评价等级为二级, 声环境评价范围为站界外 200m。另外, 根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020), 220kV 架空线路声环境评价范围为边导线地面投影外两侧各 40m 以内区域; 110kV 架空线路声环境评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m 以内区域。

本项目声环境影响评价范围见表 3-8。

表 3-8 声环境影响评价范围

类型	评价范围	依据
变电站	陆西站: 厂界外 200m 范围内	《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)
220kV 架空线路	边导线地面投影外两侧各 40m	《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)
110kV 架空线路	边导线地面投影外两侧各 30m	

6.3 生态影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)和《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022), 本工程的生态影响评价范围见表 3-9。

表 3-9 生态影响评价范围

类型	评价范围
变电站	变电站界外 500m 内

7 环境保护目标

(1) 生态环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)，生态保护目标为受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等。

经现场勘查及查阅资料，本项目不直接涉及上述生态敏感区。本项目输电线路生态影响评价内（输电线路两侧各 300m）存在生态保护红线，拟建线路行中心距生态保护红线最近边界约 60m，生态环境保护目标见表 3-10，相对位置关系见附图 16。

(2) 地表水环境保护目标

本项目新建的 110kV 燕河甲乙线解口入陆西站线路工程穿越陆丰市螺河饮用水水源保护区二级保护区（粤环函〔2025〕224 号划分）约 1.2km；220kV 茅星甲乙线迁改段穿越陆丰市螺河饮用水水源保护区二级保护区约 120m。工程在饮用水水源保护区二级保护区陆域共立塔 3 基。地表水环境保护目标概况详见表 3-11。相对位置关系见附图 17。

(3) 电磁环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)，电磁环境敏感目标为住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。

经过现场调查，本工程拟建 220 千伏陆西变电站电磁环境评价范围内无电磁环境保护目标，输电线路电磁环境评价范围有 5 处电磁环境保护目标。

保护目标详细情况见表 3-12，分布情况详见附图 14。

(4) 声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)，声环境保护目标为依据法律、法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区。

经过现场调查，本工程拟建 220 千伏陆西变电站声环境评价范围内均无声环境保护目标，输电线路声环境评价范围有 2 处声环境保护目标。

保护目标详细情况见表 3-12，分布情况详见附图 14。

评价标准	<p>8 环境质量标准</p> <p>(1) 大气环境 执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）中二级标准（过渡阶段）。</p> <p>(2) 地表水环境 螺河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类、III类标准。</p> <p>(3) 声环境 执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类、4a类标准。</p> <p>(4) 电磁环境 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）频率为0.05kHz的公众曝露控制限值（工频电场强度4000V/m，工频磁感应强度100μT）。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率50Hz的电场强度控制限值为10kV/m。</p> <p>9 污染物排放标准</p> <p>(1) 噪声 施工期场界执行《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）中规定的环境噪声排放限值，即昼间70dB(A)，夜间55dB(A)。 运行期陆西变电站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值，即昼间\leq60dB(A)，夜间\leq50dB(A)。</p> <p>(2) 污水 本项目无工业污水，变电站值守人员产生的少量生活污水通过污水处理设施处理后，回用与站区绿化，不外排；线路运行期无污废水产生。</p> <p>(3) 施工扬尘 执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放标准限值要求。</p> <p>(4) 固体废物 固体废弃物管理应遵照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《广东省固体废物污染环境防治条例》等有关规定。</p>
其他	<p>工程投运后其特征污染物主要为工频电磁场及噪声，无需设置总量控制指标。</p>

表 3-10 生态环境保护目标一览表

序号	名称	行政区域	批复文号	级别	与工程相对位置	主要保护对象	影响因子	保护范围	保护要求	相对位置示意图
1	生态保护红线	汕尾市	自然资办函[2022]2207号	/	本项目拟建 110kV 燕河甲乙线解口入陆西站线路工程从生态保护红线外北侧经过,线行中心距生态保护红线最近边界约 60m,最近一基塔距边界约 70m。项目不占用,不穿越。	水源涵养、水土保持	生态环境	602.97 平方公里,占全市陆域国土面积的 13.71%	不在生态保护红线内立塔和临时占地	见附图 16

表 3-11 地表水环境保护目标一览表

序号	保护区名称	地区	批复文号	保护区级别	保护区范围			与工程相对位置	保护要求	相对位置示意图
					水域	陆域	面积 (km ²)			
1	陆丰市螺河饮用水水源保护区	陆丰市	粤府函(2025)172号、粤环函(2025)224号	一级	陆城水厂取水口上游 2000 米至河西水厂取水口下游 100 米河段多年平均水位线对应高程线以下的河道范围(航道除外)。	相应一级保护区水域边界分别向两岸纵深至堤围迎水坡堤肩线。	1.745	距 110kV 燕河甲乙线解口入陆西站线路工程(同塔四回段)边导线南侧约 60m。	工程占地不涉及一级保护区范围	详见“输电线路穿越饮用水水源保护区专题评价”
				二级	陆城水厂取水口上游 2000 米处至大安镇南安大桥下水坝,以及一级保护区下游边界向下游延伸 200 米河段多年平均水位线对应高程线以下的河道范围(一级保护区水域除外,航道除外)。	相应一级、二级保护区水域边界向陆纵深 500 米(一级保护区陆域除外),其中,螺河左岸 B19 拐点至 B1 拐点河段为纵深至防洪堤背水侧堤脚线。	11.508	①110kV 燕河甲乙线解口入陆西站线路工程(同塔四回段)穿越,长度约 1.2km,陆域范围内立塔 2 基; ②220kV 茅星甲乙线迁改段穿越,长度约 120m,陆域范围内立塔 1 基。	工程无害化跨越二级保护区水域范围,不得在保护区陆域范围排放施工废水	

表 3-12 电磁、声环境保护目标一览表

序号	名称	行政区域	位置坐标	功能及规模	与工程相对位置	保护要求	影响源	影响因子	现状照片	相对位置示意图
1	浮洲村林姓种植看护房	陆丰市河东镇	E115°37'27.973", N22°59'37.489"	看护, 1 栋 1 层坡顶板房, 高约 3m	110kV 燕河甲乙线解口入陆西站线路工程(同塔四回段)跨越	电磁环境: 满足 4000V/m、100μT 限值要求	110kV 燕河甲乙线解口入陆西站线路工程四回架空线路	工频电磁场		见附图 14-1
2	浮洲村养殖看护房	陆丰市河东镇	E115°37'35.461", N22°59'37.804"	看护, 1 栋 1 层坡顶板房, 高约 3m	距 110kV 燕河甲乙线解口入陆西站线路工程(同塔四回段)边导线地面投影外南侧约 22m	电磁环境: 满足 4000V/m、100μT 限值要求	110kV 燕河甲乙线解口入陆西站线路工程四回架空线路	工频电磁场		
3	新湖村林姓居民房	陆丰市河东镇	E115°37'54.725", N22°59'27.226"	居住, 1 栋 2 层平顶砖混结构, 高约 6m	距 110kV 燕河甲乙线解口入陆西站线路工程(同塔四回段)边导线地面投影外西南侧约 30m	电磁环境: 满足 4000V/m、100μT 限值要求; 声环境: 2 类	110kV 燕河甲乙线解口入陆西站线路工程四回架空线路	工频电磁场、噪声		见附图 14-2

序号	名称	行政区域	位置坐标	功能及规模	与工程相对位置	保护要求	影响源	影响因子	现状照片	相对位置示意图
4	新湖村在建居民房	陆丰市河东镇	E115°37'57.003", N22°59'25.840"	居住, 1栋 2层在建砖 混结构, 高 约6m	距110kV燕河甲 乙线解口入陆西 站线路工程(同 塔四回段)边导 线地面投影外西 南侧约6m	电磁环境: 满 足4000V/m、 100μT限值要 求; 声环境: 2类	110kV燕 河甲乙 线解口 入陆西 站线路 工程四 回架空 线路	工频电磁 场、噪声		见附 图 14-2
5	陆丰市诺建机械设备有限公司板房	陆丰市河东镇	E115°38'07.664", N22°59'13.906"	工作, 1栋 1层坡顶板 房, 高约 3m	距110kV燕河甲 乙线解口入陆西 站线路工程(同 塔四回段)边导 线地面投影外东 侧约2m	电磁环境: 满 足4000V/m、 100μT限值要 求	110kV燕 河甲乙 线解口 入陆西 站线路 工程四 回架空 线路	工频电磁 场		见附 图 14-3

四、生态环境影响分析

施 工 期 生 态 环 境 影 响 分 析	1 施工期环境污染的主要环节、因素		
	汕尾 220 千伏陆西输变电工程包括变电工程和线路工程。		
	(1) 变电工程		
	本项目变电站施工期主要进行材料运输、土石方工程与地基处理、混凝土工程、电气施工和设备安装几个阶段，变电站施工期生态破坏、环境污染因素见表 4-1。		
	表 4-1 变电站施工期环境影响因子及其主要污染工序表		
	序号	影响因子	主要污染工序及产生方式
	1	噪声	1.变电站施工期在场地平整、填方、基础施工阶段产生的噪声，机械设备产生的施工噪声为主要的噪声源； 2.运输车辆行驶期间产生的噪声。
	2	扬尘 燃油废气	1.变电站基础开挖和场地平整，还有临时材料和临时土方的堆放会产生一定的扬尘； 2.运输车辆和机械设备的运行会产生燃油废气。
	3	废水	1.施工人员生活污水； 2.变电站基础施工产生的施工废水， 3.运输车辆、机械设备冲洗废水； 4.雨水冲刷开挖土方及裸露场地产生的泥水。
	4	固体废弃物	1.变电站基础开挖时产生的土方； 2.施工过程可能产生的建筑垃圾； 3.施工过程可能产生的废弃材料； 4.施工人员的生活垃圾。
5	水土流失和 植被破坏	1.土建施工时土石方开挖、回填以及临时堆土等，若不妥善处置均会导致水土流失； 2.施工临时道路、材料堆放场临时占地会对当地植被造成破坏。	
6	土地占用	1.变电站为永久占地，会减少当地土地数量，改变土地功能； 2.临时占地为施工临时道路、材料堆放场等。	
(2) 线路工程			
本项目工程施工期主要进行施工准备、基础施工、组装铁塔、导线安装及调整几个阶段，采用机械施工与人工施工相结合的方法进行。线路工程施工期生态破坏、环境污染因素见表 4-2。			
表 4-2 线路工程施工期环境影响因子及其主要污染工序表			
序号	影响因子	主要污染工序及产生方式	
1	噪声	1.在塔基开挖、线路架设等过程中，施工期间机械设备产生的施工噪声；	

		2.运输车辆行驶期间产生的噪声。
2	扬尘 燃油废气	1.塔基基础开挖，以及临时材料和临时土方的堆放会产生一定的扬尘； 2.运输车辆和机械设备的运行会产生燃油废气。
3	废水	1.施工人员生活污水； 2.塔基基础开挖产生的施工废水； 3.运输车辆、机械设备冲洗废水； 4.雨水冲刷开挖土方及裸露场地产生的泥水。
4	固体废物	1.塔基基础开挖时产生的土方； 2.施工过程中可能产生的建筑垃圾； 3.施工过程中可能产生的废弃材料； 4.施工人员的生活垃圾； 5.拆除的旧导线及铁搭。
5	水土流失和 植被破坏	1.线路施工时土石方开挖、回填以及临时堆土等，若不妥善处理均会导致水土流失； 2.塔基基础开挖施工等将破坏地表植被；杆塔组立、牵张架线过程会踩压和破坏施工场地周围植被。
6	土地占用	塔基为永久占地，会减少当地土地数量，改变土地功能；临时占地为施工临时材料堆放场、牵张场等。

2 施工期声环境影响分析

2.1 新建陆西变电站工程施工期声环境影响分析

2.1.1 施工噪声污染源

变电站工程施工主要包括土石方开挖平整、地基处理、主体结构施工、装修和设备安装等几个阶段。噪声源主要包括工地运输车辆的交通噪声以及桩基、土建、设备安装施工中各种机具的设备噪声。

施工机械设备一般露天作业，噪声经几何扩散衰减后到达预测点。主要施工设备与施工场界、周边声环境保护目标之间的距离一般都大于 $2H_{\max}$ (H_{\max} 为声源的最大几何尺寸)。因此，变电站工程施工期的施工设备可等效为点声源。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ 2034-2013)，并结合工程特点，变电站施工常见施工设备噪声源声压级见表 4-3。

表 4-3 施工中各阶段主要噪声源统计表 (单位: dB(A))

序号	施工阶段 ^①	施工机械名称	距声源 5m 声压级	本次预测取值 ^②
1	施工场地四通一平	液压挖掘机	82~90	86
		重型运输车	82~90	86
		推土机	83~88	86
2	地基处理、建构筑物土石方开挖	液压挖掘机	82~90	86
		重型运输车	82~90	86
3	土建施工	静力压桩机	70~75	73

		重型运输车	82~90	86
		商砼搅拌车	85~90	88
		混凝土振捣器	80~88	84
4	设备进场运输	重型运输车	82~90	86

注：①设备及网架安装阶段施工噪声明显小于其他阶段，在此不单独预测；

②变电站施工所采用设备为中等规模，因此参考HJ2034-2013，选用适中的噪声源源强值。

2.1.2 新建变电站施工噪声影响预测

本项目新建变电站施工期各种施工机械设备产生噪声对周围声环境的影响按照点声源随距离增加而引起发散衰减模式进行预测，考虑没有隔声屏障等措施的情况下，计算方法及公式参照《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中点声源的几何发散衰减计算公式，公式如下：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20\lg(r/r_0)$$

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r ——预测点距声源的距离；

r_0 ——参考位置距声源的距离。

将各施工机械噪声源强代入上述公式进行计算，各施工阶段单台机械设备噪声随距离扩散衰减情况详见表 4-4。

表 4-4 单台施工设备噪声源随距离衰减情况一览表 单位：dB(A)

施工设备	声源强	距离声源的距离(m)								
		20	30	40	50	100	150	170	200	220
挖掘机/推土机 /重型运输车	86	74.0	70.4	67.9	66.0	60.0	56.5	55.4	54.0	53.1
静力压桩机	73	61.0	57.4	55.4	54.9	53.0	47.0	43.5	42.4	41.0
商砼搅拌车	88	76.0	72.4	69.9	68.0	62.0	58.5	57.4	56.0	55.1
混凝土振捣器	84	72.0	68.4	66.4	65.9	64.0	58.0	54.5	53.4	52.0

由上表可以看出，在所有施工机械中，商砼搅拌车的噪声影响范围最大，昼间到 40m处和夜间到 220m处的噪声值才能满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）要求。其他影响较大的噪声源还有挖掘机、推土机和重型运输车，这些噪声源夜间的影响范围都超过了 100m，但昼间影响相对较小，不超过 30m。

为考虑多种设备同时施工时的声环境影响，在各施工阶段的施工设备的声环境综合影响情况下（详见表 4-5），土建施工阶段的影响最大，当声压级为 70dB(A)

时，最大影响范围半径不超过 55m。

表 4-5 各阶段施工噪声随距离衰减情况一览表

单位：dB(A)

施工阶段	距离声源的距离(m)										
	5	20	30	40	55	100	150	170	200	220	320
施工场地四通一平	90.8	78.8	75.2	72.7	70.0	64.8	61.3	60.2	58.8	57.9	54.7
地基处理、建构筑物土石方开挖阶段	89.0	77.0	73.4	70.9	68.2	63.0	59.5	58.4	57.0	56.1	52.9
土建施工	91.1	79.1	75.5	73.0	70.3	65.1	61.6	60.5	59.1	58.2	55.0
设备进场运输	86.0	74.0	70.4	67.9	65.2	60.0	56.5	55.4	54.0	53.1	49.9
施工场界噪声标准	昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)										

根据上表预测结果，在考虑主要施工机械同时运行的保守情况下，变电工程建设不同阶段的昼间施工噪声在 55m 外方可达到《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）标准限值要求；夜间施工噪声在 320m 外方可达到《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）标准限值要求。可见，新建陆西变电站工程施工噪声夜间影响较昼间要大，夜间施工场界噪声将可能超标，工程应避免在夜间施工。

因此，本环评要求变电站施工时应先优化施工布局，要求变电站产生高噪声污染的施工作业只在昼间进行，如因混凝土浇灌不宜留施工缝的作业，确实需要在夜间（22:00 至次日凌晨 6:00）连续施工时，则应取得相关部门证明并公告附近居民。尽量采用低噪施工设备，并在场界先行设置高度不小于 2.5m 的施工临时隔声屏或优先完成站址围墙的建设，在采取上述措施后可使施工场界噪声满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）昼间排放限值的要求。

2.2 输电线路工程施工期声环境影响分析

2.2.1 施工噪声污染源

本工程输电线路施工采用汽车和人抬运相结合的运输方案，单个施工点（杆塔）的运输量相对较小。新建输电线路施工主要包括基础开挖、塔基混凝土浇筑、铁塔组立和架线 4 个阶段，拆除杆塔过程中主要包括杆塔拆除、材料运输 2 个阶段，主要噪声源为基础开挖过程中的挖掘机、架线过程中各牵张场内的绞磨机等设备噪声及运输车辆的交通噪声。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）及资料检索，施工期主要施工设备噪声源调查清单见表 4-6。

表 4-6 输电线路施工期噪声源强调查清单

序号	施工阶段	施工机械名称	距声源 5m 声压级	本次预测取值 ¹
1	塔基基础开挖	液压挖掘机	82~90	86
		空压机	88~92	90
2	铁塔拆除	风镐	88~92	90
		液压挖掘机	82~90	86
3	塔基基础浇筑	混凝土振捣器	80~88	84
		商砼搅拌车	85~90	88
4	杆塔组立与架线	牵张机、绞磨机 ²	85	85
		重型运输车	82~90	86

注：1.施工所采用设备为中等规模，因此参考HJ2034-2013，选用适中的噪声源源强值。
2.牵张机、绞磨机参考卷扬机声源源强（《建筑卷扬机》（GB/T 1955-2019））。

5.2.2.2 输电线路施工噪声影响预测

线路工程夜间不施工。施工机械设备一般露天作业，噪声经几何扩散衰减后到达预测点。施工机械设备均为室外声源，且可等效为点声源。本次评价采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中的点声源的几何发散衰减计算方法，考虑在不设置围挡及声屏障的情况下对本工程施工期所需固定声源施工设备同时集中在该处施工场界的最不利情况下的噪声贡献值和达标情况进行预测。噪声预测值具体见表 4-7。

表 4-7 输电线路施工噪声源对不同距离的噪声贡献值

施工阶段	距离声源的距离(m)										
	5	10	20	30	40	50	60	100	200	300	320
塔基基础开挖	91.4	85.4	79.4	75.8	73.3	71.4	69.8	65.4	59.4	55.8	55.3
铁塔拆除	91.4	85.4	79.4	75.8	73.3	71.4	69.8	65.4	59.4	55.8	55.3
塔基基础浇筑	88.5	82.5	76.5	72.9	70.4	68.5	66.9	62.5	56.5	52.9	52.4
杆塔组立与架线	84.4	78.4	72.4	68.8	66.3	64.4	62.8	58.4	52.4	48.8	48.3
施工场界噪声标准	昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)										

根据上表可知，在不设置围挡及声屏障的情况下，线路工程在影响最大的基础开挖和铁塔拆除阶段昼间施工噪声在 60m 外方可达到《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）标准限值要求；夜间施工噪声在 320m 外方可达到标准限值要求。塔基区施工区域范围较小，施工设备通常布置在场地中央施工，且机械噪声一般为间断性噪声。施工前，建议可在塔基施工周围设置硬质栏挡，进一步降低施工噪声，并且禁止夜间高噪声施工。施工场地边界处能够满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）标准限值。

本工程原有塔基拆除、新建塔基施工及架线阶段，对附近居民会造成一定的

噪声影响，但单塔施工时间一般较短，因此，该影响是短暂的，施工结束立即可得到恢复。同时，为尽量减少施工期间对周围声环境保护目标的影响，建议尽量选用低噪声的施工设备，并在高噪声设备周围设置移动隔声屏障，以减少施工期间对周围居民的影响，在噪声敏感建筑物集中区域内严禁夜间施工。

根据现场调查，本项目线路沿线声环境保护目标主要为零散居民房，在不采取噪声防治措施的情况下，对施工期声环境保护目标处噪声预测值进行计算。计算结果见表 4-8。

表 4-8 输电线路施工期声环境保护敏感处噪声预测值 单位：dB(A)

声环境保护目标	距施工场界距离*	贡献值	现状值		预测值		标准限值	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
新湖村林姓居民房	约 32m	74.0	44	41	74.0	74.0	60	50
新湖村在建居民房	约 43m	72.3	44	40	72.3	72.3	60	50

注：*为环境保护目标至最近塔基施工区域的距离，施工设备与场界距离以 5m 计。

根据上表的预测结果，在不采取噪声防治措施的情况下，线路工程施工期周边声环境保护目标受施工噪声影响较大，各环境保护目标处噪声预测值均不满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求。

所以，本环评要求，线路工程在施工期应采取以下措施，确保声环境敏感目标处噪声达标。

①在敏感目标附近施工时应先行在塔基施工处设置施工围挡，优化施工布局，错开施工机械作业时间，避免多台施工机械同时作业；

②优选低噪声施工机械设备，并加强设备的运行管理，使其保持良好的运行状态，从源强上控制施工噪声对周边环境的影响；

③优先使用商品混凝土，然后用罐装车运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生噪声；

④施工前及时做好与周边群众的沟通工作，避免发生投诉纠纷事件。

输电线路塔基具有占地分散、单塔面积小、开挖量小、施工时间短的特点，单位塔基施工周期一般在 2 个月以内、排放噪声的机械设备施工作业时间一般在 1 周以内，在施工过程中应注意文明施工、合理安排施工时间，在设备选型时选用符合国家标准的低噪声施工设备，避免施工作业对居民日常生活产生较大的影响。且夜间不进行施工作业，对环境的影响是小范围的、短暂的，并随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失，故对声环境影响较小。

3 施工期环境空气影响分析

3.1 施工期环境空气影响源

本项目环境空污染源主要为施工扬尘和燃油废气。

施工扬尘主要来自于土建施工中的土方开挖，土石方、材料运输时产生的道路扬尘等。扬尘源多且分散，属无组织排放，受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。施工阶段，尤其是施工初期，施工开挖都会产生扬尘污染，特别是若遇久旱无雨的大风天气，扬尘污染更为突出。施工开挖，车辆运输产生的粉尘短期内将使局部区域内空气的 TSP 明显增加。

燃油废气主要来源于施工机械和运输车辆产生的燃油尾气，主要污染物为 SO₂、NO_x、CO，这些大气污染物属于无组织源排放，排放量由使用的车辆性能、数量而定。

3.2 扬尘和燃油废气影响分析

施工时，由于土石方的开挖造成植被破坏、土地裸露，产生局部二次扬尘，可能对周围 50m 以内的局部地区产生暂时影响，但土建工程结束后即可恢复。此外，在建设期间，大件设备及其他设备材料的运输，可能会使所经道路产生扬尘问题，但该扬尘问题只是暂时的和流动的，当建设期结束，问题亦会消失。建设过程中的施工扬尘通过采取本报告表提出的环境保护措施后，对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。

施工机械和运输车辆大多以柴油、汽油为燃料，使用过程中会产生的一定量燃油尾气，主要污染物为 SO₂、NO_x、CO 等。施工的燃油机械为间断作业，且使用数量不多，因此所排放的燃油废气污染物仅对施工点的空气质量产生间断的较小不利影响。

4 施工期水环境影响分析

4.1 废污水污染源

本工程施工废污水主要为施工人员的生活污水和少量施工废水。

(1) 施工废水

施工废水包括机械设备冲洗废水、雨水冲刷施工场地形成的泥水和基础开挖施工时产生的泥浆废水等。

施工废水的产生量与工程施工期具有很大关系，施工前期由于基础的开挖，

施工机械使用较多，施工废水产生量较多，施工时所需混凝土可采用商品混凝土，生产废水产生量较少。根据经验估算，施工废水产生量一天最多不超过 10t/d，产污系数为 0.7，施工废水产生量为 7t/d。施工废水往往偏碱性，含有大量 SS、石油类各污染物浓度一般为：pH 约 9、SS 为 1000mg/L~6000mg/L、石油类约 15mg/L。

(2) 生活污水

施工期生活污水主要为施工人员产生的生活污水，产生量与施工人数有关，包括粪便污水、洗涤废水等，主要污染物为 COD、氨氮等。

本项目施工期平均施工人员约 50 人，其中变电站约 30 人，线路约 20 人，参考《用水定额 第 3 部分：生活》(DB44/T 1461.3-2021)，生活用水量按 130L/(人·d) 计，生活污水产生系数按 0.9 计，则生活污水产生量约 5.85t/d。

4.2 施工废水和生活污水影响分析

(1) 变电工程

施工废水中 SS 污染物含量较高，施工单位应设置简易排水系统，设置简易沉淀池，使产生的废水经收集、沉砂、澄清处理后回用于施工场地喷洒降尘。

110kV 陆西变电站和对侧站间隔扩建施工人员租用站址附近村镇的民房作为生活区，产生的生活污水纳入到当地污水处理系统中，尽量减轻施工生活污水对周边水环境的影响。

(2) 线路工程

新建线路塔基施工均采用商品混凝土，除灌注桩基础施工时的泥浆废水外基本上无其它生产废水产生。灌注桩基础施工时，优先设置泥浆澄清池，泥浆澄清后上清液用作周边洒水降尘，不直接外排。线路施工人员亦租用附近村镇的民房为生活区，其生活污水可纳入当地污水处理系统，且废水随着施工的开始而结束，对周边水体影响较小且较为短暂。

4.3 施工对饮用水水源保护区的影响分析

拟建输电线路穿越饮用水源保护区时采取一档跨越的方式跨越水体，不在保护区水域内立塔，因此对水源保护区水体无扰动和直接影响；但由于在二级保护区陆域范围内立塔，距离水体较近，项目建设时应切实做好饮用水源保护工作，确保饮用水源和水环境安全。环评建议施工避开雨天，同时在塔基裸露区下坡侧设置排水沟和无砟衬砌沉淀池，避免裸露面冲刷产生的废水排入水体；土方回填后，应及时进行平整处理，并进行植被恢复，做好水环境保护工作。线路工程施

工产生的施工废水和生活污水应经处理后回用或绿化、灌溉等，禁止排入饮用水源保护区。

由于输电线路塔基单塔开挖工程量小，工程施工时间短、水土流失影响区域小，在采取上述适当的生态保护措施后对周围水环境影响的间接影响也很小并且能够很快恢复，因此工程施工对水源保护区水体的影响能够控制在可接受的范围。

5 固体废物影响分析

5.1 固体废物源

施工期的固体废物主要为变电站基础、塔基基础开挖施工产生的临时弃土、弃渣，变电站、塔基建筑施工产生的建筑垃圾，施工人员的生活垃圾等。施工产生的弃土弃渣、临时堆土和建筑垃圾若不妥善处置则会产生水土流失等环境影响，产生的生活垃圾若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。

5.2 施工固体废物产生量分析

(1) 废弃土石

变电工程：根据项目可行性研究报告，站区场地属于填方区域。拟建变电站场地设计标高为 5.11m，站区场地平整至设计标高后，本项目的土方工程量：总填方约 54445m³，挖方约 12984m³，最终需弃土 14565m³，另需外购土方 44445m³。

线路工程：线路工程土石方主要来源于塔基基础的开挖。本工程架空线路沿线设置塔基 54 基，根据桩径、深度尺寸估算土方量，共需挖方约 8820m³。塔基施工中剥离的表土全部用于占地复耕或绿化，开挖的余土在塔基临时占地范围内就地平整。

(2) 建筑垃圾

本项目施工过程中产生的废边角料等，在施工现场设置建筑废弃物临时堆场并树立标示牌，采取进行防雨、防泄漏处理。施工期间，施工单位应及时对建筑垃圾进行处理，能回收利用的交由相关单位回收，不能回用的运送至指定的建筑垃圾消纳场处理，并在施工结束后对施工场地进行清理。

(3) 生活垃圾

施工人员活动产生生活垃圾，按高峰期人数 50 人，生活垃圾以人均每天产生

量 1.0kg 计，则生活垃圾产生量为 50.0kg/d。生活垃圾经收集后交由当地环卫部门处置，不得就地填埋或焚烧。

(4) 旧线拆除

本工程拆除杆塔 9 基，拆除 220kV 茅星甲乙线#63~#66 段导线长度约 2×0.9 千米，拆除原 110kV 燕河甲乙线#4~#5 段导线长度约 2×0.4 千米，拆除过程中产生的固体废物包括建筑垃圾和旧塔构架、导线、绝缘子、金具等，建筑垃圾委托当地城市管理部门妥善处理，旧铁塔架构、导线、绝缘子、金具串等有建设单位回收处置

综上，施工期生活垃圾、建筑垃圾、土石方均得到有效处置，对环境影响较小。

6 施工期生态影响分析

本工程施工期对生态环境的影响主要括对土地资源的影响、对植被和植物资源的影响、对野生生物生境的影响以及水土流失等。

6.1 对土地利用的影响分析

220 千伏陆西输变电工程总占地面积 5.6332hm²，其中永久占地约 2.7045hm²，临时占地约 2.9287hm²，工程占地类型为林地、草地、其他农用地和坑塘水面。

本项目变电站主要占用坑塘水面和少量林地，不涉及占用永久基本农田，站址用地已规划调整为供电设施用地；项目输电线路塔基不涉及占用永久基本农田。变电站和塔基占地属于永久占地，其土地性质会被改变，其余临时占用土地施工结束后对其原有功能进行恢复，由于占地面积较小，不会改变当地的土地结构，对其影响较小。

6.2 对植被及植物资源的影响分析

本工程施工期对陆生植物的影响主要体现在工程施工占地，永久占地导致地表土地功能和植被覆盖类型的改变，临时占地带来的植物种类减少，生物量损失等。

根据现场调查，本项目变电站仅占少量林地，以桉树为主。

项目输电线路沿线区域为地带性植被类型为季风常绿阔叶林，由于人为干扰，植被类型基本上为次生性自然植被或人工植被。项目输电线路塔基以占用人工植被为主，林地质量一般，生物量不大，且受影响植被在评价区及周边区域广

泛分布，是较为常见的植被类型；受工程建设影响的季风常绿阔叶林是原生植被遭破坏后形成的次生性植被，在评价区及其周边区域广泛分布，且工程占地比例较低，对该植被类型的影响不大，只要保证工程建设按方案进行，不野蛮施工，不会导致区域物种的灭亡；工程实施对生态环境的总体影响较小。

项目线路选线的过程中进行最大程度的优化设计，采取高塔跨越，塔基建设避开植被发育较好区域，拟建项目大部分占地为临时占地，施工期结束后将临时占地及时恢复，进行植被恢复措施及复耕。同时，由于施工占地面积较小，工程不涉及大量连片的植被占用，不会对线路沿线的植被类型造成破坏，工程施工时，在工程行为完成之后及时组织人员对临时占地进行人工恢复植被，使工程中受破坏的植被得以恢复；减轻项目建设对周边环境的影响。

综上，项目建设对周围植被的影响较小，可以接受。

6.3 对动物的影响分析

(1) 对兽类、两栖、爬行类的影响预测

由于工程项目建设，涉及永久占用土地，会使原栖居此处的动物失去栖息地，但野生动物适应力较强，能较快的另寻栖息地，且占地面积较小，评价区无大型野生动物，多为田鼠、野兔、蛇类等当地常见物种，无国家规定保护的野生动物，对本项目施工及人类活动的干扰，能较快适应，施工期加强施工管理，禁止施工人员追逐、捕杀野生动物的情况，降低对动物的影响。故本项目建设对周围动物影响较小。

(2) 对鸟类的影响预测

由于该工程建设会破坏现有植被，会干扰施工区域鸟类的活动，而机械作业、材料运输等产生的施工噪声可能导致鸟类回避噪声而暂时离开评价区，从而导致评价区鸟类丰富度降低。只要采取较有效的保护措施，严格执行国家有关动物保护法规，加强宣传教育，防止施工人员对其捕杀，工程的修建对施工区域鸟类的影响很小。

6.4 水土流失影响

本项目变电站、塔基施工建设永久占地，施工临时道路、施工人员活动等临时占地和输电线路架设、电缆沟开挖等施工作业一定程度将损伤项目周边地貌和植被，进而引发水土流失。尘土、碎石或废弃物的堆放及施工人员、机械的践踏

破坏原有土壤结构，若不采取积极措施，会使这部分土地的植物生长环境永久改变。由于基础开挖施工，取土、弃土等措施不当，会使周围植被遭到破坏，若恢复不及时，在大雨条件下，极易引起土壤侵蚀，产生局部水土流失，并影响周围自然环境。

在实际工程建设过程中，可通过减少林木砍伐或只砍伐林下灌草、施工临时占地植被恢复等方式减少对生态系统服务功能的影响。农田生态系统和森林生态系统中的人工林类型主要服务功能为服务人类生产生活，这类功能可通过货币补偿等方式保持其有机物生产的生态系统服务功能不明显降低。由于森林、草地、农田生态系统的生物量受损，其水土保持和野生动物栖息的生态功能将受到一定损失，临时占地的生物量损失为临时损失，在工程施工结束并进行植被恢复后，其水土保持功能、野生动物栖息功能等都将逐步恢复。

6.5 对生态保护红线的影响分析

本项目拟建 110kV 燕河甲乙线解口入陆西站线路工程从生态保护红线外北侧经过，距生态保护红线最近边界约 60m，最近一基塔距边界约 70m。项目不在该生态保护红线内设置施工营地、施工临时道路、牵张场区等临时设施。

本项目线路拟在生态保护红线外北侧采用高跨方式通过，对生态保护红线平面形态和空间格局的完整性不产生影响。

本项目输电线路塔基永久占地及施工临时占地均不涉及生态保护红线，但线路工程距离自然保护区较近，施工期可能造成线路附近、生态保护红线边界外的植物多样性的降低和植被生物量损失，但不至于导致这些常见物种的消失。虽然生态保护红线内并无塔基建设和施工便道等临时占地等施工作业，但塔基与生态保护红线边界相邻，因此邻近塔基的施工会对生态保护红线边界外附近的原有坡面造成不同程度的破坏，同时施工裸地面积增加，扰动了原土层，增加水土流失的影响。

本项目可通过采取适当植被复植绿化和水土保持保护等措施，能最大程度的降低工程对区域生态环境的不良影响，不会对生态保护红线内动植物资源造成永久性的损失。

因此，在采取相应的防治和恢复措施之后，工程施工不会对生态保护红线生态环境造成明显影响。

7 运营期产生生态破坏、环境污染的主要环节、因素

汕尾 220 千伏陆西输变电工程包括变电工程和线路工程。在运营期，输变电工程的作用为变电和送电，项目本身不会发生生态破坏行为。主要的环境污染因素为工频电磁场、噪声、生活污水及固体废物。

(1) 变电工程

本项目投运后，变电站主要环境影响因子为工频电磁场、噪声、生活污水及固体废物，具体见表 4-9。

表 4-9 变电站运行期环境影响因子及其主要污染工序表

序号	影响因子	主要污染工序
1	工频电场 工频磁场	由于稳定的电压、电流持续存在，变电站电气设备和线路附近会产生工频电场、工频磁场。
2	噪声	变电站内的变压器、轴流风机运行会产生电磁性或机械性噪声。
3	生活污水	变电站值守人员产生的生活污水。
4	生活垃圾	变电站值守人员产生的生活垃圾。
5	废变压器油	在事故或检修且失控状态下会产生废变压器油。
6	废蓄电池	变电站内有 2 组铅蓄电池，蓄电池寿命到期更换后，产生废蓄电池。

(2) 线路工程

本项目投运后，线路工程主要环境影响因子为工频电磁场、噪声，具体见表 4-10。

表 4-10 运行期环境影响因子及其主要污染工序表

序号	影响因子	主要污染工序
1	工频电场 工频磁场	稳定的电压、电流持续存在，线路附近会产生工频电场、工频磁场。
2	噪声	架空输电线路产生电晕时的噪声和风鸣声。

8 运营期电磁环境影响分析

根据本报告表设置的“电磁环境影响专题评价”，可得出以下结论。

(1) 新建变电站电磁环境影响分析结论

根据与东莞 220 千伏双岗变电站的类比监测结果，变电站围墙外监测点处工频电场强度为 7.69V/m~19.5V/m，工频磁感应强度为 0.108 μ T~0.546 μ T；衰减断面监测结果工频电场强度为 9.21V/m~19.8V/m 之间，工频磁感应强度在 0.473 μ T~0.549 μ T 之间。因此拟建 220 千伏陆西站建成投产后，其周围的工频电磁场强度均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的限值(4000V/m 和 100 μ T)

要求。

(2) 新建架空线路电磁环境影响分析结论

①本项目新建 220kV 同塔双回架空线路在导线对地距离为 20m 时,地面 1.5m 处的工频电场强度理论计算结果为 70.2V/m~1846.8kV/m,最大值出现在线行中心正下方,满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4000V/m 的限值要求;新建 220kV 同塔双回架空线路在导线对地距离为 20m 时,地面 1.5m 处的工频磁感应强度理论计算结果为 2.511 μ T~9.478 μ T,最大值出现在线行中心正下方,满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 100 μ T 的限值要求。

②本项目新建 110kV 同塔双回架空线路在导线对地距离为 18m 时,地面 1.5m 处的工频电场强度理论计算结果为 33.2V/m~675.7kV/m,最大值出现在线行中心正下方,满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4000V/m 的限值要求;新建 110kV 同塔双回架空线路在导线对地距离为 18m 时,地面 1.5m 处的工频磁感应强度理论计算结果为 1.370 μ T~4.631 μ T,最大值出现在线行中心正下方,满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 100 μ T 的限值要求。

③本项目新建 110kV 同塔四回架空线路在导线对地距离为 24m 时,地面 1.5m 处的工频电场强度理论计算结果为 48.5V/m~536.7V/m,最大值出现在线行中心正下方,满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4000V/m 的限值要求;新建 110kV 同塔四回架空线路在导线对地距离为 24m 时,地面 1.5m 处的工频磁感应强度理论计算结果为 2.054 μ T~4.462 μ T,最大值出现在线行中心正下方,满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 100 μ T 的限值要求。

(3) 环境保护目标电磁环境影响分析结论

根据预测,本项目评价范围内环境保护目标的工频电场强度、工频磁感应强度预测值均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求。

综上所述,可以预测汕尾 220 千伏陆西输变电工程建成投产后,其周围的工频电磁环境可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度限值 4000V/m,磁感应强度限值 100 μ T 的要求。

9 运营期声环境影响分析

本项目包括 220 千伏变电站工程、220 千伏及 110 千伏架空线路工程。为了

更好的了解本工程投运后对周围声环境的影响，以下对本项目拟建变电站、架空线路进行声环境影响分析。

9.1 新建变电工程运营期声环境影响分析

(1) 源强分析

根据可行性研究报告，本工程变电站主变压器主要采用自然通风散热，轴流风机主要位于各设备室，在变电站运行中起到制冷和散热的作用，工程设计选用新型低噪轴流风机。本工程噪声源调查清单见表 4-11，主要噪声源与厂界的相对位置关系详见表 4-12。

表 4-11 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	空间相对位置/m			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)	声功率级 dB(A)		
1	#2 主变压器	72.0	45.8	0~3.5	65.2/1	/	基础减振、建筑隔声	连续
		82.0	45.8	0~3.5				
		82.0	37.3	0~3.5				
		72.0	37.3	0~3.5				
2	#3 主变压器	92.0	45.8	0~3.5	65.2/1	/	基础减振、建筑隔声	连续
		102.0	45.8	0~3.5				
		102.0	37.3	0~3.5				
		92.0	37.3	0~3.5				
3	轴流风机 1	9.9	41.0	3.5	/	70	安装消声器	间断
4	轴流风机 2	9.9	31.0	3.5	/	70	安装消声器	间断
5	轴流风机 3	38.5	10.0	3.5	/	70	安装消声器	间断
6	轴流风机 4	48.5	10.0	7.5	/	70	安装消声器	间断
7	轴流风机 5	104.0	10.0	3.5	/	70	安装消声器	间断
8	轴流风机 6	114.0	10.0	7.5	/	70	安装消声器	间断
9	轴流风机 7	56.0	74.5	5.5	/	70	安装消声器	间断
10	轴流风机 8	91.0	74.5	5.5	/	70	安装消声器	间断

备注*：①根据《变电站噪声控制导则》（DL/T 1518-2016），电压等级为 220kV 的油浸自冷变压器，距其 1m 外 1/2 变压器高度处的声压级为 65.2dB(A)；②参考《环境保护产品技术要求 一般用途低噪声轴流通风机》（HJ/T384-2007），轴流式风机的声功率级取 80dB(A)；根据工程经验，一般会在风机进排风口设消声器和消声弯头，根据《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016），消声量保守按 10dB(A)计算，即采取消声措施后轴流风机声功率级为 70dB(A)。；③轴流风机具体位置以实际建设为准；④以站址围墙西南角为原点。

表 4-12 项目主要噪声源与厂界相对距离一览表

序号	噪声源	与厂界之间的距离 (m)			
		东北	东南	西南	西北
1	#2 主变	45.8	58.0	37.3	72.0
2	#3 主变	45.8	38.0	37.3	92.0
3	轴流风机 1	50.6	130.1	41.0	9.9
4	轴流风机 2	60.6	130.1	31.0	9.9
5	轴流风机 3	81.6	101.5	10.0	38.5
6	轴流风机 4	81.6	91.5	10.0	48.5
7	轴流风机 5	81.6	36.0	10.0	104.0
8	轴流风机 6	81.6	26.0	10.0	114.0
9	轴流风机 7	17.1	84.0	74.5	56.0
10	轴流风机 8	17.1	49.0	74.5	91.0

(2) 预测模式

本次预测采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中工业噪声预测计算模式中单个室外的面声源在预测点产生的声级计算基本公式进行预测。

1) 噪声户外传播衰减的计算

A 声级的计算公式为:

$$L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{bar} + A_{atm} + A_{gy} + A_{misc})$$

式中:

$L_p(r)$ ----距声源 r 处的 A 声级, dB;

$L_p(r_0)$ --参考位置 r_0 处的 A 声级, dB;

A_{div} -----声波几何发散引起的 A 声级衰减量, dB;

A_{bar} -----遮挡物引起的 A 声级衰减量, dB;

A_{atm} -----空气吸收引起的 A 声级衰减量, dB;

A_{gy} -----地面效应衰减量, dB;

A_{misc} -----其他多方面效应, dB;

根据现场调查,预测点主要集中在厂界外 1m 处,本次评价不考虑 A_{gy} 、 A_{atm} 、 A_{misc} 。故本公式可简化为:

$$L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{bar})$$

2) 面声源的几何发散衰减

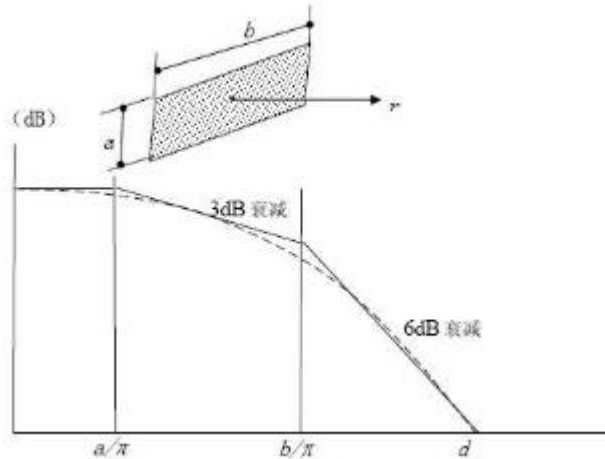


图 4-1 长方形面声源中心轴线上的衰减特性

上图给出了长方形面声源中心轴线上的声衰减曲线。当预测点和面声源中心距离 r 处于以下条件时，可按下述方法近似计算： $r < a/\pi$ 时，几乎不衰减 ($A_{div} \approx 0$)；当 $a/\pi < r < b/\pi$ ，距离加倍衰减 3dB 左右，类似线声源衰减特性 ($A_{div} \approx 10 \lg(r/r_0)$)；当 $r > b/\pi$ 时，距离加倍衰减趋近于 6dB，类似点声源衰减特性 ($A_{div} \approx 20 \lg(r/r_0)$)。其中面声源的 $b > a$ 。图中虚线为实际衰减量。

3) 点声源的几何发散衰减

无指向性点声源（半自由声场）几何发散衰减的基本公式是：

$$L(r) = L_w - 20 \lg(r) - 8$$

上式中： $L(r)$ ——点声源在预测点产生的距声源 r 处的声压级，dB；

L_w —— 点声源的声功率级，dB；

r ——预测点距声源的距离，m。

(2) 参数选取

本预测考虑几何发散衰减、声屏障（围墙、防火墙）、地面效应以及大气吸收对声源噪声衰减的影响，预测拟将变压器作为垂直面声源，轴流风机看作点声源。采用商用软件进行预测，预测工具采用石家庄环安科技有限公司正式发售的《噪声环境影响评价系统（NosieSystem）标准版》。预测软件中相关参数选取见表 4-13。

表 4-13 预测软件相关参数选取

项目		主要参数设置
声源源强	面声源（室外）	#2、#3 主变（尺寸均 10.0×8.5×3.5m）：1m 外测点声压级为 65.2dB(A)
	点声源（室外）	轴流风机 1~8：声功率级为 70dB(A)（安装消声器后）
声传播衰减效应	声屏障	围墙高度为 2.5m；主变防火墙高度为 8.5m
	建筑物隔声作用	吸声系数 0，建筑物墙体隔声量 20dB(A)，220kV 配电装置楼高

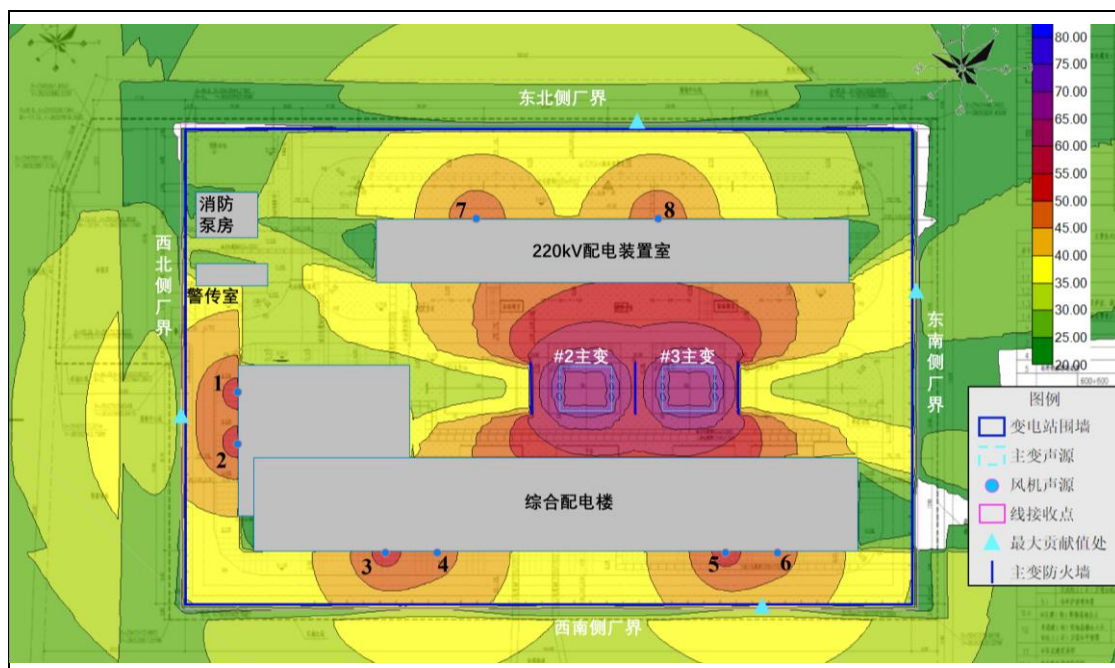
		12.0m、综合配电楼高 5.5~16.8m、警传室高 3.2m、消防泵房高 6.2m。
	地面效应	采用导则算法
	大气吸收	气压 101.3kPa, 气温 25℃, 相对湿度 50%
接收点	厂界噪声	线接收点: 围墙外 1m、1.2m 高, 步长为 1m

(3) 预测结果

拟建变电站噪声贡献值计算结果见表 4-14, 等值线图见图 4-2。

表 4-14 本工程厂界噪声贡献值计算结果

厂界四周线接收点	噪声最大贡献值 /dB(A)	标准限值/dB(A)		超标和达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间
站址东北侧	24.5	60	50	达标	达标
站址东南侧	24.6	60	50	达标	达标
站址西南侧	30.3	60	50	达标	达标
站址西北侧	28.7	60	50	达标	达标



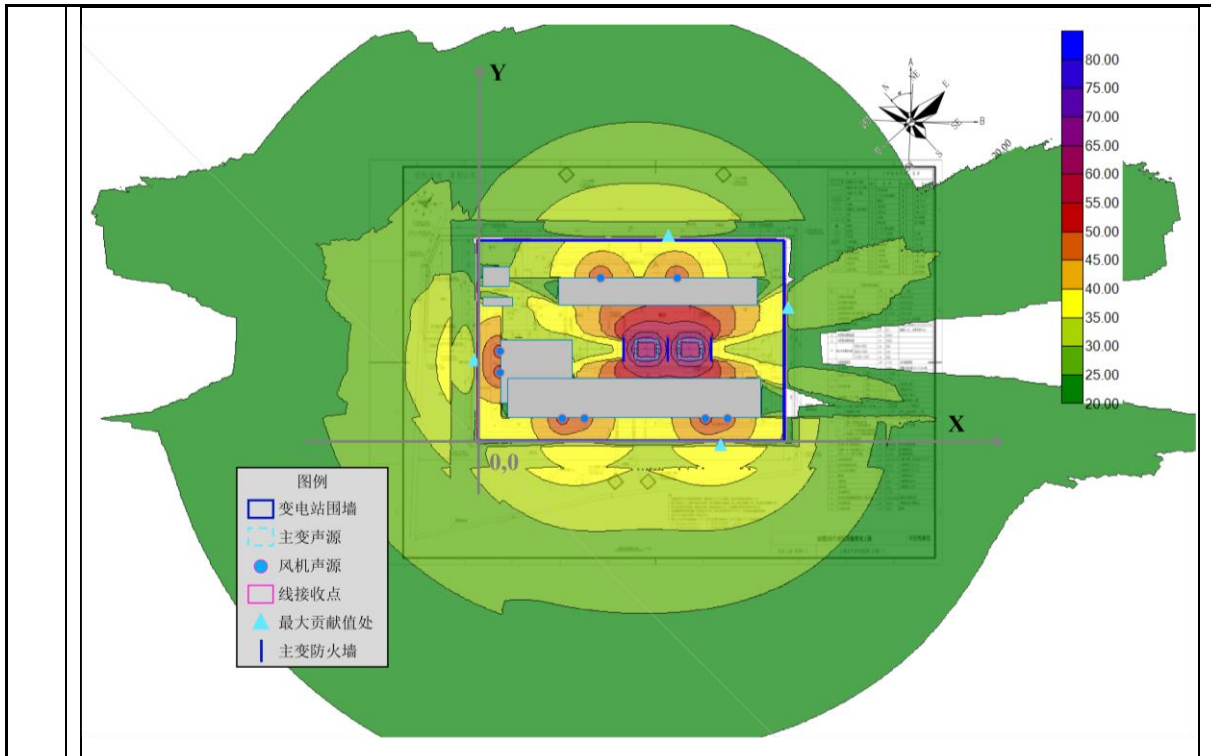


图 4-2 噪声贡献值等值线图

(4) 评价结论

本变电站工程为新建项目，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），“新建建设项目以工程噪声贡献值作为评价量”。

根据上述理论预测结果，220 千伏陆西变电站建成投运后，变电站四侧厂界噪声贡献值为 24.5dB(A)~30.3dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求（昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)）。

9.2 线路工程运营期声环境影响分析

拟建架空线路在恶劣天气条件下发生电晕会产生一定的可听噪声，会对周围声环境产生影响。架空输电线路的电晕放电产生噪声难以用理论计算，为了更好的了解本工程投运后对周围声环境的影响。

本期工程拟建架空线路存在 2 种电压等级，共 3 种典型架设方式，分别为：

- ①220kV 同塔双回架空线路（220kV 茅星甲乙线解口入陆西站线路工程、220kV 茅星甲乙线迁改段）；
- ②110kV 同塔双回架空线路（110kV 燕河甲乙线解口入陆西站线路工程双回段）；
- ③110kV 同塔四回架空线路（110kV 燕河甲乙线解口入陆西站线路工程四回段）。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中 8.2 声环境影响预测与评价中的相关内容：线路的噪声影响可采取类比监测的方法确定，并以此为

基础进行类比评价。类比对象应选择与本项目建设规模、电压等级、容量、架线型式、线高、环境条件及运行工况类似的项目，并充分论述其可比性，因此本次采用类比方法分别对上述3种架设方式进行声环境影响预测。

9.2.1 220kV 同塔双回架空线路声环境影响分析

(1) 类比对象

根据上述类比原则及本项目线路规模，选定已运行的惠州 220kV 博昆甲乙线作为类比预测对象，有关情况如下表 4-15 所示。

表 4-15 220kV 同塔双回线路主要技术指标对照表

名称 主要 指标	拟建架空线路	类比对象	相似 性
	220kV 茅星甲乙线解口入陆西站线路工程	惠州 220kV 博昆甲乙线	
电压等级	220kV	220kV	一致
容量 (载流量)	最大载流量 1520A	最大载流量 1890A	相似
架线型式	同塔双回	同塔双回	一致
排列方式	垂直排列	垂直排列	一致
导线对地最低距离	20m	15m	本项目优
运行工况	/	正常运行状态	/
所在行政区域	汕尾市	惠州市	/
环境条件	平地、乡村地区	监测点位于乡村，无其他架空线路等噪声源	相似

由上表可知，类比对象与拟建架空路线的电压等级、容量、架线形式、排列方式、环境条件均相似，导线对地最低距离较本项目更低，类比数据偏保守。且类比对象环境条件良好，不受其他噪声源影响，可充分反映线路噪声的影响。

(4) 类比测量

①测量方法：《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

②测量仪器：见表 4-16 所示。

表 4-16 声级计检定情况表

生产厂家	国营四三八〇厂嘉兴分厂
出厂编号	09015070
测量范围	25dB~130dB (A)
型号/规格	HS5660C
检定单位	华南国家计量测试中心

证书编号	SXE202130163
检定日期	2021年03月09日
有效期	1年

③监测单位：广州穗证环境检测有限公司

④测量时间及气象状况：

2021年9月13日，天气晴，温度28-32℃，湿度：58-63%；气压：101.3kPa；
风速：0.7m/s。

⑤监测工况

监测工况见表4-17。

表4-17 类比线路监测工况

序号	名称	电压 (kV)	电流 (A)	P (MW)	Q (MVar)
1	220kV 博昆甲线	220	115	44.9	10.3
2	220kV 博昆乙线	220	135	43.9	11.3

⑥类比测量结果：噪声类比监测结果见表4-18。

表4-18 类比线路噪声测量结果

测量点 位编号	测量点位名称	噪声 dB(A)		备注
		昼间	夜间	
惠州 220kV 博昆甲乙线同塔双回线路工程（线高 15m）				
1#	#23~#24 塔线行中心投影处	38	36	/
2#	边导线对地投影处	40	37	/
3#	边导线对地投影外 5m	40	36	/
4#	边导线对地投影外 10m	39	35	/
5#	边导线对地投影外 15m	39	36	/
6#	边导线对地投影外 20m	38	35	/
7#	边导线对地投影外 25m	39	35	/
8#	边导线对地投影外 30m	40	35	/
9#	边导线对地投影外 35m	38	36	/
10#	边导线对地投影外 40m	39	35	/
11#	边导线对地投影外 45m	38	35	/
12#	边导线对地投影外 50m	39	35	/

由类比监测结果可知，正常运行状态下类比对象惠州 220kV 博昆甲乙线线下的噪声监测值为昼间 38dB(A)~40dB(A)、夜间 35dB(A)~37dB(A)，昼间、夜间噪声最大值分别为 40dB(A)、37dB(A)。

监测结果表明噪声监测值随距导线距离增加无明显变化趋势，因此可说明类比输电线路对声环境产生的影响很小。监测结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准限值的要求，即昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)。

因此，在没有其他明显噪声源的情况下，本工程拟建 220kV 同塔双回线路运行期噪声对周围环境的影响能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准限值要求。

9.2.2 110kV 同塔双回架空线路声环境影响分析

(1) 类比对象

根据上述类比原则及本项目线路规模，选定已运行的湛江市 110kV 河塘线、110kV 河黎线同塔双回架空线路作为类比预测对象，有关情况如下表 4-19 所示。

表 4-19 110kV 同塔双回线路主要技术指标对照表

名称 主要 指标	拟建架空线路	类比对象	相似 性
	110kV 燕河甲乙线解口入陆西站线路工程双回段	110kV 河塘线、110kV 河黎线同塔双回架空线路	
电压等级	110kV	110kV	一致
容量 (载流量)	最大载流量 760A	最大载流量 822A	相似
架线型式	同塔双回	同塔双回	一致
排列方式	垂直排列	垂直排列	一致
导线对地最低距离	18m	13m	本项目优
运行工况	/	正常运行状态	/
所在行政区域	汕尾市	湛江市	/
环境条件	丘陵、平地	监测点位于乡村，无其他架空线路等噪声源	相似

由上表可知，类比对象与拟建架空路线的电压等级、容量、架线形式、排列方式、环境条件均相似，导线对地最低距离较本项目更低，类比数据偏保守。且类比对象环境条件良好，不受其他噪声源影响，可充分反映线路噪声的影响。

(4) 类比测量

①测量方法：《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

②测量仪器：见表 4-20 所示。

表 4-20 声级计检定情况表

生产厂家	国营四三八〇厂嘉兴分厂
出厂编号	09015070
测量范围	25dB~130dB (A)
型号/规格	HS5660C
检定单位	华南国家计量测试中心

证书编号	SXE202130163
检定日期	2021年03月09日
有效期	1年

③监测单位：广州穗证环境检测有限公司

④测量时间及气象状况：

2021年5月26日：天气：晴天；温度：28~33℃；湿度：60-65%，风速小于5.0m/s。

2021年5月27日：天气：晴天；温度：27~33℃；湿度：60-65%，风速小于5.0m/s。

⑤监测工况

监测工况见表4-21。

表4-21 类比线路监测工况

序号	名称	电压 (kV)	电流 (A)	P (MW)	Q (MVar)
1	110kV 河唇至塘蓬线路	109.35	126.55	-51.24	3.01
2	110kV 河黎线	111.86	76.8	10.8	2.4

⑥类比测量结果：噪声类比监测结果见表4-22。

表4-22 类比线路噪声测量结果（摘录）

测量点 位编号	测量点位名称	噪声 dB(A)		备注
		昼间	夜间	
110kV 河塘线、110kV 河黎线同塔双回架空线路 25#~26#塔之间断面监测值(线高 13m)				
17#	弧垂最低位置对应两杆塔中间连线对地投影处	44	42	
18#	5m	44	42	边导线外 1m
19#	10m	43	41	
20#	15m	44	42	
21#	20m	45	42	
22#	25m	44	41	
23#	30m	44	42	
24#	35m	45	41	边导线外 31m
25#	40m	43	42	
26#	45m	44	41	
27#	50m	45	42	
28#	55m	44	42	边导线外 51m

由类比监测结果可知，正常运行状态下类比对象湛江市 110kV 河塘线、110kV 河黎线同塔双回架空线路沿线的噪声监测值为昼间 43dB(A)~45dB(A)、夜间 41dB(A)~42dB(A)，昼间、夜间噪声最大值分别为 45dB(A)、42dB(A)。

监测结果表明噪声监测值随距导线距离增加无明显变化趋势，因此可说明类比输电线路对声环境产生的影响很小。监测结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准限值的要求，即昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)。

因此，在没有其他明显噪声源的情况下，本工程拟建 110kV 同塔双回线路运行期噪声对周围环境的影响能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准限值要求。

9.2.3 110kV 同塔四回架空线路声环境影响分析

(1) 类比对象

根据上述类比原则及本项目线路规模，选定已运行的佛山 110kV 丹水甲乙线、丹盐线和丹岐线同塔四回线路作为类比预测对象，有关情况如下表 4-23 所示。

表 4-23 110kV 同塔四回线路主要技术指标对照表

名称 主要 指标	拟建 110kV 架空线路	类比对象	相似 性
	110kV 燕河甲乙线解口入陆西 站线路工程四回段	110kV 丹水甲乙线、丹盐线和丹 岐线同塔四回线路	
电压等级	110kV	110kV	一致
容量 (载流量)	最大载流量 760A	最大载流量 823A	相似
架线型式	同塔四回	同塔四回	一致
排列方式	垂直排列	垂直排列	一致
导线对地最 低距离	24m	14m	本项 目优
运行工况	/	正常运行状态	/
所在行政区域	汕尾市	佛山市	/
环境条件	丘陵、平地	途经地形以平地为主，无其他架 空线路等噪声源	相似

由上表可知，类比对象与拟建架空路线的电压等级、容量、架线形式、排列方式、环境条件均相似，导线对地最低距离较本项目更低，类比数据偏保守。且类比对象环境条件良好，不受其他噪声源影响，可充分反映线路噪声的影响。

(4) 类比测量

①测量方法：《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

②测量仪器：见表 4-24 所示。

表 4-24 声级计检定情况表

生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
出厂编号	00311178
测量范围	23dB~135dB
型号/规格	AWA6228+
检定单位	广州计量检测技术研究院
证书编号	SX202100200
检定日期	2021 年 1 月 19 日
有效期	1 年

③监测单位：广东智环创新环境科技有限公司

④测量时间及气象状况：

2021 年 11 月 2 日：天气：无雨雪、无雷电、无雾；温度：24℃；湿度：65%。

⑤监测工况

监测工况见表 4-25。

表 4-25 类比线路监测工况

序号	名称	电压 (kV)	电流 (A)	P (MW)
1	110kV 丹盐线	110.3	405.5	72.4
2	110kV 丹岐线	110.3	273.9	53.4
3	110kV 丹水甲线	110.5	164.5	32.2
4	110kV 丹水乙线	110.5	107.6	22.7

⑥类比测量结果：噪声类比监测结果见表 4-26。

表 4-26 类比线路噪声测量结果

测量点 位编号	测量点位名称	噪声 dB(A)		备注
		昼间	夜间	
佛山 110kV 丹水甲乙线、丹盐线和丹岐线同塔四回线路(线高 14m)				
1*	线行中心地面投影点处	49	44	/
2*	边导线下	49	43	/
3*	边导线投影外 5m 处	47	44	/
4*	边导线投影外 10m 处	48	43	/
5*	边导线投影外 15m 处	47	42	/
6*	边导线投影外 20m 处	47	42	/
7*	边导线投影外 25m 处	49	43	/
8*	边导线投影外 30m 处	48	43	/

由类比监测结果可知，正常运行状态下类比对象佛山 110kV 丹水甲乙线、丹盐线和丹岐线同塔四回线路沿线的噪声监测值为昼间 47dB(A)~49dB(A)、夜间 42dB(A)~44dB(A)，昼间、夜间噪声最大值分别为 49dB(A)、44dB(A)。

监测结果表明噪声监测值随距导线距离增加无明显变化趋势，因此可说明类比输电线路对声环境产生的影响很小。监测结果均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准限值的要求，即昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)。

因此，在没有其他明显噪声源的情况下，本工程 110kV 同塔四回线路运行期噪声对周围环境的影响能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准限值要求。

9.2.4 环境保护目标处噪声预测分析

根据前述类比监测和分析结果可知，本工程架空线路运行期对周围环境的噪声影响很小，线路声环境影响评价范围内的噪声水平基本维持在环境背景噪声的水平，基本不会对周围环境产生明显的增量贡献。现状监测结果表明，本工程拟建架空线路沿线环境敏感点处的噪声水平满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准限值要求。因此可以预测：本工程线路建成后，线路附近声环境敏感保护目标处的噪声水平能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)标准限值要求。

10 运营期水环境影响分析

（1）废水产生与影响分析

拟建 220 千伏陆西站全站共有值班及巡维人员 5 人。产生的生活污水根据广东省《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021），生活用水量保守按 130L/（人·日）计，排污系数 90%，则生活污水产生量为 0.585t/d。其中主要污染物为 SS、COD_{cr}、BOD₅ 和 NH₃-N 等。站内生活污水经污水处理设施处理后回用与站内绿化，不外排。拟建架空线路无废水产生。

变电站内设有生活污水经一体化污水处理设施，设计处理能力 1m³/h。生活污水进入污水调节池，由调节池内的污水提升泵提升后送入一体化污水处理设施，经过处理后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化用水水质标准限值，回用于站区绿化，不外排，不会对周围水体水质及水环境产生影响。

（2）废水处理设施的可行性分析

根据设计资料，站内配套的一体化污水处理设施包括调节池、缺氧池、好氧池、沉淀池、清水池。埋地式一体化污水处理设备采用 A/O 处理工艺。

变电站本期工程值班人员产生的生活污水属于易生化处理的污水，本工程拟采用的一体化污水处理设备，具有较高的生化处理工艺抗冲击能力，且操作简单，处理效果稳定，生活污水经一体化污水处理设备处理后，BOD₅、氨氮等污染物得到有效降解，满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中

城市绿化用水水质标准要求后，回用于站内绿化，不外排。

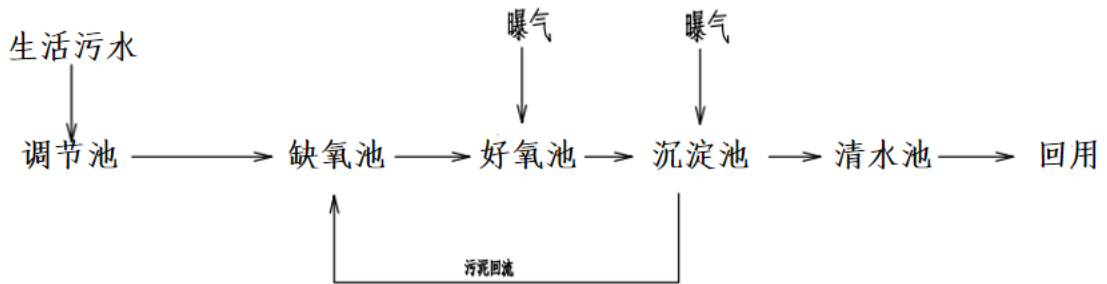


图 4-1 一体化污水处理设备工艺流程图

11 运营期大气环境影响分析

本项目运营期间没有工业废气产生，不会对周围大气环境造成影响。

12 运营期固体废物影响分析

变电站运行期产生的固体废物主要是值守人员产生的生活垃圾，定期更换产生的废铅蓄电池以及事故状态产生的废变压器油，其中废铅蓄电池、废变压器油为危险废物；输电线路运行期间无固体废物产生。

12.1 一般固体废物处置

变电站为综合自动化变电站，值守人员少，按 5 人计，产生的生活垃圾按 1.0kg/(人·d)计，则生活垃圾产生量为 5kg/d。变电站内设置垃圾桶，生活垃圾经分类收集后，交由环卫部门处理。

12.2 危险废物处置

(1) 危险废物产生源

变电站直流系统会使用铅酸蓄电池作为备用电源，根据《国家危险废物名录》（2025 年版），更换下来的废铅蓄电池属于危险废物，编号为 HW31（含铅废物），废物代码为 900-052-31，危险特性为毒性、腐蚀性（T，C）。

变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有大量变压器油，变压器油具有较高的比热容、耐电压强度、氧化稳定性，低的凝固点，不含有水分和杂质，起绝缘、散热和消灭电弧等作用。在事故并失控情况下，有可能发生变压器喷油，短时间内大量的变压器油从变压器内喷溅出来，泄往四周，造成废油污染。废变压器油属于危险废物，编号为 HW08（废矿物油与含矿物油废物），废物代码为 900-220-08，危险特性为毒性、易燃性（T，I）。

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求，本评价明确危险废物的名称、数量、类别、形态、危险特性和污染防治措施等内容。危险废物汇总见表

4-27。

表 4-27 危险废物汇总表

序号	名称	类别	代码	产生量	产生工序	形态	有害成分	产废周期	特性
1	废铅蓄电池	HW31	900-052-31	约 0.212 吨/次 ^①	电池寿命到期后更换	固态	铅、硫酸铅、二氧化铅、硫酸溶液等	8~10 年更换一次，更换时产生	T、C
2	废变压器油	HW08	900-220-08	50 吨/次 ^②	发生风险事故时	液态	烷烃、环烷烃及芳香烃	不定期，发生风险事故时产生	T、I

注：①由于废铅蓄电池一般在使用寿命到期后更换时产生，故产生量不定，此处为单次更换最大产生量；②由于废变压器油一般在发生风险事故时产生，故产生量不定，此处为单次事故最大产生量。

(2) 危险废物暂存及处置

蓄电池放置于蓄电池室内，在事故时用作变电站用电的备用电源，一般不使用。在使用寿命到期更换前及时交由有资质单位处置，站内不暂存。

变压器内存有变压器油，用于变压器的绝缘、降温，在事故状态可能发生泄漏。主变压器下方设有卵石层、集油坑，用以收集废变压器油，经地下排油管进入事故油池暂存。事故处理完毕后，及时交由有资质单位处置。

事故油池按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的要求建设和维护使用。事故油池、排油管等设施均为地下布设，上面有混凝土盖板，可防风、防雨、防晒。站区内设有雨污分流系统，暴雨期间，雨水经雨污分流系统收集，经站区专用雨水管道排往市政雨水管网，不影响事故油池正常运行。主变压器下方设有卵石层、集油坑，用以收集废变压器油，如发生主变压器漏油风险事故，可经地下排油管进入事故油池暂存。通过采取上述措施后，危险废物贮存过程中对环境空气、地表水、地下水、土壤以及环境敏感保护目标可能造成的影响较小。

13 运营期生态影响分析

运营过程中生态影响主要是工程永久占地，土地利用类型改变对生态的影响。本工程永久占地主要是拟建 220 千伏陆西站占地和新建塔基占地，其他均为临时用地，随施工期结束恢复原有土地用途，对生态环境造成影响较小。

变电站及输电线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度和噪声等均符合标准限值要求，对线下的动、植物基本无影响。根据对汕尾市目前已投入运行的输变电工程调查结果，同类工程投运后对周围生态环境影响有限，运行线路下方的生态环境与其他区域并没有显著的差异。因此，本工程运行期不会影响项目

周边的自然植被和生态系统，仅线路巡查期间工作人员会对线路沿线植被、动物造成局部扰动，但扰动较轻微很快能自然恢复。

本工程拟建架空线路不穿越生态保护红线，线路在生态保护红线北侧经过，未在生态保护红线内永久占地或开展施工活动。线路塔基占地均位于生态保护红线外，空间跨度大，不会造成生态保护红线区域内的生态分割，不会对生态保护红线的水源涵养、水土保持功能造成影响。因此，项目建成后不会对生物多样性、生态系统、建设管理等造成不良影响。

综上所述，项目营运期对当地生态环境无影响，不改变区域的生态环境质量。

14 运营期环境风险分析

(1) 环境风险识别

风险识别范围包括输变电工程的生产设施风险识别和生产过程所涉及的物质风险识别。本工程存在环境风险的生产设施主要包括变压器、各种电气设备故障和输电线路故障等；生产过程中所涉及的存在风险的物质主要有变压器油泄漏。

(2) 环境风险分析

① 变压器油

变压器油是电气绝缘用油的一种，有绝缘、冷却、散热、灭弧等作用。对照《国家危险废物名录（2025年版）》，变压器冷却油为矿物油，因其而产生的废弃沉积物、油泥属危险废物（HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码：900-220-08），如果外溢将会具有一定的环境风险。根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）有关要求，为避免可能发生的变压器因事故漏油或泄油而产生的废弃物污染环境，进入事故油池中的废油不得随意处置。项目按照设计规范要求建设有效容积约 75m³ 的事故油池一座，事故油池按照变电站远景建设规模考虑，本工程单台主变含油量约 50t（变压器油密度为 0.895t/m³，换算为容量约为 55.9m³），同时每台变压器下均设置有油坑，油坑的边界均大于变压器外廓每边各 1m，事故油坑与事故油池相连接。事故油池有效容量满足《火力发电厂与变电所设计防火标准》（GB 50229-2019）关于“户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的台设备

确定，并设置油水分离装置。当不能满足上述要求时，应设置能容纳相应电气设备全部油量的贮油设施，并设置油水分离装置”的要求。进入事故油池中的废油不得随意处置，必须由经具有相应资格的危险废物处理机构进行妥善处理，事故油池、事故油坑做好防渗、防雨措施，防渗系数不低于 10^{-7} cm/s，同时事故油池需具备油水分离功能。事故油污水也将交由有危险废物处理资质的单位进行处置。

同时，建设单位应健全变电站应急事故处理预案，定期检修事故油池，防止破损，要求变电站主变压器故障时，变压器油由具有危险废物处理资质的单位统一回收，严格禁止变压器油的事故排放。

②其他风险

高压和超高压输变电工程事故的发生原因主要由雷电或短路产生，它将导致线路的过电流或过电压。但在 220kV 陆西变电站内设置了一套完备的防止系统过载的自动保护系统及良好的接地，当高压输变电系统的电压或电流超出正常运行的范围，上述自动保护系统将在几十毫秒时间内使断路器断开，实现事故线路断电。因此，不存在事故时的运行，其事故情况下不会对周围环境产生电磁场影响。

③应急预案

应急救援预案的指导思想：体现以人为本，真正将“安全第一，预防为主”方针落到实处。一旦发生危害环境的事故，能以最快的速度、最大的效能，有序地实施救援，最大限度减少人员伤亡和财产损失，把事故危害降到最低点，维护项目所在区域群众的生活安全和稳定。风险事故应急救援原则：快速反应、统一指挥、分级负责和社会救援相结合。广东电网有限责任公司汕尾供电局成立突发公共事件应急领导小组，全面负责杜绝危险事故发生的管理工作，如有事故发生时，由应急领导小组负责人根据现场情况，判断预警级别，发布启动预警命令。预案启动后，应急领导小组的所有成员立即进入工作岗位，各项抢险设施、物质必须立即进入待命状态。事件处置完毕后，也应当由应急领导小组负责人发布终止命令。

选址选线环境合理性分析	15 选址选线环境合理性分析			
	项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中关于选址选线的相符性见表 4-28。			
	表 4-28 与《输变电建设项目环境保护技术要求》中关于选址选线的相符性分析			
	序号	HJ1113-2020 中选址选线要求	本工程情况	相符性分析
	1	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	本工程所在区域未开展电网规划环评	/
	2	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	①本项目站址不涉及饮用水水源保护区，不涉及生态保护红线、自然保护区、森林公园、风景名胜区等生态敏感区； ②架空线路工程因客观原因不可避免穿越了陆丰市螺河饮用水水源保护区二级保护区。本项目已在本评价设置专题进行穿越饮用水水源保护区唯一性论证。架空线路按无害化方式跨越通过饮用水水源保护区水域，不在水域中立塔和占地。亦不会产生对饮用水水源造成影响的污染物，在落实本评价要求的措施后，施工和运行期间均不会对饮用水水源保护区水质造成影响，与《中华人民共和国水污染防治法》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《广东省水污染防治条例》中的相关要求不冲突。	符合
	3	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。		符合
	4	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本工程已将居住、医疗卫生、文化教育、可研、行政办公等区域作为环境敏感保护目标，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	符合
	5	同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本项目在设计上采用了抬升输电线路导线对地高度、优化导线相间距离、导线结构尺寸以及导线布置方式；并采用同塔双回、同塔四回架设和并行架设的形式减少新开辟走廊。经预测分析，本项目电磁和声环境影响可达到相关环境保护标准。	符合
6	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本工程不涉及 0 类声功能区。	符合	
7	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利	本项目变电站站址用地选址已取得陆丰市人民政府同意，站址用地拟调整为供电用地，符合城镇规划要求；站址在	符合	

	影响。	设计阶段已综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土渣等；另外变电站建成后将进行绿化恢复，项目的建设对生态环境造成的影响较小。	
8	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	输电线路未进入集中林区，综合考虑了土地占用、植被砍伐和土石方量，减少了对生态环境的影响。施工结束后，按环评要求进行复绿、恢复植被。	符合
9	进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ 19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	输电线路未进入自然保护区。	符合
<p>根据上表可知，本工程选址选线符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中关于选址选线的要求。</p>			

五、主要生态环境保护措施

1 施工期生态环境保护措施

1.1 施工期噪声污染防治措施

为了减轻施工噪声对周边环境的影响，应采取以下措施：

(1) 变电站施工建设前优先建设围墙或采用施工彩钢板围挡，高噪施工机械尽量布置在站址中央，以减少施工噪声对周围环境的影响。

(2) 采用低噪声设备，加强施工机械的维修、养护，避免设备因部件损坏而加大其工作时的声压级。

(3) 施工工地应加强环境管理，合理安排运输路线。

(4) 优化施工方案，合理安排工期，输电线路牵张场尽量远离居民居住区，减少施工噪声对居民的影响。

(5) 加强施工车辆在施工区附近的交通管理，当车辆途经附近居民点时，限速行驶、不高音鸣号，以减少施工车辆行驶对沿途居民点的噪声影响。

(6) 项目变电站、输电线路禁止夜间进行高噪声施工作业，但抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的除外。因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

本项目在采取严格控制施工时间、合理安排施工工序等措施的条件下，工程施工期的噪声对周边环境的影响能控制在标准范围之内，不会构成噪声扰民问题，同时，工程工期较短，噪声影响随施工结束后即可消失。

1.2 施工期大气污染防治措施

按照《汕尾市扬尘污染防治条例》的要求，本工程施工过程中应采取以下相关扬尘污染防治措施：

(1) 建设单位对施工扬尘污染防治负责，将扬尘污染防治费用列入工程造价，实行单列支付。在招标文件中要求投标人制定施工现场扬尘污染防治措施。将扬尘污染防治内容纳入工程监理合同，监督监理单位按照合同落实扬尘污染防治监理责任；在施工承包合同中明确施工单位扬尘污染防治责任，监督其编制扬尘污染防治专项方案，落实扬尘污染防治措施。

(2) 施工单位应当具体承担建设工程施工扬尘污染防治工作，制定具体的施工扬尘污染防治实施方案，建立扬尘污染防治工作台账，配备相关管理人员，

施工期生态环境保护措施

落实施工现场扬尘污染防治措施。扬尘污染防治费用应当专款专用，不得挪用。

(3) 施工工地周围应当设置连续的硬质密闭围挡，其高度不得低于 1.8m；施工单位应当在围挡外粘贴公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门、投诉举报电话等信息。

(4) 施工工地地面应当实行硬地化管理，四十八小时内不作业的裸露地面应当采取定时洒水等扬尘污染防治措施；超过四十八小时不作业的，应当采取覆盖等扬尘污染防治措施。

(5) 土石方工程作业时，应当采取遮盖、围挡、洒水等防尘措施，缩短土方裸露时间，当天不能清运的土方应当进行覆盖；对回填的沟槽应当采取洒水、覆盖等措施，配备固定式、移动式洒水降尘设备，落实洒水、喷雾降尘等措施，确保作业区域全覆盖。

(6) 施工脚手架外侧应当采用符合标准的密目防尘网（布）等扬尘污染防治设施；施工现场铺贴各类瓷砖、石板材等装饰块件的，禁止采用干式方法进行切割。

(7) 施工现场堆放的砂石等工程材料或者容易产生扬尘的大堆物料，应当密闭存放，采取覆盖措施的应当按时洒水压尘；水泥、砂土等易产生扬尘的建筑材料应当在库房或者密闭容器内存放，如果需要露天放置，应当设置不低于堆放物高度的严密围挡，并且采取有效覆盖措施，搬运时应当有降尘措施。

(8) 在建（构）筑物施工中运送散装物料、建筑垃圾的，应当采用密闭方式；清理楼层建筑垃圾的，应当采取扬尘防治措施，禁止高空抛掷、扬撒。

(9) 建筑土方、工程渣土和建筑垃圾应当及时清运；无法及时清运的，采用封闭式防尘网遮盖，并且定时洒水；不得将建筑垃圾交给个人或者未经核准从事建筑垃圾运输的单位运输。

(10) 建筑施工现场禁止焚烧垃圾等各类废弃物。

(11) 在生态环境部门公布的重污染天气或者气象部门发布五级以上风力期间，应当停止土石方作业等施工活动。

(12) 施工场地应当配备车辆冲洗设施，场地与道路搭接段应当进行硬化；运输车辆驶出施工场地前应当进行清洗，运输过程应当采取密闭防尘遮盖，防止物料遗撒；运输车辆按照规定配备卫星定位装置，并且按照规定的时间、路线行驶，装载物不得超过核定载质量。

(13) 施工结束后，按“工完料尽场地清”的原则立即进行空地硬化和覆盖，

恢复植被，减少裸露地面面积。

采取以上措施后，施工扬尘不会对环境空气产生不良影响，并且当施工活动结束后，污染源及其影响即随之消失。

1.3 施工期废污水污染防治措施

为了减轻施工废污水对周边环境的影响，建设单位和施工单位应严格执行相关规定，本项目建议采取以下措施：

(1) 变电站施工期设置截排水沟、篷布覆盖等水土保持措施，减少弃土扬尘和水土流失对周围地表水造成影响。

(2) 在施工营地内设置临时化粪池，施工人员生活污水利用施工营地临时化粪池收集后委托环卫部门定期清运，不外排。

(3) 施工废水经临时沉沙池澄清后回用于施工场地洒水降尘，不外排。

(4) 杜绝各种污水的无组织排放，特别是不得以渗坑、渗井或者漫流等形式排放，尤其是禁止排放到附近的地表水体。

(5) 工程施工过程中应严格按照《中华人民共和国水污染防治法》和工程水土保持方案的要求进行施工。并划定明确的施工范围，不得随意扩大。

(6) 施工机具应避免漏油，如发生漏油应收集后，外运至具有相应危废处理资质的专业单位妥善处置。

(7) 本工程进入陆丰市螺河饮用水水源保护区，在水源保护区内应采取更加严格的环保措施，不得在一级保护区范围内施工作业，禁止在饮用水水源保护区内设置施工营地，采用无人机、飞艇、动力伞等先进的放线方式，紧线过程中利用牵张设备进行。具体见“饮用水水源保护区环境影响专题评价”。

在做好上述环保措施的基础上，可以有效地做好施工期污水的防治，且施工活动周期较短，因此本工程施工对周围水环境影响较小。

1.4 施工期固体废物污染防治措施

为了减轻固体废物对周边环境的影响，应采取以下措施：

(1) 为避免生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应作好施工单位及施工人员的环保培训。

(2) 施工人员生活垃圾集中收集后，定期清运至附近居民生活垃圾收集点，委托环卫部门妥善处理，禁止在施工现场随意丢弃。

(3) 施工产生的临时弃土弃渣及时覆盖，用于周边回填复绿，多余弃土应集中堆放保存并覆盖，及时转运至受纳场。

(4) 建筑垃圾分类集中堆存、回收利用，不能利用的建筑垃圾集中收集后同弃方一起清运至合法的消纳处置点，严禁随意倾倒。本项目拆除原线路的铁塔、导地线、金具等属于固定资产，由建设单位进行回收利用。

(5) 本项目架空线路塔基处开挖的土石方应及时回填压实，临时土方堆存在塔基临时施工场地一角，后期用于塔基区回填利用、塔基临时施工场地恢复植被覆土及复耕用土以及塔基周围低洼处平整；线路工程产生的土石方全部回填，不产生永久弃渣。

采取以上防治措施后，本项目施工期产生的固体废物均能得到妥善处理，对周围环境影响较小。

1.5 施工期生态保护措施

为了减轻施工对周边生态环境的影响，应采取以下措施：

(1) 土地占用防护措施

①严格控制施工范围，禁止在划定的施工范围外开展施工活动，减少对树木的砍伐和植物的踩踏。禁止在生态保护红线内设置牵张场、施工便道、材料堆放场等临时占地。

②临时占地尽量设置在平坦或坡度较缓地带，以满足布置设备、布置导线及施工操作要求，减少沿线生态环境的影响，尽量选择线路沿线交通较为便利的现有空地，尽量避开茂密林地、耕地、经济林地，合理规划进出场施工通道，减少对植被的踩踏，设置施工简易围栏限制施工范围。

③材料的运输要充分利用现有道路，尽量减少对植被的破坏，将材料运输到施工现场时，考虑到对植被以及生态系统完整性的保护，优选塔基附近的空地、裸地堆放材料，避免多次搬运踩踏植被，临时材料堆放需做好地面铺垫工作，采取遮盖及防雨工作。

(2) 植物保护和恢复

①施工完毕后，对施工临时占地损坏的植被进行恢复，并对站区内规划绿地进行绿化，站址内设置植草防护用于覆盖裸露区域，美化站区环境。

②施工前优化施工平面布置减少占地，并对线路沿线经过的林带，采取高跨

	<p>方式通过，以减少树木砍伐量，从而减轻对生态环境的破坏。</p> <p>③对于拟占用的林地，建设单位应按《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国森林法》的相关规定办理有关用地审批手续。对于永久占地造成的植被破坏，应严格按照有关规定向政府和主管部门缴纳森林植被恢复费、青苗补偿费等。</p> <p>④旧塔旧线拆除过程中加强塔基区植被保护，尽可能不砍伐现有林木。在拆除工程实施完毕后，对拆除施工场地进行全面清理，确保无残留混凝土、泥块等建筑垃圾或其他固体废弃物；原有塔基拆除后，在表面进行覆土，在塔基基础周围进行土地平整，并采用当地乡土植被进行植被恢复，恢复原有土地利用功能，使其与周围景观协调一致。</p> <p>(3) 水土保持</p> <p>①施工单位在施工中应先行修建排水设施，做好临时堆土的围护拦挡，防止水土流失进入周边水体及道路。</p> <p>②开挖时将生、熟土分开堆放，回填时先回填生土，再将熟土置于表层并及时恢复植被。</p> <p>③对站址区内临时裸露区域布设彩条布覆盖，减少裸露面积和降雨天气的冲刷。</p> <p>④加强施工管理，合理安排施工时序，避开雨天进行开挖作业。</p> <p>在采取上述生态环境保护措施后，本项目施工对生态环境造成影响较小。本项目典型生态保护措施平面示意图详见附图 17。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>2 运营期生态环境保护措施</p> <p>在运营期，输变电工程的作用为变电和送电，不会发生生态破坏行为。主要的环境污染因素为工频电磁场、噪声及固体废物。</p> <p>2.1 运营期噪声污染防治措施</p> <p>为了减轻运营期噪声对周边环境的影响，应采取以下措施：</p> <p>(1) 变电站选用低噪声设备，并在主变压器基础垫衬减振材料，从源头控制噪声。</p> <p>(2) 通过修筑封闭围墙或在站界外栽种防护林等措施隔音降噪。</p> <p>(3) 加强设备的运行管理，保证变压器等运行良好；定期对站内电气设备进</p>

行检修，减少因设备陈旧产生的噪声。

(4) 加强线路沿线巡查，确保线路正常运行，发现线路异常或事故及时上报、检修。

在采取以上措施后，本项目运营期产生的噪声较小，且能满足相关标准要求，项目产生的噪声对周围环境影响不大。

2.2 运营期废污水污染防治措施

项目变电站为无人值班有人值守变电站，变电站营运后只有值守人员产生的少量生活污水，生活污水经站内埋地式一体化污水处理设施处理，用于站区绿化，不外排。

项目输电线路运行期不产生废水。

2.3 运营期固体废物污染防治措施

为了减轻运营期固体废物对周边环境的影响，应采取以下措施：

(1) 变电站生活垃圾在站内收集后，由环卫部门定期清运；

(2) 变电站运行过程中产生的废铅蓄电池不在站内储存，由运营单位统一收集交由有资质的单位进行处理，严格禁止废铅蓄电池随意堆放；

(3) 主变下方设置集油坑、集油坑与事故油池用排油管道连接，站内设置有效容积为 75m^3 的事故油池 1 座，集油坑容积不小于 12m^3 ；变电站主变压器集油坑和事故油池的容积和满足《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB 50229-2019）的相关要求。若产生事故废油经油水分离处理后能回用的回用，不能回用的废油为危险废物，及时委托具备危险废物处置资质的单位依法合规的进行回收、处置。

(4) 事故油池应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求，采取以下环境保护措施：

①应满足防风、防雨、防晒、防渗漏要求，其中基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ ，建议变电站事故油池采用 HDPE 土工膜（透系数 $\leq 10^{-12}\text{cm/s}$ ）做为防渗层。由于事故油池为埋地式，且池底和池壁均会接触事故油，因此池底和池壁均需要防渗；

②主变压器下方设置卵石层、集油坑，防止变压器油外漏；

③事故油池必须按《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ1276-2022)的规定设置警示标志的规定设置警示标志；

④必须定期对事故油池进行检查，发现破损，应及时采取措施维修。

在落实提出的各项措施的前提下，项目产生的固体废弃物对环境的影响甚微。

2.4 运营期电磁环境保护措施

为了减轻运营期电磁辐射对周边环境的影响，应采取以下措施：

(1) 主变及电气设备合理布局，保证导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置，站内敷设接地网，将变电站内电气设备接地；

(2) 定期巡检，保证变电站内高压设备、建筑物钢铁件均接地良好，所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密，以减小因接触不良而产生的火花放电；

(3) 导线对地及交叉跨越严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 相关规定要求，选择相导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕；

(4) 建设单位应在危险位置建立各种警告、防护标识，避免意外事故。对当地群众进行有关高压输电线路和设备方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我防护意识，减少在高压走廊内的停留时间；

(5) 做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，严格执行巡回检查制度，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保项目周围电磁环境符合《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中公众曝露控制限值要求并及时解决公众合理的环境保护诉求。

采取以上电磁环境保护措施后，项目对周边的电磁环境影响较小。

2.5 运营期生态保护措施

运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，落实站内绿化。进行线路巡检和维护时，避免过多人员和车辆进入，以减少对当地地表土壤结构和植被的破坏，避免过多干扰野生动物的生存环境；强化设备检修维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边的生态系统的破坏。

2.6 环境风险防范措施

本工程环境风险为变电站事故油处理不当可能引发的环境污染。

(1) 变压器事故漏油分析

变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内充装有变压器油。变压器油为矿物油，是由天然石油加工炼制而成，其成份有烷烃、环烷烃及芳香烃三大类，根据《国家危险废物名录》（2025年版），变压器事故时产生的废变压器油属于具有毒性、易燃性的危险废物，废物类别为HW08，废物代码为900-220-08。

（2）环境风险防范措施

变电站应制订环境风险防范计划，明确管理组织、责任人与责任范围、预防措施、宣传教育等内容，主要有以下环境风险防范措施：

①建立报警系统

针对本工程主要风险源主变压器存在的风险，应建立报警系统，建议主变压器设专门摄像头，与监控设施联网，一旦发生主变事故漏油，监控人员便启动报警系统，实施既定环境风险应急预案。

②防止进入外环境

为了防止变压器油泄漏至外环境，本工程设有容量为75m³的总事故油池，可以满足变压器绝缘油在发生事故失控泄露时不外溢至外环境。每台变压器下设置储油坑并铺设卵石层，并通过事故排油管与事故油池相连。在事故并失控情况下，泄漏的变压器油流经储油坑内铺设的鹅卵石层（鹅卵石层可起到吸热、散热作用），并经事故排油管自流进入事故油池。进入事故油池中的废油由建设单位委托具有相应资质的单位进行回收处理。

事故油池、排油管等设置均为地下布设，上面有混凝土盖板，站区内设有雨污分流系统。暴雨期间，雨水经雨污分流系统收集，经站区专用雨水通道外排，不影响事故油池正常运行。

（3）应急预案

①运行人员、工作人员在巡视设备中，发现变压器油发生泄漏时，要及时汇报调度和通知相关班组进行抢修，并加强对变压器油箱的油位监视。

②如果油位下降快，应立即向调度汇报，申请退出变压器，并设好围栏、悬挂标示牌，疏散现场财物；并向主管生产的单位领导汇报。

③一旦发生变压器油泄漏，不得有明火靠近，且严格按相关的消防管理制度执行。

④检修单位应指定专人负责抢修现场指挥，运行单位积极配合。

⑤检修单位的现场指挥，要指定人员准备好抢修的工具、器具等。

⑥运行人员应加强对设备的监督及巡视。

⑦做好安全措施后，检修单位及时组织抢修人员进行查漏、堵漏；在抢修过程中，应具备下列措施：抢修前，要确认事故泄漏油池是否能蓄油，如情况异常应采取相应措施，严防事故油外漏而造成环境污染；抢修过程严格按规程执行。

⑧抢修结束后，应清理泄漏现场，尽快恢复送电，并交待运行维护的注意事项。

在落实上述环境风险防范措施后，项目的环境风险是可控的。

3 环境管理和环境监测

3.1 环境管理计划

3.1.1 环境管理体系

本工程环境管理分为外部管理和内部管理两部分。

外部管理是指地方生态环境行政主管部门，依据国家相关法律、法规和政策，按照工程需达到的环境标准与要求，依法对各工程建设阶段进行不定期监督、检查等活动。

内部管理是指建设单位执行国家和地方有关环境保护的法律、法规、政策，贯彻环境保护标准，落实环境保护措施，并对工程的过程和活动按环保要求进行管理。内部管理分施工期和运行期两个阶段。

其他

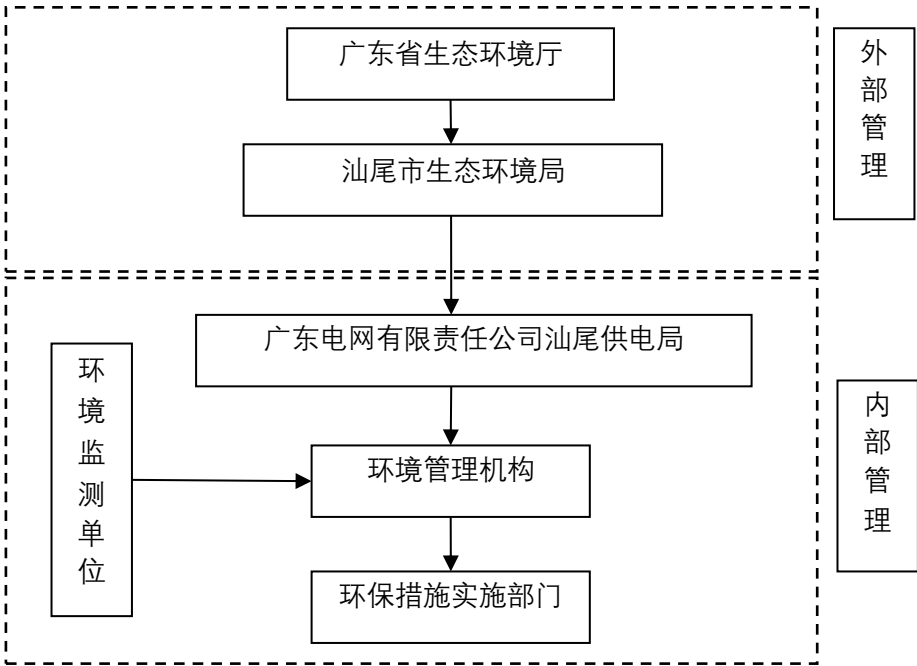


图 5-1 本工程环境管理体系框架图

施工期内部管理由建设单位负责，对工程施工期环境保护措施进行优化、组

织和实施，保证达到国家建设项目环境保护要求和地方环保部门要求。施工期内部环境管理体系由建设单位、施工单位、设计单位和监理单位共同组成，通过各自成立的相应机构对工程建设的环保负责。运行期由工程运行管理单位负责，对环境保护措施进行优化、组织和实施。工程环境管理体系见图 5-1。

3.1.2 环境管理机构设置及其职责

考虑施工期和运行期管理性质、范围要求的不同，环境管理机构按施工期和运行期分别设置。

(1) 施工期

1) 建设单位

① 本工程由广东电网有限责任公司汕尾供电局负责建设管理，配兼职人员 1-2 人对施工期的环境保护工作进行统一领导和组织，其主要职责如下：

② 制定、贯彻工程环境保护的有关规定、办法、细则，并处理执行过程中的有关事宜；

③ 组织计划的全面实施，做好环境保护预决算，配合财务部门对环境保护资金进行计划管理；

④ 协调各有关部门之间的关系，听取和处理各环境管理机构提交的有关事宜和汇报，不定期向上级生态环境行政主管部门汇报工作；

⑤ 检查督促接受委托的环境监测部门监测工作的正常实施，加强环境信息统计，建立环境资料数据库；

⑥ 组织开展工程竣工验收环境保护调查。

2) 施工单位

① 各施工承包单位在进场后均应设置“环境保护办公室”，设专职或兼职人员 1-2 人，负责所从事的建设生产活动中的环境保护管理工作，包括以下内容：

② 检查所承担的环保设施的建设进度、质量及运行、检测情况，处理实施过程中的有关问题；

③ 核算环境保护经费的使用情况；

④ 接受建设单位环保管理部门和环境监理单位的监督，报告承包合同中环保条款的执行情况。

(2) 运行期

工程运行管理单位应该设兼职人员 1-2 人，具体负责和落实工程运行期的环境保护管理工作，其主要职责包括：

- ① 贯彻执行国家及地方环境保护法律、法规和方针政策，以及各级生态环境行政主管部门的要求；
- ② 落实运行期环境保护措施，制定运行期的环境管理办法和制度；
- ③ 落实运行期的环境监测，并对结果进行统计分析和数据管理；
- ④ 监控运行环保措施，处理运行期出现的各类环保问题；
- ⑤ 定期向生态环境主管部门汇报；
- ⑥ 开展建设项目竣工环境保护验收工作。

3.1.3 环境管理制度

(1) 环境保护责任制

在环境保护管理体系中，建立环境保护责任制，明确各环境管理机构的环境保护责任。

(2) 分级管理制度

在施工招标文件、承包合同中，明确污染防治设施与措施条款，由各施工承包单位负责组织实施。广东电网有限责任公司汕尾供电局环保管理部门负责定期检查，并将检查结果上报。环境监理单位受业主委托，在授权范围内实施环境管理，监督施工承包单位的各项环境保护工作。

(3) 工程竣工环境保护验收制度

根据《建设项目环境保护管理条例》，本工程的建设应执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。本工程正式投产运行前，建设单位应进行本工程环境保护设施竣工验收。

竣工环境保护验收相关内容见表 5-1。

表 5-1 工程竣工环境保护验收内容一览表

序号	验收对象	验收内容
1	相关资料、手续	项目相关批复文件（主要为环境影响评价审批文件）是否齐全，项目是否具备开工条件，环境保护档案是否齐全。
2	实际工程内容及方案设计情况	核查实际工程内容及方案设计变更情况，以及由此造成的环境影响变化情况。
3	环保相关评价制度及规章制度	核查环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况。

4	各项环境保护设施落实情况	核实工程设计、环境影响评价文件及环境影响评价审批文件中提出的在设计、施工及运行三个阶段的电磁环境、水环境、声环境、固体废物及生态保护等各项措施的落实情况及实施效果。
5	环境保护设施正常运转条件	各项环保设施是否有合格的操作人员、操作制度。
6	污染物排放达标情况	工频电场、工频磁场、噪声是否满足评价标准要求。
7	生态保护措施	是否落实施工期的表土防护、植被保护与恢复、弃土弃渣的处置等生态保护措施。未落实的，建设单位应要求施工单位采取补救和恢复措施。
8	公众意见收集与反馈情况	工程施工期和试运行期实际存在的及公众反映的环境问题是否得以解决。
9	环境敏感区处环境影响因子验证	监测本工程附近环境敏感点的工频电场、工频磁场和噪声等环境影响指标是否与预测结果相符。

(4) 书面制度

日常环境管理中所有要求、通报、整改通知及评议等，均采取书面文件或函件形式来往。

3.1.4 环境管理内容

(1) 施工期

施工现场的环境管理包括施工期污水处理、防尘降噪、生态保护等。进行有关环保法规的宣传，对有关人员进行环保培训。

(2) 运行期

落实有关环保措施，组织落实环境监测计划，分析、整理监测结果，积累监测数据；负责安排环保设施的投产运行和环境管理、环保措施的经费落实；组织人员进行环保知识的学习和培训，提高工作人员的环保意识，增强处理有关环境问题的能力。

3.2 环境监测计划

3.2.1 环境监测任务

根据工程特点，对工程施工期和运行期主要环境影响要素及因子进行监测，制定环境监测计划，为项目的环境管理提供依据。有群众投诉时应委托有资质的单位根据国家现行监测技术规范对本工程周围环境进行监测，并编制监测报告。其中监测项目主要包括工程工频电场、工频磁场和噪声。

3.2.2 监测技术要求及依据

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；

《声环境质量标准》（GB3096-2008）；

《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。

3.2.3 监测点位布设

环境监测计划见表 5-2。

表 5-2 环境监测计划一览表

序号	环境监测因子	监测指标及单位	监测位置	监测方法	监测频次
1	工频电场	工频电场强度, kV/m	变电站围墙外 5m、输电线路电磁衰减断面	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）	项目竣工环境保护验收期间监测一次；运行期间根据需要进行检测。
2	工频磁场	工频磁感应强度, μT			
3	噪声	等效连续 A 声级	变电站厂界、输电线路沿线噪声排放，噪声环境敏感目标	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008） 《声环境质量标准》（GB3096-2008）	

本工程总投资估算为 24608 万元，其中环保投资约 151 万元，占工程总投资的 0.61%，工程环保投资详见表 5-3。

表 5-3 本项目环保投资

序号	项目		投资额（万元）	备注
1	环境保护设施费用	水环境防治费用	35	隔油池、沉淀池、化粪池、一体化污水处理设施等
2		危废防治费用	20	事故油池、主变油坑
3	环境保护措施费用	固体废物处置费用	20	生活垃圾、建筑垃圾处置等
4		大气污染防治费用	12	施工场地围挡、洒水降尘
5		生态环境保护措施费用	60	水土保持、挡土墙、排水沟、护坡等、塔基植被恢复等。
6		风险防范措施费用	4	变电站围墙、铁塔警示牌
合计			151	总投资 24608 万元，环保投资占总投资的 0.61%。

环保投资

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>①严格控制施工范围，禁止在划定的施工范围外开展施工活动，减少对树木的砍伐和植物的踩踏。不得在生态保护红线内设置牵张场、施工便道、材料堆放场等临时占地。</p> <p>②临时占地尽量设置在平坦或坡度较缓地带，尽量选择线路沿线交通较为便利的现有空地，尽量避开茂密林地、耕地、经济林地，合理规划进出场施工通道，设置施工简易围栏限制施工范围。</p> <p>③材料的运输要充分利用现有道路，优选塔基附近的空地、裸地堆放材料，避免多次搬运踩踏植被，临时材料堆放需做好地面铺垫工作，采取遮盖及防雨工作。</p> <p>④施工完毕后，对施工临时占地损坏的植被进行恢复，并对站址区内规划绿地进行绿化，站址内设置植草防护用于覆盖裸露区域。</p> <p>⑤施工前优化施工平面布置减少占地，并对线路沿线经过的林带，采取高跨方式通过，以减少树木砍伐</p>	<p>生态环境保护措施落实到位，项目区植被恢复良好，无明显水土流失痕迹。</p>	<p>做好设施运维管理，强化运维人员环保意识。</p>	<p>项目运行过程中，未发现原有陆生生态系统发生显著功能性改变。</p>

	<p>量，从而减轻对生态环境的破坏。</p> <p>⑥建设单位应按相关规定办理有关用地审批手续。</p> <p>⑦施工单位在施工中应先行修建排水设施，做好临时堆土的围护拦挡，防止水土流失进入周边水体及道路。</p> <p>⑧开挖时将生、熟土分开堆放，回填时先回填生土，再将熟土置于表层并及时恢复植被。</p> <p>⑨对站址区内临时裸露区域布设彩条布覆盖，减少裸露面积和降雨天气的冲刷。</p> <p>⑩加强施工管理，合理安排施工时序，避开雨天进行开挖。</p>			
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	<p>①变电站施工期设置截排水沟、篷布覆盖等水土保持措施，减少弃土扬尘和水土流失对周围地表水造成影响。</p> <p>②施工人员租住在附近民房，生活污水依托周边现有设施进行收集、处理。</p> <p>③施工废水经临时沉沙池澄清后回用于施工场地洒水降尘，不外排。</p> <p>④杜绝各种污水的无组织排放，特别是不得以渗坑、渗井或者漫流等形式排放，尤</p>	<p>相关措施落实，未发生乱排施工废污水情况。</p>	<p>变电站内产生的生活污水经站内地埋式一体化污水处理设施处理，用于站区绿化，不外排。</p>	<p>检查是否落实。</p>

	<p>其是禁止排放到附近的地表水体。</p> <p>⑤工程施工过程中应严格按照法律法规和工程水土保持方案的要求进行施工。并划定明确的施工范围，不得随意扩大。</p> <p>⑥施工机具应避免漏油，如发生漏油应收集后，外运至具有相应资质的专业单位妥善处置。</p> <p>⑦工程在水源保护区内应采取更加严格的环保措施，不得在一级保护区范围内施工作业，禁止在饮用水水源保护区内设置施工营地，采用无人机、飞艇、动力伞等先进的放线方式，紧线过程中利用牵张设备进行。</p>			
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	<p>①变电站施工建设前优先建设围墙或采用施工彩钢板围挡，高噪施工机械尽量布置在站址中央。</p> <p>②采用低噪声设备，加强施工机械的维修、养护。</p> <p>③施工工地应加强环境管理，合理安排运输路线。</p> <p>④优化施工方案，合理安排工期，输电线路牵张场尽量远离居</p>	<p>满足《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）标准限值要求；调查施工期是否有噪声方面投诉。</p>	<p>①选用低噪声设备，并在主变压器基础垫衬减振材料，从源头控制噪声。</p> <p>②在变电站周围设实体围墙。</p> <p>③加强设备的运行管理，保证变压器等运行良好；定期对站内电气设备进行检修，减少因设备陈旧产生的噪声。</p>	<p>①项目满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应声功能区划标准要求；</p> <p>②环境保护目标满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应声功能区划标准要求。</p>

	<p>民居住区。</p> <p>⑤加强施工车辆在施工区附近的交通管理，当车辆途经附近居民点时，限速行驶、不高音鸣号。</p> <p>⑥禁止夜间进行高噪声施工作业，但抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的除外。</p>		④加强线路沿线巡查，确保线路正常运行，发现线路异常或事故及时上报、检修。	
振动	/	/	/	/
大气环境	<p>①建设单位对施工扬尘污染防治负责，将扬尘污染防治费用列入工程造价，实行单列支付。在招标文件中要求投标人制定施工现场扬尘污染防治措施。将扬尘污染防治内容纳入工程监理合同，监督监理单位按照合同落实扬尘污染防治监理责任；在施工承包合同中明确施工单位扬尘污染防治责任，监督其编制扬尘污染防治专项方案，落实扬尘污染防治措施。</p> <p>②施工单位应当具体承担建设工程施工扬尘污染防治工作，制定具体的施工扬尘污染防治实施方案，建立扬尘污染防治工作台账，配备相关管理人员，落实施工现场扬尘污染防治措施。扬尘污染防治费用应当专款专用，不得挪</p>	相关措施是否落实，施工场地有效抑制扬尘。	/	/

	<p>用。</p> <p>③施工工地周围应当设置连续的硬质密闭围挡，其高度不得低于 1.8m；施工单位应当在围挡外粘贴公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门、投诉举报电话等信息。</p> <p>④施工工地地面应当实行硬地化管理，四十八小时内不作业的裸露地面应当采取定时洒水等扬尘污染防治措施；超过四十八小时不作业的，应当采取覆盖等扬尘污染防治措施。</p> <p>⑤土石方工程作业时，应当采取遮盖、围挡、洒水等防尘措施，缩短土方裸露时间，当天不能清运的土方应当进行覆盖；对回填的沟槽应当采取洒水、覆盖等措施，配备固定式、移动式洒水降尘设备，落实洒水、喷雾降尘等措施，确保作业区域全覆盖。</p> <p>⑥施工脚手架外侧应当采用符合标准的密目防尘网（布）等扬尘污染防治设施；施工现场铺贴各类瓷砖、石板材等装饰块件的，禁止采用干式方法进行切割。</p> <p>⑦施工现场堆放的砂石等工程材料或者容易产生扬尘的大堆物料，应当密闭存放，</p>			
--	--	--	--	--

	<p>采取覆盖措施的应当按时洒水压尘；水泥、砂土等易产生扬尘的建筑材料应当在库房或者密闭容器内存放，如果需要露天放置，应当设置不低于堆放物高度的严密围挡，并且采取有效覆盖措施，搬运时应当有降尘措施。</p> <p>八在建（构）筑物施工中运送散装物料、建筑垃圾的，应当采用密闭方式；清理楼层建筑垃圾的，应当采取扬尘防治措施，禁止高空抛掷、扬撒。</p> <p>⑨建筑土方、工程渣土和建筑垃圾应当及时清运；无法及时清运的，采用封闭式防尘网遮盖，并且定时洒水；不得将建筑垃圾交给个人或者未经核准从事建筑垃圾运输的单位运输。</p> <p>⑩建筑施工现场禁止焚烧垃圾等各类废弃物。</p> <p>⑪在生态环境部门公布的重污染天气或者气象部门发布五级及以上风力期间，应当停止土石方作业等施工活动。</p> <p>⑫施工场地应当配备车辆冲洗设施，场地与道路搭接段应当进行硬化；运输车辆驶出施工场地前应当进行清洗，运输过程应当采取密闭防尘遮</p>			
--	---	--	--	--

	<p>盖，防止物料遗撒；运输车辆按照规定配备卫星定位装置，并且按照规定的时间、路线行驶，装载物不得超过核定载质量。</p> <p>⑬施工结束后，按“工完料尽场地清”的原则立即进行空地硬化和覆盖，恢复植被，减少裸露地面面积。</p>			
<p>固体废物</p>	<p>①为避免生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应作好施工单位及施工人员的环保培训。</p> <p>②施工人员生活垃圾集中收集后，定期清运至附近居民生活垃圾收集点，委托环卫部门妥善处理，禁止在施工现场随意丢弃。</p> <p>③施工产生的临时弃土弃渣及时覆盖，用于周边回填复绿，多余弃土应集中堆放保存并覆盖，及时转运至受纳场。</p> <p>④建筑垃圾分类集中堆存、回收利用，变电站不能利用建筑垃圾集中收集后同弃方一起清运至当地政府部门指定的消纳处置点，严禁随意倾倒。项目拆除原线路的铁塔、导地线、金具等由建设单位进行回收利用。</p> <p>⑤本项目架空线路塔基处开挖的土石方应及时回填压实，临时</p>	<p>各类固定废物分类妥善处置，施工场地周边无弃土弃渣等固体废弃物存放。</p>	<p>①废变压器油、废铅蓄电池等交给有资质单位回收处置；</p> <p>②生活垃圾委托环卫部门定期清运。</p>	<p>①签订危废处置协议；</p> <p>②设置足够数量的生活垃圾桶</p>

	<p>土方堆存在塔基临时施工场地一角，后期用于塔基区和电缆沟平铺回填利用、塔基临时施工场地恢复植被覆土及复耕用土以及塔基周围低洼处平整；工程产生的土石方全部回填，不产生永久弃渣。</p> <p>⑥原有铁塔拆除产生的杆塔及绝缘子串等由建设单位回收利用或处置。</p>			
电磁环境	/	/	<p>①主变及电气设备合理布局，保证导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置，站内敷设接地网，将变电站内电气设备接地；</p> <p>②定期巡检，保证变电站内高压设备、建筑物钢铁件均接地良好，所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密，以减小因接触不良而产生的火花放电；</p> <p>③导线对地及交叉跨越严格按照《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）相关规定要求。</p> <p>④建设单位应在危险位置建立各种警告、防护标识，避免意外事故。</p> <p>⑤定期巡检，保证线路运行良好。</p>	<p>评价范围内电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度$\leq 4000\text{V/m}$、工频磁感应强度$\leq 100\mu\text{T}$的标准限值要求；架空线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度满足10kV/m控制限制要求。</p>

环境 风险	/	/	<p>①变电站内规范设置事故油池。</p> <p>②事故油池防渗应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的防渗要求。</p> <p>③事故废油、废铅蓄电池委托有资质单位处理。</p>	核实事事故油池容积及防渗是否满足相关标准要求；事故废油、废铅蓄电池委托有资质单位处理。
环境 监测	/	/	制定电磁环境、声环境监测计划	根据监测计划落实环境监测工作
其他	/	/	/	/

七、结论

通过对拟建项目的分析、对周围环境质量现状的调查，以及项目主要污染物对环境的影响分析等工作，得出如下结论：

综上所述，汕尾 220 千伏陆西输变电工程选址选线合理，项目符合国家产业政策、电网规划、国土空间规划以及汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案规划。在严格落实评价提出的各项污染防治措施和生态保护措施的前提下，本工程施工期的环境影响范围和时段均较为有限，可为环境所接受；工程运营期可能产生的工频电磁场和噪声等主要环境影响，经预测与评价均满足相关评价标准要求，通过认真落实本评价和工程设计中提出的各项环保措施要求，可缓解或消除工程建设可能产生的不利环境影响。

因此，从环境角度而言，本项目的建设是可行的。

汕尾 220 千伏陆西输变电工程 电磁环境影响专题评价

广东智环创新环境科技有限公司

二〇二六年三月

1 前言

本工程为 220 千伏输变电工程，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）附录 B 的要求，需设置电磁环境影响专题评价。

2 编制依据

2.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修改施行）；
- (3) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日起施行）；
- (4) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）；
- (5) 《广东省环境保护条例》（2022 年 11 月 30 日第三次修正）。

2.2 技术导则、规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；
- (3) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；
- (4) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；
- (5) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）。

2.3 可研及相关批复

- (1) 《汕尾 220 千伏陆西输变电工程可行性研究报告（审定版）》（中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司，2025 年 11 月）；
- (2) 《关于汕尾 220 千伏陆西输变电工程可行性研究报告的批复》（广电规〔2025〕202 号）（见附件 1）。

3 建设规模及内容

本工程主要建设内容如下：

（一）变电工程

1) 220 千伏陆西变电站工程

拟建 220 千伏陆西变电站按主变户外、GIS 设备户内布置。本期建设 2 台 180 兆伏安主变、220 千伏出线 4 回、110 千伏出线 4 回、10 千伏出线 20 回，每台主变低压侧装设 4 组 8 兆乏电容器。

（二）线路工程

1) 220 千伏茅星甲乙线解口入陆西站线路工程

解口 220 千伏茅湖至星云双回线路接入陆西站，形成陆西站至茅湖站、星云站各 2 回 220 千伏线路。新建 220 千伏同塔双回架空线路长约 2×1.8 千米。并对 220kV 茅星甲乙线#63~#65 段向南迁改，新建 220kV 同塔双回线路长约 2×1.0 千米。

2) 110 千伏燕河甲乙线解口入陆西站线路工程

解口 110 千伏燕岭至河西双回线路接入陆西站，形成陆西站至河西站、燕岭站各 2 回 110 千伏线路。新建 110 千伏同塔双回架空线路长约 2×5.5 千米，新建 110 千伏同塔四回架空线路长约 4×9.0 千米。

4 评价标准

根据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014），频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值，即电场强度 4000V/m，磁感应强度 100μT。（架空输电线路下的耕地、原地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m）。

5 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程的电磁环境影响评价工作等级见表 1。

表 1 本工程电磁环境影响评价等级

电压等级	类型	条件	评价工作等级
220kV	变电站	户外式	二级
	输电线路	边导线地面投影外两侧各 15m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	三级
110kV	输电线路	边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级

从上表可确定，本项目电磁环境综合评价等级为二级。

6 评价范围

表 2 本工程电磁环境影响评价范围

分类	电压等级	评价范围
交流	220kV	变电站：围墙外 40m 内
		架空线路：边导线地面投影外两侧各 40m
	110kV	架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m

7 环境保护目标

经过现场踏勘，本工程拟建 220 千伏陆西变电站评价范围内无电磁环境保护目标；拟建输电线路电磁环境评价范围有 5 处电磁环境保护目标，详细情况见表 3。

表3 电磁环境保护目标一览表

序号	名称	行政区域	功能及规模	与工程相对位置	影响源
1	浮洲村林姓种植看护房	陆丰市 河东镇	看护, 1 栋 1 层坡顶板房, 高约 3m	110kV 燕河甲乙线解口入陆西站线路工程 (同塔四回段) 跨越	架空线路
2	浮洲村养殖看护房	陆丰市 河东镇	看护, 1 栋 1 层坡顶板房, 高约 3m	距 110kV 燕河甲乙线解口入陆西站线路工程 (同塔四回段) 边导线地面投影外南侧约 22m	架空线路
3	新湖村林姓居民房	陆丰市 河东镇	居住, 1 栋 2 层平顶砖混结构, 高约 6m	距 110kV 燕河甲乙线解口入陆西站线路工程 (同塔四回段) 边导线地面投影外西南侧约 30m	架空线路
4	新湖村在建居民房	陆丰市 河东镇	居住, 1 栋 2 层在建砖混结构, 高约 6m	距 110kV 燕河甲乙线解口入陆西站线路工程 (同塔四回段) 边导线地面投影外西南侧约 6m	架空线路
5	陆丰市诺建机械设备有限公司板房	陆丰市 河东镇	工作, 1 栋 1 层坡顶板房, 高约 3m	距 110kV 燕河甲乙线解口入陆西站线路工程 (同塔四回段) 边导线地面投影外东侧约 2m	架空线路

8 电磁环境现状评价

我公司技术人员于 2026 年 1 月 28 日, 对本工程的工频电磁场现状进行了监测。检测报告见附件 4。

(1) 测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法 (试行)》(HJ 681-2013)

(2) 测量仪器

工频电场、磁感应强度采用 SEM-600 电磁辐射分析仪进行监测。仪器参数见表 4。

表4 电磁环境监测仪器检定情况表

电磁辐射分析仪	
生产厂家	北京森馥科技股份有限公司
型号	SEM-600(主机)/LF-04(探头)
出厂编号	D-1643(主机)/I-1643(探头)
频率响应	1Hz~400kHz
量 程	0.005V/m-100kV/m (电场) 1nT-10mT (磁场)
校准单位	华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院
证书编号	WWD202504055
校准日期	2025 年 12 月 25 日

(3) 测量时间及气象状况

监测期间气象条件见表 5。

表 5 监测期间气象条件

日期	天气情况	气温 (°C)	湿度 (%)	风速 (m/s)
2026 年 1 月 28 日	晴、无雨雪、无雷电、无雾	13.4~22.6	42.4~48.9	0~2.6

(4) 测量布点及代表性分析

本次评价总共布设 17 个电磁现状监测点位，监测点位布设思路如下：

①220 千伏陆西站为新建变电站，周边无电磁环境干扰源，本次在拟建变电站四周各布设 1 个监测点位（共 4 个测点），代表新建变电站所在地电磁环境现状；

②本次监测在拟建线路沿途分别设置监测点位，其中 220kV 茅星甲乙线解口入陆西站线路工程沿途布设 4 个监测点位、110kV 燕河甲乙线解口入陆西站线路工程沿途布设 4 个监测点位，监测点位满足《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）100km 以内线路不低于 2 个电磁监测点位的要求。

③本次线路架设方式分为 220kV 同塔双回、110kV 同塔双回、110kV 同塔四回三种方式，本次在三种挂线方式下敏感点处和典型线位处布设有监测点位，反映敏感点或典型线位处电磁环境情况；

④对于线路沿线拟跨越敏感点，本次均布设监测点位。

监测布点图见附图 13。

(5) 测量结果

拟建项目环境测量点工频电场、工频磁场测量结果见表 6。

表 6 电磁环境现状测量结果

测量点 位编号	测量点位名称	电场强 度(V/m)	磁感应强 度(μT)	备注
拟建陆西变电站四侧				
E1	拟建陆西变电站东北侧	0.88	5.3×10^{-3}	/
E2	拟建陆西变电站东南侧	1.58	8.9×10^{-3}	/
E3	拟建陆西变电站西南侧	1.79	5.9×10^{-3}	/
E4	拟建陆西变电站西北侧	1.84	6.7×10^{-3}	/
拟建输电线路沿途线下				
E5	拟建 220 千伏茅星甲乙线解口入陆西站线路工程（茅湖侧）线下测点	0.72	4.2×10^{-3}	/
E6	拟建 220 千伏茅星甲乙线解口入陆西站线路工程（星云侧）线下测点	0.65	6.0×10^{-3}	/
E7	拟建 110 千伏燕河甲乙线解口入陆西站线路工程（燕岭侧同塔双回段）线下测点	0.23	4.4×10^{-3}	/
E8	拟建 110 千伏燕河甲乙线解口入陆西站线路工程（河西侧同塔双回段）线下测点	30.81	0.21	受 10kV 湖口线清云山支线影响
E9	拟建 110 千伏燕河甲乙线解口入陆西站线路工程（燕岭侧同塔四回段）线下测点①	11.05	3.4×10^{-2}	/

测量点 位编号	测量点位名称	电场强 度(V/m)	磁感应强 度(μ T)	备注
E10	拟建 110 千伏燕河甲乙线解口入陆西站线路工程（燕岭侧同塔四回段）线下测点②	6.01×10^2	0.14	220 千伏茅星甲乙线线下，线高 23m
E11	220 千伏茅星甲乙线 63#~64#段线下测点	8.90×10^2	0.19	线高 18m
E12	拟建 220 千伏茅星甲乙线迁改段线下测点	1.96	2.2×10^{-2}	/
建筑物				
E13	浮洲村林姓种植看护房西侧	0.65	2.0×10^{-2}	/
E14	浮洲村养殖看护房北侧	0.36	1.9×10^{-2}	/
E15	新湖村林姓居民房东侧	0.35	1.1×10^{-2}	/
E16	新湖村在建居民房北侧	0.28	1.0×10^{-2}	/
E17	陆丰市诺建机械设备有限公司板房西侧	0.42	8.4×10^{-3}	/

由以上测量结果可知，在评价范围内：

①变电工程

拟建陆西变电站四侧测点的监测结果为工频电场强度 $0.88\text{V/m} \sim 1.84\text{V/m}$ ，工频磁感应强度 $5.3 \times 10^{-3}\mu\text{T} \sim 8.9 \times 10^{-3}\mu\text{T}$ 。

②线路工程

拟建输电线路沿途线下测点的监测结果为工频电场强度 $0.23\text{V/m} \sim 8.90 \times 10^2\text{V/m}$ ，工频磁感应强度 $4.2 \times 10^{-3}\mu\text{T} \sim 0.21\mu\text{T}$ 。

③电磁环境敏感建筑物处

电磁环境敏感建筑物处测点的监测结果为工频电场强度 $0.28\text{V/m} \sim 0.65\text{V/m}$ ，工频磁感应强度 $8.4 \times 10^{-3}\mu\text{T} \sim 2.0 \times 10^{-2}\mu\text{T}$ 。

(6) 电磁环境现状评价结论

本工程的评价范围内，变电站站址、拟建线路沿线、环境保护目标处的电磁环境现状测量结果均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m ，磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 。

9 电磁环境影响预测评价

本专题分别对新建 220 千伏陆西变电站、新建 220kV 架空线路和新建 110kV 架空线路电磁环境影响进行预测和评价。

9.1 新建变电站电磁环境影响预测评价

9.1.1 评价方法

本项目拟建 220 千伏变电站电磁环境影响评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中条文 4.10 电磁环境影响评价的基本要求，变电站电磁环境影响预测应采用类比监测的方式。

9.1.2 类比对象选取原则

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中条文 8.1.1.1 选择类比对象的相关内容，类比对象的建设规模、电压等级、容量、总平面布置、占地面积、电气形式、母线形式、环境条件及运行工况应与本建设项目相类似，并列表论述其可比性。

9.1.3 类比对象

根据类比原则，选定已运行的东莞 220 千伏双岗变电站作为类比预测对象，具体类比情况如表 7 所示。

表 7 主要技术指标对照表

名称 主要指标	220 千伏陆西变电站 (评价对象)	东莞 220 千伏双岗站 (类比对象)	相似性
电压等级	220kV	220kV	一致
主变容量	2×180MVA (本期)	2×240MVA (测量时)	本项目较优
布置形式	主变户外、GIS 户内布置	主变户外、GIS 户外布置	本项目较优
占地面积	12824m ²	10637.55m ²	本项目较优
架设型式	架空出线	架空出线	一致
220 千伏出线回数	4 回 (本期)	4 回 (测量时)	一致
110 千伏出线回数	4 回 (本期)	6 回 (测量时)	本项目较优
电气形式	GIS 户内，母线连接	GIS 户外，母线连接	本项目较优
母线形式	双母线双分段接线	双母线双分段接线	一致
环境条件	乡村区域	乡村区域	一致
运行工况	/	正常运行	条件类似

由上表可知，

①东莞 220 千伏双岗站与 220 千伏陆西站的电压等级、新建主变数量、母线形式相同。220 千伏陆西站的占地面积要比东莞 220 千伏双岗站的占地面积大，且单台主变容量较双岗站小，因此东莞 220 千伏双岗站产生的电磁环境影响更大，用东莞 220 千伏双岗站类比是偏保守的。

②东莞 220 千伏双岗站为主变户外，GIS 户外布置，220 千伏陆西站为主变户外，GIS 户内布置，正常工况运行时，对周围环境的影响相当。东莞 220 千伏双岗站对外环境的影响相对更大。选取东莞 220 千伏双岗站作为类比对象是保守可行的。

③东莞 220 千伏双岗站与 220 千伏陆西站均为架空线路，而双岗站出线数量上较本项目陆西站出线数量多，东莞 220 千伏双岗站对外环境的影响相对更大。

④东莞 220 千伏双岗站与 220 千伏陆西站四周为实体围墙，对变电站噪声、电场强度有较好的屏蔽效果。

因此，选用东莞 220 千伏双岗变电站的类比监测结果来预测分析本工程新建 220 千伏陆西变电站造成的电磁环境影响是可行的，是具有可类比性的。

9.1.4 类比测量

变电站电磁环境类比监测报告见附件 6。

①测量方法

《高压交流架空送电线路、变电站工频电场和磁场测量方法》（DL/T 988-2005）

②测量仪器

仪器设备型号：工频电磁场强度测试仪 SEM-600；

检定/校准机构：华南国家计量测试中心；

检定有效日期：2018 年 10 月 15 日；

频率范围：1Hz~400kHz。

③监测单位

深圳市北京大学深圳研究院分析测试中心有限公司

④测量时间及气象状况

监测日期：2018 年 2 月 6 日；

气象状况：阴天；温度 10℃；湿度：58%；风速：1.5m/s。

⑤监测工况

类比对象监测期间监测工况见表 8。

表 8 主变运行工况

项目	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)
220kV 双岗变电站 2#主变	219.7~220.8	340.6~355.4	123.1~129.1	40.5~42.4
220kV 双岗变电站 3#主变	220.4~222.1	339.5~354.3	123.1~129.5	40.5~42.6

⑥监测布点

监测布点如图 1 所示。



图 1 东莞 220 千伏双岗变电站监测布点图

⑦类比测量结果

东莞 220 千伏双岗变电站工频电场、工频磁类比测量结果见表 9。

表 9 东莞 220 千伏双岗变电站周围工频电场、工频磁场现状监测结果

序号	检测地点	电场强度(V/m)	磁感应强度(μ T)	备注
220 千伏双岗变电站四周				
1	变电站北侧（距围墙 5m） (E113°37'45", N22°54'19")	15	0.41	110kV 出线侧
2	变电站东侧（距围墙 5m） (E113°37'47", N22°54'18")	6.3	0.39	/
3	变电站南侧（距围墙 5m） (E113°37'45", N22°54'15")	4.0	0.42	220kV 出线侧
4	变电站西侧（距围墙 5m） (E113°37'43", N22°54'16")	6.8	0.41	/
220 千伏双岗变电站东侧围墙外衰减断面				
5	东侧围墙外 5m	19.8	0.549	/
6	6m	19.6	0.543	
7	7m	19.5	0.536	
8	8m	17.7	0.528	
9	9m	17.5	0.525	
10	10m	16.5	0.522	
11	15m	16.0	0.520	
12	20m	14.8	0.516	
13	25m	13.9	0.512	
14	30m	12.7	0.507	
15	35m	11.6	0.497	
16	40m	10.8	0.492	

17	45m	9.88	0.483
18	50m	9.21	0.473

从上表监测结果可知，220 千伏双岗变电站围墙外四周测点的工频电场强度为 4.0V/m~6.8V/m，工频磁感应强度为 0.39 μ T~0.42 μ T；220 千伏双岗变电站衰减断面测点的工频电场强度为 9.21V/m~19.8V/m，工频磁感应强度为 0.473 μ T~0.549 μ T，随着距站址围墙外距离的增加，东侧围墙外工频电场强度及工频磁感应强度总体呈衰减趋势。类比对象所有测点均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 时的公众曝露控制限值要求，即工频电场强度 4000V/m，磁感应强度 100 μ T。

9.1.5 新建变电站电磁环境影响评价

东莞 220 千伏双岗变电站建设规模、电压等级、主变容量、布置形式、电气形式、母线形式、占地面积、环境条件等均相似。因此以东莞 220 千伏双岗变电站类比 220 千伏陆西变电站投产后产生的电磁环境影响是具有可类比性的。

通过类比监测可以预测，本项目变电站投产后，围墙外工频电场强度为 7.69V/m~19.5V/m，工频磁感应强度为 0.108 μ T~0.546 μ T，预测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限制值要求（电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T）。

同时，根据断面监测数据可知变电站围墙外电磁环境随距离的增加，电场强度和磁感应强度均逐步降低。

9.2 架空线路电磁环境影响预测评价

9.2.1 预测方法

根据《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020）中的附录 C、D 进行预测。

9.2.2 等效电荷计算理论

高压输电线上的等效电荷是线电荷，由于高压输电线半径 r 远远小于架设高度 h ，所以等效电荷的位置可以认为是在输电导线的几何中心。

设输电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算输电线上的等效电荷。

为了计算多导线线路上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2n} \\ \vdots & & & \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} & \cdots & \lambda_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_n \end{bmatrix}$$

式中： U ——各导线对地电压的单列矩阵；

Q ——各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ ——各导线的点位系数组成的 m 阶方阵 (m 为导线数目)。

[U]矩阵可由输电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。[λ]矩阵由镜像原理求得。

(b) 有等效电荷产生的电场强度的计算

当各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在 (x, y) 点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L_i')^2} \right)$$
$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y-y_i}{(L_i')^2} \right)$$

式中： x_i, y_i ——导线 i 的坐标；

m ——导线数目；

L_i, L_i' ——分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离，m。

(c) 空间磁场强度的计算

导线下方 A 点处的磁场强度为：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}}$$

式中： I ——导线 i 中的电流值，A；

h ——导线与预测点的高差，m；

L ——导线与预测点水平距离，m。

对于三相电路，由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都应分别考虑电流间的相角，按相位矢量合成。合成的旋转矢量在空间的轨迹是一个椭圆。

9.3.3 预测原则和参数选取

输电线路运行产生的电场强度、磁感应强度主要由导线的排列方式、线间距离、导线对地高度、导线型式和线路运行工况决定的。根据《输变电设施的电磁场及其环境影响》（中国电力出版社出版）及初步预测结果可得出：①工频磁感应强度达标距离较工频电场强度的达标距离小，主要按照工频电场强度选取预测塔杆；②双回线路在导线对地距离相同的情况下，正相序高压线路对沿线周围电磁环境（工频电场和工频磁场）的影响较逆相序线路大；③正相序排列方式中，相间距越小，工频电场强度越大；④逆相序排列方式中，相间距

越大，工频电场强度越大；⑤无论是双回正相序、逆相序或单回线路，其导线分裂数越多、导线分裂间距越大，工频电场强度越大；⑥对单回塔型，导线间距越小，地面电场强度越小；⑦在其他条件相同的情况下，工频电场强度和磁感应强度均随线路对地高度增加而减小。

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）中“8.1.2.3 章节”，在预测塔型选择时，可主要考虑线路经过居民区时的塔型，也可按保守原则选择电磁环境影响最大的塔型。

（1）架设方式

本期工程架空线路存在 3 种典型架设方式：

- ①220kV 同塔双回架空线路；
- ②110kV 同塔双回架空线路；
- ③110kV 同塔四回架空线路。

本次评价分别对上述 3 种架设方式进行预测评价。

（2）预测塔型选取

根据项目可研报告，本工程新建双回线路采用鼓型角钢塔架设，单回路线路分别采用猫头型、干字型角钢塔架设。

①220kV 同塔双回架空线路：导线排列方式为垂直排列，本次采用最不利的正相序进行预测。根据上述预测原则：“正相序排列方式中，相间距越小，工频电场强度越大。”因此，本次评价选取相间距最小的塔型进行预测。故本次选取 V3-2D2Wd-J1 型角钢塔作为同塔双回线路电磁环境影响预测塔型。

②110kV 同塔双回架空线路：导线排列方式为垂直排列，本次采用最不利的正相序进行预测。根据上述预测原则：“正相序排列方式中，相间距越小，工频电场强度越大。”因此，本次评价选取相间距最小的塔型进行预测。故本次选取 V3-1D2We-J1 型角钢塔作为同塔双回线路电磁环境影响预测塔型。

③110kV 同塔四回架空线路：导线排列方式为垂直排列，本次采用最不利的正相序进行预测。根据上述预测原则：“正相序排列方式中，相间距越小，工频电场强度越大。”因此，本次评价选取相间距最小的塔型进行预测。故本次选取 1D4We-Z1 型角钢塔作为同塔双回线路电磁环境影响预测塔型。

（3）导线型号选择

本工程新建 220kV 输电线路每相采用 2×JL/LB20A-400/35 型号铝包钢芯铝绞线，导线双分裂，间距 500mm。

本工程新建 110kV 输电线路每相采用 JL/LB20A-400/35 型号铝包钢芯铝绞线，导线均为

单导线。

(4) 预测高度选取

根据设计单位提供的初步设计资料，本项目新建 220kV 同塔双回架空线路导线对地面的最小距离为 20m，新建 110kV 同塔双回架空线路导线对地面的最小距离为 18m，新建 110kV 同塔四回架空线路导线对地面的最小距离为 24m。

为考虑线路对周围环境的最大影响，选取导线最大弧垂处的横截面进行计算，本次计算的是垂直于线路的截面上工频感应电磁场的空间分布。评价线路段参数选取如表 10 所示。

表 10 线路预测参数表

项目	同塔双回架空线路		同塔四回架空线路
线路回路数	双回	双回	四回
电压等级	220kV	110kV	110kV
载流量	1520A	760A	760A
导线型号	JL/LB20A-400/35	JL/LB20A-400/35	JL/LB20A-400/35
导线分裂数	双分裂	单导线	单导线
分裂间距	500mm	/	/
塔型	V3-2D2Wd-J1	V3-1D2We-J1	1D4We-Z1
导线外直径	26.82mm	26.82mm	26.82mm
相序排列	A A B B C C	A A B B C C	A A B B C C A A B B C C
导线水平相 间距	10.6m 11.4m 12.2m	6.8m 7.4m 8.0m	7.2m 7.8m 8.4m 9.0m 9.6m 10.1m
导线垂直相 间距	6.5m 6.4m	4.1m 4.1m	4.7m 4.7m 4.7m 4.7m
导线对地最 低距离	20m	18m	24m
计算方向	选取离地高度 1.5m 的水平面，以线路中心地面投影点为原点，向线路两侧各计算至评价范围。		

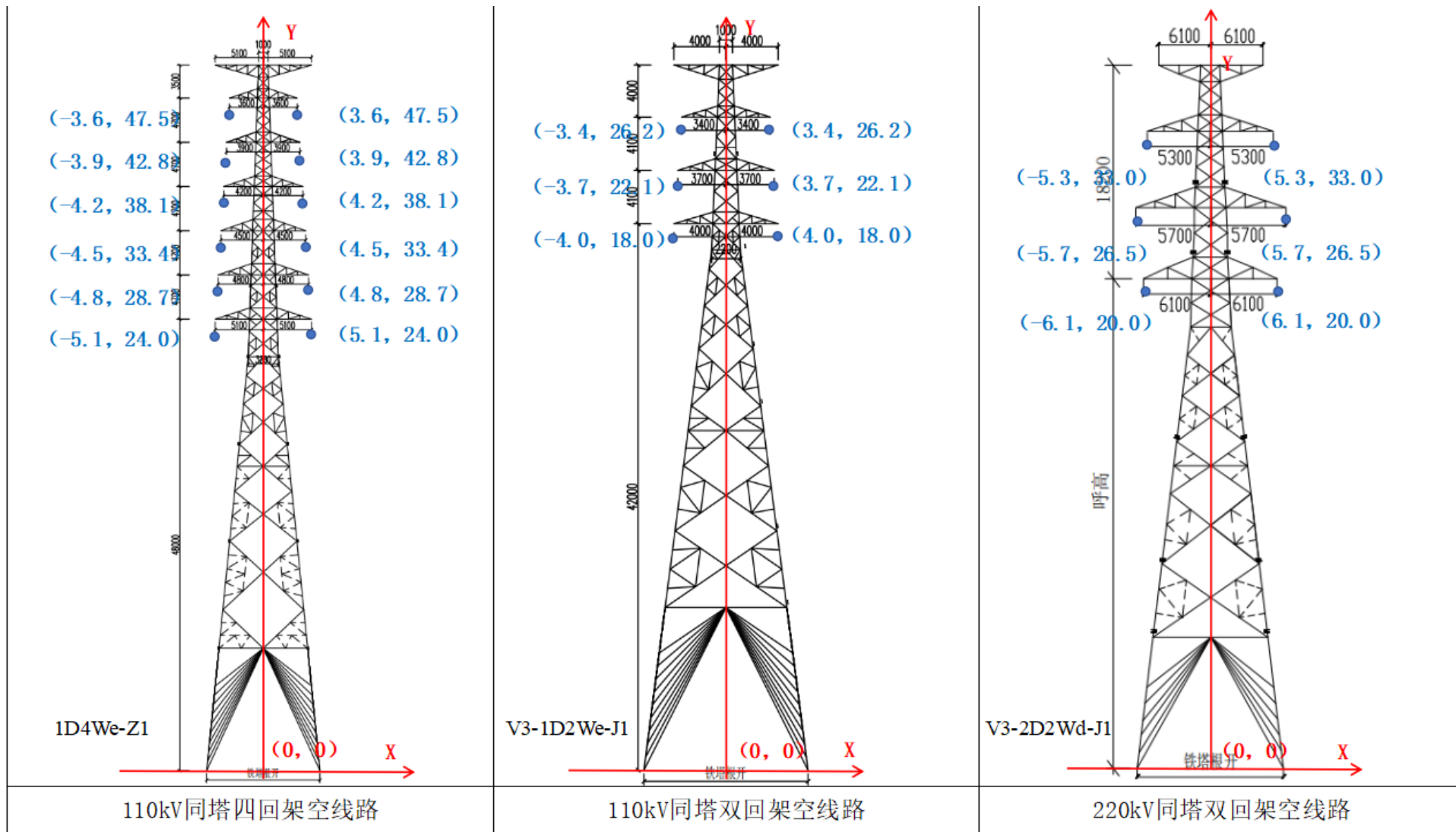


图 2 预测杆塔及直角坐标系图

9.2.4 架空线路电磁环境理论计算

在输电线路最大弧垂处的横截面上建立平面坐标系，以垂直线路走线方向的地面为 X 轴，代表计算点距离线路中心线的水平距离（单位为 m）；以线路中心线为 Y 轴，代表计算点距离地面的垂直距离（单位为 m）。拟建架空线路在最大弧垂处的横截面上建立的直角坐标系见图 2。

9.2.4.1 拟建 220kV 同塔双回架空线路预测结果

(1) 工频电磁场空间分布

基于上述预测参数，计算工频电场、工频磁场空间分布水平，如图 3~图 4 所示。

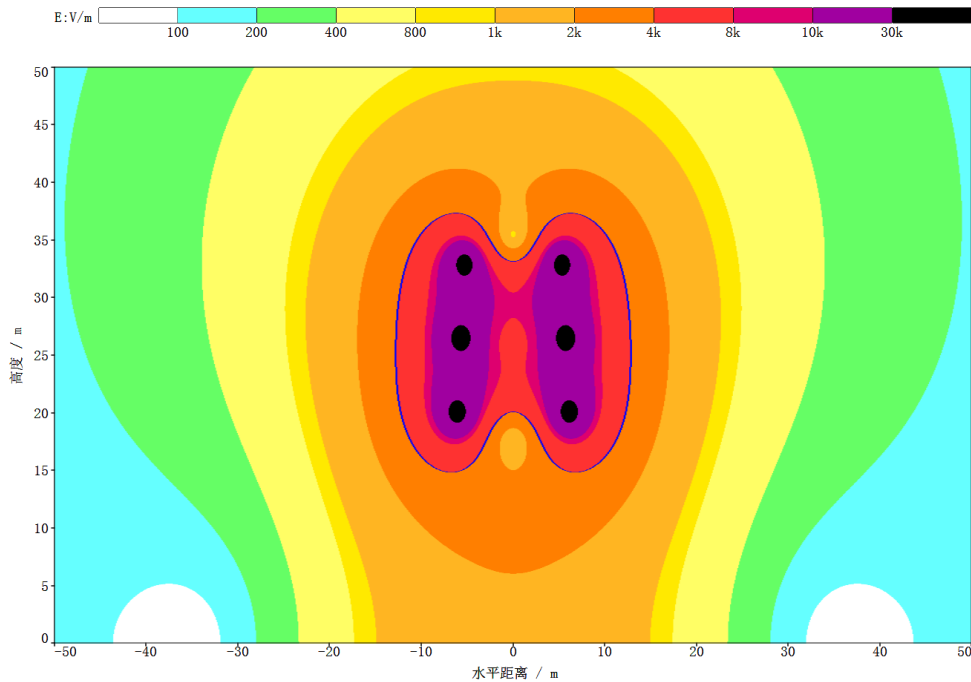


图 3 220kV 同塔双回架空线路工频电场强度空间分布图

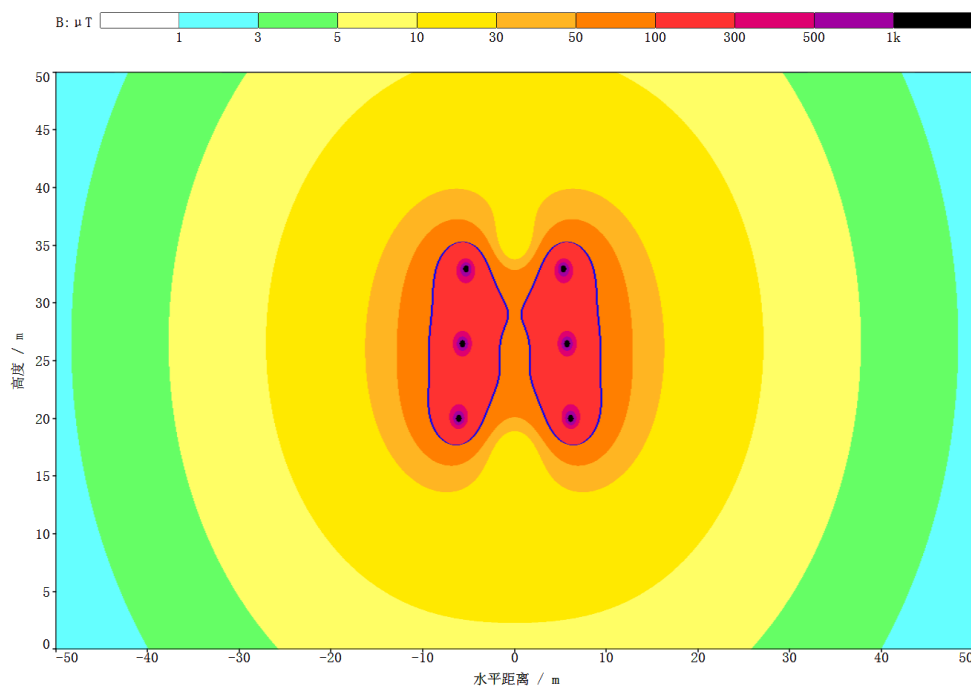


图 4 220kV 同塔双回架空线路工频磁感应强度空间分布图

(2) 工频电磁场理论计算预测

拟建 220kV 同塔双回架空线路在评价范围内，离地 1.5m 处产生的工频电场、工频磁场如表 11 所示。220kV 同塔双回架空线路工频电场、磁场预测结果衰减趋势图见图 5、图 6。

表 11 220kV 同塔双回架空线路工频电场、工频磁场理论计算结果表（离地 1.5m 处）

距线路边导线距离 (m)	距线路中心线距离 (m)	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 μT
-40	-46.1	108.9	2.511
-39	-45.1	105.9	2.597
-38	-44.1	102.6	2.688
-37	-43.1	98.8	2.782
-36	-42.1	94.5	2.881
-35	-41.1	89.9	2.985
-34	-40.1	85.0	3.093
-33	-39.1	80.0	3.206
-32	-38.1	75.4	3.325
-31	-37.1	71.9	3.450
-30	-36.1	70.2	3.580
-29	-35.1	71.5	3.716
-28	-34.1	76.9	3.859
-27	-33.1	86.8	4.008
-26	-32.1	101.3	4.163
-25	-31.1	120.2	4.326
-24	-30.1	143.2	4.496
-23	-29.1	170.3	4.673
-22	-28.1	201.4	4.857
-21	-27.1	236.5	5.048
-20	-26.1	275.7	5.247
-19	-25.1	319.2	5.452
-18	-24.1	367.0	5.664
-17	-23.1	419.3	5.882
-16	-22.1	476.2	6.106
-15	-21.1	537.7	6.335
-14	-20.1	603.7	6.567
-13	-19.1	674.1	6.802
-12	-18.1	748.6	7.038
-11	-17.1	826.9	7.274
-10	-16.1	908.4	7.507
-9	-15.1	992.3	7.735
-8	-14.1	1077.9	7.956
-7	-13.1	1164.0	8.168
-6	-12.1	1249.6	8.369
-5	-11.1	1333.4	8.556

-4	-10.1	1414.1	8.727
-3	-9.1	1490.5	8.880
-2	-8.1	1561.4	9.016
-1	-7.1	1625.8	9.132
0 (边导线下)	-6.1	1682.8	9.230
边导线内	-5.1	1731.8	9.309
边导线内	-4.1	1772.4	9.372
边导线内	-3.1	1804.2	9.419
边导线内	-2.1	1827.3	9.451
边导线内	-1.1	1841.4	9.471
线行中心	0	1846.8	9.478
边导线内	1.1	1841.4	9.471
边导线内	2.1	1827.3	9.451
边导线内	3.1	1804.2	9.419
边导线内	4.1	1772.4	9.372
边导线内	5.1	1731.8	9.309
0 (边导线下)	6.1	1682.8	9.230
1	7.1	1625.8	9.132
2	8.1	1561.4	9.016
3	9.1	1490.5	8.880
4	10.1	1414.1	8.727
5	11.1	1333.4	8.556
6	12.1	1249.6	8.369
7	13.1	1164.0	8.168
8	14.1	1077.9	7.956
9	15.1	992.3	7.735
10	16.1	908.4	7.507
11	17.1	826.9	7.274
12	18.1	748.6	7.038
13	19.1	674.1	6.802
14	20.1	603.7	6.567
15	21.1	537.7	6.335
16	22.1	476.2	6.106
17	23.1	419.3	5.882
18	24.1	367.0	5.664
19	25.1	319.2	5.452
20	26.1	275.7	5.247
21	27.1	236.5	5.048
22	28.1	201.4	4.857
23	29.1	170.3	4.673
24	30.1	143.2	4.496
25	31.1	120.2	4.326
26	32.1	101.3	4.163
27	33.1	86.8	4.008

28	34.1	76.9	3.859
29	35.1	71.5	3.716
30	36.1	70.2	3.580
31	37.1	71.9	3.450
32	38.1	75.4	3.325
33	39.1	80.0	3.206
34	40.1	85.0	3.093
35	41.1	89.9	2.985
36	42.1	94.5	2.881
37	43.1	98.8	2.782
38	44.1	102.6	2.688
39	45.1	105.9	2.597
40	46.1	108.9	2.511

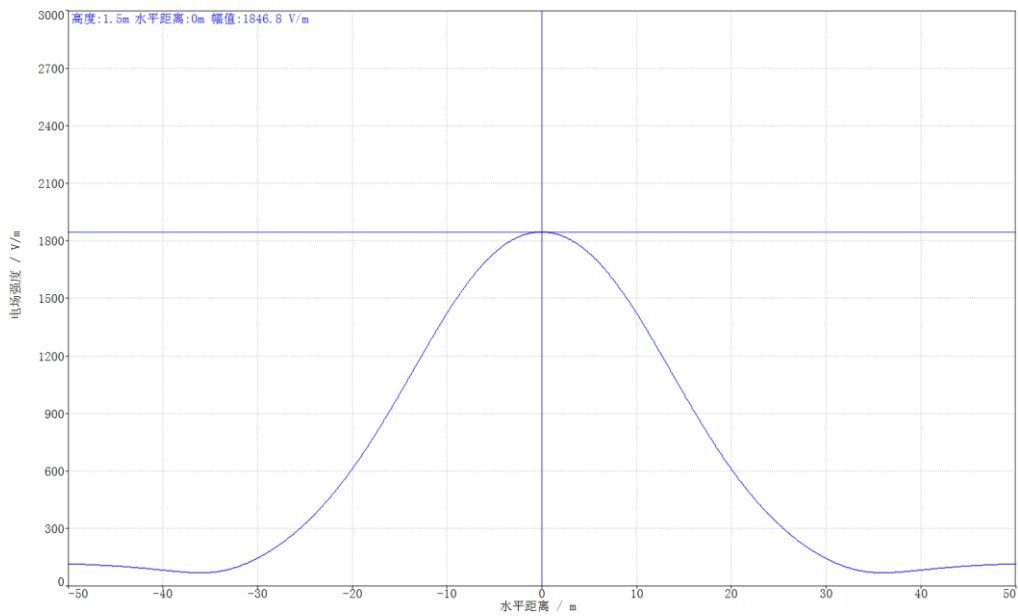


图 5 220kV 同塔双回架空线路工频电场强度预测结果衰减趋势图

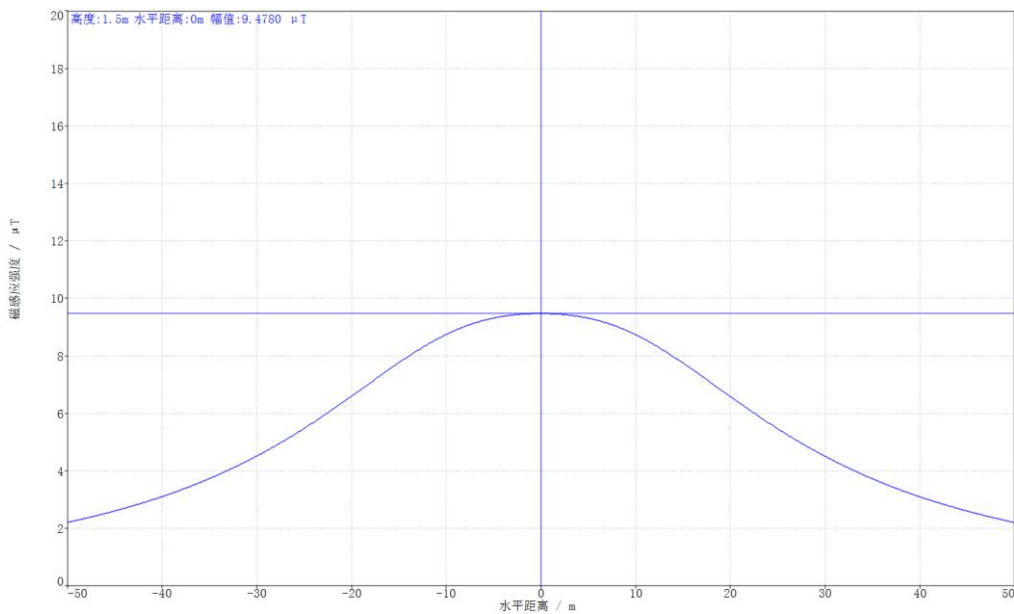


图 6 220kV 同塔双回架空线路工频磁感应强度预测结果衰减趋势图

(3) 架空线路预测结果

根据上述图表预测结果，220kV 同塔双回架空线路运行期产生的工频电场强度、工频磁感应强度随着距边导线投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。评价范围内，本工程拟建 220kV 同塔双回架空线路在导线最大弧垂截面（导线对地高度为 20m 时）对离地 1.5m 高度处产生的工频电场强度为 70.2V/m~1846.8kV/m，最大值出现在线行中心正下方；工频磁感应强度为 2.511 μ T~9.478 μ T，最大值出现在线行中心正下方。

因此，本工程 220kV 同塔双回架空线路的工频电场和工频磁场预测结果均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中工频电场强度控制限值 4000V/m, 磁感应强度控制限值 100 μ T 的要求，同时也满足了《电磁环境控制限值》(GB8072—2014)中规定输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m 的要求。

9.2.4.2 拟建 110kV 同塔双回架空线路预测结果

(1) 工频电磁场空间分布

基于上述预测参数，计算工频电场、工频磁场空间分布水平，如图 7~图 8 所示。

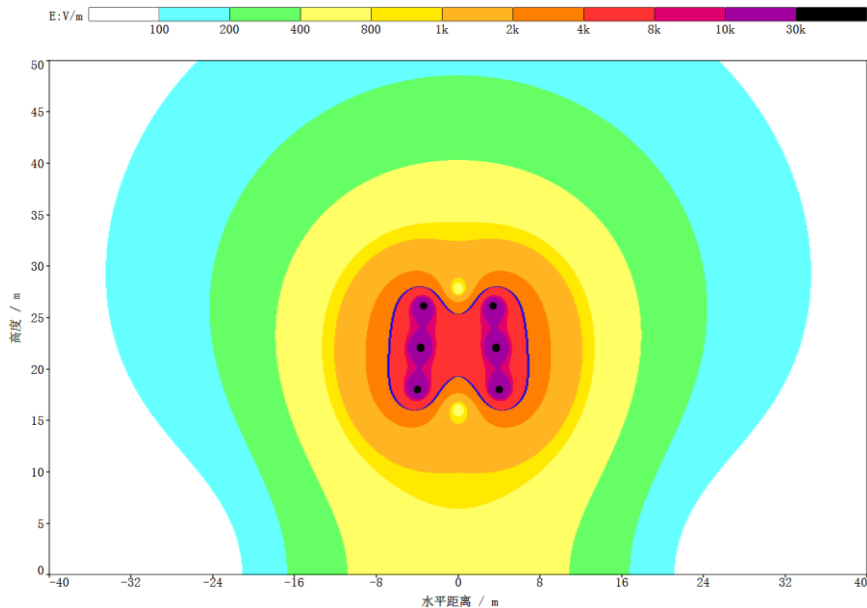


图 7 110kV 同塔双回架空线路工频电场强度空间分布图

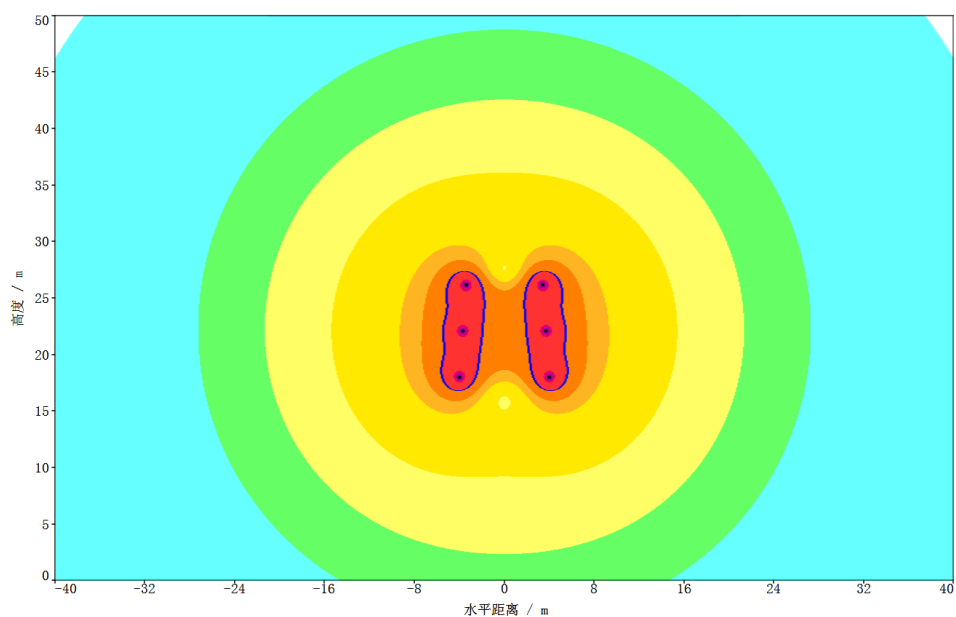


图 8 110kV 同塔双回架空线路工频磁感应强度空间分布图

(2) 工频电磁场理论计算预测

拟建 110kV 同塔双回架空线路在评价范围内，离地 1.5m 处产生的工频电场、工频磁场如表 12 所示。110kV 同塔双回架空线路工频电场、磁场预测结果衰减趋势图见图 9、图 10。

表 12 110kV 同塔双回架空线路工频电场、工频磁场理论计算结果表（离地 1.5m 处）

距线路边导线距离 (m)	距线路中心线距离 (m)	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 μT
-30	-34	39.7	1.370
-29	-33	37.9	1.431
-28	-32	36.2	1.495
-27	-31	34.6	1.562
-26	-30	33.4	1.633
-25	-29	33.2	1.709
-24	-28	34.4	1.789
-23	-27	37.5	1.873
-22	-26	42.9	1.962
-21	-25	50.7	2.055
-20	-24	60.7	2.154
-19	-23	73.0	2.258
-18	-22	87.6	2.366
-17	-21	104.5	2.480
-16	-20	123.6	2.599
-15	-19	145.2	2.722
-14	-18	169.1	2.850
-13	-17	195.5	2.982
-12	-16	224.3	3.117
-11	-15	255.4	3.255
-10	-14	288.6	3.394

-9	-13	323.8	3.532
-8	-12	360.4	3.670
-7	-11	398.0	3.804
-6	-10	436.0	3.934
-5	-9	473.7	4.056
-4	-8	510.4	4.171
-3	-7	545.1	4.275
-2	-6	577.2	4.367
-1	-5	605.8	4.447
0(边导线下)	-4	630.2	4.513
边导线内	-3	649.7	4.564
边导线内	-2	664.1	4.601
边导线内	-1	672.8	4.624
线行中心	0	675.7	4.631
边导线内	1	672.8	4.624
边导线内	2	664.1	4.601
边导线内	3	649.7	4.564
0(边导线下)	4	630.2	4.513
1	5	605.8	4.447
2	6	577.2	4.367
3	7	545.1	4.275
4	8	510.4	4.171
5	9	473.7	4.056
6	10	436.0	3.934
7	11	398.0	3.804
8	12	360.4	3.670
9	13	323.8	3.532
10	14	288.6	3.394
11	15	255.4	3.255
12	16	224.3	3.117
13	17	195.5	2.982
14	18	169.1	2.850
15	19	145.2	2.722
16	20	123.6	2.599
17	21	104.5	2.480
18	22	87.6	2.366
19	23	73.0	2.258
20	24	60.7	2.154
21	25	50.7	2.055
22	26	42.9	1.962
23	27	37.5	1.873
24	28	34.4	1.789
25	29	33.2	1.709
26	30	33.4	1.633

27	31	34.6	1.562
28	32	36.2	1.495
29	33	37.9	1.431
30	34	39.7	1.370

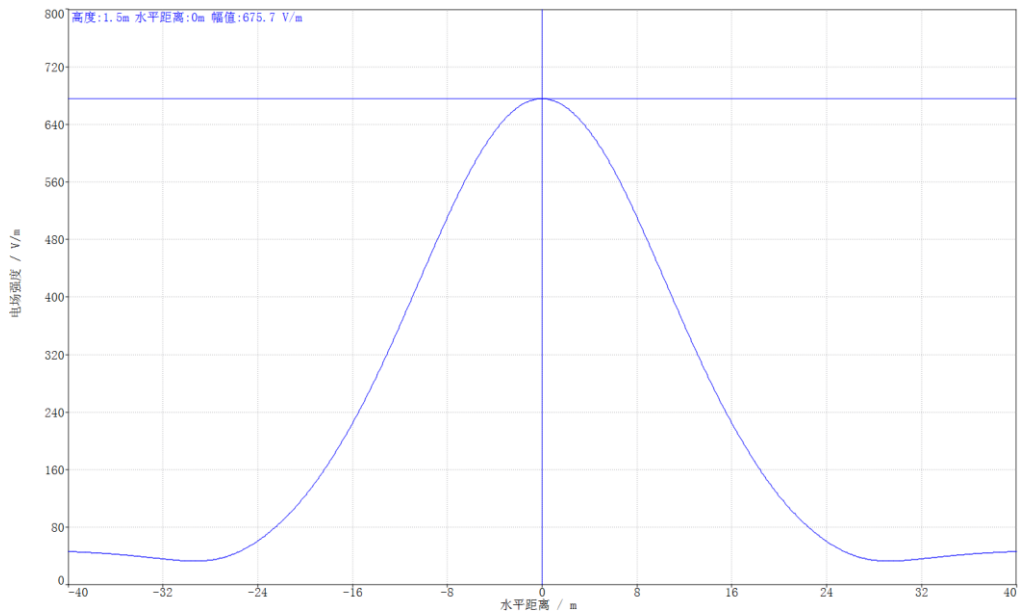


图 9 110kV 同塔双回架空线路工频电场强度预测结果衰减趋势图

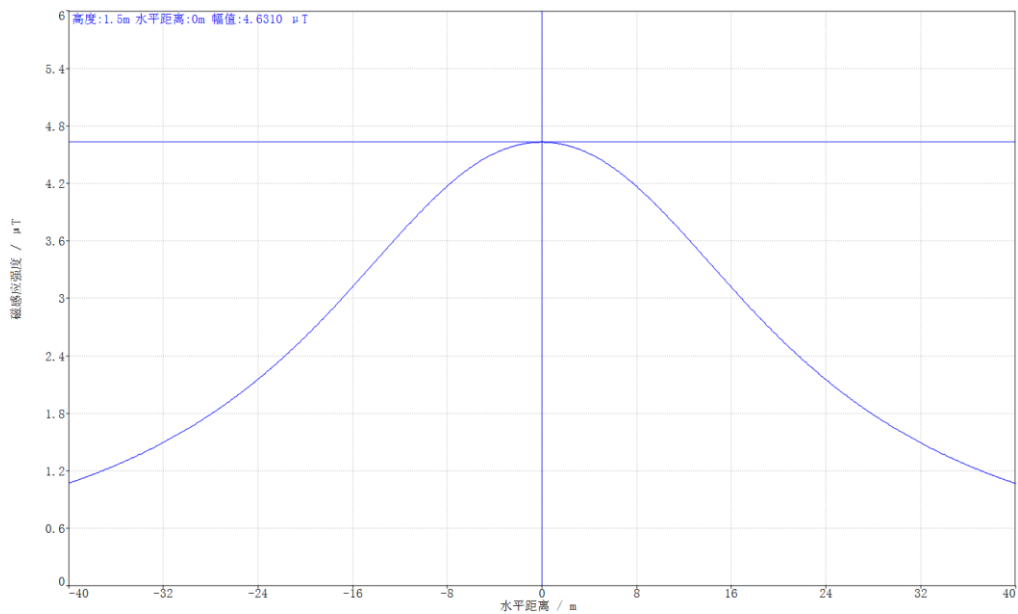


图 10 110kV 同塔双回架空线路工频磁感应强度预测结果衰减趋势图

(3) 架空线路预测结果

根据上述图表预测结果，110kV 同塔双回架空线路运行期产生的工频电场强度、工频磁感应强度随着距边导线投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。评价范围内，本工程拟建 110kV 同塔双回架空线路在导线最大弧垂截面（导线对地高度为 18m 时）对离地 1.5m 高度处产生的工频电场强度为 33.2V/m~675.7kV/m，最大值出现在线行中心正下方；工频磁感应强度为 1.370 μ T~4.631 μ T，最大值出现在线行中心正下方。

因此，本工程 110kV 同塔双回架空线路的工频电场和工频磁场预测结果均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中工频电场强度控制限值 4000V/m, 磁感应强度控制限值 100 μ T 的要求，同时也满足了《电磁环境控制限值》(GB8072—2014)中规定输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m 的要求。

9.2.4.3 拟建 110 千伏同塔四回架空线路预测结果

(1) 工频电磁场空间分布

基于上述预测参数，计算工频电场、工频磁场空间分布水平，如图 11~图 12 所示。

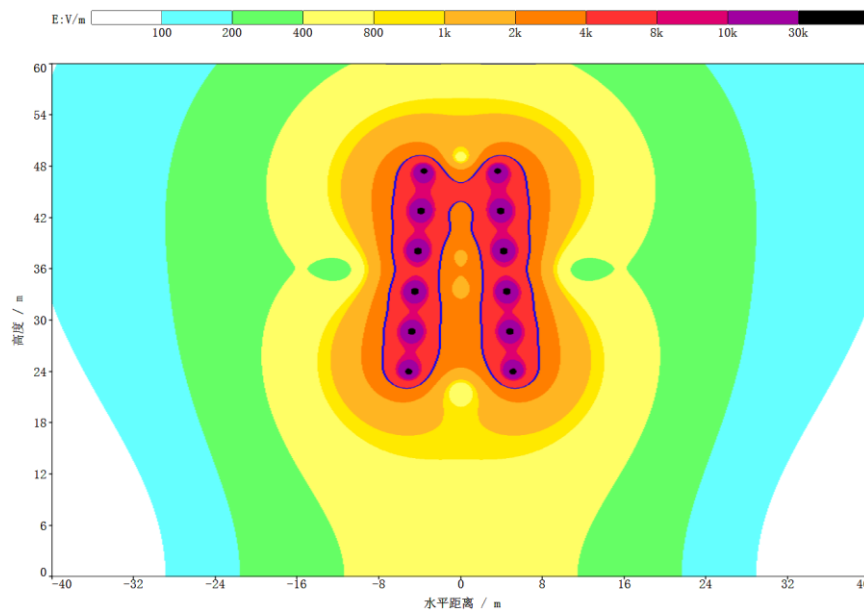


图 11 110kV 同塔四回架空线路工频电场强度空间分布图

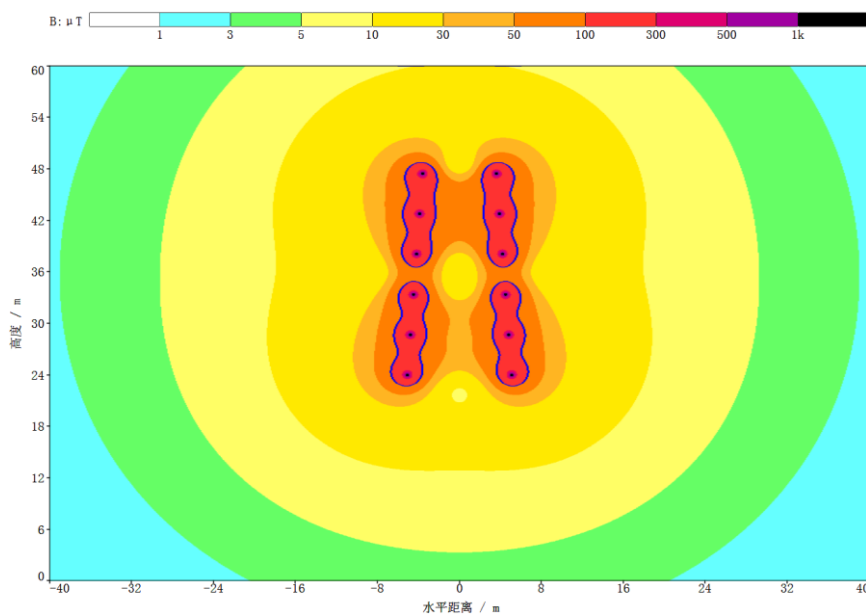


图 12 110kV 同塔四回架空线路工频磁感应强度空间分布图

(2) 工频电磁场理论计算预测

拟建 110kV 同塔四回架空线路在评价范围内，离地 1.5m 处产生的工频电场、工频磁场

如表 13 所示。110kV 同塔四回架空线路工频电场、磁场预测结果衰减趋势图见图 13、图 14。

表 13 110kV 同塔四回架空线路工频电场、工频磁场理论计算结果表（离地 1.5m 处）

距线路边导线距离 (m)	距线路中心线距离 (m)	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 μT
-30	-35.1	48.5	2.054
-29	-34.1	55.2	2.118
-28	-33.1	62.5	2.184
-27	-32.1	70.5	2.252
-26	-31.1	79.2	2.322
-25	-30.1	88.5	2.395
-24	-29.1	98.7	2.470
-23	-28.1	109.6	2.547
-22	-27.1	121.3	2.627
-21	-26.1	133.9	2.708
-20	-25.1	147.3	2.792
-19	-24.1	161.6	2.877
-18	-23.1	176.8	2.964
-17	-22.1	192.9	3.053
-16	-21.1	209.8	3.143
-15	-20.1	227.5	3.233
-14	-19.1	246.0	3.325
-13	-18.1	265.2	3.416
-12	-17.1	284.9	3.507
-11	-16.1	305.2	3.597
-10	-15.1	325.8	3.686
-9	-14.1	346.6	3.773
-8	-13.1	367.4	3.857
-7	-12.1	388.0	3.938
-6	-11.1	408.1	4.015
-5	-10.1	427.5	4.087
-4	-9.1	446.0	4.155
-3	-8.1	463.4	4.216
-2	-7.1	479.4	4.272
-1	-6.1	493.7	4.321
0(边导线下)	-5.1	506.3	4.363
边导线内	-4.1	516.8	4.398
边导线内	-3.1	525.2	4.425
边导线内	-2.1	531.4	4.445
边导线内	-1.1	535.2	4.457
线行中心	0	536.7	4.462
边导线内	1.1	535.2	4.457
边导线内	2.1	531.4	4.445
边导线内	3.1	525.2	4.425
边导线内	4.1	516.8	4.398

0(边导线下)	5.1	506.3	4.363
1	6.1	493.7	4.321
2	7.1	479.4	4.272
3	8.1	463.4	4.216
4	9.1	446.0	4.155
5	10.1	427.5	4.087
6	11.1	408.1	4.015
7	12.1	388.0	3.938
8	13.1	367.4	3.857
9	14.1	346.6	3.773
10	15.1	325.8	3.686
11	16.1	305.2	3.597
12	17.1	284.9	3.507
13	18.1	265.2	3.416
14	19.1	246.0	3.325
15	20.1	227.5	3.233
16	21.1	209.8	3.143
17	22.1	192.9	3.053
18	23.1	176.8	2.964
19	24.1	161.6	2.877
20	25.1	147.3	2.792
21	26.1	133.9	2.708
22	27.1	121.3	2.627
23	28.1	109.6	2.547
24	29.1	98.7	2.470
25	30.1	88.5	2.395
26	31.1	79.2	2.322
27	32.1	70.5	2.252
28	33.1	62.5	2.184
29	34.1	55.2	2.118
30	35.1	48.5	2.054

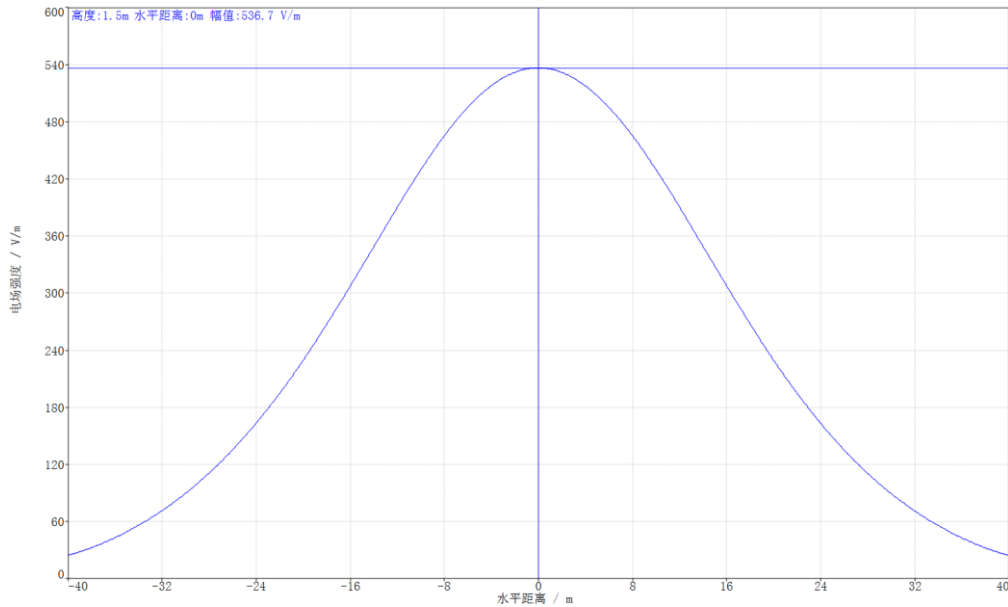


图 13 110kV 同塔四回架空线路工频电场强度预测结果衰减趋势图

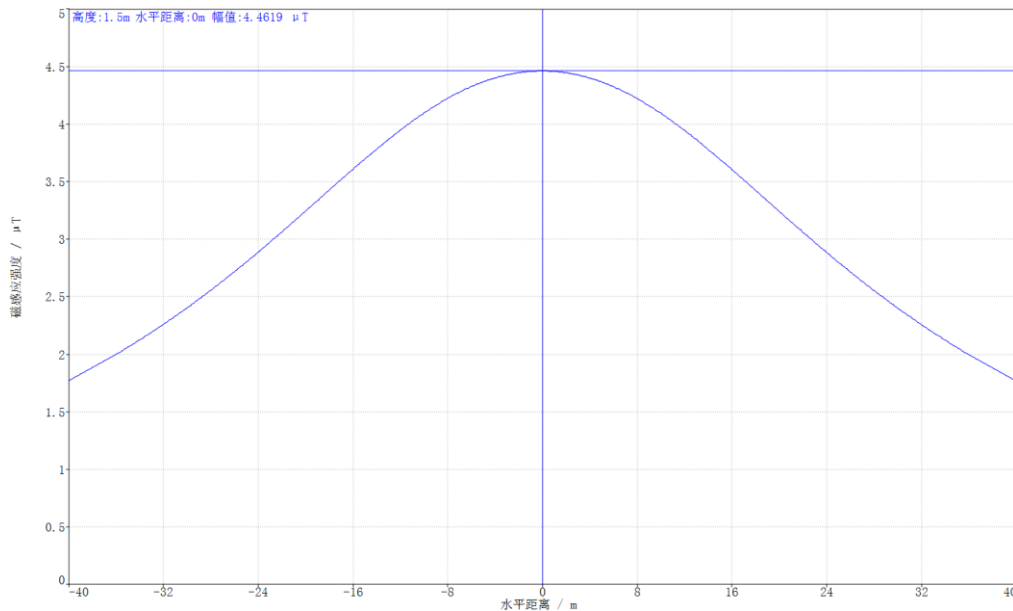


图 14 110kV 同塔四回架空线路工频磁感应强度预测结果衰减趋势图

(3) 架空线路预测结果

根据上述图表预测结果，110kV 同塔四回架空线路运行期产生的工频电场强度、工频磁感应强度随着距边导线投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。评价范围内，本工程拟建 110kV 同塔四回线路在导线最大弧垂截面（导线对地高度为 24m 时）对离地 1.5m 高度处产生的工频电场强度为 48.5V/m~536.7V/m，最大值出现在中心线正下方；工频磁感应强度为 2.054 μ T~4.462 μ T，最大值出现在中心线正下方。

因此，本工程 110kV 同塔四回架空线路的工频电场和工频磁场预测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度控制限值 4000V/m，磁感应强度控制限值 100 μ T 的要求，同时也满足了《电磁环境控制限值》（GB8072—2014）中规定输电线路下的耕地、

园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m 的要求。

9.4 电磁环境保护目标处预测结果

本项目拟建输电线路沿途评价范围内有 5 处电磁环境保护目标。根据本工程输电线路与沿线电磁环境保护目标的相对位置关系，以及上节中的输电线路预测计算结果，本工程架空线路环境保护目标电磁环境影响预测结果详见表 14 所示。

由预测结果可知，本项目架空线路沿线评价范围内环境保护目标处的所有预测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。

表 14 本工程输电线路沿线环境保护目标电磁环境影响预测结果一览表

序号	环境保护目标	距边导线投影距离	房屋结构	预测塔型	导线对地高度	预测楼层	预测点高度	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	浮洲村林姓种植看护房	110kV 燕河甲乙线解口入陆西站线路工程（同塔四回段）跨越	看护，1 栋 1 层坡顶板房，高约 3m	1D4We-Z1	24m	1 层	1.5m	536.7	4.462
2	浮洲村养殖看护房	距 110kV 燕河甲乙线解口入陆西站线路工程（同塔四回段）边导线地面投影外南侧约 22m	看护，1 栋 1 层坡顶板房，高约 3m			1 层	1.5m	121.3	2.627
3	新湖村林姓居民房	距 110kV 燕河甲乙线解口入陆西站线路工程（同塔四回段）边导线地面投影外西南侧约 30m	居住，1 栋 2 层平顶砖混结构，高约 6m			1 层	1.5m	48.5	2.054
						2 层	4.5m	52.2	2.229
						2 层天面	7.5m	58.9	2.414
4	新湖村在建居民房	距 110kV 燕河甲乙线解口入陆西站线路工程（同塔四回段）边导线地面投影外西南侧约 6m	居住，1 栋 2 层在建砖混结构，高约 6m			1 层	1.5m	408.1	4.015
						2 层	4.5m	498.7	5.136
						2 层天面	7.5m	540.5	6.293
5	陆丰市诺建机械设备有限公司板房	距 110kV 燕河甲乙线解口入陆西站线路工程（同塔四回段）边导线地面投影外东侧约 2m	工作，1 栋 1 层坡顶板房，高约 3m			1 层	1.5m	479.4	4.272

10 电磁环境保护措施

为尽可能减小本项目输电线路对周边电磁环境的影响，本评价提出以下措施：

(1) 变电站应设置防雷接地保护装置，保证导线与电气设备的安全距离；所有设备导电元件接触部位均连接紧密，减少因接触不良而产生的火花放电；

(2) 导线对地及交叉跨越严格按照《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）相关规定要求；

(3) 输电线路沿线和杆塔处设置警示和防护指示标志。

11 电磁环境影响专题评价结论

11.1 电磁环境质量现状结论

拟建 220 千伏陆西变电站站址、拟建架空线路和环境保护目标处的电磁环境现状测量结果均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m，磁感应强度 100 μ T。

11.2 电磁环境影响分析结论

(1) 新建变电站电磁环境影响分析结论

根据与东莞 220 千伏双岗变电站的类比监测结果，变电站围墙外监测点处工频电场强度为 7.69V/m~19.5V/m，工频磁感应强度为 0.108 μ T~0.546 μ T；衰减断面监测结果工频电场强度为 9.21V/m~19.8V/m 之间，工频磁感应强度在 0.473 μ T~0.549 μ T 之间。因此拟建 220 千伏陆西站建成投产后，其周围的工频电磁场强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值（4000V/m 和 100 μ T）要求。

(2) 新建架空线路电磁环境影响分析结论

①本项目新建 220kV 同塔双回架空线路在导线对地距离为 20m 时，地面 1.5m 处的工频电场强度理论计算结果为 70.2V/m~1846.8kV/m，最大值出现在线行中心正下方，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 的限值要求；新建 220kV 同塔双回架空线路在导线对地距离为 20m 时，地面 1.5m 处的工频磁感应强度理论计算结果为 2.511 μ T~9.478 μ T，最大值出现在线行中心正下方，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 100 μ T 的限值要求。

②本项目新建 110kV 同塔双回架空线路在导线对地距离为 18m 时，地面 1.5m 处的工频电场强度理论计算结果为 33.2V/m~675.7kV/m，最大值出现在线行中心正下方，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 的限值要求；新建 110kV 同塔双回架空线路在导线对地距离为 18m 时，地面 1.5m 处的工频磁感应强度理论计算结果为 1.370 μ T~4.631 μ T，最

大值出现在线行中心正下方，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 $100\mu\text{T}$ 的限值要求。

③本项目新建 110kV 同塔四回架空线路在导线对地距离为 24m 时，地面 1.5m 处的工频电场强度理论计算结果为 $48.5\text{V/m}\sim 536.7\text{V/m}$ ，最大值出现在线行中心正下方，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 的限值要求；新建 110kV 同塔四回架空线路在导线对地距离为 24m 时，地面 1.5m 处的工频磁感应强度理论计算结果为 $2.054\mu\text{T}\sim 4.462\mu\text{T}$ ，最大值出现在线行中心正下方，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 $100\mu\text{T}$ 的限值要求。

（3）环境保护目标电磁环境影响分析结论

根据预测，本项目评价范围内环境保护目标的工频电场强度、工频磁感应强度预测值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求。

综上所述，可以预测汕尾 220 千伏陆西输变电工程建成投产后，其周围的工频电磁环境可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度限值 4000V/m ，磁感应强度限值 $100\mu\text{T}$ 的要求。

汕尾 220 千伏陆西输变电工程
输电线路穿越饮用水水源保护区专题评价

广东智环创新环境科技有限公司

二〇二六年三月

1 总论

1.1 专题设置由来

为满足汕尾地区尤其是陆丰市经济社会高质量发展的用电需求，广东电网有限责任公司汕尾供电局拟在陆丰市建设 220 千伏陆西输变电工程，线路路径均位于陆丰市，途经河西街道、河东镇。

受沿线地形、集中居住区等客观因素限制，本项目配套线路工程中，110kV 燕河甲乙线解口入陆西站线路工程和 220kV 茅星甲乙线迁改段穿越陆丰市螺河饮用水水源保护区二级保护区（粤环函〔2025〕224 号划分）。

根据《关于饮用水源保护区调整及线性工程项目穿越饮用水源保护区可行性审查办理程序的通知》（粤环函〔2015〕1372 号）、《关于进一步加强我省饮用水源保护区和生态严控区保护工作的会议纪要》（省政府会议纪要[2014]17 号）中的相关规定的有关要求，本评价设置专题评价，对本项目选线唯一性和环境可行性进行论证。本专题的编制与实施，对保障本项目的安全运营，避免或减轻水源地遭受污染，提高突发污染事件的应对能力，保障人民群众的饮用水安全和身体健康具有重要意义和作用。

1.2 本项目特点及专题关注的环境问题

本项目架空线路工程主要特点如下：

1.架空线路采用高跨走线方式，一档跨越饮用水水源保护区水域。为满足线路架设要求，将在保护区陆域范围内（二级保护区）立塔 3 基，塔基施工及配套作业将产生临时占地。

2.施工活动主要集中在上述塔基区域。施工期间将严格控制作业范围，临时占地尽量设置在塔基永久占地范围内或紧邻区域，并对所有临时占地区域实施严格的生态保护和恢复措施。

3.为确保用电安全和塔基稳定，塔位均选在地质条件稳定的陆域范围内，并已避开地表水体附近的雨水冲刷区等敏感地段。

4.架空线路工程施工期将采用先进的无人机放线工艺进行空中架线，该工艺可最大程度减少对线路下方保护区植被和土壤的扰动。塔基施工活动将严格限制在划定的施工区域内，并落实各项水土保持和污染防治措施，防止对饮用水水体及周边环境造成影响。

5.架空线路运行期间不产生或排放污水、废气、固废等可能对水体造成影响的污染

物。

6.输电线路工程不涉及易燃易爆、有毒有害危险物质，不构成环境风险。

经分析，本项目架空线路对饮用水水源保护区的主要环境影响集中在施工期，特别是陆域范围内的塔基施工及临时占地活动。本专题主要关注架空输电线路在陆丰市螺河饮用水水源保护区二级保护区内的塔基施工对保护区的影响，并提出针对性的环保措施和管理要求，确保饮用水环境安全。

1.3 评价指导思想与基本原则

1.3.1 评价指导思想

深入贯彻落实科学发展观，按照构建社会主义和谐社会的要求，加强饮用水水源环境保护、监督和管理，确保城市饮用水水源水质达标，满足城市饮用水安全需求，保护人民群众身体健康，为城市经济社会可持续发展提供有力支撑，维护国家长治久安。

1.3.2 基本原则

（一）明确工程概况。详细说明工程具体所在位置、长度、与饮用水源保护区的位置关系，分析工程建设必要性。

（二）论证选线方案。对拟定阶段提出的线路方案进行从工程量和施工难易程度、社会影响、对饮用水源区影响等角度对不同方案进行唯一性分析。

（三）强化保护措施。从饮用水源保护、生态恢复等方面提出具体的保护措施，最大程度减少项目施工期、运行期影响程度。

（四）创新机制，加强监管。加强饮用水水源环境保护管理标准体系建设，建立高效协调的饮用水水源环境监管机制。

1.4 编制依据

1.4.1 国家法律及法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》（1989年12月26日通过，2014年4月24日修订，2015年1月1日施行）；

（2）《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修正）；

（3）《中华人民共和国水法》（2016年7月2日第二次修正）；

（4）《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日修订）；

（5）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订）；

（6）《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（环保部令第16号，2010年12月22日修正版）；

- (7) 《水污染防治行动计划》（2015年4月16日发布实施）；
- (8) 《关于进一步加强饮用水水源安全保障工作的通知》（环办[2009]30号）；
- (9) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（环保部令第16号，2010年12月22日修正）。

1.4.2 地方法规

- (1) 《广东省环境保护条例》（2022年11月30日第三次修正）；
- (2) 《广东省水污染防治条例》（2021年1月1日施行）；
- (3) 关于印发《广东省地表水环境功能区划》的通知（粤环〔2011〕14号）；
- (4) 《广东省主体功能区规划》（粤府[2012]120号）；
- (5) 《关于进一步加强我省饮用水源保护区和生态严控区保护工作的会议纪要》（省政府会议纪要[2014]17号）；
- (6) 《广东省环境保护厅关于饮用水源保护区调整及线性工程项目穿越饮用水源保护区可行性审查办理程序的通知》（粤环函[2015]1372号）；
- (7) 《广东省人民政府关于陆丰市螺河饮用水水源保护区调整方案的批复》（粤府函〔2025〕172号）
- (8) 《广东省生态环境厅 广东省水利厅关于印发<陆丰市螺河饮用水水源保护区调整方案>的通知》（粤环函〔2025〕224号）。

1.4.3 设计及相关支持文件

- (1) 《汕尾220千伏陆西输变电工程可行性研究报告（审定版）》（中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司，2025年11月）；
- (2) 《关于汕尾220千伏陆西输变电工程可行性研究报告的批复》（广电规〔2025〕202号）（见附件1）。

1.5 法律法规相符性分析

1.5.1 国家法律及法规要求

- (1) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日施行）

第六十四条 在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。

第六十五条 禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。

第六十六条 禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

(2) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010年12月22日修订）

第十一条 饮用水地表水源各级保护区及准保护区内必须遵守下列规定：

一、禁止一切破坏水环境生态平衡的活动以及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动。

二、禁止向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其他废弃物。

三、运输有毒有害物质、油类、粪便的船舶和车辆一般不准进入保护区，必须进入者应事先申请并经有关部门批准、登记并设置防渗、防溢、防漏设施。

四、禁止使用剧毒和高残留农药，不得滥用化肥，不得使用炸药、毒品捕杀鱼类。

第十二条 饮用水地表水源各级保护区及准保护区内必须分别遵守下列规定：

一、一级保护区内禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆除；不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶；禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物；禁止设置油库；禁止从事种植、放养畜禽和网箱养殖活动；禁止可能污染水源的旅游活动和其他活动。

二、二级保护区内不准新建、扩建向水体排放污染物的建设项目。改建项目必须削减污染物排放量；原有排污口必须削减污水排放量，保证保护区内水质满足规定的水质标准；禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。

(3) 《广东省水污染防治条例》（2021年1月1日起施行）

第四十三条 在饮用水水源保护区内禁止下列行为：

（一）设置排污口；

（二）设置油类及其他有毒有害物品的储存罐、仓库、堆栈和废弃物回收场、加工场；

（三）排放、倾倒、堆放、处置剧毒物品、放射性物质以及油类、酸碱类物质、工业废渣、生活垃圾、医疗废物及其他废弃物；

（四）从事船舶制造、修理、拆解作业；

（五）利用码头等设施或者船舶装卸油类、垃圾、粪便、煤、有毒有害物品；

（六）利用船舶运输剧毒物品、危险废物以及国家规定禁止运输的其他危险化学品；

(七) 运输剧毒物品的车辆通行；

(八) 其他污染饮用水水源的行为。

除前款规定外，饮用水水源一级保护区内还不得停泊与保护水源无关的船舶、木排、竹排，不得从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓、放养畜禽活动或者其他可能污染饮用水水体的活动。

第四十四条 禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；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。经依法批准的建设项目，应当严格落实工程设计方案，并根据项目类型和环境风险防控需要，提高施工和运营期间的环境风险防控、突发环境事件应急处置等各项措施的等级。有关主管部门应当加强对建设项目施工、运营期间环境风险预警和防控工作的监督和指导。

1.5.2 本项目与法律法规相符性分析

本工程不属于《中华人民共和国水污染防治法》第六十四条、六十六条中规定的禁止建设项目；本工程不属于《饮用水水源保护区污染防治管理规定》第十二条该条款中规定的禁止建设项目，在落实文明施工原则及措施前提下，也不属于第十一条规定的禁止行为；本工程不属于《广东省水污染防治条例》第四十四条规定的禁止行为。

输变电工程属于生态类建设项目，工程建设及运行期不会向饮用水源保护区内排放水污染物，不会对饮用水水体产生污染；在落实文明施工原则下，工程建设对饮用水源影响较小。因此，本工程的建设与《中华人民共和国水污染防治法》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《广东省水污染防治条例》不相冲突。

2 穿越饮用水水源保护区方案的基本情况

2.1 项目工程总体概况

2.1.1 项目名称

汕尾 220 千伏陆西输变电工程

2.1.2 地理位置

拟建 220 千伏陆西变电站站址位于汕尾市陆丰市夏陇村；拟建输电线路均位于汕尾市陆丰市，线路途经河西街道、河东镇。

2.1.3 工程概况

工程建设内容及规模概况见表 2-1。

表 2-1 本工程建设内容及规模概况

序号	单项工程名称		本期规模
1	变电工程	220 千伏陆西变电站工程	本期拟建 220 千伏陆西变电站一座，主变压器容量 2×180MVA，按主变户外、GIS 户内布置；220kV 出线 4 回，110kV 出线 4 回，10kV 出线 20 回；10kV 无功补偿 2×(4×8) Mvar。
2	线路工程	220kV 茅星甲乙线解口入陆西站线路工程	新建同塔双回架空线路长约 2×1.8 千米。新建铁塔 7 基。 拆除原 220kV 茅星甲乙线#52~#54 段线路长度约 2×0.6 千米；对 220kV 茅星甲乙线#63~#65 段向南迁改，新建 220kV 同塔双回线路长约 2×1.0 千米，拆除 220kV 茅星甲乙线#63~#66 段线路长约 2×0.9 千米。新建铁塔 6 基，拆除铁塔 7 基。
3		110kV 燕河甲乙线解口入陆西站线路工程	新建同塔双回架空线路长约 2×5.5 千米，新建同塔四回架空线路长约 4×9.0 千米。新建铁塔 41 基。 拆除原 110kV 燕河甲乙线#4~#5 段线路长度约 2×0.4 千米，拆除铁塔 2 基。

2.1.4 工程建设必要性

为满足陆丰市西部的负荷增长需求，并解决现状电网网架薄弱、可靠性低的问题，建设 220kV 陆西输变电工程是必要且紧迫的。根据容载比标准测算，区域电网需新增变电容量，本期建设 2 台 180MVA 主变可满足近期需求，最终 4 台的规模也为远期发展预留了空间。

工程接入系统方案合理，通过本期双解口 220kV 及 110kV 线路，将形成“茅湖=陆西=星云=陆丰”的 220kV 双回路链式结构，以及两组 110kV 双侧电源完全双回链式典

型接线。此举不仅能有效缓解 220kV 星云站的供电压力，更将显著提升区域电网的整体可靠性。

项目建成后，500kV 陆丰站负载率保持在约 30%的合理水平，并将优化 220kV 层级的负荷分配。预计达产年，陆西、星云、虎地等关键变电站的最高负载率均将低于 50%，有效避免了重过载风险，使电网结构与负荷发展相适应，供电能力与可靠性同步增强。

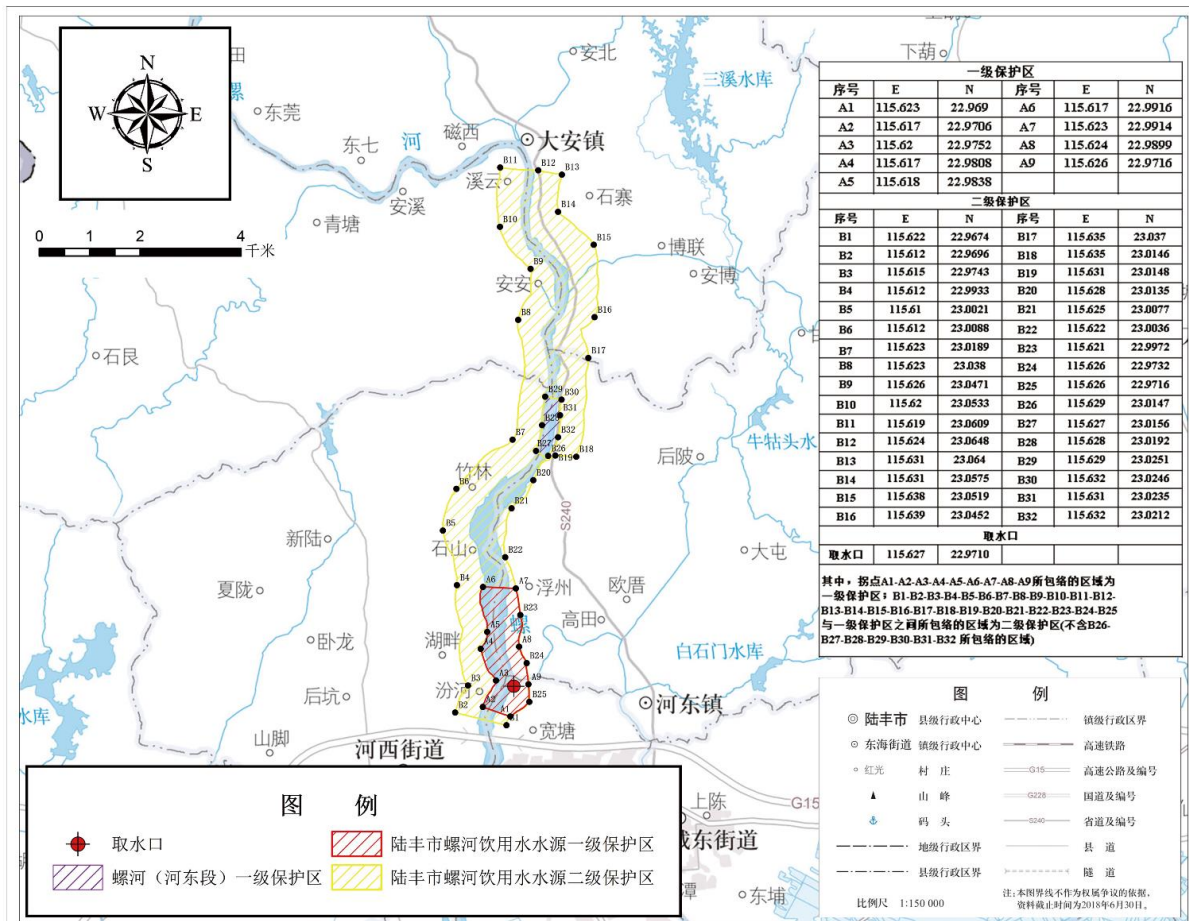
2.2 穿越饮用水水源保护区概况

2.2.1 饮用水水源保护区总体划分情况

根据《广东省人民政府关于陆丰市螺河饮用水水源保护区调整方案的批复》（粤府函〔2025〕172 号）和《广东省生态环境厅 广东省水利厅关于印发<陆丰市螺河饮用水水源保护区调整方案>的通知》（粤环函〔2025〕224 号）的相关内容，陆丰市螺河饮用水水源保护区的总体划分情况如表 2-2 和图 2-1 所示。

表 2-2 饮用水水源保护区划分情况一览表

序号	保护区名称	地区	批复文号	保护区级别	保护区范围		
					水域	陆域	面积 (km ²)
1	陆丰市螺河饮用水水源保护区	陆丰市	粤府函〔2025〕172 号、粤环函〔2025〕224 号	一级	陆城水厂取水口上游 2000 米至河西水厂取水口下游 100 米河段多年平均水位线对应高程线以下的河道范围（航道除外）。	相应一级保护区水域边界分别向两岸纵深至堤围迎水坡堤肩线。	1.745
				二级	陆城水厂取水口上游 2000 米处至大安镇南安大桥下水坝，以及一级保护区下游边界向下游延伸 200 米河段多年平均水位线对应高程线以下的河道范围（一级保护区水域除外，航道除外）。	相应一级、二级保护区水域边界向陆纵深 500 米（一级保护区陆域除外），其中，螺河左岸 B19 拐点至 B1 拐点河段为纵深至防洪堤背水侧堤脚线。	11.508



审图号：粤S(2018)035号

图 2-1 陆丰市螺河饮用水水源保护区划分图

2.3 本项目穿越饮用水水源保护区工程概况

根据项目可研报告，本项目 110kV 燕河甲乙线解口入陆西站线路工程（D 线）穿越陆丰市螺河饮用水水源二级保护区，长度约 1.2km，陆域范围内立塔 2 基；220kV 茅星甲乙线迁改段穿越陆丰市螺河饮用水水源保护区二级保护区，长度约 120m，陆域范围内立塔 1 基。线路穿越饮用水水源保护区的基本情况详见表 2-3。

表 2-3 输电线路涉及饮用水水源保护区一览表

编号	线路名称	涉及水源保护区	保护区级别	是否穿越	总线路路径长度	穿越距离	保护区陆域立塔数
1	110kV 燕河甲乙线解口入陆西站线路工程（D 线）	陆丰市螺河饮用水水源保护区	二级	是	12.0km	约 1200m	2 基
2	220kV 茅星甲乙线迁改段（N63~N65）		二级		0.9km	约 120m	1 基

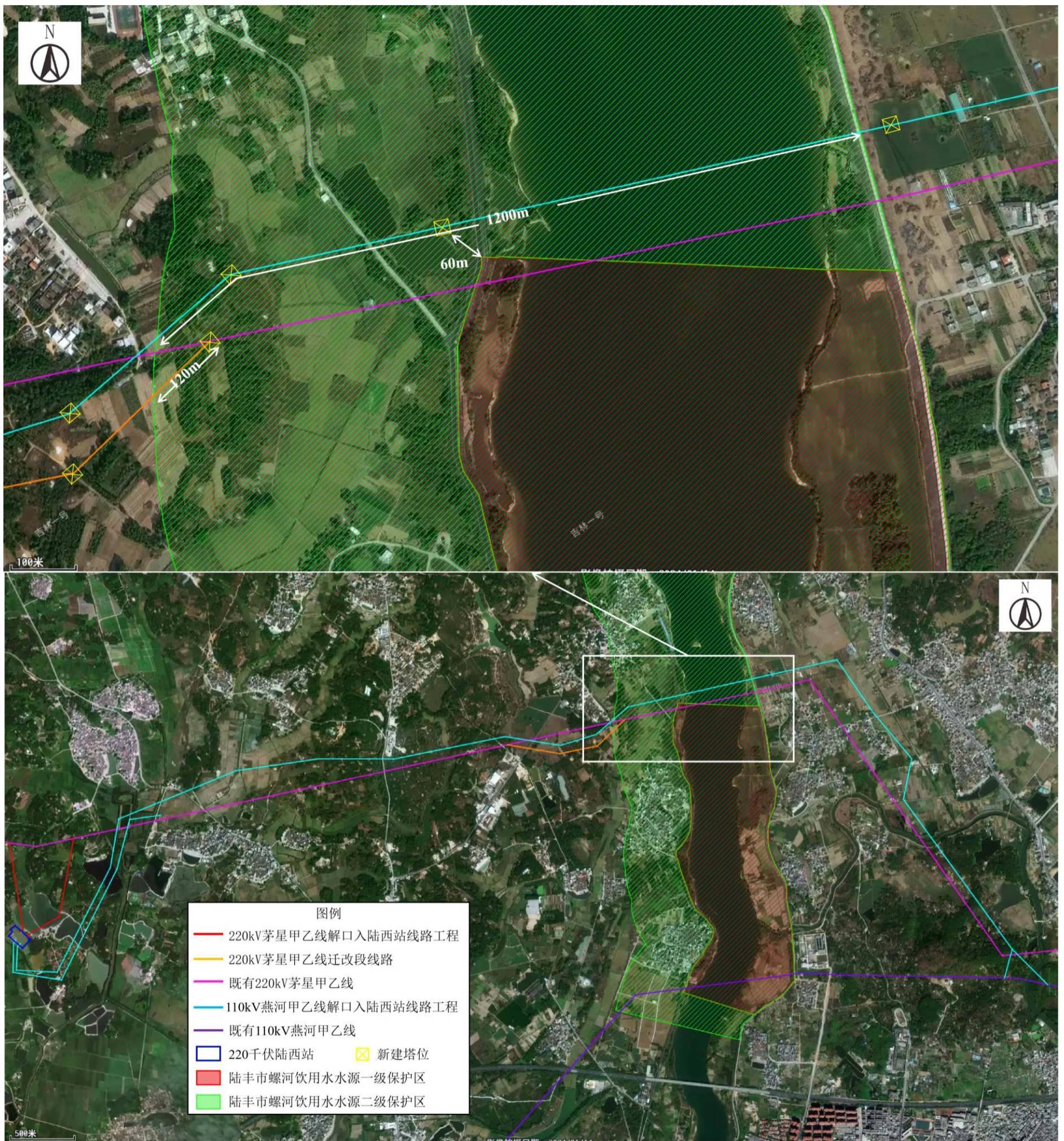
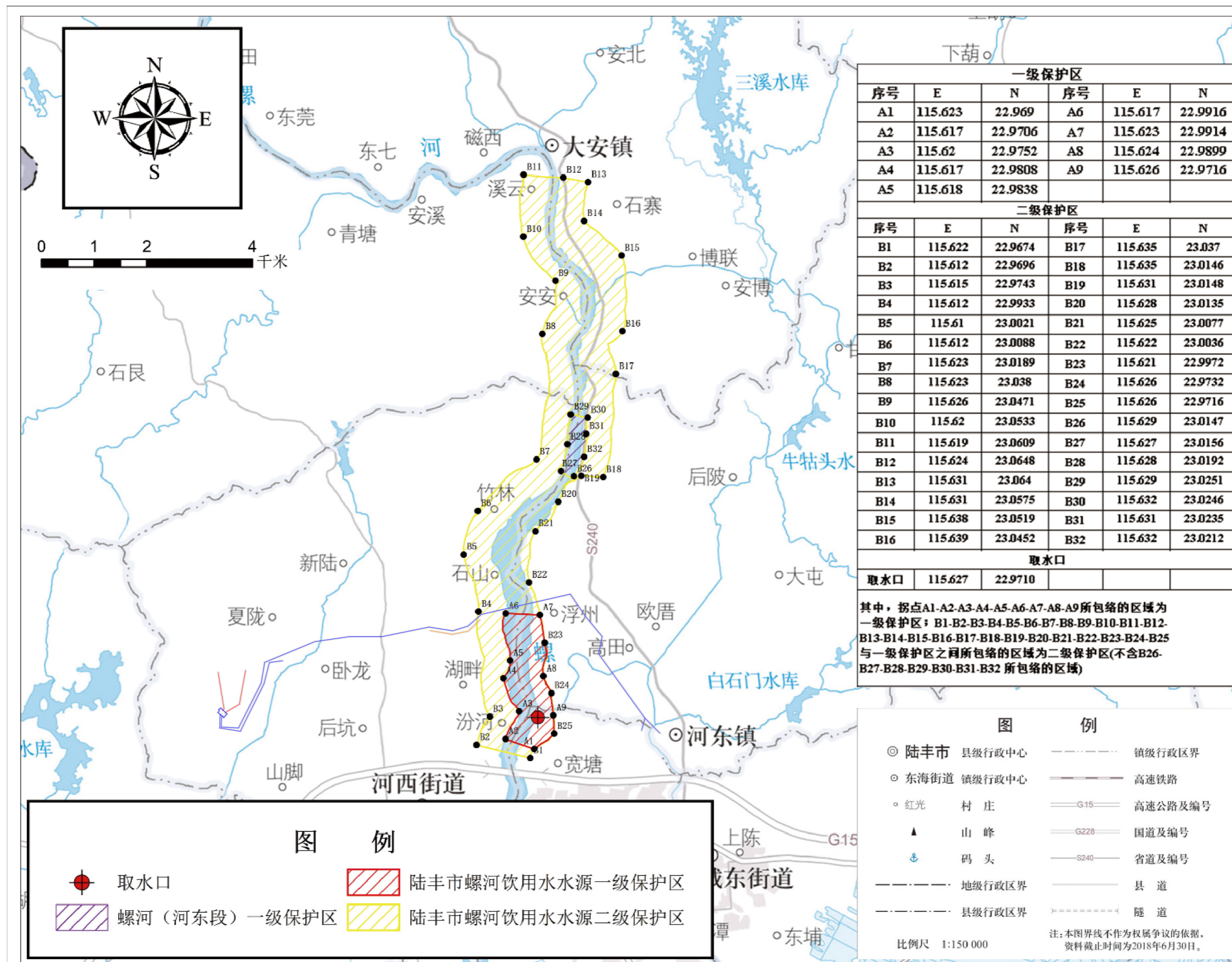


图 2-1 本工程与陆丰市螺河饮用水水源保护区相对位置关系图（一）



审图号：粤S(2018)035号

图 2-2 本工程与陆丰市螺河饮用水水源保护区相对位置关系图（二）

3 项目选线唯一性分析

3.1 工程建设的唯一性分析

3.1.1 线路选线制约因素分布情况分析

根据《广东省生态环境厅 广东省水利厅关于印发<陆丰市螺河饮用水水源保护区调整方案>的通知》（粤环函〔2025〕224号）中陆丰市螺河饮用水水源保护区的范围，以及本线路所在区域的特点，路径主要制约因素如图 3-1 所示，如下：

（1）陆丰市螺河饮用水水源保护区呈南-北分布，南北纵向跨度约 10km。220kV 陆西站位于饮用水水源保护区西南侧，而本次线路工程需解口的既有 110kV 燕河甲乙线（燕岭-河西）东西走向，横向穿越陆丰市螺河饮用水水源保护区，项目的解口点受既有 110kV 燕河甲乙线以及陆丰市螺河饮用水水源保护区位置限制。

（2）陆丰市螺河饮用水水源保护区两侧，均分布有连片基本农田保护区，根据《中华人民共和国基本农田保护条例》第十五条，“基本农田保护区经依法划定后，任何单位和个人不得改变或者占用。”拟建线路塔位受基本农田制约，线路选线及解口点位置受限。

（3）除上述因素以外，选线区域位于陆丰市中心外围，周边阡陌交错，村镇相连，集中居民区较多，区域内人口密集。

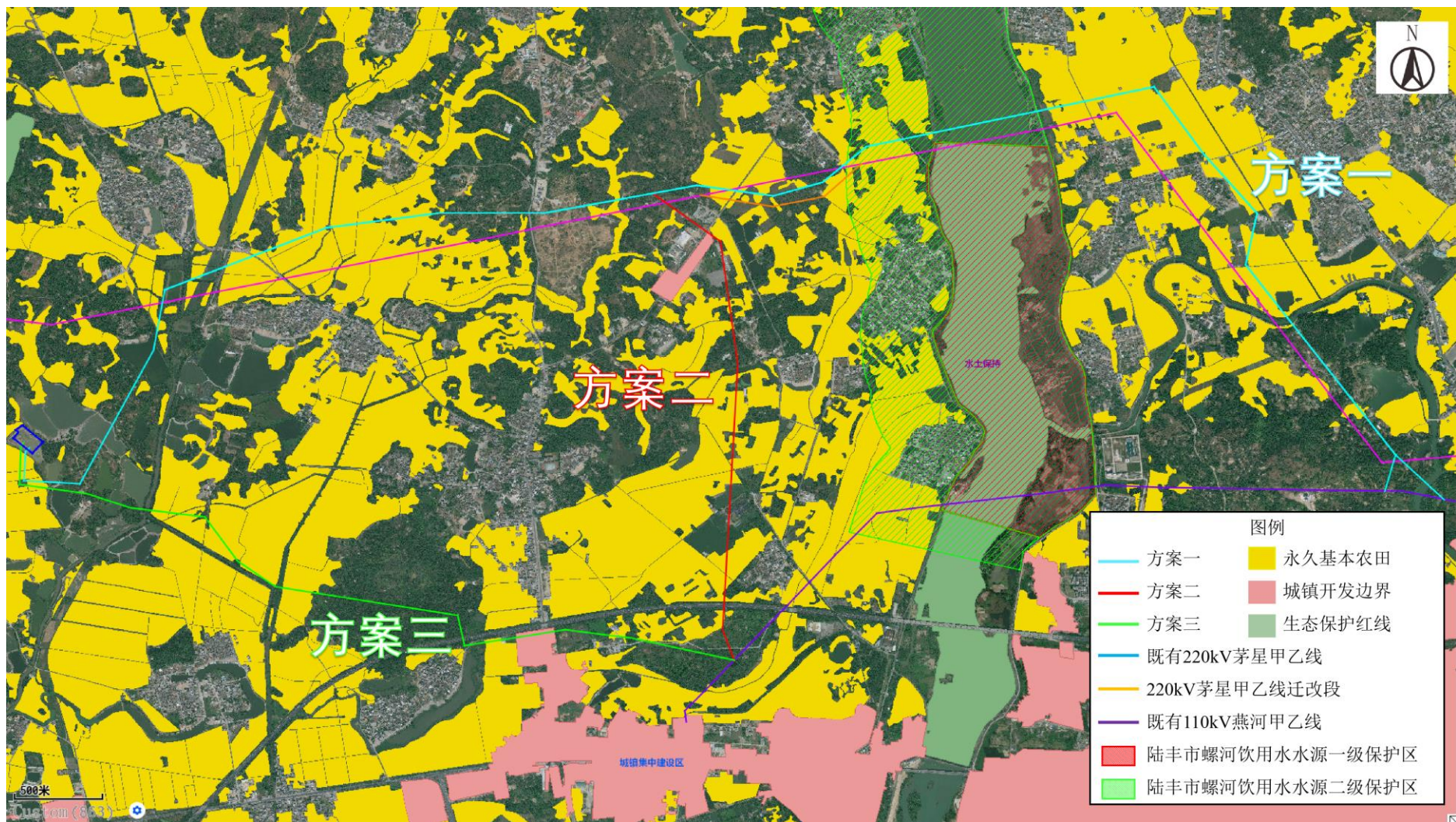


图 3-1 穿越水源保护区比选方案路径图

3.1.2 跨越饮用水水源保护区线路方案比选论证

3.1.2.1 路径比选方案

根据现场情况、地形地貌等情况对 110kV 燕河甲乙线解口入陆西站线路工程设计了 3 个路径方案，并对 3 个方案路径项目的可行性、可实施性和经济性方面因素综合考虑并进行比选，各方案线路路径示意图见图 3-1 所示。各方案线路路径具体情况如下：

(1) 路径方案一（推荐方案，图中浅蓝色线路）

新建线路自拟建 220kV 陆西站向南出线后绕至变电站东南角，左转向北走线钻越 220kV 茅星甲乙线至 110kV 凯南~河西双回 N25~N26 档线下，向东沿 220kV 茅星甲乙线北侧走线，经卧龙村北侧、官田村北侧、奎仔山南侧，并于 220kV 茅星甲乙线北侧平行跨越螺河二级水源保护区至河东镇浮洲村北侧，右转向东南平行 220kV 茅星甲乙线东侧走线，再次钻越 220kV 茅星甲乙线后至 110kV 燕河甲乙线#04、#05 塔附近线下解口，然后利用已有线路向两侧分别走线至 110kV 河西站、110kV 燕岭站，形成 110kV 凯南~河西、陆西~燕岭各 2 回线路。新建线路途径陆丰市河西街道、河东镇。

线路长度：新建架空线路总长约 12.0km。

限制因素：线路穿越陆丰市螺河饮用水水源二级保护区，保护区内线路长度约 1.2km，二级保护区陆域新建铁塔 2 基；另外为减少 110kV 线路交叉跨越，需对 220kV 茅星甲乙线#63~#65 段向南迁改，新建 220kV 同塔双回线路长约 2×1.0km，二级保护区陆域新建铁塔 1 基。

有利因素：架空线路工程施工期将采用先进的无人机放线工艺进行空中架线，施工活动不涉及饮用水源水域，不会对线路下方的饮用水水源保护区水质产生影响；线路沿空旷区域走线，避让居住集中区域，受影响人口少。

(2) 路径方案二

新建线路自拟建 220kV 陆西站向南出线后绕至变电站东南角，左转向北走线钻越 220kV 茅星甲乙线至 110kV 凯南~河西双回 N25~N26 档线下，向东沿 220kV 茅星甲乙线北侧走线，经卧龙村北侧、官田村北侧、大教宅北侧，右转再次钻越 220kV 茅星甲乙线向南，平行 35kV 河安线东侧经湖畔村，至石柱村附近跨越 G15 深汕高速后至 110kV 燕河甲乙线 N17 塔附近线下解口，利用已有线路向两侧分别走线至 110kV 河西站、110kV 燕岭站，形成 110kV 凯南~河西、陆西~燕岭各 2 回线路。新建线路全线位于陆丰市河西街道。

线路长度：新建架空线路总长约 9.0km。

限制因素：新建线路需跨越 G15 深汕高速，且新建线路从大教宅、湖畔、石柱等村落之间穿越，会对规划地块形成割裂影响。影响人口数较多，该区域青赔难度较大。

有利因素：新建线路完全避让了饮用水水源保护区，未在水源保护区内立塔和占地。

(3) 路径方案三

新建线路自拟建 220kV 陆西站向南出线后绕至变电站东南角，向东南沿西河三孔渠道走线至后坑村西侧，向南跨越 G15 深汕高速后左转，沿着 G15 深汕高速向东经莲塘村至 110kV 燕河甲乙线 N17 塔附近线下解口，利用已有线路向两侧分别走线至 110kV 河西站、110kV 燕岭站，形成 110kV 陆西~河西、陆西~燕岭各 2 回线路。新建线路全线位于陆丰市河西街道。

线路长度：新建线路总长约 5.3km。

限制因素：新建线路需跨越 G15 深汕高速，且线路穿越莲塘村居民集中区须拆迁房屋较多，影响人口数较多，青赔难度较大。

有利因素：线路路径较短，新建线路完全避让了饮用水水源保护区。

3.1.2.2 方案比选对比

本次穿越陆丰市螺河饮用水水源保护区的线路为 110kV 燕河甲乙线解口入陆西站线路工程（D 线），对项目 3 个路径方案的可行性、可实施性和经济性方面因素进行比选论证。3 个方案具体情况见表 3-1，路径方案走线图详见图 3-1。

表 4-1 线路路径方案情况对比表

序号	对比项目	方案一	方案二	方案三
1	线路总长度	2×3.0+4×9.0km (另需建设 C 线 2×2.5km, 迁改 220kV 线路 0.9km)	2×3.0+4×6.0km (另需建设 C 线 2×2.5km)	4×5.3km (无需建设 C 线)
2	行政区	汕尾市陆丰市	汕尾市陆丰市	汕尾市陆丰市
3	路径沿线拆迁情况	无	拆除棚房 1 处	线路穿越人口居住密集区，须拆迁建筑物多，约 6 处居民楼
4	工程造价	约 4700 万	约 4000 万	约 2800 万
5	是否避让水源保护区	否，穿越	是	是
6	线路穿越保护区距离	跨越二级水源保护区 1.2+0.12km	/	/
7	水源保护区内立塔情况	二级水源保护区内立塔 3 基	/	/
8	土地利用影响	该方案远离陆丰市城镇密集区，对陆丰市土地利用	线路从大教宅、湖畔、石柱村之间穿越，会对规划	靠近陆丰市城镇密集区，对陆丰市土地利

		影响较小。	地块形成割裂影响。	用影响较大，不利于城市规划发展。
9	对社会稳定影响	远离居民集中区，无拆迁，社会影响小	线路从大教宅、湖畔、石柱村之间穿越，青赔难度大，影响人口较多，社会影响较大。	穿越莲塘村人口密集区，青赔拆迁量大影响人口较多，社会影响大。
10	技术可行性	对环境影响小，已取得当地政府协议，与各类保护区的法律法规要求不冲突，可行	对环境影响小，未取得当地政府协议，不可行	输电线路进入人口密集区路径协议难以取得，不可行

3.1.2.3 各方案影响分析

(1) 环境影响比较

①方案一（推荐方案）：

主要不利因素：路径穿越陆丰市螺河饮用水水源保护区（二级保护区），并在保护区内设立塔基3基，施工活动将产生临时占地，对保护区生态环境构成直接扰动。

主要有利因素：路径远离城镇规划密集区，对区域整体土地利用格局的切割效应最小，有利于维护城市空间结构的完整性。

②方案二：

主要有利因素：完全避让了饮用水水源保护区，从根本上避免了工程建设对敏感水体环境的潜在影响。

主要不利因素：线路从多个村庄间穿越，可能对局部地块的规划连贯性形成一定阻碍。

③方案三：

主要有利因素：完全避让了饮用水水源保护区，且线路总长度与工程投资成本最低。

主要不利因素：路径直接穿越人口高度密集的建成区，将带来显著的人居环境干扰，并与城市长远发展规划存在较大冲突。

因此，单从避让敏感环境目标（水源保护区）的角度看，方案二和方案三更具环境安全性。方案一对水源保护区存在明确影响，但其影响范围相对有限且可通过工程与管理措施进行有效管控，同时该方案对区域宏观土地利用的不利影响最小。

(2) 社会稳定风险影响比较

①方案一（推荐方案）：

显著优势：远离集中居住区，不涉及房屋拆迁。极大降低了因征拆补偿可能引发的社会矛盾与纠纷，公众阻力预期小，社会稳定风险极低。

②方案二：

明显劣势：线路途经村庄周边，涉及青苗补偿范围广、涉及农户多，协调工作难度大、成本高，社会稳定风险较高。

③方案三：

最大劣势：直接穿越密集居住区，需拆迁居民楼约6处。拆迁体量大、利益关系复杂，极易引发群体性社会风险，是社会稳定风险最高的方案。

因此，在社会稳定风险这一关键指标上，方案一具有明显优势。方案二和三均因涉及大量居民权益而面临较高的社会稳定风险与协调难度。

3.2 方案比选分析小结

尽管方案一在避让水源保护区方面存在不足，但从工程整体可实施性、综合效益最大化及可持续发展角度进行权衡，方案一仍为总体最优方案，原因如下：

(1) 社会风险可控是项目顺利实施的根本前提。方案一“无拆迁”的特点，使其从根本上规避了最为复杂敏感的社会稳定风险，确保了项目建设的确定性，避免了因社会矛盾可能导致的工程停滞、投资增加等系统性风险。此为方案二、三所无法比拟的核心优势。

(2) 环境影响可通过严格措施予以有效减缓。方案一对水源保护区的影响是具体且可预见的（3基塔施工）。通过采纳无人机放线、封闭化施工、精细化作业面管理以及生态恢复等一系列先进且严格的环保措施，能够将施工期的生态环境扰动控制在最低程度。运行期无“三废”排放，长期环境风险可控。该影响属于“可识别、可管控、可恢复”的范畴。

(3) 方案一选址于城镇发展密集区外围，对陆丰市现行及未来的国土空间规划、城市扩展方向的干扰最小，符合重大线性基础设施宜绕避城镇集中建设区的规划原则，有利于城市长远有序发展。

(4) 技术与行政可行性完备。根据对比表，方案一已取得地方政府支持协议，且选线方案符合相关法律法规要求，具备立即实施的条件。而方案二、方案三均未取得地方政府支持协议。现实的可推进性是方案决策的关键依据，在此方面方案一已具备明确基础。

综上，本项目属于输电线路工程，运行期不产生或排放污水、废气、固废等可能对水体造成影响的污染物，在做好施工期的水土保持、植被恢复等环境保护措施的情况下，对饮用水源保护区造成影响可控。因此，从环境角度分析，工程路径选择是合理的。

4 对饮用水水源保护区的环境影响分析及保护措施

4.1 施工期对饮用水水源保护区影响分析

4.1.1 施工期环境影响因素

线路工程施工期对水环境造成影响的主要是废污水，以及泥浆、土渣等固体废物，以及可能引发的水土流失问题。

(1) 施工废污水

本工程施工废污水主要为施工人员的生活污水和少量施工废水。其中施工废水主要包括雨水冲刷开挖土方及裸露场地产生的溺水，砂石料加工水、施工机械和进出车辆的冲洗水。

(2) 固体废物

施工期固体废物主要为塔基开挖产生的临时堆土，建筑垃圾以及施工人员的生活垃圾。施工产生的临时堆土、建筑垃圾若不妥善处置则会产生水土流失等，产生的生活垃圾若不妥善处置，受雨水冲刷产生淋溶液，可能会间接影响水源保护区水质。

(3) 水土流失

塔基开挖扰动地表，破坏植被后，易引发水土流失。施工产生的临时堆土、建筑垃圾若不妥善处置则会产生水土流失等。

4.1.2 施工期环境保护措施

(1) 施工组织

①输电线路施工临时用水由罐车运输，不得从螺河抽取。

②本项目架空线路无需外借土方，施工所需要的水泥、黄沙、石料等建筑材料拟向附近的正规建材单位购买，不得从水源保护区挖沙取石。

③利用螺河两岸现有道路进入水源保护区施工，尽量避免开辟施工便道。

(2) 施工管理

①线路避开饮用水水源一级保护区（陆域及水域）。

②合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨季施工，最大程度地减少雨季水力侵蚀。施工工序要安排科学、合理，土建施工一次到位，避免重复开挖，缩短水源保护区内施工工期，避免因工序安排不当而造成大面积地表裸露。

③加强施工人员的教育，施工期间禁止进入一级保护区内作业，做到文明施工。

禁止施工人员在饮用水水源保护区内游泳、洗涤和其他可能污染水源的活动。施工机具应避免漏油，如发生漏油应收集后交由有资质的危险废物处理单位处理。

④施工期间在饮用水水源保护区内施工时，严格控制施工带宽度，并划定明确的施工范围，不得随意扩大，并要求各种机械和车辆固定行车路线，严格控制施工区域，不得随意下道行驶或另开辟道路，施工临时道路要尽量利用已有道路，尽量减少对水源地的影响。

⑤在饮用水水源保护区内施工时，将塔基施工的范围进行临时围栏，严格限制施工活动范围，设置饮用水水源保护区内施工活动的警示牌，标明施工注意事项。

（3）施工工艺要求

①基础开挖施工

在饮用水水源保护区内新建铁塔时，在确保安全和质量的前提下做到尽量减小开挖的范围，避免不必要的开挖和过多的破坏原土。基础开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好弃土的处理，避免坑内积水，基坑开挖好后尽快浇注混凝土。基础拆模后，经监理验收合格后回填，回填土按要求进行分层夯实。基础施工尽量采用基础开挖量较小的基础开挖方式，减少对地表的扰动。

②架线施工

在饮用水水源保护区内线路放线过程中，采用无人机、飞艇、动力伞等先进的放线方式，紧线过程中利用牵张设备进行。

③施工便道

施工便道主要尽量利用沿线现有道路，尽可能减少新辟道路占地。降低修筑施工便道的工程量，布设时不涉及土石方开挖，以减少植被破坏。

④其他临时场地

在水源保护区内应尽量避免设置牵张场，无法避免的应选择在裸地、荒地、灌草地等生物量较小地块设置，并在施工结束后及时绿化恢复。

禁止在饮用水水源保护区内设置施工营地。

（4）零排放措施

项目施工人员一般租住附近民房，生活污水利用当地原有的处理系统；对于施工废水，应收集外运出水源保护区后，通过设置混凝沉淀池澄清处理后用于洗车用水或喷洒降尘。可见，施工期间经采取措施后可做到不排放废污水。

施工中的临时堆土点应远离水体，施工弃土应运出饮用水水源保护区外妥善处置。

采用苫布对开挖的土方及沙石料等施工材料进行覆盖，避免水蚀和风蚀的发生。施工人员产生的生活垃圾收集后及时清运出饮用水源保护区。施工结束后，各类建筑废料、多余材料及生活垃圾应带离饮用水源保护区范围，避免随着雨水进入水库，收集后异地无害化处理。

（5）水土流失控制措施

①水土流失防治在施工过程中以临时防护措施为主，在施工结束后以植物措施为主。

②施工单位应尽量避免降雨季施工，如遇降雨，可停止施工，并使用帆布等措施将裸露表土覆盖，减少泥浆水的产生和水土流失。

③基坑开挖时，根据不同的地质条件采取合适的开挖坡度，在土质或强风化岩石等地质情况时适当放缓边坡，防止坑壁坍塌，采用挡土板等支撑或用装土草袋护壁。这些措施可保证基坑开挖边坡的稳定，减少水土流失。山坡较陡处的铁塔，基坑开挖回填后，会遗留开挖裸面，对其作护坡处理，保持边坡稳定，减少水土流失。

④开挖产生的弃渣，应及时进行回填。不得将弃土渣排入螺河或堆放到螺河岸边。

⑤施工完后，对临时用地按照原有土地利用类型进行植被恢复，减少施工结束后的水土流失，提高林草植被覆盖率。植被恢复采取灌、草结合方式。采取植物措施时的树草种应选择乡土种类。

⑥在螺河两岸塔基周边设置截水沟，减少降水对塔基开挖区域的冲刷；螺河两岸基坑开挖产生的土壤，现场装袋以防止降雨冲刷，用于后续基坑回填。

（6）工程措施

本环评报告提出以下工程措施：

①土地整治

施工结束后应及时清理建筑垃圾，并对现场（永久占地和临时占地区域）进行平整，以利于后期布设植物措施及恢复原地貌。

②表土剥离

为保护珍贵的表土资源，施工前先对塔基永久占地区域进行剥离表土，表土剥离原则如下：首先，主体工程动工前，应剥离熟土层并集中堆放，施工结束后做为林草地的覆土；其次，根据水土保持措施布设，得出后期覆土绿化所需覆土量，覆土厚度一般为 20cm~30cm。

③植物措施

为了提高植被恢复速度，达到尽快绿化的目的，绿化措施采用铺种草皮方式进行，草皮应选择乡土种类。

4.2 运行期对饮用水水源保护区影响分析

4.2.1 运行期环境影响因素

本项目线路运行期无废水、废气、固体废物产生，仅有线路巡检人员定期对线路安全进行巡查，且以徒步巡检、无人机巡检方式为主，无对水质产生影响的物质产生，不存在对保护区水质造成影响的风险。因此，运行期对饮用水水源保护区无影响。

4.2.2 运行期环境保护措施

(1)线路日常巡检过程中，对塔基扰动区的植被恢复情况进行检查，如发现扰动区局部存在水土流失较为严重的情况，及时组织人力对塔基区植被进行修复。

(2)建设单位根据区域水源保护区风险应急管理要求，按输电项目类型和环境风险防控需要，落实符合其等级要求的环境风险防控、突发环境事件应急处置等各项措施。

4.3 污染可控性分析

上述各阶段的饮用水源保护措施，是根据输电工程特点、工程设计技术规范、环境保护要求拟定，并在大量工程实例设计、施工、运行经验的基础上，不断加以分析、改进，在输变电项目对饮用水源保护实际工作中得到普遍采用，在技术上具备可行性、有效性和可靠性。本项目在涉及各饮用水水源保护区的线路段采取上述保护措施，可实现施工过程不外排污废水，不会对饮用水源水质造成影响，具有污染可控性。

4.4 项目对饮用水水源保护区的影响分析小结

本工程在陆丰市螺河饮用水水源保护区内新建线路规模、新增占地均较小，工程施工时间短、水土流失影响区域小，在采取严格的水土保持措施和污染防治措施后，对水源保护区的影响很小并且能够很快恢复，工程施工对水源保护区水体的影响能够控制在可接受的范围。

线路工程在运行期产生工频电磁场及噪声，无废气、废水、废渣等污染物产生，不会向受保护水体排放污染物，也不会对饮用水水源保护区的水质产生影响。

5 输电线路穿越饮用水水源保护区专题评价结论

本项目属于确保民生的必要公共基础设施建设项目，本期 110kV 燕河甲乙线解口入陆西站线路工程不可避免地进入陆丰市螺河饮用水水源二级保护区，推荐路径方案合理且为最优方案。项目建设与《中华人民共和国水污染防治法》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《广东省水污染防治条例》等法律法规要求不冲突。在本评价提出的相关环境保护措施后，线路施工产生的废污水、固体废物将得到有效处理，不在水源保护区内排放，不会对水源保护区的水质造成影响。在做好施工期水土保持、施工管理、工程恢复措施等环境保护工作的情况下，工程在陆丰市螺河饮用水水源二级保护区内建设是可以接受的。因此，从环境保护角度而言，本项目在陆丰市螺河饮用水水源二级保护区内建设具备可行性。

。