

# 建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称： 汕尾110千伏吉康输变电工程

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： 二〇一六年二月

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            | j9jx9y                       |          |     |
| 建设项目名称          | 汕尾110千伏吉康输变电工程               |          |     |
| 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                          |          |     |
| <b>一、建设单位情况</b> |                              |          |     |
| 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)      | 谢秉恩                          |          |     |
| 主要负责人 (签字)      | 王锦                           |          |     |
| 直接负责的主管人员 (签字)  | 陈栩杰                          |          |     |
| <b>二、编制单位情况</b> |                              |          |     |
| 单位名称 (盖章)       | 核工业二三〇研究所                    |          |     |
| 统一社会信用代码        | 121000004448853130           |          |     |
| <b>三、编制人员情况</b> |                              |          |     |
| 1 编制主持人         |                              |          |     |
| 姓名              | 职业资格证书管理号                    | 信用编号     | 签字  |
| 尹良伟             | 2016035430350000003510430299 | BH007613 | 尹良伟 |
| 2 主要编制人员        |                              |          |     |
| 姓名              | 主要编写内容                       | 信用编号     | 签字  |
| 尹良伟             | 全文本                          | BH007613 | 尹良伟 |

中华人民共和国  
事业单位法人证书

(副本)

统一社会信用代码 12100000448853130

名称 核工业二三〇研究所

宗旨 和

业务范围

住所 湖南省长沙市雨花区桂花路34号

法定代表人 曹豪杰

经费来源 财政补助、上级补助、事业、经营收

开办资金 ¥14000万元

举办单位 中国核工业集团有限公司

登记管理机关

有效期 自2024年04月17日 至2029年04月16日



## 编制单位承诺书

本单位核工业二三〇研究所（统一社会信用代码121000004448853130）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的下列第2项相关情况信息真实准确、完整有效。

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

承诺单位（公章）：

2026年1月26日



## 建设项目环境影响报告书（表）编制情况承诺书

本单位核工业二三〇研究所（统一社会信用代码121000004448853130）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110千伏吉康输变电工程环境影响报告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）的编制主持人为尹良伟（环境影响评价工程师职业资格证书管理号2016035430350000003510430299，信用编号BH007613）主要编制人员包括尹良伟（信用编号BH007613）（依次全部列出）等1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1月26日



## 编制人员承诺书

本人尹良伟（身份证件号码 XXXXXXXXXX）郑重承诺：本人在核工业二三〇研究所单位（统一社会信用代码 121000004448853130）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1 项相关情况信息真实准确、完整有效。

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

承诺人（签字）   
2026年1月26日



持证人签名:  
Signature of the Bearer

管理号:  
File No. 2016035430350000003510430299

姓名: Full Name 尹良伟  
性别: Sex 男  
出生年月: Date of Birth 1982年4月  
专业类别: Professional Type  
批准日期: Approval Date 2016年8月21日

签发单位盖章:  
Issued by  
签发日期: 2016年9月  
Issued on



本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发,它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的职业资格。

This is to certify that the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.



Ministry of Human Resources and Social Security  
The People's Republic of China



approved & authorized by  
Ministry of Environmental Protection  
The People's Republic of China  
编号: HP 00018557  
No.

## 个人参保信息（实缴明细）

|   |                |  |             |                  |                     |               |      |        |
|---|----------------|--|-------------|------------------|---------------------|---------------|------|--------|
| 当前单位名称  |                | 核工业二三〇研究所-湖南中核环保科技有限公司   |             | 当前单位编号           | 4361000000000023499 |               |      |        |
| 姓名  | 尹良伟            | 建账时间   | 200506      | 身份证号码            | [REDACTED]          |               |      |        |
| 性别  | 男              | 经办机构名称   | 湖南省社会保险经办机构 | 有效期至             | 2026-04-20 10:33    |               |      |        |
|  |                | <p>1.本证明系参保对象自主打印，使用者须通过以下2种途径验证真实性：</p> <p style="text-align: center;">(1) 登陆单位网厅公共服务平台</p> <p style="text-align: center;">(2) 下载安装“智慧人社”APP，使用参保证明验证功能扫描本证明的二维码</p> <p>2.本证明的在线验证码的有效期为3个月</p> <p>3.本证明涉及参保对象的权益信息，请妥善保管，依法使用</p> <p>4.对权益记录有争议的，请咨询争议期间参保缴费经办机构</p> |             |                  |                     |               |      |        |
| 用途  |                | 本人查询   |             |                  |                     |               |      |        |
| 参保关系  |                |  |             |                  |                     |               |      |        |
| 统一社会信用代码  |                | 单位名称   |             | 险种               |                     | 起止时间          |      |        |
| RS0000439900503101  |                |  核工业二三〇研究所  |             | 机关事业单位工作人员基本养老保险 |                     | 202510-202512 |      |        |
|   |                |  |             | 工伤保险             |                     | 202510-202512 |      |        |
|   |                |  |             | 失业保险             |                     | 202510-202512 |      |        |
| 劳务派遣关系  |                |  |             |                  |                     |               |      |        |
| 统一社会信用代码  |                | 单位名称   | 用工形式        | 实际用工单位           |                     | 起止时间          |      |        |
| 缴费明细  |                |  |             |                  |                     |               |      |        |
| 费款所属期   | 险种类型           | 缴费基数   | 单位应缴        | 个人应缴             | 缴费标志                | 到账日期          | 缴费类型 | 经办机构   |
| 202512  | 机关事业单位工作人员基本养老 |  |             |                  | 正常                  | 20251222      | 正常应缴 | 湖南省省本级 |
|   | 工伤保险           |  |             |                  | 正常                  | 20251222      | 正常应缴 | 湖南省省本级 |



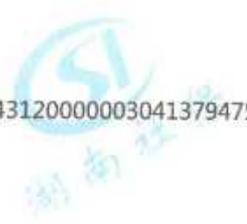
说明:本信息由参保地社保经办机构负责解释;参保人如有疑问,请与参保地社保经办机构联系

|        |                |  |    |          |      |        |
|--------|----------------|--|----|----------|------|--------|
| 202512 | 失业保险           |  | 正常 | 20251222 | 正常应缴 | 湖南省省本级 |
| 202511 | 机关事业单位工作人员基本养老 |  | 正常 | 20251120 | 正常应缴 | 湖南省省本级 |
|        | 工伤保险           |  | 正常 | 20251120 | 正常应缴 | 湖南省省本级 |
|        | 失业保险           |  | 正常 | 20251120 | 正常应缴 | 湖南省省本级 |
| 202510 | 机关事业单位工作人员基本养老 |  | 正常 | 20251014 | 正常应缴 | 湖南省省本级 |
|        | 工伤保险           |  | 正常 | 20251014 | 正常应缴 | 湖南省省本级 |
|        | 失业保险           |  | 正常 | 20251014 | 正常应缴 | 湖南省省本级 |



说明:本信息由参保地社保经办机构负责解释,参保人如有疑问,请与参保地社保经办机构联系

仅限汕尾110千伏吉康输变电工程环境影响评价报告使用



# 声明

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国行政许可法》、《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》（环办〔2013〕103号）、《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 第4号）等相关规定，特对环境影响评价文件（公开版）作出如下声明：

我单位提供的汕尾110千伏吉康输变电工程环境影响报告表（公开版）不含国家秘密、商业秘密和个人隐私，同意按照相关规定予以公开。

建设单位：广东电网有限责任公司汕尾供电局（盖章）



## 目录

|  |     |
|--|-----|
| 一、建设项目基本情况 .....                                 | 1   |
| 二、建设内容 .....                                     | 20  |
| 三、生态环境现状、保护目标及评价标准 .....                         | 39  |
| 四、生态环境影响分析 .....                                 | 58  |
| 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 .....                           | 102 |
| 七、结论 .....                                       | 104 |
| 电磁环境影响专题评价 .....                                 | 105 |
| 生态环境影响专题评价 .....                                 | 151 |
| 附件 1 项目环评委托书 .....                               | 339 |
| 附件 2 项目核准批复 .....                                | 340 |
| 附件 3 项目可研批复 .....                                | 344 |
| 附件 4 广东省电网发展“十四五”规划中期新增纳规及调整信息项目表 .....          | 348 |
| 附件 5 线路工程唯一性论证批复 .....                           | 353 |
| 附件 6 广东省林业局对本工程选址用地的意见及广东火山峰省级森林公园经营范围调整文件 ..... | 356 |
| 附件 7 汕尾市自然资源局对本项目的用地选址意见及节地专章评审意见 .....          | 358 |
| 附件 8 各部门对本工程选址选线的复函或意见 .....                     | 363 |
| 附件 9 相关工程环保手续履行情况 .....                          | 368 |
| 附件 10 本项目声环境及电磁环境现状监测报告 .....                    | 376 |
| 附件 11 类比项目监测报告 .....                             | 402 |
| 附件 12 废旧蓄电池回收处置合同（节选） .....                      | 433 |
| 附件 13 废绝缘油回收处置合同（节选） .....                       | 438 |
| 附图 1 项目地理位置及区域位置示意图 .....                        | 443 |
| 附图 2 项目变电站总平面布置图 .....                           | 445 |
| 附图 3 项目输电线路路径图 .....                             | 451 |
| 附图 4 项目与广东省生态环境管控单元位置关系示意图 .....                 | 456 |

|   |     |
|---|-----|
| 附图 5 项目与广东省“三区三线”划分成果位置关系示意图 .....        | 457 |
| 附图 6 杆塔一览图及导线相序、110kV 水河线#38 塔跳通、解口点布置示意图 | 464 |
| 附图 7 电缆敷设方式一览图 .....                      | 468 |
| 附图 8 项目所在区域大气环境功能区划图 .....                | 469 |
| 附图 9 项目所在区域声环境功能区划图 .....                 | 470 |
| 附图 10 项目所在区域地表水环境功能区划图 .....              | 471 |
| 附图 11 电磁环境及声环境评价范围示意图 .....               | 472 |
| 附图 12 生态影响评价区范围示意图 .....                  | 481 |
| 附图 13 生态影响评价区调查样方、样线及水生采样断面布设示意图 .....    | 482 |
| 附图 14 生态影响评价区国家重点保护动植物分布示意图 .....         | 483 |
| 附图 15 生态影响评价区植被类型图 .....                  | 484 |
| 附图 16 生态影响评价区植被覆盖度图 .....                 | 486 |
| 附图 17 生态影响评价区生态系统类型图 .....                | 488 |
| 附图 18 生态影响评价区土地利用现状示意图 .....              | 490 |
| 附图 19 拟建工程与广东陆河花鳗鲡省级自然保护区位置关系示意图 .....    | 492 |
| 附图 20 拟建工程与广东火山峰森林公园位置关系示意图 .....         | 495 |
| 附图 21 拟建工程与生态保护红线位置关系图 .....              | 498 |
| 附图 22 生态监测布点示意图 .....                     | 499 |
| 附图 23 生态影响评价区生态保护措施平面布置图 .....            | 500 |
| 附图 24 其他生态保护措施平面布置图 .....                 | 501 |

## 一、建设项目基本情况

|                   |  |  |   |
|-------------------|--|--|---|
| 建设项目名称            | 汕尾 110 千伏吉康输变电工程   |  |   |
| 项目代码              | 2508-441523-04-01-611679   |  |   |
| 建设单位联系人           | 罗文   | 联系方式                                     | 1 [REDACTED] 7  |
| 建设地点              | 站址：新建 110kV 吉康站站址位于汕尾市陆河县河田镇北环路北侧<br>线路：新建 110kV 线路途经汕尾市陆河县上护镇、河田镇、螺溪镇、水唇镇   |  |   |
| 地理坐标              | <p>一、变电站工程<br/>110kV 吉康站站址中心坐标：E115°39'22.515",N23°18'51.189"；</p> <p>二、线路工程<br/>（1）110kV 吉康至水唇双回线路工程（A 线）：<br/>起点坐标：E115°39'23.492",N23°18'51.133"；<br/>终点坐标：E115°43'20.293",N23°19'47.185"；<br/>（2）110kV 南公线解口入吉康站双回线路工程（B 线）：<br/>起点坐标：E115°39'22.612",N23°18'51.2252"；<br/>终点坐标：E115°37'31.450",N23°20'09.875"；<br/>（3）110kV 吉祥至水唇双回线路工程（C 线）：<br/>起点坐标：E115°38'39.138",N23°14'27.950"；<br/>终点坐标：E115°39'25.908",N23°15'46.086"；</p> <p>三、对侧变电站间隔扩建工程：<br/>（1）220kV 吉祥站扩建 2 个 110kV 出线间隔工程：<br/>间隔中心坐标：E115°39'25.908",N23°15'46.086"<br/>（2）110kV 水唇站扩建 2 个 110kV 出线间隔工程：<br/>间隔中心坐标：E115°39'25.908",N23°15'46.086"</p> |  |   |
| 建设项目行业类别          | 五十五、核与辐射<br>161 输变电工程  | 用地（用海）<br>面积（m <sup>2</sup> ）/<br>长度（km） | 本工程总占地面积 2.352hm <sup>2</sup> ，其中站址用地面积为 5649m <sup>2</sup> （围墙内占地面积 3332.68m <sup>2</sup> ），塔基占地面积 1.7871hm <sup>2</sup> （新建单个塔基用地不超过 400m <sup>2</sup> ）。<br>新建 110kV 双回架空线路长度：2×26.04km；新建 110kV 单回架空线路长度：0.86km；新建 110kV 电缆线路长度 0.12km。 |
| 建设性质              | <input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建）<br><input type="checkbox"/> 改建<br><input type="checkbox"/> 扩建<br><input type="checkbox"/> 技术改造  | 建设项目<br>申报情形                             | <input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目<br><input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目<br><input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目<br><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） | 汕尾市发展和改革局  | 项目审批（核准/备案）文号（选填）                        | 汕发改核准（2025）53 号   |

|                  |  |              |       |
|------------------|--|--------------|-------|
| 总投资<br>(万元)      | 12355.69   | 环保投资<br>(万元) | 150   |
| 环保投资占比<br>(%)    | 1.34   | 施工工期         | 12 个月 |
| 是否开工建设           | <input checked="" type="checkbox"/> 否<br><input type="checkbox"/> 是：   |              |       |
| 专项评价<br>设置情况     | <p>专题 1：电磁环境影响专题评价</p> <p>设置理由：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中“附录 B 输变电建设项目环境影响报告表的格式和要求”，输变电项目应设电磁环境影响专题评价，本工程为输变电工程，故设置电磁环境影响专题评价。</p> <p>专题 2：生态专题评价</p> <p>设置理由：根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ 24-2020）“附录 B”进入生态敏感区时，应设生态专题评价，本工程穿越广东陆河花鳧省级自然保护区、广东火山峰省级森林公园 2 处自然保护地以及生态保护红线，故设置生态专题评价。</p> |              |       |
| 规划情况             | <p>本项目属于广东省能源局关于印发《广东省电网发展“十四五”规划中期调整有关工作的通知》的通知（粤能电力函〔2024〕151 号），项目属于“广东省电网发展“十四五”规划中期新增纳规及调整信息项目表（110 千伏及 35 千伏部分）”中规划项目第 262 号，见附件 4。</p>  |              |       |
| 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 | <p>本工程属于广东省电网发展“十四五”规划项目，本工程投产后将提高陆河地区的供电可靠性，满足该地区用电负荷增加，缓解周边变电站的供电压力，促进地区经济的发展。本工程的建设与汕尾市电网规划相符。</p>  |              |       |
| 其他符合性分析          | <p><b>1.1 产业政策相符性</b></p> <p>根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于其中“第一类 鼓励类”中“四、电力”“2.电力基础设施建设：大中型水力发电及抽水蓄能电站、大型电站及大电网变电站集约化设计和自动化技术开发与应用，跨区电网互联工程技术开发与应用，电网改造与建设，增量配电网建设，边境及国家大电网未覆盖的地区可再生能源局域网建设，输变电、配电节能、降损、环保技术开发与推广应用”。</p>  |              |       |

因此，本项目符合国家产业政策要求。

## 1.2 与广东省生态环境分区管控方案相符性分析

根据《中共中央办公厅 国务院办公厅关于加强生态环境分区管控的意见》生态环境分区管控是以保障生态功能和改善环境质量为目标，实施分区域差异化精准管控的环境管理制度，是提升生态环境治理现代化水平的重要举措。实施生态环境分区管控，严守生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线，科学指导各类开发保护建设活动，对于推动高质量发展，建设人与自然和谐共生的现代化具有重要意义。

结合《广东省人民政府办公厅关于加强生态环境分区管控的实施意见》、《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）分析可知，本项目的建设在生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单等维度均可满足生态环境分区管控方案的要求，具体分析如下：

### （1）生态保护红线

全省陆域生态保护红线面积 36194.35 平方公里，占全省陆域国土面积的 20.13%；一般生态空间面积 27741.66 平方公里，占全省陆域国土面积的 15.44%。全省海洋生态保护红线面积 16490.59 平方公里，占全省管辖海域面积的 25.49%。

生态保护红线内，自然保护地核心区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。

本工程位于汕尾市陆河县，新建 110kV 吉康变电站站址不涉及自然保护区、森林公园、饮用水源保护区、生态红线等环境敏感区；项目部分线路不可避免地穿越广东陆河花鳗鲡省级自然保护区（实验区）、广东火山峰省级森林公园 2 处自然保护地以及生态保护红线，

在生态保护红线内立塔 18 基。

本工程作为非工业类市政能源基础设施项目，具有占地规模小、区域能源结构优化效益显著、无工业污染产生、环境风险低且可控等特点。项目建设严格遵循相关管控要求，各项指标均满足能源利用、污染物排放及环境风险防控相关标准。

因工程线路选址受地形条件、工程技术可行性、社会影响及环境制约因素等多重客观条件限制，经多方案比选后，仍无法避让广东火山峰省级森林公园、广东陆河花鳗鲡省级自然保护区及生态保护红线。针对线路穿越上述生态敏感区域的唯一性论证已获广东省能源局复函同意（粤能电力函〔2025〕125 号）。

针对本工程建设单位依法向陆河县林业局、广东省林业厅办理了广东火山峰省级森林公园经营范围调整的审批手续，将本项目位于森林公园内的 5 基杆塔永久占地调出森林公园，调整后，本工程以架空线路的方式跨越广东火山峰省级森林公园，不在森林公园内立塔。广东省林业局的复函及广东火山峰省级森林公园经营范围调整方案见附件 5、6）。

本项目拟建输电线路为线性基础设施，其穿/跨越的生态保护红线不涉及自然保护地核心保护区、自然保护区核心区和缓冲区等，属于《广东省自然资源厅广东省生态环境厅 广东省林业局关于严格生态保护红线管理的通知（试行）》中明确的“不涉及新增建设用地的允许有限人为活动”范畴。同时也符合《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《广东省自然资源厅广东省生态环境厅 广东省林业局关于严格生态保护红线管理的通知（试行）》（粤自然资发〔2023〕11 号）中允许有限人为活动的第六种情形，即“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造”。满足生态保护红线管控的相关要求。

从环境影响角度分析，输电线路运营期无废水、废气、固体废物

等污染物产生，施工期在严格落实本报告中各项施工污染防治、生态保护及水土保持措施后，可满足优先保护单元的管控要求，环境影响可控。

在审批程序方面，本项目选址选线已取得广东省能源局、广东省林业局、陆河县人民政府、陆河县自然资源局、汕尾市生态环境局陆河分局及河田镇、上护镇、螺溪镇、水唇镇人民政府等多部门的同意。

建设单位组织编制了《汕尾 110 千伏吉康输变电工程节约集约用地论证分析专章》该专章含生态保护红线内允许有限人为活动符合性论证内容，已通过评审。汕尾市自然资源局已对本项目的用地出具《汕尾 110 千伏吉康输变电工程用地预审选址要求》，明确项目用地预审和规划选址符合国土空间用途管制要求，已依法核发《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 4415232025XS0003S01 号）。

综上所述，本工程建设符合生态保护红线管控要求及相关法律法规、政策标准，审批程序完备，环境影响可控，项目建设具备符合生态保护红线管理要求。

### **(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。根据现场调查监测数据分析可知，本工程所在区域声环境质量能够满足相应的声环境功能区标准限值要求；工频电场强度、工频磁感应强度监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中控制限值要求。

根据本评价报告分析结论，工程所在区域施工期和运营期噪声、工频电场、工频磁场、废水、扬尘、固体废弃物等通过相应处理措施后，对项目周边的声环境、电磁环境、水环境和大气环境影响很小，不会改变工程所在区域的环境质量功能，因此本工程建设符合环境质量底线要求。

### **(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”。本项目为输变电工程，为电能输送项目，仅变电站站址及塔基占用少量土地为永久用地，施工临时占地在施工活动结束后恢复原

有土地利用功能，不影响土地的利用，工程项目利用的土地资源总量小；项目利用的土地资源总量较小；运行过程中消耗的资源很少，符合资源利用上线的要求。

#### **(4) 生态环境准入清单**

根据《国家发展改革委 商务部 市场监管总局关于印发<市场准入负面清单（2025年版）>的通知》（发改体改规〔2025〕466号）。本项目属于电力、热力、燃气及水生产和供应业，项目未列入负面清单。

生态环境准入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。从区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控和环境风险防控等方面明确准入要求。

本工程为输变电项目，属电网基础设施建设，不属于严格限制的建设项目，满足生态保护红线管理规定与能源资源利用要求，在全面落实《报告表》提出的生态保护措施后，对区域环境影响符合国家及地方相关法律法规与标准，不影响所在区域主导生态功能。因此，本工程建设符合广东省“三线一单”生态环境分区管控要求。

### **1.3 与《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）的相符性分析**

#### **(1) 生态保护红线**

全市陆域生态保护红线面积 665.95 平方公里，占全市陆域国土面积的 15.15%；一般生态空间面积 520.71 平方公里，占全市陆域国土面积的 11.85%。全市海洋生态保护红线面积 2526.10 平方公里，占海域面积的 35.31%。

本项目变电站及部分电缆线路不涉及自然保护区、饮用水源保护区、生态红线等环境敏感区；项目部分架空线路穿越汕尾市陆域生态保护红线约 8.12km，在生态保护红线内立塔 18 基，项目涉及的生态保护红线不属于生态保护红线内自然保护地核心保护区和自然保护区核心区。项目输电线路为线性基础设施，运营期无废水、废气、固体废物等产生，建设施工期在落实各项生态环境保护措施和水土保持

措施的情况下，项目的环境影响可控，基本不会对生态保护红线的生态功能产生影响。

本工程属于《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）中“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造”的情况，符合生态保护红线内允许有限人为活动情形。

综上，本工程建设符合生态保护红线的管控要求。

### **（2）环境质量底线**

全市水环境质量持续改善，国考、省考断面优良水质比例、水功能区达标率稳步提升，城镇集中式饮用水水源地水质稳定达标，全面消除劣V类水体。近岸海域优良水质比例基本保持稳定。大气环境质量继续保持全省领先，细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）年均浓度达到或优于世界卫生组织过渡期二阶段目标值（25微克/立方米），臭氧污染得到有效遏制。土壤环境质量总体保持稳定，土壤环境风险得到管控。

项目所在区域声环境质量能够满足相应的声环境功能区标准限值要求；工频电场强度、工频磁感应强度监测值均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中标准限值。施工期噪声、废水、扬尘、固体废弃物等通过相应处理措施后，不会对项目周边的声环境、水环境和大气环境产生明显影响。本项目属于电力基础设施建设，不属于工业排污项目，运行期产生的工频电场强度和工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2008）标准限值要求，噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）相应标准限值要求，变电站产生的生活污水经化粪池预处理后，排至站内设置污水处理系统，产生的生活污水经过处理达标后，用于站内绿化，不外排。

因此，项目施工期及营运期间不会明显影响周围环境，项目建设满足环境质量底线要求。

### **（3）资源利用上线**

强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、岸线资源、能源消耗等达到或优于国家和省下达的总量和强度控制目标。按国家、省规定年限实现碳达峰。

到 2035 年，生态环境分区管控体系进一步巩固完善，生态安全格局稳固；环境质量实现根本好转，大气环境质量继续保持全省领先；资源利用效率显著提升，碳中和行动计划稳步推进；节约资源和保护生态环境的空间格局、产业结构、能源结构、生产生活方式总体形成，基本建成美丽汕尾。

本工程为输变电工程，为电能输送项目，仅变电站站址及塔基占用少量土地为永久用地，施工临时占地在施工活动结束后恢复原有土地利用功能，不影响土地的利用，工程项目利用的土地资源总量小；项目利用的土地资源总量较小；运行过程中消耗的水、电资源很少，符合资源利用上线的要求。

#### **(4) 生态环境准入清单**

全市共划定环境管控单元96个。其中陆域环境管控单元42个，海域环境管控单元54个。根据《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），本工程涉及ZH44152310004（陆河县优先保护单元04）、ZH44152320007（陆河县重点管控单元03）、ZH44152330008（陆河县一般管控单元）。项目均符合相应管控单元要求，具体如下：

表1-1 本工程与ZH44152310004（陆河县优先保护单元04）相符性分析

| 管控维度    | 管控要求   | 本工程情况   | 符合性 |
|---------|--|---|-----|
| 区域布局管控  | <p>重点发展生态旅游、现代生态农业、生态林业、休闲度假以及发展抽水蓄能电站。</p> <p>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>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>单元内的一般生态空间，不得从事影响主导生态功能的建设活动，主导功能为水土保持的区域，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。主导功能为水源涵养的区域禁止毁林开荒、烧山开荒、开垦等活动；坚持自然恢复为主，严格限制在水源涵养区大规模人工造林。</p> <p>单元内涉及的广东陆河南万红锥林省级自然保护区核心区及缓冲区，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；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；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>单元内涉及广东火山峰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>本工程部分输电线路需穿/跨越广东陆河花鳧省级自然保护区（实验区）、广东火山峰省级森林公园及生态保护红线，并在生态保护红线区域内设立18基塔。其中，线路以“一档跨越”方式通过广东陆河花鳧省级自然保护区（兼属生态保护红线），不在该区立塔，且跨越段不涉及自然保护区和缓冲区。</p> <p>本工程为电力基础设施建设项目，属于《广东省自然资源厅广东省生态环境厅广东省林业局关于严格生态保护红线管理的通知（试行）》中明确的“允许有限人为活动”，不涉及自然保护地核心区和缓冲区。在落实相应生态保护措施后，项目建设符合相关管控要求，不会对区域生态功能造成破坏。</p> <p>本工程输电线路施工期间塔基开挖将做到土石方挖填平衡，不涉及取土、挖砂、采石、毁林开荒、烧山开荒等可能引发水土流失的活动；施工结束后将恢复原有土地类型及植被，施工与运营阶段均不向水体倾倒生活垃圾、建筑垃圾及其他废弃物。</p> <p>本工程输电线路穿/跨越广东陆河花鳧省级自然保护区（实验区）、广东火山峰省级森林公园的唯一性论证，已取得广东省能源局审查意见复函（粤能电力函〔2025〕125号），对于线路穿越广东火山峰省级森林公园的情况，已获得广东省林业局的同意，并完成经营范围调整审批手续，调整后本工程输电线路在森林公园内无永久占地。</p> | 符合  |
| 能源资源利用  | 无  | /   | /   |
| 污染物排放管控 | 无  | /   | /   |
| 环境风险防控  | 无  | /   | /   |

表1-2 本工程与ZH44152320007（陆河县重点管控单元03）相符性分析

| 管控维度    | 管控要求  | 本工程情况   | 符合性 |
|---------|---|---|-----|
| 区域布局管控  | <p>任何单位和个人不得在江河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>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>单元内的一般生态空间，主导功能为水源涵养，禁止毁林开荒、烧山开荒、开垦等活动；坚持自然恢复为主，严格限制在水源涵养区大规模人工造林。</p> <p>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，引导现有包装印刷、工业涂装、人造板制造等涉挥发性有机物排放量大的企业入园聚集发展。</p> <p>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>单元内重点发展现代商贸、现代物流及居民服务业。引导单元内工业建设项目向广东陆河县产业园等产业园区集聚，形成规模化、集群化的产业发展。</p> <p>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>本工程仅部分输电线路位于此区域，在此区域内不涉及占用生态保护红线，输电线路运行期无生产性污水产生、无重金属污染物排放，符合区域布局管控要求。</p> | 符合  |
| 污染物排放管控 | <p>加快单元内陆河县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；加快推进单元内陆河县污水处理设施建设，确保已建农村生活污水处理设施正常运行。</p> <p>加强单元内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>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>大力推进螺河流域干流入河排污口“查、测、溯、治”，形成明晰规范的入河排污口监管体系。</p> <p>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>本工程仅部分输电线路位于此区域，为电能输送项目，不消耗能源、水，仅占用少量土地，对资源消耗极少。</p>                       | 符合  |
| 能源资源利用  | <p>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>科学实施能源消费总量和强度“双控”，把清洁生产审核方案主要内容纳入陆河县节能降耗、污染防治等行动计划中。</p> <p>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>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>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>本工程为输变电项目，不消耗能源、水，仅占用少量土地，对资源消耗极少。</p>                                     | 符合  |
| 环境风险防控  | <p>禁止在江河集水区域使用剧毒和高残留农药。</p> <p>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>本工程仅部分输电线路位于此区域，不涉及此项内容。</p>   | 符合  |

表1-3 本工程与ZH44152330008（陆河县一般管控单元）相符性分析

| 管控维度    | 管控要求  | 本工程情况   | 符合性 |
|---------|---|---|-----|
| 区域布局管控  | <p>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河东水库、北龙水库、螺河、新田河、水东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。单元内以河田镇为主体重点发展现代商贸、现代物流及居民服务业，新田镇和河口镇发展汽车装备制造、电子信息、生物医药、机械制造等产业，以东坑镇、水唇镇、上护镇为主体重点发展生态农业、生态旅游、养生度假、生态居住、高新产业、文化创意等产业；以螺溪镇为主体发展生态林业、休闲度假、现代生态农业、生态居住等生态经济产业。优化单元内产业布局，引导单元内产业集聚发展，形成规模化、集群化的产业聚集区。</p> <p>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>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>单元内的一般生态空间，不得从事影响主导生态功能的建设活动，主导功能为水源涵养的区域，禁止毁林开荒、烧山开荒、开垦等活动；坚持自然恢复为主，严格限制在水源涵养区大规模人工造林。主导功能为水土保持的区域，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>单元内涉及广东火山峰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>单元内涉及的广东陆河花鰻省级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>本项目为供电项目，为民生基础建设项目，无生产性污水产生、无重金属污染物排放。</p> <p>本工程部分输电线路需穿/跨越广东陆河花鰻省级自然保护区、广东火山峰省级森林公园及生态保护红线，属于《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《广东省自然资源厅广东省生态环境厅广东省林业局关于严格生态保护红线管理的通知（试行）》中“允许有限人为活动”的情况，相关手续均已按规定办理，确保开工前完成全部法定程序，符合区域布局管控要求。</p> | 符合  |
| 污染物排放管控 | <p>加快单元内陆河县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；加快推进单元内陆河县污水处理设施建设，确保已建农村生活污水处理设施正常运行。</p> <p>加强单元内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>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>大力推进螺河流域干流入河排污口“查、测、溯、治”，形成明晰规范的入河排污口监管体系。禁止向河东水库、北龙水库、螺河、新田河、水东河等水体排放、倾倒生活垃圾、建筑垃圾或者其他废弃物。</p>  | <p>本工程无生产污水产生，运行期生活污水经化粪池预处理后，排至站内设置污水处理系统，产生的生活污水经过处理达标后，用于站内绿化，不外排；生活垃圾统一收集后委托当地环卫部门定期清理。废旧蓄电池和废变压器事故油委托有资质的单位回收处置。符合污染物排放管控要求。</p>   | 符合  |
| 能源资源利用  | <p>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>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>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>本工程为输变电项目，不消耗能源、水，仅占用少量土地，经对照分析，本工程新建110kV吉康站站址及输电线路塔基均不涉及占用永久基本农田，符合能源资源利用要求。</p>   | 符合  |
| 环境风险防控  | <p>禁止在江河、水库集水区域使用剧毒和高残留农药。</p> <p>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>变电站内设置事故油池，并采取防渗措施，符合环境风险防控要求。</p>   | 符合  |

|                 |   |
|-----------------|---|
| 其他相<br>符性分<br>析 | <p>综上所述可知，本工程为输变电项目，运行期无废气排放，站内生活污水经处理达标后纳入市政管网。部分线路虽穿越广东陆河花鳧省级自然保护区、广东火山峰省级森林公园及生态保护红线，但不涉及自然保护区核心区，属于《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）、《广东省自然资源厅 广东省生态环境厅 广东省林业局关于严格生态保护红线管理的通知（试行）》中明确的“允许有限人为活动”，相关手续已依法办理，在全面落实本报告提出的污染防治与生态保护措施后，项目符合区域“三线一单”各项环境管控要求。</p> <p><b>1.4 与《全国生态功能区划（修编版）》相符性分析</b></p> <p>根据《全国生态功能区划（修编版）》，本项目位于东江流域水源涵养-生物多样性维护区，该区属于亚热带湿润气候区，发育了以亚热带常绿阔叶林和针叶林为主的植被类型，生物多样性丰富，具有重要的水源涵养、土壤保持和生物多样性保护等功能。</p> <p>该功能区的主要生态问题为：自然森林破坏严重，次生林和人工林面积大，水源涵养和土壤保持功能较弱，以崩塌、滑坡和山洪为主的环境灾害时有发生，自然灾害风险大，矿产资源开发无序，局部地区工业 污染蔓延速度加快。</p> <p>该功能区的生态保护主要方向为：停止导致生态功能继续退化的资源开发活动和其他人为破坏活动；大力发展中小城镇，引导重要生态功能区人口向城镇、集镇适当聚集；改变粗放经营方式，发展生态旅游和特色产业，走生态经济型发展道路；禁止污染工业向水源涵养地区转移；加强退化生态系统的恢复并加大重建力度，提高森林植被水源涵养功能。</p> <p>本项目位于汕尾市陆河县，属于能源基础设施建设，符合城市发展规划，与《全国生态功能区划（修编版）》是相协调的。</p> <p><b>1.5 与《广东省生态环境保护“十四五”规划》相符性分析</b></p> <p>根据广东省生态环境厅关于印发《广东省生态环境保护“十四五”规划》的通知（粤环〔2021〕10号），《广东省生态环境保护“十四五”规划》目标为生态环境持续改善、绿色低碳发展水平明显提升、环境风险得到有效防控、生态系统质量和稳定性显著提升。本工程与规划中相关要求分析如下：</p> <p>（1）持续推进饮用水水源地“划、立、治”</p> |
|-----------------|---|

强化水源地空间管控，严格限制饮用水水源汇水区内不利于水源保护的土地利用变更。

本项目站址及线路不涉及饮用水水源保护区，符合水源地空间管控要求。

### (2) 深入推进水污染减排

推进高耗水行业实施废水深度处理回用，强化工业园区工业废水和生活污水分质分类处理，推进省级以上工业园区“污水零直排区”创建。

本工程为输变电项目，不属于工业类排污项目，运营期不产生工业废水，站内生活污水经化粪池预处理后，排至站内设置污水处理系统，产生的生活污水经过处理达标后，用于站内绿化，不外排。

### (3) 严格保护重要自然生态空间

落实国土空间规划用途管制，强化自然生态空间保护，以维护生态系统功能为主，禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设，严守生态环境底线。生态保护红线内的自然保护地核心区原则上禁止人为活动；其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线之外的一般生态空间，在不影响主导生态功能的前提下，可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、畜禽养殖、城市基础设施建设、村庄建设等人为活动。

本工程为输变电建设项目，属于国家鼓励类建设项目。项目在开工前将按规定办理涉及生态保护红线、自然保护地等相关手续。营运期间不产生废气及工业废水，通过采取有效防治措施，项目产生的电磁环境及声环境影响均可满足国家标准限值要求，变电站事故漏油风险在落实相关风险管控措施后处于可控、可接受范围。

综上，本工程与广东省生态环境保护“十四五”规划的总体目标是相符的。

## 1.6 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局《汕尾市生态环境保护“十四五”规划》，规划主要目标为：“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。”

本项目属于输变电工程，其中架空线路运行期不产生大气、水、固废等污染物；变电站运行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通过管道和检查井自流排放至化粪池，经化粪池预处理后，排至站内设置污水处理系统，产生的生活污水经过处理达标后，用于站内绿化，不外排。少量生活垃圾交由环卫部门处理，不随意丢弃。

综上，本项目运营期污染物排放总量可控，与《汕尾市生态环境保护“十四五”规划》中关于污染物减排、生态保护及资源循环利用的主要目标要求是相符的。

#### **1.7 与《陆河县生态环境保护“十四五”规划》相符性分析**

根据《陆河县生态环境保护“十四五”规划》，第四章第一节指出：积极提升清洁能源占比。科学推进能源消费总量和强度“双控”，城市建成区禁止新建35蒸吨/小时及以下燃煤锅炉，2025年底前基本淘汰城市建成区内每小时35蒸吨以下燃煤锅炉有序发展风电和光伏产业，合理开发建设水电项目，推进延长新能源产业链条，促进新能源产业做强做优。有序布局智慧能源基础设施，加快推进数字化智能电网建设。

本项目属于汕尾电网项目，项目的建设满足区域负荷发展需要，缓解周边站点供电压力。本项目属于输变电工程，其中架空线路运行期不产生大气、水、固废等污染物；变电站运行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通过管道和检查井自流排放至化粪池，经化粪池预处理后，排至站内设置污水处理系统，产生的生活污水经过处理达标后，用于站内绿化，不外排。少量生活垃圾交由环卫部门处理，不随意丢弃。

综上，本项目运营期污染物排放总量可控，与《陆河县生态环境保护“十四五”规划》的要求是相符的。

#### **1.8 与自然保护地相关管理要求相符性分析**

本工程本工程拟建110kV吉康站、110kV吉祥至水唇双回线路工程(C线)及110kV水唇站、220kV吉祥站间隔扩建工程不涉及自然保护地。

拟建 110kV 吉康至水唇双回线路工程（A 线）、110kV 南公线解口入吉康站线路工程（B 线）因客观因素限制，不可避免穿/跨越自然保护地，具体情况如下：

广东火山峰省级森林公园：穿越路径长约 1.51 公里，共新建塔基 5 座。

广东陆河花鳗鲡省级自然保护区：以一档跨越方式通过实验区，路径长度约 77 米，且不在保护区范围内立塔。

根据《中华人民共和国自然保护区条例》《广东省森林公园管理条例》《广东省环境保护条例》等相关规定，本工程与上述自然保护地管理要求的相符性分析见表 1-4。

综合分析表明，在落实既定设计和管控措施的前提下，工程建设与自然保护地管理要求是相符的。

#### **1.9 与生态保护红线管理相关要求相符性分析**

本工程拟建 110kV 吉康站、110kV 吉祥至水唇双回线路工程（C 线）及 110kV 水唇站、220kV 吉祥站间隔扩建工程不涉及生态保护红线。

拟建 110kV 吉康至水唇双回线路工程（A 线）、110kV 南公线解口入吉康站线路工程（B 线）因客观因素限制，不可避免穿/跨越生态保护红线，在生态保护红线内立塔 18 基，穿越长度约 8.12km。

根据《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》、《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）》、《广东省自然资源厅 广东省生态环境厅 广东省林业局关于严格生态保护红线管理的通知（试行）》等相关规定，本工程与生态保护红线管理要求的相符性分析见表 1-5。综合分析表明，在落实既定设计和管控措施的前提下，工程建设与生态保护红线管理要求是相符的。

#### **1.10 与国土空间规划相符性分析**

《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》以“三区三线”为基础构建国土空间开发保护总体格局，按照耕地和永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界的优先序统筹划定三条控制线，把三条控制线作为调整经济结构、规划产业发展、推进城镇化不可逾越的红线。该规划明确对“三区三线”提出各项管控要求。

|   |
|---|
| <p>根据《广东省自然资源厅关于明确市县级国土空间总体规划数据库启用条件及使用规则的通知》（粤自然资函〔2023〕630号），不涉及占用永久基本农田，单体面积在400平方米以下的零星分散的输电线路塔基用地，按符合规划办理用地审批手续。本项目新建塔基面积不超过400平方米，符合国土空间规划要求。</p> <p>本项目前期办理用地预审时充分考虑当地城乡规划，目前已取得沿线各级政府及相关职能部门同意项目路径的复函，项目建设与汕尾市国土空间总体规划充分衔接，项目塔基占地方案不压占永久基本农田保护区。</p> <p>本项目已纳入《广东省电网发展“十四五”规划》，且属于广东省2024年重点建设项目，输电线路工程穿/跨越的生态保护红线不涉及自然保护地核心保护区，属于《通知》中明确的“允许有限人为活动”。</p> <p>本工程建设情况与“三区三线”管控要求相符性分析见表1-6，总体而言，本项目建设用地不压占永久基本农田保护区，虽穿越生态保护红线，但不涉及自然保护地的核心区，工程建设满足国家及广东省关于生态保护红线的相关管理要求，且工程建设基本与城镇规划相符，符合国土空间规划要求。</p> |
|---|

表1-4 本工程与自然保护地相关管理要求相符性分析

| 条例               | 管理要求  | 本工程建设情况  | 相符性 |
|------------------|---|--|-----|
| 《广东省环境保护条例》      | <p>第四十七条规定：“在依法设立的各级自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要水源地、湿地公园、重点湿地以及世界文化自然遗产等特殊保护区域，应当依据法律法规规定和相关规划实施强制性保护，不得从事不符合主体功能区定位的各类开发活动，严格控制人为因素破坏自然生态和文化自然遗产原真性、完整性，在进行旅游资源开发时应当同步建设完善污水、垃圾等收集清运设施，保护环境质量。在自然保护区的核心区禁止从事任何生产建设活动；在缓冲区，禁止从事除经批准的教学研究活动外的旅游和生产经营活动；在实验区，禁止从事除必要的科学实验、教学实习、参考观察和符合自然保护区规划旅游，以及驯化、繁殖珍稀濒危野生动植物等活动外的其他生产建设活动。</p> <p>森林公园除必要的保护设施和附属设施外，禁止从事与资源保护无关的任何生产建设活动；禁止随意占用、征用、征收和转让林地；禁止种植掠夺水土资源、破坏土壤结构的劣质树种。</p>   | <p>本工程穿越了广东陆河花鳗省级自然保护区的实验区和广东火山峰省级森林公园，不涉及森林公园的珍贵景物、重要景点和核心景区，工程在自然保护地范围内立塔数量少、占地面积小（未在自然保护区内占地），不设置施工营地，不在自然保护地内进行采石、取土、开矿等活动，无生活垃圾及废水、废气产生，施工结束后及时清理现场，对自然保护地影响可控。</p> | 相符  |
| 《中华人民共和国自然保护区条例》 | <p>第二十六条规定：“禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动；但是，法律、行政法规另有规定的除外。”</p> <p>第二十七条规定：“禁止任何人进入自然保护区的核心区。因科学研究的需要，必须进入核心区从事科学研究观测、调查活动的，应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，并经自然保护区管理机构批准；其中，进入国家级自然保护区核心区的，应当经省、自治区、直辖市人民政府有关自然保护区行政主管部门批准。”</p> <p>第二十八条规定：“禁止在自然保护区的缓冲区开展旅游和生产经营活动。因教学科研的目的，需要进入自然保护区的缓冲区从事非破坏性的科学研究、教学实习和标本采集活动的，应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，经自然保护区管理机构批准。</p> <p>从事前款活动的单位和个人，应当将其活动成果的副本提交自然保护区管理机构。”</p> <p>第三十二条：“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。在自然保护区的实验区内，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。在自然保护区的实验区内已经建成的设施，其污染物排放超过国家和地方规定的排放标准的，应当限期治理；造成损害的，必须采取补救措施。”</p> | <p>本工程已列入广东电网发展“十四五”规划中期新增纳规及调整项目和广东省2025年重点建设项目计划中，不属于上述法律法规明令禁止的建设行为。建设单位正在办理涉及自然保护地的相关手续，并在施工前办理建设项目征占用林地手续、缴纳林木补偿费用。</p>   |     |
| 《广东省森林公园管理条例》    | <p>第二十六条规定：“（一）猎捕和其他妨碍野生动物生息繁衍的活动；（二）砍伐、损毁古树名木、珍贵树木和其他国家重点保护植物；（三）毁林开垦和毁林采石、采砂、采土以及其他毁林、破坏景观的行为；（四）排放超标的废水、废气和生活污水以及乱倒垃圾和其他污染物；（五）新建、改建坟墓；（六）法律、法规禁止的其他行为。”</p> <p>第二十八条规定：“建设单位、施工单位在森林公园内进行工程项目建设以及搭建临时设施的，应当对周围景物、景点、水体、地形地貌、林草植被采取有效保护措施，并在竣工后及时清理现场，恢复原状。”</p>   | <p>综上分析，拟建工程与自然保护地的相关规定是相符的。</p>   |     |

表1-5 本工程与生态保护红线相关管理要求相符性分析

| 条例   | 管理要求  | 本工程建设情况  | 相符性       |
|--|---|--|-----------|
| <p>《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（中共中央办公厅 国务院办公厅字〔2019〕48号）</p>        | <p>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，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，修缮生产生活设施，保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖；因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查，公益性自然资源调查和地质勘查；自然资源、生态环境监测和执法包括水文水资源监测及涉水违法事件的查处等，灾害防治和应急抢险活动；经依法批准进行的非破坏性科学研究观测、标本采集；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设；必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护；重要生态修复工程。</p>   |  |           |
| <p>《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）</p>     | <p>生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。包括“必须且无法避让，符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造”。生态保护红线内允许的有限人为活动和国家重大项目占用生态保护红线涉及临时用地的，按照自然资源部关于规范临时用地管理的有关要求，参照临时占用永久基本农田规定办理，严格落实恢复责任。</p>   |  |           |
| <p>《广东省自然资源厅 广东省生态环境厅 广东省林业局关于严格生态保护红线管理的通知（试行）》（粤自然资发〔2023〕11号）</p> | <p>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；生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，仅允许《通知》中明确的10类允许有限人为活动。生态保护红线内允许有限人为活动按以下管理要求开展。</p> <p>（一）涉及新增建设用地、用海用岛审批的允许有限人为活动。</p> <p>1.项目预审阶段。保持现有新增建设用地、用海用岛预审层级不变，各级自然资源主管部门在出具预审意见时，重点审查是否符合生态保护红线内允许有限人为活动的情形，在预审意见中作出专项说明。涉及自然保护地的，在出具预审意见前，应先征求有相应管理权限的林业主管部门意见。</p> <p>2.项目报批阶段。保持现有新增建设用地、用海用岛审批层级不变，在报批农用地转用、土地征收、海域使用权、无居民海岛开发利用时，必须附省政府出具的“项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见”（以下简称“认定意见”）。地级以上市自然资源主管部门在对用地用海报批材料组卷、审查时需附办理省政府“认定意见”的申请材料，具体包括：</p> <p>（1）地级以上市人民政府出具的“认定意见”；</p> <p>（2）县级以上行业主管部门出具的项目建设必要性及生态保护红线不可避让性的说明；</p> <p>（3）涉及自然保护地的，必须有相应管理权限的林业主管部门出具的意见；涉及红树林湿地的，必须有建设项目省级以上行业主管部门出具的评估结论；</p> <p>（4）县级以上自然资源主管部门组织编制的建设项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的说明报告。</p> <p>省自然资源厅收到上述申请材料后，根据项目具体情况征求省生态环境厅、林业局及省级相关行业主管部门意见，综合审查通过后报请省政府出具“认定意见”，作为用地用海组卷报批材料的必备附件。其中由市县受理逐级上报国务院和省政府审批的用地用海项目，上述申请材料随项目用地用海组卷报批主体材料一并上报省自然资源厅审查；由自然资源部或省自然资源厅直接受理报国务院或省政府审批的用海用岛项目，由省自然资源厅根据受理或转来的用海用岛报批材料，征求相关部门意见后，报请省政府出具“认定意见”。</p> <p>（二）不涉及新增建设用地、用海用岛的允许有限人为活动。</p> <p>依据法律法规规定，允许有限人为活动需要行业主管部门或相关职能部门予以审批、许可的，由相关允许有限人为活动的主体按项目所处阶段向审批、许可部门提出申请，具有批准权限的行业主管部门或相关职能部门依据有关法律法规规定和本通知进行审核，依法对允许有限人为活动出具正式批准意见，并抄送同级自然资源、生态环境主管部门。</p> <p>涉及自然保护地的，在批准前还应征求有相应管理权限的林业主管部门或自然保护地管理机构意见。</p> <p>开展上述允许有限人为活动，涉及生态保护红线内自然保护区、饮用水水源保护区、风景名胜区等区域，需同时符合相关法律法规规定。涉及临时用地的，按照自然资源部和省自然资源厅关于规范临时用地管理的有关要求，参照临时占用永久基本农田规定办理，严格落实恢复责任。开展允许有限人为活动时禁止新增填海造地和新增围海。涉及开发利用无居民海岛的，原则上仅允许按照相关规定对海岛自然岸线、表面积、岛体、植被改变轻微的低影响利用方式。</p> | <p>本工程已纳入《广东省电网发展“十四五”规划》，且属于广东省2024年重点建设项目，属于《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（中共中央办公厅 国务院办公厅字〔2019〕48号）、《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《广东省自然资源厅 广东省生态环境厅 广东省林业局关于严格生态保护红线管理的通知（试行）》（粤自然资发〔2023〕11号）中明确的“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设”，属于允许开展的有限人为活动，符合“对生态功能不造成破坏”的认定要求。</p> <p>本工程已取得汕尾市自然资源局合法的用地预审意见，程序上具备合规依据。此外，工程线路不涉及新增建设用地，依据粤自然资发〔2023〕11号文规定，此类情形由相关职能部门依法审批后抄送自然资源、生态环境主管部门即可，不涉及建设用地审批程序。在生态保护方面，项目施工将严格落实以下措施：（1）避开雨季进行开挖作业，施工后及时复绿，控制塔基建设对植被的影响；（2）优化临时道路布设，优先利用现有道路，减少对山体森林生态系统的分割；（3）全面落实水土保持与土地防护措施，防止施工引发土壤侵蚀。在落实上述措施的前提下，本工程作为无法避让的线性基础设施，其建设和运营不会对生态保护红线的生态功能造成破坏，符合国家及广东省生态保护红线管理的各项要求。</p> | <p>相符</p> |

表1-6 本工程与“三区三线”管控要求的相符性分析

| “三区三线”管控基本要求 |   | 本工程建设情况   | 相符性 |
|--------------|---|---|-----|
| 耕地和永久基本农田    | <p>1、耕地</p> <p>(1) 严守耕地保护红线，严格控制耕地转为非耕地。</p> <p>(2) 非农业建设必须节约使用土地，尽量不占或者少占耕地。</p> <p>(3) 非农业建设经批准占用耕地的，按照“占多少，垦多少”的原则，由占用耕地的单位负责补充与所占用耕地数量相等、质量相当的耕地。</p> <p>(4) 严格控制耕地转为林地、草地、园地、农业设施建设用地。</p> <p>(5) 因农业结构调整、农业设施建设等，确需将永久基本农田以外的耕地转为其他农用地，应当按照“出多少，进多少”的原则，通过将其他农用地整治为耕地等方式，补充同等数量质量的耕地。</p> <p>2、永久基本农田</p> <p>(1) 永久基本农田一经划定，不得擅自占用或者改变用途。</p> <p>(2) 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。</p> <p>(3) 国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，涉及农用地转用或者土地征收的，必须经国务院批准，并依法依规补划到位。</p> | <p>根据建设单位委托广东东图规划科技有限公司编制的《汕尾 110 千伏吉康输变电工程节约集约用地论证分析专章》，本工程站址及线路均不涉及占用永久基本农田。为避让火山峰森林公园及坟地等，站址工程不可避免让占用陆河县耕地 0.1320 公顷，涉及水田和水浇地，耕地质量等别均为 6 等。建设单位严格遵循“十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地”的基本国策，已将补充耕地、征地补偿、土地复垦等相关费用全额纳入工程概算，并按当地耕地开垦费最高标准的两倍落实相关费用。项目将严格落实“占一补一、占优补优”要求，在征地阶段足额缴纳费用并落实补充耕地，确保补充耕地数量和质量符合陆河县耕地占补平衡规定。鉴于项目所在市县补充耕地储备指标不足，拟通过省域内指标调剂（购买耕地指标）方式落实占补平衡，建设单位承诺在正式用地报批前完成征地补偿安置与耕地占补平衡相关工作。</p> <p>本工程占用耕地将导致陆河县耕地总量减少。为保障县域耕地资源动态平衡，建设单位应通过缴纳耕地恢复成本费用，委托陆河县自然资源局或属地镇政府恢复同等数量、质量的耕地，或与相关部门协商自行组织恢复，以确保落实耕地“进出平衡”，实现陆河县耕地总量不减少、质量不降低。</p> | 符合  |
| 生态保护红线       | <p>1、规范管控有限人为活动</p> <p>(1) 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。</p> <p>(2) 生态保护红线内自然保护地核心区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。</p> <p>(3) 符合规定的生态保护红线管控范围内有限人为活动，涉及新增建设用地、用海用岛审批的，在报批农用地转用、土地征收、海域使用权、无居民海岛开发利用时，需附省级人民政府出具符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见。</p> <p>2、规范国家重大项目占用审批</p> <p>(1) 生态保护红线内，除有限人为活动之外，仅允许国家重大项目占用生态保护红线。</p> <p>(2) 涉及生态保护红线的国家重大项目须报国务院批准，且需附省级人民政府出具的不可避让论证意见。</p>   | <p>1、本项目穿/跨越生态保护红线段工程不涉及自然保护地的核心区和缓冲区。</p> <p>2、本工程为线性基础设施建设项目，属于国家和广东省关于生态保护红线管理中明确的允许有限人为活动，用地符合国土空间规划管控规则。</p>   | 符合  |
| 城镇开发边界       | <p>1、城镇开发边界内</p> <p>城镇开发边界内，各类建设活动严格实行用途管制，按照规划用途依法办理有关手续，并加强与水体保护线、绿地系统线、基础设施建设控制线、历史文化保护线等协同管控、</p> <p>2、城镇开发边界外</p> <p>城镇开发边界外，原则上不得进行城镇集中建设，不得设立各类开发区。</p>  | <p>1、经核实，本项目站址及输电线路均位于城镇开发边界外，却不涉及占用永久基本农田。根据《广东省自然资源厅关于明确市县级国土空间总体规划数据库启用条件及使用规则的通知》（粤自然资函〔2023〕630号），在城镇开发边界外布局且符合《城镇开发边界外建设项目准入目录》的建设项目，若在县级总规数据库落实相应建设用地（或未落实相应建设用地总面积在 200 平方米以下的），可按符合规划办理用地审批手续。本工程涉及生态保护红线将按国家规定办理相关手续。</p> <p>2、本工程在选线阶段已充分征求沿线各级人民政府意见，线路走向与当地城乡规划进行了多轮协调与优化，确保与城镇开发规划相衔接，避免产生矛盾。</p>   | 符合  |

|                                 |  |   |   |     |
|---------------------------------|--|---|---|-----|
| 其他相<br>符性分<br>析                 | <b>1.11 与《广东省电网发展“十四五”规划》相符性分析</b>   |   |   |     |
|                                 | 本工程已列入广东电网发展“十四五”规划中期新增纳规及调整项目,《广东省电网发展“十四五”规划》对输变电工程建设方案提出了相关的工程建设选址选线方案要求,本工程与规划方案相符性分析见表 1-7。 |   |   |     |
|                                 | <b>表1-7 本工程与《广东省电网发展“十四五”规划》相符性分析</b>  |   |   |     |
|                                 | 序号   | 电网“十四五”规划要求   | 本项目对应情况   | 相符性 |
|                                 | 1  | 输变电工程线路不在饮用水源一级保护区、自然保护区核心区和缓冲区立塔   | 本工程输电线路不涉及饮用水水源保护区,架空输电线路一档跨越自然保护区实验区,未在自然保护区核心区、缓冲区立塔。   | 符合  |
|                                 | 2  | 新建电网工程要尽量避免限制开发和禁止开发区域,减少农田耕地占用   | 工程塔基不涉及占压永久基本农田,用地符合国土空间规划管控规则。在后续动工建设前,将依法依规办理占用耕地的相关手续。   | 符合  |
|                                 | 3  | 要尽量避免自然保护地、国有林场林地、国家一级公益林地等生态敏感区域,应不占或少占林地,确需使用林地的需依法办理林业相关手续后方可开工建设  | 本工程拟建线路涉及穿/跨越广东陆河花鳗鲡省级自然保护区实验区和广东火山峰省级森林公园。建设单位严格遵守自然保护地管理规定,不涉及自然保护区核心区与缓冲区,并采用一档跨越方式直接通过自然保护区,确保不在其范围内立塔,以最大限度减少生态影响。线路穿越自然保护区及森林公园的唯一性论证已取得广东省能源局的审查意见复函(粤能电力函〔2025〕125号),广东火山峰省级森林公园经营范围调整手续已办结,并取得广东省林业局复函同意。工程线路涉及林地,在后续动工建设前,将依法依规办理使用林地和林木采伐审批手续。 | 符合  |
|                                 | 4  | 将变压器、电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域  | 本工程拟建 110kV 吉康站已按要求落实。  | 符合  |
| 5                               | 架空输电线路经过电磁环境保护目标时,采取避让或增加导线对地高度等措施   | 本工程架空线路已尽量避让环境敏感目标,经本次电磁影响预测,线路工程在下一步设计阶段和实施施工中,确保沿线经过环境保护目标处的导线高度不低于可研设计确定的线高,在线路沿线所有电磁环境保护目标处工频电场、工频磁感应强度均不超过《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)标准限值要求。 | 符合  |     |
| 6                               | 应用先进输变电技术,推广同塔双(多)回输电线路、紧凑型输电线路、大截面导线、特高压输电等先进输变电技术,提高单位走廊输电容量,缩减走廊宽度,降低损耗                       | 本项目新建线路工程采用单回路、同塔双回路架设,并优先通过解口、跳通等接入方案,有效利用现有电力走廊,减少新开辟走廊,以降低对生态环境的影响。  | 符合  |     |
| 本项目工程选线方案符合《广东省电网发展“十四五”规划》的要求。 |  |   |   |     |

## 二、建设内容

|         |  |
|---------|--|
| 地理位置    | <p><b>2.1 地理位置</b></p> <p><b>2.1.1 变电工程</b><br/>新建 110kV 吉康站站址位于汕尾市陆河县河田镇北环路北侧，站址中心坐标：E115°39'22.515",N23°18'51.189"。</p> <p><b>2.1.2 线路工程</b><br/>110kV 吉康至水唇双回线路工程（A 线），途经汕尾市陆河县河田镇、螺溪镇、水唇镇，线路起点坐标：E115°39'23.492",N23°18'51.133"，线路终点坐标：E115°43'20.293",N23°19'47.185"；<br/>110kV 南公线解口入吉康站双回线路工程（B 线），途经汕尾市陆河县河田镇，线路起点坐标：E115°39'22.612"，N23°18'51.225"，线路终点坐标：E115°37'31.450"，N23°20'09.875"；<br/>110kV 吉祥至水唇双回线路工程（C 线），途经汕尾市陆河县河田镇、上护镇，线路起点坐标：E115° 38'39.138"，23° 14'27.950"，线路终点坐标：E115° 39'25.908"，N23° 15'46.086"。</p> <p><b>2.1.3 间隔扩建工程</b><br/>现状 220kV 吉祥站扩建 2 个 110kV 出线间隔工程，间隔中心坐标：E115°39'25.908",N23°15'46.086"。<br/>现状 110kV 水唇站扩建 2 个 110kV 出线间隔，间隔中心坐标：E115°39'25.908"，N23°15'46.086"。<br/>本项目地理位置及区域位置示意图见附图 1。</p> |
| 项目组成及规模 | <p><b>2.2 工程内容组成及规模</b></p> <p><b>(1) 新建 110kV 吉康变电站工程</b><br/>新建 110kV 变电站一座，围墙内面积 3332.68m<sup>2</sup>，采用 GIS 户内布置、主变户外布置形式，本期新建主变压器 2 台（1#、2#），主变容量 2×40MVA，无功补偿装置本期装设 2×（2×5）Mvar 并联电容器。本期 110kV 出线 4 回。</p> <p><b>(2) 110kV 吉康至水唇双回线路工程（A 线）</b><br/>A 线自 110kV 吉康站至 110kV 水唇站，新建 110kV 线路长度约 16.12 千米，形成 110kV 吉康至水唇双回线路。其中新建 110kV 双回架空线路长约 2×15.94km，</p>  |

110kV 水唇站侧进站段新建 110kV 单回架空线路长约 1×0.06km，新建 110kV 单回电缆线路长约 1×0.12km。

新建架空线路导线采用 1×JL/LB20A-400/35 型铝包钢芯铝绞线；新建电缆采用 FY-YJLW03-Z 64/110 1×800mm<sup>2</sup>型交联聚乙烯绝缘、皱纹铝护套、高密度聚乙烯及防蚁护层双外护套电力电缆。

### **(3) 110kV 南公线解口入吉康站双回线路工程 (B 线)**

B 线自 110kV 吉康站至 110kV 南公线#3 塔解口点，解口 110kV 南告电厂至公平站单回线路接入吉康站，形成吉康站至南告电厂、吉康站至公平站各 1 回线路，新建 110kV 线路长度约 7.8km，其中新建 110kV 双回架空线路长约 2×7.0km，110kV 南公线 #3 塔侧解口段新建两段 110kV 单回架空线路长约 1×0.35km+1×0.45km。新建架空线路导线采用 1×JL/LB20A-400/35 型铝包钢芯铝绞线。

### **(4) 110kV 吉祥至水唇双回线路工程 (C 线)**

1) 自 220kV 吉祥站至 110kV 水河线#37 (与 110kV 吉水线#13 同塔)，新建双回架空线路长度约为 2×3.1km。

2) 110kV 吉水线与 110kV 水河线自水唇站至水河线#38 (吉水线) 为同塔架设，在水河线#38 塔将吉水线和水河线跳通，最终形成 110kV 吉祥至河田单回线路 (即 110kV 吉河乙线)

新建架空线路导线采用 1×JL/LB20A-400/35 型铝包钢芯铝绞线。

### **(5) 220kV 吉祥站扩建间隔工程**

本期在 220kV 吉祥站内扩建 2 个 110kV 出线间隔，本次在前期工程已预留间隔内扩建，无需新征地。

### **(6) 110kV 水唇站扩建间隔工程**

本期在 110kV 水唇站内扩建 2 个 110kV 出线间隔，本次在前期工程已预留间隔内扩建，无需新征地。

项目工程组成及规模具体见表 2-1。

表2-1 本工程组成及建设规模

| 工程名称     |   | 工程组成内容和规模   |  |
|----------|---|---|--|
| 主体工程     | 变电工程  | 新建 110kV 吉康变电站工程  | 新建 110kV 变电站一座，站址占地面积 3332.68m <sup>2</sup> ，采用 GIS 户内布置、主变户外布置形式，本期新建主变压器 2 台（1#、2#），主变容量 2×40MVA，无功补偿装置本期装设 2×2×5Mvar 并联电容器。本期 110kV 出线 4 回。 |
|          |   | 220kV 吉祥站扩建间隔工程   | 本期在 220kV 吉祥站内扩建 2 个 110kV 出线间隔，本次在前期工程已预留间隔内扩建，无需新征地。   |
|          |   | 110kV 水唇站扩建间隔工程   | 本期在 110kV 水唇站内扩建 2 个 110kV 出线间隔，本次在前期工程已预留间隔内扩建，无需新征地  |
|          | 线路工程  | 110kV 吉康至水唇双回线路工程（A 线）  | 新建 110kV 输电线路全长约 16.12km，采用电缆与架空混合敷设方式，其中同塔双回架空线路长约 2×15.94km，单回架空线路 1×0.06km，单回电缆线路 1×0.12km，新建杆塔 50 基，其中耐张塔 21 基，直线塔 29 基。                   |
|          |   | 110kV 南公线解口入吉康站双回线路工程（B 线）  | 新建 110kV 输电线路全长约 7.8km，其中同塔双回架空线路长约 2×7.0km，单回架空线路 1×0.35+1×0.45km，新建杆塔 22 基，其中耐张塔、直线塔各 11 基。  |
|          |   | 110kV 吉祥至水唇双回线路工程（C 线）  | 新建同塔双回 110kV 输电线路全长约 3.1km，新建杆塔 10 基，其中耐张塔 6 基、直线塔 4 基。  |
| 公用工程     | 给水工程  | 本工程变电站给水经市政给水管引入。   |  |
|          | 排水工程  | 站内排水系统采用分流和合流排放相结合的排放方式，生活污水排放至化粪池，经处理后排入站内污水处理装置处理后回用于站内绿化。经现场勘察，站址附近无市政雨污水管，站内雨水通过站内管网收集后排至外市政雨水管网。   |  |
|          | 消防  | 变电站内设置室内外消火栓系统，配电装置楼半地下层设有密闭的消防水池（容积为 486 m <sup>3</sup> ）及消防泵房，在建筑物内配置一定数量的手提式灭火器，在消防小室内配置一定量的推车式灭火器、消防桶、消防铲、消防砂池等消防设备；设置智能型火灾自动报警主机，采用控制中心报警系统。 |  |
| 环保工程     | 污水处理系统  | 站内生活污水排放至化粪池，经处理后排入站内污水处理装置处理后回用于站内绿化。  |  |
|          | 固废收集系统  | 值守人员产生的生活垃圾经收集后交由环卫部门统一处理。  |  |
|          |   | 站内设置事故油池一座，有效容积 25m <sup>3</sup> ，并设置油水分离装置，废变压器事故油集中收集，交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理；废旧蓄电池更换下来后直接交由有相关危险废物经营许可证的单位回收处理。                                   |  |
|          | 噪声治理系统  | 选用低噪声设备、基础减振、合理布置。  |  |
| 事故风险防范系统 | 建设有效容积 25m <sup>3</sup> 地下事故油池 1 座，用于收集主变事故状态下排出的变压器油。主变压器下方设置集油坑，集油坑通过地下管网与事故油池相连。 |   |  |
| 依托工程     |   | 本工程的依托工程包括已建成的 110kV 水唇站、220kV 吉祥站、110kV 南公线和 110kV 水河线（与 110kV 吉水线同塔）。   |  |

## 2.3 主体工程

### 2.3.1 新建变电站工程

#### (1) 建设内容及规模

新建 110kV 变电站一座，站址占地面积 3332.68m<sup>2</sup>，采用 GIS 户内布置、主变户外布置形式，本期新建主变压器 2 台（1#、2#），主变容量 2×40MVA，无功补偿装置本期装设 2×2×5Mvar 并联电容器，本期 110kV 出线 4 回。

表2-2 110kV吉康变电站工程建设规模

| 序号 | 规模项目     | 本期规模           | 终期规模                 |
|----|----------|----------------|----------------------|
| 1  | 主变压器     | 2×40MVA        | 3×63MVA <sup>①</sup> |
| 2  | 110kV 出线 | 4 回            | 6 回                  |
| 3  | 10kV 出线  | 本期 24 回        | 最终 48 回              |
| 4  | 10kV 无功  | 电容：2×（2×5）Mvar | 电容：3×（3×5）Mvar       |

注：①110kV 吉康变电站最终规划主变容量为 3×63MVA。根据本项目可行性研究报告批复及项目核准批复，结合现阶段区域负荷预测结果及电力平衡分析，首期工程装设 2 台 40MVA 主变压器，已能满足当前区域电力容量平衡及供电区负荷需求。因此，本次评价主变配置规模确定为 2 台 40MVA；变电站剩余主变扩建及增容工程（最终达到 3×63MVA 规模）将纳入远期工程实施，不包含在本项目评价范畴内。

#### (2) 主要技术经济指标

本工程新建 110 千伏吉康变电站一座，110 千伏吉康变电站主要经济技术指标见表 2-2。

表2-3 新建变电站主要技术经济指标

| 项目      | 面积/ m <sup>2</sup> | 楼层  | 备注                                   |
|---------|--------------------|-----|--------------------------------------|
| 征地面积    | 7241.5             | /   | /                                    |
| 围墙内用地面积 | 3332.68            | /   | /                                    |
| 配电装置楼   | 2625.57            | 3 层 | 地下一层（电缆层），地上二层                       |
| 事故油池    | /                  | /   | 埋地布置，容积 25m <sup>3</sup>             |
| 围墙      | /                  | /   | 采用装配式实体围墙，高 2.5m，每隔 3.0m 左右设钢筋混凝土构造柱 |

#### (3) 主要电气选型

表2-4 主要电气设备选型

| 序号 | 名称              | 型号参数  |
|----|-----------------|---|
| 1  | 110kV 双绕组油浸式变压器 | 采用 40MVA 三相双绕组油浸式低损耗有载调压自冷变压器<br>额定容量： 40MVA<br>电压比： 110±8×1.25%/10.5kV |

|   |                  |   |
|---|------------------|---|
|   |                  | 短路阻抗： 10.5%<br>连接组别： YN d11<br>调压方式： 有载调压<br>冷却方式： ONAN<br>110kV 中性点绝缘水平： 66kV<br>配有载调压开关， 350A<br>主变油温、油位均配置数字化远传表计  |
| 2 | 110kV 侧中性点接地隔离开关 | GW13-72.5(W)/630A<br>72.5kV， 630A 热稳定电流 31.5kA/3s， 动稳定电流 80kA，<br>配电动机构， 配刀闸双位置确认<br>配置 1 对微动开关（磁感应传感器）   |
| 3 | 110kV 侧中性点避雷器    | YH1.5W—72/186 附放电记录器，带在线监测功能  |
| 4 | 110kV GIS 设备     | 110kV 配电装置采用 GIS 全封闭组合电器， 具体参数如下：<br>1) 断路器 CB： 额定电压 126kV， 额定电流 2000A， 额定开断电流 40kA， 附电动弹簧操作机构。<br>2) 隔离开关 DS： 额定电压 126kV， 额定电流 2000A， 额定热稳定电流 40kA（3S）， 配电动操作机构；<br>3) 接地开关 ES： 额定电压 126kV， 额定热稳定电流 40kA（3S）， 配电动操作机构；<br>4) 快速接地开关 FES： 额定电压 126kV， 额定热稳定电流 40kA（3S）， 配电动操作机构；<br>5) 主变变高间隔、出线间隔电流互感器 CT： 800/1A， 5P40/5P40/5P40/5P40； 400-800/1A ， 0.5S/0.2S。<br>6) 分段间隔电流互感器 CT： 1200/1A， 5P40/5P40/5P40/5P40； 600-1200/1A ， 0.5S。<br>7) 母线电压互感器： 110/√3:0.1/√3:0.1/√3:0.1/√3:0.1kV。<br>8) SF6 瓷套管 BSG： 额定电压 126kV， 额定电流 2000A， 40kA（3S）。<br>9) 配置带电监测装置（三相）、就地控制柜及智能终端柜、配置 SF6 气体压力/密度数字化远传表计， 配刀闸双位置确认。 |
| 5 | 110kV 电容式电压互感器   | 电容式， TYD-110/√3-0.01H；<br>110/√3:0.1/√3:0.1/√3:0.1/√3:0.1kV，<br>0.2/0.5(3P)/0.5(3P)/3P， 10/10/10/10VA   |
| 6 | 110kV 氧化锌避雷器     | YH10WZ-108/281， 附数字化泄漏电流监测仪和放电计数器   |
| 5 | 10kV 移开式开关柜      | 10kV 变低开关柜及母联开关柜<br>KYN-12， Ue=12kV， Ie=4000A， 31.5kA(4S)<br>配电动底盘并可配微动开关（磁感应传感器）<br>10kV 馈线、电容、小电阻、PT 及站变开关柜<br>KYN-12， Ue=12kV， Ie=1250A， 31.5kA(4S)<br>地刀配电动机构<br>配电动底盘并可配微动开关（磁感应传感器）   |
| 6 | 10kV 油浸式框架式电容器组  | 户内框架式： TBB10-5010/334-AK<br>Ue=11kV， Se=5010kvar 单 Y 形接线  |
| 7 | 10kV 干式铁芯串联电抗器   | 干式铁芯串联电抗器： CKSC-250/10-5  |
| 8 | 10kV 小电阻接地成套装置   | 干式接地变： DKSC-420/10.5<br>接地电阻器： ENGR10-600-10 10 欧姆  |

|    |                         |   |
|----|-------------------------|---|
|    |                         | 配套柜体  |
| 9  | 10kV SC(B)11 干式变压器      | SC(B)11 -200/10 10.5±2×2.5%/0.4kV<br>Dyn11, Ud=4% |
| 10 | 110kV 变电站<br>380V 低压配电屏 | 采用智能型低压配电屏, 共 6 面屏                                |
| 11 | 10kV 氧化锌避雷器             | YH5WZ-17/45 配在线监测仪                                |

**(4) 配套工程**

①给排水

给水：站址用水可从附近的黄麻地村委管网引接，供水管径 DN160mm，水压 0.3MPa，接水距离约 500m。

排水：站内排水系统采用分流和合流排放相结合的排放方式，站内雨水通过站内管网收集后统一排至站外市政雨水管网，生活污水经化粪池预处理后排入站内污水处理设备进一步处理后回用于站内绿化，不外排。

②消防

变电站内设置室内外消火栓系统，配电装置楼半地下层设有密闭的消防水池（容积为 486 m<sup>3</sup>）及消防泵房，在建筑物内配置一定数量的手提式灭火器，在消防小室内配置一定量的推车式灭火器、消防桶、消防铲、消防砂池等消防设备；设置智能型火灾自动报警主机，采用控制中心报警系统。

**(5) 劳动定员**

变电站按无人值班设计，仅设置 2 人在站内负责值守工作。

**2.2.2 间隔扩建工程**

本工程计划在 220kV 吉祥站、110kV 水唇站各扩建 2 个 110kV 出线间隔，扩建的 4 个 110kV 出线间隔安装在前期预留位置，建设内容包括在前期预留位置配置相应母线、电缆出线间隔、母线设备间隔，设备布置与现有间隔保持一致，本期不涉及土建工程量。

**2.2.3 输电线路工程**

**(1) 建设内容及规模**

110kV 吉康至水唇双回线路工程（A 线）：新建 110kV 输电线路全长约 16.12km，采用电缆与架空混合敷设方式，其中同塔双回架空线路长约 2×15.94km，单回架空线路 1×0.06km，单回电缆线路 1×0.12km，新建杆塔 50 基，其中耐张塔 21 基，直线塔 29 基。电缆部分采用单回电缆沟，电缆截面按 800mm<sup>2</sup>。

110kV 南公线解口入吉康站双回线路工程（B 线）：新建 110kV 输电线路

全长约 7.8km，其中同塔双回架空线路长约 2×7.0km，单回架空线路 1×0.35+1×0.45km，新建杆塔 22 基，其中耐张塔、直线塔各 11 基。

110kV 吉祥至水唇双回线路工程（C 线）：新建同塔双回 110kV 输电线路全长约 3.1km，新建杆塔 10 基，其中耐张塔 6 基、直线塔 4 基。

**(2) 导线选型及导线技术参数**

本工程 110kV 架空线路导线，导线型号 JL/LB20A-400/35 铝包钢芯铝绞线，导线截面为 400mm<sup>2</sup>，导线的结构和物理特性见表 2-5。

**表2-5 本工程架空导线技术参数表**

| 导线型号<br>项目                  |     | JL/LB20A-400/35 |
|-----------------------------|-----|-----------------|
| 股数×直径（mm）                   | 铝   | 48/3.22         |
|                             | 钢   | 7/2.50          |
| 截面（mm <sup>2</sup> ）        | 铝截面 | 391             |
|                             | 钢截面 | 34.4            |
|                             | 总截面 | 425             |
| 外径（mm）                      |     | 26.8            |
| 计算重量（kg/km）                 |     | 1307.6          |
| 弹性模量（N/mm <sup>2</sup> ）    |     | 63600           |
| 膨胀系数（1/°C）×10 <sup>-6</sup> |     | 20.9            |
| 20°C直流电阻（Ω/km）              |     | ≤0.0718         |
| 额定拉断力(kN)                   |     | ≥105.7          |

**②杆塔及基础**

本工程 110kV 架空线路使用杆塔 V3-1D2Wb 模块，共新建杆塔 82 基，杆塔使用情况见表 2-6。结合沿线地形、地质条件及环境保护要求，塔基基础采用机械挖孔桩基础、全掏挖基础、人工挖孔桩基础。

**表2-6 本工程架空线路杆塔使用情况表**

| 序号 | 塔型          | 呼高（m） | 数量（基） | 小计 |
|----|-------------|-------|-------|----|
| 1  | V3-1D2Wb-Z1 | 36    | 10    | 44 |
| 2  | V3-1D2Wb-Z1 | 42    | 1     |    |
| 3  | V3-1D2Wb-Z1 | 48    | 2     |    |
| 4  | V3-1D2Wb-Z2 | 36    | 7     |    |

|    |     |             |    |    |    |
|----|-----|-------------|----|----|----|
| 5  |     | V3-1D2Wb-Z2 | 39 | 6  |    |
| 6  |     | V3-1D2Wb-Z2 | 54 | 3  |    |
| 7  |     | V3-1D2Wb-Z3 | 36 | 5  |    |
| 8  |     | V3-1D2Wb-Z3 | 39 | 1  |    |
| 9  |     | V3-1D2Wb-Z3 | 45 | 2  |    |
| 10 |     | V3-1D2Wb-Z3 | 48 | 5  |    |
| 11 |     | V3-1D2Wb-Z3 | 54 | 2  |    |
| 12 | 耐张塔 | V3-1D2Wb-J1 | 36 | 12 | 38 |
| 13 |     | V3-1D2Wb-J2 | 36 | 8  |    |
| 14 |     | V3-1D2Wb-J2 | 42 | 1  |    |
| 15 |     | V3-1D2Wb-J3 | 36 | 5  |    |
| 15 |     | V3-1D2Wb-J4 | 24 | 1  |    |
| 16 |     | V3-1D2Wb-J4 | 36 | 10 |    |
| 17 |     | 1D4W3n-JT   | 27 | 1  |    |
| 合计 |     |             |    | 82 | /  |

③线路导线对地距离

按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)规定, 110kV 输电线路导线对地最小距离见表 2-7。

表2-7 110kV线路在不同地区导线对地最小距离

| 线路经过区域             |         | 110kV      | 导线状态   |
|--------------------|---------|------------|--------|
|                    |         | 导线最小对地距离/m |        |
| 居民区                |         | 7          | 80°C弧垂 |
| 非居民区               |         | 6          | 80°C弧垂 |
| 交通困难地区             |         | 5          | 80°C弧垂 |
| 步行可以到达的山坡          |         | 5          | 最大风偏   |
| 步行不能到达的山坡、岩石、峭壁    |         | 3          | 最大风偏   |
| 对建筑物               | 垂直距离    | 5          | 80°C弧垂 |
|                    | 水平或净空距离 | 4          | 最大风偏   |
| 对非规划范围内的城市建筑物的水平距离 |         | 2          | 无风     |
| 对树木                | 垂直距离    | 4.5        | 80°C弧垂 |

|                   |           |     |        |
|-------------------|-----------|-----|--------|
|                   | (绿化区)净空距离 | 3.5 | 最大风偏   |
| 果树、经济作物、城市路树的垂直距离 |           | 3   | 80°C弧垂 |

根据工程设计资料，本工程三条线路的导线对地最低距离均满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）的要求，具体如下：

110kV 吉康至水唇双回线路工程（A 线）：全线导线对地最低距离约 18 米其中，跨越广东火山峰省级森林公园段提升至 18.9 米；

110kV 南公线解口入吉康站双回线路工程（B 线）：全线导线对地最低距离约 13 米，其中跨越广东陆河花鳗鲡省级自然保护区实验区段（JB3 塔至 JB4 塔段）提高至 48.9 米。

110kV 吉祥至水唇双回线路工程（C 线）：全线导线对地最低距离约 13 米。

以上所有线路段的导线对地最低距离均符合国家标准中对 110kV 架空输电线路的规定。

### （3）电缆线路

#### ①导线选型及导线技术参数

本工程电缆导线采用 FY-YJLW03-Z 64/110 1×800mm<sup>2</sup>型交联聚乙烯绝缘、皱纹铝护套、高密度聚乙烯及防蚁护层双外护套电力电缆，其特性如下：

表2-7 电缆线路参数

| 序号 | 参数名称                                    | 数值     |
|----|---|--------|
| 1  | 系统额定电压 $U_0/U$ (kV)                     | 64/110 |
| 2  | 最高运行电压 (kV)                             | 126    |
| 3  | 标称截面 (mm <sup>2</sup> )                 | 800    |
| 4  | 导体直径 (mm)                               | 39.4   |
| 5  | 电缆外径 (mm)                               | 104.4  |
| 6  | 导体直流电阻 20 °C 不大于 ( $\Omega/\text{km}$ ) | 0.0176 |
| 7  | 导体短路电流 (kA/3s)                          | 83.5   |
| 8  | 金属护套层短路电流 (kA/3s)                       | 35.8   |
| 9  | 电缆重量 (kg/km)                            | 16380  |

#### ②敷设方式

本工程电缆线路沿线为平地，电缆敷设方式为单回路电缆沟。

## 2.2.4 占地及土石方工程

### (1) 工程占地

本工程用地分为永久占地和临时占地两类，具体占地情况如下：

#### 1) 永久占地

永久占地总面积 2.352hm<sup>2</sup>，由站区用地和塔基用地构成，站区征地面积为 5649m<sup>2</sup>（其中围墙内占地 3332.68m<sup>2</sup>），塔基用地面积 1.7871hm<sup>2</sup>，永久占地类型见表 2-8.1。

表2-8.1 本工程永久占地土地类型一览表

| 地类名称 |       | 面积 (hm <sup>2</sup> ) |        |        |
|------|-------|-----------------------|--------|--------|
| 农用地  | 耕地    | 水田                    | 0.0071 | 0.1320 |
|      |       | 水浇地                   | 0.1249 |        |
|      |       | 旱地                    | 0      |        |
|      | 非耕农用地 | 园地                    | 0.0005 | 2.2181 |
|      |       | 林地                    | 1.9244 |        |
|      |       | 草地                    | 0.2478 |        |
|      |       | 可调整地类                 | 0      |        |
|      |       | 其他农用地                 | 0.0454 |        |
|      | 未利用地  |                       | 0.0019 |        |
|      | 建设用地  |                       | 0      |        |
| 合计   |       | 2.352                 |        |        |

本工程永久占地不涉及永久基本农田，主要占地类型为林地、园地、耕地草地等，站址工程不可避免让占用陆河县耕地 0.1320hm<sup>2</sup>，为水田和水浇地，耕地质量等别均为 6 等。

建设单位严格遵循“十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地”的基本国策，已将补充耕地、征地补偿、土地复垦等相关费用全额纳入工程概算，并按当地耕地开垦费最高标准的两倍落实相关费用。项目将严格落实“占一补一、占优补优”要求，在征地阶段足额缴纳费用并落实补充耕地，确保补充耕地数量和质量符合陆河县耕地占补平衡规定。鉴于项目所在市县补充耕地储备指标不足，拟通过省域内指标调剂（购买耕地指标）方式落实占补平衡，建设单位承诺在正式用地报批前完成征地补偿安置与耕地占补平衡相关工作。

本工程占用耕地将导致陆河县耕地总量减少。为保障县域耕地资源动态平衡，建设单位应通过缴纳耕地恢复成本费用，委托陆河县自然资源局或属地镇政府恢复同等数量、质量的耕地，或与相关部门协商自行组织恢复，以确保落实耕地“进出平衡”，实现陆河县耕地总量不减少、质量不降低。

## 2) 临时占地

线路工程临时占地主要用于施工场地、牵张场及电缆通道施工，具体如下：

①施工区临时用地：本工程输电线路以架空线路为主（A 线为电缆+架空混合线路，B 线、C 线为架空输电线路），新建塔基 82 基。

为保障施工有序推进，结合基础开挖、砼浇筑、铁塔组立及材料集中堆放等规模化施工需求，在线路沿线平坦区域规划设置 8 处集中施工区，临时占地面积约 8000m<sup>2</sup>；同时，针对塔基基础施工的分散作业需求，临时场地亦采用单基杆塔零星布置模式，每基杆塔均配套设置临时作业场地，用于施工过程中土方、砂石料、施工用水、各类材料及工具的临时堆置，单基杆塔施工临时占地面积约 200m<sup>2</sup>，因此施工区临时占地总面积约 24400m<sup>2</sup>。

②牵张场临时用地：架线施工阶段需设置牵张场满足牵张架线要求，根据线路走向及实际工况，沿架空线路设置 8 处牵张场（每隔 7km~8km 交替布置），单场占地面积约 800m<sup>2</sup>，合计临时占地约 6400m<sup>2</sup>；

③电缆通道施工临时用地：电缆土建段长度合计约 0.12km，施工时沿电缆通道一侧外扩约 1m 范围作为临时作业面，临时占地面积约 120m<sup>2</sup>。

因此，本项目永久占地 2.352hm<sup>2</sup>，临时占地面积 3.092hm<sup>2</sup>。项目总用地面积 5.444hm<sup>2</sup>。工程占地情况见表 2-8.2。

表 2-8.2 工程占地情况表

| 项目组成         | 占地性质/面积 (hm <sup>2</sup> ) |       |
|--------------|----------------------------|-------|
|              | 永久占地                       | 临时占地  |
| 变电站区         | 0.5649                     | /     |
| 塔基、施工场区及牵张场区 | 1.781                      | 3.092 |
| 合计           | 2.352                      | 3.092 |

## (2) 土石方量

本工程 110kV 吉康站站址场地较为平整，设计的场地标高与原状地面高差约 0.2~0.5m，土方平整工程量较少。

根据工程设计资料，在建设过程中需清理并外运表土 1050m<sup>3</sup>（主要为草皮、树根等），该部分表土由施工单位专门收集、堆放，将用于工程后期场地绿化、植被恢复或土地复垦，具体回用方式按水土保持方案执行。

根据设计资料，站址建设预计挖方 850m<sup>3</sup>，填方 850m<sup>3</sup>，无土石方外运，站址土石方基本实现平衡。

架空线路土石方工程主要为塔基基础和电缆线路开挖，挖方回填后剩余部分在塔基和电缆附近找平。线路工程土石方基本实现平衡。

## 2.3 环保工程

### 2.3.1 污水处理设施

本项目变电站内设置有化粪池 1 座，生活污水经简易处理后排入污水处理装置进一步处理后，回用于站内绿化，不外排。

### 2.3.2 变压器油及事故漏油收集处理系统

本工程主变压器选用 2 台 40MVA 三相双绕组自然油循环自冷有载调压变压器，参考同类型 40MVA 变压器（同类型主变压器铭牌见图 2-1），单台主变压器油量约 14.1t，体积约 15.8m<sup>3</sup>（变压器油密度约 0.895t/m<sup>3</sup>）。

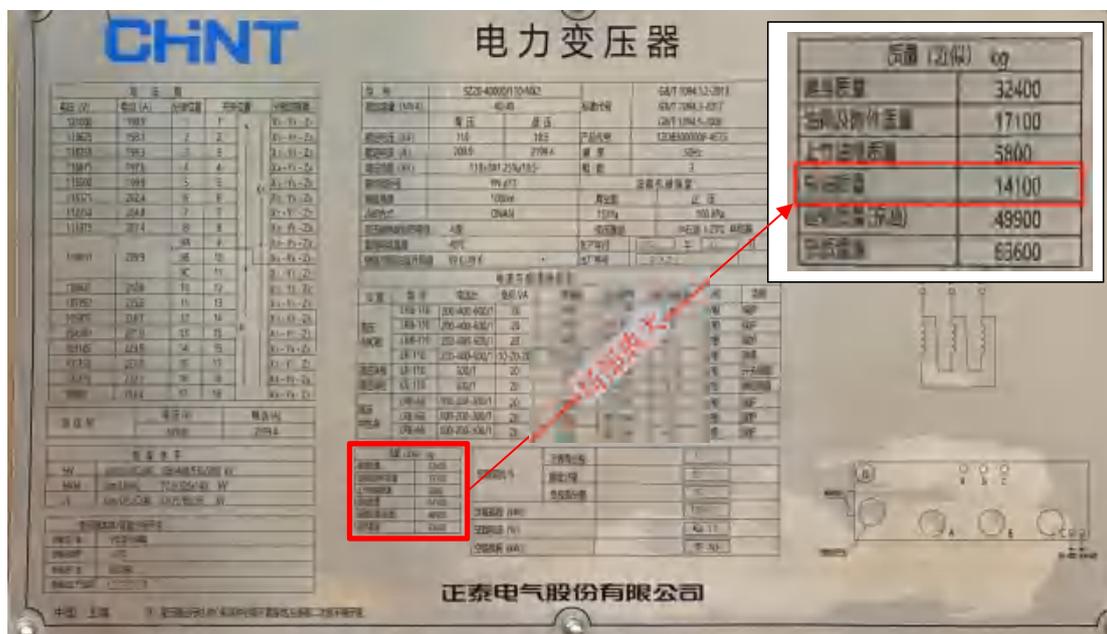


图2-1 同类型40MVA主变压器铭牌

为防止变压器油泄漏至外环境，本站设有一座有效容积约 25m<sup>3</sup> 的地下事故油池（配套有油水分离装置），主变压器下设置集油坑并铺设卵石层，集油坑有效容积约 6m<sup>3</sup>，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集油坑内铺设的鹅卵石层（鹅卵石层可起到吸热、散热作用），

|                 |  |
|-----------------|--|
|                 | <p>并经事故排油管自流进入事故油池，集油坑和事故油池均落实防渗漏措施。</p> <p>本项目事故油池总有效容积为 25m<sup>3</sup>，大于事故情况下外泄变压器油的总体积 15.8m<sup>3</sup>，满足“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”，主变下方集油坑有效容积为 6m<sup>3</sup>，满足“应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20%设计”的要求。</p> <p>综上所述，本项目事故油池、主变集油坑及排油管道的的设计满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB 50229-2019)中“6.7.8 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。”和“6.7.9 贮油设施内应铺设卵石层，其厚度不应小于 250mm，卵石直径宜为 50mm~80mm”的要求。</p> <p>变压器事故油是列入编号为 HW08 的危险废物，代码为 900-220-08。变压器油过滤后循环使用，事故排油时变压器油暂存于事故油池中，变压器事故油委托有资质单位进行更换、收集和处理。</p> |
| <p>总平面及现场布置</p> | <p><b>2.4 变电站平面布置</b></p> <p>拟建 110kV 吉康变电站围墙为矩形，东西方向宽 75.4m，围墙南北方向深 44.2m，变电站围墙内用地 3332.68m<sup>2</sup>。站址出入口布置在站区西侧，配电装置楼布置在站区中间位置（地下一层，地上二层），消防水池及消防泵房布置在配电装置楼内部，三台主变一字型排开布置在配电装置楼内部靠南侧，事故油池布置在站区西南侧。</p> <p>变电站综合楼布置情况如下：</p> <p>-2.00m 层：布置电缆间、消防水池。</p> <p>+1.50m 层：布置 10kV 配电室、电容器室、接地变室、气瓶间、常用工具室、警传消防控制室、休息室、卫生间、厨房、水泵房。</p> <p>+6.50m 层：布置 110kV GIS 配电装置室、二次设备室、蓄电池室（2 间）、绝缘工具间、资料室、备用间。</p> <p>配电装置楼四周设有环形道路，兼作设备运输及消防通道，路宽 4.00m，转</p>  |

弯半径 9.00m。进站道路自变电站西侧引入站区，站内空余场地均进行绿化，以美化环境。

## 2.4 输电线路路径

### (1) 110kV 吉康至水唇双回线路工程 (A 线)

本工程 A 线从 110kV 吉康站 110kV 出线构架往东北方向出线，左转往西北方向绕火山峰森林公园前进，前进至马头寨右转向东继续前进，在甲万村东北侧线路右转向东南方向继续前进，跨越 110kV 南告线、跨越甬莞高速公路，后前进至水唇站东南侧，1 回下地采用电缆线路接入水唇站，另 1 回采用架空线路接入 110kV 水唇站构架；新建线路长度约为 16.12km。其中同塔双回架空线路长度约为  $2 \times 15.94\text{km}$ ，单回路架空线路长度约为  $1 \times 0.06\text{km}$ ，单回路电缆线路长度约为  $1 \times 0.12\text{km}$ 。

### (2) 110kV 南公线解口入吉康站双回线路工程 (B 线)

本工程 B 线从 110kV 吉康站 110kV 出线构架往东北方向出线，平行本工程新建吉康至水唇线路 (A 线) 前进至石塘背村附近，线路连续左转向西北前进，跨过螺河线路左转向南方向继续前进，跨 35kV 河螺线后平行河螺线前进至塘尾坑村西南侧，线路左转再次跨越 35kV 河螺线后至 110kV 南公线#3 塔解口点，新建线路长约为 7.8km。其中双回路架空线路长度约为  $2 \times 7.0\text{km}$ ，单回路架空线路长度约为  $1 \times 0.35 + 1 \times 0.45\text{km}$ 。

### (3) 110kV 吉祥至水唇双回线路工程 (C 线)

本工程从 220kV 吉祥站 110kV 出线构架往西北方向出线，线路右转向东北方向平行 110kV 吉祥至河田线路前进至 110kV 水河线#38 小号侧新建双回路角钢塔，新建线路长度约为  $2 \times 3.1\text{km}$

## 2.5 施工现场布置

### (1) 施工交通

拟建 110kV 吉康变电站位于汕尾市陆河县河田镇北环路北侧，站址距北环路约 50m。站址所处位置有甬莞高速、河唇路、北环路等连通，交通较为便利。进站道路从站址西侧引接，长度约 118 米，能满足主变等大件设备运输，交通运输方便。

输电线路沿线有村道，交通较便利，但因本工程铁塔基础采用灌注桩基础，

|                            |  |
|----------------------------|--|
|                            | <p>部分桩基到塔位需要修筑施工便道。</p> <p>(2) 施工用水</p> <p>本工程变电站站址周边市政供水管网，施工水源采用永临结合方式（临时供水设施在施工结束后可转为永久系统继续使用），引接至该市政供水管网，引管长度约为 500 米。</p> <p>(3) 施工用电</p> <p>站址附近有 10kV 线路经过，引接长度 300m，引接方便，可作为站内低压备用电源。</p> <p>(4) 建筑材料</p> <p>本工程所需的砖、水泥、木材、钢材、砂、碎石、油料及其他建筑材料等均从周边材料市场就近购买，混凝土全部购买商品混凝土，运输方便。</p> <p>(5) 施工场地</p> <p>变电站施工全部在征地范围内进行，施工营地亦设置在征地范围内。营地内不设置食堂，施工人员餐饮在附近饭店外购。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，其高度不宜低于 1.8m。</p> <p>项目由于线路较短，且单个塔基施工时间短，根据设计资料，施工过程中需设置一些材料临时保管处，用于堆放施工建设的杆塔组装材料以及导线和接地线等其他材料，根据线路走向及沿线材料运输方便情况，材料站采用租赁民房或当地空闲仓库的方式解决，无需新增占地。同时施工工人生活住房、项目办公室等采用租赁周边村庄民房，不新增占地。</p> <p>(6) 工程拆迁</p> <p>本项目变电站拟建站址场地现状为道路及草地，站址处无需要搬迁的建、构筑物。</p> |
| <p>施<br/>工<br/>方<br/>案</p> | <p><b>2.6 施工工艺流程及产污环节</b></p> <p><b>2.6.1 变电站工程</b></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，工艺流程及产排污图见图 2-2 所示</p> <p>(1) 施工准备：该阶段主要进行施工备料。</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，并做好防雨及排水措施。

(3) 混凝土工程：为了保证混凝土质量，工程开工前，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。

(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，需与土建配合的项目，如接地母线敷设、电缆通道安装等可与土建同步进行。

(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。

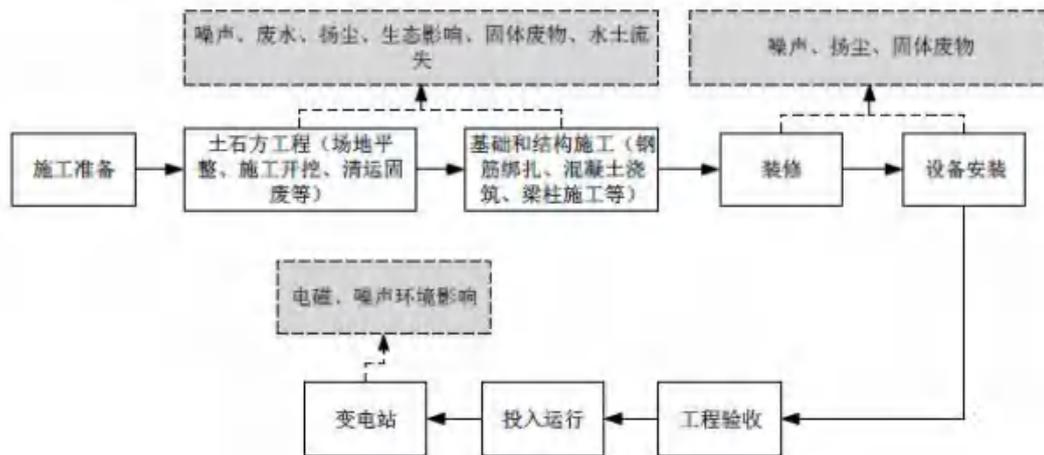


图2-2 变电站建设流程及产污示意图

### 2.6.2 线路工程

本项目架空线路工程包括新建双回路、单回路线路、电缆终端场的建设等，主要施工工艺为：

#### (1) 电缆终端场及架空转电缆施工

##### 1) 电缆终端塔基础施工

场地平整→桩位放线→开挖浆池、浆沟→护筒埋设→钻机就位、孔位校正→成孔、泥浆循环、清除废浆、泥渣→清孔换浆→终孔验收→下钢筋笼和钢导管→浇筑水下混凝土→验桩→承台及连梁浇筑。

##### 2) 电缆终端塔施工

每基塔所用塔材均为 3~5m 长的杆材和组立杆材的螺栓等配件，由汽车从现有公路运至塔基附近，用人工从塔底处依次向上组立。施工准备→现场布置→起立抱杆→塔腿吊装→抱杆的提升→吊装塔段→拆除抱杆→整塔。

### 3) 导线施工

全线放紧线和附件安装：本项目架空下引电缆线路较短，采用人力展放。

#### (2) 架空线路工程

架空线路施工工艺主要有：施工准备、基础施工、组装铁塔、导地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。架空线路工程工艺流程及产排污图见图 2-5。

①基础施工和铁塔组立：在基础施工中按照设计要求进行施工，铁塔组立按照线路施工规范要求进行施工，特别注意隐蔽部位浇制和基础养护，专职质检员必须严把质量关，逐基对基坑进行验收。组塔必须制定组塔措施待现场监理确认后实施。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，采用人工开挖或机械分层定向开挖，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，以保证塔基及附近岩体的完整性和稳定性。

本工程架空线路主要在平地、山地间走线，因此塔型的规划均设计成全方位高低腿塔形，即四条塔腿均可根据实际地形进行调节组合，以适应塔位处的地形条件。最高腿与最低腿相差 6m，设计级差从常规的 1.5m 缩短为 1.0m，再配合高低基础（基础露头一般从 0.2m~2.2m）调节基础露头，作为塔腿长度的调节补充，一般塔位均能做到“零基面”，对特别陡的塔位也能通过接腿加长或设计塔脚架、增加立柱露头等形式基本做到不降基面，使输电线路对环境的不利影响降至最低程度。

②铁塔组立：工程铁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采用螺栓连接。

③放紧线和附件安装：地线架设采用一牵一张放线施工工艺，机械绞磨紧线，地面压接；导线架设方式，采用一牵四方式张力放线。张力放线后尽快进行架线工序，一般以张力放线施工段作紧线段，以直线塔作紧线操作塔。紧线完毕后尽快进行耐张塔的附件安装和直线塔的线夹安装及防振金具安装和间隔棒安装，避免导线因在滑车中受振和在档距中的相互鞭击而损伤。考虑导线线重张力大，进行每相放线时，运用一套 10T 以内的张力牵张机，先进行一牵四展放线，再对地线进行展放线，放线时注意保护导线，以免鞭击损伤导线。

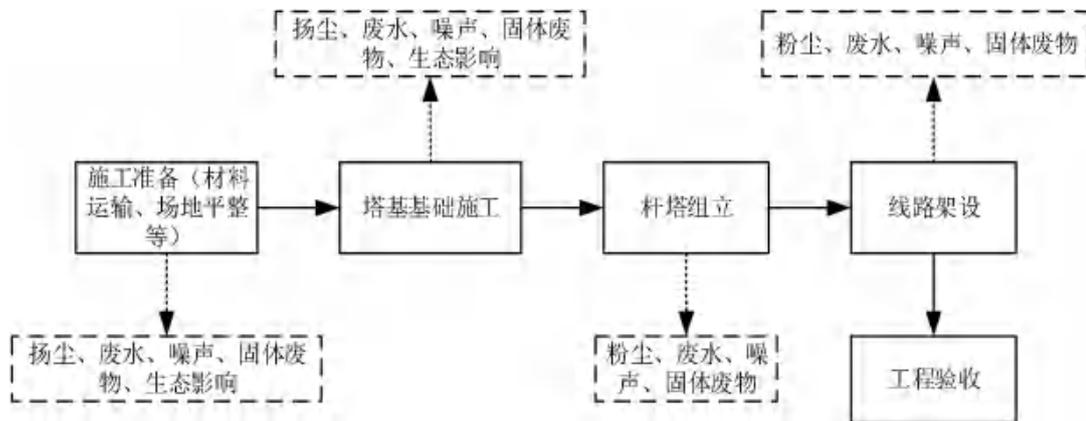


图2-3 架空线路施工工序流程及产污示意图

### (3) 电缆线路施工

本工程电缆线路采用电缆沟方式进行铺设，施工工艺包括：

第一步进行基坑开挖，然后利用混凝土进行基础施工，堆砌电缆沟侧壁，第二步回填侧壁，第三步进行电缆敷设，最后进行对电缆沟盖板进行施工。施工结束之后，多余的土方用于电缆沟周边回填和绿化。

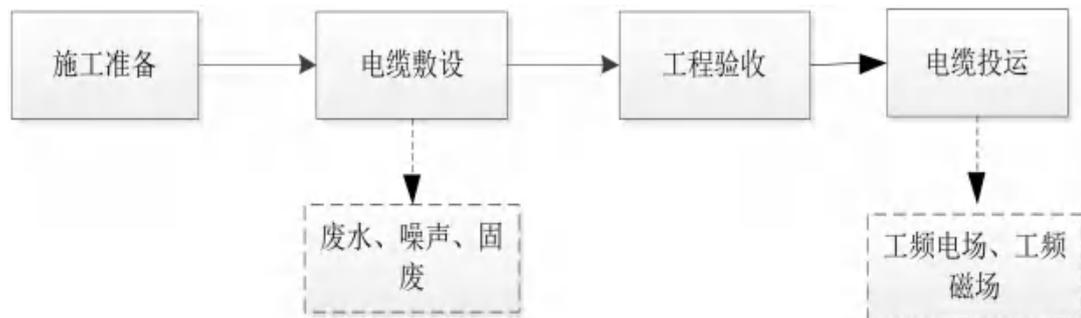


图2-4 电缆线路施工工序流程及产污示意图

### 2.6.3 间隔扩建工程

本工程在 220kV 吉祥站、110kV 水唇站内前期已预留位置各扩建 2 个 110kV 常规出线间隔，新建配套设备基础和支架，不涉及土方工程。

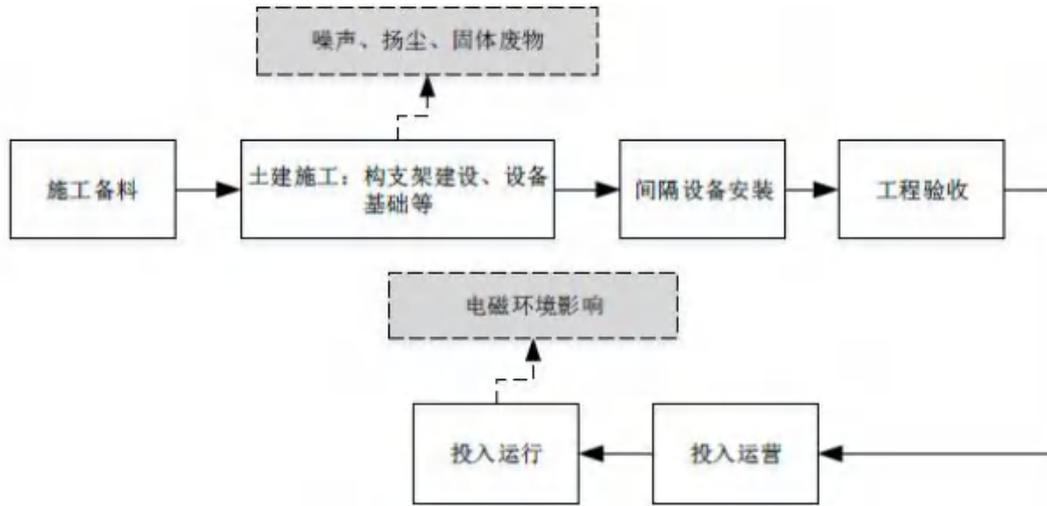


图2-5 间隔扩建工序流程及产污示意图

### 2.7 工程建设周期

本工程拟于 2026 年 6 月开工建设，至 2027 年 6 月建成，项目建设周期约 12 个月。

其他

无

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

#### 3.1 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      | 1、2、4a 类区             |
| 4  | 水环境功能区划（地表水） | II类                   |
| 5  | 是否涉及风景名胜区    | 否                     |
| 6  | 是否涉及水源保护区    | 否                     |
| 7  | 是否涉及自然保护区    | 是，涉及广东陆河花鰻鲡省级自然保护区实验区 |
| 8  | 是否涉及生态保护红线   | 是                     |
| 9  | 是否涉及森林公园     | 是                     |
| 10 | 是否涉及永久基本农田   | 否                     |

生态环境现状

#### 3.1.1 主体功能区划

根据《广东省人民政府关于印发<广东省主体功能区规划的通知>》（粤府〔2012〕120号，2012年9月14日），本工程拟建站址、线路工程均位于汕尾市陆河县，属于重点生态功能区，本工程与广东省主体功能区划的位置关系见图3-1。

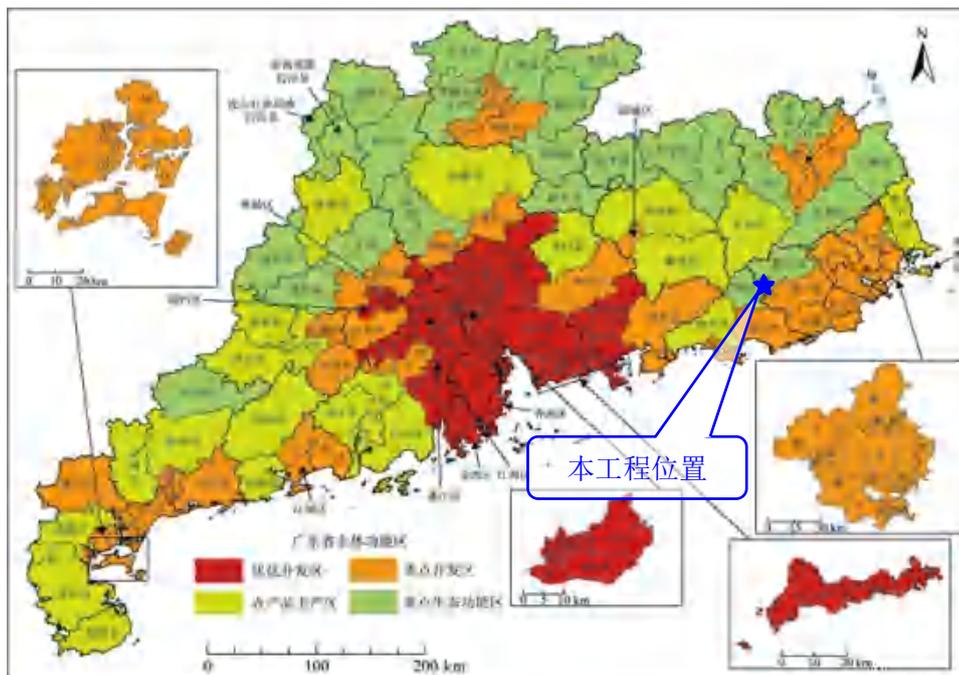


图3-1 主体功能区划位置示意图

### 3.1.2 环境功能区划

#### (1) 大气环境

根据《汕尾市环境空气质量功能区划图》，本工程所在区域为环境空气质量二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）二级标准浓度限值（2030年前应执行过渡阶段执行标准）。

#### (2) 声环境

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区划方案>的补充说明》，本工程拟建变电站站址、220kV 吉祥站、110kV 水唇站均位于2类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准。

架空线路沿线途经1类、2类和4a类声环境功能区，穿越甬莞高速和省道S238线处两侧纵深40m的区域范围执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中4a类标准，其余区域分别执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类、2类标准。

#### (3) 水环境

本工程不涉及饮用水水源保护区。站内生活污水经化粪池预处理后排入站内一体化生活污水处理设施处理后回用于站内绿化，不外排。

本工程周边临近水体为螺河，根据《广东省地表水环境功能区划》螺河水质目标为II类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准。

### 3.2 环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），本工程可分段确定评价等级，具体见表3-2。

表3-2 本工程生态环境影响评价工作等级划分一览表

| 建设内容                        | 工程概况  | 评价等级判定依据   | 评价等级  | 评价范围  |
|-----------------------------|---|--|---|---|
| 110kV 吉康变电站                 | 新建 1 座变电站，站址不涉及生态敏感区  | 6.1.2 g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；  | 三级  | 站址边界外 500m  |
| 110kV 吉康至水唇双回线路工程 (A 线)     | 新建 110kV 架空线路工程，穿越广东火山峰省级森林公园范围内路径长约 1.51km (广东火山峰森林公园经营范围内调整后，在森林公园内无永久占地)，且该段路径全部位于生态保护红线范围内。穿越生态保护红线长度为 5.66km，并在生态红线内新建塔基 15 个。 | 6.1.2 按以下原则确定评价等级：<br>c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；<br>6.1.6 线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级。  | 二级  | 线路工程涉及生态保护红线段沿工程边界向外延伸 1000m；其余工程沿边界向外延伸 300m。            |
| 110kV 南公线解口入吉康站双回线路工程 (B 线) | 新建 110kV 架空线路工程，一档跨越广东陆河花鳗鲡省级自然保护区范围内路径长约 77m (仅跨越实验区，不立塔，在自然保护区内无临时、永久占地)，穿越生态保护红线长度约 2.46km，并在生态保护红线内新建塔基 3 个。                    | 6.1.2 按以下原则确定评价等级：<br>a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；<br>c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；<br>6.1.6 线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级。 | 二级 (本工程一档跨越自然保护区，不立塔，在自然保护区内无临时、永久占地，符合评价等级下调一级的条件，综合评价等级为二级) | 线路工程涉及生态保护红线及自然保护区段沿工程边界向外延伸 1000m；其余工程沿边界向外延伸 300m。      |
| 110kV 吉祥至水唇双回线路工程 (C 线)     | 线路不涉及生态敏感区  | 6.1.2 g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；  | 三级  | 工程沿边界向外延伸 300m  |
| 220kV 吉祥站、110kV 水唇站间隔扩建工程   | 在站内预留位置扩建 110kV 出线间隔，不涉及生态敏感区   | 6.1.2 g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；  | 三级  | 在站内预留场地进行建设，不涉及站外生态环境，生态环境评价范围仅限于 110kV 水唇站、220kV 吉祥站围墙内。 |

本次评价将对二级评价范围进行重点调查分析，在充分收集资料的基础上开展现场工作，采用定性和定量相结合的形式开展评价；三级评价范围以收集资料为主，主要采用定性描述的形式开展评价。

### (1) 调查方法

项目组主要采用实地调查和遥感影像分析、野外调查与室内资料分析、全线普查与重点详查、定性分析与定量分析相结合的方法。首先对评价区内的生态背景资料进行了收集和整理；然后进行野外调查，记录野外生态现状情况；最后结合收集的背景资料和野外调查资料进行室内数据处理。

### (2) 陆生生态环境现状

项目组于 2025 年 8 月（夏季）和 10 月（秋季）前往项目所在地按照设计的调查路线和调查点进行了野外调查。

通过实地调查，并结合对历年植物资料的系统整理，确定评价区维管植物共有 148 科 507 属 734 种，其中蕨类植物 14 科 23 属 33 种，裸子植物 5 科 6 属 6 种，被子植物 129 科 478 属 695 种（双子叶植物 109 科 396 属 593 种，单子叶植物 20 科 82 属 102 种）。其中蕨类植物分类系统参照秦仁昌系统，裸子植物分类系统参照郑万钧系统，被子植物分类系统参照恩格勒系统。

根据《国家重点保护野生植物名录》（2021 年），确定评价区内发现国家重点保护野生植物一种，为国家二级保护植物野大豆（*Glycine soja*）和金荞麦（*Fagopyrum dibotrys*），根据《广东省重点保护野生植物名录》（2023 年），确定评价区内未发现省级重点保护野生植物；经查询和实地调查，可确定工程占地区内无古树名木分布。

评价区内自然植被包括针叶林、针阔混交林、阔叶林及灌丛和灌草丛，总面积为 2651.25hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 86.30%，整个区域植被覆盖较好，具体见生态专题评价。

通过环评现场调查，并结合对历年陆生脊椎野生动物相关资料的系统整理，确定评价区陆生脊椎动物共有 22 目 64 科 105 属 140 种（两栖类 1 目 6 科 11 属 15 种、爬行类 2 目 10 科 19 属 24 种、鸟类 13 目 36 科 58 属 78 种、兽类 6 目 12 科 17 属 21 种。评价区分布无国家重点保护和省级重点保护野生动物。

评价区内鸟类共有 13 目 36 科 58 属 78 种，以目统计，雀形目的种类最多。鸟类中无国家一级保护野生种，国家二级保护种有 5 种，即褐翅鸦鹃（*Centropus*

*sinensis*)、松雀鹰(*Accipiter virgatus*)、普通鵟(*Buteo japonicus*)、黑鸢(*Milvus migrans*)和画眉(*Garrula canorus*)。评价区省级保护鸟类共有 14 种,包括苍鹭(*Ardea cinereal*)、大白鹭(*Egretta albus*)、中白鹭(*Egretta intermedia*)、白鹭(*Egretta garzetta*)、牛背鹭(*Bubulcus ibis*)、夜鹭(*Nycticorax nycticorax*)、黄斑苇鳉(*Ixobrychus sinensis*)、黑水鸡(*Gallinula chloropus*)、冠鱼狗(*Ceryle lugubris*)、蓝翡翠(*Halcyon pileata*)、斑姬啄木鸟(*Picumnus innominatus*)、大斑啄木鸟(*Dendrocopos major*)、三道眉草鹀(*Emberiza cioides*)、小鹀(*Emberiza pusilla*)。

### (3) 水生生态环境现状

#### ①本次调查方法说明

项目组于 2025 年 8 月(丰水期)及 10 月(平水期)对工程跨越的河段(保护区实验区螺溪上游)开展了现状调查。保护区是广东省内已确认的最大花鳗鲡种群栖息地,还记录有异鱘、香鱼等濒危物种,以及唐鱼陆河亚种、东陂长汀品唇鳅、拟细鲫等多种具有重要保护或科研价值的特有及经济鱼类。

本工程输电线路拟跨越保护区北部的一条支流,该支流位于保护区实验区的边缘地带,并非花鳗鲡的集中分布区。花鳗鲡对生境条件要求极为苛刻,通常分布于溪流连通性好、具有深潭或石缝等隐蔽生境且人为干扰极少的区域。因此,其活动范围主要集中在保护区的核心区与缓冲区。此外,花鳗鲡属于典型的降河洄游鱼类。本次调查时间为 8 月和 10 月,正值其繁殖季节,个体已开始向保护区下游海洋方向(即核心区及缓冲区方向)迁徙。

保护区内历史监测数据显示,花鳗鲡种群数量稀少且敏感,主动捕捞可能对其造成不可逆影响。同时,在保护区内开展捕捞需依法办理特许捕捞许可证,其办理难度大、周期长。为严格遵循生态“避让与减缓”原则,本次调查未实施任何形式的捕捞作业,而是采用资料收集与现场走访相结合的方式进行。

#### ②评价区鱼类组成及历史调查概况

本次评价未开展鱼类现场调查,鱼类资源现状主要引用已有文献与历史调查资料。2008 年 5 月至 8 月,相关单位曾对保护区鱼类进行过三次系统野外调查。2017 年 8 月,珠江水资源保护科学研究所开展了一期专项调查,在核心区(激石溪)、缓冲区(螺河)及实验区(樟河水)共布设 3 个站位。

根据《陆河花鳗鲡省级自然保护区科学考察报告(2017-2019 年)》及相关

历史调查资料及文献记载，广东陆河花鰻鲡自然保护区共记载鱼类 81 种，隶属于 7 目 18 科，其中鲤形目为优势类群，常见种类主要包括草鱼、鲢、鳙、鲤、鲫、翘嘴鲌、似鳊、黄颡鱼、鳊、黄鳝、泥鳅等，近年调查还发现了中华鲟、贝氏鰻等 13 种新增记录种类。

### **(3) 土地利用现状**

在卫星遥感影像解译的基础上，结合实地调查校核结果，综合分析后对评价区土地利用现状进行分类。评价区内土地利用有林地、草地、耕地、园地、水域及水利设施用地、住宅用地、交通运输用地、商服用地、工矿仓储用地、公共管理与服务设施、特殊用地及其他土地等 12 种类型。其中，林地最多，占评价区总面积的 78.63%，评价区域内土地利用现状，具体见生态专题评价。

### **(4) 生态系统现状**

评价区生态系统类型划可分为自然生态系统和人工生态系统 2 大类、3 个种类，分别为：森林生态系统、灌丛生态系统、农田生态系统、湿地生态系统和城镇生态系统。其中，森林生态系统面积最大，为 1829.61hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 59.55%，评价区域内生态系统分布现状，具体见生态专题评价。

### **(5) 大气环境质量现状**

本工程运行后无废气产生，不会对周围环境空气质量产生影响。根据汕尾市生态环境局陆河分局发布的《2024 年法治政府建设年度报告》，2024 年，空气质量方面，环境空气质量优良天数比例 99.2%，空气质量六项基本指标均达标，AQI 达标率、PM<sub>2.5</sub> 平均浓度等指标均达到市考核要求，符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级标准的要求。

因此，本工程所在区域判定为达标区。

### **(6) 地表水环境质量现状**

本工程运行后无生产废水产生，变电站值守人员产生的生活污水经化粪池和一体化生活污水处理后回用于站内绿化，不外排。根据汕尾市生态环境局陆河分局发布的《2024 年法治政府建设年度报告》，12 个集中式饮用水水源地水质达标率 100%，地表水优良水质断面比例 100%，富口国考断面、河二省考断面水质总体评价达到 II 类标准。

因此，本工程所在区域判定为达标区。

### (7) 声环境质量现状

为了解项目区域声环境现状，监测单位于 2025 年 10 月对新建变电站站址周边及变电站扩建间隔侧、线路沿线代表性监测点位进行了监测。

#### ①监测布点及方法

本次声环境监测布点覆盖了整个评价范围，包括变电站厂界、架空线路沿线代表性点位和扩建间隔侧厂界。监测布点设置充分考虑了声环境功能区分布情况：

本工程拟建变电站站址、220kV 吉祥站及 110kV 水唇站均位于 2 类声环境功能区；架空线路沿线途经 1 类、2 类及 4a 类声环境功能区。监测点位已覆盖上述全部功能区类型，满足《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中对声环境功能区现状调查的相关要求，监测点位示意图见图 3-2 至图 3-8，满足《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）布点要求。地下电缆线路不进行声环境影响评价。



图3-2 声环境现状监测布点示意图1

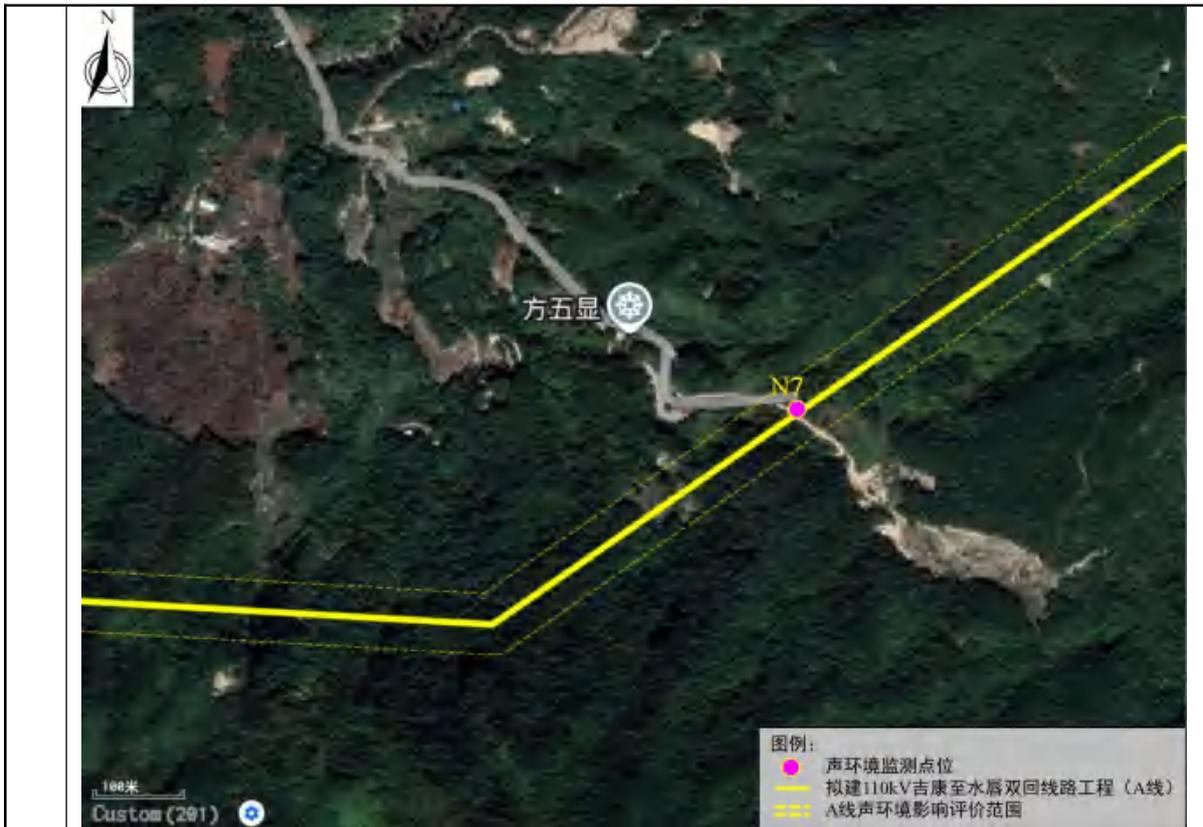


图3-3 声环境现状监测布点示意图2



图3-4 声环境现状监测布点示意图3



图3-5 声环境现状监测布点示意图4



图3-6 声环境现状监测布点示意图5



图3-7 声环境现状监测布点示意图6



图3-8 声环境现状监测布点示意图7

②监测方法及监测仪器

监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的监测方法进行。

表 3-2 声环境现状监测仪器

| 多功能声级计  |                                     | 多声级声校准器 |   |
|---------|-------------------------------------|---------|---|
| 生产厂商    | 杭州爱华仪器有限公司                          | 生产厂商    | 杭州爱华仪器有限公司                                    |
| 仪器型号及编号 | AWA6292/928383                      | 仪器型号及编号 | AWA6021A/1028750                              |
| 测量范围    | 20dB(A)~143dB(A)                    | 标称声压级   | 114dB 和 94dB<br>(以 $2 \times 10^{-5}$ Pa 为参考) |
| 频率范围    | 10Hz~20kHz                          | 频率      | 1kHz±1Hz                                      |
| 检定单位    | 华南国家计量测试中心广东省<br>计量科学研究院            | 校准单位    | 广电计量检测集团股份有限公司                                |
| 检定证书编号  | SXE202590542                        | 校准证书编号  | J202507176968-0001                            |
| 检定有效期   | 2025 年 7 月 16 日至<br>2026 年 7 月 15 日 | 校准有效期   | 2025 年 7 月 18 日至<br>2026 年 7 月 17 日           |

③监测环境条件

2025 年 10 月 17 日（11:00~19:00、22:00~23:50），天气状况：晴（无雨雪、无雷电），风向、风速：东风 1~3m/s

2025 年 10 月 18 日（12:00~19:00、22:00~23:50），天气状况：晴（无雨雪、无雷电），风向、风速：东北风 2~4m/s

④监测结果：监测结果见下表。

表3-3 本工程声环境现状监测结果

| 点位代号         | 监测点位                                   | 监测值 Leq[dB(A)] |    | 执行标准                            |
|--------------|--|----------------|----|---------------------------------|
|              |  | 昼间             | 夜间 |                                 |
| 拟建 110 千伏吉康站 |  |                |    |                                 |
| N1           | 拟建 110kV 吉康站站址中心                       | 44             | 40 | 2 类<br>昼间：60dB(A)<br>夜间：50dB(A) |
| N2           | 拟建 110kV 吉康站北侧厂界处                      | 44             | 40 |                                 |
| N3           | 拟建 110kV 吉康站东侧厂界处                      | 43             | 39 |                                 |
| N4           | 拟建 110kV 吉康站南侧厂界处                      | 45             | 39 |                                 |
| N5           | 拟建 110kV 吉康站西侧厂界处                      | 43             | 40 |                                 |
| N6           | 拟建 110kV 吉康至水唇双回线路工程<br>(A 线) 沿线代表性点位① | 43             | 40 |                                 |

|     |                                       |    |    |                                    |
|-----|---------------------------------------|----|----|------------------------------------|
| N7  | 拟建 110kV 吉康至水唇双回线路工程 (A 线) 沿线代表性点位②   | 49 | 40 | 1 类<br>昼间: 55dB(A)<br>夜间: 45dB(A)  |
| N8  | 110kV 水唇站东南侧厂界外 1m                    | 45 | 41 | 2 类<br>昼间: 60dB(A)<br>夜间: 50dB(A)  |
| N9  | 拟建 110kV 南公线解口入吉康站线路工程 (B 线) 沿线代表性点位① | 47 | 42 | 4a 类<br>昼间: 70dB(A)<br>夜间: 55dB(A) |
| N10 | 拟建 110kV 南公线解口入吉康站线路工程 (B 线) 沿线代表性点位② | 48 | 44 |                                    |
| N11 | 220kV 吉祥站西侧厂界外 1m                     | 43 | 41 | 2 类<br>昼间: 60dB(A)<br>夜间: 50dB(A)  |
| N12 | 拟建 110kV 吉祥至水唇双回线路工程 (C 线) 沿线代表性点位①   | 46 | 42 |                                    |
| N13 | 拟建 110kV 吉祥至水唇双回线路工程 (C 线) 沿线代表性点位②   | 45 | 41 |                                    |

注: 110kV 水唇站、220kV 吉祥站尚未正式运行。

由上表可知, 拟建 110kV 吉康站站址处昼间噪声监测值在 43dB(A)~45dB(A) 之间, 夜间噪声监测值在 39dB(A)~40dB(A) 之间; 对侧 220kV 吉祥站、110kV 水唇站拟扩建间隔侧围墙外 1m 监测点位处噪声监测值为 43dB(A)~45dB(A), 夜间噪声监测值均为 41dB(A); 拟建 110kV 架空线路代表性点位处的昼间噪声监测值在 43dB(A)~49dB(A) 之间, 夜间噪声监测值在 40dB(A)~44dB(A) 之间。

监测结果表明, 本次调查期间所有监测点位均分别满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 其所在的相应功能区标准要求。

**(8) 电磁环境现状监测与评价**

为了解项目站址及沿线电磁环境现状, 监测单位对新建变电站站址、变电站扩建间隔侧区域及拟建线路评价范围内敏感点工频电场强度、工频磁感应强度进行了监测, 根据监测结果可知, 拟建变电站、220kV 吉祥站、110kV 水唇站间隔扩建侧围墙处、拟建线路沿线电磁环境保护目标监测点位工频电场强度监测值为 0.07V/m~141V/m, 工频磁感应强度监测值为 0.008μT~0.258μT, 监测点位工频电场、工频磁感应强度监测结果均低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中: 工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的要求。

电磁环境现状监测与评价的具体内容, 见电磁环境影响专题评价, 在此仅作结论性分析。

**(9) 本工程区域环境现状**

本工程变电站站址及线路沿线生态现状见图 3-2。



拟建 110kV 吉康站站址



拟建 A 线、B 线沿线



拟建 A 线、B 线沿线



拟建 B 线一档跨越广东陆河花鳗鲡省级自然保护区段



拟建 A 线沿线



图3-2 拟建站址及线路沿线现状照片

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

### 3.3 相关环保手续履行情况

与本项目相关的输变电工程为 220kV 吉祥站、110kV 水唇站和 110kV 南公线和 110kV 水河线。

220kV 吉祥站为汕尾 220 千伏商贤（吉梅）输变电工程建设内容，220kV 吉祥站环评阶段名称为 220 千伏商贤站，该工程于 2022 年 12 月取得《汕尾市生态环境局关于汕尾 220 千伏商贤（吉梅）输变电工程建设项目环境影响报告表的批复》（汕环审〔2022〕57 号），目前 220 千伏商贤（吉梅）输变电工程处于试运行阶段，环保竣工验收手续正在办理中。

110kV 水唇站和 110kV 水河线为汕尾 110 千伏水唇输变电工程的建设内容，该工程于 2022 年 12 月取得《汕尾市生态环境局关于汕尾 110 千伏水唇输变电工程建设项目环境影响报告表的批复》（汕环审〔2022〕56 号），目前汕尾 110 千伏水唇输变电工程处于试运行阶段，环保验收手续正在办理中。

110kV 南公线于 1990 年建成投运。由于该线路投产时间在《中华人民共和国环境影响评价法》（2003 年 9 月 1 日起施行）实施之前，因此未履行建设项目环境影响评价及竣工验收手续。

### 3.4 与项目有关的原有污染情况及主要环境问题

本工程为新建输变电工程，通过现场监测结果可知，拟建变电站站址及线路沿线的电磁环境和声环境监测结果均满足相关标准限值要求，电磁环境和声环境现状良好，未发现相关环境问题。

本工程涉及已建 220kV 吉祥站、110kV 水唇站间隔扩建，根据现状监测数据可知，220kV 吉祥站、110kV 水唇站扩建间隔侧围墙外监测点工频电场强度和

|                        |  |   |   |         |
|------------------------|--|---|---|---------|
|                        | 工频磁感应强度监测结果均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中：工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的要求，未发现相关环境问题。  |   |   |         |
| 生态环境保护目标               | <b>3.5 评价因子及评价范围</b>   |   |   |         |
|                        | 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）和《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）的要求确定本工程环境影响评价因子、评价范围。 |   |   |         |
|                        | <b>表3-4 本工程主要环境影响评价因子</b>  |   |   |         |
|                        | 评价阶段   | 评价项目  | 现状及预测评价因子   | 单位      |
|                        | 施工期  | 声环境   | 昼间、夜间等效声级, Leq  | dB(A)   |
|                        |  | 生态环境  | 生态系统及其生物因子、非生物因子  | ——      |
|                        |  | 地表水环境   | pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、石油类                                   | mg/L    |
|                        | 运营期  | 电磁环境  | 工频电场  | kV/m    |
|                        |  |   | 工频磁场  | $\mu$ T |
|                        |  | 声环境   | 昼间、夜间等效声级, Leq  | dB(A)   |
| 地表水环境                  |  | pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、石油类 | mg/L  |         |
| 注：pH 无量纲。              |  |   |   |         |
| <b>表3-5 各环境要素的评价范围</b> |  |   |   |         |
|                        | 环境要素   |   | 评价范围  |         |
| 电磁环境                   | 新建变电站  | 新建 110kV 吉康站                                    | 站界外 30m   |         |
|                        | 变电站扩建间隔  | 220kV 吉祥站扩建 110kV 出线间隔                          | 扩建间隔侧围墙外 40m  |         |
|                        |  | 110kV 水唇站扩建 110kV 出线间隔                          | 扩建间隔侧围墙外 30m  |         |
|                        |  | 新建 110kV 架空线路                                   | 边导线地面投影外两侧各 30m   |         |
|                        |  | 新建 110kV 地下电缆                                   | 电缆管廊两侧边缘外延 5m（水平距离）   |         |
| 生态环境                   | 新建 110kV 吉康站   |   | 站界外 500m 内区域  |         |
|                        | 220kV 吉祥站、110kV 水唇站扩建 110kV 出线间隔   |   | 仅在站内扩建间隔，不涉及站外环境，生态环境评价范围仅限于 110kV 水唇站、220kV 吉祥站围墙内。                              |         |
|                        | 架空线路   |   | 工程部分架空线路穿越生态保护红线和广东陆河花鳗省级自然保护区、广东火山峰省级森林公园 2 处自然保护地段为线路边导线地面投影外两侧各 1000m 内的带状区域，其 |         |
|                        | 电缆线路   |   |   |         |

|     |  |  |
|-----|--|--|
|     |  | 余输电线路段为线路边导线地面投影（或电缆管廊边缘）外两侧各 300m 内的带状区域。 |
| 声环境 | 新建 110kV 吉康站   | 新建变电站站界外 50m                               |
|     | 220kV 吉祥站扩建 110kV 出线间隔                                 | 不增加噪声源，不作评价                                |
|     | 110kV 水唇站扩建 110kV 出线间隔                                 |  |
|     | 新建 110kV 架空线路  | 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m                        |
|     | 电缆线路   | 不作评价                                       |
| 地表水 | 本工程变电站内无工业废水产生，站内生活污水经化粪池预处理后排入污水处理装置再次处理后回用于站内绿化，不外排。 | 三级 B，进行简单环境影响分析。                           |

注：根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）、《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），亦不需进行土壤、地下水的评价，故不需设置大气、地下水、土壤的评价范围。

### 3.6 环境保护目标

#### （1）生态保护目标

本工程涉及生态保护红线、自然保护区、森林公园及重要物种等生态保护目标具体情况见表 3-6。

表3-6 本项目涉及生态保护目标情况一览表

| 类别    | 类别             | 级别      | 保护对象   | 数量   | 工程与保护目标的最近距离 | 影响方式 |    |
|-------|----------------|---------|--|------|--------------|------|----|
| 重要物种  | 国家重点保护植物       | 二级      | 野大豆  | 1 处  | 376m         | 间接   |    |
|       |                | 二级      | 金荞麦  | 1 处  | 203m         | 间接   |    |
|       | 国家重点保护动物       | 国家 II 级 |  | 褐翅鸦鹃 | 5 种          | 629m | 间接 |
|       |                |         |  | 松雀鹰  |              | 203m | 间接 |
|       |                |         |  | 普通鵟  |              | 629m | 间接 |
|       |                |         |  | 黑鸢   |              | 716m | 间接 |
|       |                |         |  | 画眉   |              | 597m | 间接 |
|       | 省级保护物种         | 动物      | 鸟类 14 种：苍鹭、大白鹭、中白鹭、白鹭、牛背鹭、夜鹭、黄斑苇鹀、黑水鸡、冠鱼狗、蓝翡翠、斑姬啄木鸟、大斑啄木鸟、三道眉草鹀和小鹀 |      |              | 间接   |    |
| 生态敏感区 | 广东陆河花鳗鲡省级自然保护区 | 省级      | 一档跨越长度均 77m，不在自然保护区内立塔，在自然保护区内无临时或永久占地                             |      | 0m           | 直接   |    |
|       | 广东火山峰省级森林公园    | 省级      | 自然保护地整合优化前：穿越长度约 1.51km（穿越生态保育区 0.11km，穿越一般游                       |      | 0m           | 直接   |    |

|                    |    |  |  |    |    |
|--------------------|----|--|--|----|----|
|                    |    |  | 憩区 1.40km)；<br>自然保护地整合优化后：穿<br>越一般保护区长度约 5.66km                  |    |    |
| 生态保护红线（生<br>态保护红线） | 省级 |  | 穿越生态保护红线长度为<br>8.12km，在红线内设立塔基<br>18 座，占地面积 0.424hm <sup>2</sup> | 0m | 直接 |

### (2) 水环境保护目标

本工程不占用重要水体，不涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、涉水的自然保护区、风景名胜区、重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等。

本工程施工期及运行期无污废水外排，无水环境保护目标。

### (3) 电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），电磁环境保护目标（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，本项目拟建 110kV 吉康站和拟扩建间隔的 110kV 水唇站、220kV 吉祥站评价范围内无电磁环境敏感目标，拟建电缆线路评价范围内无电磁环境敏感目标，拟建架空输电线路评价范围内存在 2 处电磁环境敏感目标，详见表 3-7。

表3-11 环境保护目标一览表

| 序号 | 环境保护目标名称  | 性质及功能 | 栋数、层数、高度         | 与项目（最近）相对位置        | 保护类型 | 环境保护要求                | 导线对地最低高度         |
|----|-----------|-------|------------------|--------------------|------|-----------------------|------------------|
| 1  | 陆河源通塑料加工厂 | 工厂厂房  | 1 栋、单层钢结构厂房、约 6m | B 线边导线对地投影西侧外约 13m | 电磁环境 | 电磁环境：满足 4000V/m、100μT | 13m <sup>①</sup> |
| 2  | 在建工业厂房    |       | 1 栋、单层钢结构厂房、约 6m | B 线边导线对地投影东侧外约 6m  |      |                       |                  |

注：导线对地最低高度由设计单位提供。



图3-3 电磁环境敏感目标与本工程位置关系示意图

### (2) 声环境保护目标

通过现场踏勘，本工程拟建 110kV 吉康站和拟扩建间隔的 110kV 水唇站、220kV 吉祥站和拟建架空线路评价范围内无声环境保护目标。

## 3.7 环境质量标准

### 3.7.1 环境质量标准

- (1) 《环境空气质量标准》（GB3095-2026）
- (2) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准；
- (3) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类、2类、4a类标准。

### 3.7.2 污染物排放标准

(1) 施工期噪声：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，见表 3-11。

表3-11 建筑施工场界环境噪声排放标准限值

| 标准号及名称                         | 执行类别 | 主要指标      | 噪声限值           |
|--------------------------------|------|-----------|----------------|
| 《建筑施工噪声排放标准》<br>(GB12523-2025) | 限值   | $L_{Aeq}$ | 昼间：70<br>夜间：55 |

(2) 施工废水

评价标准

|    |   |
|----|---|
|    | <p>施工废水经沉淀处理后回用；生活污水经临时化粪池处理后，由环卫部门定期抽吸清运。</p> <p>（3）施工扬尘</p> <p>本项目施工扬尘应执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）第二时段无组织排放标准。</p> <p>（4）运行期电磁环境</p> <p>《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 100<math>\mu</math>T，同时满足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 0.05kHz 的电场强度控制限值为 10kV/m。</p> <p>（5）运行期生活污水</p> <p>本项目运营期废水主要为生活污水，变电站运行期生活污水经站内化粪池预处理后排入污水处理装置二次处理后回用于站内绿化，不外排。</p> <p>（6）一般工业固体废物贮存应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求，危险废物贮存过程执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）。</p> |
| 其他 | 本工程不涉及总量控制指标。   |

## 四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

### 4.1 施工期产生生态破坏、环境污染的主要环节、因素

本工程建设内容包括：变电站工程（含间隔扩建工程）、架空线路工程和电缆线路工程。

#### 4.1.1 变电站工程

本项目变电站工程（含间隔扩建工程）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（采用外购商品混凝土，不设自拌混凝土站）、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  | 施工噪声          | 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；<br>2.运输车辆行驶期间产生的噪声。          |
| 2  | 施工扬尘<br>燃油废气  | 1.变电站场地平整和基础施工，还有临时材料和临时土方的堆放会产生一定的扬尘；<br>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；<br>2.变电站基础施工产生的施工废水；<br>3.运输车辆、机械设备冲洗废水；<br>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；<br>2.施工过程可能产生的建筑垃圾；<br>3.施工过程可能产生的废弃材料；<br>4.施工人员的生活垃圾。      |
| 5  | 水土流失和<br>植被破坏 | 1.土建施工时土石方开挖、回填等，若不妥善处置均会导致水土流失；<br>2.变电站施工时临时道路、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.本项目变电站新增永久占地；<br>2.临时占地为施工临时道路、材料堆放场等。                                      |

#### 4.1.2 线路工程

①**架空线路**：本项目架空线路工程施工期主要进行施工准备、基础开挖及建设、组装新铁塔、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 架空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  | 施工噪声  | 1. 施工期间机械设备产生的施工噪声；<br>2.运输车辆行驶期间产生的噪声。 |
| 2  | 扬尘、燃油 | 1.运输车辆以及施工机械在工作过程中产生的扬尘和尾气；             |

|   |           |   |
|---|-----------|---|
|   | 废气        | 2.原有塔基开挖产生的少量扬尘。  |
| 3 | 废水        | 1.施工人员生活污水；<br>2.塔基基础开挖产生的施工废水。                               |
| 4 | 固体废物      | 1.施工过程可能产生的建筑垃圾和废弃材料，如解口线路过程拆除的废旧导线、金具、绝缘子串等；<br>2.施工人员的生活垃圾； |
| 5 | 水土流失和植被破坏 | 1.废弃金具堆放及运输过程会踩踏和破坏施工场地周围植被；<br>2.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道路、材料堆放场、牵张场等。              |

②**电缆线路**：本项目电缆线路施工期主要进行施工准备、电缆通道施工、电缆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。电缆线路工程施工期生态破坏、环境污染因素见表 4-3。

**表4-3 电缆线路工程施工期环境影响因子及其主要污染工序表**

| 序号 | 污染因子      | 主要污染工序   |
|----|-----------|--|
| 1  | 施工噪声      | 1.施工期间机械设备产生的施工噪声（施工主要机械有混凝土搅拌车、挖掘机等）；<br>2.运输车辆行驶期间产生的噪声。                           |
| 2  | 施工扬尘和燃油废气 | 1.电缆终端场基础开挖、电缆沟基础开挖、材料和设备装卸和堆放、运输车辆以及施工机械在工作过程中产生的扬尘；<br>2.施工机械和运输车辆排放的尾气。           |
| 3  | 废水        | 1.施工人员生活污水；<br>2.电缆通道及电缆终端塔基础施工产生的施工废水；<br>3.运输车辆、机械设备冲洗废水；<br>4.雨水冲刷开挖土方及裸露地表产生的污水。 |
| 4  | 固体废物      | 1.电缆沟、埋管开挖和电缆终端塔基础开挖产生的土方；<br>2.施工过程可能产生的建筑垃圾和废弃材料；<br>3.施工人员的生活垃圾。                  |
| 5  | 水土流失和植被破坏 | 1.电缆沟、埋管、终端塔等土石方工程的基础开挖及回填；<br>2.材料堆放、土方临时堆放以及运输过程。                                  |
| 6  | 土地占用      | 1.施工过程中材料堆放、土方堆放等临时占用土地；<br>2.电缆终端场为永久占地，会减少当地土地数量，改变土地功能；                           |

## 4.2 施工期声环境影响分析

### 4.2.1 变电工程

#### (1) 新建 110kV 吉康站

变电站工程施工主要包括土石方开挖、土建及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。主要施工机械有挖掘机、商砼搅拌车、混凝土振捣器、重型运输车辆、灌注桩钻孔机等，根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），主要施工设备的声源声压级见表 4-4。

表4-4 变电站施工设备噪声源声压级（单位：dB(A)）

| 序号 | 阶段 <sup>①</sup> | 主要施工设备 | 声压级（距声源 5m） |
|----|-----------------|--------|-------------|
| 1  | 施工场地“四通一平”      | 液压挖掘机  | 82~90       |
|    |                 | 重型运输车  | 82~90       |
|    |                 | 推土机    | 83~88       |
| 2  | 地基处理、建构筑物土石方开挖  | 液压挖掘机  | 82~90       |
|    |                 | 重型运输车  | 82~90       |
| 3  | 土建施工            | 静力压桩机  | 70~75       |
|    |                 | 重型运输车  | 82~90       |
|    |                 | 混凝土振捣器 | 80~88       |
| 4  | 设备进场运输          | 重型运输车  | 82~90       |

注：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；

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、周边敏感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《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）附录 A 中的公式进行预测。无指向性点声源几何发散衰减的基本公式为：

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

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；

施工机械通常体积庞大，且运行时产生的噪声较高。在实际施工过程中，多种机械往往同时作业，各噪声源的声能量相互叠加，导致噪声级进一步升高，辐射范围也相应扩大。对于多台施工机械对某个预测点的影响，还应进行声级叠加，叠加公式为：

$$L = 10\lg \sum 10^{0.1L_i}$$

鉴于施工噪声的复杂性和其影响的区域性、阶段性特征，本项目依据表 4-3

分析可知，在施工现场的“四通一平”及土建阶段，所使用的施工机械数量最多。为保守评估，本评价以“四通一平”阶段为例，考虑液压挖掘机、重型运输车和推土机同时运行时的噪声影响，见表 4-5。

**表4-5 施工噪声源对施工场界及场界外的噪声贡献值（单位：dB(A)）**

| 距场界外距离（m）       | 1                       | 5    | 8           | 50   | 75   | 92   | 100  | 200  |
|-----------------|-------------------------|------|-------------|------|------|------|------|------|
| 有围墙噪声贡献值 dB(A)* | 74.4                    | 71.7 | <b>70.0</b> | 59.6 | 56.6 | 55.0 | 54.4 | 48.7 |
| 施工场界噪声标准 dB(A)  | 昼间 70 dB(A)，夜间 55 dB(A) |      |             |      |      |      |      |      |

注：“四通一平”阶段，液压挖掘机、重型运输车和推土机同时运行噪声叠加值为 94.2dB(A) 实际施工中，主要噪声源一般距离变电站边界 10m 以上，本评价中噪声源与变电站边界距离取 10m，施工围挡隔声量取 13dB(A)。

由表 4-5 可知，四通一平阶段在设置实体围挡后，昼间施工噪声在场界外 8m 处可达到《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）昼间限值要求，夜间施工噪声在距离场界 92m 处可达到《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）夜间限值要求。

因此，建设单位应合理安排施工时间，合理布置施工设备，尽量避免夜间施工。如因施工特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，施工单位应在工程开工 15 日前按照生态环境主管部门规定的内容、程序办理排污申报登记；若需要延长作业时间，在夜间（22 时至 6 时）连续施工的，需经建设行政管理部门出具证明，并告知附近居民。

## **（2）变电站间隔扩建工程**

本期在对侧 220kV 吉祥站、110kV 水唇站站内扩建 2 个 110kV 出线间隔，本期间隔扩建施工工程量较小，施工时间较短，且施工活动在变电站现有围墙范围内进行，现有变电站围墙具有一定的隔声作用，施工噪声对周边环境影响较小。

### **4.2.2 线路工程**

输电线路主要施工活动包括场地平整、杆塔及电缆通道基础开挖、材料装卸、杆塔组立及导线架设等几个方面；施工机械噪声主要是塔基施工及放线时各种机械设备产生，如挖掘机、混凝土振捣器、灌注桩钻孔机等，多为点声源；施工作业噪声主要指一些零星敲打声、装卸车辆的撞击声等，多为瞬时噪声；施工车辆的噪声属于交通噪声。在这些施工噪声中，对环境影响最大的是机械噪声，主要施工机械有挖掘机、商砼搅拌车、混凝土振捣器、重型运输车辆、灌注桩钻孔机等，根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），主要施工设

备的声源源声压级见表 4-6。

**表4-6 线路工程施工中各阶段主要噪声源统计表**

| 序号 | 施工机械   | 距声源 5m 声压级(单位: dB(A)) |
|----|--------|-----------------------|
| 1  | 液压挖掘机  | 86                    |
| 2  | 商砼搅拌车  | 88                    |
| 3  | 混凝土振捣器 | 84                    |
| 4  | 重型运输车  | 86                    |
| 5  | 灌注桩钻孔机 | 82                    |

注: 以上数据参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ 2034-2013), 本工程所采用设备为中等规模, 因此参考 HJ 2034-2013, 选用适中的噪声源强值。

本评价在预测线路工程施工期噪声影响时, 基于最不利原则进行考虑, 假定表 4-6 所列主要施工机械全部同时运行, 且未采取任何降噪措施, 各类噪声源声能量相互叠加, 据此预测其对不同距离的总声压级, 以分析施工噪声对周边环境及保护目标的影响。具体预测结果(不同距离处的噪声值)见表 4-7。

**表4-7 施工噪声源(无围挡)对施工场界及场界外的噪声贡献值(单位: dB(A))**

| 距场界外距离 (m)     | 5                        | 10   | 15   | 20   | 50   | 68   | 100  | 150  | 200  |
|----------------|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 无围挡噪声贡献值 dB(A) | 92.64                    | 86.6 | 83.1 | 80.6 | 72.6 | 70.0 | 66.6 | 63.1 | 60.1 |
| 施工场界噪声标准 dB(A) | 昼间 70 dB(A), 夜间 55 dB(A) |      |      |      |      |      |      |      |      |

根据表 4-7 的预测结果可知, 在不采取任何措施的情况下, 考虑夜间禁止施工, 昼间商砼搅拌车和混凝土振捣器同时使用时, 距离噪声源 68m 才能达到建筑施工场界噪声限值。

为减少施工过程对周边环境的影响, 施工单位在线路施工场地周围应先建立围蔽措施(围蔽采用 2.5m 高彩钢板, 围挡隔声量约 13dB(A))等遮挡措施, 减少工程施工期噪声对周围声环境的影响。输电线路施工期修建围挡后对外界影响声预测值见表 4-8。

**表4-8 施工噪声源(有围挡)对施工场界及场界外的噪声贡献值(单位: dB(A))**

| 距场界外距离 (m)     | 5                        | 10   | 15   | 20   | 50   | 85   | 100  | 200  |
|----------------|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| 有围挡噪声贡献值 dB(A) | 79.64                    | 73.6 | 70.0 | 67.6 | 59.6 | 55.0 | 53.6 | 47.6 |
| 施工场界噪声标准 dB(A) | 昼间 70 dB(A), 夜间 55 dB(A) |      |      |      |      |      |      |      |

根据表 4-8 的预测结果, 在设置施工围挡后, 施工场界 15m 外即可满足《建

筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）昼间 70dB(A)的限值要求。

本工程输电线路塔基具有占地分散、单塔面积小、开挖量小、施工周期短的特点，施工结束后噪声影响随之消除。本工程输电线路沿线无声环境保护目标，为进一步降低施工对周边声环境的影响，施工过程中将采取以下措施：优化施工平面布置，优先选用低噪声设备，尽可能使高噪声施工机械集中作业，并在作业区域设置围挡。同时，通过严格执行施工时段管理，可最大限度减少施工噪声对保护目标的影响。

同时，建设单位及施工单位应科学安排施工时间，合理布局施工设备，尽量避免夜间施工。如因工艺要求或其他特殊情况确需夜间作业，施工单位应在工程开工 15 日前按照生态环境主管部门规定的内容、程序办理排污申报登记；若需要延长作业时间，在夜间（22 时至 6 时）连续施工的，需经建设行政管理部门出具证明，并告知附近居民。

### 4.3 施工期环境空气影响分析

#### （1）污染来源

本工程施工期环境空气污染源主要为施工扬尘和燃油废气。

**施工扬尘：**在工程建设期间，变电站、电缆沟及塔基基础开挖、旧线路及杆塔拆除、新塔基基础施工及杆塔组立等工序会引起扬尘；大件设备及其他设备材料的运输，可能会在所经道路上产生扬尘问题；临时材料和临时土方的堆放会产生一定的扬尘。

**施工机械燃油废气：**施工机械燃油废气主要来自施工期施工机械和车辆排放的尾气，主要是运输汽车、挖掘机等，它们以柴油、汽油为燃料，使用过程中产生一定量废气，包括 NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>、烟尘等污染物。

#### （2）施工期环境空气影响分析

##### 1) 施工扬尘影响分析

施工扬尘属于无组织面源排放，排放高度普遍低于 15 米。其产生受施工工艺、设备操作及气象条件共同作用，具有显著的随机波动特征。在主变基础施工等关键阶段，扬尘污染尤为突出；若遇干旱大风天气，将使局部区域内空气的 TSP 明显增加。

变电站及线路工程施工期间，土方工程导致地表裸露引发的二次扬尘影响范围一般不超过 50 米，此影响随土建完工和地表植被恢复/硬化而消除。此外，建

设阶段运输大件设备及其他材料时，所经道路可能出现扬尘现象。不过，此类扬尘具有明显的临时性和流动性特征，可通过洒水抑尘控制，随着工程建设结束，该问题也将随之消失。

## 2) 施工机械燃油废气影响分析

主要来自施工期施工机械和车辆排放的尾气，主要是挖掘机和运输汽车等，它们以柴油、汽油为燃料，使用过程产生一定量废气，包括 NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>、烟尘等污染物。

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。

## 4.4 施工期水环境影响分析

### 4.4.1 废水污染源

施工废污水主要来自施工人员的生活污水和少量施工废水。其中：

施工废水：施工废水主要包括施工机械和车辆的冲洗水等；

生活污水：施工期生活污水为施工人员的生活污水。

### 4.4.2 生活污水环境影响分析

#### (1) 变电工程

新建 110kV 吉康站：本项目变电站施工全部在征地范围内进行，施工营地亦设置在征地范围内。营地内不设置食堂，施工人员餐饮在附近饭店外购。本项目变电站位于陆河县河田镇，施工人员按高峰期 30 人计，参考《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021），小城镇生活用水量按 140L/(人·d)计，生活污水产生系数按 0.8 计（参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部公告 2021 年 第 24 号），生活污染源产排污系数手册，人均日生活用水量≤150 升/人·天时，折污系数取 0.8）则生活污水产生量约 3.36t/d。

本工程将在变电站施工营地内设置一套三级化粪池（采取必要的防渗措施），处理容量不小于 5m<sup>3</sup>/d。施工期生活污水定期委托环卫部门进行抽吸清运，不外排。尽量减轻施工生活污水对周边水环境的影响。

间隔扩建工程生活污水：本工程在 110kV 水唇站、220kV 吉祥站内预留位置扩建 110kV 出线间隔，110kV 水唇站、220kV 吉祥站均已建成，施工期间产生的生活污水可依托站内现有生活污水处理设施进行处理。

#### (2) 线路工程

本工程输电线路途经汕尾市陆河县的河田镇、水唇镇、上护镇等乡镇，施工期间不单独设立施工营地，施工人员租用当地民房居住，产生的生活污水将纳入当地既有污水处理系统，以尽量减少对周边水环境的影响。

输电线路施工人员按高峰期 40 人计，参考《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021），汕尾地区农村居民生活用水量按 130L/(人·d)计，生活污水产生系数按 0.8 计（参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部公告 2021 年 第 24 号），生活污染源产排污系数手册，人均日生活用水量≤150 升/人·天时，折污系数取 0.8），则生活污水产生量约 4.16t/d，该部分生活污水利用沿线生活污水处理设施解决。

#### **4.4.2 施工废水环境影响分析**

##### **（1）变电站工程**

施工废水包括基础开挖废水、机械设备冲洗废水等，工程所需混凝土采用商品混凝土，无搅拌工序，基本不产生混凝土冲洗废水。

施工废水的产生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，施工废水产生较多。根据经验估算，施工废水产生量一天最多不超过 10t/d。施工废水通过设置隔油沉砂池处理后，上清液用于喷洒降尘，沉淀物应及时固化，用于基坑回填，并及时绿化。

施工过程中要做好围挡措施，在施工场地的外围设置围挡设施和修建临时排水沟，严禁废水乱排、乱流，防止施工废水及生活污水对地表水的影响。

##### **（2）线路工程**

本项目输电线路施工内容主要是塔基和电缆沟建设，其中电缆沟工程施工工程量较小，持续时间短，施工过程基本不会产生废水；输电线路塔基施工所需混凝土量较少（使用商品混凝土），无需单独设置拌和站，且线路施工点分散、跨距长，除少量于施工作业面自然下渗外基本无废水产生；工程跨越沿线水体均采用一档跨越，不在水域立塔，基本无施工污、废水产生（线路工程跨越自然保护区分析及保护措施详见生态影响专题评价）；工程各类材料远离水体堆放，不会对沿线区域地表水体水质和水环境造成影响。

#### **4.5 施工期固体废物影响分析**

##### **4.5.1 固体废物来源**

本工程固体废物主要包括：变电站、电缆沟、塔基基础开挖产生的挖方；施工过程中可能产生的建筑垃圾；施工过程中可能产生的废弃材料；施工人员的生活垃圾以及解口线路拆除下来的废旧导线、绝缘子串等。

#### **4.5.2 固体废物环境影响分析**

本工程 110kV 吉康站站址场地较为平整，根据工程设计资料，在建设过程中需清理并外运表土 1050m<sup>3</sup>（主要为草皮、树根等），该部分表土由施工单位专门收集、堆放，将用于工程后期场地绿化、植被恢复或土地复垦，具体回用方式按水土保持方案执行。站址工程预计挖方 850m<sup>3</sup>，填方 850m<sup>3</sup>，无土石方外运，站址土石方基本实现平衡。

架空线路土石方工程主要为塔基基础和电缆线路开挖，挖方回填后剩余部分在塔基和电缆附近找平。线路工程土石方基本实现平衡。

本工程施工过程产生的建筑垃圾由施工单位统一回收，可回收利用的（如钢筋、钢板、木材等下角料）通过分类收集后交第三方机构处置，对不能回收的建筑垃圾（如混凝土废料、含砖、石、砂的杂土、装修垃圾等）应及时清运至政府部门指定的建筑垃圾消纳场所进行消纳。

解口线路产生的废弃材料（如性能符合回用标准的导线、金具、绝缘子串等）经分类收集后，可回用部分由汕尾供电局回收利用，不可回用部分（如电气设备包装和性能不符合回用标准的绝缘子串、金具、导线等）则交由第三方机构回收处理。

综上，施工期固体废弃物排放是短期行为，施工期加强固废管理，及时、安全地处理施工固体废物，则施工期固体废物对环境的影响较小。

#### **4.6 施工期危险废物**

本项目位于城镇区域，施工机械/车辆的维修、保养、换油等操作均在外部维修站完成，不自设维修站。施工现场不进行用油设备维护、油品更换或清洗作业，不产生废机油（HW08）、废油桶（HW49）、沾染油污的抹布、滤芯和零部件等危险废物产生，无须设置危废暂存设施。

#### **4.7 施工期生态环境影响分析**

本项目施工期间，新建变电站及架空线路塔基的永久占地将直接占用部分生态系统面积，造成区域植被损伤与生物量减少，对生态环境质量及动物栖息活动

产生一定影响；塔基开挖、噪声、废渣等施工扰动也会短期内干扰周边动植物的生长与栖息，可能导致动物短暂迁离原活动区域；此外，施工人员践踏与机械碾压等临时占地行为亦会对植被生长造成不利影响。

但新建变电站占地主要为空闲地，基本不占用植被覆盖区；且架空线路塔基占地呈点状分散，面积较小，在各生态系统中所占比例低，因此不会对评价区生态系统结构与功能产生显著影响，对动植物的影响范围有限。同时，各塔基施工时间短、范围小，施工活动对生态环境的影响是暂时的。在落实环评提出的生态保护措施后，项目对区域自然生态系统的影响可控制在可接受范围内。

本工程生态影响已编制专题评价，详见《生态专题评价》，本节仅做结论性分析。

#### 4.8 运营期产生生态破坏、环境污染的主要环节、因素

本项目为变电站、架空线路和电缆线路工程。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，以及变电站变压器事故油及废蓄电池等，具体见表 4-9。

表4-9 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<br>工频磁场 | 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           | 变压器等设备产生的噪声、架空输电线路产生电晕时的噪声和蜂鸣声。  |
| 3  | 生活污水         | 站内生活污水经化粪池预处理后接入站内生活污水处理装置进一步处理后回用于站内绿化，不外排。   |
| 4  | 生活垃圾         | 变电站有值守人员 2 人，产生的生活垃圾约 1kg/d，生活垃圾经统一收集后交由环卫部门处理。  |
| 5  | 变压器事故油       | 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 25m <sup>3</sup> 。拟建事故油池满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）的相关要求。 |
| 6  | 废蓄电池         | 废旧蓄电池直接委托有资质单位进行更换、收集和处理，不暂存。  |

运营期生态环境影响分析

##### 4.8.1 电磁环境影响分析（详见电磁环境影响专题评价）

根据本报告表设置的“电磁环境影响评价专章”，可得出以下结论。

##### （1）110kV 变电站电磁环境影响

110kV 吉康站采取主变户外布置、GIS 户内布置形式，选择同等规模、布局相近的阳江 110kV 万象变电站作为类比对象。根据类比监测结果，110kV 万象站站址四侧围墙外测点处的工频电场强度为 2.7V/m ~40V/m，工频磁感应强度为

$3.2 \times 10^{-2} \mu\text{T} \sim 4.1 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ ; 110kV 万象站站址东侧围墙外监测断面测点 (5#-14#) 的工频电场强度为  $< 0.5\text{V/m} \sim 6.3\text{V/m}$ , 工频磁感应强度为  $< 0.03 \mu\text{T} \sim 3.6 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ ; 变电站电磁环境敏感点的工频电场强度为  $1.0\text{V/m} \sim 22\text{V/m}$ , 工频磁感应强度为  $< 0.03 \mu\text{T} \sim 4.1 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ 。

阳江 110kV 万象变电站四侧围墙和监测断面、电磁环境敏感目标处的监测数据均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 规定  $4000\text{V/m}$ 、 $100 \mu\text{T}$  的标准限值要求。由类比监测结果可知本工程吉康变电站投产后的电磁环境影响可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 要求。

### (2) 电缆线路电磁环境影响

类比对象佛山 110kV 红狮乙线单回电缆线路处于正常运行状态时, 离地面 1.5m 高处的工频电场强度监测结果在  $< 0.5 \sim 12\text{V/m}$  之间, 磁感应强度监测结果在  $1.0 \sim 4.5 \mu\text{T}$  之间, 经预测, 环境敏感目标处工频电场强度、磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中频率为  $0.05\text{kHz}$  的公众曝露控制限值要求, 即电场强度  $4000\text{V/m}$ 、磁感应强度  $100 \mu\text{T}$ 。

因此, 本项目电缆线路投产后, 其产生的工频电磁环境影响亦可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中频率为  $0.05\text{kHz}$  的公众曝露控制限值要求, 即电场强度  $4000\text{V/m}$ 、磁感应强度  $100 \mu\text{T}$ 。

### (3) 架空线路工程

本工程拟建 110kV 架空线路中, 同塔双回线路在导线最大弧垂截面对离地 1.5m 高度处产生的工频电场强度预测值在  $30.9\text{V/m} \sim 1.09\text{kV/m}$  之间, 工频磁感应强度为  $1.64 \mu\text{T} \sim 8.03 \mu\text{T}$ ; 双回设计单回挂线时在导线最大弧垂截面对离地 1.5m 高度处产生的工频电场强度预测值在  $21.7\text{V/m} \sim 665\text{V/m}$  之间, 工频磁感应强度预测值在  $0.708 \mu\text{T} \sim 5.38 \mu\text{T}$  之间。

同时, 由于本项目存在两条 110kV 双回架空线路并行的情况, 本次对并行线路段预测结果显示, 在两条并行 110kV 双回架空线路最大弧垂截面对离地 1.5m 高度处产生的工频电场强度预测值在  $48.7\text{V/m} \sim 1.33\text{kV/m}$  之间, 工频磁感应强度预测值在  $1.98 \mu\text{T} \sim 8.43 \mu\text{T}$  之间。

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  $4000\text{V/m}$ , 磁感应强度控制限值  $100 \mu\text{T}$  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。

#### 4.8.2 声环境影响分析

##### 4.8.2.1 变电站工程

###### (1) 预测方法

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），本项目声环境影响评价等级应为二级，声环境影响可采用参数模型、经验模型、半经验模型进行预测，也可采用比例预测法、类比预测法进行预测。

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）和《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），本评价对拟建 110kV 吉康站运行期噪声进行模式预测分析。预测工具采用石家庄环安科技有限公司正式发售的《环安 NoiseSystem4.0 标准版》。该软件以《环境影响评价技术导则声环境》（HJ 2.4-2021）推荐的模型为基础。

###### (2) 参数选取

110kV 吉康站为主变户外布置，不涉及主变散热风机噪声，因此运行期噪声源主要来自 2 台 40MVA 油浸式自冷变压器本体噪声及配电装置楼风机噪声。

根据项目设计资料，参考《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016）附录 B，110kV 主变尺寸一般为 5m×4m×3.5m，本项目主变压器与围墙最小距离见表 4-10。

根据表 4-10 可知，本项目拟建 110kV 吉康站主变距离围墙最小距离超过声源尺寸的两倍，可将该声源近似为点声源，按室外点声源的方式进行预测。

**表4-10 主变与围墙距离（单位：米）**

| 主变    | 东    | 南    | 西  | 北  |
|-------|------|------|----|----|
| #1 主变 | 35.5 | 10.5 | 28 | 26 |
| #2 主变 | 25.5 | 10.5 | 39 | 26 |

因此，参考《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中附录 A 和附录 B 预测模式，本评价预测将单台主变、轴流风机均作为 1 个点声源进行预测，根据 HJ 2.4-2021 附录 A 3.1.1 无指向性点声源几何发散衰减的基本公式为：

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

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;

根据本工程的设计资料, 噪声预测相关参数选取见表 4-11~表 4-13。变电站坐标及噪声预测等声级线图见图 4-1。

**表4-11 变电站声源预测参数一览表**

| 声源             | 主变                      | 风机              |
|----------------|-------------------------|-----------------|
| 主变布置形式         | 户外布置                    | /               |
| 声源类型           | 点声源                     | 点声源             |
| 声源个数           | 本期 2 个                  | 本期 3 个          |
| 1m 处声压级 dB (A) | 63.7 <sup>①</sup>       | 50 <sup>②</sup> |
| 主变尺寸(长×宽×高)    | 5m×4m×3.5m <sup>③</sup> | /               |

注: ①根据《变电站噪声控制技术导则》(DL/T1518-2016)附录 B 内容, 110kV-1000kV 主变压器(高压电抗器)声压级、声功率级及频谱, 110kV 油浸自冷式变压器正常运行时的外壳外 1m 处 A 声压级不大于 63.7dB(A);

②采用同类变电站经验值, 轴流风机 1m 处声压级为 55dB(A), 针对轴流风机噪声, 本项目采取消声百叶和弯管组合降噪措施, 降噪量可达 20dB(A);

③根据《变电站噪声控制技术导则》(DL/T1518-2016)附录 B, 110kV 主变面源尺寸为 5m×4m×3.5m。

**表4-12 变电站噪声源强调查清单**

| 序号 | 声源名称            | 空间相对位置/m |      |    | 位置描述    | 声源源强*<br>(声压级/<br>距声源距离)<br>(dB(A)/m) | 声源控制措施              | 运行时段 |
|----|-----------------|----------|------|----|---------|---------------------------------------|---------------------|------|
|    |                 | X        | Y    | Z  |         |                                       |                     |      |
| 1  | #1 主变           | 33.7     | 15.7 | 2  | 配电装置楼南侧 | 63.7/1                                | 选用低噪声的设备底部加装隔振器和阻尼器 | 连续   |
| 2  | #2 主变           | 44.6     | 15.7 | 2  |         | 63.7/1                                |                     |      |
| 3  | #1 电容器室风机       | 16.7     | 34.3 | 6  | 配电装置楼墙面 | 50/1                                  | 弯管、消声百叶             |      |
| 4  | #2 电容器室风机       | 22.5     | 34.3 | 6  |         |                                       |                     |      |
| 5  | 10kV 配电装置室风机 1  | 60.9     | 31.6 | 6  |         |                                       |                     |      |
| 6  | 10kV 配电装置室风机 2  | 36.1     | 31.6 | 6  |         |                                       |                     |      |
| 7  | 110kV 配电装置室风机 1 | 43.6     | 31.6 | 14 |         |                                       |                     |      |

|   |                 |                              |      |                   |  |  |  |  |
|---|-----------------|------------------------------|------|-------------------|--|--|--|--|
| 8   | 110kV 配电装置室风机 2 | 51.7                         | 31.6 | 14                |  |  |  |  |
| 9   | #1 蓄电池室风机       | 26.0                         | 10.7 | 6                 |  |  |  |  |
| 10  | #2 蓄电池室风机       | 21.8                         | 10.7 | 6                 |  |  |  |  |
| 注：1、预测软件为石家庄环安科技有限公司噪声环境影响评价系统（NoiseSystem）标准版，上表空间相对位置为预测软件中建模坐标，以 110kV 吉康站西南角为坐标原点。<br>2、轴流风机具体位置以实际建设为准，已考虑消声百叶、弯管等消声措施。  |                 |                              |      |                   |  |  |  |  |
| <b>表4-13 其他预测参数</b>   |                 |                              |      |                   |  |  |  |  |
| 项目  |                 | 主要参数设置                       |      |                   |  |  |  |  |
| 声传播衰减效应   | 声屏障             | 变电站围墙，高度为 2.5m               |      |                   |  |  |  |  |
|   | 建筑物作用           | 配电装置楼、消防水池、水泵房等墙体隔声量 20dB（A） |      |                   |  |  |  |  |
| 接收点   | 厂界噪声            | 围墙外 1m、离地 1.2m 高处            |      |                   |  |  |  |  |
| <b>(3) 预测结果</b>   |                 |                              |      |                   |  |  |  |  |
| 拟建 110kV 吉康变电站噪声贡献值等值线图见图 4-1，计算结果见表 4-14。  |                 |                              |      |                   |  |  |  |  |
| <b>表4-14 本工程厂界噪声贡献值计算结果</b>   |                 |                              |      |                   |  |  |  |  |
| 厂界四周  |                 |                              |      | 噪声最大贡献值（单位：dB(A)） |  |  |  |  |
| 站址东侧围墙外 1m（离地面高度 1.2m 处）  |                 |                              |      | 21.81             |  |  |  |  |
| 站址南侧围墙外 1m（离地面高度 1.2m 处）  |                 |                              |      | 25.34             |  |  |  |  |
| 站址西侧围墙外 1m（离地面高度 1.2m 处）  |                 |                              |      | 18.08             |  |  |  |  |
| 站址北侧围墙外 1m（离地面高度 1.2m 处）  |                 |                              |      | 19.93             |  |  |  |  |
| 本工程为新建项目，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”。根据预测结果可知，110 千伏吉康变电站运行后，变电站厂界外 1m 处的最大噪声贡献值为 25.34dB（A），满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准，昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A）。 |                 |                              |      |                   |  |  |  |  |

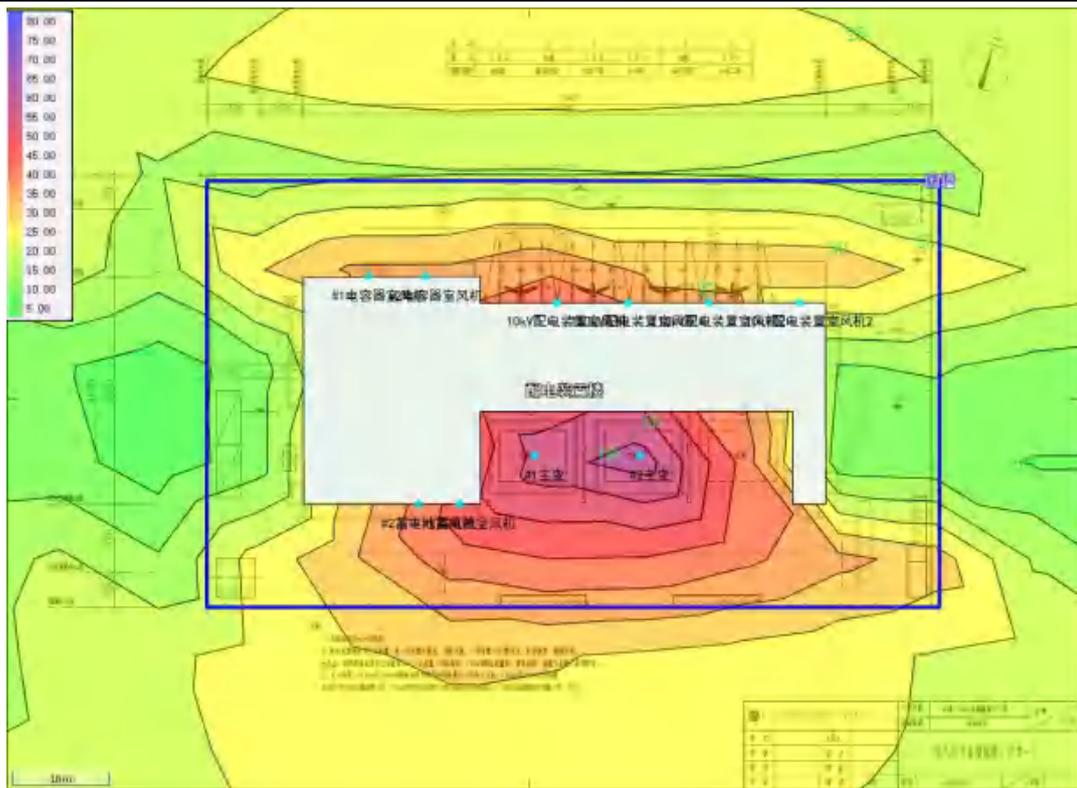


图4-1 噪声贡献值等值线图

### (2) 变电站间隔扩建工程噪声影响分析

本期 220kV 吉祥站、110kV 水唇站间隔扩建工程不增加主变压器、电抗器等主要噪声源，运行时产生噪声来源于裸露导线，其产生的声压级较小，因此变电站扩建间隔围墙外的厂界噪声仍将维持在现有水平。

因此，220kV 吉祥站、110kV 水唇站间隔扩建工程投产后其间隔扩建侧厂界可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求（昼间 $\leq 60\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 50\text{dB(A)}$ ）。

#### 4.8.2.2 架空输电线路噪声影响分析

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，为了更好地了解本工程投运后对周围声环境的影响，本报告对 110kV 架空线路进行类比分析及预测。

##### (1) 预测方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），采用类比方法进行声环境影响预测。

##### (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 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。

### （3）类比对象

本工程 110kV 架空输电线路包含双回设计、双回架设和双回设计、单回架设两种情形，同时部分线路段存在两条同塔双回线路并行架设的情况。

根据上述类比原则，本期拟建 110 千伏架空线路选定已运行的佛山 110kV 丹水甲乙线、丹盐线和丹岐线同塔四回线路、广州 110kV 鱼黄线、110kV 鱼东乙线同塔双回架空线路作为类比预测对象，有关情况如下表所示。

**表4-14 类比对象主要技术指标对照表**

| 技术指标   | 评价线路                |              | 类比线路                            |                              |
|--------|---------------------|--------------|---------------------------------|------------------------------|
| 线路名称   | 110kV 双回架空线路        | 110kV 单回架空线路 | 广州 110kV 鱼黄线、110kV 鱼东乙线同塔双回架空线路 | 佛山 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        | 110kV                           | 110kV                        |
| 架设型式   | 同塔双回架设（部分线路段两条并行架设） | 同塔双回设计、单回架设  | 同塔双回                            | 同塔四回                         |
| 排列方式   | 垂直排列                | 垂直排列         | 垂直排列                            | 垂直排列                         |
| 导线对地高度 | 13m（设计最大弧垂处）        | 13m（设计最大弧垂处） | 11m（监测点处）                       | 14m（监测点处）                    |
| 地形     | 平地、山地               | 平地           | 平地                              | 平地                           |
| 所在区域   | 广东省汕尾市陆河县           |              | 广东省广州市                          | 广东省佛山市                       |

为预测本项目新建 110kV 架空线路投产后的声环境影响，本次评价遵循类比条件相似、结果偏保守的原则，选取了广州 110kV 鱼黄线、110kV 鱼东乙线同塔双回架空线路和佛山 110kV 丹水甲乙线、丹盐线和丹岐线同塔四回线路进行类比分析。所选类比线路在电压等级、架设形式、环境条件及运行工况等方面与本项目拟建线路具有相似性，其回路数、导线对地高度也与本工程相当。此外，类比对象所处环境受其他噪声源干扰较小，能够较好地反映架空线路本身的噪声影响。因此，选取上述线路作为类比对象具有合理性与可行性。

### （4）类比监测及分析

#### 1) 广州 110kV 鱼黄线、110kV 鱼东乙线同塔双回架空线路

监测单位：武汉华凯环境安全技术发展有限公司

监测时间：2023年6月7日；天气：阴；温度：25~29℃；相对湿度：63%~67%，风速小于2.3m/s

监测方法：《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

监测仪器信息、监测报告见附件11，监测结果见表4-15。

**表4-15 广州110kV鱼黄线、110kV 鱼东乙线同塔双回架空线路噪声监测结果**

| 点位描述                           | 监测值 dB (A) |    |
|--------------------------------|------------|----|
|                                | 昼间         | 夜间 |
| 110kV 鱼黄线、110kV 鱼东乙线中心线        | 48         | 44 |
| 110kV 鱼黄线、110kV 鱼东乙线西侧边导线下     | 48         | 44 |
| 110kV 鱼黄线、110kV 鱼东乙线西侧边导线外 5m  | 48         | 44 |
| 110kV 鱼黄线、110kV 鱼东乙线西侧边导线外 10m | 47         | 44 |
| 110kV 鱼黄线、110kV 鱼东乙线西侧边导线外 15m | 47         | 44 |
| 110kV 鱼黄线、110kV 鱼东乙线西侧边导线外 20m | 48         | 43 |
| 110kV 鱼黄线、110kV 鱼东乙线西侧边导线外 25m | 47         | 43 |
| 110kV 鱼黄线、110kV 鱼东乙线西侧边导线外 30m | 47         | 44 |

**2) 佛山 110kV 丹水甲乙线、丹盐线和丹岐线同塔四回线路**

监测单位：广东核力工程勘察院

监测时间：2020年9月25日；天气：晴；温度：31~33℃；相对湿度：56%~62%，净风

监测方法：《声环境质量标准》（GB 3096-2008）

监测仪器信息、监测报告见附件11，监测结果见表4-16。

**表4-16 佛山110kV丹水甲乙线、丹盐线和丹岐线同塔四回线路噪声监测结果**

| 点位描述             | 监测值 dB (A) |    |
|------------------|------------|----|
|                  | 昼间         | 夜间 |
| 架空线路中心线地面投影点处 0m | 48         | 43 |
| 架空线路边导线地面投影点处 0m | 47         | 42 |
| 架空线路边导线地面投影外 5m  | 48         | 42 |
| 架空线路边导线地面投影外 10m | 49         | 42 |
| 架空线路边导线地面投影外 15m | 47         | 43 |

|                  |    |    |
|------------------|----|----|
| 架空线路边导线地面投影外 20m | 49 | 43 |
| 架空线路边导线地面投影外 25m | 48 | 42 |
| 架空线路边导线地面投影外 30m | 46 | 42 |

由表 4-15、表 4-16 类比结果可知，广州市 110kV 鱼黄线、110kV 鱼东乙线同塔双回架空线路监测断面昼间噪声监测值在 47dB(A)~48dB(A)之间、夜间噪声监测值在 43dB(A)~44dB(A)之间；佛山 110kV 丹水甲乙线、丹盐线和丹岐线同塔四回线路监测断面昼间噪声监测值在 46dB(A)~49dB(A)之间、夜间噪声监测值在 42dB(A)~43dB(A)之间，监测结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准（昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)）要求。

类比项目监测数据表明，距线路 0~30m 范围内，噪声值波动 $\leq 3$ dB(A)，无显著距离衰减趋势。本工程输电线路途经 1 类、2 类、4a 类声环境功能区，基于该类比分析结果可推断，输电线路运行期产生的噪声对周围环境的影响，均能满足线路所在地对应声环境功能区的《声环境质量标准》（GB3096-2008）限值要求，项目建成后不会对周边声环境造成明显不利影响。

#### 4.8.3 营运期水环境影响分析

本工程 110kV 吉康站为无人值班、有人值守综合自动化变电站，设有 2 名值守人员，生活用水参考《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021），小城镇生活用水量按 140L/(人·d)计，生活污水产生系数按 0.8 计（参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部公告 2021 年 第 24 号），生活污染源产排污系数手册，人均日生活用水量 $\leq 150$  升/人·天时，折污系数取 0.8）则生活污水产生量约 0.224m<sup>3</sup>/d。

生活污水经化粪池预处理后排入站内生活污水处理设施再次处理后回用于站内绿化，不外排。

#### 4.8.4 营运期大气环境影响分析

本项目营运期间没有工业废气产生，不会对周围大气环境造成影响。

#### 4.8.5 营运期固体废物影响分析

##### 4.8.5.1 一般固体废物

变电站日常运行中产生的一般固体废物主要为值守人员日常生活中产生的生活垃圾，生活垃圾产生量约为 2kg/d，站内设置垃圾箱，生活垃圾收集至垃圾箱后由环卫部门定期清运，集中处理。

#### 4.8.5.2 危险废物

本工程运行期产生的危险废物为定期更换产生的废旧铅酸蓄电池，以及在发生风险事故时产生的变压器事故油。危险废物汇总见表 4-17。

表4-17 危险废物汇总表

| 序号 | 名称      | 类别   | 代码         | 形态 | 有害成分             | 产废周期  | 特性  |
|----|---------|------|------------|----|------------------|---|-----|
| 1  | 废旧蓄电池   | HW31 | 900-052-31 | 固态 | 铅、硫酸铅、二氧化铅、硫酸溶液等 | 技术参数检测结果不达标时更换产生  | T、C |
| 2  | 废变压器事故油 | HW08 | 900-220-08 | 液态 | 烷烃、环烷烃及芳香        | 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。发生事故排油时，变压器事故油暂存于事故油池中 | T、I |

①废旧蓄电池：变电站蓄电池采用阀控式密封铅酸电池，单体电压为 2V，每组共 52 只，全站共 104 只。蓄电池作为直流电源设备在变电站电力系统安全运行中起着重要的作用，为断路器分、合闸及二次回路中的继电保护、仪表和事故照明等提供能源。变电站蓄电池主要采用铅酸蓄电池，使用寿命较长，一般为 5~8 年。

根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，变电站产生的废旧蓄电池废物类别为 HW31，废物代码为 900-052-31。运行期间每次更换一组蓄电池，即约 52 只蓄电池，单次更换的蓄电池约 1.5t，废旧蓄电池更换下来后直接交由具有相关处理资质的单位回收处置（不暂存），严禁随意丢弃。

②废变压器事故油：变电站的主变压器为了冷却和绝缘的需要，其外壳装有大量冷却油。本期工程主变压器选用 2 台 40MVA 的三相三绕组自然油循环自冷有载调压变压器，参考同类型 40MVA 变压器，其单台主变压器油量约为 14.1t，体积约 15.8m<sup>3</sup>（同类型主变压器铭牌见图 4-2）。

每台变压器下设置集油坑并铺设卵石层，集油坑有效容积约 6m<sup>3</sup>设计，并通过事故排油管与事故油池相连。

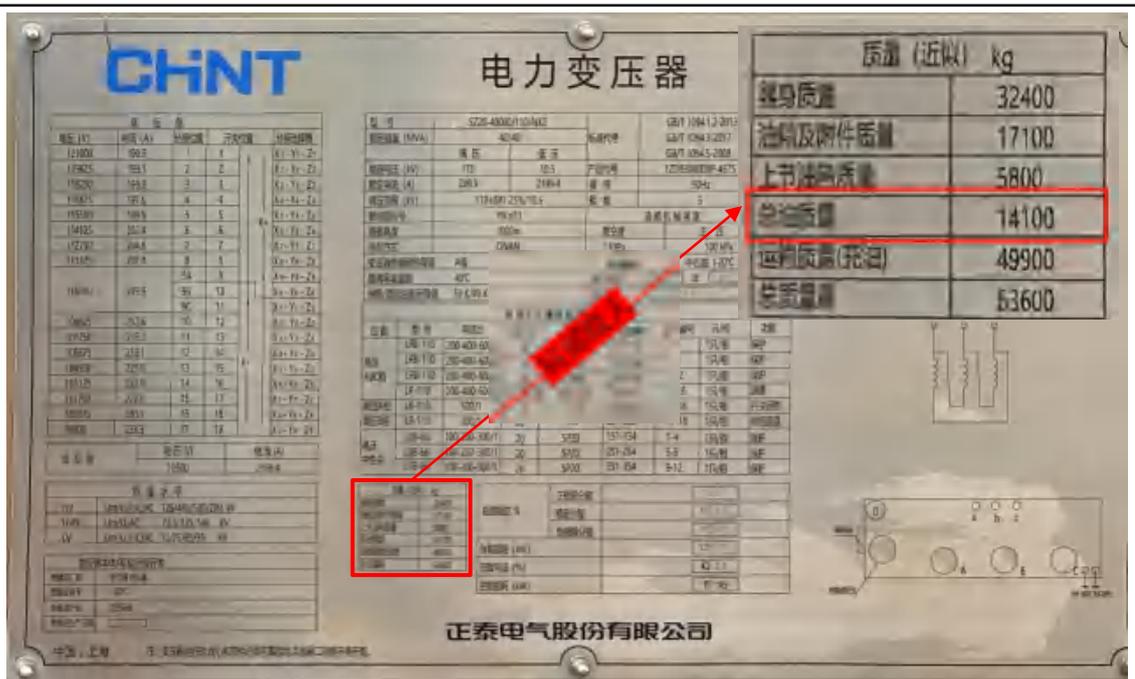


图4-2 同类型40MVA主变压器铭牌

根据《国家危险废物名录（2025年版）》，变电站产生的废变压器事故油类别为HW08，废物代码为900-220-08。在事故并失控情况下，泄漏的变压器事故油流经集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。本站事故油池为地埋式设计，配套有油水分离装置，有效容积约25m<sup>3</sup>。本站事故油池、集油坑设计满足《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB 50229-2019）关于户外变电站的相关要求。变电站运维人员每季度定期检查事故油池的情况，若存在变压器油，则安排有资质单位对变压器油进行处置；对于不含油的雨水、积水，则进行抽排处理。

此外，本环评要求：在后续的施工图设计中，事故油池和集油坑的防渗层应覆盖整个池体，并应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）中6.1.4“贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少1m厚黏土层（渗透系数不大于10<sup>-7</sup>cm/s），或至少2mm厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于10<sup>-10</sup>cm/s”要求进行基础防渗。

同时，事故油池须按《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场》（GB 15562.2-1995）及修改单和《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）的规定设置警示标志。

#### 4.8.6 营运期环境风险分析

环境风险评价应以突发事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

根据输变电工程特点，项目线路不涉及危险物质，仅拟建 110kV 吉康站涉及变压器油等风险物质。

##### ①风险源调查

本项目存在的危险物质主要为变电站内变压器油。变压器油是电气绝缘用油的一种，是石油的一种分馏产物，其主要成分是烷烃、环烷族饱和烃及芳香族不饱和烃等化合物，其绝缘、冷却、散热、灭弧等作用。事故漏油一般在主变压器出现事故时产生，若不能够得到及时、合适处理，将对环境产生严重的影响。综上，该项目的环境风险因子为变压器油，主要风险单元为主变压器。

##### ②风险潜势初判及评价等级

本项目存在的危险物质主要为变电站内变压器油，其属于矿物油类，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 表 B.1，取“油类物质（矿物油类，如石油、汽油、柴油等；生物柴油等）”的临界量为 2500t。本项目 Q 值确定见表 4-18。

表4-18 项目危险物质数量与临界量的比值（Q）

| 序号 | 危险物质类别 | CAS 号 | 最大存在总量 qn /t | 临界量 Qn/t | Q 值   |
|----|--------|-------|--------------|----------|-------|
| 1  | 变压器油   | /     | 28.2         | 2500     | 0.012 |

注：计算最大储存总量以本期 2 台主变油量总量进行计算。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），当 $Q < 1$ 时，环境风险潜势为 I，评价工作等级为简单分析。

##### ③风险识别

###### 1) 物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），正常情况下，变电站运行期无有毒有害、易燃易爆物质产生。本工程运行期涉及的可能产生风险的物料主要为站内主变压器的变压器油。

###### 2) 生产过程潜在危险性识别

主变压器由于发生短路、接触位置电阻过大等可能导致变压器着火，着火后如不采取有效的应急、消防措施，可能对电站运行产生不利影响，造成环境污染和经济损失。变压器油位于主变压器中，主变下方设置集油坑，通过排油管连通至站内事故油池。

根据国内已建成运行的 110kV 变电站的运行情况，主变事故漏油发生概率极小。在发生事故或检修情况下，变压器中矿物油下渗至铺设有鹅卵石层（鹅卵石层可起到吸热、散热作用）的集油坑，而后经排油管自流进入事故油池。

综合以上分析，工程的环境风险因子为事故油，主要风险单元为主变压器。

#### ④风险分析

##### 1) 最大可信事故的确定

根据以上分析，本项目最大可信事故为主变事故漏油外溢。

##### 2) 事故影响简要分析

简单分析内容见表 4-19。

**表4-19 建设项目环境风险简单分析内容表**

|             |   |                 |    |                |
|-------------|---|-----------------|----|----------------|
| 建设项目名称      | 汕尾 110 千伏吉康输变电工程  |                 |    |                |
| 建设地点        | 汕尾市陆河县河田镇   |                 |    |                |
| 地理坐标        | 经度  | E115°39'22.515" | 纬度 | N23°18'51.189" |
| 主要危险物质及分布   | 主变压器内变压器油   |                 |    |                |
| 环境影响途径及危害后果 | 输变电工程最大可信事故为主变事故漏油外溢。主变事故漏油一旦外溢，将汇集到站区雨水管道，经站区雨水排水系统排至站外，最终可能排入站区周围接纳水体并影响其水质。  |                 |    |                |
| 环境影响分析      | 变压器油位于主变压器中，变电站内设置有主变事故油池，并在主变压器下设置了集油坑与事故油池连通。本工程最大变压器为 40MVA，在变压器壳体内装有约 14.1t 变压器油，变压器油密度为 0.895t/m <sup>3</sup> ，体积约为 15.8m <sup>3</sup> 。变电站设一座容积 25m <sup>3</sup> 的事故油池，因此本工程事故油池容量大于最大单台设备油量（15.8m <sup>3</sup> ），能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）的要求。发生事故与设备检修需要时，含油污水经集油坑流入事故集油池，经油水分离后回收利用，对少量不能回收利用的含油废水交由有资质的单位处理。根据国内已建运行的变电站的运行情况，除非设备年久老化失修，主变事故漏油发生概率极小。因此，变电站事故漏油风险产生的影响极小。若主变发生火灾，主变处的火灾消防废水也会流入事故油池。由于事故油池具有油水分离功能，泄漏的油总是浮于油池表面，即使油、水混合物将油池装满，溢出的也是底层清水，油仍贮存于池内而不会轻易进入外环境。 |                 |    |                |
| 风险防范措施要求    | （1）环境风险防范措施<br>变电站负责环保的部门主管站内的环境风险防范工作，制订实施站内环境风险防范计划，明确管理组织、责任人与责任范围、预防措施、宣传   |                 |    |                |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>教育等内容，主要有以下环境风险防范措施：</p> <p>1) 贮存设施防渗设计：在后续施工图设计中，事故油池和集油坑的防渗层应覆盖整个池体，并须按《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）要求，采用等效的可靠防渗材料与结构进行基础防渗。</p> <p>2) 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，主变压器设置专门摄像头，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。</p> <p>3) 防止进入周围水体：为防止主变事故漏油的情况下，变电站内设置主变事故油池，一旦发生事故，变压器油将先排入集油坑，再进入事故油池。如果事故油通过站内排水系统排至站外排洪沟，需采取相应的截流措施。</p> <p>（2）环境风险应急预案</p> <p>漏油事故的应急防治主要落实于应急计划的实施，事故发生后，能否迅速有效地做出漏油应急反应，对于控制污染、减少污染对环境造成的损失以及消除污染等都起着关键性作用。主变事故漏油的应急反应体系包括以下几方面的内容：</p> <p>1) 变电站内健全的应急组织指挥系统。以变电站站长为第一责任人，建立一套健全的应急组织指挥系统。</p> <p>2) 加强主变压器、事故油池的日常维护和管理。对于主变压器、事故油池的日常维护和管理，指定责任人，定期维护。</p> <p>3) 完善应急反应设施、设备的配备。防止事故漏油进入周围水体的风险防范措施需落实，按照“三同时”的要求进行环保验收。</p> <p>4) 指定专门的应急防治人员，加强应急处理训练。变电站试运行期间，组织一次应急处理训练，投入正常运行后，定期训练。</p> |
|--|--|

#### 4.9 选址选线环境合理性分析

##### 4.9.1 线路比选方案分析

本工程输电线路路径方案受地形条件、工程技术可行性、社会影响及环境制约因素等多重客观条件限制，经多方案比选后，仍无法避让广东火山峰省级森林公园、广东陆河花鳧省级自然保护区及生态保护红线。针对线路穿越上述生态敏感区域的唯一性论证已获广东省能源局复函同意（粤能电力函〔2025〕125号），目前已完成广东火山峰省级森林公园经营范围调整手续，并取得广东省林业局的复函同意。

本项目拟建输电线路为线性基础设施，其穿/跨越的生态保护红线不涉及自然保护区核心区、自然保护区核心区等，属于粤自然资发〔2023〕11号中允许有限人为活动的第六种情形。为此，建设单位组织编制了《汕尾110千伏吉康输变电工程节约集约用地论证分析专章》该专章含生态保护红线内允许有限人为活动符合性论证内容，已通过评审。汕尾市自然资源局已对本项目的用地出具《汕尾110千伏吉康输变电工程用地预审选址要求》，明确项目用地预审和规划选址符合国土空间用途管制要求，已依法核发《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第4415232025XS0003S01号）。

本工程A线、B线比选方案在建设规模、施工难度、运维难度、属地政府部门支持程度等主要差异列举如下（比选路径方案见附图3）：

**表4-20 110kV吉康至水唇双回线路工程（A线）比选方案分析一览表**

| 方案       | 方案一（推荐方案）  | 方案二（南绕行方案）   |
|----------|--|--|
| 路径长度     | 架空 2×15.94km+1×0.12km<br>电缆 1×0.06km               | 架空 2×8.38km+1×0.12km<br>电缆 1×0.12km  |
| 地形比例     | 平地 10%、丘陵 40%、<br>山地 40%、高山 10%、                   | 平地 20%、丘陵 60%、<br>山地 20%   |
| 主要交叉跨越情况 | 跨越甬莞高速公路 1 次、一般道路 6 次、跨越 110kV 南告线 1 次、10kV 线路 8 次 | 跨越甬莞高速公路 1 次、一般道路 12 次、跨越 110kV 南告线 1 次、10kV 线路 8 次  |
| 林木砍伐情况   | 塔位需砍伐林木，按高跨设计                                      | 塔位需砍伐林木，按高跨设计  |
| 房屋拆迁赔偿   | 无  | 无  |
| 涉及敏感区域情况 | 线路部分穿越广东火山峰省级森林公园和生态保护红线                           | 已避开广东火山峰省级森林公园和生态保护红线范围，但线路经过河东水库及基本农田和火山峰省级森林公园规划的公园入口，管理服务区、景观游园等重要位置，将对森林公园景观及规划发展造成严重影响。 |

|   |  |  |
|---|--|--|
| 运行维护  | 线路沿线有山路或水泥路，运维较方便  | 线路沿线有山路或水泥路，运维较方便                      |
| 政府部门意见  | 已取得广东省能源局、广东省林业局、陆河县人民政府、陆河县自然资源局、汕尾市生态环境局陆河分局及河田镇、螺溪镇、水唇镇人民政府等多部门的同意。 | 政府不采纳                                  |
| <p>根据表 4-20 对照可知，本工程 A 线推荐方案与方案二（南绕行方案）的路径特性及影响差异如下：</p> <p>A 线方案一（推荐方案）虽需穿越广东火山峰省级森林公园和生态保护红线，但不涉及森林公园核心景观区和其他生态敏感区，施工阻力相对较小。工程的建设虽会产生一定的生态影响，但无凸显的社会环境制约因素和电网安全隐患，推荐方案征求了陆河县人民政府意见，同意采用该穿越方案。</p> <p>A 线方案二（南绕行方案）虽避让了生态保护红线和火山峰森林公园，但从线路用地条件和沿线规划情况来看，方案二（南绕行方案）需要跨越河东水库、基本农田和火山峰省级森林公园规划的公园入口，管理服务区、景观游园等重要位置，将严重破坏森林公园景观完整性，阻碍其规划发展；另一方面，线路临近陆河县河田镇河北村、宝山村、上径村，横穿该镇北环线规划用地，与区域规划发展用地的功能分区、空间布局严重相悖，与陆河县长期发展用地需求冲突显著。该方案经征求陆河县人民政府意见，未获同意，且政府建议向西北方向走线绕避规划发展用地。</p> <p>因此，综合考虑区域发展规划及沿线群众生活发展需求，兼顾生态环境因素和工程技术经济平衡，A 线方案一（推荐方案）为最优方案，线路路径无法避免穿越广东火山峰森林公园和生态保护红线，路径方案具有唯一性。</p> |  |  |
| <p><b>表4-21 110kV南公线解口入吉康站双回线路工程（B线）比选方案分析一览表</b></p>   |  |  |
| 方案  | 方案一（推荐方案）  | 方案二                                    |
| 路径长度  | 架空 2×7.8km+1×（0.35+0.45）km   | 架空 2×5.55km+1×0.05km<br>电缆 1×0.05km    |
| 地形比例  | 平地 10%、丘陵 40%、山地 50%   | 平地 25%、丘陵 60%、山地 15%                   |
| 主要交叉跨越情况  | 跨越 35kV 河螺线 2 次，跨越螺河 1 次，一般道路 10 次，10kV 线路 9 次                         | 跨越螺河 1 次，三层民房 2 处，一般道路 9 次，10kV 线路 7 次 |
| 林木砍伐情况  | 塔位需砍伐林木，按高跨设计  | 塔位需砍伐林木，按高跨设计                          |
| 房屋拆迁赔偿  | 无  | 拆除民房约 1500m <sup>2</sup>               |

|          |   |   |
|----------|---|---|
| 涉及敏感区域情况 | 线路部分穿越广东火山峰省级森林公园、生态保护红线并同时一档跨越广东陆河花鳧省级自然保护区实验区，跨越长度约 77 米，无需在花鳧保护区范围立塔、占地。 | 线路部分穿越广东火山峰省级森林公园、生态保护红线并同时一档跨越广东陆河花鳧省级自然保护区实验区，跨越长度约 29 米。线路跨越三层民房 2 处，拆迁难度大，同时需在永久基本农田立塔 1 基。 |
| 运行维护     | 线路沿线有山路或水泥路，运维较方便   | 线路沿线有山路或水泥路，运维较方便   |
| 政府部门意见   | 已取得广东省能源局、广东省林业局、陆河县人民政府、陆河县自然资源局、汕尾市生态环境局陆河分局及河田镇人民政府等多部门同意。               | 未取得相关部门同意。  |

根据表 4-21 对照可知，B 线方案一、二均无法避免地需要一档跨越广东陆河花鳧省级自然保护区（实验区），方案一与方案二的路径特性及影响差异如下：

B 线方案一（推荐方案）虽需穿越广东火山峰省级森林公园和生态保护红线一档跨越广东陆河花鳧省级自然保护区（实验区），但不涉及森林公园核心景观区和广东陆河花鳧省级自然保护区的核心区、缓冲区，生态影响可控。

其次，方案一（推荐方案）线路避让了村镇密集区和永久基本农田，无需开展房屋拆迁，且与现有高压输电线路保持安全距离，满足安全规范要求，建设及运维阶段的安全隐患相对最小，避免了潜在的社会矛盾及稳定风险。该推荐方案征求了陆河县人民政府意见，同意采用该穿越方案。

B 线方案二避让了广东火山峰省级森林公园，但存在多重不可调和的制约因素，主要如下：

①方案二仍无法避让生态保护红线和广东陆河花鳧省级自然保护区（实验区），生态管控要求未降低；

②方案二需占用永久基本农田 100m<sup>2</sup> 实施难度较大。

③方案二穿越了村镇密集区，涉及房屋拆迁面积 1500 m<sup>2</sup>，沿线居民对于输电线路辐射的担忧、征用居民建筑物等都会对区域居民居住、生产产生一定的影响，从而引发社会不稳定因素。

④方案二 200 米范围内同时存在 4 条高压输电线路，不满足安全规范，该方案可行性低。

综上所述，综合对比方案一、二的生态影响、工程实施难度、社会稳定风险及安全合规性，B 线方案一（推荐方案）社会影响显著低于方案二，且无核心

制约因素，同时获得当地政府支持。鉴于方案二存在安全合规性不足、社会风险突出等关键问题，本工程 B 线路方案具有唯一性，方案一为本次最优推荐方案。

110kV 吉祥至水唇双回线路工程（C 线）线路起点为 220kV 吉祥站，终点为 110kV 水河线#38 小号侧新建转角塔，整体呈西南-东北走向，途经平地、丘陵及山地地形，沿线村落零散分布于河流冲积平地区域，不涉及环境敏感区。

鉴于本工程路径长度较短，且已沿现有通道实现近直线布置，路径优化空间极小，故未设置对比方案。本路径方案避开环境敏感区，充分利用既有通道资源，兼顾了工程经济性、施工便利性与环境兼容性，为最优且唯一的路径方案。

#### **4.9.2 选址选线方案环境合理性分析**

对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020），本工程选址选线及各阶段的电磁、声、生态、水、大气环境保护及固废处置措施满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中与本工程的相关要求。具体见表 4-21。

根据表 4-21 可知，在采取各项环境保护措施的情况下，各类污染物均可达标排放，不会对周围环境造成影响，因此，本工程选址选线从环境保护角度而言是合理的。

表4-22 本工程与HJ1113-2020中“选址选线”相关符合性分析一览表

| 序号   | 内容  | HJ1113-2020  | 本工程   | 是否符合 |
|--|---|--|---|------|
| 1  | 基本规定  | 输变电建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。  | 本工程环境保护设施，与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。  | 符合   |
| 2  | 设计  | 输变电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容，编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。  | 本工程可研阶段中设置有环境保护专章，拟在后续初设阶段和施工设计中开展环境保护专项设计和落实相应资金。  | 符合   |
|  |   | 改建、扩建输变电建设项目应采取措施，治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏。  | 本工程变电站扩建间隔工程现状声环境、电磁环境满足相关标准要求，无原有环境污染和生态破坏。  | 符合   |
|  |   | 输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施，减少对环境保护对象的不利影响。  | 本工程输电线路未在自然保护区实验区立塔，不涉及饮用水水源二级保护区，项目进入生态保护红线的线路具有唯一性，已尽量减少生态保护红线的长度。  | 符合   |
|  |   | 变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排。  | 本工程 110kV 吉康站内设计有集油坑和事故油池，根据设计资料，新建事故油池有效容积为 25m <sup>3</sup> 满足贮存单台变压器最大油量 100%要求，事故油池与主变集油坑相连通，确保变压器发生漏油事故后事故油能顺利进入事故油池内，不外排。 | 符合   |
|  |   | 工程设计应对产生的工频电场、工频磁场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应保护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。   | 本工程 110kV 吉康站内电气设施布置合理，经预测分析，在满足环评提出的环保措施前提下，项目建成后产生电磁环境影响满足国家标准要求。   | 符合   |
|  |   | 变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。   | 本工程 110kV 吉康站在设计过程中已根据周围环境及进出线情况进行了合理布置。  | 符合   |
|  |   | 输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。   | 本工程拟建线路采用电缆+架空方式，架空线路因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，最大限度地减少了电磁环境影响。  | 符合   |
|  |   | 架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。  | 本工程拟建线路采用电缆+架空方式，架空线路经过电磁环境敏感目标时，采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。   | 符合   |
|  |   | 新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电磁环境影响。   | 本工程拟建于汕尾市陆河县，线路不经过市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域  | 符合   |
|  |   | 330kV 及以上电压等级的输电线路出现交叉跨越或并行时，应考虑其对电磁环境敏感目标的综合影响。   | 本工程不存在与 330kV 及以上电压等级的输电线路交叉跨越或并行的情况。   | 符合   |
|  |   | 变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB12348 和 GB3096 要求。                                     | 主变压器等选择低噪声设备，并对主变压器进行防振、减振等降噪措施，通过合理布置主变等位置，利用建筑物等的阻隔及距离衰减减小噪声可能影响。厂界噪声排放可满足 GB12348 要求。  | 符合   |
|  |   | 户外变电工程总体布置应综合考虑声环境影响因素，合理规划，利用建筑物、地形等阻挡噪声传播，减少对声环境敏感目标的影响。   | 本工程变电站在设计过程中已进行合理规划，主变布置于户内，利用建筑物、地形等阻挡噪声传播。  | 符合   |
|  |   | 户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化，将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域。   | 本工程变电站在设计过程中已进行合理规划，主变布置于站区中部，以尽可能降低对声环境的影响。  | 符合   |
|  |   | 变电工程位于 1 类或周围噪声敏感建筑物较多的 2 类声环境功能区时，建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平，并在满足 GB 12348 的基础上保留适当裕度。  | 本工程新建变电站位于 2 类声环境功能区，设计阶段严格落实噪声控制要求，根据预测，厂界噪声能满足 GB12348 要求。  | 符合   |
|  |   | 位于城市规划区 1 类声环境功能区的变电站应采用全户内布置方式。位于城市规划区其他声环境功能区的变电工程，可采取户内、半户内等环境影响较小的布置型式。  | 本工程新建变电站位于 2 类声环境功能区，采取户内布置型式。  | 符合   |
|  |   | 变电工程应采取降低低频噪声影响的防治措施，以减少噪声扰民。  | 本工程变电站拟降低低频噪声影响的防治措施  | 符合   |
|  |   | 变电工程应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废（污）水排放。雨水和生活污水应采取分流制。  | 本工程用水主要为变电站生活用水，用水量较小，生活污水不外排，雨水及污水采取分流制。   | 符合   |
|  |   | 变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网；不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置（化粪池、埋地式污水处理装置、回用水池、蒸发池等），生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。 | 站内生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网。  | 符合   |
| 输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。   | 本期评价提出相应的生态影响防护与恢复的措施。  | 符合   |   |      |
| 输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。 | 本工程架空线路因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区拟采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。架空经过集中林区时，控制导线高度，以减少林木砍伐，保护生态环境。 | 符合   |   |      |
| 输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。   | 工程施工结束后拟采取对临时用地进行生态恢复等生态恢复措施。   | 符合   |   |      |

|  |  |   |  |    |
|--|--|---|--|----|
|  |  | 进入自然保护区的输电线路,应根据生态现状调查结果,制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种保护植物和保护动物的栖息地,根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。                     | 本工程涉及一档跨越自然保护区实验区,跨越长度为77m,未在自然保护区内立塔。在后续设计与施工中,将依据保护对象花鳗鲡的生态习性,进一步落实限制施工范围、控制作业时段、采用无人机放线、抬高架线高度等低影响施工工艺等生态保护措施,并设置相应的警示与隔离设施,确保对保护区生态环境的影响降至最低。  | 符合 |
| 3  | 施工期  | 输变电建设项目施工应落实设计文件、环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护要求。设备采购和施工合同中应明确环境保护要求,环境保护措施的实施和环境保护设施的施工安装质量应符合设计和技术协议书、相关标准的要求。 | 项目施工拟落实设计文件、环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护要求。设备采购和施工合同中明确环境保护要求,环境保护措施的实施和环境保护设施的施工安装质量应符合设计和技术协议书、相关标准的要求。  | 符合 |
|  |  | 进入自然保护区和饮用水水源保护区等环境敏感区的输电线路,建设单位应加强施工过程的管理,开展环境保护培训,明确保护对象和保护要求,严格控制施工影响范围,确定适宜的施工季节和施工方式,减少对环境保护对象的不利影响。     | 本工程输电线路不涉及饮用水水源保护区;进入自然保护区实验区和生态保护红线的线路,建设单位应加强施工过程的管理,开展环境保护培训,明确保护对象和保护要求,严格控制施工影响范围,确定适宜的施工季节和施工方式,减少对环境保护对象的不利影响。  | 符合 |
|  |  | 变电工程施工过程中场界环境噪声排放应满足 GB12523 中的要求。  | 根据预测施工过程中场界环境噪声排放满足 GB12523-2025 中的要求。   | 符合 |
|  |  | 在城市市区噪声敏感建筑物集中区域内,禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业,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。夜间作业必须公告附近居民。                        | 本工程禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业;确需夜间施工的,按相关法律规定办理许可手续并公告附近居民。   | 符合 |
|  |  | 输变电建设项目施工期临时用地应永临结合,优先利用荒地、劣地。  | 项目变电站施工临时用地限制于征地范围内,线路施工临时用地拟优先利用荒地、劣地。  | 符合 |
|  |  | 输变电建设项目施工占用耕地、园地、林地和草地,应做好表土剥离、分类存放和回填利用  | 项目输变电建设项目施工如占用耕地、园地、林地和草地,将做好表土剥离、分类存放和回填利用  | 符合 |
|  |  | 进入自然保护区的输电线路,应落实环境影响评价文件和设计阶段制定的生态环境保护方案。施工时应采用飞艇、动力伞、无人机等展放线,索道运输、人畜运输材料等对生态环境破坏较小的施工工艺。                     | 本工程涉及一档跨越自然保护区实验区,跨越长度为77m,未在自然保护区内立塔。在后续设计与施工中,将依据保护对象花鳗鲡的生态习性,进一步落实限制施工范围、控制作业时段、采用无人机放线、抬高架线高度等低影响施工工艺等生态保护措施,并设置相应的警示与隔离设施,落实环境影响评价文件和设计阶段制定的生态环境保护方案,确保对保护区生态环境的影响降至最低。   | 符合 |
|  |  | 进入自然保护区的输电线路,应对工程影响区域内的保护植物进行就地保护,设置围栏和植物保护警示牌。不能避让需异地保护时,应选择适宜的生境进行植株移栽,并确保移栽成活率。                            | 本工程设计一档跨越广东陆河花鳗鲡省级自然保护区,跨越长度约77m(根据设计资料,线路跨越广东陆河花鳗鲡省级自然保护区段导线对地最低距离约48.9m),不在保护区范围内立塔或有临时占地。本工程采用先进的无人机放线工艺,放线过程无需清理走廊和通道,整个放线过程中牵引绳和导线一直处于受张力状态,并全部悬垂在空中,不会对广东陆河花鳗鲡省级自然保护区动植物造成扰动。为进一步保障保护区内生态安全,本工程严格执行自然保护区相关管理规定与施工技术标准,在施工前专项调研花鳗鲡等保护物种的生活习性及其重要生理活动规律,科学规划跨越施工时段,主动避开其繁殖、洄游、觅食等关键敏感期,从时间源头上杜绝施工对保护物种生存繁衍的干扰。施工过程中如发现保护动物活动,将立即暂停作业并执行专项保护预案。为持续强化施工监管,将邀请自然保护区管理机构人员进行全过程现场监督与指导,并同步安装视频监控系统,对跨越段施工实行全程动态监测,确保各项生态保护措施落实到位,最大程度降低工程建设对广东陆河花鳗鲡省级自然保护区生态系统的影响。 | 符合 |
|  |  | 进入自然保护区的输电线路,应选择合理施工时间,避开保护动物的重要生理活动期。施工区发现有保护动物时应暂停施工,并实施保护方案。   |  | 符合 |
|  |  | 施工临时道路应尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路,新建道路应严格控制道路宽度,以减少临时工程对生态环境的影响。  | 本工程施工临时道路尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路,新建道路将严格控制道路宽度,以减少临时工程对生态环境的影响。   | 符合 |
|  |  | 施工现场使用带油料的机械器具,应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏,防止对土壤和水体造成污染。   | 施工现场拟采取措施防止油料跑、冒、滴、漏,防止对土壤和水体造成污染。   | 符合 |
|  |  | 施工结束后,应及时清理施工现场,因地制宜进行土地功能恢复。   | 施工结束后及时清理施工现场,因地制宜进行土地功能恢复。  | 符合 |
|  |  | 在饮用水水源保护区和其他水体保护区内或附近施工时,应加强管理,做好污水防治措施,确保水环境不受影响。  | 本工程线路未进入饮用水水源保护区,在其他水体附近施工时,应加强管理,做好污水防治措施,确保水环境不受影响。  | 符合 |
|  |  | 施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣,禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。   | 施工期禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣,禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。   | 符合 |
|  |  | 变电工程施工现场临时厕所的化粪池应进行防渗处理。  | 变电工程施工现场临时厕所的化粪池拟进行防渗处理。   | 符合 |
|  |  | 施工过程中,应当加强对施工现场和物料运输的管理,在施工工地设置硬质围挡,保持道路清洁,管控料堆和渣土堆放,防治扬尘污染。  | 施工期加强对施工现场和物料运输的管理,在施工工地设置硬质围挡,保持道路清洁,管控料堆和渣土堆放。   | 符合 |
|  |  | 施工过程中,对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布(网)进行苫盖,施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施,减少易造成大气污染的施工作业。                           | 施工期对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等采用密闭式防尘布(网)进行苫盖,施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施。   | 符合 |
| 施工过程中,建设单位应当对裸露地面进行覆盖;暂时不能开工的建设用地超过三个月的,应当进行绿化、铺装或者遮盖。 | 施工过程中,建设单位拟对裸露地面进行覆盖;暂时不能开工的建设用地超过三个月的,拟进行绿化、铺装或者遮盖。 | 符合  |  |    |

|   |     |  |  |    |
|---|-----|--|--|----|
|   |     | 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。   | 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。   | 符合 |
|   |     | 位于城市规划区内的输变电建设项目，施工扬尘污染的防治还应符合 HJ/T 393 的规定。   | 项目位于城市规划区内，施工扬尘按 HJ/T 393 的规定执行。   | 符合 |
|   |     | 施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规 HJ 1113-2020 定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。                                   | 项目施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾分类集中收集，并按国家和地方有关规 HJ 1113-2020 定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。                                    | 符合 |
|   |     | 在农田和经济作物区施工时，施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。  | 本工程在农田和经济作物区附近施工时，施工临时占地拟采取隔离保护措施，施工结束后拟及时将混凝土余料和残渣及时清除。   | 符合 |
| 4 | 运行期 | 运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放符合 GB 8702、GB 12348、GB 8978 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求 | 运行期将做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。并定期开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放符合 GB 8702、GB 12348、GB 8978 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求 | 符合 |
|   |     | 鼓励位于城市中心区域的变电站开展电磁和声环境在线监测，监测结果以方便公众知晓的方式予以公开。   | 本工程变电站将按实际需求，确定是否开展在线监测。   | 符合 |
|   |     | 主要声源设备大修前后，应对变电工程厂界排放噪声和周围声环境敏感目标环境噪声进行监测，监测结果向社会公开。   | 本工程运行期主要声源设备大修前后，拟对变电工程厂界排放噪声和周围声环境敏感目标环境噪声进行监测，并将监测结果向社会公开。   | 符合 |
|   |     | 运行期应对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。  | 项目运营期变电站巡检人员将做好事故油池监理工作，定期对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。  | 符合 |
|   |     | 变电工程运行过程中产生的变压器油、高抗油等矿物油应进行回收处理。废矿物油和废铅酸蓄电池作为危险废物应交由有资质的单位回收处理，严禁随意丢弃。不能立即回收处理的应暂存在危险废物暂存间或暂存区。                  | 项目废变压器事故油暂存于事故油池，定期交由有资质的单位回收处理；废铅酸蓄电池作为危险废物交由有资质的单位回收处理，不随意丢弃。  | 符合 |
|   |     | 针对变电工程站内可能发生的突发环境事件，应按照 HJ169 等国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。   | 严格落实该要求，按照 HJ169 等国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。  | 符合 |

## 五、主要生态环境保护措施

|   |  |
|---|--|
| 施<br>工<br>期<br>生<br>态<br>环<br>境<br>保<br>护<br>措<br>施 | <p><b>5.1 施工期生态环境保护措施</b></p> <p><b>5.1.1 施工期噪声环境保护措施</b></p> <p>为减轻施工噪声影响，本项目建议施工期应采取以下噪声污染防治措施：</p> <p>(1) 优先选用《低噪声施工设备指导名录（第一批）》中的低噪声施工机械设备；其他施工设备也优先选用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，并选择噪声低的施工作业方法和工艺，从源强上控制施工噪声对周边环境的影响；</p> <p>(2) 施工时应设置围挡，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；</p> <p>(3) 优化施工组织与时段：合理安排施工时间，高噪声作业应安排在昼间，避免午间（12:00 至 14:00）进行高噪声作业，严禁夜间（22:00 至次日 6:00）施工。制订合理的施工计划，采用分段、错峰作业模式，避免在同一地点安排大量动力机械设备。</p> <p>(4) 施工车辆经过居民区时减缓行驶速度，禁止鸣笛；运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放；</p> <p>(5) 加强施工期的环境管理和环境监控工作，应严格按照施工规范要求，制定科学的施工计划，如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，取得当地人民政府或者其有关主管部门的许可，并公告附近居民后方可实施。</p> <p>(6) 在生态敏感区内施工时，应严格控制作业强度、合理安排施工时间，采用低噪声工具，禁止采用高噪声设备等，减少对周边野生动物的干扰。</p> <p>综上所述，在采取上述措施后，施工期的噪声对周围环境的影响可以得到有效的控制，且工程施工期噪声是短暂的、可控的，其对周围声环境质量的影响随施工结束而消失。</p> <p><b>5.1.2 施工期大气环境保护措施</b></p> <p>为减轻扬尘和尾气对周边环境的影响，根据《广东省大气污染防治条例》要求，本项目建议采取的大气污染防治措施如下：</p> <p>(1) 信息公示：在施工工地醒目位置设置公示栏，清晰公示扬尘污染防治措</p> |
|---|--|

施、负责人信息、扬尘监督管理主管部门名称及联系方式、举报电话、施工工期等内容，接受社会监督；

(2) 围挡设置：施工现场需设置安全护栏与硬质密闭围挡，围挡高度不得低于 2.5 米。同时，在围挡或围墙底部设置不低于 30 厘米的硬质防溢座，顶部则应均匀安装喷雾、喷淋等高效降尘设施，从空间上减少扬尘扩散；

(3) 扬尘控制：施工期间应合理规划工期，避免在干燥大风天气进行易造成大量扬尘的土方作业。对裸露施工面、土方及弃渣等应及时覆盖并定期洒水抑尘，在干旱天气条件下需增加洒水频次。基础施工及土方开挖过程中，应采取喷雾、喷淋等湿法作业方式，开挖后尽快回填，未能及时回填的需覆盖或固化。

(4) 车辆运输管理：运输散体材料、废弃物、弃土渣的车辆，必须采取密闭、包扎、覆盖等措施，防止沿途漏撒，严格控制扬尘污染。车辆驶出施工工地前，需将车轮、车身彻底清洗干净，严禁带泥上路，确保工地出口外无泥浆、泥土和建筑垃圾残留。此外，车辆冲洗处需设置沉淀过滤设施，杜绝洗车废水直接排入周围水域，避免水体污染。

(5) 物料与场地管理：建筑土方、工程渣土、建筑垃圾和散装物料需以密闭方式及时清运出施工工地，未密闭的装载高度不得超过槽帮上沿，并苫布遮盖；若超过 48 小时未清运，需在工地内设置临时堆放场，并使用密闭式防尘网进行遮盖。施工场地内的裸露地面应采取定时洒水等措施，超过 48 小时不作业的区域，应采取覆盖等防护措施；未开工或停工超过 3 个月的裸露地面，应采取绿化、铺装、遮盖等更长效的措施，从源头抑制扬尘。

(6) 施工设备维护：使用符合国家排放标准的施工机械和车辆，施工单位需加强对这些设备的维护与检修，确保其处于良好运行状态，减少燃油废气排放。

(7) 施工管理：使用商品混凝土，罐装运输至施工点浇筑，避免现场拌制产生扬尘和噪声。强化施工期环境监管，落实文明施工要求。

(8) 生态敏感区专项要求：在生态敏感区内施工时，须严格控制作业强度与范围，严禁大面积、超深开挖。进一步提高防尘标准，强化实时监控，避免扬尘对敏感生态系统造成影响。

(9) 经费与方案保障：施工单位应保障扬尘污染防治经费专款专用，不得挪作他用。同时，需制定详细的施工扬尘污染防治措施实施方案，方案中的具体防

治措施必须符合防治城市扬尘污染技术规范的相关要求，确保各项措施科学有效落实。

采取上述环境保护措施后，对项目附近区域环境空气质量不会造成长期影响。

### **5.1.3 施工期废水环境保护措施**

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：站址施工区设置临时化粪池，生活污水经化粪池预处理后，由环卫部门定期抽吸清运（最终处置将严格按照当地环卫和环保部门的规定，运至指定城镇污水处理厂进行集中无害化处理）。施工废水通过沉砂池隔油澄清处理后，上清液用于喷洒降尘，沉淀的泥浆应及时固化，优先用于基坑回填，并及时绿化。

(2) 线路工程：施工人员租用当地民房，停留时间较短，生活污水纳入当地生活污水处理系统。

(3) 施工过程中，合理安排施工计划和施工工序。雨季尽量减少地面坡度，减少开挖面，土料随挖、随运、随填，缩短裸土暴露时间，对裸露面覆盖防尘网或布设苫布，降低雨水冲刷导致的水土流失。

(4) 在生态敏感区内施工时，应做好施工废水收集处理。施工废水应经简易沉淀池处理后回用于施工过程中洒水抑尘、洗车等工艺，严禁施工废水散漫排放。

(5) 施工现场使用带油料的机械器具时，需加强日常检查与维护，定期对机械的油箱、输油管、密封件等关键部位进行检修，及时更换老化、破损的部件，从源头防止油料出现跑、冒、滴、漏现象。施工机械/车辆的维修、保养、换油等操作均在外部维修站完成，不自设维修站。施工现场不进行用油设备维护、油品更换或清洗作业，设置应急吸附物资箱（含吸油毡、堵漏胶等），应对突发渗漏事件，杜绝油类物质渗入水体或土壤。

在落实上述水污染防治措施后，工程建设产生的施工废水可得到有效管控，避免对周边环境造成不良影响。

### **5.1.4 施工期固体废物环境保护措施**

为减轻对施工期固体废物影响，建设单位和施工单位应严格执行相关规定，本项目建议措施如下：

(1) 在施工现场固定位置设有垃圾桶，生活垃圾经统一收集后交由环卫部门

处理。

(2) 建筑垃圾由施工单位统一回收，不得随意丢弃。可回收利用的（如混凝土块、金属废料等）由第三方机构统一回收，对不可回收利用的（如碎砖、渣土等），应运输至市政部门指定场所妥善堆放处理。

(3) 解口线路产生的废旧导线、金具、绝缘子串等，分类收集后，可回用部分由汕尾供电局回收利用，不可回用部分（如性能不符合回用标准的绝缘子串、金具、导线）和废弃电气包装则交由第三方机构回收处理。

(4) 施工开挖的土石方应统筹调配、就地利用，施工结束后多余土方由施工单位统一运至政府指定的弃土场处置。

(5) 在生态敏感区内施工时，须进一步强化固体废物全过程管理，加强施工人员环保培训。所有施工产生的废物必须分类收集、及时清运，确保现场不遗留、不露天堆放，避免对敏感生态环境造成影响。

在落实上述固体废物防治措施后，工程建设产生的固体废物可得到有效管控，实现无害化处理，从而避免对周边环境造成不良影响。

### **5.1.5 施工期生态环境保护措施**

本项目施工期生态环境保护措施遵循“分区管控、预防为主、最小扰动、及时恢复”的原则，制定差异化管理要求，以减缓施工对生态环境的影响。

#### **一、整体环保要求**

对不涉及生态敏感区的施工区域，须全面落实以下规范化管理措施：

##### **(1) 施工前管理与教育：**

施工单位须编制施工期环境管理计划，组织专业人员对所有施工人员开展环保培训与宣传教育，并印发环境保护手册，明确行为规范。

##### **(2) 施工过程管控：**

1) 范围控制：严格遵守施工红线，严禁超范围作业。优化施工布置与工序，严格控制施工占地，优先利用既有荒地、劣地，减少植被破坏。

2) 表土保护：施工前对占用耕、林、草地等区域进行表土剥离。剥离的表土应单独集中堆存，并采取覆盖、拦挡等防护措施，用于后期植被恢复或土地复垦。

3) 节约用地：充分利用既有乡村道路、林间小道及规划运维道路，最大限度减少新开辟临时施工道路。

|             |   |
|-------------|---|
|             | <p>(3) 施工后生态恢复：施工结束后，须立即对临时占地区域进行清理、土地平整与表层覆土。恢复方式应因地制宜，具备条件的区域优先实施土地复耕，对自然恢复困难、确需人工辅助的区域，应选用本地乡土植物种进行植被恢复，严禁引入外来物种。</p> <p>二、生态敏感区严格要求</p> <p>对涉及生态敏感区的施工区域，在执行上述整体要求基础上，实施以下严格管控：</p> <p>(1) 限定施工范围：所有施工活动必须遵循“最小化与必要性”原则。除直接、必需且无法避让的临时作业面外，严禁在生态敏感区内设置施工营地、拌和站、材料堆场及加工场等任何非必要临时设施。</p> <p>(2) 边界与扰动控制：施工行为（包括塔基施工）必须严格限定于经核准的作业面内，严禁任何形式的擅自扩大。最大程度保护区域原生地形地貌与植被，维护生态系统的完整性。</p> <p>(3) 施工便道优化：严格限制在敏感区内新开道路，施工机械与人员通行须最大限度利用已有路径。</p> <p>通过采取相应措施后，可有效缓解本工程施工期对生态环境的影响。生态保护措施详见《生态环境影响专题评价》“第五章 生态保护对策措施”。</p> <p><b>5.1.6 施工环境影响分析小结</b></p> <p>综上所述，本工程在施工期的环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束而消失。施工单位应严格按照有关规定采取上述措施进行污染防治，并加强监管，使本项目施工对周围环境的影响降低到最小。</p> |
| 运营期生态环境保护措施 | <p><b>5.2 运营期电磁环境影响防治措施</b></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><b>5.2.1 运营期噪声污染防治措施</b></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) 在设备选型阶段，优先选用符合国家标准低噪声主变压器、风机、水泵等设备。</p> <p>(2) 优化架空线路设计，从源头控制电晕噪声。选取表面光滑、毛刺较少的</p>  |

导线，在满足相关设计规范和标准的前提下，适当增加导线对地高度，降低线路运行产生的电晕噪声影响。

(3) 合理规划站内布局，将主要声源设备布置于站区中央或远离敏感侧。对主变压器基础加装减振垫，对风机、水泵等设备设置减振基座，通风管道采用软连接及隔振吊架，减少振动传播。

(4) 变电站采取修筑封闭围墙、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。

(5) 按照《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)进行设计、施工和运行。

采取上述措施后，运行期变电站、架空线路的噪声排放处于可控制状态。尽可能减少对周边声环境影响。

### **5.2.2 运营期电磁环境保护措施**

(1) 变电站四周采用实体围墙，提高屏蔽效果。

(2) 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，降低静电感应的影响。

(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，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) 优化输电线路路径、线路设计，有效降低工频电和磁场影响。定期巡检，保证线路运行良好。

(5) 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。

(6) 按照国家规范要求，选择符合国家标准的导线和电缆。

(7) 电缆采取金属屏蔽措施，合理选择电缆型号及电缆敷设埋深以减小电磁环境影响，电缆管廊上方设置警示标志及禁止开挖的标志。

采取以上措施后，本工程运行期的工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中频率为 50Hz 的公众曝露控制限值的要求，即电场强度为 4000V/m、磁感应强度为 100 $\mu$ T，同时满足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 0.05kHz 的电场强度控制限值为 10kV/m。

### 5.2.3 运营期水环境影响防治措施

变电站采用雨污分流，生活污水经过化粪池、生活污水处理装置处理后用于站内绿化，不外排。输电线路运行期无废水排放。

在采取上述措施后，项目运行期不会对周边水环境产生明显的不利影响。

### 5.2.4 运营期大气环境影响防治措施

本工程运行期间无大气污染物排放。

### 5.2.5 运营期固体废弃物影响防治措施

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) 变电站内不设危废暂存间，变电站运行过程中产生的废旧蓄电池不在站内暂存，由运营单位统一收集委托具备危废处置资质的单位进行回收处置（废旧蓄电池回收处置合同见附件 12），严格禁止废旧蓄电池随意堆放；

(3) 废变压器事故油属于危险废物，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，用以收集废变压器事故油，经地下排油管进入事故油池暂存。事故处理完毕后，废变压器事故油及时交由有资质单位处置（废绝缘油回收处置合同见附件 13）。

(4) 事故油池应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的相关要求，采取以下环境保护措施：

①事故油池和集油坑的防渗层应覆盖整个池体，并应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）中 6.1.4 的要求进行基础防渗；

②事故油池必须按《环境保护图形标志固体废物贮存（处置）场》（GB 15562.2-1995）的规定设置警示标志；

③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。

④事故油池所在地应竖立铭牌，标识事故油池容积等信息。

因此，通过采取上述措施后，本工程产生的固体废物对周边环境影响较小。

### 5.2.6 运营期生态环境影响防治措施

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，建设单位须持续履行生态保护责任，重点做好施工扰动区域的植被恢复与生态修复工

作，确保土地功能完全恢复，强化植被恢复效果，继续做好水土保持工作等。生态保护措施详见《生态环境影响专题评价》“第五章 生态保护对策措施”。

### 5.2.7 运营期环境风险防范措施

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事故油属于具有毒性、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25m<sup>3</sup>的总事故油池（按单台主变最大含油量的100%设计），可以满足变压器绝缘油在发生事故失控泄漏时不外溢至外环境。每台变压器下设置集油坑并铺设卵石层，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集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（回收处置合同见附件13）。

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

|    |   |
|----|---|
|    | <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>⑥运行人员应加强对设备的监督及巡视。</p> <p>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。</p> <p>⑧抢修结束后，应清理泄漏现场，尽快恢复送电，并交代运行维护的注意事项。</p> <p>通过采取上述措施后，项目环境风险在可接受范围。</p>                                      |
| 其他 | <p><b>5.3 环境管理和环境监测</b></p> <p><b>5.3.1 环境管理计划</b></p> <p><b>5.3.1.1 环境管理体系</b></p> <p>本工程环境管理分为外部管理和内部管理两部分。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> |

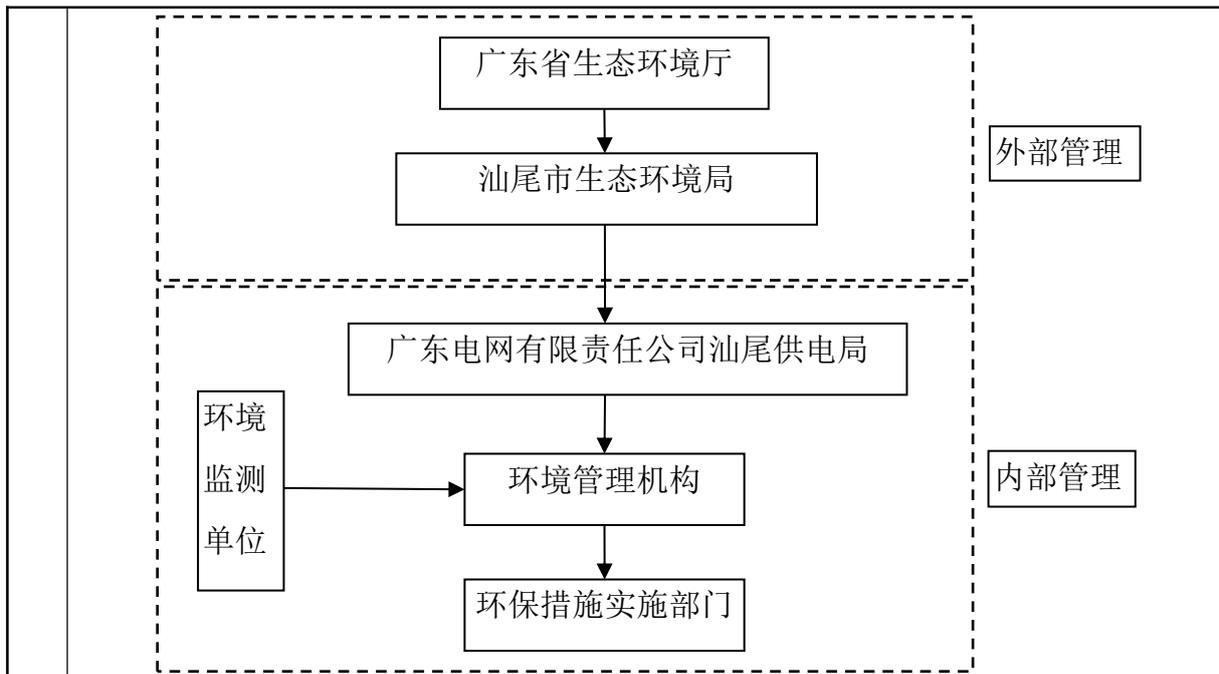


图5-1 本工程环境管理体系框架图

### 5.3.1.2 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。

### **5.3.1.3 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）是否齐备，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，均采用书面文件或函件形式来往。

**5.3.1.4 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。

**5.3.2 环境监测计划**

**5.3.2.1 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。

### 5.3.2.2 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）

### 5.3.2.3 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、输电线路沿线、电磁衰减断面、电磁环境敏感目标 | 《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监测。 |
| 2  | 工频磁场   | 工频磁感应强度, $\mu\text{T}$ |                                  |  |                                |
| 3  | 噪声     | 等效连续 A 声级              | 变电站厂界、输电线路沿线                     | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）<br>《声环境质量标准》（GB3096-2008） |                                |

本工程总投资 12355.69 万元，其中环保投资 165 万元，环保投资占总投资 1.34%。具体环保投资清单见表 5-3。

**表5-3 环保投资一览表**

| 环<br>保<br>投<br>资 | 环保投资名称                | 环保投资金额（万元） |
|------------------|-----------------------|------------|
|                  | 施工期固体废物防治措施           | 10         |
|                  | 施工期扬尘防治措施             | 6          |
|                  | 施工期临时防护措施（排水沟、护坡等）    | 3          |
|                  | 施工期临时排水沟及沉淀池          | 5          |
|                  | 施工期噪声治理费用             | 8          |
|                  | 事故油池、主变集油坑、排油管道及卵石等   | 25         |
|                  | 变压器、风机减振、消声百叶等噪声防治措施  | 6.3        |
|                  | 变电站四周、站内及沿线绿化及生态保护及恢复 | 75.7       |
|                  | 变电站挡土墙、排水沟、护坡等        | 20         |
|                  | 变电站生活污水处理设施           | 6          |

## 六、生态环境保护措施监督检查清单

| 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) 施工前, 施工单位需开展施工期环境管理及教育培训工作, 组织专业人员对施工人员开展环保宣传教育, 并落实日常管理监督。(2) 严控施工占地与作业范围, 合理规划施工工序及场地, 临时占地优先选用荒地、劣地, 降低植被破坏程度; 施工前实施表土剥离, 单独堆存并做好覆盖、拦挡防护, 施工结束后将表土用于项目区植被恢复或耕作区表层覆土。(3) 施工结束后, 及时对临时占地开展清理、松土、覆土作业; 除复耕区域外, 土地条件较好的临时占地优先依托植被自然更新恢复, 确需人工恢复的, 选用当地乡土植物播撒草籽, 严禁引入外来物种。(4) 生态敏感区内除直接、必需且无法避让的临时作业面外, 严禁在生态敏感区内设置施工营地、拌和站、材料堆场及加工场等任何非必要临时设施, 严控塔基施工范围, 杜绝随意扩大作业场地; 施工道路尽量利用现有乡村道路、林间小道及运维道路, 减少新辟临时道路。</p> | <p>不对周围生态环境造成严重不利影响。</p>                    | <p>强化植被恢复效果, 继续做好水土保持工作。</p>   | <p>变电站内、站区周边、线路沿线植被恢复良好。</p>   |
| 水生生态     | /  | /   | /  | /  |
| 地表水环境    | <p>(1) 变电站施工前施工场地四周修建截水排水沟, 并在出口设置沉砂池和拦砂网, 将含泥沙的雨水、泥浆经沉砂池沉淀后回用于施工场地防尘洒水、机械和车辆清洗等; 变电站施工人员生活污水经临时化粪池处理后定期抽吸外运;</p> <p>(2) 线路施工时施工单位应对施工废水进行妥善处理, 采取在适当位置建设沉淀池、循环利用等措施对施工废水进行处理; 线路施工人员生活污水依托租住房屋已有生活污水处理设施处理;</p> <p>(3) 尽量避免雨天开挖作业。同时要落实文明施工原则, 施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣。加强对含油设施(包括车辆和线路施工设备)的管理, 严禁在水体及其附近冲洗含油器械及车辆, 避免油类物质进入水体。</p>  | <p>施工废水不外排, 对水环境无影响。</p>                    | <p>生活污水经化粪池、生活污水处理装置处理后回用于站区绿化, 不外排。</p>   | <p>按要求落实。</p>  |
| 地下水及土壤环境 | /  | /   | /  | /  |
| 声环境      | <p>(1) 使用低噪声施工机械设备, 加强维护管理, 采用低噪声施工工艺;</p> <p>(2) 新建变电站施工场地及线路工程施工场地设置彩钢板等遮挡措施;</p> <p>(3) 做好施工组织、优化施工布局, 合理布置施工机械, 尽量远离施工场界。高噪声施工机械尽量布置在场地中部, 避免午间(12:00至14:00)进行高噪声作业, 严禁夜间(22:00至次日6:00)施工;</p> <p>(4) 施工车辆经过居民区时减缓行驶速度, 禁止鸣笛; 运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛, 装卸材料时应做到轻拿轻放;</p> <p>(5) 加强施工期的环境管理和环境监控工作, 如需夜间连续作业, 须依法报批并公告周边居民。</p> <p>(6) 在生态敏感区内严格控制作业强度与时间, 采用低噪声工具, 禁止使用高噪声设备, 减少对野生动物干扰。</p>                         | <p>施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)要求。</p> | <p>(1) 按照设计规范合理布局站内电气设备, 对主变压器合理布局;</p> <p>(2) 选用低噪声的设备;</p> <p>(3) 采取修筑封闭围墙以及在主变压器基础垫衬减振材料以达到降噪目的;</p> <p>(4) 优化架空线路高度。</p> | <p>①厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中2类排放限值要求。②架空线路沿线满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应声环境功能区的要求。</p> |
| 振动       | /  | /   | /  | /  |

| 要素   | 内容 | 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  |
| 大气环境 |    | (1) 使用符合国家标准机械及车辆, 加强维护保养。<br>(2) 车辆运输防遗撒, 临时土方集中覆盖, 定期洒水。<br>(3) 施工现场设置硬质、连续的封闭围挡, 合理安排工期, 并对施工信息公示。<br>(4) 在生态敏感区内施工时, 须严格控制作业强度与范围, 严禁大面积、超深开挖。进一步提高防尘标准, 强化实时监控, 避免扬尘对敏感生态系统造成影响                                    | 施工扬尘得到有效的控制, 未引发环保投诉。 | /  | /   |
| 固体废物 |    | (1) 施工过程中产生建筑垃圾不得随意丢, 应通知相关权属清运;<br>(2) 生活垃圾委托环卫部门定期清运。<br>(3) 变电站施工产生的弃土及时转运至政府指定位置处置; 塔基开挖产生的临时土方, 在塔基附近集中堆放、覆盖, 施工结束后在塔基附近找平、绿化。<br>(4) 在生态敏感区内施工时, 须进一步强化固体废物全过程管理, 加强施工人员环保培训。所有施工产生的废物必须分类收集、及时清运, 确保现场不遗留、不露天堆放。 | 分类处置, 实现固废无害化处理。      | ①变压器事故油、废旧蓄电池委托有资质单位回收处置;<br>②生活垃圾委托环卫部门定期清运。  | ①与有资质单位签订废蓄电池、废变压器事故油处置协议, 如有产生及时转移处理。<br>②站内设置垃圾桶收集生活垃圾。   |
| 电磁环境 | /  | /   | /                     | (1) 站内电气设备合理布局, 选择符合国家相关标准的电气设备;<br>(2) 严格按照规划设计进行架空线路架设, 合理选择导线、金具及绝缘子等电气设备, 在满足相关设计规范和标准的前提下, 适当增加导线对地高度;<br>(3) 电缆采取金属屏蔽措施, 合理选择电缆型号及电缆敷设埋深以减小电磁环境影响, 电缆管廊上方设置警示标志及禁止开挖的标志;<br>(4) 做好环境保护设施的维护和运行管理, 加强巡查和检查, 保障发挥环境保护作用;<br>(5) 开展运营期电磁环境监测和管理, 保证电磁排放符合相关国家标准要求;<br>(6) 加强对居民有关高电压知识和环保知识的宣传教育。 | 变电站四周、电磁环境敏感目标及输电线路沿线满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 4000V/m、100μT 的标准限值要求。同时满足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 0.05kHz 的电场强度控制限值为 10kV/m。 |
| 环境风险 | /  | /   | /                     | ①主变压器下设置集油坑, 站内设置事故油池, 集油坑通过地下管网与事故油池相连。<br>②事故油池有效容积不小于 25m <sup>3</sup> 。<br>③事故油池、集油坑采取有效的防渗措施。   | ①主变压器下设置集油坑, 站内设置事故油池, 集油坑通过地下管网与事故油池相连。<br>②事故油池有效容积不小于 25m <sup>3</sup> 。<br>③事故油池、集油坑采取有效的防渗措施。  |
| 环境监测 | /  | /   | /                     | 制定电磁、噪声监测计划。   | 按要求落实监测工作。  |
| 其他   | /  | /   | /                     | /  | /   |

## 七、结论

通过对汕尾 110 千伏吉康输变电工程的分析、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：

本工程为广东省电网发展“十四五”规划项目，项目的建设符合国家产业政策、地方城市规划、汕尾市国土空间规划、《广东省人民政府办公厅关于加强生态环境分区管控的实施意见》、《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》、《汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订版）》的要求。同时，项目的选址、选线符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）的要求。

本项目的建设对促进汕尾市陆河县经济建设发展具有积极的意义，在落实本报告表提出的污染防治措施、生态保护措施前提下，项目产生的污染物能够达标排放，对周围环境的影响可控制在国家标准限值内，对生态造成的影响可接受。

因此，本项目的建设从环保角度而言是可行的。

# 汕尾 110 千伏吉康输变电工程 电磁环境影响专题评价

核工业二三〇研究所  
2026 年 1 月

## 1 前言

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，需设置电磁环境影响专题评价。

本项目建设内容包含 110kV 变电站工程、110kV 架空线路工程、110kV 电缆线路工程和 110kV 间隔扩建工程。

## 2 编制依据

### 2.1 法律法规

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订 2015 年 1 月 1 日施行）；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（根据 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第二次修正）；

(3) 《建设项目环境保护管理条例》（根据 2017 年 7 月 16 日《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》修订）；

(4) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日施行）；

(5) 《广东省环境保护条例》（根据 2019 年 11 月 29 日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第十五次会议《关于修改〈广东省水利工程管理条例〉等十六项地方性法规的决定》第二次修正）；

(6) 《广东省建设项目环境保护管理条例》（根据 2012 年 7 月 26 日广东省第十一届人民代表大会常务委员会第三十五次会议《广东省人民代表大会常务委员会关于修改〈广东省民营科技企业管理条例〉等二十三项法规的决定》第四次修正）。

### 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 设计资料及其批复

(1)《汕尾 110 千伏吉康输变电工程可行性研究报告(审定稿)》(广东汇能明珠电力设计有限公司, 2025 年 5 月);

(2)《关于印发汕尾 110 千伏吉康输变电工程可行性研究报告评审意见的通知》(广东电网有限责任公司汕尾供电局文件, 汕尾电计〔2025〕39 号)

(3)《汕尾 110 千伏吉康输变电工程初步设计说明书》(广东明珠电力设计有限公司, 2025 年 10 月)

### 3 工程概况及建设内容

#### (1) 新建 110kV 吉康变电站工程

新建 110kV 变电站一座, 围墙内面积 3332.68m<sup>2</sup>, 采用 GIS 户内布置、主变户外布置形式, 本期新建主变压器 2 台(1#、2#), 主变容量 2×40MVA, 无功补偿装置本期装设 2×(2×5) Mvar 并联电容器。本期 110kV 出线 4 回。

#### (2) 110kV 吉康至水唇双回线路工程(A 线)

A 线自 110kV 吉康站至 110kV 水唇站, 新建 110kV 线路长度约 16.12 千米, 形成 110kV 吉康至水唇双回线路。其中新建 110kV 双回架空线路长约 2×15.94km, 110kV 水唇站侧进站段新建 110kV 单回架空线路长约 1×0.06km, 新建 110kV 单回电缆线路长约 1×0.12km。

新建架空线路导线采用 1×JL/LB20A-400/35 型铝包钢芯铝绞线; 新建电缆采用 FY-YJLW03-Z 64/110 1×800mm<sup>2</sup>型交联聚乙烯绝缘、皱纹铝护套、高密度聚乙烯及防蚁护层双外护套电力电缆。

#### (3) 110kV 南公线解口入吉康站双回线路工程(B 线)

B 线自 110kV 吉康站至 110kV 南公线#3 塔解口点, 解口 110kV 南告电厂至公平站单回线路接入吉康站, 形成吉康站至南告电厂、吉康站至公平站各 1 回线路, 新建 110kV 线路长度约 7.8km, 其中新建 110kV 双回架空线路长约 2×7.0km, 110kV 南公线#3 塔侧解口段新建两段 110kV 单回架空线路长约 1×0.35km+1×0.45km。新建架空线路导线采用 1×JL/LB20A-400/35 型铝包钢芯铝绞线。

#### (4) 110kV 吉祥至水唇双回线路工程(C 线)

1) 自 220kV 吉祥站至 110kV 水河线#37(与 110kV 吉水线#13 同塔), 新建双回架空线路长度约为 2×3.1km。

2) 110kV 吉水线与 110kV 水河线自水唇站至水河线#38(吉水线)为同塔架设,

在水河线#38塔将吉水线和水河线跳通，最终形成110kV吉祥至河田单回线路（即110kV吉河乙线）

新建架空线路导线采用1×JL/LB20A-400/35型铝包钢芯铝绞线。

#### （5）220kV吉祥站扩建间隔工程

本期在220kV吉祥站内扩建2个110kV出线间隔，本次在前期工程已预留间隔内扩建，无需新征地。

#### （6）110kV水唇站扩建间隔工程

本期在110kV水唇站内扩建2个110kV出线间隔，本次在前期工程已预留间隔内扩建，无需新征地。

### 4 评价因子与评价标准

#### 4.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），4.4评价因子“表1输变电工程主要环境影响评价因子汇总表”见表1。

表1 输变电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   |
|------|------|--------|------|--------|------|
| 运营期  | 电磁环境 | 工频电场   | kV/m | 工频电场   | kV/m |
|      |      | 工频磁场   | μT   | 工频磁场   | μT   |

#### 4.2 评价标准

依据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定，本工程采用的标准详见表2。

表2 采用评价标准一览表

| 评价要素 | 标准名称                        | 适用频率 | 标准值     |       | 评价对象                                     |
|------|-----------------------------|------|---------|-------|--|
|      |                             |      | 参数名称    | 限值    |  |
| 电磁环境 | 《电磁环境控制限值》<br>(GB8702-2014) | 50Hz | 工频电场强度  | 4kV/m | 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等公众曝露控制限值 |
|      |                             |      | 工频磁感应强度 | 100μT |  |

#### 4.3 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），4.6评价工作等级“表2输变电工程电磁环境影响评价工作等级”规定，本工程电磁环境影响评价等级见表3。

表3 电磁环境影响评价工作等级判定表

| 分类 | 电压等级  | 工程       | 条件                                      | 评价工作等级 |
|----|-------|----------|---|--------|
| 交流 | 110kV | 新建变电站    | 户外布置                                    | 二级     |
|    |       | 架空线路     | 110kV 架空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。 | 二级     |
|    | 110kV | 地下电缆     | /                                       | 三级     |
|    | 110kV | 变电站扩建间隔* | 户外扩建 110kV 出线间隔。                        | 二级     |

注\*：扩建间隔按照变电站评价工作等级确定。

#### 4.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中4.7 评价范围“表3 输变电工程电磁环境影响评价范围”，本工程电磁环境影响评价范围见表4：

表4 项目电磁环境影响评价范围一览表

| 环境要素 |                                      | 评价范围                                   |
|------|--------------------------------------|--|
| 电磁环境 | 新建变电站                                | 新建 110kV 吉康站<br>站界外 30m                |
|      | 变电站扩建间隔                              | 220kV 吉祥站扩建 110kV 出线间隔<br>扩建间隔侧围墙外 40m |
|      |                                      | 110kV 水唇站扩建 110kV 出线间隔<br>扩建间隔侧围墙外 30m |
|      |                                      | 新建 110kV 架空线路<br>边导线地面投影外两侧各 30m       |
|      | 新建 110kV 地下电缆<br>电缆管廊两侧边缘外延 5m（水平距离） |  |

#### 4.5 电磁环境保护目标

经过现场调查,本项目拟建 110kV 吉康站和拟扩建间隔的 110kV 水唇站、220kV 吉祥站评价范围内无电磁环境敏感目标,拟建电缆线路评价范围内无电磁环境敏感目标,拟建架空输电线路评价范围内存在 2 处电磁环境敏感目标,详见表 5。

表5 本工程电磁环境保护目标一览表

| 序号 | 环境保护目标名称  | 性质及功能 | 栋数、层数、高度         | 与项目（最近）相对位置        | 保护类型 | 环境保护要求                | 导线对地最低高度         |
|----|-----------|-------|------------------|--------------------|------|-----------------------|------------------|
| 1  | 陆河源通塑料加工厂 | 工厂厂房  | 1 栋、单层钢结构厂房、约 6m | B 线边导线对地投影西侧外约 13m | 电磁环境 | 电磁环境：满足 4000V/m、100μT | 13m <sup>①</sup> |
| 2  | 在建工业厂房    |       | 1 栋、单层钢结构厂房、约 6m | B 线边导线对地投影东侧外约 6m  |      |                       |                  |

注：导线对地最低高度由设计单位提供。

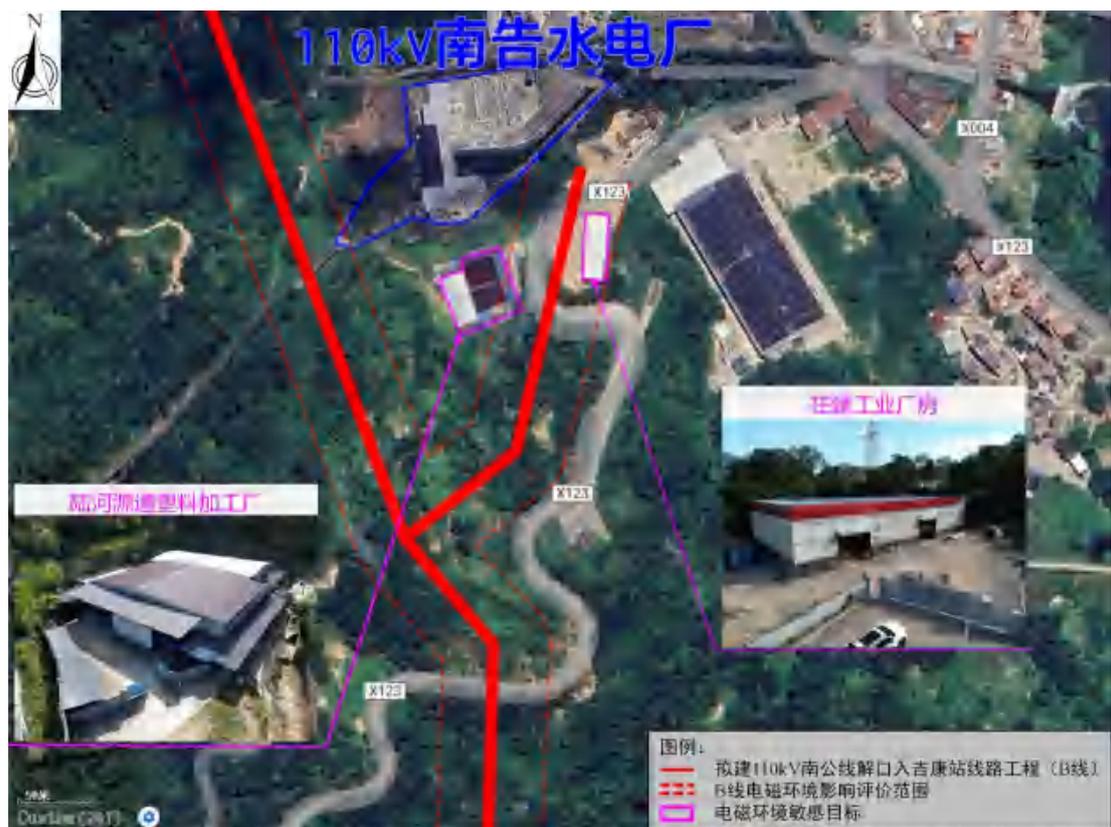


图1 电磁环境敏感目标与本工程位置关系示意图

## 5 电磁环境现状监测与评价

本项目为变电站及输电线路建设项目，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为二级。根据 HJ24-2020“4.10.2 二级评价的基本要求：

对于变电站、换流站、开关站、串补站，其评价范围内临近各侧站界的电磁环境敏感目标的电磁环境现状应实测，站界电磁环境现状可实测，也可利用已有的最近 3 年内的电磁环境现状监测资料，并对电磁环境现状进行评价。

对于输电线路，其评价范围内具有代表性的电磁环境敏感目标的电磁环境现状应实测，非电磁环境敏感目标处的典型线位电磁环境现状可实测，也可利用评价范围内已有的最近 3 年内的电磁环境现状监测资料，并对电磁环境现状进行评价。

为了解项目所在地电磁环境现状，核工业二三〇研究所委托广东龙晟环保科技有限公司对本工程的工频电磁场现状进行了监测。监测报告见附件 10。

### （1）监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）

### （2）监测仪器

表6 电磁环境现状监测仪器信息

| 电磁辐射仪（交变磁强计/工频电场测试仪） |  |
|----------------------|--|
| 生产厂商                 | 北京森馥科技股份有限公司                                 |
| 仪器型号及编号              | 主机型号/编号：SEM-600/D-2525；探头型号/编号：LF-01D/G-2503 |
| 测量范围                 | 电场强度：0.01V/m~100kV/m<br>磁感应强度：1nT-10mT       |
| 频率范围                 | 1Hz~400kHz                                   |
| 校准单位                 | 华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院                         |
| 校准证书编号               | WWD202501824                                 |
| 校准有效期                | 2025年6月13日至2026年6月12日                        |

（3）监测时间及气象状况

监测期间气象条件见表7。

表7 监测期间气象条件

| 时间          | 天气           | 相对湿度    |
|-------------|--------------|---------|
| 2025年10月17日 | 晴（无雨、无雪、无雾）  | 55%~70% |
| 2025年10月18日 | 多云（无雨、无雪、无雾） | 50%~70% |
| 2025年11月14日 | 晴（无雨、无雪、无雾）  | 57%~61% |

（4）监测点位

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）“6.3.2 监测点位及布点方法：监测点位包括电磁环境敏感目标、输电线路路径和站址。电磁环境敏感目标的布点方法以定点监测为主；站址的布点方法以围墙四周均匀布点为主，如新建站址附近无其他电磁设施，可在站址中心布点监测。”

本工程拟建110kV吉康站评价范围内无电磁环境敏感目标，因此，本次在拟建站址四侧厂界各布设1个电磁环境现状监测点位，在输电线路沿线电磁敏感目标和代表性监测点位处布置1个监测点，监测点位示意图见图2至图7，电磁环境监测结果见表8所示。



图2 电磁环境现状监测布点示意图1



图3 电磁环境现状监测布点示意图2



图4 电磁环境现状监测布点示意图3

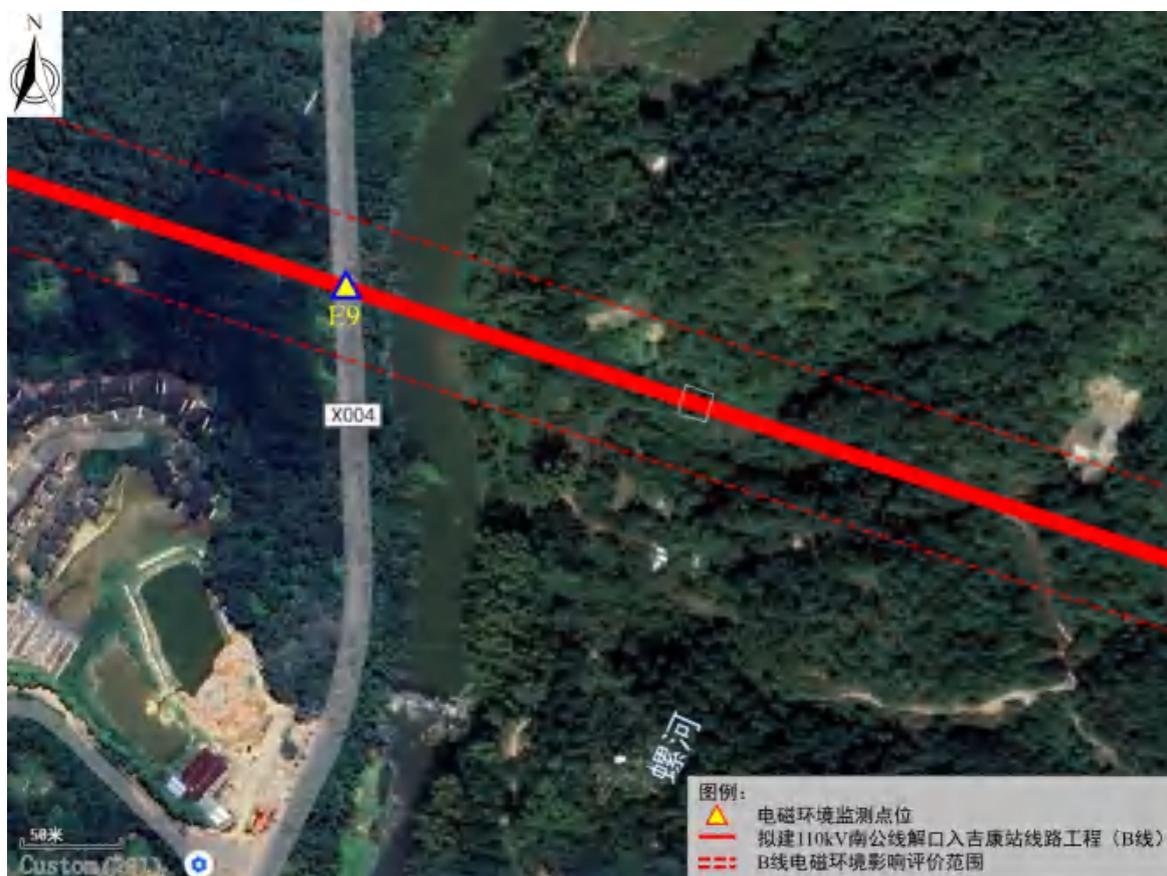


图5 电磁环境现状监测布点示意图4



图6 电磁环境现状监测布点示意图5



图7 电磁环境现状监测布点示意图6



图8 电磁环境现状监测布点示意图7

表7 本工程工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果

| 点位代号 | 监测点位   | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ ) |
|------|--|--------------|---------------------------|
| E1   | 拟建 110kV 吉康站站址中心   | 0.07         | 0.008                     |
| E2   | 拟建 110kV 吉康站北侧厂界处  | 0.09         | 0.015                     |
| E3   | 拟建 110kV 吉康站东侧厂界处  | 0.08         | 0.008                     |
| E4   | 拟建 110kV 吉康站南侧厂界处  | 0.08         | 0.008                     |
| E5   | 拟建 110kV 吉康站西侧厂界处  | 0.12         | 0.009                     |
| E6   | 拟建 110kV 吉康至水唇双回线路工程 (A 线) 沿线代表性点位①                      | 0.07         | 0.008                     |
| E7   | 拟建 111kV 吉康至水唇双回线路工程 (A 线) 沿线代表性点位②                      | 0.08         | 0.009                     |
| E8   | 110kV 水唇站东南侧厂界外 1m<br>(测点距 110kV 水河线水平距离约 21m, 线高 10.5m) | 28.9         | 0.031                     |
| E9   | 拟建 110kV 南公线解口入吉康站线路工程 (B 线) 沿线代表性点位①                    | 2.86         | 0.008                     |
| E10  | 拟建 110kV 南公线解口入吉康站线路工程 (B 线) 沿线代表性点位②                    | 17.0         | 0.228                     |

|     |   |      |       |
|-----|---|------|-------|
| E11 | 220kV 吉祥站西侧厂界外 1m                                       | 96.2 | 0.237 |
| E12 | 拟建 110kV 吉祥至水唇双回线路工程 (C 线)<br>沿线代表性点位①                  | 0.61 | 0.011 |
| E13 | 拟建 110kV 吉祥至水唇双回线路工程 (C 线)<br>沿线代表性点位②                  | 0.07 | 0.040 |
| E14 | 陆河源通塑料加工厂东南侧外 1m 处 (测点距 110kV 南<br>公线水平距离约 25m, 线高 24m) | 53.3 | 0.079 |
| E15 | 在建工业厂房西北侧外 1m (测点位于 110kV 南公线边<br>导线对地投影下方, 线高 19m)     | 141  | 0.285 |

由上表可知, 拟建变电站周边、220kV 吉祥站、110kV 水唇站间隔扩建侧围墙处、拟建线路沿线电磁环境保护目标监测点位工频电场强度、工频磁感应强度现状测值分别为 0.07V/m~141V/m 和 0.008 $\mu$ T~0.258 $\mu$ T。

本工程的评价范围内, 变电站站址、拟建线路沿线及电磁环境敏感目标处的电磁环境现状监测结果均满足《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 $\mu$ T。

## 6 运营期电磁环境影响分析

### 6.1 新建 110kV 吉康变电站工程电磁环境影响分析

本工程新建 110kV 吉康变电站, 变电站采用户内布置。根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020), 本专项评价采用类比监测的方式进行评价。本工程 110kV 吉康变电站本期主变容量为 2 $\times$ 40MVA, 本次评价选取已运行的阳江 110kV 万象变电站作为类比对象进行电磁场环境影响预测与评价。

#### 6.1.1 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、架线型式、架线高度、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, 并列表述其可比性。选定的类比对象如已进行电磁环境监测, 且其结果符合相关质量保证要求, 能够反映其周围电磁环境实际, 该监测结果也可以用作类比评价。

#### 6.1.2 类比可行性分析

本工程与类比对象主要指标对比见表8。

表8 110kV吉康变电站与110kV万象变电站主要指标对照表

| 主要指标 | 拟建 110kV 吉康变电站 | 阳江 110kV 万象变电站 | 可比性分析 |
|------|----------------|----------------|-------|
|------|----------------|----------------|-------|

|                          |             |                    |                                   |
|--------------------------|-------------|--------------------|-----------------------------------|
| 地理位置                     | 广东汕尾        | 广东阳江               | /                                 |
| 电压等级                     | 110kV       | 110kV              | 一致                                |
| 主变容量                     | 2×40MVA（本期） | 2×63MVA（测量时）       | 类比对象比本工程主变规模更大，影响更大               |
| 总平面布置                    | GIS 户内，主变户外 | GIS 户内，主变户外        | 一致                                |
| 围墙内占地面积（m <sup>2</sup> ） | 3332.68     | 3311m <sup>2</sup> | 基本相当                              |
| 110kV 出线方式               | 架空出线        | 架空出线               | 一致                                |
| 电气形式                     | GIS         | GIS                | 一致                                |
| 母线形式                     | 单母线分段接线     | 单母线分段接线            | 一致                                |
| 环境条件                     | 平地          | 平地，类比测点附近无其他电磁污染源  | 类比对象附近无其他电磁污染源，更能反映变电站项目本身的电磁辐射影响 |

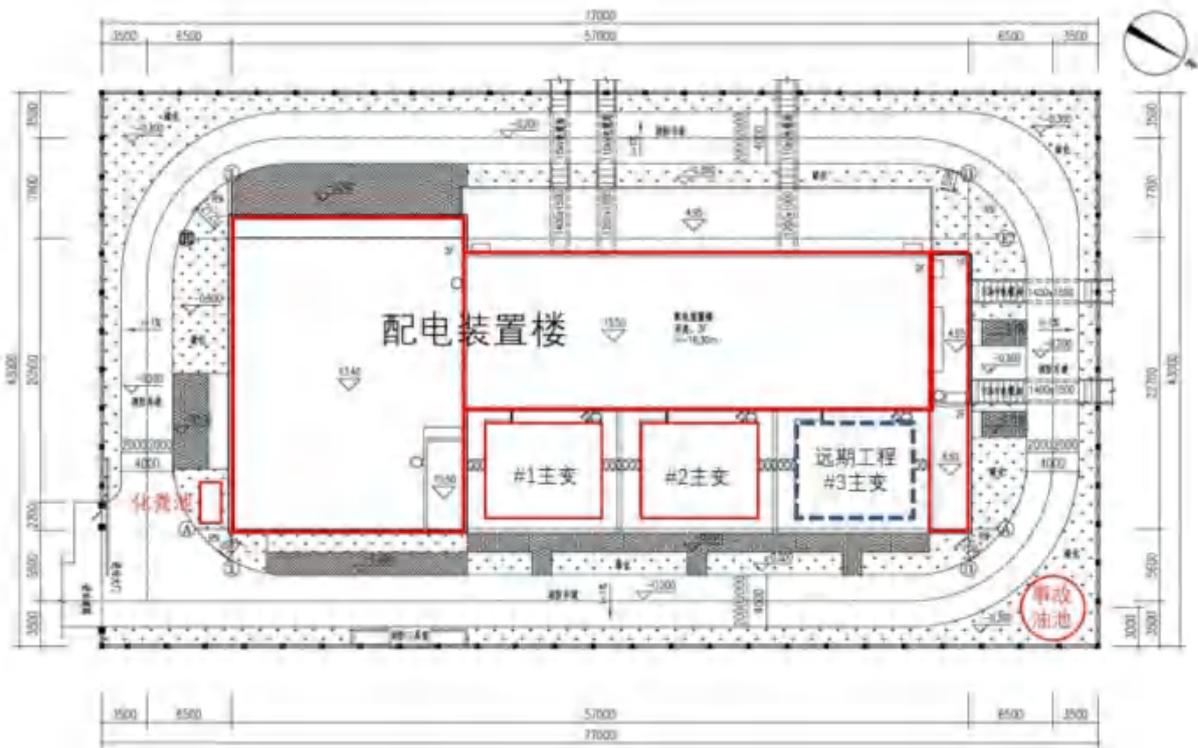


图9 阳江110kV万象变电站平面布置示意图

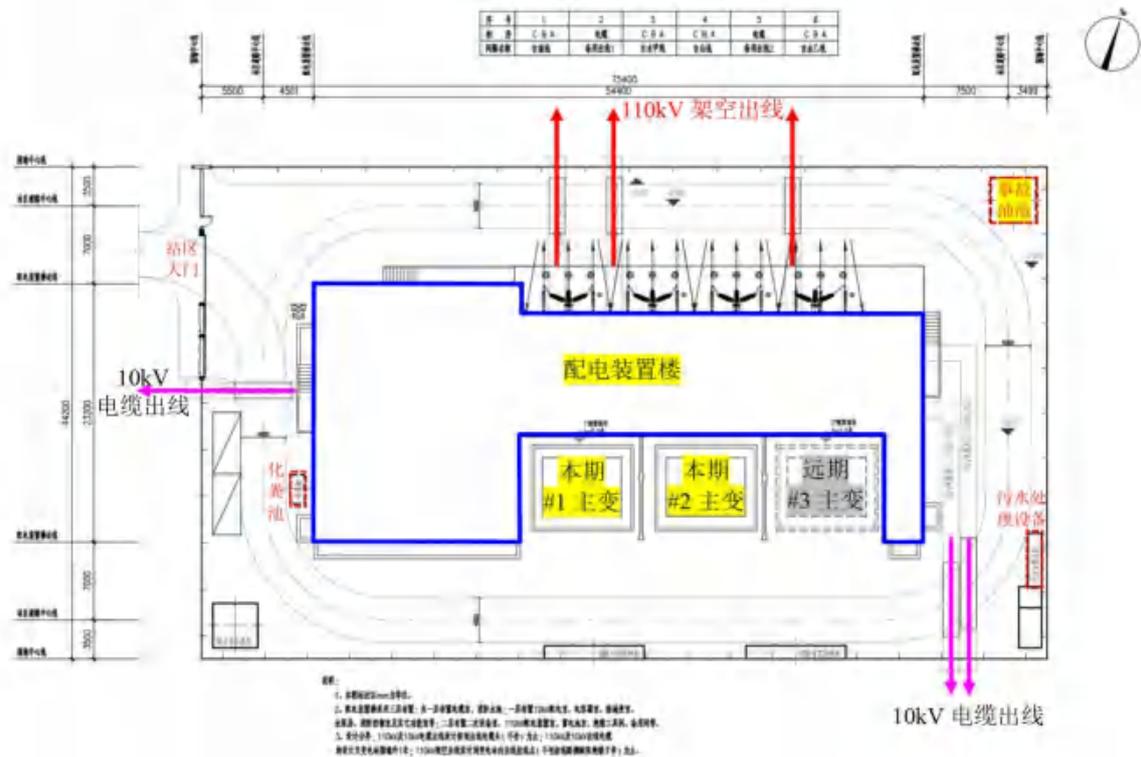


图10 本工程拟建110kV吉康变电站平面布置示意图

由表 8、图 9 与图 10 的对比可知，阳江 110kV 万象变电站与本工程拟建 110kV 吉康站的电压等级、母线形式相同，电气平面布置与占地面积相近，主变均布置于站区中部，即在影响工频电场的关键因素上具有一致性。鉴于 110kV 万象站的主变容量大于本工程 110kV 吉康站，采用其进行类比预测吉康站投运后的电磁环境影响更为保守，具备可类比性。

### 6.1.3 变电站电磁环境类比监测条件及结果

#### ①监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

#### ②监测仪器

仪器名称：电磁辐射分析仪（主机/低频电磁场探头）

仪器型号：SEM-600/LF-01

仪器编号：C-0632/G-0632

生产厂家：北京森馥科技股份有限公司

频率范围：1Hz-100kHz

监测范围：0.5V/m-100kV/m（电场）                      30nT-3mT（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：WWD202500207

校准日期：2025年01月17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监测时间及气象状况

监测时间为2025年03月07日-08日9:23-17:12，天气：无雾、无雨雪、无雷电，温度：13~25℃，相对湿度：68~75%，气压：1010~1013hPa，风向：东南风，风速：2.2~3.7m/s。

⑤监测工况

类比对象监测期间监测工况见表9。

表9 类比项目阳江110kV万象站主变运行工况

| 名称    | 电压 (kV)       | 输出电流 (A)      | 功率 (MVar) |
|-------|---------------|---------------|-----------|
| #1 主变 | 115.21~118.49 | 129.10~131.82 | 4.47~7.77 |
| #2 主变 | 116.30~118.99 | 125.36~128.61 | 4.22~6.89 |

⑥监测布点

监测布点如图11所示。



### ⑦类比监测结果

类比对象阳江 110kV 万象变电站工频电场、工频磁场环境监测结果见表 10。

表10 110kV万象变电站工频电场、工频磁场类比监测结果

| 监测点位编号            | 监测点位名称      | 电场强度(V/m) | 磁感应强度( $\mu\text{T}$ ) | 备注           |
|-------------------|-------------|-----------|------------------------|--------------|
| 110kV 万象站厂界       |             |           |                        |              |
| 1#                | 东侧围墙外 5m 处  | 6.3       | $3.6 \times 10^{-2}$   | /            |
| 2#                | 南侧围墙外 5m 处  | 5.7       | $3.5 \times 10^{-2}$   | /            |
| 3#                | 西侧围墙外 5m 处  | 40        | $4.1 \times 10^{-2}$   | 25m 外有架空出线影响 |
| 4#                | 北侧围墙外 5m 处  | 2.7       | $3.2 \times 10^{-2}$   | /            |
| 110kV 万象站厂界东侧监测断面 |             |           |                        |              |
| 5#                | 东侧围墙外 5m 处  | 6.3       | $3.6 \times 10^{-2}$   | 站址西侧无断面测量条件  |
| 6#                | 东侧围墙外 10m 处 | 2.3       | $3.2 \times 10^{-2}$   |              |
| 7#                | 东侧围墙外 15m 处 | 0.89      | $3.1 \times 10^{-2}$   |              |
| 8#                | 东侧围墙外 20m 处 | 0.51      | <0.03                  |              |
| 9#                | 东侧围墙外 25m 处 | <0.5      | <0.03                  |              |
| 10#               | 东侧围墙外 30m 处 | <0.5      | <0.03                  |              |
| 11#               | 东侧围墙外 35m 处 | <0.5      | <0.03                  |              |
| 12#               | 东侧围墙外 40m 处 | <0.5      | <0.03                  |              |
| 13#               | 东侧围墙外 45m 处 | <0.5      | <0.03                  |              |
| 14#               | 东侧围墙外 50m 处 | <0.5      | <0.03                  |              |

根据表 10 类比监测结果可知，110kV 万象站站址四侧围墙外测点处的工频电场强度为 2.7V/m~40V/m，工频磁感应强度为  $3.2 \times 10^{-2} \mu\text{T} \sim 4.1 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ ；110kV 万象站站址东侧围墙外监测断面测点（5#-14#）的工频电场强度为 <0.5V/m~6.3V/m，工频磁感应强度为 <0.03 $\mu\text{T} \sim 3.6 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ ；变电站电磁环境敏感点的工频电场强度为 1.0V/m~22V/m，工频磁感应强度为 <0.03 $\mu\text{T} \sim 4.1 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ 。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 $\mu\text{T}$ 。

#### 6.1.4 电磁环境影响类比评价结论

类比对象 110kV 万象站站址四侧围墙外测点的工频电场强度、工频磁感应强度监测结果均满足《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 $\mu$ T。

通过类比监测可以预测，本项目 110kV 吉康站本期工程投运后，变电站厂界围墙外工频电场强度、工频磁感应强度可以满足《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 $\mu$ T。

## 6.2 间隔扩建工程电磁环境影响分析

本期 220kV 吉祥站、110kV 水唇站间隔扩建工程均在变电站场地内进行，不另行征地。未增加主变压器、高压电抗器等主要电磁环境影响源。因此间隔扩建后场界电磁环境基本维持现状，结合现状监测结果可以预测间隔扩建完成后变电站扩建间隔侧场界工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的限值要求。

## 6.4 电缆线路工程电磁环境影响分析

### 6.4.1 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中条文 4.10 二级评价的基本要求，电磁环境影响预测一般采用模式预测的方式，输电线路为地下电缆时，可采用类比监测的方式。因此本专题评价采用类比监测的方式对电缆线路运行期的电磁环境影响进行预测评价。

### 6.4.2 类比对象的选取

本工程拟建电缆通道为单回路电缆沟，本报告选取电缆截面积相同或相似、电压等级相同、回路数相同、主要敷设型式相似、埋深相似的已运行电缆作为类比对象。根据上述类比选择原则，选定已运行的佛山 110kV 红狮乙线单回电缆线路作为类比预测对象。类比电缆线路与本次评价电缆线路主要指标对比见表 11 所示。

表11 类比电缆线路与评价电缆线路主要技术指标对照表

| 技术指标 | 评价线路               | 类比线路                |
|------|--------------------|---------------------|
| 名称   | 新建 110kV 地下电缆线路    | 佛山 110kV 红狮乙线单回电缆线路 |
| 电压等级 | 110kV              | 110kV               |
| 回路数  | 单回                 | 单回                  |
| 敷设型式 | 电缆沟                | 电缆沟                 |
| 埋深   | 1m                 | 1~1.5m              |
| 导线截面 | 800mm <sup>2</sup> | 1200mm <sup>2</sup> |

由表 10 可知，本工程 110kV 电缆线路与类比线路电压等级、线路回数、敷设方式、埋地深度、地形等核心参数上与本项目具有较强的相似性，满足《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2020）的类比适用条件。

本项目电缆线路部分路段导线截面积小于类比项目，由电场强度、磁感应强度计算公式可知，电场强度受导线截面积影响，而磁感应强度不受导线截面积影响，由于线路都埋于地下，电场对外的影响大部分都被屏蔽，电缆线路对外的影响主要体现在工频磁场。

因此选用佛山 110kV 红狮乙线单回电缆线路作为类比线路进行本工程电缆线路电磁环境影响预测与评价具有较好的可比性。

### 6.4.3 类比监测条件及监测结果

广东智环创新环境科技有限公司于 2025 年 3 月 13 日，对类比对象佛山 110kV 红狮乙线单回电缆线路的工频电场、工频磁场现状进行了监测。

#### ①监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）

#### ②监测仪器

仪器名称：电磁辐射分析仪/低频电磁探头；

监测仪器探头型号：SEM-600（主机）/LF-01（探头）；

仪器监测范围：电场：0.5V/m~100kV/m；磁场：30nT~3mT；

#### ③监测时间及气象状况

监测时间：2025 年 3 月 13 日；

监测天气：阴（无雨雪、无雷电、无雾）；温度：24~28℃；湿度：51~58%；

#### ④运行工况：类比线路运行工况见表 12，类比线路处于正常运行工况下。

表12 类比线路监测期间运行工况

| 名称         | 电流 (A) | 电压 (kV) | 有功功率 (MW) | 无功功率 (Mvar) |
|------------|--------|---------|-----------|-------------|
| 110kV 红狮乙线 | 40.5   | 111.35  | 9.3       | 2.8         |

### ⑤类比监测结果

类比监测结果见表 13（监测点位示意图及监测报告见附件 11）。

表13 类比线路电磁环境监测结果

| 测点位置       | 电场强度 (V/m) | 磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ ) |
|------------|------------|-------------------------|
| 电缆管廊上方     | 12         | 4.5                     |
| 电缆管廊边缘     | 8.4        | 3.8                     |
| 电缆管廊边缘外 1m | 3.3        | 3.3                     |
| 电缆管廊边缘外 2m | 0.88       | 2.7                     |
| 电缆管廊边缘外 3m | 0.98       | 1.9                     |
| 电缆管廊边缘外 4m | 0.58       | 1.3                     |
| 电缆管廊边缘外 5m | <0.5       | 1.0                     |

110kV 类比电缆线路处于正常运行状态时，离地面 1.5m 高处的工频电场强度监测结果在<0.5~12V/m 之间，磁感应强度监测结果在 1.0~4.5 $\mu\text{T}$  之间，监测结果表明，随着距线路距离的增加，工频电场强度及工频磁感应强度总体呈衰减趋势。工频电场强度及工频磁感应强度最大值出现在电缆管廊中心正上方。

⑥监测结果满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）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 $\mu\text{T}$ 。

表 13 因此，可以预测，本工程电缆线路建成后沿线电磁环境可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）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 $\mu\text{T}$ 。

## 6.5 架空线路电磁环境影响分析

### 6.5.1 预测方法

本次评价所采取的预测模型引用《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020) 中附录 C 高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算、附录 D 高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算进行预测。

### 6.5.2 预测模式

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。

(a) 单位长度导线上等效电荷产生的电场强度的计算

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：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2n} \\ \vdots & & & \\ \lambda_{m1} & \lambda_{n2} & \cdots & \lambda_{nm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_n \end{bmatrix}$$

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；

$\lambda$ ——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。[ $\lambda$ ]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) 空间磁感应强度的计算

导线下方  $A$  点处的磁感应强度为：

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

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， $m$ 。

### 6.5.3 预测参数选取

本次评价预测内容为：预测拟设计导线最低对地垂直距离下，地面 1.5m 高处的工频电磁场，分析达标情况，预测线路评价范围内电磁环境敏感目标的工频电磁场，分析达标情况。

本项目架空输电线路的架设形式包括：

(1) 双回设计、双回架设

①110kV 吉康至水唇双回线路工程（A 线）：

自吉康站出线至 2A1 塔，全长  $2 \times 15.94\text{km}$ ；

②110kV 南公线解口入吉康站双回线路工程（B 线）：

自吉康站出线至 JB7 塔，全长  $2 \times 7.0\text{km}$

③110kV 吉祥至水唇双回线路工程（C 线）：

自 220kV 吉祥站至 110kV 水河线#37 全长  $2 \times 3.1\text{km}$ 。

(2) 双回设计，单回架设

①110kV 吉康至水唇双回线路工程（A 线）：

2A1 塔至水唇站进线侧，全长  $1 \times 0.06\text{km}$ ；

②110kV 南公线解口入吉康站双回线路工程（B 线）：

JB7 塔至 110kV 南公线#3 塔侧解口处，新建两段单回架空线路长约  $1 \times 0.35\text{km} + 1 \times 0.45\text{km}$ 。

为充分考虑线路对周围环境的最大影响，本次环评特选用不同挂线形式下，呼称高最低、横担最长且使用较多的塔型进行预测计算，选取导线最大弧垂处的横截面，重点分析垂直于线路的截面上工频感应电磁场的空间分布，预测参数选取见表 14。

表14 架空线路预测参数一览表

| 项目                                  | 110kV 同塔双回线路<br>(A 线吉康站出线至 2A1 塔段)           | 110kV 同塔双回线路<br>(B 线吉康站出线至 JB7 塔段、C 线) | 110kV 单回线路(A 线 2A1 塔至水唇站进线侧、B 线 JB7 塔至 110kV 南公线#3 塔侧解口处) |
|-------------------------------------|--|--|---|
| 计算电压                                | 115.5  | 115.5                                  | 115.5   |
| 线路回路数                               | 同塔双回设计，双回架设                                  | 同塔双回设计，双回架设                            | 同塔双回设计，单回架设   |
| 计算电流（设计最大载流量）                       | 823A   | 823A                                   | 823A  |
| 导线型号                                | JL/LB20A-400/35                              | JL/LB20A-400/35                        | JL/LB20A-400/35   |
| 塔型                                  | V3-1D2Wb-Z1                                  | V3-1D2Wb-J4                            | V3-1D2Wb-J4   |
| 导线外直径（mm）                           | 26.8   | 26.8                                   | 23.9  |
| 导线排列方式                              | 垂直排列   | 垂直排列                                   | 垂直排列  |
| 导线垂直间距                              | 4.6m   | 4.3m                                   | 4.3m  |
| 相序排列                                | B B<br>A A<br>C C                            | B B<br>A A<br>C C                      | B<br>A<br>C   |
| 呼称高                                 | 36m  | 36m                                    | 36m   |
| 导线对地最低距离                            | 18m  | 13m                                    | A 线 18m、B 线 13m   |
| 塔型示意图                               |  |  |   |
| 计算范围                                | 水平方向：线行中心 0m 起，边导线两侧各 30m，间距 1m；垂直方向：地面 1.5m |  |   |
| 注：线路导线相序布置示意图见附图 6，导线对地最低距离由设计单位提供。 |  |  |   |

## 6.5.4 预测结果及分析

### 6.5.4.1 110kV 双回架空线路（A 线吉康站出线至 2A1 塔段）预测结果及分析

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）。

线路在最大弧垂处的横截面上建立的直角坐标系见图 12。

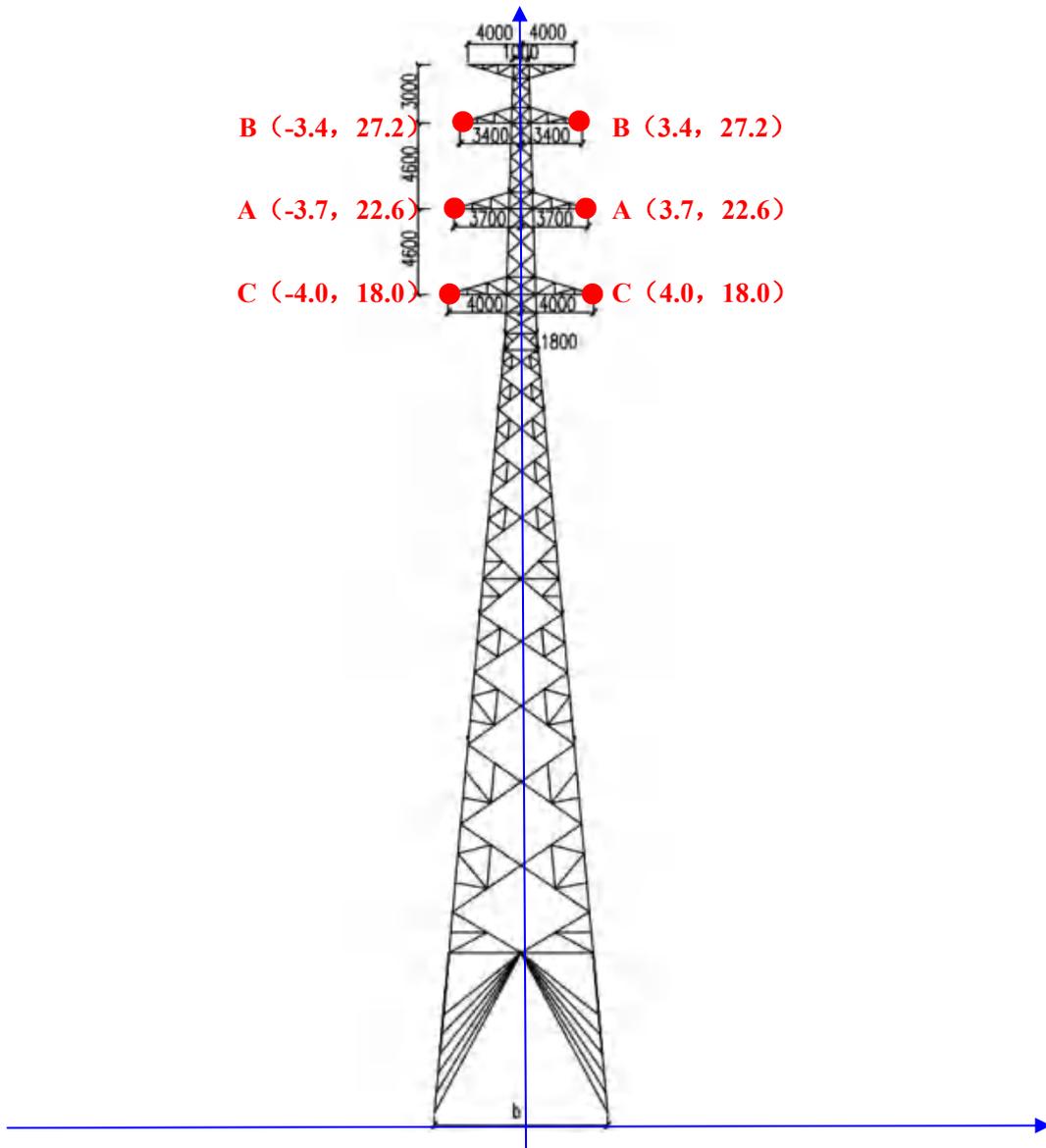


图12 110kV双回架空线路（A线吉康站出线至2A1塔段）预测建立的直角坐标系

拟建 110kV 输电线路在评价范围内，离地 1.5m 处产生的工频电场强度、工频磁感应强度见表 15，工频电场预测结果衰减趋势图见图 13，工频磁场预测结果衰减趋势图见图 14，工频电场、工频磁感应强度空间分布示意图见图 15~图 16。

表15 新建110kV同塔双回线路（A线吉康站出线至2A1塔段）离地1.5m处产生的工频电场强度、工频磁感应强度预测值

| 距线路边导线距离<br>(m) | 距线路中心线距离<br>(m) | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强度( $\mu$ T) |
|-----------------|-----------------|--------------|-------------------|
| -30             | -34.0           | 38.5         | 1.64              |
| -29             | -33.0           | 36.3         | 1.72              |
| -28             | -32.0           | 34.1         | 1.79              |
| -27             | -31.0           | 32.2         | 1.87              |
| -26             | -30.0           | 30.9         | 1.96              |
| -25             | -29.0           | 30.9         | 2.04              |
| -24             | -28.0           | 32.8         | 2.14              |
| -23             | -27.0           | 37.1         | 2.24              |
| -22             | -26.0           | 43.9         | 2.34              |
| -21             | -25.0           | 53.1         | 2.45              |
| -20             | -24.0           | 64.7         | 2.57              |
| -19             | -23.0           | 78.6         | 2.69              |
| -18             | -22.0           | 94.7         | 2.82              |
| -17             | -21.0           | 113          | 2.95              |
| -16             | -20.0           | 134          | 3.09              |
| -15             | -19.0           | 157          | 3.23              |
| -14             | -18.0           | 183          | 3.38              |
| -13             | -17.0           | 211          | 3.54              |
| -12             | -16.0           | 241          | 3.69              |
| -11             | -15.0           | 274          | 3.85              |
| -10             | -14.0           | 309          | 4.01              |
| -9              | -13.0           | 346          | 4.17              |
| -8              | -12.0           | 385          | 4.33              |
| -7              | -11.0           | 424          | 4.49              |
| -6              | -10.0           | 464          | 4.64              |
| -5              | -9.0            | 504          | 4.78              |
| -4              | -8.0            | 542          | 4.91              |
| -3              | -7.0            | 579          | 5.03              |
| -2              | -6.0            | 612          | 5.14              |
| -1              | -5.0            | 642          | 5.23              |
| 0 (左回路边导线下)     | -4.0            | 668          | 5.31              |

|             |      |      |      |
|-------------|------|------|------|
| 左回路边导线内 1m  | -3.0 | 688  | 5.37 |
| 左回路边导线内 2m  | -2.0 | 703  | 5.41 |
| 左回路边导线内 3m  | -1.0 | 713  | 5.44 |
| 中心线         | 0.0  | 716  | 5.45 |
| 右回路边导线内 3m  | 1.0  | 713  | 5.44 |
| 右回路边导线内 2m  | 2.0  | 704  | 5.41 |
| 右回路边导线内 1m  | 3.0  | 690  | 5.37 |
| 0 (右回路边导线下) | 4.0  | 669  | 5.31 |
| 1           | 5.0  | 644  | 5.23 |
| 2           | 6.0  | 615  | 5.14 |
| 3           | 7.0  | 581  | 5.03 |
| 4           | 8.0  | 545  | 4.91 |
| 5           | 9.0  | 507  | 4.78 |
| 6           | 10.0 | 468  | 4.63 |
| 7           | 11.0 | 428  | 4.48 |
| 8           | 12.0 | 389  | 4.33 |
| 9           | 13.0 | 351  | 4.17 |
| 10          | 14.0 | 314  | 4.01 |
| 11          | 15.0 | 279  | 3.85 |
| 12          | 16.0 | 246  | 3.69 |
| 13          | 17.0 | 216  | 3.53 |
| 14          | 18.0 | 188  | 3.38 |
| 15          | 19.0 | 162  | 3.23 |
| 16          | 20.0 | 139  | 3.08 |
| 17          | 21.0 | 119  | 2.94 |
| 18          | 22.0 | 101  | 2.81 |
| 19          | 23.0 | 84.9 | 2.68 |
| 20          | 24.0 | 71.6 | 2.56 |
| 21          | 25.0 | 60.5 | 2.45 |
| 22          | 26.0 | 51.8 | 2.34 |
| 23          | 27.0 | 45.4 | 2.23 |
| 24          | 28.0 | 41.1 | 2.13 |
| 25          | 29.0 | 38.9 | 2.04 |
| 26          | 30.0 | 38.3 | 1.95 |

|    |      |      |      |
|----|------|------|------|
| 27 | 31.0 | 38.7 | 1.87 |
| 28 | 32.0 | 39.8 | 1.79 |
| 29 | 33.0 | 41.3 | 1.71 |
| 30 | 34.0 | 42.9 | 1.64 |

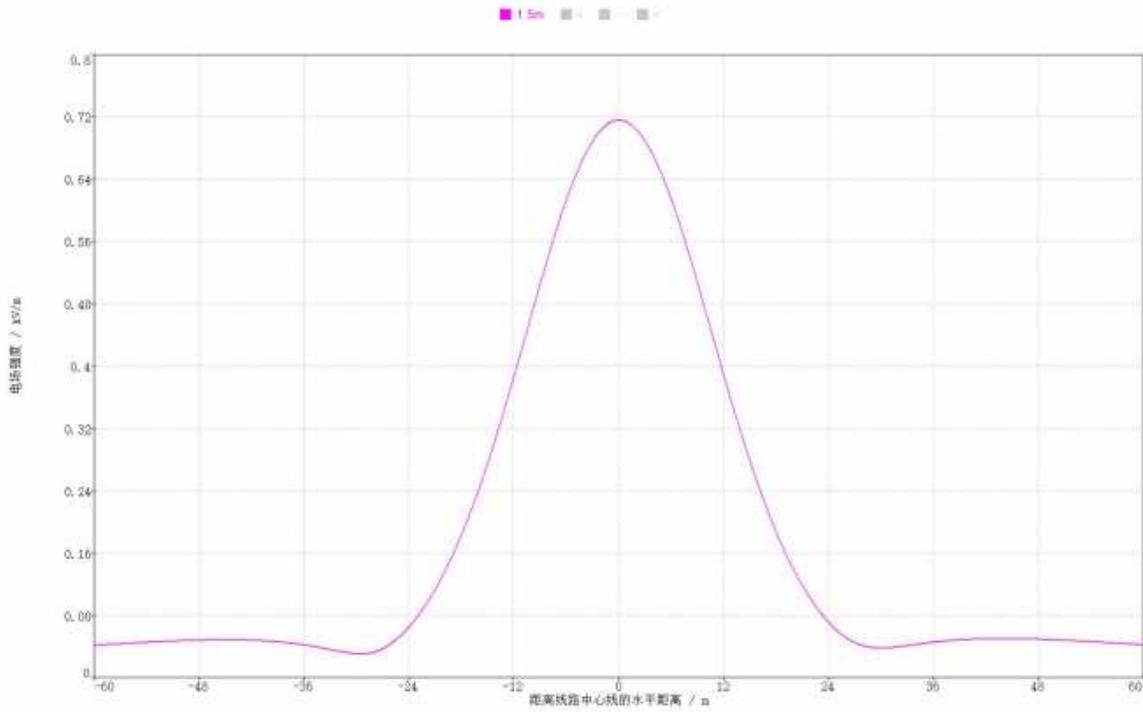


图13 110kV同塔双回线路（A线吉康站出线至2A1塔段）工频电场预测结果衰减趋势图

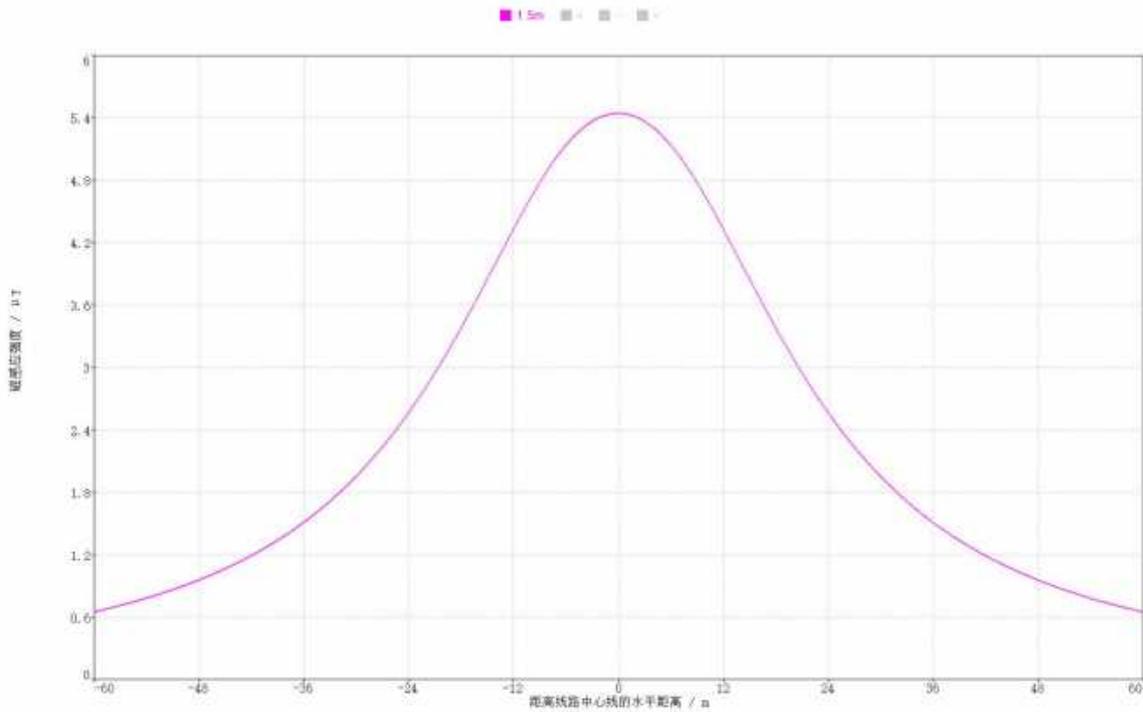


图14 110kV同塔双回线路（A线吉康站出线至2A1塔段）工频磁感应强度预测结果衰减趋势图

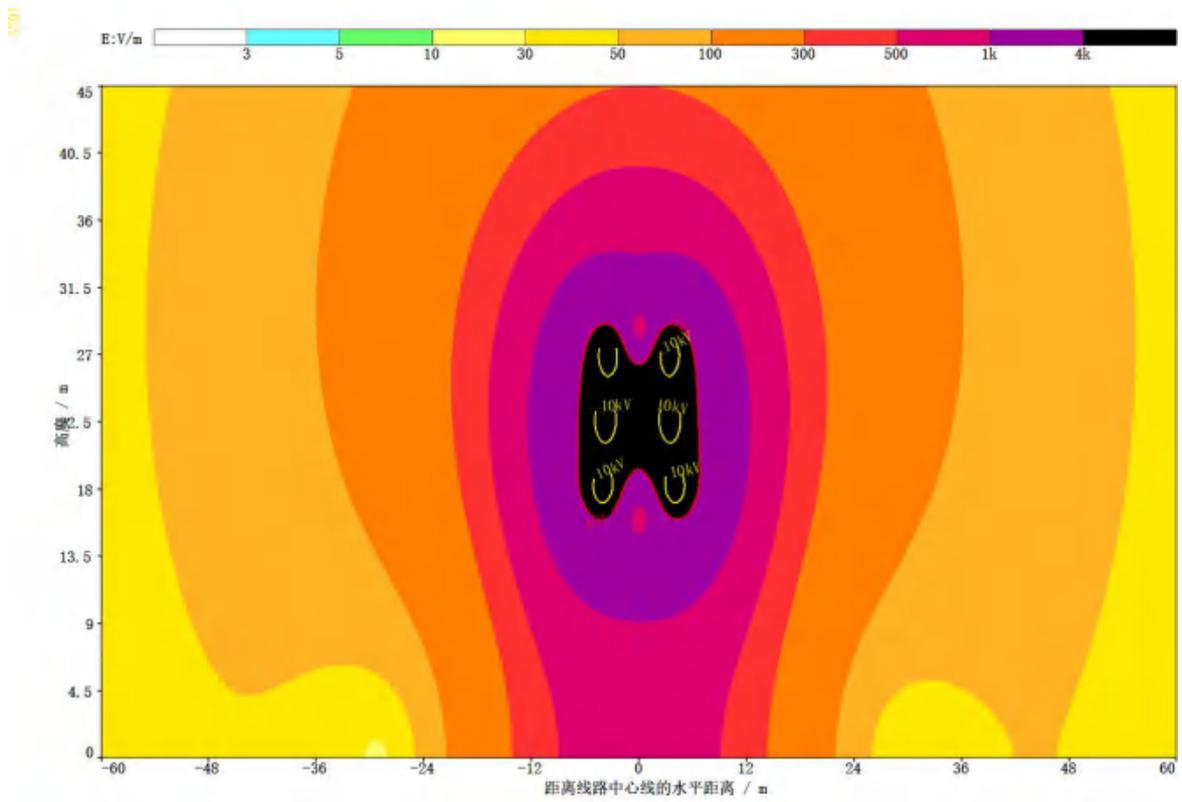


图15 110kV同塔双回线路（A线吉康站出线至2A1塔段）工频电场强度等值线图

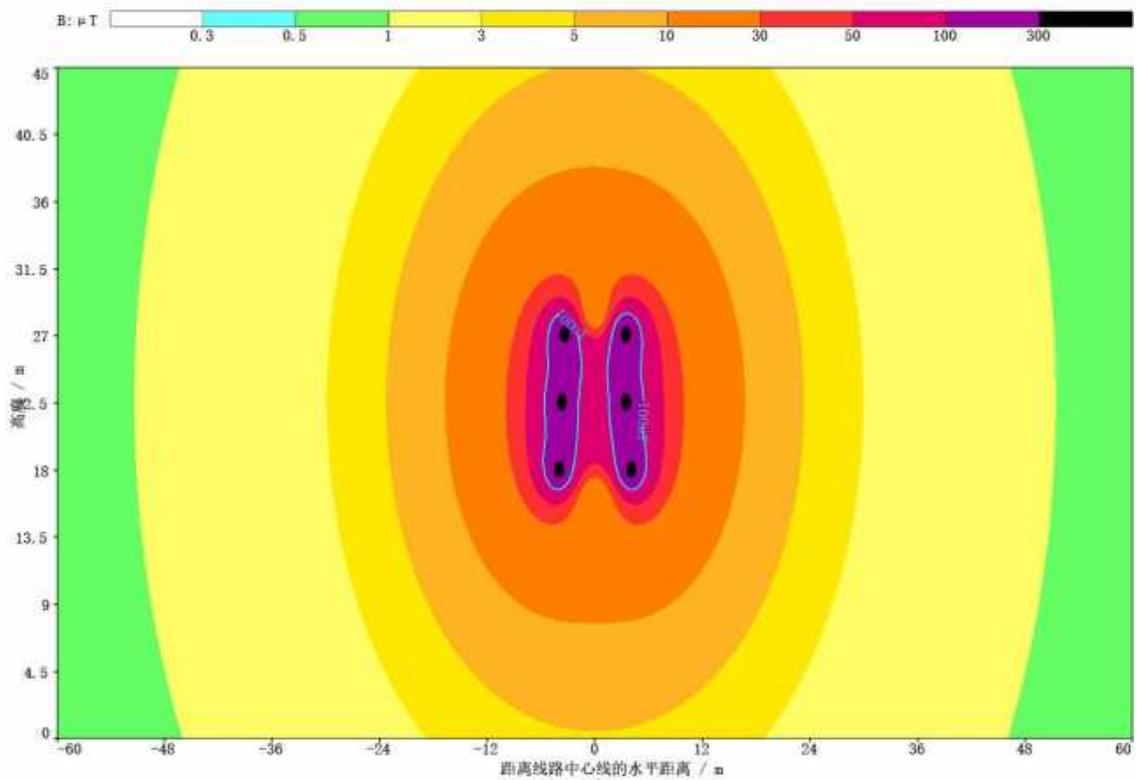


图16 新建110kV同塔双回线路（A线吉康站出线至2A1塔段）工频磁感应强度等值线图

### 6.5.4.2 110kV 双回架空线路（B 线吉康站出线至 JB7 塔段、C 线）预测结果及分析

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）。

线路在最大弧垂处的横截面上建立的直角坐标系见图 17。

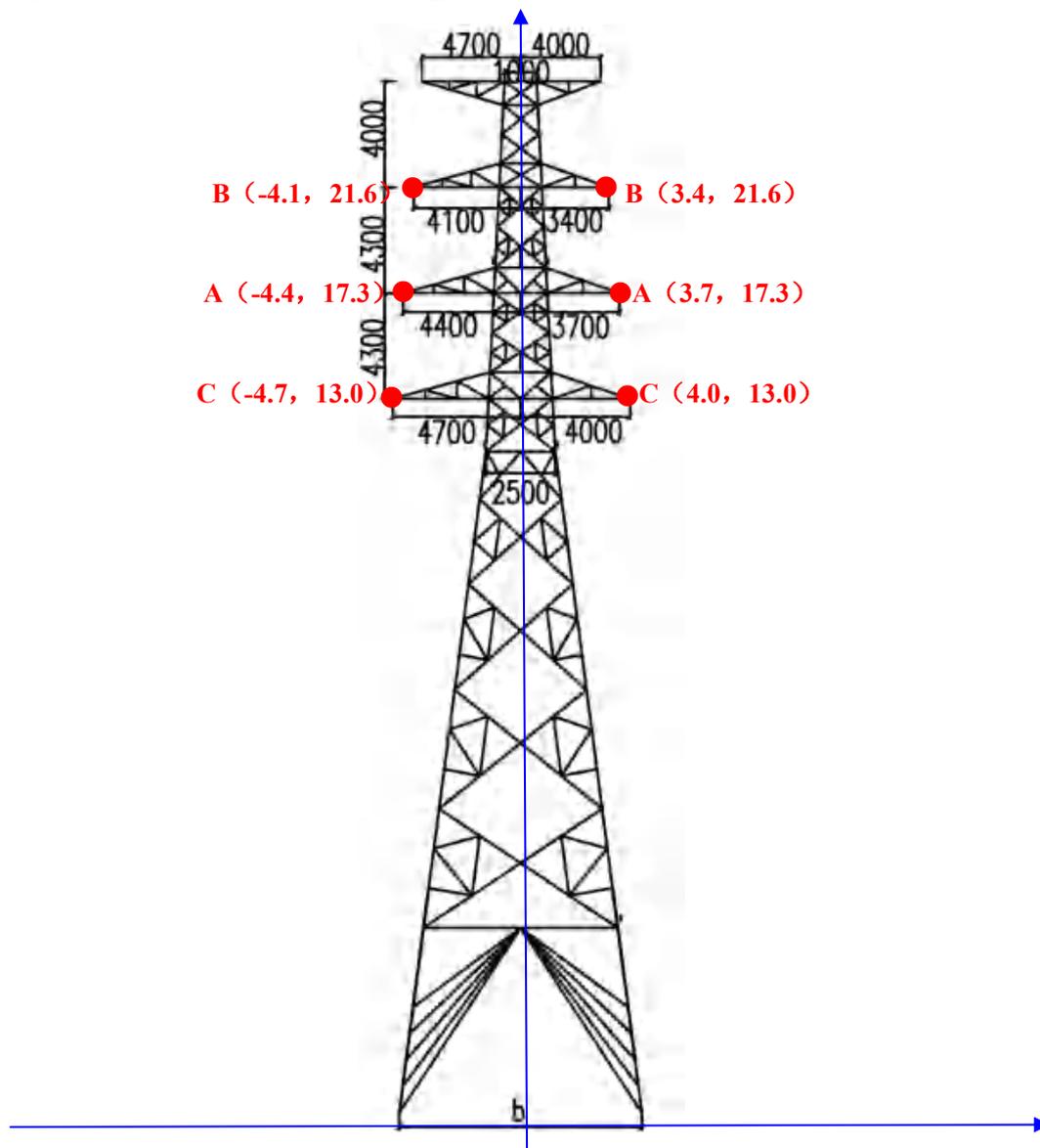


图17 110kV双回架空线路（B线吉康站出线至JB7塔段、C线）预测建立的直角坐标系

拟建 110kV 输电线路在评价范围内，离地 1.5m 处产生的工频电场强度、工频磁感应强度见表 16，工频电场预测结果衰减趋势图见图 18，工频磁场预测结果衰减趋势图见图 19，工频电场、工频磁感应强度空间分布示意图见图 20~图 21。

表16 新建110kV同塔双回线路（B线吉康站出线至JB7塔段、C线）离地1.5m处产生的工频电场强度、工频磁感应强度预测值

| 距线路边导线距离<br>(m) | 距线路中心线距离<br>(m) | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强度( $\mu$ T) |
|-----------------|-----------------|--------------|-------------------|
| -30             | -34.7           | 74.3         | 1.73              |
| -29             | -33.7           | 73.6         | 1.82              |
| -28             | -32.7           | 72.5         | 1.91              |
| -27             | -31.7           | 70.8         | 2.01              |
| -26             | -30.7           | 68.6         | 2.12              |
| -25             | -29.7           | 65.6         | 2.23              |
| -24             | -28.7           | 61.9         | 2.36              |
| -23             | -27.7           | 57.5         | 2.49              |
| -22             | -26.7           | 52.3         | 2.63              |
| -21             | -25.7           | 46.8         | 2.78              |
| -20             | -24.7           | 41.8         | 2.95              |
| -19             | -23.7           | 39.2         | 3.12              |
| -18             | -22.7           | 41.9         | 3.31              |
| -17             | -21.7           | 51.9         | 3.51              |
| -16             | -20.7           | 69           | 3.73              |
| -15             | -19.7           | 92.2         | 3.96              |
| -14             | -18.7           | 121          | 4.21              |
| -13             | -17.7           | 156          | 4.47              |
| -12             | -16.7           | 197          | 4.75              |
| -11             | -15.7           | 244          | 5.04              |
| -10             | -14.7           | 298          | 5.34              |
| -9              | -13.7           | 358          | 5.66              |
| -8              | -12.7           | 424          | 5.97              |
| -7              | -11.7           | 495          | 6.29              |
| -6              | -10.7           | 570          | 6.60              |
| -5              | -9.7            | 648          | 6.89              |
| -4              | -8.7            | 726          | 7.16              |
| -3              | -7.7            | 802          | 7.40              |
| -2              | -6.7            | 872          | 7.60              |
| -1              | -5.7            | 934          | 7.76              |
| 0 (左回路边导线下)     | -4.7            | 986          | 7.87              |

|             |      |          |      |
|-------------|------|----------|------|
| 左回路边导线内 1m  | -3.7 | 1.03E+03 | 7.95 |
| 左回路边导线内 2m  | -2.7 | 1.06E+03 | 8.00 |
| 左回路边导线内 3m  | -1.7 | 1.08E+03 | 8.02 |
| 左回路边导线内 4m  | -0.7 | 1.09E+03 | 8.03 |
| 中心线         | 0.0  | 1.09E+03 | 8.03 |
| 右回路边导线内 3m  | 1.0  | 1.08E+03 | 8.02 |
| 右回路边导线内 2m  | 2.0  | 1.06E+03 | 8.00 |
| 右回路边导线内 1m  | 3.0  | 1.03E+03 | 7.95 |
| 0 (右回路边导线下) | 4.0  | 986      | 7.87 |
| 1           | 5.0  | 934      | 7.76 |
| 2           | 6.0  | 872      | 7.60 |
| 3           | 7.0  | 802      | 7.40 |
| 4           | 8.0  | 726      | 7.16 |
| 5           | 9.0  | 648      | 6.89 |
| 6           | 10.0 | 570      | 6.60 |
| 7           | 11.0 | 495      | 6.29 |
| 8           | 12.0 | 424      | 5.97 |
| 9           | 13.0 | 358      | 5.66 |
| 10          | 14.0 | 298      | 5.34 |
| 11          | 15.0 | 244      | 5.04 |
| 12          | 16.0 | 197      | 4.75 |
| 13          | 17.0 | 156      | 4.47 |
| 14          | 18.0 | 121      | 4.21 |
| 15          | 19.0 | 92.2     | 3.96 |
| 16          | 20.0 | 69.0     | 3.73 |
| 17          | 21.0 | 51.9     | 3.51 |
| 18          | 22.0 | 41.9     | 3.31 |
| 19          | 23.0 | 39.2     | 3.12 |
| 20          | 24.0 | 41.8     | 2.95 |
| 21          | 25.0 | 46.8     | 2.78 |
| 22          | 26.0 | 52.3     | 2.63 |
| 23          | 27.0 | 57.5     | 2.49 |
| 24          | 28.0 | 61.9     | 2.36 |
| 25          | 29.0 | 65.6     | 2.23 |

|    |      |      |      |
|----|------|------|------|
| 26 | 30.0 | 68.6 | 2.12 |
| 27 | 31.0 | 70.8 | 2.01 |
| 28 | 32.0 | 72.5 | 1.91 |
| 29 | 33.0 | 73.6 | 1.82 |
| 30 | 34.0 | 74.3 | 1.73 |

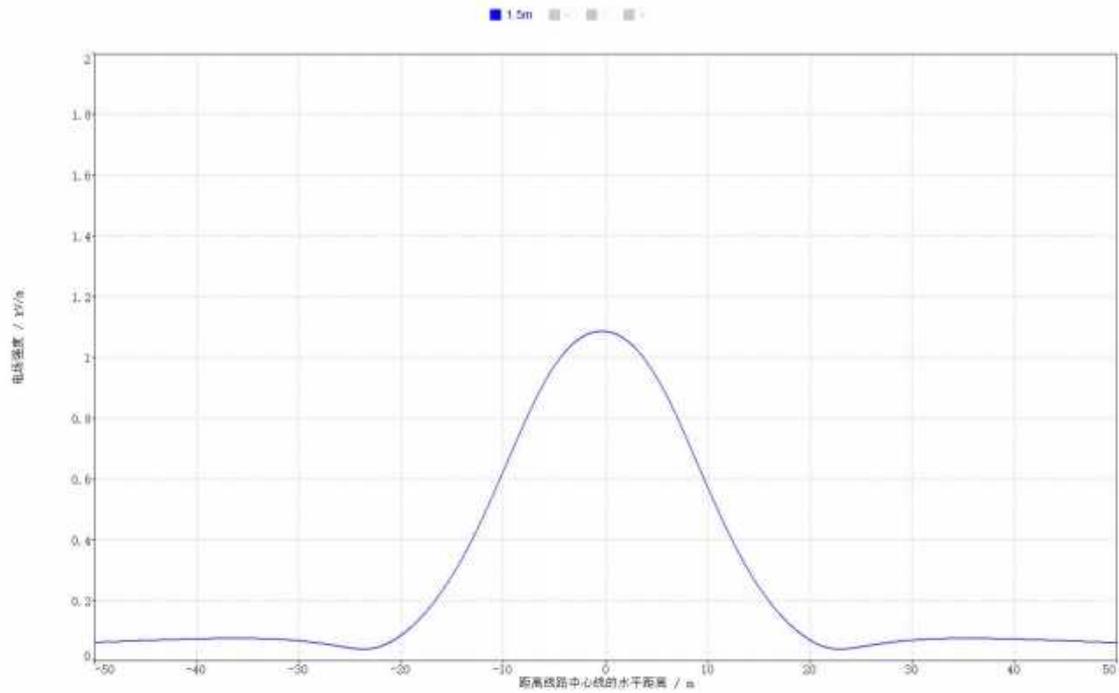


图18 110kV同塔双回线路（B线吉康站出线至JB7塔段、C线）工频电场预测结果衰减趋势图

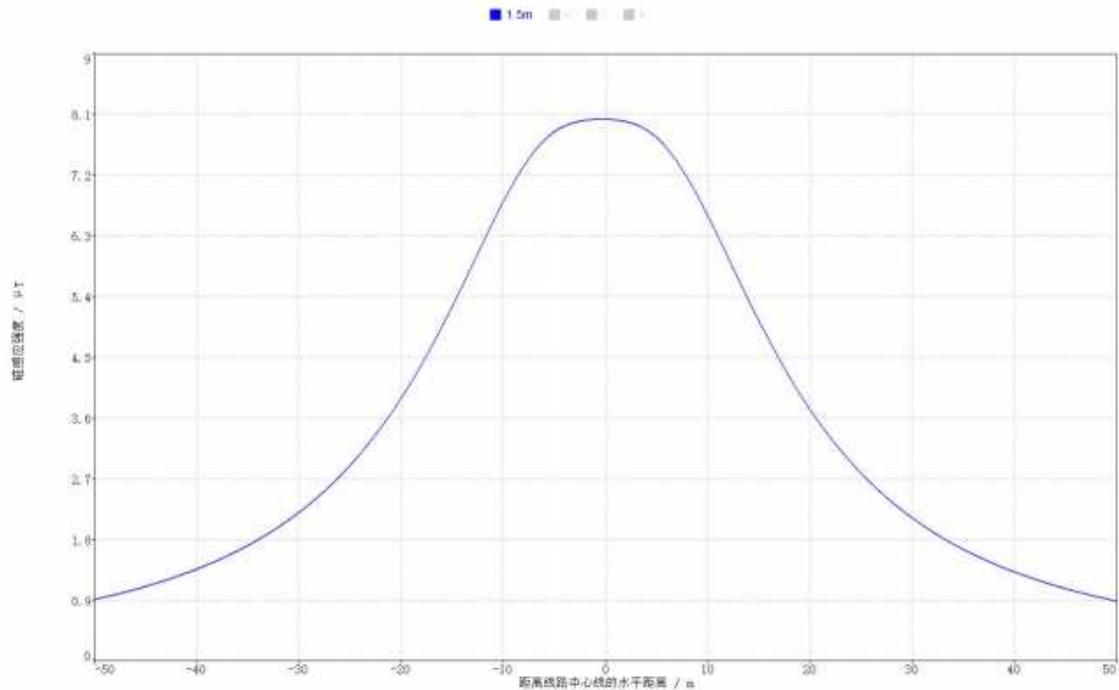


图19 110kV同塔双回线路（B线吉康站出线至JB7塔段、C线）工频磁感应强度预测结果衰减趋

### 势图

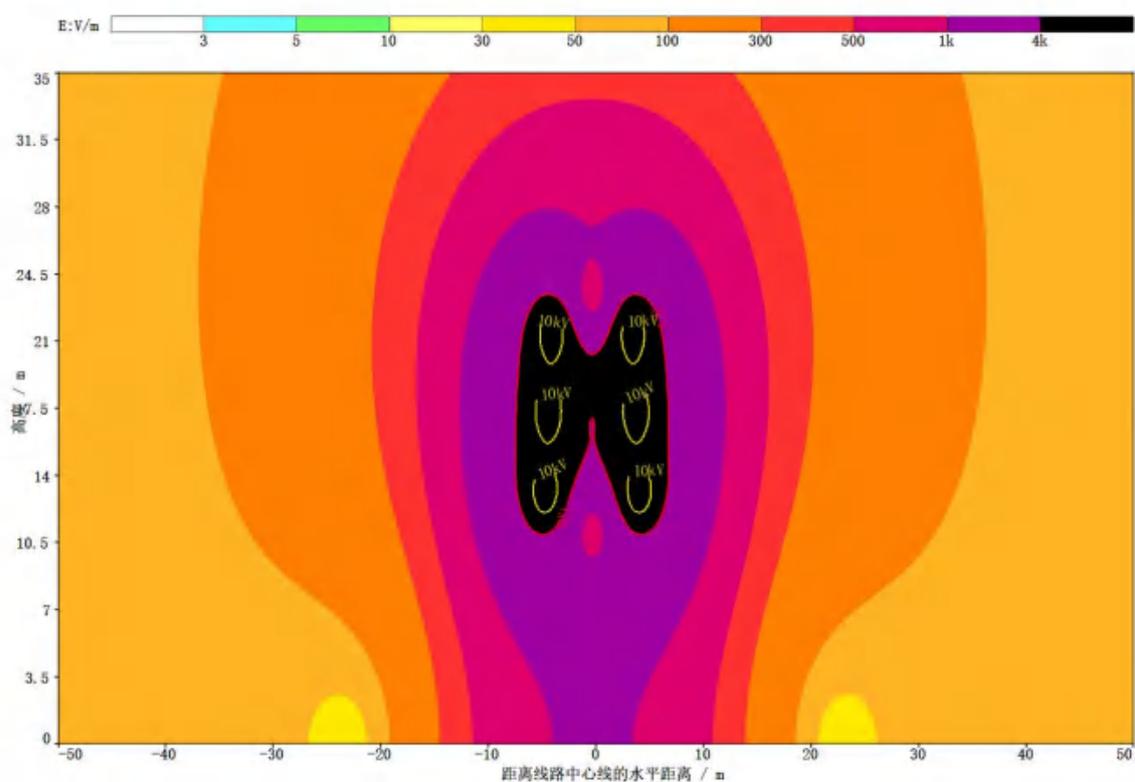


图20 110kV同塔双回线路（B线吉康站出线至JB7塔段、C线）工频电场强度等值线图

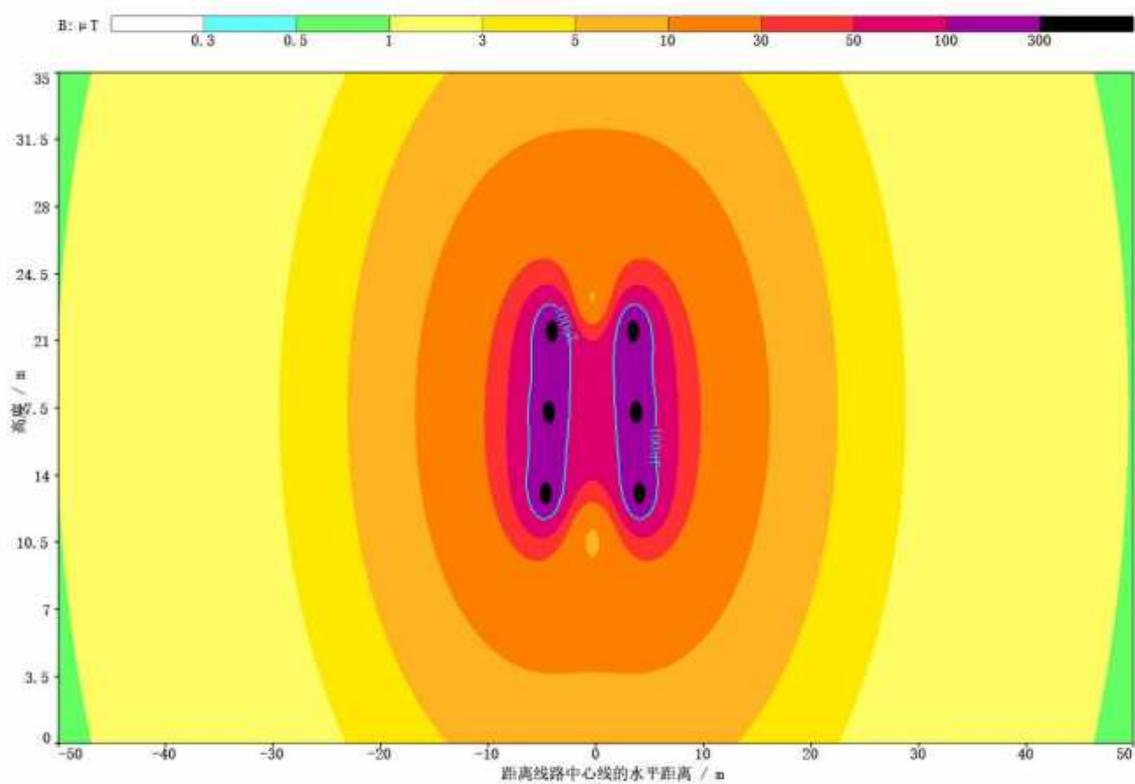


图21 新建110kV同塔双回线路（B线吉康站出线至JB7塔段、C线）工频磁感应强度等值线图

### 6.5.4.3 110kV 单回架空线路预测结果及分析

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）。

线路在最大弧垂处的横截面上建立的直角坐标系见图 22。

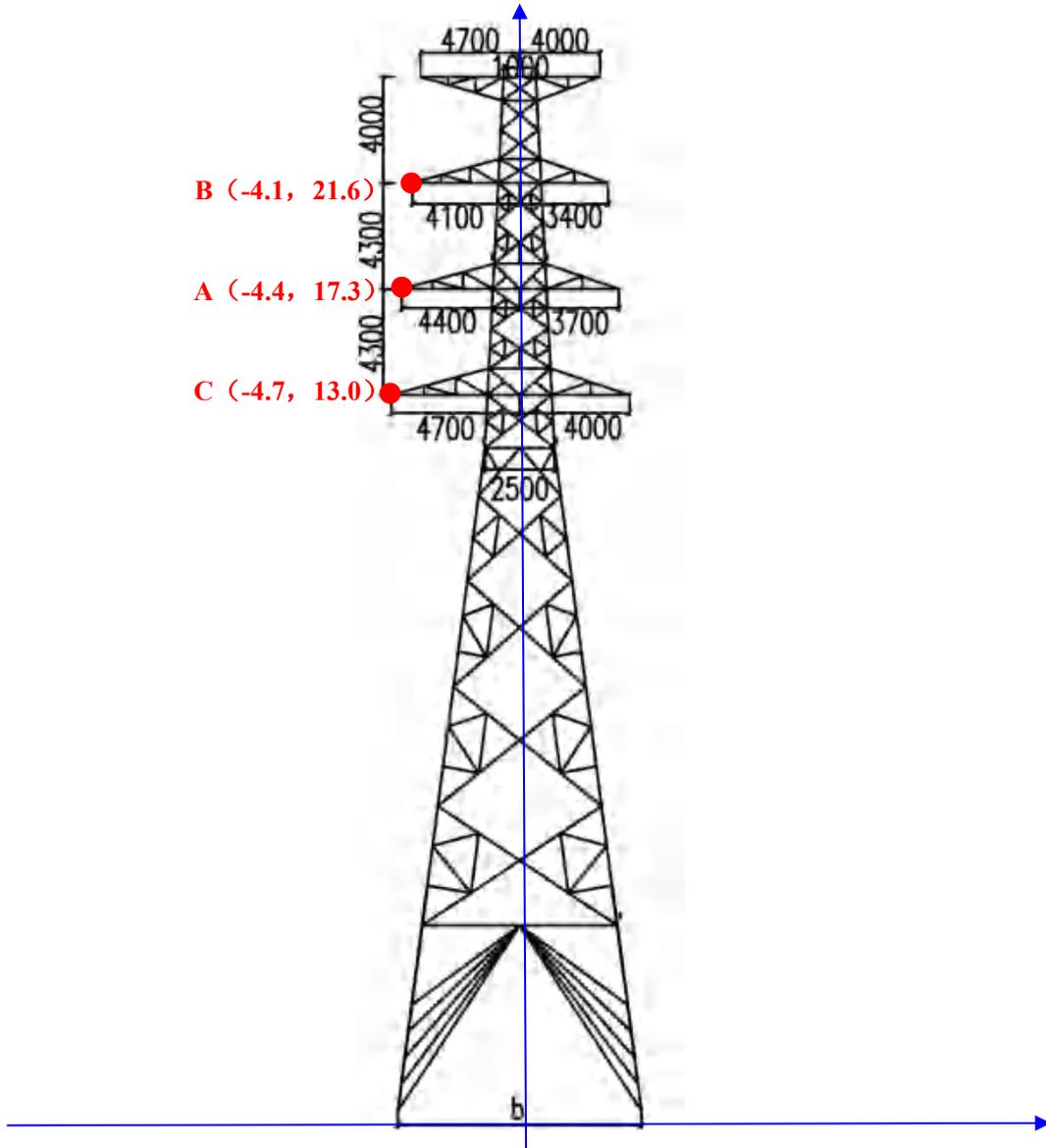


图22 110kV单回架空线路预测建立的直角坐标系

拟建 110kV 输电线路在评价范围内，离地 1.5m 处产生的工频电场强度、工频磁感应强度见表 17，工频电场预测结果衰减趋势图见图 23，工频磁场预测结果衰减趋势图见图 24，工频电场、工频磁感应强度空间分布示意图见图 25~图 26。

表17 新建110kV单回架空线路离地1.5m处产生的工频电场强度、工频磁感应强度预测值

| 距线路边导线距离<br>(m) | 距线路中心线距离<br>(m) | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强度( $\mu$ T) |
|-----------------|-----------------|--------------|-------------------|
| -30             | -34.7           | 43.4         | 1.05              |
| -29             | -33.7           | 42.4         | 1.10              |
| -28             | -32.7           | 41.0         | 1.16              |
| -27             | -31.7           | 39.2         | 1.23              |
| -26             | -30.7           | 37.0         | 1.30              |
| -25             | -29.7           | 34.2         | 1.38              |
| -24             | -28.7           | 31.0         | 1.46              |
| -23             | -27.7           | 27.4         | 1.55              |
| -22             | -26.7           | 23.9         | 1.64              |
| -21             | -25.7           | 21.7         | 1.75              |
| -20             | -24.7           | 22.8         | 1.86              |
| -19             | -23.7           | 28.6         | 1.98              |
| -18             | -22.7           | 39.0         | 2.11              |
| -17             | -21.7           | 53.2         | 2.25              |
| -16             | -20.7           | 71.0         | 2.41              |
| -15             | -19.7           | 92.5         | 2.57              |
| -14             | -18.7           | 118          | 2.75              |
| -13             | -17.7           | 147          | 2.94              |
| -12             | -16.7           | 181          | 3.14              |
| -11             | -15.7           | 219          | 3.35              |
| -10             | -14.7           | 262          | 3.58              |
| -9              | -13.7           | 309          | 3.81              |
| -8              | -12.7           | 359          | 4.05              |
| -7              | -11.7           | 412          | 4.29              |
| -6              | -10.7           | 466          | 4.53              |
| -5              | -9.7            | 519          | 4.75              |
| -4              | -8.7            | 567          | 4.95              |
| -3              | -7.7            | 609          | 5.12              |
| -2              | -6.7            | 641          | 5.26              |
| -1              | -5.7            | 660          | 5.34              |
| 0 (左回路边导线下)     | -4.7            | 665          | 5.38              |

|             |      |      |       |
|-------------|------|------|-------|
| 左回路边导线内 1m  | -3.7 | 656  | 5.36  |
| 左回路边导线内 2m  | -2.7 | 632  | 5.29  |
| 左回路边导线内 3m  | -1.7 | 596  | 5.17  |
| 左回路边导线内 4m  | -0.7 | 551  | 5.01  |
| 中心线         | 0.0  | 515  | 4.88  |
| 右回路边导线内 3m  | 1.0  | 460  | 4.67  |
| 右回路边导线内 2m  | 2.0  | 404  | 4.44  |
| 右回路边导线内 1m  | 3.0  | 349  | 4.21  |
| 0 (右回路边导线下) | 4.0  | 296  | 3.97  |
| 1           | 5.0  | 247  | 3.74  |
| 2           | 6.0  | 203  | 3.51  |
| 3           | 7.0  | 163  | 3.29  |
| 4           | 8.0  | 128  | 3.08  |
| 5           | 9.0  | 98.3 | 2.88  |
| 6           | 10.0 | 73.0 | 2.70  |
| 7           | 11.0 | 52.5 | 2.53  |
| 8           | 12.0 | 36.9 | 2.37  |
| 9           | 13.0 | 27.5 | 2.22  |
| 10          | 14.0 | 25.5 | 2.08  |
| 11          | 15.0 | 28.8 | 1.95  |
| 12          | 16.0 | 34.1 | 1.83  |
| 13          | 17.0 | 39.4 | 1.72  |
| 14          | 18.0 | 44.0 | 1.62  |
| 15          | 19.0 | 47.9 | 1.53  |
| 16          | 20.0 | 51.0 | 1.44  |
| 17          | 21.0 | 53.4 | 1.36  |
| 18          | 22.0 | 55.1 | 1.29  |
| 19          | 23.0 | 56.3 | 1.22  |
| 20          | 24.0 | 57.1 | 1.15  |
| 21          | 25.0 | 57.5 | 1.09  |
| 22          | 26.0 | 57.5 | 1.04  |
| 23          | 27.0 | 57.3 | 0.987 |
| 24          | 28.0 | 56.9 | 0.938 |
| 25          | 29.0 | 56.3 | 0.893 |

|    |      |      |       |
|----|------|------|-------|
| 26 | 30.0 | 55.5 | 0.851 |
| 27 | 31.0 | 54.7 | 0.812 |
| 28 | 32.0 | 53.7 | 0.775 |
| 29 | 33.0 | 52.7 | 0.740 |
| 30 | 34.0 | 51.7 | 0.708 |

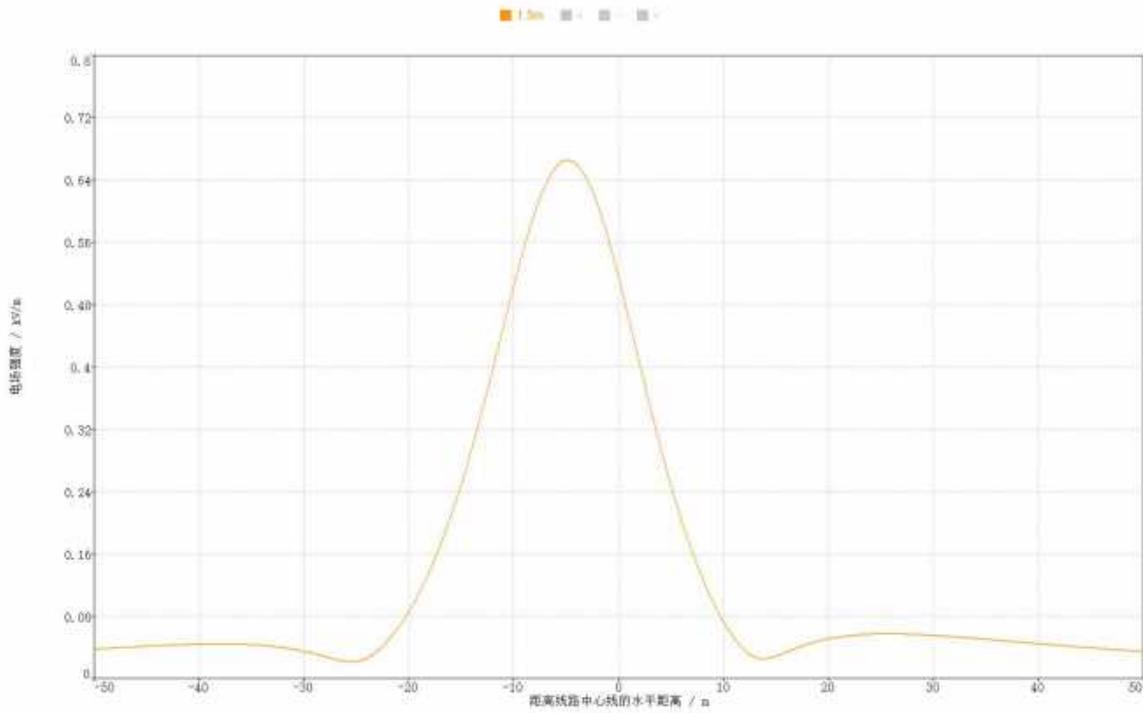


图23 110kV单回架空线路工频电场预测结果衰减趋势图

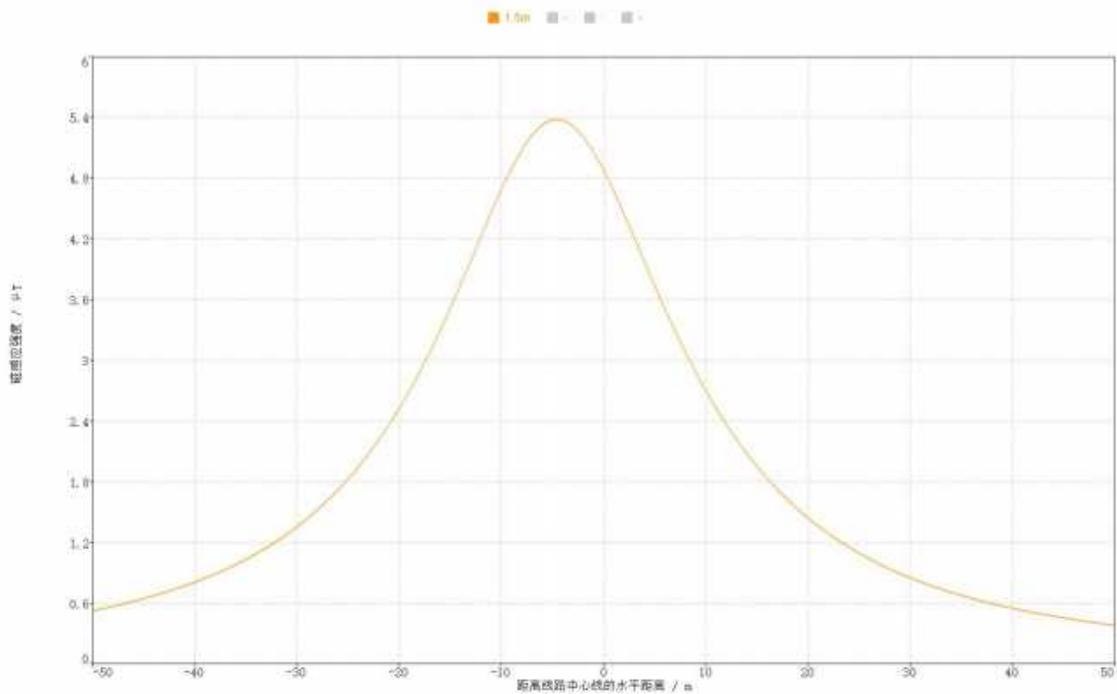


图24 110kV单回架空线路工频磁感应强度预测结果衰减趋势图

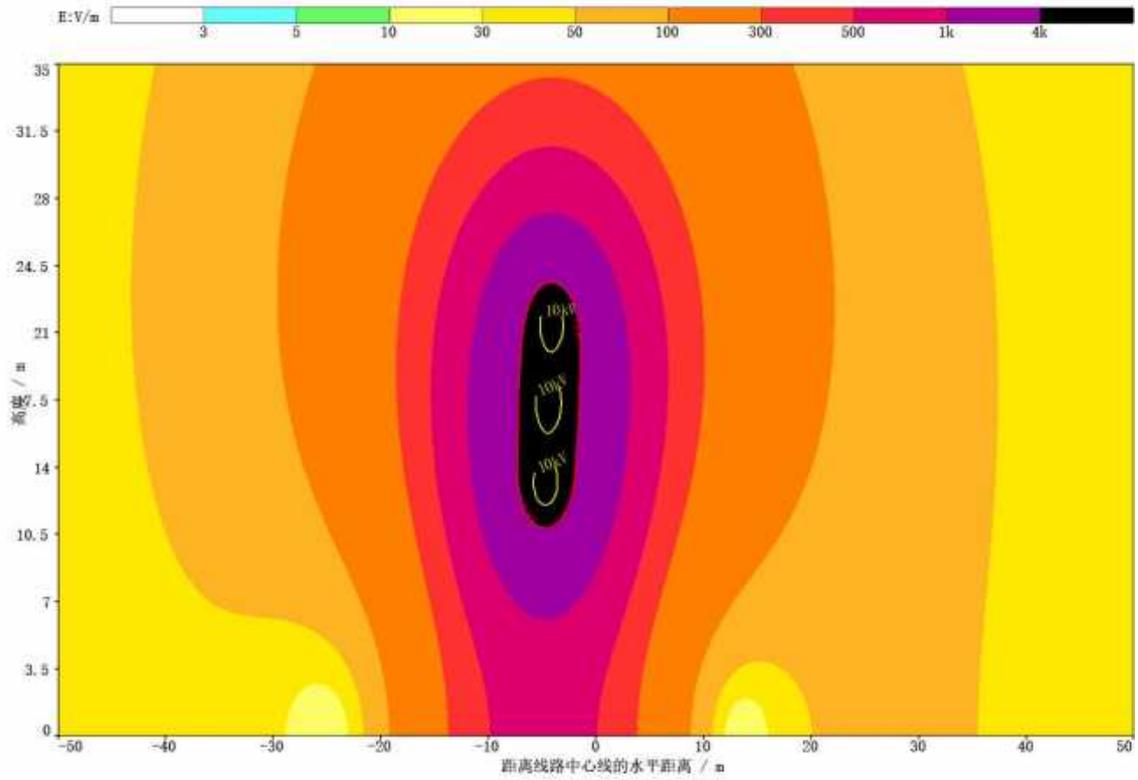


图25 110kV单回架空线路工频电场强度等值线图

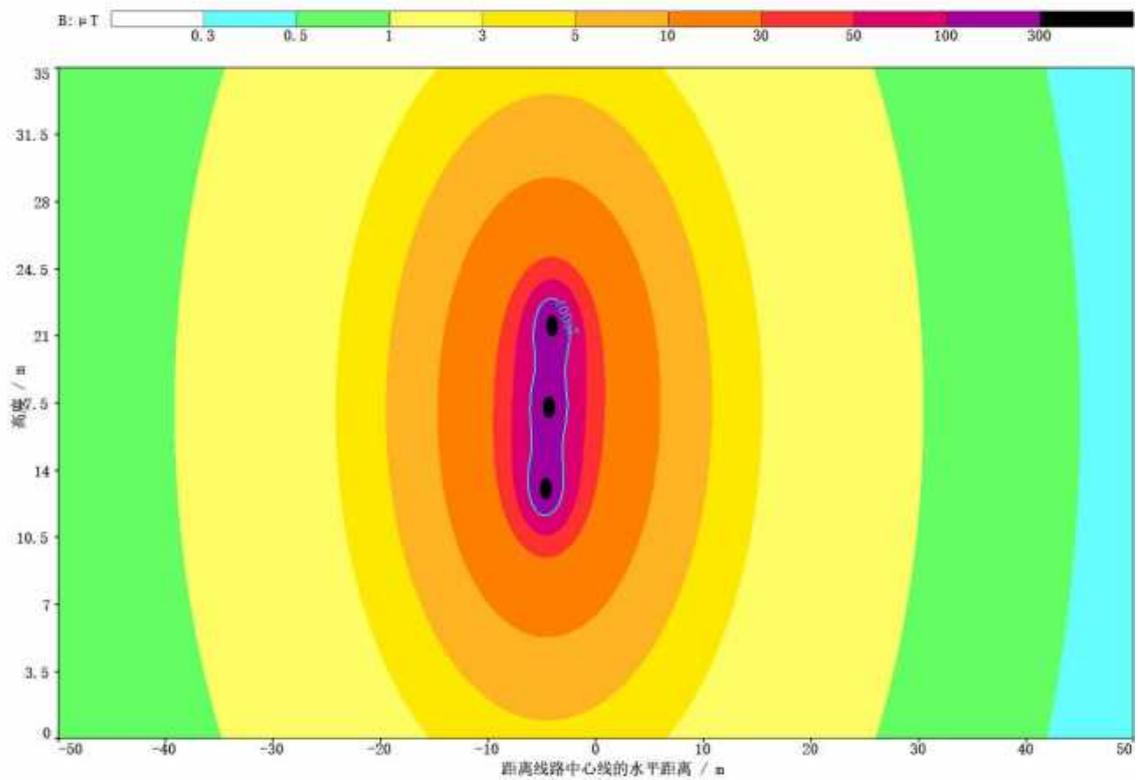


图26 110kV单回架空线路工频磁感应强度等值线图

#### 6.5.4.4 110kV 双回架空线路并行段预测结果及分析

本项目新建两条 110kV 架空线路存在并行情形（两条线路边导线最小间距约 7.5m），本次评价以最不利情况考虑，按四回路架空线路分析其对环境的电磁环境综合影响，线路段参数选取见表 18 所示。

表18 并行线路预测参数表

|                   |   |    |        |    |       |    |    |      |    |       |
|-------------------|---|----|--------|----|-------|----|----|------|----|-------|
| 项目                | 110kV 双回架空线路（两条并行，边导线间距约 7.5m）                |    |        |    |       |    |    |      |    |       |
| 线路回路数             | 双回路（同塔双回设计、双回架设）                              |    |        |    |       |    |    |      |    |       |
| 电压等级              | 110kV   |    |        |    |       |    |    |      |    |       |
| 载流量               | 823A（两条线路载流量一致）                               |    |        |    |       |    |    |      |    |       |
| 导线型号              | JL/LB20A-400/35                               |    |        |    |       |    |    |      |    |       |
| 塔型                | V3-1D2Wb-J4                                   |    |        |    |       |    |    |      |    |       |
| 导线外直径             | 26.8mm  |    |        |    |       |    |    |      |    |       |
| 导线距离两条双回并行线路的中心距离 | B线  | B1 | -11.85 | B2 | -4.35 | A线 | B3 | 4.35 | B4 | 11.85 |
|                   |   | A1 | -12.15 | A2 | -4.05 |    | A3 | 4.05 | A4 | 12.15 |
|                   |   | C1 | -12.45 | C2 | -3.75 |    | C3 | 3.75 | C4 | 12.45 |
| 导线垂直间距            | 4.3m  |    |        |    |       |    |    |      |    |       |
| 预测建立的直角坐标系示意图     |   |    |        |    |       |    |    |      |    |       |
| 导线对地距离（最大弧垂点）     | A 线 18m，B 线 13m                               |    |        |    |       |    |    |      |    |       |
| 计算范围              | 选取离地高度 1.5m 的水平面，以并行线路中心地面投影点为原点，向线路两侧各计算 30m |    |        |    |       |    |    |      |    |       |

根据计算公式及设计参数，本项目两条 110kV 双回路架空线路并行时，评价范围内，离地 1.5m 处产生的工频电场强度、工频磁感应强度见表 19，工频电场预测结果衰减趋势图见图 27，工频磁场预测结果衰减趋势图见图 28，工频电场、工频磁感应强度空间分布示意图见图 29~图 30。

**表19 两条并行110kV双回架空线路离地1.5m处产生的工频电场强度、工频磁感应强度预测值**

| 距并行线路边导线距离 (m)             |            | 距线路中心线<br>距离 (m) | 工频电场强度<br>(V/m) | 工频磁感应<br>强度 ( $\mu$ T) |
|----------------------------|------------|------------------|-----------------|------------------------|
|                            | -30        | -42.45           | 110             | 2.60                   |
|                            | -25        | -37.45           | 102             | 3.27                   |
|                            | -20        | -32.45           | 72.9            | 4.18                   |
|                            | -19        | -31.45           | 65.0            | 4.40                   |
|                            | -18        | -30.45           | 58.6            | 4.63                   |
|                            | -17        | -29.45           | 57.0            | 4.88                   |
|                            | -16        | -28.45           | 64.0            | 5.14                   |
|                            | -15        | -27.45           | 81.1            | 5.42                   |
|                            | -14        | -26.45           | 107             | 5.72                   |
|                            | -13        | -25.45           | 142             | 6.03                   |
|                            | -12        | -24.45           | 183             | 6.36                   |
|                            | -11        | -23.45           | 232             | 6.70                   |
|                            | -10        | -22.45           | 289             | 7.04                   |
|                            | -9         | -21.45           | 352             | 7.40                   |
|                            | -8         | -20.45           | 423             | 7.75                   |
|                            | -7         | -19.45           | 500             | 8.10                   |
|                            | -6         | -18.45           | 582             | 8.43                   |
|                            | -5         | -17.45           | 668             | 8.74                   |
|                            | -4         | -16.45           | 755             | 9.02                   |
|                            | -3         | -15.45           | 842             | 9.25                   |
|                            | -2         | -14.45           | 925             | 9.44                   |
|                            | -1         | -13.45           | 1.00E+03        | 9.58                   |
| 双<br>回<br>路<br>线<br>路<br>1 | 左回路边导线下    | -12.45           | 1.07E+03        | 9.68                   |
|                            | 左回路边导线内 1m | -11.45           | 1.13E+03        | 9.74                   |
|                            | 左回路边导线内 2m | -10.45           | 1.18E+03        | 9.77                   |
|                            | 左回路边导线内 3m | -9.45            | 1.23E+03        | 9.78                   |
|                            | 左回路边导线内 4m | -8.45            | 1.26E+03        | 9.78                   |

|           |  |       |          |      |
|-----------|--|-------|----------|------|
|           | 右回路边导线内 4m                                   | -7.75 | 1.28E+03 | 9.78 |
|           | 右回路边导线内 3m                                   | -6.75 | 1.31E+03 | 9.77 |
|           | 右回路边导线内 2m                                   | -5.75 | 1.32E+03 | 9.74 |
|           | 右回路边导线内 1m                                   | -4.75 | 1.33E+03 | 9.69 |
|           | 右回路边导线下                                      | -3.75 | 1.33E+03 | 9.60 |
| 两条双回路中间区域 | 双回路线路 1 右边边导线外 1m                            | -2.75 | 1.32E+03 | 9.48 |
|           | 双回路线路 1 右边边导线外 2m                            | -1.75 | 1.30E+03 | 9.32 |
|           | 双回路线路 1 右边边导线外 3m                            | -0.75 | 1.28E+03 | 9.13 |
|           | 双回路线路 1 右边边导线外 3.75m<br>双回路线路 2 左边边导线外 3.75m | 0     | 1.25E+03 | 8.95 |
|           | 双回路线路 2 左边边导线外 3m                            | 0.75  | 1.23E+03 | 8.77 |
|           | 双回路线路 2 左边边导线外 2m                            | 1.75  | 1.19E+03 | 8.54 |
|           | 双回路线路 2 左边边导线外 1m                            | 2.75  | 1.15E+03 | 8.31 |
|           | 双回路线路 2 左边边导线下                               | 3.75  | 1.11E+03 | 8.09 |
| 双回路线路 2   | 左回路边导线内 1m                                   | 4.75  | 1.07E+03 | 7.88 |
|           | 左回路边导线内 2m                                   | 5.75  | 1.03E+03 | 7.70 |
|           | 左回路边导线内 3m                                   | 6.75  | 995      | 7.53 |
|           | 左回路边导线内 4m                                   | 7.75  | 956      | 7.38 |
|           | 右回路边导线内 4m                                   | 8.55  | 924      | 7.27 |
|           | 右回路边导线内 3m                                   | 9.45  | 889      | 7.16 |
|           | 右回路边导线内 2m                                   | 10.45 | 848      | 7.04 |
|           | 右回路边导线内 1m                                   | 11.45 | 806      | 6.93 |
|           | 右回路边导线下                                      | 12.45 | 762      | 6.82 |
|           | 1  | 13.45 | 717      | 6.70 |
|           | 2  | 14.45 | 671      | 6.58 |
|           | 3  | 15.45 | 624      | 6.46 |
|           | 4  | 16.45 | 576      | 6.32 |
|           | 5  | 17.45 | 528      | 6.17 |
|           | 6  | 18.45 | 480      | 6.02 |
|           | 7  | 19.45 | 434      | 5.86 |
|           | 8  | 20.45 | 389      | 5.68 |
|           | 9  | 21.45 | 345      | 5.51 |
|           | 10   | 22.45 | 305      | 5.33 |
|           | 11   | 23.45 | 266      | 5.15 |

|    |       |      |      |
|----|-------|------|------|
| 12 | 24.45 | 231  | 4.96 |
| 13 | 25.45 | 198  | 4.78 |
| 14 | 26.45 | 169  | 4.60 |
| 15 | 27.45 | 142  | 4.43 |
| 16 | 28.45 | 119  | 4.25 |
| 17 | 29.45 | 98.0 | 4.09 |
| 18 | 30.45 | 80.5 | 3.92 |
| 19 | 31.45 | 66.1 | 3.77 |
| 20 | 32.45 | 55.2 | 3.62 |
| 25 | 37.45 | 48.7 | 2.95 |
| 30 | 42.45 | 64.5 | 2.42 |

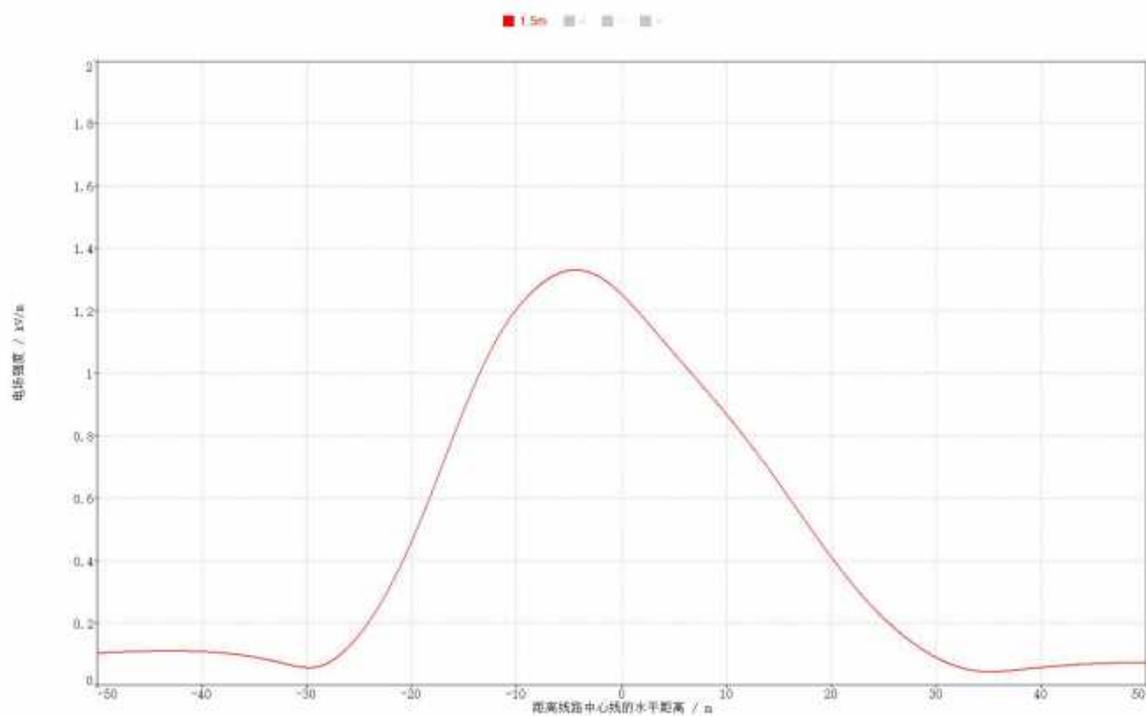


图27 两条并行110kV双回架空线路工频电场预测结果衰减趋势图

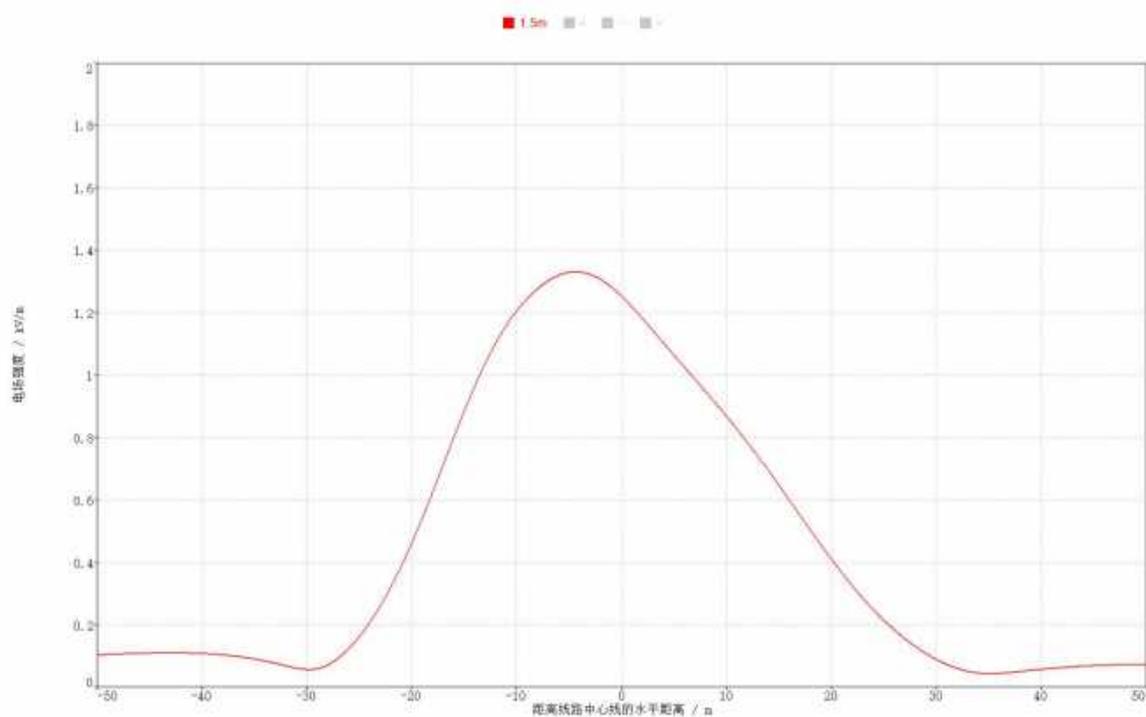


图28 两条并行110kV双回架空线路工频磁感应强度预测结果衰减趋势图

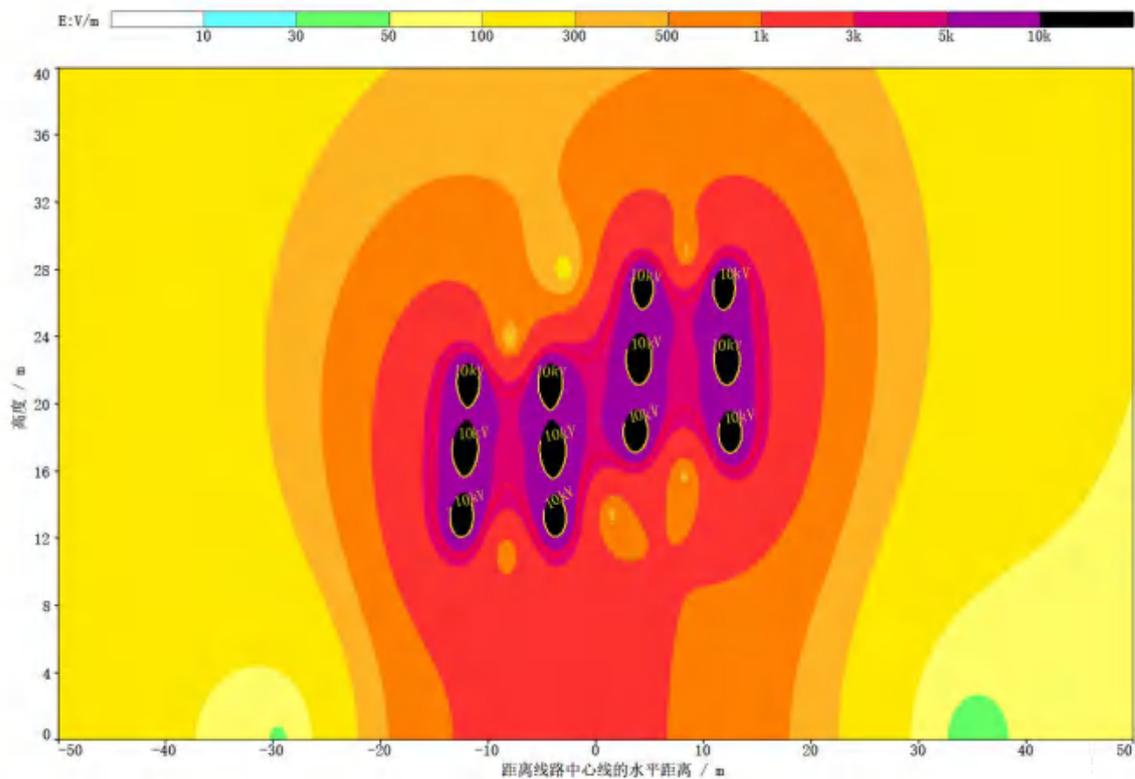


图29 两条并行110kV双回架空线路工频电场强度等值线图

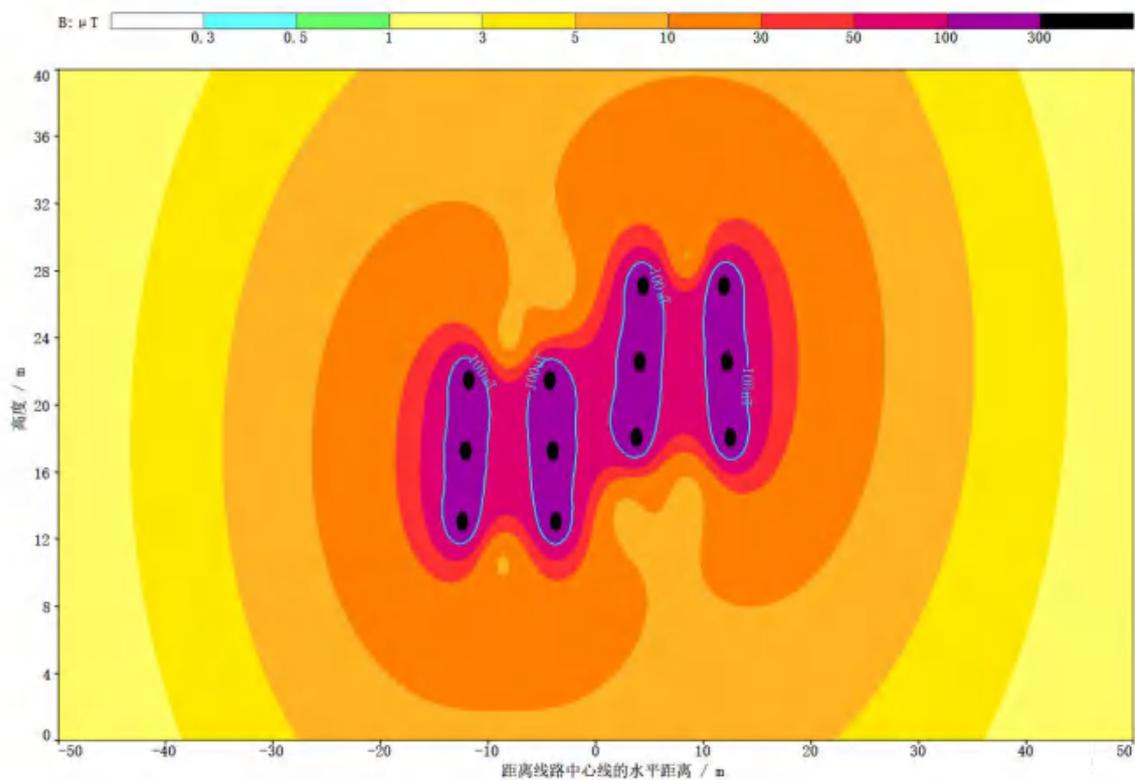


图30 两条并行110kV双回架空线路工频磁感应强度等值线图

#### 6.5.4.5 架空线路预测结果评价

由以上理论计算结果可知，新建 110kV 同塔双回线路，在离地 1.5m 高度处产生的工频电场强度为 30.9V/m~1.09kV/m，最大值出现在线路中心下方；工频磁感应强度为 1.64 $\mu$ T~8.03 $\mu$ T，最大值出现在线路中心下方。

新建 110kV 单回架空线路，在离地 1.5m 高度处产生的工频电场强度为 21.7V/m~665V/m，最大值出现在左侧边导线下方；工频磁感应强度为 0.708 $\mu$ T~5.38 $\mu$ T，最大值出现在左侧边导线下方。

两条并行 110kV 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。评价范围内离地 1.5m 高度处产生的工频电场强度为 48.7V/m~1.33kV/m，最大值出现在第一条双回线路右回路边导线内 3m（即并行线路中心左侧 4.75m 处），工频磁感应强度为 2.42 $\mu$ T~9.78 $\mu$ T，最大值出现在第一条双回线路左侧边导线内 4m（即并行线路中心左侧 8.45m 处）。

本次预测是按照设计的导线对地最小距离情况下进行计算的，根据预测结果可知，拟建 110kV 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 $\mu$ T。同时也满足《电磁环境控制限值》（GB8702—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。

#### 6.5.5 电磁环境敏感目标电磁环境影响分析

本工程 A 线、C 线电磁环境评价范围内无电磁环境敏感目标，B 线 JB7 塔至 110kV 南公线#3 塔段单回架空线路处存在 2 处电磁环境敏感目标，结合上述预测情况，本工程电磁环境敏感点的预测结果如下：

表20 电磁环境敏感点预测结果

| 序号 | 敏感目标名称    | 现状结果       |                  | 贡献值        |                  | 预测值        |                  |
|----|-----------|------------|------------------|------------|------------------|------------|------------------|
|    |           | 电场强度 (V/m) | 磁感应强度 ( $\mu$ T) | 电场强度 (V/m) | 磁感应强度 ( $\mu$ T) | 电场强度 (V/m) | 磁感应强度 ( $\mu$ T) |
| 1  | 陆河源通塑料加工厂 | 53.3       | 0.079            | 42.7       | 1.65             | 68.3       | 1.73             |
| 2  | 在建工业厂房    | 141        | 0.285            | 58.1       | 2.58             | 153        | 2.87             |

注：对于工频电场强度叠加，对相位关系未知的现状背景场与工程场采用正交叠加法，而对于工频磁感应强度则采用标量直接相加。

由上表可知，电磁环境敏感点处预测值均满足《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 $\mu$ T。

## 6.6 电磁环境保护措施

为尽可能减小本项目对周边电磁环境的影响,本环评提出以下措施:

(1)变电站四周设置实体围墙;变电站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;变电站内金属构件,如吊夹、保护环,保护角、垫片、接头、螺栓、闸刀片等均做到表面光滑,尽量避免毛刺的出现,保证所有的固定螺栓都可靠拧紧,导电元件接地或连接导线电位,提高屏蔽效果。

(2)架空输电线路优化线路路径及线路高度,尽量减少对电磁环境敏感点的影响。

## 7 电磁环境影响专题评价结论

综上所述,本工程投运后,拟建110kV吉康站四周、拟建110kV架空线路及电缆线路沿线及电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足《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 $\mu$ T,同时满足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0.05kHz的电场强度控制限值为10kV/m的要求。

# 汕尾 110 千伏吉康输变电工程 生态环境影响专题评价

核工业二三〇研究所  
2026 年 1 月

## 目 录

第一章 总则

第二章 生态影响识别

第三章 生态现状调查与评价

第四章 生态影响预测与评价

第五章 生态保护对策措施

附表

附表 1: 植物群落调查结果统计表

附表 2: 重要野生植物调查结果统计表

附表 3: 重要野生动物调查结果统计表

附表 4: 生态影响评价自查表

附录

附录 1: 野外调查样方/样线记录表

附录 2: 生态影响评价区动植物名录

附录 3: 生态影响评价区水生生物名录

# 第一章 总则

## 1.1 评价依据

### 1.1.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订，2015年1月1日施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订）；
- (3) 《中华人民共和国森林法》（2019年11月27日公布修改，自2020年7月1日起施行）；
- (4) 《中华人民共和国生物安全法》（2020年10月17日通过、2021年4月15日起施行）；
- (5) 《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日修订，2011年3月1日实施）；
- (6) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018年10月26日修订）；
- (7) 《中华人民共和国自然保护区条例》（2017年10月7日修订）；
- (8) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016年2月6日修订）；
- (9) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日颁布、施行）
- (10) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013年12月7日修订）；
- (11) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日修订）；
- (12) 《广东省环境保护条例》（2019年11月29日修正）；
- (13) 《广东省森林保护管理条例》（2023年5月31日修订）；
- (14) 《广东省野生动物保护管理条例》（2020年3月31日修订）；
- (15) 《广东省森林公园管理条例》（2020年9月29日修正）。

### 1.1.2 部门规章及规范性文件

- (1) 《国家重点保护野生动物名录》（2021年2月1日国家林业和草原局、农业农村部公告第3号公布、施行）；
- (2) 《国家重点保护野生植物名录》（2021年9月7日国家林业和草原局、农业农村部公告第15号公布、施行）；
- (3) 《陆生野生动物重要栖息地名录》（2023年11月30日国家林业和草原局公告第23号公布、施行）；

(4) 《国家级公益林管理办法》（2017年5月8日颁布、2017年5月8日实施）；

(5) 《国家级自然公园管理办法（试行）》（林保规〔2023〕4号）

(6) 《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）；

(7) 《环境保护部 中国科学院关于印发〈全国生态功能区划（修编版）〉的公告》（2015年第61号公告）

(8) 广东省人民政府《关于印发广东省主体功能区规划的通知》（粤府〔2012〕120号）；

(9) 《广东省地质公园管理办法》（粤国土资规字〔2018〕6号）；

(10) 《广东省人民政府关于公布〈广东省重点保护野生植物名录〉的通知》（粤府函〔2023〕30号）；

(11) 《广东省林业局关于印发〈广东省重点保护陆生野生动物名录〉的通知》（粤林〔2021〕18号）；

(12) 《中国生物多样性红色名录》（生态环境部、中国科学院 2008年）

### 1.1.3 相关规划

(1) 《全国生态功能区划（修编版）》（2015年）；

(2) 《广东省主体功能区规划》（2012年）。

### 1.1.4 技术导则和标准规范

(1) 《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

(2) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

(3) 《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）；

(4) 《生态环境状况评价技术规范》（HJ192-2015）；

(5) 《区域生物多样性评价标准》（HJ623-2011）；

(6) 《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》（HJ 710.1-2014）；

(7) 《生物多样性观测技术导则 水生维管植物》（HJ 710.12-2016）；

(8) 《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》（HJ 710.3-2014）；

(9) 《生物多样性观测技术导则 鸟类》（HJ 710.4-2014）；

(10) 《生物多样性观测技术导则 爬行动物》（HJ 710.5-2014）；

(11) 《生物多样性观测技术导则 两栖动物》（HJ 710.6-2014）；

(12) 《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)。

### 1.1.5 相关技术文件

(1) 《汕尾 110 千伏吉康输变电工程可行性研究报告》(广东汇能明珠电力设计有限公司, 2025 年 5 月);

(2) 《汕尾 110 千伏吉康输变电工程穿越广东陆河花鳗鲡省级自然保护区路径唯一性论证报告》(广东双木科技有限公司, 2024 年 12 月);

(3) 《汕尾 110 千伏吉康输变电工程线路穿越广东火山峰森林公园路径唯一性论证报告》(广东双木科技有限公司, 2025 年 1 月);

(4) 《汕尾 110 千伏吉康输变电工程初步设计说明书》(广东明珠电力设计有限公司, 2025 年 10 月);

(5) 建设方提供的其他相关资料和图纸。

## 1.2 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)中评价等级确定的原则和方法, 结合本项目特点、区域环境特征, 确定本次生态评价的评价等级, 详见表 1.2-1。

表1.2-1生态影响评价等级划分一览表

| 评价内容 | 评价等级 | 评价依据  |
|------|------|---|
| 陆生生态 | 二级   | 拟建工程涉及广东火山峰森林公园及生态保护红线, 依据 HJ 19-2022 规定, 结合工程实际影响程度, 确定陆生生态影响评价等级为二级   |
| 水生生态 | 二级   | 拟建工程线路涉及广东陆河花鳗鲡省级自然保护区。依据 HJ 19-2022 6.1.2 a) 条款, 涉及自然保护区的项目, 其水生生态影响评价等级原则上应定为一级。但根据该标准 6.1.6 条款, 线性工程以地下穿越或地表跨越方式通过生态敏感区, 且在其范围内无永久或临时占地的, 评价等级可下调一级。鉴于本工程为一档跨越保护区, 在保护区范围内无永久及临时占地, 符合等级下调条件, 因此最终确定水生生态影响评价等级为二级。 |

## 1.3 评价范围

根据《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ 19-2022)和《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)中评价范围的划分原则, 结合本项目现场踏勘情况, 确定生态影响评价范围为: 变电站占地区沿站界向外延伸 500m; 工程涉及自然公园段沿工程边界向外延伸 1000m; 其余工程沿边界向外延伸 300m, 上述三部分叠加后取最大范围作为生态影响评价的评价范围, 总面积为 3072.22hm<sup>2</sup>, 见附图 12。

## 1.4 评价方法

本次生态影响评价采用图形叠加、遥感解译、生态机理等方法进行评价。

### 1.5 评价因子筛选

根据项目所在地区生态要素的特征以及存在的生态问题，确定生态评价因子，详见表 1.5-1。

表1.5-1 生态影响评价因子筛选结果一览表

| 受影响对象   | 评价因子              | 工程内容             | 影响方式 | 影响性质  | 影响程度 |
|---|-------------------|------------------|------|-------|------|
| 施工期   |                   |                  |      |       |      |
| 物种  | 种群数量、分布范围、国家重点保护种 | 塔基施工区、临时道路区等临时工程 | 直接   | 短期、可逆 | 弱    |
| 生境  | 生境面积、质量、栖息地连通性    |                  | 直接   | 短期、可逆 | 弱    |
| 生物群落  | 类型、面积、结构、重要种类     |                  | 直接   | 短期、可逆 | 弱    |
| 生态系统  | 类型特有程度、面积、片段化     |                  | 直接   | 短期、可逆 | 弱    |
| 运营期   |                   |                  |      |       |      |
| 物种  | 种群数量、分布范围、国家重点保护种 | 塔基及变电站           | 直接   | 长期、可逆 | 弱    |
| 生境  | 生境面积、质量、栖息地连通性    |                  | 直接   | 长期、可逆 | 弱    |
| 生物群落  | 类型、面积、结构、重要种类     |                  | 直接   | 长期、可逆 | 弱    |
| 生态系统  | 类型特有程度、面积、片段化     |                  | 直接   | 长期、可逆 | 弱    |
| <p>注 1：应按施工期、运行期以及服务期满后（可根据项目情况选择）等不同阶段进行工程分析和评价因子筛选。</p> <p>注 2：影响性质主要包括长期与短期、可逆与不可逆生态影响。</p> <p>注 3：影响方式可分为直接、间接、累积生态影响，可依据以下内容进行判断：<br/> a) 直接生态影响：临时、永久占地导致生境直接破坏或丧失；工程施工、运行导致个体直接死亡；物种迁徙（或洄游）、扩散、种群交流受到阻隔；施工活动以及运行期噪声、振动、灯光等对野生动物行为产生干扰；工程建设改变河流、湖泊等水体天然状态等；<br/> b) 间接生态影响：水文情势变化导致生境条件、水生生态系统发生变化；地下水水位、土壤理化特性变化导致动植物群落发生变化；生境面积和质量下降导致个体死亡、种群数量下降或种群生存能力降低；资源减少及分布变化导致种群结构或种群动态发生变化；因阻隔影响造成种群间基因交流减少，导致小种群灭绝风险增加；滞后效应（例如，由于关键种的消失使捕食者和被捕食者的关系发生变化）等；<br/> c) 累积生态影响：整个区域生境的逐渐丧失和破碎化；在景观尺度上生境的多样性减少；不可逆的生物多样性下降；生态系统持续退化等。</p> <p>注 4：影响程度可分为强、中、弱、无四个等级，可依据以下原则进行初步判断：<br/> a) 强：生境受到严重破坏，水系开放连通性受到显著影响；野生动植物难以栖息繁衍（或生长繁殖），物种种类明显减少，种群数量显著下降，种群结构明显改变；生物多样性显著下降，生态系统结构和功能受到严重损害，生态系统稳定性难以维持；自然景观、自然遗迹受到永久性破坏；生态修复难度较大；<br/> b) 中：生境受到一定程度破坏，水系开放连通性受到一定程度影响；野生动植物栖息繁衍（或生长繁殖）受到一定程度干扰，物种种类减少，种群数量下降，种群结构改变；生物多样性有所下降，生态系统结构和功能受到一定程度破坏，生态系统稳定性受到一定程度干扰；自然景观、自然遗迹受到暂时性影响；通过采取一定措施上述不利影响可以得到减缓和控制，生态修复难度一般；<br/> c) 弱：生境受到暂时性破坏，水系开放连通性变化不大；野生动植物栖息繁衍（或生长繁殖）受到暂时性干扰，物种种类、种群数量、种群结构变化不大；生物多样性、生态系统结构、功能以及生态系统稳定性基本维持现状；自然景观、自然遗迹基本未受到破坏；在干扰消失后可以修复或自然恢复；<br/> d) 无：生境未受到破坏，水系开放连通性未受到影响；野生动植物栖息繁衍（或生长繁殖）未受到影响；生物多样性、生态系统结构、功能以及生态系统稳定性维持现状；自然景观、自然遗迹未受到</p> |                   |                  |      |       |      |

破坏。

## 1.6 评价标准

由于现阶段所在区域生态评价无参考标准，本次评价引用所在地区或相似区域具有时效性的相关文献数据，如下：

(1) 江建平,谢锋,李成,等.中国生物物种名录(第二卷).2020,脊椎动物(IV)·两栖纲,科学出版社;

(2) 王凯,任金龙,陈宏满,等.中国两栖、爬行动物更新名录.2020,生物多样性,28,189-218;

(3) 郑光美,邓文洪,丁平,等.中国鸟类与分布名录(第四版).2023,科学出版社;

(4) 何杰坤,郜二虎.中国陆生野生动物生态地理区划研究.2018,科学出版社;

(5) 蒋志刚,马勇,吴毅,等.中国哺乳动物多样性及地理分布.2015,科学出版社;

(6) 魏辅文,杨奇森,吴毅,等.中国兽类分类与分布.2022,科学出版社;

(7) 邵怡若,邹艳丽,关开朗,等.广东省陆河县蕨类植物资源调查与生态特征分析.2022,农业与技术,42(18):46-49;

(8) 陈颖,牛磊,关开朗,等.广东省陆河县野生种子植物区系研究.2022,浙江农业科学,63(10):2425-2428,1432;

(9) 夏雨果,陈蔚涛,李新辉,等.广东省内陆江河鱼类多样性.2024,南方水产科学,20(4):34-45;

(10) 黄子峻,肖以华,佟富春.广东省汕尾市鸟类多样性初步调查,2021,风景园林研究,6(43):63-67;

(11) 郭浩轩.陆河县湿地斑块特征与湿地植物多样性研究.2023,硕士学位论文。

## 1.7 评价工作程序

评价工作程序见图 1.7-1。

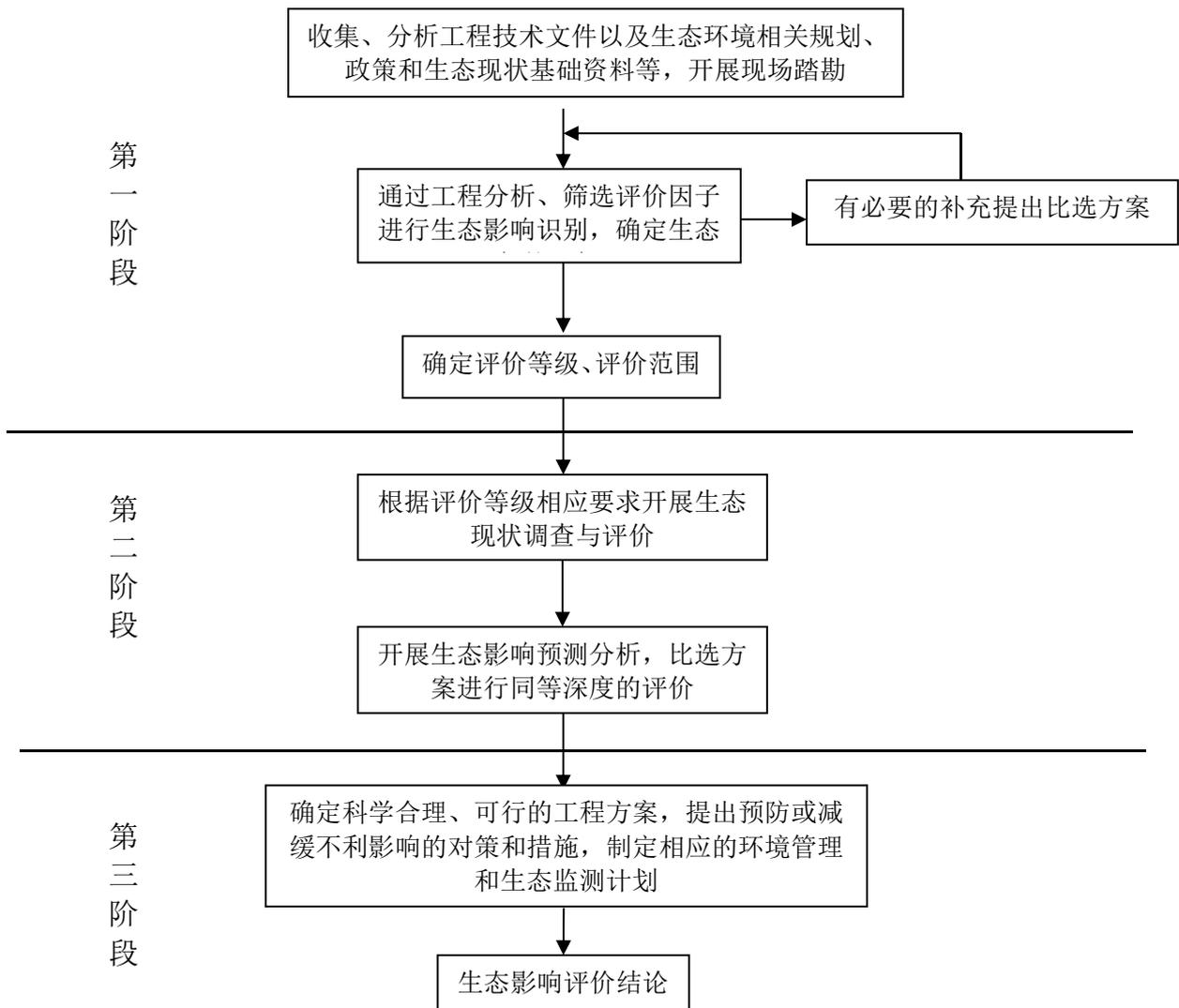


图 1.7-1 建设项目生态影响评价工作程序图

### 1.8 生态保护目标

通过对评价区内重要物种以及需要保护的物种、种群、生物群落等的资料收集和现场调查，可确定评价区内生态保护目标，详见表 1.8-1。

表1.8-1生态影响评价区生态保护目标一览表

| 类别   | 类别       | 级别      | 保护对象 | 数量  | 工程与保护目标的最近距离 | 影响方式 |
|------|----------|---------|------|-----|--------------|------|
| 重要物种 | 国家重点保护植物 | 二级      | 野大豆  | 1 处 | 376m         | 间接   |
|      |          | 二级      | 金荞麦  | 1 处 | 203m         | 间接   |
|      | 国家重点保护动物 | 国家 II 级 | 褐翅鸦鹃 | 5 种 | 629m         | 间接   |
|      |          |         | 松雀鹰  |     | 203m         | 间接   |

|       |               |    |   |    |      |    |
|-------|---------------|----|---|----|------|----|
|       |               |    | 普通鳶   |    | 629m | 间接 |
|       |               |    | 黑鳶  |    | 716m | 间接 |
|       |               |    | 画眉  |    | 597m | 间接 |
|       | 省级保护物种        | 动物 | 鸟类 14 种：苍鹭、大白鹭、中白鹭、白鹭、牛背鹭、夜鹭、黄斑苇鳉、黑水鸡、冠鱼狗、蓝翡翠、斑姬啄木鸟、大斑啄木鸟、三道眉草鹀和小鹀                  |    |      | 间接 |
| 生态敏感区 | 广东陆河花鳉省级自然保护区 | 省级 | 自然保护地整合优化前、后穿越保护区的长度均约 77m，均不占用保护区面积  | 0m | 直接   |    |
|       | 广东火山峰省级森林公园   | 省级 | 自然保护地整合优化前：穿越长度约 1.51km（穿越生态保育区 0.11km，穿越一般游憩区 1.40km）；自然保护地整合优化后：穿越一般保护区长度约 5.66km | 0m | 直接   |    |
|       | 生态保护红线        | 省级 | 穿越生态保护红线长度为 8.12km，在红线内设立塔基 18 座，占地面积 0.424hm <sup>2</sup>                          | 0m | 直接   |    |

### 1.9 生态功能区划

根据《全国生态功能区划（修编版）》，可确定评价区生态功能区划类别，具体情况见表 1.9-1。

表1.9-1生态影响评价区生态功能区划划分一览表

| 环境要素 | 功能区划分主要依据       | 生态功能区划            |
|------|-----------------|-------------------|
| 生态环境 | 《全国生态功能区划（修编版）》 | 东江流域水源涵养-生物多样性维护区 |

## 第二章 生态影响识别

### 2.1 与产业政策及规划相符性分析

#### 2.1.1 与产业政策的相符性分析

依据中华人民共和国国家发展和改革委员会令第2号《产业结构调整指导目录（2024年本）》（国家发展和改革委员会，2023年12月27日），项目“第一类鼓励类”中的“四、电力”中的“2.电力基础设施建设”，为鼓励类项目，符合国家产业政策。

#### 2.1.2 与相关法律法规及规划符合性分析

##### 2.1.2.1 与《全国生态功能区划（修编版）》相符性分析

根据《全国生态功能区划（修编版）》，评价区属于东江流域水源涵养-生物多样性维护区，该区属于亚热带湿润气候区，发育了以亚热带常绿阔叶林和针叶林为主的植被类型，生物多样性丰富，具有重要的水源涵养、土壤保持和生物多样性保护等功能。

该功能区的主要生态问题为：自然森林破坏严重，次生林和人工林面积大，水源涵养和土壤保持功能较弱，以崩塌、滑坡和山洪为主的环境灾害时有发生，自然灾害风险大，矿产资源开发无序，局部地区工业污染蔓延速度加快。

该功能区的生态保护主要方向为：

停止导致生态功能继续退化的资源开发活动和其他人为破坏活动；大力发展中小城镇，引导重要生态功能区人口向城镇、集镇适当聚集；改变粗放经营方式，发展生态旅游和特色产业，走生态经济型发展道路；禁止污染工业向水源涵养地区转移；加强退化生态系统的恢复并加大重建力度，提高森林植被水源涵养功能。

拟建项目位于汕尾市陆河县，属于能源设施建设，为基础设施建设，符合城市发展规划，与《全国生态功能区划（修编版）》是相协调的。

##### 2.1.2.2 与自然保护地相关管理要求相符性分析

###### （1）《广东省环境保护条例》

第四十七条规定：“在依法设立的各级自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要水源地、湿地公园、重点湿地以及世界文化自然遗产等特殊保护区域，应当依据法律法规规定和相关规划实施强制性保护，不得从事不符合主体功能区定位的各类开发活动，严格控制人为因素破坏自然生态和文化自然遗产原真性、完整性，在进行旅游资源开发时应当同步建设完善污水、垃圾等收集清运设施，保

护环境质量。在自然保护区的核心区禁止从事任何生产建设活动；在缓冲区，禁止从事除经批准的教学研究活动外的旅游和生产经营活动；在实验区，禁止从事除必要的科学实验、教学实习、参考观察和符合自然保护区规划的旅游，以及驯化、繁殖珍稀濒危野生动植物等活动外的其他生产建设活动。

森林公园除必要的保护设施和附属设施外，禁止从事与资源保护无关的任何生产建设活动；禁止随意占用、征用、征收和转让林地；禁止种植掠夺水土资源、破坏土壤结构的劣质树种。

## **(2) 《中华人民共和国自然保护区条例》**

第二十六条规定：“禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动；但是，法律、行政法规另有规定的除外。”

第二十七条规定：“禁止任何人进入自然保护区的核心区。因科学研究的需要，必须进入核心区从事科学研究观测、调查活动的，应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，并经自然保护区管理机构批准；其中，进入国家级自然保护区核心区的，应当经省、自治区、直辖市人民政府有关自然保护区行政主管部门批准。”

第二十八条规定：“禁止在自然保护区的缓冲区开展旅游和生产经营活动。因教学科研的目的，需要进入自然保护区的缓冲区从事非破坏性的科学研究、教学实习和标本采集活动的，应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，经自然保护区管理机构批准。

从事前款活动的单位和个人，应当将其活动成果的副本提交自然保护区管理机构。”

第三十二条：“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。在自然保护区的实验区内，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。在自然保护区的实验区内已经建成的设施，其污染物排放超过国家和地方规定的排放标准的，应当限期治理；造成损害的，必须采取补救措施。”

## **(3) 《广东省森林公园管理条例》**

第二十六条规定：“（一）猎捕和其他妨碍野生动物生息繁衍的活动；（二）砍伐、损毁古树名木、珍贵树木和其他国家重点保护植物；（三）毁林开垦和毁林采石、采砂、采土以及其他毁林、破坏景观的行为；（四）排放超标的废水、废气

和生活污水以及乱倒垃圾和其他污染物；（五）新建、改建坟墓；（六）法律、法规禁止的其他行为。”

第二十八条规定：“建设单位、施工单位在森林公园内进行工程项目建设以及搭建临时设施的，应当对周围景物、景点、水体、地形地貌、林草植被采取有效保护措施，并在竣工后及时清理现场，恢复原状。”

本工程为输变电工程，已列入广东电网发展“十四五”规划中期新增纳规及调整项目和广东省2025年重点建设项目计划中，不属于上述法律法规明令禁止的行为。工程穿越了广东陆河花鳧省级自然保护区、广东火山峰省级森林公园，不涉及森林公园的珍贵景物、重要景点和核心景区，工程在自然保护地范围内立塔数量少、占地面积小，不设置施工营地，不在自然保护地内进行采石、取土、开矿等活动，无生活垃圾及超标的废水、废气产生，施工结束后及时清理现场，对自然保护地影响可控。

建设单位正在办理涉及自然保护地的相关手续，并在施工前办理建设项目征占用林地手续、缴纳林木补偿费用。

综上所述，拟建工程与自然保护地的相关规定是相符的。

### **2.1.2.3 与生态保护红线相关管理要求和规定相符性分析**

根据《广东省自然资源厅 广东省生态环境厅 广东省林业局关于严格生态保护红线管理的通知（试行）》（粤自然资发〔2023〕11号）中的规定：“生态保护红线内允许有限人为活动按以下管理要求开展：

涉及新增建设用地、用海用岛审批的允许有限人为活动。

1.项目预审阶段。保持现有新增建设用地、用海用岛预审层级不变，各级自然资源主管部门在出具预审意见时，重点审查是否符合生态保护红线内允许有限人为活动的情形，在预审意见中作出专项说明。涉及自然保护地的，在出具预审意见前，应先征求有相应管理权限的林业主管部门意见。

2.项目报批阶段。保持现有新增建设用地、用海用岛审批层级不变，在报批农用地转用、土地征收、海域使用权、无居民海岛开发利用时，必须附省政府出具的“项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见”（以下简称认定意见”）。

根据《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）：

生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在

符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。包括“必须且无法避让，符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造”。

生态保护红线内允许的有限人为活动和国家重大项目占用生态保护红线涉及临时用地的，按照自然资源部关于规范临时用地管理的有关要求，参照临时占用永久基本农田规定办理，严格落实恢复责任。

本工程属于基础设施项目，属于《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（中共中央办公厅 国务院办公厅厅字〔2019〕48号）、《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《广东省自然资源厅 广东省生态环境厅 广东省林业局关于严格生态保护红线管理的通知（试行）》（粤自然资发〔2023〕11号）中明确的“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设”，属于允许开展的有限人为活动，符合“对生态功能不造成破坏”的认定要求。

在审批程序方面，本项目选址选线已取得广东省能源局、广东省林业局、陆河县人民政府、陆河县自然资源局、汕尾市生态环境局陆河分局及河田镇、上护镇、螺溪镇、水唇镇人民政府等多部门的同意。

建设单位组织编制了《汕尾 110 千伏吉康输变电工程节约集约用地论证分析专章》该专章含生态保护红线内允许有限人为活动符合性论证内容，已通过评审。汕尾市自然资源局已对本项目的用地出具《汕尾 110 千伏吉康输变电工程用地预审选址要求》，明确项目用地预审和规划选址符合国土空间用途管制要求，已依法核发《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 4415232025XS0003S01 号）。

综上所述，本工程建设符合生态保护红线管控要求及相关法律法规、政策标准，审批程序完备，环境影响可控，项目建设具备符合生态保护红线管理要求相关规定。

## 2.2 工程分析

### 2.2.1 地理位置

拟建工程位于广东省汕尾市陆河县境内，途经河田镇、水唇镇、螺溪镇及上护镇，海拔高度在 110m~180m 之间，见附图 12。

### 2.2.2 建设内容及规模

拟建工程建设内容包括新建 110kV 吉康变电站，新建 110kV 线路本期出线 4 回，

终期出线 6 回。

### 2.2.2.1 变电工程

本期新建 2 台 40MV 主变压器，新建 110kV 出线 4 回，新建 10kV 出线 24 回，每台主变低压侧各装设  $2 \times (2 \times 5)$  Mvar 并联电容器。

### 2.2.2.2 线路工程

本期线路建设规模如下：

#### (1) 110kV 吉康至水唇双回线路工程（A 线）

自 110kV 吉康站至 110kV 水唇站，新建 110kV 线路长度约 16.12km，形成 110kV 吉康至水唇双回线路。其中新建同塔双回架空线路长度约  $2 \times 15.94$ km，110kV 水唇站侧进站段新建单回架空线路长度约  $1 \times 0.06$ km，新建单回电缆线路长度约  $1 \times 0.12$  km。

新建架空线路导线采用  $1 \times \text{JL/LB20A-400/35}$  型铝包钢芯铝绞线；新建电缆采用 FY-YJLW03-Z 64/110  $1 \times 800\text{mm}^2$  型交联聚乙烯绝缘、皱纹铝护套、高密度聚乙烯及防蚁护层双外护套电力电缆。

#### (2) 解口 110kV 南公线接入吉康站线路工程（B 线）

将 110kV 南告电厂至公平站单回线路解口接入吉康站，自 110kV 吉康站至 110kV 南公线#3 塔解口点，新建 110kV 线路长度约 7.8km，形成吉康站至南告电厂、吉康站至公平站各 1 回线路。其中新建同塔双回架空线路长度约  $2 \times 7.0$ km，110kV 南公线#3 塔侧解口段新建两段单回架空线路长度约  $1 \times (0.34+0.45)$  km。

新建架空线路导线采用  $1 \times \text{JL/LB20A-400/35}$  型铝包钢芯铝绞线。

#### (3) 110kV 吉祥至水唇双回线路工程（C 线）

将 110kV 吉祥至水唇单回线路与 110kV 水唇至河田单回线路在水河线#38 塔（与吉水线#12 同塔）跳通，形成 110kV 吉祥至河田单回线路。

自 220kV 吉祥站至 110kV 水河线#38 塔（与 110kV 吉水线#12 同塔）分歧塔小号侧，新建 110kV 线路长度约 3.1km，与水河线、吉水线水唇站侧线路驳接，形成 110kV 吉祥至水唇双回线路。其中新建同塔双回架空线路长度约  $2 \times 3.1$ km。

新建架空线路导线采用  $1 \times \text{JL/LB20A-400/35}$  型铝包钢芯铝绞线。

### 2.2.2.3 对侧变电站工程

(1) 220kV 吉祥站本期在站内预留位置扩建 2 个 110kV 出线间隔。

(2) 110kV 水唇站本期在站内预留位置扩建 2 个 110 千伏出线间隔。

### 2.2.2.4 配套工程

本期建设配套的通信设备及二次系统工程。

### 2.2.3 总平面布置

#### 2.2.3.1 变电站工程

新建 110kV 吉康变电站站区设四层配电装置楼（内设警传室、消防水池及水泵房）一栋、总事故油池一个，化粪池一个，消防工具箱与消防沙池各 2 个。站区设 4m 宽的部分道路与站外市政道路连接，形成环形消防通道，配电装置楼和主变位于站区中央位置，35kV 向东、西电缆出线，10kV 向东、南电缆出线，站区场地采用平坡式设计。

#### 2.2.3.2 线路工程

##### (1) 110kV 吉康至水唇双回线路工程（A 线）

从 110kV 吉康站 110kV 出线构架往东北方向出线，左转往西北方向绕火山峰森林公园前进，前进至马头寨右转向东继续前进，在燕子岩东北侧线路右转向东南方向继续前进，跨越 110kV 南告线、跨越甬莞高速公路后前进至水唇站东南侧，1 回下地采用电缆线路接入水唇站，另 1 回采用架空线路接入 110kV 水唇站架构。新建线路长度约为 16.12km。其中同塔双回路架空线路长度约为  $2 \times 15.94\text{km}$ ，单回路架空线路长度约为  $1 \times 0.06\text{km}$ ，110kV 水唇站侧新建单回路电缆线路长度约为  $1 \times 0.12\text{km}$ 。

##### (2) 解口 110kV 南公线接入吉康站线路工程（B 线）

从 110kV 吉康站 110kV 出线构架往东北方向出线，平行新建吉康至水唇线路前进至石塘背村附近，线路连续左转向西北前进，跨过螺河线路左转向南方向继续前进，跨 35kV 河螺线后平行河螺线前进至塘尾坑村西南侧，线路左转再次跨越 35kV 河螺线后至 110kV 南公线#3 塔解口点，新建线路长约为 7.8km。其中同塔双回路架空线路长度约为  $2 \times 7.0\text{km}$ ，单回路架空线路长度约为  $1 \times (0.35 + 0.45)\text{km}$ 。

##### (3) 110kV 吉祥至水唇双回线路工程（C 线）

从 220kV 吉祥站 110kV 出线构架往西北方向出线，线路右转向东北方向平行 110kV 吉祥至河田线路前进至 110kV 水河线#38 小号侧新建双回路角钢塔，新建线路长度约为  $2 \times 3.1\text{km}$ 。

工程线路路径走向见附图 3。

### 2.2.4 施工工艺

拟建工程主要施工工艺流程包括基础施工、铁塔组装及导线架设和地埋电缆。

#### (1) 施工准备

施工道路尽量利用已有道路和已有输电线路的巡检道路、采用人力畜力等方式

运输材料；若无已有道路直达，则修筑人抬道路，再在已有道路和塔基处设置运输索道连接，利用索道运输施工材料、施工机械（生态保护红线内均采用便携式或小型机械，忌用大型机械）。

本工程在各塔基处，根据塔型和地形，设置临时施工场地，用于临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等。

### **(2) 基础施工**

杆塔基础采用挖孔基础。基坑采用便携式机械进行掏挖，对无法采用机械掏挖的塔位可采用人工掏挖，掏挖时如遇到岩石地基，人工掏挖较为困难时，可配合钢钎类简易工具，分层剥离，忌用大型机械进行大开挖、大爆破的方法，必要时可采用风镐机械开凿，以保证塔基及附近岩体的完整性和稳定性。

成孔过程中为防止孔壁坍塌，对一定范围内的土层，需随挖随浇筑护壁。扩孔段施工分节进行，边挖、边扩、边做护壁，严禁将扩大端一次挖至柱底后再进行扩底施工。当钻孔达到规定深度后，安放钢筋笼，浇筑混凝土。余土需结合地形地质条件及环保水保要求，采用原塔位平摊或外运综合利用的方式处理。采用全方位长短腿，直线塔、耐张转角塔的四条塔腿可根据实际地形自由调节组合，并配合高低基础使用以适应塔位原地形。

### **(3) 铁塔组装**

工程铁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。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采用螺栓连接。

### **(4) 放线施工**

拟建工程采用无人机放线。无人机放线过程无需清理走廊和通道，整个放线过程中牵引绳和导线一直处于受张力状态，并全部悬垂在空中，不会对线路走廊下方水体和地表造成扰动和破坏。

无人机或直升机放线工艺一般为：

第一步，采用无人机或直升机将轻质高强的尼龙绳由张力场附近的第一基塔吊引至牵力场方向的第二基塔，通过杆塔上的滑轮，再延伸至下一基杆塔，直至张力场展放导引绳完成；

第二步，用展放好的导引绳将高强度的细钢丝牵引绳由张力场牵引至张力场；

第三步、用第二步展放好的细钢丝牵引绳将导线由张力场牵引至张力场；第四步、将前一步完成的导线在杆塔上进行紧线、固定和安装线夹等附件，然后完成放线工作。

### **(5) 地埋电缆**

地埋电缆施工主要分为开沟、放线、沙土垫层、排线、铺砖、填土、引线安装等几个步骤。

#### **①开沟**

开挖地沟，采用小型挖掘机和开槽机进行开挖，使用“连桩法”先在地面测量放样，挖沟深度一般要求在冻土层以下，上口宽度为 0.4m，沟底宽度为 0.3m，沟底要求平整、硬杂物要清理干净；当地面出现高差时，应挖成平滑斜坡，上下呈圆弧形，以免电线弯曲过大。

#### **②放线**

放线前要严格检查地沟质量、测试地埋线，放线过程中不得损伤地埋线；放线者要随时注意检查导线有无缺陷，放线过程中，发现机械损伤、芯线断股、接头等应立即加上明显标志，并在填土前及时处理；放线时严禁在地面上拖线前进，防止打卷、扭折、交叉、拧绞或继续损伤；应根据线路距离选择放线长度与之相适应的导线，尽量避免出现接头；并要留有一定的余度，以备接头和膨胀伸缩用。

#### **③沙土垫层**

用自卸三轮车将沙土运到沟边，采用人工散撒。为保证垫层的厚度，首先在沟底打上木桩，木桩高度在 0.1m，然后用自制工具找平。

#### **④排线**

排线的目的是核准相序，排好线间距离，留好裕度曲折线；相序的规定为：面向受电侧，左侧 L1 相、中间为 L2 相、右侧为 L3 相；用木板自制一个梳线耙，将各条相线装入线耙，一人拉着梳线耙顺沟底徐徐向前移动，后跟二人随即覆盖一层 10~20cm 厚的填土，使电线按所要求的排列方式敷设固定。

线路的始端、末端线头要留足接入控制开关或接线箱的长度；在线路中间如有分支或出现接头时，宜采用 U 型布线法，即把接线引出地面，在接线箱内接线以减少地下接头；如需要在地下接头，线端应多留出 1.5m。

#### **⑤铺砖、填土**

电缆敷设后，铺砖可由多人同时进行，将砖块铺放在沟槽中的电缆上，以保证电缆能够承受足够的压力；第一步随排线逐渐进行；排好线后随即向地沟内填松软

细土或细砂 10~20cm 厚压住地理线；第一层土填好后，应进行一次绝缘摇测，以便发现隐伤并及时处理；第二步，经复测无问题后即可全面回填。

### ⑥引线安装

从线路埋深处至地面以及至三相插头这一段引进或引出线及从地面到接线三相插头处这一段地理线，引线采用加装套管加以保护；套管埋入地下部分长度应大于 50cm，露地面部分全部套管。

## 2.3 生态影响源强分析

### 2.3.1 施工期

施工期生态影响源主要包含以下几个方面：

(1) 工程临时占地导致植被减少、动物生境丧失

评价区内产生临时占地的工程包括：塔基施工场区和临时施工便道，总面积为 19.29hm<sup>2</sup>，评价区内临时占用土地利用类型情况详见表 2.3-1。其中临时占用自然植被面积为 12.37hm<sup>2</sup>，植被类型包括针叶林、针阔混交林、阔叶林、灌丛和灌草丛，各类型面积分别为 2.54hm<sup>2</sup>、1.04hm<sup>2</sup>、3.15hm<sup>2</sup>、3.68hm<sup>2</sup>和 1.96hm<sup>2</sup>，详见表 2.3-2。这些植被将受到直接影响，且这种影响是不可逆的。

(2) 施工扬尘及扰动将影响周边植物正常生长；

(3) 施工噪声将影响周边动物的觅食、栖息等活动。

表2.3-1 拟建工程评价区内临时占用土地利用类型情况一览表

| 占地类型 | 占用土地利用类型 | 占地面积 (hm <sup>2</sup> ) |
|------|----------|-------------------------|
| 临时占地 | 林地       | 10.41                   |
|      | 草地       | 1.96                    |
|      | 耕地       | 2.87                    |
|      | 交通运输用地   | 3.52                    |
|      | 其他土地     | 0.53                    |
|      | 合计       | 19.29                   |

表2.3-2 拟建工程评价区内临时占用植被类型情况一览表

| 占地类型 | 占用植被类型 | 占地面积 (hm <sup>2</sup> ) |
|------|--------|-------------------------|
| 临时占地 | 针叶林    | 2.54                    |
|      | 针阔混交林  | 1.04                    |
|      | 阔叶林    | 3.15                    |
|      | 灌丛     | 3.68                    |

|  |     |       |
|--|-----|-------|
|  | 灌草丛 | 1.96  |
|  | 合计  | 12.37 |

注：上边中统计的临时占地自然植被覆盖面积。

### 2.3.2 运营期

运营期生态影响源主要为工程永久占地导致植被减少、动物生境丧失，工程永久占地包括变电站和塔基占地。变电站占地 0.5649hm<sup>2</sup>，塔基占地 1.7871hm<sup>2</sup>，总占地面积 2.352hm<sup>2</sup>，永久占地土地利用类型见表 2.3-3。其中占用自然植被面积约 2.2hm<sup>2</sup>，被占用的自然植被类型包括针叶林、针阔混交林、阔叶林、灌丛和灌草丛，各类型面积详见表 2.3-4。这些植被将受到产生直接影响，且这种影响是不可逆的。

表2.3-3 拟建工程永久占地总情况一览表

| 地类名称 |       | 面积 (hm <sup>2</sup> ) |        |        |
|------|-------|-----------------------|--------|--------|
| 农用地  | 耕地    | 水田                    | 0.0071 | 0.1320 |
|      |       | 水浇地                   | 0.1249 |        |
|      |       | 旱地                    | 0      |        |
|      | 非耕农用地 | 园地                    | 0.0005 | 2.2181 |
|      |       | 林地                    | 1.9244 |        |
|      |       | 草地                    | 0.2478 |        |
|      |       | 可调整地类                 | 0      |        |
|      |       | 其他农用地                 | 0.0454 |        |
|      | 未利用地  |                       | 0.0019 |        |
| 建设用地 |       | 0                     |        |        |
| 合计   |       | 2.352                 |        |        |

表2.3-4 拟建工程永久占用植被类型总情况一览表

| 占地类型 | 占地类型  | 占地面积 (hm <sup>2</sup> ) |
|------|-------|-------------------------|
| 永久占地 | 针叶林   | 0.46                    |
|      | 针阔混交林 | 0.13                    |
|      | 阔叶林   | 0.22                    |
|      | 灌丛    | 0.75                    |
|      | 灌草丛   | 0.64                    |
|      | 合计    | 2.20                    |

注：上边中统计的永久占地中自然植被覆盖面积。

# 第三章 生态现状调查与评价

## 3.1 调查与评价方法

### 3.1.1 调查方法

项目组主要采用实地调查和遥感影像分析、野外调查与室内资料分析、全线普查与重点详查、定性分析与定量分析相结合的方法。首先对评价区内的生态背景资料进行了收集和整理；然后进行野外调查，记录野外生态现状情况；最后结合收集的背景资料和野外调查资料进行室内数据处理。

#### 3.1.1.1 陆生生态

本次陆生生态现状调查以收集资料为主，并辅以现场补充调查。

##### (1) 植物调查季节和样方设置

项目组于 2025 年 8 月（夏季）和 10 月（秋季）前往项目所在地按照设计的调查路线和调查点进行了野外调查。

拟建工程生态影响评价等级为二级，依据 HJ 19-2022 规定，每种群落类型设置的样方数量不少于 3 个，每种植被类型均以群系为调查单元，结合区域道路情况，样方调查以工程周边区域为主，沿着道路适当向外围延伸。

考虑到工程布局和沿线道路情况，确定本次评价每个群系设置 1 个样地，每个样地设置 3 个样方，共设置 36 个样方，样方布置情况见表 3.1-1、附录 1-1 和附图 13。

表3.1-1 植物样方设置情况一览表

| 群系        | 样方编号 | 经度                | 纬度               | 海拔  |
|-----------|------|-------------------|------------------|-----|
| 马尾松群系     | S1   | E115°41' 17.757"  | N23° 21' 38.693" | 326 |
|           | S2   | E115° 41' 17.943" | N23° 21' 31.127" | 346 |
|           | S3   | E115° 41' 19.124" | N23° 21' 17.233" | 421 |
| 杉木群系      | S4   | E115° 39' 6.573"  | N23° 21' 31.827" | 207 |
|           | S5   | E115° 39' 22.408" | N23° 21' 28.042" | 194 |
|           | S6   | E115° 39' 36.591" | N23° 21' 19.008" | 178 |
| 马尾松-黧蒴锥群系 | S7   | E115° 39' 33.410" | N23° 21' 21.975" | 215 |
|           | S8   | E115° 39' 59.817" | N23° 21' 3.905"  | 283 |
|           | S9   | E115° 40' 5.980"  | N23° 21' 1.766"  | 307 |

| 群系    | 样方编号 | 经度                | 纬度               | 海拔 |
|-------|------|-------------------|------------------|----|
| 藜蒴锥群系 | S10  | E115°37' 28.302"  | N23°21' 25.575"  | 86 |
|       | S11  | E115°37' 17.101"  | N23°21' 6.650"   | 11 |
|       | S12  | E115°37' 27.374"  | N23°21' 2.656"   | 12 |
| 木荷群系  | S13  | E115°41' 7.678"   | N23°21' 49.586"  | 13 |
|       | S14  | E115°41' 14.221"  | N23°21' 43.765"  | 14 |
|       | S15  | E115°41' 20.846"  | N23°21' 20.744"  | 15 |
| 毛竹群系  | S16  | E115°37' 35.058"  | N23°20' 56.545"  | 16 |
|       | S17  | E115°37' 33.580"  | N23°20' 45.050"  | 17 |
|       | S18  | E115°37' 44.664"  | N23°20' 15.290"  | 18 |
| 桃金娘群系 | S19  | E115°41' 19.916"  | N23°21' 26.425"  | 19 |
|       | S20  | E115°41' 20.544"  | N23°21' 13.259"  | 20 |
|       | S21  | E115°41' 30.808"  | N23°21' 7.886"   | 21 |
| 杜鹃群系  | S22  | E115° 39' 14.430" | N23°21' 29.867"  | 22 |
|       | S23  | E115°39' 31.039"  | N23°21' 23.707"  | 23 |
|       | S24  | E115°39' 53.052"  | N23° 21' 8.164"  | 24 |
| 白背叶群系 | S25  | E115°38' 48.668"  | N23°15' 32.885"  | 25 |
|       | S26  | E115°38' 52.586"  | N23°15' 26.616"  | 26 |
|       | S27  | E115°38' 57.430"  | N23°15' 25.033"  | 27 |
| 白茅群系  | S28  | E115°38' 13.582"  | N23°19' 15.806"  | 28 |
|       | S29  | E115°38' 7.755"   | N23°19' 29.899"  | 29 |
|       | S30  | E115°37' 58.330"  | N23°19' 43.189"  | 30 |
| 五节芒群系 | S31  | E115°37' 34.242"  | N23°0' 32.082"   | 31 |
|       | S32  | E115°37' 50.241"  | N23°20' 7.011"   | 32 |
|       | S33  | E115°37' 54.427"  | N23°19' 59.163"  | 33 |
| 芒萁群系  | S34  | E115°38' 56.771"  | N23° 15' 17.884" | 34 |
|       | S35  | E115°38' 48.414"  | N23°15' 6.657"   | 35 |
|       | S36  | E115°38' 52.176"  | N23°15' 13.478"  | 36 |

样方布设既覆盖了评价区的植被类型，又兼顾了工程布局，同时为了调查便捷，样方多设置于工程占地及既有道路两侧。这样布设既具有代表性，也能反映区域植

被情况，还能便于调查，比较合理。

其中，森林群落样方大小为 20m×20m，灌丛群落样方大小为 10m×10m，灌草丛群落样方大小为 1m×1m。

### **(2) 动物调查季节和样线设置**

项目组于 2025 年 8 月开展了动物调查，依据 HJ 19-2022 规定，生态影响评价等级为二级，每种生境类型至少布设 3 条动物样线。评价区生境包含林地和湿地两大类型自然生境，每种生境类型分别布设 3 条动物样线，共设置 6 条动物样线，见附录 1-2 和附图 13。

### **(3) 植物种类和群落调查方法**

植物群落调查方法：本次采用路线调查法。路线调查法是沿一定路线进行，记录群落的优势种和常见种及其高度、盖度，群落的季相等简要情况。调查塔基周边生境因子的基本状况，包括地理位置、经纬度、坡度、坡向、海拔、一般的地形特征、小地形、岩石状况、土壤情况、枯枝落叶层厚度、干扰情况等进行调查，在此基础上记录群落外貌、群落内所有的维管植物种类，记录物种名、数量（多度）、胸径、高度（平均高度），并调查林分盖度。

植物种类调查方法：在调查过程中，确定评价区内的植物种类、国家重点保护植物的种类及生存状况等。本次现场调查采取路线调查与重点调查相结合的方法，对于没有原生植被的区域路线调查，在重点工程区域以及植被状况良好的区域实行重点调查；对国家重点保护植物和古树名木的调查采取野外调查和民间访问相结合的方法进行。对有疑问植物采集凭证标本并拍摄照片。

### **(4) 陆生脊椎动物种类调查方法**

陆生脊椎动物调查方法以收集资料为主，并辅以现场补充调查。现场调查主要采用样线法、访问法。调查内容包括两栖类、爬行类、鸟类和兽类。

两栖与爬行类：活动能力相对较差，调查时主要在有水域之处及其它适合其生存的生境中采用样点法，观察其种类与数量。

鸟类：主要采用样线法与访问法，根据生境类型及其面积的大小设计样线，边走边进行观察，统计鸟类数量与名称，确定种类时借助望远镜。在无法设计样线的地方采用样点法：以一个中心点为圆心，调查周围能见距离内的鸟类数量与种类。

兽类：主要采用现场调查，野外踪迹调查，包括：足迹链、窝迹、粪便，再结合访问调查确定种类及数量等。

从上述调查得到的动物种类之中，对相关重点保护物种进行进一步调查与核实，确定其种类及数量。对有疑问动物、重点保护动物尽量采集凭证标本并拍摄照片。

### 3.1.1.2 水生生态

水生生态调查以收集资料为主、现场补充调查为辅，现场补充调查即现场采集样品、室内观察和统计。

#### (1) 现场调查时间和点位设置

##### ①浮游植物、浮游动物和底栖动物

项目组分别于 2025 年 8 月（丰水期）和 2025 年 10 月（平水期）前往工程所在地进行了浮游植物、浮游动物和底栖动物调查，主要现场采集样品，共设置了 2 个水生态采样点，分别位于保护区实验区、工程跨越点上游 1km 附近和保护区实验区、工程跨越点下游 2km 附近，调查时段覆盖了鱼类的繁殖期；点位布设见表 3.1-2 和附图 22。

表3.1-2 水生生物采样点设置表

| 编号 | 经度坐标             | 纬度坐标            | 位置                    | 现场照片  |
|----|------------------|-----------------|-----------------------|---|
| 1# | E115°37' 21.569" | N23°21' 8.523"  | 保护区实验区、工程跨越点上游 1km 附近 |  |
| 2# | E115°37' 49.455" | N23°19' 57.687" | 保护区实验区、工程跨越点下游 2km 附近 |  |

## ②鱼类

2008年5~8月广州大学、华南师范大学、陆河县水产局、广东省海洋与水产自然保护区管理总站曾对保护区鱼类进行过三次野外调查；但2009年至今，近十余年来无相关学者或管理部门开展过对保护区鱼类资源的调查工作，仅珠江水资源保护科学研究所于2017年8月对花鳗鲡自然保护区鱼类资源现状进行了一期采样调查，共布设调查站位3处，分别为花鳗鲡自然保护区的核心区S1（激石溪）、缓冲区S2（螺河）、实验区S3（樟河水）河段。

本次调查中，项目组于2025年8月（丰水期）和2025年10月（平水期）赴工程跨越点河段（保护区实验区螺溪上游）开展鱼类调查。需要说明的是，本次调查未在鱼类保护区内开展鱼类捕捞作业，核心原因如下：

**生态保护需求：**保护区内的花鳗鲡属于重点保护对象，保护区历史监测数据显示2004—2019年15年间仅记录到66尾花鳗鲡，其个体体长介于13.5~152cm、体重介于6~9000g、年龄介于2~16龄（最大个体采集于新田江段，体长152cm、体重5050g；最小个体采集于南溪末端剑门江段，体长13.5cm、体重6g），种群数量稀少且生存状态敏感，主动捕捞作业可能对其生存繁衍造成不可逆影响，不符合保护优先的原则。

**实施条件受限：**鱼类捕捞调查需专业设备及合规捕捞许可（鱼类保护区属于特殊生态保护区域，根据相关法律法规及保护区管理规定，在保护区内开展捕捞活动必须办理特许捕捞证，该证件实际办理难度极大；

**调查方式差异：**浮游植物、浮游动物及底栖动物等类群的调查可通过小型网具捕捞或水体样品采集实现，操作简便且对生态环境扰动小；而鱼类调查需下网捕捞，对栖息地的干扰范围和强度更大，在保护区内实施易破坏水生生态平衡。

基于上述因素，本次调查严格遵循“避让与减缓”原则，未实施捕捞作业，鱼类调查在充分收集历史数据的基础上，采用现场走访调研的方式开展，以最大限度降低对保护对象及其生境的干扰。

## （2）现场调查

### ①浮游植物

浮游植物现场采集样品，采用25号筛绢制成的浮游生物网在水中拖曳采集。定量采集则采用2500ml采水器取上、中、下层水样，经充分混合后，取2000ml水样（根据江水泥沙含量、浮游植物数量等实际情况决定取样量，并采用泥沙分离的方

法），加入鲁哥氏液固定，经过 48h 静置沉淀，浓缩至约 30ml，保存待检。一般同断面的浮游植物与原生动物、轮虫共用一份定性、定量样品。

## ②浮游动物

浮游动物现场采集样品。

原生动物和轮虫：采用 25 号筛绢制成的浮游生物网在水中拖曳采集，将网头中的样品放入 50ml 样品瓶中，加福尔马林液 2.5ml 进行固定。定量采集则采用 2500ml 采水器不同水层中采集一定量的水样，经充分混合后，取 2000ml 的水样，然后加入鲁哥氏液固定，经过 48h 以上的静置沉淀浓缩为标准样。一般同断面的浮游植物与原生动物、轮虫共一份定性、定量样品。

枝角类和桡足类：采用 13 号筛绢制成的浮游生物网在水中拖曳采集，将网头中的样品放入 50ml 样品瓶中，加福尔马林液 2.5ml 进行固定。定量采集则采用 2500ml 采水器不同水层中采集一定量的水样，经充分混合后，取 10L 的水样用 25 号筛绢制成的浮游生物网过滤后，将网头中的样品放入 50ml 样品瓶中，加福尔马林液 2.5ml 进行固定。

## ③底栖动物

底栖动物分三大类水生昆虫、寡毛类、软体动物。依据断面长度布设采样点。现场采集样品。

底栖动物分三大类水生昆虫、寡毛类、软体动物。依据断面长度布设采样点，用 Petersen 氏底泥采集器采集定量样品，每个采样点采泥样 2~3 个。软体动物定性样品用 D 形踢网 (kick-net) 进行采集，水生昆虫、寡毛类定性样品采集同定量样品。砾石底质无法用采泥器挖取的，捞取砾石用 60 目筛绢网筛洗或直接翻起石块在水流下方用筛绢网捞取。

泥样倒入塑料盆中，对底泥中的砾石，要仔细刷下附着底栖动物，经 40 目分样筛筛选后拣出大型动物，剩余杂物全部装入塑料袋中，加少许清水带回室内，在白色解剖盘中用细吸管、尖嘴镊、解剖针分拣；保存：软体动物用 5% 甲醛或 75% 乙醇溶液；水生昆虫用 5% 甲醛固定数小时后再用 75% 乙醇保存；寡毛类先放入加清水的培养皿中，并缓缓滴数滴 75% 乙醇麻醉，待其身体完全舒展后再用 5% 甲醛固定，75% 乙醇保存。

## ④鱼类

珠江水资源保护科学研究所于 2017 年 8 月的鱼类主要依据《水库渔业资源调查

规范》（SL 167-96）、《内陆水域水生生物资源调查手册》和科学出版社《河流水生生物调查指南》确定调查方法：

1) 采取捕捞和走访结合的方法，采集鱼类标本、收集资料、做好记录，标本用福尔马林溶液固定保存。通过对标本的分类鉴定，资料的分析整理，编制出鱼类种类组成名录，鱼类鉴定依据《广东淡水鱼类志》。

2) 鱼类资源量的调查采取捕捞渔获物统计分析结合现场调查取样进行。采样访问调查和现场捕捞的调查方法，调查资源量和渔获量。鱼类源调查采样工具为围网、虾笼、长笼、三层刺网（网眼大小为 1.5、7、1.5cm）、延绳钓钩，对渔获物资料进行整理分析，得出各工作站点主要捕捞对象及其在渔获物中所占比重。为提高数据的可比性，各调查站位的捕捞强度尽可能一致。

本次项目补充调查期间，对河田镇集市水产市场开展了实地调研，了解渔业资源现状。



图3-1 本项目补充调查时对河田镇集市水产市场走访及现场影像资料

### (3) 室内鉴定

#### ①浮游植物

室内先将样品浓缩、定量至约 30ml，摇匀后吸取 0.1ml 样品置于 0.1ml 计数框内，在显微镜下按视野法计数，数量较少时全片计数，每个样品计数 2 次，取其平均值，每次计数结果与平均值之差应在 15%以内，否则增加计数次数。

每升水样中浮游植物数量的计算公式如下：

$$N = \frac{Cs}{Fs \cdot Fn} \cdot \frac{V}{v} \cdot Pn$$

式中：N：一升水中浮游植物的数量（*ind. L-1*）；

Cs：计数框的面积（ $\text{mm}^2$ ）；

Fs：视野面积（ $\text{mm}^2$ ）；

Fn：每片计数过的视野数；

V：一升水样经浓缩后的体积（*ml*）；

v：计数框的容积（*ml*）；

Pn：计数所得个数（*ind.*）。

## ②浮游动物

**原生动物：**将采集的原生动物定量样品在室内继续浓缩到 30ml，摇匀后取 0.1ml 置于 0.1ml 的计数框中，盖上盖玻片后在 20×10 倍的显微镜下全片计数，每个样品计数 2 片；同一样品的计数结果与均值之差不得高 15%，否则增加计数次数。定性样品摇匀后取 2 滴于载玻片上，盖上盖玻片后用显微镜检测种类。

**轮虫：**将采集的轮虫定量样品在室内继续浓缩到 30ml，摇匀后取 1ml 置于 1ml 的计数框中，盖上盖玻片后在 10×10 倍的显微镜下全片计数，每个样品计数 2 片；同一样品的计数结果与均值之差不得高 15%，否则增加计数次数。定性样品摇匀后取 2 滴于载玻片上，盖上盖玻片后用显微镜检测种类。

**枝角类：**将采集的枝角类定量样品在室内继续浓缩到 10ml，摇匀后取 1ml 置于 1ml 的计数框中，盖上盖玻片后在 4×10 倍的显微镜下全片计数，每个样品计数 10 片。定性样品倒入培养皿中，在解剖镜下将不同种类挑选出来置于载玻片上，盖上盖玻片后用压片法在显微镜检测种类。

**桡足类：**将采集的桡足类定量样品在室内继续浓缩到 10ml，摇匀后取 1ml 置于 1ml 的计数框中，盖上盖玻片后在 4×10 倍的显微镜下全片计数，每个样品计数 10 片。定性样品倒入培养皿中，在解剖镜下将不同种类挑选出来置于载玻片上，在显微镜下用解剖针解剖后检测种类。

### 生物量计算：

单位水体浮游动物数量的计算公式如下：

$$N = \frac{nV1}{CV}$$

式中：N：每升水样中浮游动物的数量（*ind./L*）；

V1: 样品浓缩后的体积 (ml) ;

V: 采样体积 (L) ;

C: 计数样品体积 (ml) ;

n: 计数所获得的个数 (ind.) 。

原生动物和轮虫生物量的计算采用体积换算法。根据不同种类的体形, 按最近似的几何形测量其体积。枝角类和桡足类生物量的计算采用测量不同种类的体长, 用回归方程式求体重进行。

### ③底栖动物

软体动物鉴定到种; 水生昆虫 (除摇蚊幼虫) 至少到科; 寡毛类和摇蚊幼虫至少到属。

## 3.1.2 数据处理方法

### 3.1.2.1 植被

项目组基于地理信息系统 (GIS), 结合 GPS 技术进行实地采样, 对评价区的遥感影像 (RS) 进行了土地利用以及植被覆盖的遥感解译, 完成了数字化的植被类型图和土地利用类型图。

项目组采用地理空间数据云 Landsat 8 OLI\_TIRS, 2023 年 1 月遥感影像数据, 从遥感信息获取地面覆盖类型, 在地面实地调查和历史植被基础上进行综合判读和精读评价, 采用监督分类的方法最终赋予其生态学的含义。其中植被影像主要反映为绿色, 植被类型不同, 色彩和色调发生相应变化, 据此可区分出植被亚型以上的植被类型以及农田、裸地等地面类型。

此外, 植被类型的确定需结合不同植被类型分布的生态学规律, 不单纯依靠色彩进行划分, 对监督分类产生的植被初图, 结合地面的 GPS 样点和等高线、坡度、坡向等信息, 对植被图进行目视解译校正, 得到符合精度要求的植被图。在植被图的基础上, 进一步结合现有调查资料对相关地类进行合并, 得到土地利用类型图。数据制作及处理的软件平台为 ArcGIS10.8, 遥感处理分析的软件采用 ENVI5.3。

### 3.1.2.2 生物量的测定与估算

区域生物量主要参考卫星影像上遥感解译的植被类型, 并借用中国科学院生态环境研究中心专家建立的我国森林生物量的基本参数, 并以其推算的平均生物量作为本次森林生物量估算的基础, 同时, 参考《我国森林植被的生物量和净生产量》(方精云, 刘国华, 徐蒿龄, 1996 年)《中国森林生态系统的生物量 and 生产力》(冯

宗炜 等，1999 年）《中国森林生物量与生产力的研究》（肖兴威，2005 年）《中国森林植被净生产量及平均生产力动态变化分析》（林业科学研究，2014 年）《中国不同植被类型净初级生产力变化特征》（陈雅敏等，2012 年）等资料，并根据当地的实际情况作适当调整，估算出评价区内各植被类型的平均生物量。

### 3.1.3 评价方法

项目组在完成野外调查、数据整理和相关资料分析后，结合专业知识和经验判断，根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ 19-2022）中确定的方法进行评价，主要为遥感影像法、图形叠加法和现场调查法。

## 3.2 生态现状调查与评价

### 3.2.1 物种

#### 3.2.1.1 植物多样性

通过实地调查，并结合对历年植物资料的系统整理，确定评价区维管植物共有 148 科 507 属 734 种，其中蕨类植物 14 科 23 属 33 种，裸子植物 5 科 6 属 6 种，被子植物 129 科 478 属 695 种（双子叶植物 109 科 396 属 593 种，单子叶植物 20 科 82 属 102 种）（附录 2-1）。

表3.2-1 评价区高等维管植物统计一览表

| 分类群  |       | 科数  | 属数  | 种数  |
|------|-------|-----|-----|-----|
| 蕨类植物 |       | 14  | 23  | 33  |
| 裸子植物 |       | 5   | 6   | 6   |
| 被子植物 | 双子叶植物 | 109 | 396 | 593 |
|      | 单子叶植物 | 20  | 82  | 102 |
| 合计   |       | 148 | 507 | 734 |

其中蕨类植物分类系统参照秦仁昌系统，裸子植物分类系统参照郑万钧系统，被子植物分类系统参照恩格勒系统。

根据《国家重点保护野生植物名录》（2021 年），确定评价区内发现国家重点保护野生植物一种，为国家二级保护植物野大豆 (*Glycine soja*) 和金荞麦 (*Fagopyrum dibotrys*)，其分布见附图 14；根据《广东省重点保护野生植物名录》（2023 年），确定评价区内未发现省级重点保护野生植物；经查询和实地调查，可确定工程占地区区内无古树名木分布。

#### 3.2.1.2 陆生动物多样性

通过环评现场调查，并结合对历年陆生脊椎野生动物相关资料的系统整理，确定评价区陆生脊椎动物共有 22 目 64 科 105 属 140 种（两栖类 1 目 6 科 11 属 15 种、爬行类 2 目 10 科 19 属 24 种、鸟类 13 目 36 科 58 属 78 种、兽类 6 目 12 科 17 属 21 种，见表 3.2-4。

表3.2-4 生态影响评价区陆生野生脊椎动物区系统计

| 类群  | 目  | 科  | 属   | 种   |
|-----|----|----|-----|-----|
| 两栖类 | 1  | 6  | 11  | 15  |
| 爬行类 | 2  | 10 | 19  | 24  |
| 鸟类  | 13 | 36 | 58  | 78  |
| 兽类  | 6  | 12 | 17  | 21  |
| 合计  | 22 | 64 | 105 | 140 |

### 1、两栖类

#### ①种类组成

评价区内两栖动物有 1 目 6 科 11 属 15 种，各科所含种类相差不大，优势种为中华蟾蜍（*Bufo gargarizans*）、黑眶蟾蜍（*Bufo Melanostictus*）、陆泽蛙（*Fejervarya multistriata*）和华南雨蛙（*Hyla simplex*）等，详见表 3.2-5 和附录 2-2。

表3.2-5 生态影响评价区两栖类各科所含种数一览表

| 科名                         | 种数 | 种数占百分比/% |
|----------------------------|----|----------|
| (1) 蟾蜍科 <i>Bufo</i>        | 2  | 13.33    |
| (2) 雨蛙科 <i>Hyla</i>        | 1  | 6.67     |
| (3) 蛙科 <i>Rana</i>         | 5  | 33.33    |
| (4) 叉舌蛙科 <i>Dicoglossa</i> | 2  | 13.33    |
| (5) 树蛙科 <i>Rhacophora</i>  | 2  | 13.33    |
| (6) 姬蛙科 <i>Micronyla</i>   | 3  | 20       |
| 合计                         | 15 | 100.00   |

#### ②区系类型

按区系类型划分，将评价区 15 种两栖类分为 2 种区系类型：东洋种 13 种，占 86.67%；广布种 2 种，占 13.33%；无古北种分布，见表 3.2-6。

#### ③生态类型及分布

根据生活习性的不同，评价区内的 15 种两栖类可分为以下 4 种生态类型（见表 3.2-6）：

**A 静水型**（在静水或缓流中觅食）：包括沼水蛙（*Hylarana guentheri*）、黑斑侧褶蛙（*Rana nigromaculata*），共 2 种，这些蛙类主要生活在河床坡度不大、水流较缓的河段及浅水湿地、塘堰、稻田及水库边缘的水环境中。

**B 溪流型**（在水系发达的流溪中觅食）：包括华南湍蛙（*Amolops ricketti*）、大绿臭蛙（*Odorrana graminea*）、棘胸蛙（*Quasipaa spinosa*），有 3 种，在评价区中有一定分布，主要分布在河流附近。

**C 陆栖型**（在陆地上活动觅食）：包括中华蟾蜍、黑眶蟾蜍、粗皮姬蛙（*Microhyla butleri*）、饰纹姬蛙（*Microhyla fissipes*）、花姬蛙（*Microhyla pulchra*）和泽陆蛙，共 6 种。主要在评价区内离水源不远或潮湿的山坡林下、灌丛中活动，数量相对较多。

**D 树栖型**（在树上生活觅食，离水源较近的树林）：包括华南雨蛙、长趾水树蛙（*Hylarana macrodactyla*）、大树蛙（*Zhangixalus dennysi*）和斑腿泛树蛙（*Polypedates megacephalus*），共 4 种。这是一类善于爬岩、上树的两栖动物，它们的四肢有发达的吸盘，而且树蛙类体色能随着环境的改变而很快改变。主要在评价区内的稻田及其附近的杂草中，数量较少。

表3.2-6 生态影响评价区两栖类区系和生态类型一览表

| 种                                      | 区系  | 生态类型 |
|--|-----|------|
| 中华蟾蜍 <i>Bufo gargarizans</i>           | 广布种 | 陆栖型  |
| 黑眶蟾蜍 <i>Bufo Melanostictus</i>         | 东洋种 | 陆栖型  |
| 华南雨蛙 <i>Hyla simplex</i>               | 东洋种 | 树栖型  |
| 华南湍蛙 <i>Amolops ricketti</i>           | 东洋种 | 溪流型  |
| 沼水蛙 <i>Hylarana guentheri</i>          | 东洋种 | 静水型  |
| 长趾水树蛙 <i>Hylarana macrodactyla</i>     | 东洋种 | 树栖型  |
| 大绿臭蛙 <i>Odorrana graminea</i>          | 东洋种 | 溪流型  |
| 黑斑侧褶蛙 <i>Pelophylax nigromaculatus</i> | 广布种 | 静水型  |
| 陆泽蛙 <i>Fejervarya multistriata</i>     | 东洋种 | 陆栖型  |
| 棘胸蛙 <i>Quasipaa spinosa</i>            | 东洋种 | 溪流型  |
| 斑腿泛树蛙 <i>Polypedates megacephalus</i>  | 东洋种 | 树栖型  |

| 种                              | 区系  | 生态类型 |
|--------------------------------|-----|------|
| 大树蛙 <i>Zhangixalus dennysi</i> | 东洋种 | 树栖型  |
| 粗皮姬蛙 <i>Microhyla butleri</i>  | 东洋种 | 陆栖型  |
| 饰纹姬蛙 <i>Microhyla fissipes</i> | 东洋种 | 陆栖型  |
| 花姬蛙 <i>Microhyla pulchra</i>   | 东洋种 | 陆栖型  |

#### ④重点保护种

评价区分布无国家重点保护和省级重点保护野生动物。

### (2) 爬行类

#### ①种类组成

评价区内爬行动物共有 2 目 10 科 19 属 24 种，游蛇科种类最多，优势种有中国壁虎(*Gekko chinensis*)、中国石龙子(*Plestiodon chinensis*)和乌梢蛇(*Ptyas dhumnades*)等，详见表 3.2-7 和附录 2-3。

表3.2-7 生态影响评价区爬行类各科所含种数一览表

| 科名                      | 种数 | 种数占比例/% |
|-------------------------|----|---------|
| 鳖科 <i>Trionychidae</i>  | 1  | 4.17    |
| 壁虎科 <i>Gekkonidae</i>   | 3  | 12.5    |
| 石龙子科 <i>Scincidae</i>   | 3  | 12.5    |
| 蜥蜴科 <i>Lacertidae</i>   | 1  | 4.17    |
| 盲蛇科 <i>Typhlopidae</i>  | 1  | 4.17    |
| 蝰科 <i>Viperidae</i>     | 2  | 8.33    |
| 水蛇科 <i>Homalopsidae</i> | 1  | 4.17    |
| 眼镜蛇科 <i>Elapidae</i>    | 2  | 8.33    |
| 游蛇科 <i>Colubridae</i>   | 8  | 33.33   |
| 水游蛇科 <i>Natricidae</i>  | 2  | 8.33    |
| 合计                      | 24 | 100.00  |

#### ②区系类型

按区系类型划分，将评价区 24 种爬行类分为 2 种区系类型：东洋种 19 种，占 79.17%；广布种 5 种，占 20.83%，详见 3.2-8。

#### ③生态类型及分布

根据生活习性的不同，评价区内的 24 种爬行动物分为以下 3 种生态类型（见表 3.2-8）：

**A 灌丛石隙型**（经常活动在灌丛下面，路边石缝中的爬行类）：包括原尾蜥虎（*Hemidactylus bowringii*）、中国壁虎、蹼趾壁虎（*Gekko subpalmatus*）、中国石龙子、铜蜓蜥（*Sphenomorphus indicus*）、蓝尾石龙子（*Plestiodon elegans*）、南草蜥（*Takydromus sexlineatus*）、钩盲蛇（*Indotyphlops braminus*）、中国小头蛇（*Oligodon chinensis*），共 9 种。这些种类的爬行类经常出没于路边灌丛下的石堆中，因为这种环境下昆虫较多，既便于觅食，一旦出现险情，又能很快钻进石隙中躲避，多数蛇类经常活动在森林边缘有水源的地方，如山坡溪流旁的灌丛、草丛中，因为这种环境下容易找到食物，如小型啮齿类、蜥蜴等。当出现险情时，它们能迅速进入灌丛、草丛或进入水中游泳避敌。在评价区内主要分布在林地、灌丛中，数量较多。

**B 林栖傍水型**（在山谷间有溪流的山坡上活动）：包括舟山眼镜蛇（*Naja atra*）、原矛头蝮（*Protobothrop mucrosquamatus*）、银环蛇（*Bungarus multicinctus*）、乌梢蛇、灰鼠蛇（*Ptyas korros*）、滑鼠蛇（*Ptyas mucosus*）、赤链蛇（*Lycodon rufozonatum*）、王锦蛇（*Elaphe carinata*）、黑眉锦蛇（*Elaphe taeniura*）、翠青蛇（*Cyclophiops major*）、虎斑颈槽蛇（*Rhabdophis tigrinus*）和尖吻蝮（*Deinagkistrodon acutus*），共 12 种，数量较多。

**C 水栖型**（主要在水域中生活觅食）：仅鳖（*Pelodiscus sinensis*）、中国水蛇（*Myrrophis chinensis*）和渔游蛇（*Xenochrophis piscator*）3 种，数量较少。

表3.2-8 生态影响评价区爬行类区系和生态类型一览表

| 目、科、属、种                            | 区系  | 生态类型  |
|------------------------------------|-----|-------|
| 鳖 <i>Pelodiscus sinensis</i>       | 广布种 | 水栖型   |
| 原尾蜥虎 <i>Hemidactylus bowringii</i> | 东洋种 | 灌丛石隙型 |
| 中国壁虎 <i>Gekko chinensis</i>        | 东洋种 | 灌丛石隙型 |
| 蹼趾壁虎 <i>Gekko subpalmatus</i>      | 东洋种 | 灌丛石隙型 |
| 铜蜓蜥 <i>Sphenomorphus indicus</i>   | 东洋种 | 灌丛石隙型 |
| 中国石龙子 <i>Plestiodon chinensis</i>  | 东洋种 | 灌丛石隙型 |
| 蓝尾石龙子 <i>Plestiodon elegans</i>    | 东洋种 | 灌丛石隙型 |
| 南草蜥 <i>Takydromus sexlineatus</i>  | 东洋种 | 灌丛石隙型 |

| 目、科、属、种                                 | 区系  | 生态类型  |
|---|-----|-------|
| 钩盲蛇 <i>Indotyphlops braminus</i>        | 东洋种 | 灌丛石隙型 |
| 尖吻蝮 <i>Deinagkistrodon acutus</i>       | 东洋种 | 林栖傍水型 |
| 原矛头蝮 <i>Protobothrop mucrosquamatus</i> | 东洋种 | 林栖傍水型 |
| 中国水蛇 <i>Myrrophis chinensis</i>         | 东洋种 | 水栖型   |
| 银环蛇 <i>Bungarus multicinctus</i>        | 东洋种 | 林栖傍水型 |
| 舟山眼镜蛇 <i>Naja atra</i>                  | 东洋种 | 林栖傍水型 |
| 中国小头蛇 <i>Oligodon chinensis</i>         | 东洋种 | 灌丛石隙型 |
| 翠青蛇 <i>Cyclophiops major</i>            | 东洋种 | 林栖傍水型 |
| 乌梢蛇 <i>Ptyas dhumnades</i>              | 东洋种 | 林栖傍水型 |
| 灰鼠蛇 <i>Ptyas korros</i>                 | 广布种 | 林栖傍水型 |
| 滑鼠蛇 <i>Ptyas mucosus</i>                | 东洋种 | 林栖傍水型 |
| 赤链蛇 <i>Lycodon rufozonatum</i>          | 广布种 | 林栖傍水型 |
| 王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>              | 东洋种 | 林栖傍水型 |
| 黑眉锦蛇 <i>Elaphe taeniura</i>             | 东洋种 | 林栖傍水型 |
| 虎斑颈槽蛇 <i>Rhabdophis tigrinus</i>        | 广布种 | 林栖傍水型 |
| 渔游蛇 <i>Xenochrophis piscator</i>        | 广布种 | 水栖型   |

#### ④重点保护种

无国家重要保护和省级重点保护种。

### (3) 鸟类

#### ①种类组成

评价区内鸟类共有 13 目 36 科 58 属 78 种，以目统计，雀形目的种类最多，占绝大多数，优势种有珠颈斑鸠 (*Streptopelia chinensis*)、麻雀 (*Passer montanus*)、家燕 (*Hirundo rustica*)、四声杜鹃 (*Cuculus micropterus*)、八哥 (*Acridotheres cristatellus*)、白鹭 (*Egretta garzetta*) 和棕背伯劳 (*Lanius schach*) 等，详见附录 2-4 和表 3.2-9。

表3.2-9 生态影响评价区鸟类各目所含科和种数一览表

| 目名                          | 科数 | 种数 | 种数占比例/% |
|-----------------------------|----|----|---------|
| 鸛鷗目 <i>PODICIPEDIFORMES</i> | 1  | 1  | 1.28    |

|                            |    |    |        |
|----------------------------|----|----|--------|
| 鹈形目 <i>PELECANIFORMES</i>  | 1  | 8  | 10.26  |
| 雁形目 <i>ANSERIFORMES</i>    | 1  | 1  | 1.28   |
| 鸡形目 <i>GALLIFORMES</i>     | 1  | 2  | 2.56   |
| 鸽形目 <i>COLUMBIFORMES</i>   | 1  | 2  | 2.56   |
| 鹤形目 <i>GRUIFORMES</i>      | 1  | 3  | 3.85   |
| 鸻形目 <i>CHARADRIIFORMES</i> | 2  | 5  | 6.41   |
| 鸻形目 <i>CUCULIFORMES</i>    | 1  | 5  | 6.41   |
| 鹰形目 <i>ACCIPITRIFORMES</i> | 1  | 4  | 5.13   |
| 犀鸟目 <i>BUCEROTIFORMES</i>  | 1  | 1  | 1.28   |
| 佛法僧目 <i>CORACIIFORMES</i>  | 1  | 3  | 3.85   |
| 啄木鸟目 <i>PICIFORMES</i>     | 1  | 2  | 2.56   |
| 雀形目 <i>PASSERIFORMES</i>   | 23 | 41 | 52.56  |
| 合计                         | 36 | 78 | 100.00 |

### ②居留型

按居留型划分，评价区有留鸟 51 种，冬候鸟 14 种，夏候鸟 13 种，以留鸟占优势，见表 3.2-10。其季节型的特征是以繁殖鸟占主体，留鸟和夏候鸟两者加起来占 82.05%。这一特征从季节性的角度反映出区域的鸟类具有稳定的多样性。

### ③区系类型

按区系类型划分，将评价区 64 种繁殖鸟（留鸟和夏候鸟）分为 3 种区系类型：东洋种 50 种，占 78.13%；广布种 12 种，占 18.75%；古北种 2 种，占 3.12%，见表 3.2-10。其区系特征以东洋种占优势，具有热带—亚热带适应性强的特点。

### ④生态类型及分布

按生活习性的不同，可将评价区内的 78 种鸟类分为以下 6 种生态类型（见表 3.2-10）：

**A 游禽**（脚向后伸，趾间有蹼，有扁阔的或尖嘴，善于游泳、潜水和在水中掏取食物）：评价区分布有鸕鷀目 1 种、雁形目 1 种，共 2 种，代表种类有小鸕鷀、斑嘴鸭。

**B 涉禽**（嘴、颈和脚都比较长，脚趾也很长，适于涉水行进，不会游泳，常用长嘴插入水底或地面取食）：包括鸻形目 5 种、鹤形目 3 种、鹈形目 8 种，共 16 种。

**C 陆禽**（体格结实，嘴坚硬，脚强而有力，适于挖土，多在地面活动觅食）：

仅包括鸡形目 2 种、鸽形目 2 种，共 4 种。

D 猛禽（具有弯曲如钩的锐利嘴和爪，翅膀强大有力，能在天空翱翔或滑翔，捕食空中或地下活的猎物）：包括鹰形目 4 种。

E 攀禽（嘴、脚和尾的构造都很特殊，善于在树上攀缘）：鹁形目 5 种、犀鸟目 1 种、佛法僧目 3 种、啄木鸟目 2 种，共 11 种。这些种类为典型的森林鸟类，分布于评价区林地及灌丛草地中。

F 鸣禽（鸣管和鸣肌特别发达。一般体形较小，体态轻捷，活泼灵巧，善于鸣叫和歌唱，且巧于筑巢）：包括雀形目的所有鸟类，共 41 种，在评价区内分布广泛。野外环评现场调查过程中目击次数比较多的有麻雀、四声杜鹃、珠颈斑鸠和棕背伯劳等。

表3.2-10 生态影响评价区鸟类居留型、区系和生态类型一览表

| 目、科、属、种                             | 居留型 | 区系  | 生态类型 |
|-------------------------------------|-----|-----|------|
| 小鸊鷉 <i>Tachybaptus ruficollis</i>   | 夏候鸟 | 广布种 | 游禽   |
| 池鹭 <i>Ardeola bacchus</i>           | 夏候鸟 | 广布种 | 涉禽   |
| 苍鹭 <i>Ardea cinerea</i>             | 留鸟  | 广布种 | 涉禽   |
| 大白鹭 <i>Egretta albus</i>            | 留鸟  | 东洋种 | 涉禽   |
| 中白鹭 <i>Egretta intermedia</i>       | 夏候鸟 | 广布种 | 涉禽   |
| 白鹭 <i>Egretta garzetta</i>          | 留鸟  | 东洋种 | 涉禽   |
| 牛背鹭 <i>Bubulcus ibis</i>            | 留鸟  | 东洋种 | 涉禽   |
| 夜鹭 <i>Nycticorax nycticorax</i>     | 留鸟  | 东洋种 | 涉禽   |
| 黄斑苇鳉 <i>Ixobrychus sinensis</i>     | 留鸟  | 东洋种 | 涉禽   |
| 斑嘴鸭 <i>Anas poecilorhyncha</i>      | 冬候鸟 | 广布种 | 游禽   |
| 灰胸竹鸡 <i>Bambusicola thoracicus</i>  | 留鸟  | 东洋种 | 陆禽   |
| 环颈雉 <i>Phasianus colchicus</i>      | 留鸟  | 东洋种 | 陆禽   |
| 珠颈斑鸠 <i>Streptopelia chinensis</i>  | 留鸟  | 东洋种 | 陆禽   |
| 山斑鸠 <i>Streptopelia orientalis</i>  | 留鸟  | 广布种 | 陆禽   |
| 白胸苦恶鸟 <i>Amaurornis phoenicurus</i> | 留鸟  | 东洋种 | 涉禽   |
| 黑水鸡 <i>Gallinula chloropus</i>      | 留鸟  | 东洋种 | 涉禽   |
| 普通秧鸡 <i>Rallus aquaticus</i>        | 冬候鸟 | 广布种 | 涉禽   |
| 凤头麦鸡 <i>Vanellus vanellus</i>       | 冬候鸟 | 广布种 | 涉禽   |

| 目、科、属、种                             | 居留型 | 区系  | 生态类型 |
|-------------------------------------|-----|-----|------|
| 金眶鸻 <i>Charadrius dubius</i>        | 冬候鸟 | 广布种 | 涉禽   |
| 白腰草鹬 <i>Tringa ochropus</i>         | 冬候鸟 | 广布种 | 涉禽   |
| 矶鹬 <i>Tringa hypoleucos</i>         | 冬候鸟 | 广布种 | 涉禽   |
| 青脚鹬 <i>Tringa nebularia</i>         | 冬候鸟 | 广布种 | 涉禽   |
| 八声杜鹃 <i>Cacomantis merulinus</i>    | 夏候鸟 | 广布种 | 攀禽   |
| 大杜鹃 <i>Cuculus canorus</i>          | 夏候鸟 | 东洋种 | 攀禽   |
| 四声杜鹃 <i>Cuculus micropterus</i>     | 夏候鸟 | 东洋种 | 攀禽   |
| 褐翅鸦鹃 <i>Centropus sinensis</i>      | 留鸟  | 东洋种 | 攀禽   |
| 鹰鹃 <i>Hierococcyx sparveroides</i>  | 夏候鸟 | 东洋种 | 攀禽   |
| 松雀鹰 <i>Accipiter virgatus</i>       | 留鸟  | 东洋种 | 猛禽   |
| 黑冠鹃隼 <i>Aviceda leuphotes</i>       | 夏候鸟 | 东洋种 | 猛禽   |
| 普通鵟 <i>Buteo japonicus</i>          | 冬候鸟 | 广布种 | 猛禽   |
| 黑鸢 <i>Milvus migrans</i>            | 留鸟  | 东洋种 | 猛禽   |
| 戴胜 <i>Upupa epops</i>               | 留鸟  | 东洋种 | 攀禽   |
| 普通翠鸟 <i>Alcedo atthis</i>           | 留鸟  | 东洋种 | 攀禽   |
| 冠鱼狗 <i>Megaceryle lugubris</i>      | 留鸟  | 东洋种 | 攀禽   |
| 蓝翡翠 <i>Halcyon pileata</i>          | 留鸟  | 东洋种 | 攀禽   |
| 斑姬啄木鸟 <i>Picumnus innominatus</i>   | 留鸟  | 东洋种 | 攀禽   |
| 大斑啄木鸟 <i>Dendrocopos major</i>      | 留鸟  | 古北种 | 攀禽   |
| 发冠卷尾 <i>Dicrurus hottentottus</i>   | 夏候鸟 | 东洋种 | 鸣禽   |
| 黑卷尾 <i>Dicrurus macrocercus</i>     | 留鸟  | 东洋种 | 鸣禽   |
| 红嘴蓝鹊 <i>Urocissa erythrorhyncha</i> | 留鸟  | 东洋种 | 鸣禽   |
| 喜鹊 <i>Pica pica</i>                 | 留鸟  | 东洋种 | 鸣禽   |
| 大嘴乌鸦 <i>Corvus macrorhynchos</i>    | 留鸟  | 东洋种 | 鸣禽   |
| 大山雀 <i>Parus cinereus</i>           | 留鸟  | 东洋种 | 鸣禽   |
| 纯色山鹪莺 <i>Prinia inornata</i>        | 留鸟  | 东洋种 | 鸣禽   |
| 金腰燕 <i>Cecropis daurica</i>         | 夏候鸟 | 广布种 | 鸣禽   |
| 家燕 <i>Hirundo rustica</i>           | 夏候鸟 | 广布种 | 鸣禽   |

| 目、科、属、种                              | 居留型 | 区系  | 生态类型 |
|--------------------------------------|-----|-----|------|
| 白喉红臀鹎 <i>Pycnonotus aurigaster</i>   | 留鸟  | 东洋种 | 鸣禽   |
| 红耳鹎 <i>Pycnonotus jocosus</i>        | 留鸟  | 东洋种 | 鸣禽   |
| 白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>       | 留鸟  | 东洋种 | 鸣禽   |
| 棕背伯劳 <i>Lanius schach</i>            | 留鸟  | 东洋种 | 鸣禽   |
| 黑枕黄鹂 <i>Oriolus chinensis</i>        | 留鸟  | 东洋种 | 鸣禽   |
| 黄腰柳莺 <i>Phylloscopus proregulus</i>  | 冬候鸟 | 古北种 | 鸣禽   |
| 强脚树莺 <i>Horornis fortipes</i>        | 留鸟  | 东洋种 | 鸣禽   |
| 红头长尾山雀 <i>Aegithalos concinnus</i>   | 留鸟  | 东洋种 | 鸣禽   |
| 暗绿绣眼鸟 <i>Zosterops japonicas</i>     | 留鸟  | 东洋种 | 鸣禽   |
| 棕颈钩嘴鹎 <i>Pomatorhinus ruficollis</i> | 留鸟  | 东洋种 | 鸣禽   |
| 画眉 <i>Garrula canorus</i>            | 留鸟  | 东洋种 | 鸣禽   |
| 黑脸噪鹛 <i>Garrula perspicillatus</i>   | 留鸟  | 东洋种 | 鸣禽   |
| 白颊噪鹛 <i>Pterorhinus sannio</i>       | 留鸟  | 东洋种 | 鸣禽   |
| 棕头鸦雀 <i>Paradoxornis webbiana</i>    | 留鸟  | 东洋种 | 鸣禽   |
| 褐柳莺 <i>Phylloscopus fuscatus</i>     | 夏候鸟 | 广布种 | 鸣禽   |
| 八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i>  | 留鸟  | 东洋种 | 鸣禽   |
| 丝光椋鸟 <i>Spodiopsar sericeus</i>      | 留鸟  | 东洋种 | 鸣禽   |
| 乌鸫 <i>Turdus mandarinus</i>          | 留鸟  | 东洋种 | 鸣禽   |
| 斑鸫 <i>Turdus eunomus</i>             | 冬候鸟 | 古北种 | 鸣禽   |
| 鹊鸚 <i>Copsycus saularis</i>          | 留鸟  | 东洋种 | 鸣禽   |
| 北红尾鸲 <i>Phoenicurus aureus</i>       | 夏候鸟 | 古北种 | 鸣禽   |
| 红尾水鸲 <i>Rhyacornis fuliginosus</i>   | 留鸟  | 东洋种 | 鸣禽   |
| 红胁蓝尾鸲 <i>Tarsiger cyanurus</i>       | 冬候鸟 | 古北种 | 鸣禽   |
| 斑文鸟 <i>Lonchura punctulate</i>       | 留鸟  | 东洋种 | 鸣禽   |
| 白腰文鸟 <i>Lonchura striata</i>         | 留鸟  | 东洋种 | 鸣禽   |
| 山麻雀 <i>Passer cinnamomeus</i>        | 留鸟  | 东洋种 | 鸣禽   |
| 麻雀 <i>Passer montanus</i>            | 留鸟  | 广布种 | 鸣禽   |
| 白鹡鸰 <i>Motacilla alba</i>            | 留鸟  | 广布种 | 鸣禽   |

| 目、科、属、种                       | 居留型 | 区系  | 生态类型 |
|-------------------------------|-----|-----|------|
| 灰鹊鸂 <i>Motacilla cinerea</i>  | 冬候鸟 | 广布种 | 鸣禽   |
| 黄胸鹀 <i>Emberiza aureola</i>   | 冬候鸟 | 古北种 | 鸣禽   |
| 三道眉草鹀 <i>Emberiza cioides</i> | 留鸟  | 广布种 | 鸣禽   |
| 小鹀 <i>Emberiza pusilla</i>    | 冬候鸟 | 古北种 | 鸣禽   |

### ⑤重点保护种

鸟类中无国家一级保护野生种，国家二级保护种有 5 种，即褐翅鸦鹃 (*Centropus sinensis*)、松雀鹰 (*Accipiter virgatus*)、普通鵟 (*Buteo japonicus*)、黑鸢 (*Milvus migrans*) 和画眉 (*Garrula canorus*)，分布情况见附图 14。

评价区省级保护鸟类共有 14 种，包括苍鹭 (*Ardea cinereal*)、大白鹭 (*Egretta albus*)、中白鹭 (*Egretta intermedia*)、白鹭 (*Egretta garzetta*)、牛背鹭 (*Bubulcus ibis*)、夜鹭 (*Nycticorax nycticorax*)、黄斑苇鹈 (*Ixobrychus sinensis*)、黑水鸡 (*Gallinula chloropus*)、冠鱼狗 (*Ceryle lugubris*)、蓝翡翠 (*Halcyon pileata*)、斑姬啄木鸟 (*Picumnus innominatus*)、大斑啄木鸟 (*Dendrocopos major*)、三道眉草鹀 (*Emberiza cioides*)、小鹀 (*Emberiza pusilla*)。

### (4) 兽类

#### ①种类组成

评价区内兽类共有 6 目 12 科 17 属 21 种，其中鼠科有 9 种，数量最多，占评价区总种数的 42.86%，优势种有中华竹鼠 (*Rhizomys sinensis*)、小家鼠 (*Mus musculus*)、黄胸鼠 (*Rattus tanezumi*)、褐家鼠 (*Rattus norvegicus*)、社鼠 (*Niviventer niviventer*) 等啮齿类，详见附录 2-5 和表 3.2-11。

表3.2-11 生态影响评价区兽类各目所含科和种数比较

| 目名                          | 科数 | 种数 | 种数占比例/% |
|-----------------------------|----|----|---------|
| 兔形目 <i>LAGOMORPHA</i>       | 1  | 1  | 4.76    |
| 啮齿目 <i>RODENTIA</i>         | 3  | 9  | 42.86   |
| 劳亚食虫目 <i>INSECTIVORA</i>    | 2  | 3  | 14.29   |
| 翼手目 <i>CHIROPTERA</i>       | 2  | 2  | 9.52    |
| 鲸偶蹄目 <i>CETARTIODACTYLA</i> | 2  | 2  | 9.52    |
| 食肉目 <i>CARNIVORA</i>        | 2  | 4  | 19.05   |
| 合计                          | 12 | 21 | 100     |

#### ②区系类型

按区系类型划分，将评价区 21 种兽类分为 2 种区系类型：东洋种 16 种，占 79.16%；广布种 5 种，占 23.81%，见表 3.2-12。

#### ③生态类型及分布

根据生活习性的不同，评价区内的 21 种兽类可分为以下 3 种生态类型（见表 3.2-12）：

A 岩洞栖息型（在岩洞中倒挂栖息的小型兽类）：有 2 种，即翼手目的中菊头蝠（*Rhinolophus affinis*）、东亚伏翼（*Pipistrellus abramus*），这种兽类主要分布在居民点附近，黄昏时出现在居民点附近上空。

B 半地下生活性（穴居型，主要在地面活动觅食、栖息、避敌于洞穴中，有的也在地下寻找食物）：劳亚包括食虫目 3 种、兔形目 1 种、啮齿目的黄胸鼠、褐家鼠、食肉目的鼬獾（*Melogale moschata*）和黄鼬（*Mustela sibirica*），共 8 种。

C 地面生活型（主要在地面上活动、觅食）：包括食肉目 2 种、啮齿目 7 种和鲸偶蹄目 2 种，共 11 种。

表3.2-12 生态影响评价区兽类区系和生态类型一览表

| 目、科、属、种                             | 区系  | 生态类型   |
|-------------------------------------|-----|--------|
| 华南兔 <i>Lepus sinensi</i>            | 东洋种 | 半地下生活型 |
| 中华竹鼠 <i>Rhizomys sinensis</i>       | 东洋种 | 地面生活型  |
| 小家鼠 <i>Mus musculus</i>             | 广布种 | 地面生活型  |
| 华南针毛鼠 <i>Niviventer huang</i>       | 东洋种 | 地面生活型  |
| 针毛鼠 <i>Niviventer fulvescens</i>    | 东洋种 | 地面生活型  |
| 社鼠 <i>Niviventer niviventer</i>     | 东洋种 | 地面生活型  |
| 黄胸鼠 <i>Rattus tanezumi</i>          | 东洋种 | 半地下生活型 |
| 褐家鼠 <i>Rattus norvegicus</i>        | 广布种 | 半地下生活性 |
| 隐纹花松鼠 <i>Tamiops swinhoei</i>       | 东洋种 | 地面生活型  |
| 赤腹松鼠 <i>Callosciurus erythraeus</i> | 东洋种 | 地面生活型  |
| 华南鼬獾 <i>Neotetracus sinensis</i>    | 东洋种 | 半地下生活型 |
| 灰麝鼯 <i>Crocidura attenuata</i>      | 东洋种 | 半地下生活型 |
| 臭鼯 <i>Suncus murinus</i>            | 东洋种 | 半地下生活型 |
| 中菊头蝠 <i>Rhinolophus affinis</i>     | 东洋种 | 岩洞栖息型  |
| 东亚伏翼 <i>Pipistrellus abramus</i>    | 广布种 | 岩洞栖息型  |
| 野猪 <i>Sus scrofa</i>                | 广布种 | 地面生活型  |
| 小鹿 <i>Muntiacus reevesi</i>         | 东洋种 | 地面生活型  |
| 花面狸 <i>Paguma larvata</i>           | 东洋种 | 地面生活型  |
| 鼬獾 <i>Melogale moschata</i>         | 东洋种 | 半地下生活型 |
| 黄腹鼬 <i>Mustela kathiah</i>          | 东洋种 | 地面生活型  |
| 黄鼬 <i>Mustela sibirica</i>          | 广布种 | 半地下生活型 |

#### ④重点保护种

兽类中无国家重点保护种；省级保护种有 1 种，为小鹿。

### 3.2.1.3 水生生物多样性

#### (1) 浮游植物

##### ①种类组成

通过本次调查，确定评价区共有浮游植物共计 5 门 21 属 24 种，详见附录 3-1，其中硅藻门 13 种，占总数的 54.17%；蓝藻门 5 种，占总数 20.38%；绿藻门 3 种，占总数 12.5%；金藻门 2 种，占总数 8.33%；裸藻门 1 种，占总数 4.17%。浮游植物各门种类数见表 3.2-13。

表3.2-13 浮游植物各门种类数及所占比例

| 类别 | 蓝藻门   | 绿藻门  | 硅藻门   | 裸藻门  | 金藻门  | 合计     |
|----|-------|------|-------|------|------|--------|
| 数量 | 5     | 3    | 13    | 1    | 2    | 24     |
| 比例 | 20.83 | 12.5 | 54.17 | 4.17 | 8.33 | 100.00 |

##### ②密度和生物量

通过本次调查，评价区浮游植物平均密度为  $2.4 \times 10^6 \text{ cells/L}$ ，其中蓝藻平均密度为  $1.8 \times 10^6 \text{ cells/L}$ ，占总密度的 75%；绿藻平均密度为  $4.5 \times 10^3 \text{ cells/L}$ ，占总密度的 0.18%；硅藻平均密度为  $1.5 \times 10^5 \text{ cells/L}$ ，占总密度的 6.25%。从密度上来看，蓝藻门占优势。这主要是因为蓝藻普遍为颗粒状，单体细胞粒径一般在 3~8 微米，因为密度更高。

表 3.2-14 各采样点浮游植物各门种类密度

| 门   | 种/拉丁名   | 8 月   |          | 10 月  |      |
|-----|---|-------|----------|-------|------|
|     |   | 1#    | 2#       | 1#    | 2#   |
| 蓝藻门 | 颤藻 <i>Oscillatoria sp.</i>                            | 3600  | 0        | 13800 | 0    |
|     | 泽丝藻 <i>Limnothrix sp.</i>                             | 0     | 97784.8  | 1740  | 3960 |
|     | 细鞘丝藻 <i>Leptolyngbya sp.</i>                          | 13800 | 1046297  | 10740 | 3600 |
|     | 假鱼腥藻 <i>Pseudoanabaena sp.</i>                        | 3240  | 603821.1 | 1260  | 0    |
|     | 小尖头藻 <i>Raphidiopsis sp.</i>                          | 0     | 74639.2  | 2637  | 1593 |
| 硅藻门 | 直链藻 <i>Melosira sp.</i>                               | 0     | 9778.48  | 0     | 0    |
|     | 颗粒直链藻 <i>Melosira granulata</i>                       | 1140  | 73338.6  | 7200  | 1560 |
|     | 颗粒直链藻极狭变种 <i>Melosira granulata var. angustissima</i> | 189   | 0        | 2904  | 0    |
|     | 小环藻 <i>Cyclotella sp.</i>                             | 1620  | 12223.1  | 420   | 240  |

|     |                                      |      |          |       |     |
|-----|--------------------------------------|------|----------|-------|-----|
|     | 脆杆藻 <i>Fragilaria sp.</i>            | 0    | 2444.62  | 0     | 120 |
|     | 针杆藻 <i>Synedra sp.</i>               | 180  | 0        | 60    | 300 |
|     | 肘状针杆藻 <i>Synedra ulna</i>            | 720  | 0        | 0     | 0   |
|     | 尖布纹藻 <i>Gyrosigma acuminatum</i>     | 0    | 1486.21  | 1690  | 0   |
|     | 舟形藻 <i>Navicula sp.</i>              | 120  | 2444.62  | 0     | 240 |
|     | 羽纹藻 <i>Pinnularia sp.</i>            | 0    | 0        | 0     | 120 |
|     | 桥弯藻 <i>Cymbella sp.</i>              | 0    | 1890.2   | 3719  | 0   |
|     | 曲壳藻 <i>Achnanthes sp.</i>            | 0    | 12223.1  | 0     | 0   |
|     | 菱形藻 <i>Nitzschia sp.</i>             | 2160 | 22001.58 | 120   | 540 |
| 绿藻门 | 狭形纤维藻 <i>Ankistrodesmus angustus</i> | 1080 | 0        | 240   | 540 |
|     | 四尾栅藻 <i>Scenedesmus quadricauda</i>  | 0    | 0        | 240   | 0   |
|     | 新月藻 <i>Closterium sp.</i>            | 0    | 2444.62  | 0     | 0   |
| 裸藻门 | 裸藻 <i>Euglena sp.</i>                | 0    | 0        | 0     | 60  |
| 金藻门 | 棕鞭藻 <i>Ochromonas sp.</i>            | 0    | 308022.1 | 0     | 0   |
|     | 色金藻 <i>Chromulina sp.</i>            | 0    | 176012.6 | 13800 | 0   |

评价区浮游植物平均生物量为 2.04mg/L，其中硅藻生物量为 1.03mg/L，占总生物量的 50.49%；蓝藻生物量为 0.44mg/L，占总生物量的 21.57%；绿藻生物量为 0.08mg/L，占总生物量的 3.92%。从生物量上来看，硅藻门占优势，主要由于硅藻细胞较大，虽然密度没有蓝藻高，但生物量较蓝藻更大。

表3.2-15 各采样点浮游植物各门种类生物量

| 门   | 种/拉丁名   | 8月      |         | 10月      |         |
|-----|---|---------|---------|----------|---------|
|     |   | 1#      | 2#      | 1#       | 2#      |
| 蓝藻门 | 颤藻 <i>Oscillatoria sp.</i>                            | 0.0018  | 0       | 0.0069   | 0       |
|     | 泽丝藻 <i>Limnothrix sp.</i>                             | 0       | 0.02445 | 0.000435 | 0.00099 |
|     | 细鞘丝藻 <i>Leptolyngbya sp.</i>                          | 0.00138 | 0.10463 | 0.001074 | 0.00036 |
|     | 假鱼腥藻 <i>Pseudoanabaena sp.</i>                        | 0.00162 | 0.30191 | 0.00063  | 0       |
|     | 小尖头藻 <i>Raphidiopsis sp.</i>                          | 0       | 0.0284  | 0.03147  | 0.00946 |
| 硅藻门 | 直链藻 <i>Melosira sp.</i>                               | 0       | 0.06845 | 0        | 0       |
|     | 颗粒直链藻 <i>Melosira granulata</i>                       | 0.00798 | 0.51337 | 0.0504   | 0.01092 |
|     | 颗粒直链藻极狭变种 <i>Melosira granulata var. angustissima</i> | 0.00594 | 0       | 0.0365   | 0       |
|     | 小环藻 <i>Cyclotella sp.</i>                             | 0.00648 | 0.04889 | 0.00168  | 0.00096 |

|     |                                      |         |         |         |         |
|-----|--------------------------------------|---------|---------|---------|---------|
|     | 脆杆藻 <i>Fragilaria sp.</i>            | 0       | 0.00244 | 0       | 0.00012 |
|     | 针杆藻 <i>Synedra sp.</i>               | 0.00036 | 0       | 0.00012 | 0.0006  |
|     | 肘状针杆藻 <i>Synedra ulna</i>            | 0.0072  | 0       | 0       | 0       |
|     | 尖布纹藻 <i>Gyrosigma acuminatum</i>     | 0       | 0       | 0       | 0       |
|     | 舟形藻 <i>Navicula sp.</i>              | 0.0018  | 0.03667 | 0       | 0.0036  |
|     | 羽纹藻 <i>Pinnularia sp.</i>            | 0       | 0       | 0       | 0.0006  |
|     | 桥弯藻 <i>Cymbella sp.</i>              | 0       | 0.14824 | 0.08971 | 0       |
|     | 曲壳藻 <i>Achnanthes sp.</i>            | 0       | 0.02445 | 0       | 0       |
|     | 菱形藻 <i>Nitzschia sp.</i>             | 0.0216  | 0.22002 | 0.0012  | 0.0054  |
| 绿藻门 | 狭形纤维藻 <i>Ankistrodesmus angustus</i> | 0.00108 | 0       | 0.00024 | 0.00054 |
|     | 四尾栅藻 <i>Scenedesmus quadricauda</i>  | 0       | 0       | 0.00048 | 0       |
|     | 新月藻 <i>Closterium sp.</i>            | 0       | 0.07334 | 0       | 0       |
| 裸藻门 | 裸藻 <i>Euglena sp.</i>                | 0       | 0       | 0       | 0.0024  |
| 金藻门 | 棕鞭藻 <i>Ochromonas sp.</i>            | 0       | 0.30802 | 0       | 0       |
|     | 色金藻 <i>Chromulina sp.</i>            | 0       | 0.17601 | 0       | 0       |

### ③生物多样性指数分析

生物多样性是生态系统中生物物种组成结构的重要指标，它不仅反映生物群落组织化水平，而且可以通过结构和功能的关系反映群落的本质属性。生物多样性指数在生态学意义上主要反映生态系统中生物物种的丰富度和均匀度。藻类生物多样性采用 *Shannon-Weiner* 指数公式计算。

生物多样性指数主要反映生态系统中生物的丰富度和均匀度。从各样点浮游植物的生物多样性指数看各流态中浮游植物种类较丰富而且各种类数量均匀。藻类生物多样性与水质存在一定的关系。

生物多样性指数分析，采用以下计算公式：

$$H = -\sum_{i=1}^s (p_i)(\ln p_i)$$

1) *Shannon-Wiener* 多样性指数， $H$  的值的变动范围在 0-任何正数之间， $H=0$  表示全部个体均属于一种生物；全部个体不同种时， $H$  值最大。

在水质评价时， $H$  值 0-1 为重度污染。1-2 为 $\alpha$ -中污型，2-3 为 $\beta$ -中污型， $>3$  为清洁水体。

2) *Pielou* 均匀度指数， $E=H/\ln(S)$ 。均度指数用于衡量群落中各个种个体数的差异程度。 $E$  值范围为 0-1 之间， $E$  大时，体现种间个体数分布较均匀，反之， $E$

值小反映种间个体数分布欠均匀。一般水体中的浮游动物分布越均匀指数值就越大。

3) *Margalef* 丰富度指数,  $D = (S-1) / \ln(N)$ 。指数  $D$  越高, 表示物种越丰富。根据这一指数检验水质时, 指数越高, 表示污染轻; 指数越低, 表示污染重。评价标准分为 5 个等级: 0-1 为多污型, 1-2 为 $\alpha$ -中污型, 2-3 为 $\beta$ -中污型, 3-4 为寡污型, >4 为清洁水体。

4) *Simpson* 多样性指数,  $L = \frac{N(N-1)}{\sum_{i=1}^n (n_i-1)n_i}$ 。评价水质等级: 0-1 为严重污染, 1-2 为重污染, 2-3 为中度污染。3-6 为轻度污染。>6 为清洁。

式中,  $S$ —总种数;  $P_i$ — $i$  种类的个体数占总个体数的比例;  $N$ —所有种的个体总数;  $f_i$ — $i$  种类出现的占位数与总占数之比的百分数,  $n_i$  表示样品中第  $i$  种生物的个体数。

对现场采集的样品进行多样性分析, 结果如下。

表3.2-16 浮游植物多样性分析

| 月份   | 采样点 | 总物种数 $S$ | <i>Shannon</i> 指数 $H'(\log_e)$ |
|------|-----|----------|--------------------------------|
| 8 月  | 1#  | 11       | 2.6382                         |
|      | 2#  | 15       | 2.5487                         |
| 10 月 | 1#  | 15       | 2.4648                         |
|      | 2#  | 12       | 2.6814                         |

根据 *shannon-Wiener* 多样性指数  $H'$  与水体污染程度的关系:  $H'$  值 0-1 为重度污染, 1-2 为 $\alpha$ -中污型, 2-3 为 $\beta$ -中污型, >3 为清洁水体。由上表可以得出所有点位均属于 $\beta$ -中污型。

## (2) 浮游动物

### ① 种类组成

通过分析收集的资料及本次调查, 评价区浮游动物 1 门 3 类 14 种, 见附录 3-2。其中甲壳类 5 种, 占总数 35.71%; 枝角类 7 种, 占总数 50%; 桡足类 2 种, 占总数 14.29%, 见表 3.2-17。

表3.2-17 浮游动物各类群种类数及所占比例

| 类别   | 甲壳类   | 枝角类 | 桡足类   | 合计  |
|------|-------|-----|-------|-----|
| 种类数  | 5     | 7   | 2     | 14  |
| 比例/% | 35.71 | 50  | 14.29 | 100 |

### ② 生物量和密度

根据历史资料记载及本次调查, 确定评价区浮游动物平均密度为 642.75 ind./L,

以枝角类的密度最大，为 481.5ind./L；其次为甲壳类 139ind./L。浮游动物平均生物量为 0.96mg/L，其中枝角类为 0.235mg/L，占总生物量的 24.48%；甲壳类为 0.22mg/L，占总生物量的 22.92%；可见以轮虫的生物量占优势。

调查水域浮游动物多样性指数见表 3.2-18。结果表明：各监测点浮游动物轮虫变动较小，而且物种分布的均匀度相对较差。

表3.2-18 调查水域浮游动物多样性指数

| 月份   | 采样点 | 总物种数 $S$ | Shannon 指数 $H'(\log_e)$ |
|------|-----|----------|-------------------------|
| 8 月  | 1#  | 8        | 1.663                   |
|      | 2#  | 7        | 2.428                   |
| 10 月 | 1#  | 6        | 2.084                   |
|      | 2#  | 7        | 2.458                   |

根据 *shannon-Wiener* 多样性指数  $H'$  与水体污染程度的关系： $H'$  值 0-1 为重度污染。1-2 为 $\alpha$ -中污型，2-3 为 $\beta$ -中污型， $>3$  为清洁水体。以浮游动物综合评价调查江段水质，大部分点位均属于 $\beta$ -中污型。

### (3) 底栖动物

#### ①种类组成

通过本次调查，评价区现场共发现底栖动物 2 门 3 科 7 种，见附录 3-3，其中软体动物门 5 种、节肢动物门 2 种。软体动物主要种类为豆螺科；环节动物常见种类为摇蚊属，见表 3.2-19。

表3.2-19 底栖动物各类群种类数及所占比例

| 类别   | 软体动物  | 节肢动物  | 合计     |
|------|-------|-------|--------|
| 种类数  | 5     | 2     | 7      |
| 比例/% | 71.43 | 28.57 | 100.00 |

#### ②生物量和密度

根据历史资料记载及本次调查，确定评价区底栖动物平均密度为 229ind./m<sup>2</sup>，其中软体动物密度为 186ind./m<sup>2</sup>，占总密度的 81.22%；节肢动物密度为 43ind./m<sup>2</sup>，占总密度的 18.78%；平均生物量为 7.9g/m<sup>2</sup>，其中软体动物为 6.7g/m<sup>2</sup>，占总生物量的 84.81%；节肢动物为 1.2g/m<sup>2</sup>，占总生物量的 15.19%。本次调查确定评价区内底栖动物以软体动物门中的螺类为主。

#### ③生物多样性指数分析

对现场采集的样品进行多样性分析，结果如下。

表3.2-20 底栖动物多样性分析

| 月份   | 采样点 | 总物种数 $S$ | Shannon 指数 $H'(loge)$ |
|------|-----|----------|-----------------------|
| 8 月  | 1#  | 4        | 2.6336                |
|      | 2#  | 4        | 2.5067                |
| 10 月 | 1#  | 4        | 2.2596                |
|      | 2#  | 2        | 2.371                 |

由表 3.2-20 可知，评价区底栖动物种类结构相对较为单一，导致生物多样性指数整体偏低。根据 *shannon-Wiener* 多样性指数  $H'$  与水体污染程度的关系： $H'$  值 0-1 为重度污染。1-2 为 $\alpha$ -中污型，2-3 为 $\beta$ -中污型， $>3$  为清洁水体。由上表可以得出所有点位均属于 $\beta$ -中污型。

### (5) 鱼类

#### ①种类组成

本次评价未开展鱼类现场调查，鱼类资源现状主要引用已有文献与历史调查资料。结合陆河花鳗鲡省级自然保护区 2017 年~2019 年历史资料可知，保护区已记录的鱼类共有 81 种，隶属 7 目 18 科。其中本工程评价区共有鱼类 32 种，分别隶属于 5 目 9 科（详见附录 3-4）。其中鲤形目 9 种，占鱼类总数的 59.38%；鲇形目 3 种，占鱼类总数的 9.38%；鲱形目 5 种，占鱼类总数的 15.63%；合鳃鱼目 1 种，占鱼类总数的 3.13%；鲈形目 4 种，占鱼类总数的 12.50%（表 3.2-21）。

表3.2-21 生态影响评价区各目鱼类所占比例

| 类别    | 鲤形目   | 鲇形目  | 鲱形目   | 合鳃鱼目 | 鲈形目   | 合计     |
|-------|-------|------|-------|------|-------|--------|
| 种数    | 19    | 3    | 5     | 1    | 4     | 32     |
| 百分比/% | 59.38 | 9.38 | 15.63 | 3.13 | 12.50 | 100.00 |

鲤形目鱼类为评价区的优势种类，常见鱼类主要有草鱼、鲢、鳙、鲤、鲫、翘嘴鲮、似鳊、黄颡鱼、鳊、黄鳝、泥鳅等。

#### ②鱼类区系组成及特点

评价区 32 种鱼类可以划分为以下 3 个区系复合体：

A 中国平原区系复合体：鲢、鳙、草鱼等为代表种类。这类鱼的特点：很大部分产漂流性鱼卵，一部分鱼虽产粘性卵但粘性不大，卵产出后附着在物体上，不久即脱离，顺水漂流并发育；该复合体的鱼类都对水位变动敏感，许多种类在水位升高时从湖泊进入江河产卵，幼鱼和产过卵的亲鱼进入湖泊育肥。它们中不少种类食物单纯，如草鱼食草，青鱼食贝类，生长迅速；

**B 南方平原区系复合体：**乌鳢、黄鳝为代表的种类。这类鱼身上花纹较多，有些种类具棘和吸取游离氧的副呼吸器官，如鳢的鳃上器，黄鳝的口腔表皮等。此类鱼喜暖水，在北方选择温度最高的盛夏繁殖，多能保护鱼卵和幼鱼，分布在东亚，愈往低纬度地带种类愈多。分布除东南亚外，印度也有一些种类。说明此类鱼适合在炎热气候、多水草易缺氧的浅水湖泊池沼中生活；

**C 晚第三纪早期区系复合体：**该动物区系复合体被分割成若干不连续的区域，有的种类并存于欧亚，但在西伯利亚已绝迹，故这些鱼类被看作残遗种类。它们共同特征是视觉不发达，嗅觉发达，以底栖生物为食者较多，适应于当时浑浊的水中生活。

评价区鱼类的主体是中国平原类群，其次是南方平原类群和晚第三纪类群，与长江中下游水体基本保持一致。

### ③食性类型

根据评价区鱼类的摄食对象，可以将区域内鱼类划分为 4 类：

**A 植食性鱼类：**以丝状藻类、水生维管植物为食的鱼类，主要有草鱼等。

**B 肉食性鱼类：**以底栖无脊椎动物、鱼类为主要捕食对象的鱼类，主要有乌鳢、胡子鲇等。

**C 滤食性鱼类：**以水生生物为主要食物的鱼类，主要有鲢、鳙等。

**D 杂食性鱼类：**该类鱼食谱广，包括小型动物、植物及其碎屑，其食性在不同环境水体和不同季节有明显变化。主要有鲤、鲫等。

### ④产卵类型

评价区分布鱼类依繁殖习性可分为 3 个类群。

**A 粘性卵类群。**此类群包括鲇形目的黄颡鱼等，鲤科的鲤、鲫等。其产卵季节多为春夏间，也有部分种类晚至秋季，且对产卵水域流态底质有不同的适应性，多数种类都需要一定的流水刺激。产出的卵或粘附于石砾、水草发育，或落于石缝间在激流冲击下发育。少数鱼类产卵时不需要水流刺激，可在静缓流水环境下繁殖，产粘性卵，其卵有的黏附于水草发育，如鲤、鲫等；有的黏附于砾石，如胡子鲇等。

**B 漂流性卵类群。**此繁殖类群对环境要求较高，必须满足一定的水温、水位、流速、流态、流程等水文条件才能完成繁殖和孵化。这一类鱼卵比重略大于水，但产出后卵膜吸水膨胀，在水流的外力作用下，鱼卵悬浮在水层中顺水漂流，所以也称为半浮性卵。孵化出的早期仔鱼，仍然要顺水漂流。从卵产出到仔鱼具备溯游能

力。这类鱼有鲢、鳙、草鱼等。

C 浮性卵类群。此类群主要生活在小溪静水和缓流水体中，卵的比重小于水，能在水面漂浮，大多无色透明，有些浮性卵内含有油球，如乌鳢等。

#### ⑤ 栖息类型

根据水域流态特征及鱼类的栖息特点，调查水域鱼类大致可分为以下 2 个类群。

A 流水类群。此类群主要或完全生活在江河流体环境中，体长形，略侧扁，游泳能力强，适应于流水生活。它们或以水底砾石等物体表面附着藻类为食，或以有机碎屑为食，或以底栖无脊椎动物为食，或以软体动物为食，或主要以水草为食，或主要以鱼虾类为食，甚或为杂食性；或以浮游动植物为食。该类群有草鱼、鳙、鲢等。

B 静缓流类群。此类群适宜生活于静缓流水水体中，或以浮游动植物为食，或杂食，或动物性食性，部分种类须在流水环境下产漂流性卵或可归于流水性种类，该类群种类有鲤、鲫、鲈、乌鳢、黄鳝等。

#### ⑥ 珍稀、保护鱼类

本次评价未开展鱼类现场调查，珍稀、保护鱼类资源现状主要引用已有文献与历史调查资料。

本次评价区涉及保护区北部的一条支流，该支流为保护区实验区边缘地带，不属于花鳗鲡的集中分布区。花鳗鲡对生境条件要求极为苛刻，通常分布于溪流连通性好、具有深潭或石缝等隐蔽生境且人为干扰极少的区域，因此花鳗鲡主要分布在缓冲区和核心区。同时，花鳗鲡为降河洄游鱼类，本次调查时间为 8 月和 10 月，正值花鳗鲡繁殖季节，个体已开始向保护区下游海洋方向（即核心区及缓冲区方向）迁徙，而工程跨越段位于保护区上游边缘河段。

广东陆河花鳗鲡省级自然保护区为目前广东省唯一可以确定分布的最大花鳗鲡种群及其赖以生存的栖息地，同时分布有唐鱼陆河亚种种群及其栖息地。保护区内水产资源非常丰富，境内分布有唐鱼、大鲵、山瑞鳖、金钱龟、虎纹蛙、细痣疣螈等国家二级保护动物 6 种；被农业农村部列为重点保护水生动物龟类有中华花龟、平胸龟、眼斑水龟、四眼斑水龟等 4 种；还有被列入中国濒危动物红皮书的鱼类有唐鱼、香鱼、香港斗鱼、异鱘等 5 种。

#### ⑦ 鱼类重要生境

鱼类重要生境指的是“三场”即产卵场、索饵场和越冬场，评价区没有鱼类“三

场”分布（分布示意图见图 3-3）。

### 3.2.2 植被

#### 3.2.2.1 陆生植被

##### (1) 植被类型

根据《中国植被》确定的植物群落学——生态学分类原则，我们采用植被型组、植被型、群系等基本单位，根据历史调查资料及本次补充调查，将评价区常见自然植被划为 4 个植被型组、7 个植被型、12 个群系，见表 3.2-13。自然植被以阔叶林为主，评价区植被类型见附图 15。

表3.2-22 生态影响评价区主要植被分类

| 植被       | 植被型组   | 植被型      | 群系   |
|----------|--|----------|--|
| 自然<br>植被 | (一)针叶林                                       | 暖性针叶林    | 马尾松群系 ( <i>Form. Pinus massoniana</i> )                            |
|          |  |          | 杉木群系 ( <i>Form. Cunninghamia lanceolata</i> )                      |
|          | (二)针阔叶混交林                                    | 暖性针阔叶混交林 | 马尾松-黧蒴锥群系 ( <i>Form. Pinus massoniana- Liquidambar formosana</i> ) |
|          | (三)阔叶林                                       | 常绿阔叶林    | 黧蒴锥群系 ( <i>Form. Cyclobalanopsis glauca</i> )                      |
|          |  |          | 木荷群系 ( <i>Form. Schima superba</i> )                               |
|          |  | 竹林       | 毛竹群系 ( <i>Form. Pterocaryastenoptera</i> )                         |
|          | (四)灌丛和灌草丛                                    | 常绿阔叶灌丛   | 桃金娘群系 ( <i>Form. Rhodomyrtus tomentosa</i> )                       |
|          |  |          | 杜鹃群系 ( <i>Form. Rhododendron simsii</i> )                          |
|          |  | 落叶阔叶灌丛   | 白背叶群系 ( <i>Form. Mallotus apelta</i> )                             |
|          |  | 灌草丛      | 芒萁群系 ( <i>Form. Dicranopteris dichotoma</i> )                      |
|          |  |          | 白茅群系 ( <i>Form. Imperata cylindrica</i> )                          |
|          | 五节芒群系 ( <i>Form. Miscanthus floridulus</i> ) |          |  |

##### (2) 各类型植被面积

评价区内自然植被包括针叶林、针阔混交林、阔叶林及灌丛和灌草丛，总面积为 2651.25hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 86.30%。其中，阔叶林面积最大，有 1045.67hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 34.04%，见表 3.2-23。

表3.2-23 评价区植被类型面积一览表

| 序号 | 植被类型  | 面积 (hm <sup>2</sup> ) | 占评价区比例 (%) |
|----|-------|-----------------------|------------|
| 1  | 针叶林   | 483.53                | 15.74      |
| 2  | 针阔混交林 | 300.41                | 9.78       |
| 3  | 阔叶林   | 1045.67               | 34.04      |
| 4  | 灌丛    | 821.64                | 26.74      |
| 5  | 水域    | 187.22                | 6.09       |

|    |        |         |        |
|----|--------|---------|--------|
| 6  | 建筑或构筑物 | 35.5    | 1.16   |
| 合计 |        | 3072.22 | 100.00 |

### (3) 植被覆盖度

植被覆盖度可用于定量分析评价范围内的植被现状。

基于遥感估算植被覆盖度可根据区域特点和数据基础采用不同的方法，如植被指数法、回归模型、机器学习法等。

植被指数法主要是通过对各像元中植被类型及分布特征的分析，建立植被指数与植被覆盖度的转换关系。采用归一化植被指数（NDVI）估算植被覆盖度的方法如下：

$$FVC = (NDVI - NDVI_s) / (NDVI_v - NDVI_s)$$

式中：FVC—所计算像元的植被覆盖度；NDVI—所计算像元的 NDVI 值；NDVI<sub>v</sub>—纯植物像元的 NDVI 值；NDVI<sub>s</sub>—完全无植被覆盖像元的 NDVI 值。评价区植被覆盖度统计见表 3.2-24 和附图 16。

表3.2-24 评价区植被覆盖度统计表

| 植被覆盖度   | 类型      | 面积/hm <sup>2</sup> | 占比/%   |
|---------|---------|--------------------|--------|
| 0-0.2   | 低植被覆盖度  | 198.25             | 6.45   |
| 0.2-0.4 | 中低植被覆盖度 | 35.5               | 1.16   |
| 0.4-0.6 | 中植被覆盖度  | 187.22             | 6.09   |
| 0.6-0.8 | 中高植被覆盖度 | 1305.17            | 42.48  |
| 0.8-1   | 高植被覆盖度  | 1346.08            | 43.81  |
| 合计      |         | 3072.22            | 100.00 |

评价区大部分区域的植被覆盖度处于中高等水平以上，中高植被覆盖度和高植被覆盖度区域占据了总面积的 86.77%，因此整个区域植被覆盖好。

#### (4) 植被郁闭度

郁闭度指森林中乔木树冠在阳光直射下在地面的总投影面积（冠幅）与林地（林分）总面积的比，它反映林分的密度。

根据前面的分析可知，评价区内乔木包括针叶林、针阔混交林、阔叶林，总面积为 1829.61hm<sup>2</sup>，评价区总面积为 3072.22hm<sup>2</sup>，因此评价区平均郁闭度为 59.55%。

郁闭度等级通常分为四个等级：无林、低度、中度和高度。具体划分如下：

(1) 无林（0级）：树冠闭合程度在 0%到 20%之间，表示几乎没有树冠重叠。

(2) 低度（1级）：树冠闭合程度在 20%到 40%之间，表示树冠开始重叠，但程度较低。

(3) 中度（2级）：树冠闭合程度在 40%到 70%之间，表示树冠有较大的重叠，但尚未完全封闭。

(4) 高度（3级）：树冠闭合程度在 70%到 100%之间，表示树冠完全重叠，形成密集的林冠层。

因此评价区林地植被平均郁闭度等级为中度，说明区域总体上树冠有较大的重叠，但尚未完全封闭。

#### 3.2.2.2 湿地植被

根据《中国湿地植被》确定的植被分类单位和系统，采用植被型组、植被型、亚型、群系组和群系等基本单位，将评价区的水生植被划分为 2 个植被型组、4 个植被型、10 个群系。

根据项目组实地调查发现，评价区的水生植被类型以挺水植物和沉水植物为主，植被类型主要是芦苇群系、喜旱莲子草群系等。

评价区的水生植被分类系统如下：

## 沼泽型组

### 1. 草丛沼泽型

- (1) 芦苇群系 (*Form. Phragmites australis*)
- (2) 东方香蒲群系 (*Form. Typha orientalis*)
- (3) 灯心草群系 (*Form. Echinochloa crusgalli*)
- (4) 香附子群系 (*Form. Cyperus rotundus*)
- (5) 喜旱莲子草群系 (*Form. Alternanthera philoxeroides*)

## 浅水植物湿地型组

### 2. 漂浮植物型

- (6) 浮萍群系 (*Form. Lemna mino*)

### 3. 浮叶植物型

- (7) 莲群系 (*Form. Nelumbo nucifera*)
- (8) 大藻群系 (*Form. Pistia stratiotes*)

### 4. 沉水植物型

- (9) 菹草群系 (*Form. Potamogeton crispus*)
- (10) 苦草群系 (*Form. Vallisneria natans*)

## 3.2.3 生物群落

生物群落是在特定空间或特定生境下，具有一定的生物种类组成及其与环境之间彼此影响、相互作用，具有一定的外貌结构，包括形态结构与营养结构，并具有特定功能的生物集合体。也可以说，一个生态系统中具有生命的部分即生物群落。一个群落中的植物个体，分别处于不同高度和密度，从而决定了群落的外部形态，通常植物生长类型决定群落的分类单位的特征。

### 3.2.3.1 自然生物群落

评价区内的自然生物群落包括森林生物群落、灌丛生物群落和湿地生物群落。

#### (1) 森林生物群落

##### ① 群落类型组成

评价区内森林生物群落包括马尾松群落、杉木群落、马尾松-黧蒴锥群落、黧蒴锥群落、木荷群落、毛竹群落等。各群落中主要植物组成见表 3.2-25。

评价区内森林群落受到了一定程度的人为干扰，生活于森林群落中的动物主要为安全距离较近的动物。其中鸟类居多，如斑姬啄木鸟、大嘴乌鸦、喜鹊、麻雀、珠颈斑鸠、八哥、四声杜鹃、棕背伯劳等，种群数量较多。

表3.2-25 森林生物群落主要植物组成

| 群落名      | 乔木层常见种   |
|----------|--|
| 杉木群落     | 杉木( <i>Cunninghamia lanceolata</i> )、木荷( <i>Schima superba</i> )、毛竹( <i>Phyllostachys edulis</i> )、枫香( <i>Liquidambar formosana</i> )、青冈栎( <i>Cyclobalanopsis glauca</i> ) |
| 马尾松群落    | 马尾松( <i>Pinus massoniana</i> )、杉木、柏木( <i>Cupressus funebris</i> )、枫香   |
| 马尾松+枫香群落 | 马尾松、枫香、杉木  |
| 青冈群落     | 青冈、化香( <i>Platycarya strobilacea</i> )、锐齿槲栎( <i>Quercus aliena var. acuteserrata</i> )、马尾松、茅栗( <i>Castanea seguinii</i> )  |
| 毛竹群落     | 毛竹、杉木  |

### ②群落结构组成

群落结构主要表现为分层现象，与光的利用有关，森林群落的林冠层吸收了大部分光辐射。随着光照强度渐减，依次发展为林冠层、下木层、灌木层、草本层和地被层等层次。

|   |  |
|---|--|
|  |  |
| 杉木群落  | 马尾松群落  |
|  |  |
| 马尾松+黧蒴锥群落   | 黧蒴锥群落  |



## (2) 灌丛和灌草丛生物群落

### ①群落类型组成

评价区内灌丛/灌草丛生物群落主要包括灌丛和灌草丛，群落类型主要有毛冬青群落、乌桕群落、五节芒群落、白茅群落、芒萁群落。各群落中主要植物组成见表3.2-17。

此生境内生活的动物群落仍以鸟类为主，大多属于中下层次鸟类。如八哥、麻雀、灰喜鹊、棕背伯劳、珠颈斑鸠等种群数量较多。另外草丛中分布有少量两栖类和爬行类。

表3.2-26 灌丛和灌草丛生物群落主要植物组成

| 群落名   | 灌、草层常见种   |
|-------|---|
| 毛冬青群落 | 毛冬青 ( <i>Ilex pubescens</i> )、白背叶 ( <i>Mallotus apelta</i> )、山胡椒 ( <i>Lindera glauca</i> )、野桐 ( <i>Mallotus tenuifolius</i> ) 和算盘子 ( <i>Glochidion puberum</i> )；芒萁 ( <i>Dicranopteris dichotoma</i> )、淡竹叶 ( <i>Lophatherum gracile</i> )、白茅 ( <i>Imperata cylindrica</i> )、蕨 ( <i>Pteridium aquilinum</i> )、一年蓬 ( <i>Erigeron annuus</i> )、蒲公英 ( <i>Taraxacum mongolicum</i> )、苎草 ( <i>Arthraxon hispidus</i> )、野菊 ( <i>Dendranthema indicum</i> )、狗尾草 ( <i>Setaria viridis</i> ) 等                                    |
| 乌桕群落  | 乌桕 ( <i>Sapium sebiferum</i> )、牡荆 ( <i>Vitex negundo var. cannabifolia</i> )、胡枝子 ( <i>Lespedeza bicolor</i> )、马桑 ( <i>Coriaria nepalensis</i> )、火棘 ( <i>Pyracantha fortuneana</i> )、小果蔷薇 ( <i>Rosa cymosa</i> )、檫木 ( <i>Loropetalum chinense</i> )、盐肤木、白背叶、杜鹃 ( <i>Rhododendron simsii</i> )；一年蓬、蒲公英、白茅、狗牙根 ( <i>Cynodon dactylon</i> )、芒萁、鱼腥草 ( <i>Houttuynia cordata</i> )、蕨 ( <i>Pteridium aquilinum</i> )、芒 ( <i>Miscanthus sinensis</i> )、败酱 ( <i>Patrinia scabiosaefolia</i> )、地锦 ( <i>Euphorbia humifusa</i> ) 等 |
| 五节芒群落 | 五节芒 ( <i>Miscanthus floridulus</i> )、白茅、芒、狗尾草、婆婆针 ( <i>Bidens bipinnata</i> )、芒萁、野菊、白背叶、淡竹叶、鱼腥草、马唐 ( <i>Digitaria sanguinalis</i> )、酢浆草 ( <i>Oxalis corniculata</i> )、地锦等   |
| 白茅群落  | 白茅、芒、狗尾草、野古草 ( <i>Arundinella hirta</i> )、酢浆草、地锦、艾蒿 ( <i>Artemisia argyi</i> )、一年蓬、蕨、淫羊藿 ( <i>Pteridium aquilinum var. latiusculum</i> )、蒿蓐 ( <i>Polygonum aviculare</i> )、紫花地丁 ( <i>Viola philippica</i> )   |
| 芒萁群落  | 芒萁 ( <i>Dicranopteris pedata</i> )、白茅、野古草、淡竹叶、酢浆草、野菊、淡竹叶、艾蒿、白背叶   |

## ②群落结构组成

灌丛/灌草丛生物群落的垂直结构表现出分层现象，包括灌木层和草本层以及地被层，其中灌丛分层包括灌木层和草本层以及地被层，灌草丛分层包括草本层和地被层。群落的水平结构上表现出镶嵌性。

|   |  |
|---|--|
|    |    |
| 桃金娘群落   | 杜鹃群落   |
|   |   |
| 白背叶群落   | 芒萁群落   |
|  |  |
| 白茅群落  | 五节芒群落  |

### **(3) 湿地生物群落**

#### **①群落类型组成**

根据现场调查，湿地生物群落植物组成主要由草丛沼泽型植物群落组成，主要为芦苇群落、东方香蒲群落、灯心草群落和香附子群落。

在春夏季周围的静水型两栖类如中华蟾蜍、沼水蛙、泽陆蛙、斑腿泛树蛙以及周边林栖傍水型爬行类如中国水蛇、渔游蛇等有分布。在部分与居民区较近的水域附近，还分布有小型啮齿类以及黄鼬等哺乳动物。

#### **②群落结构组成**

评价区的湿地植物群落以草丛沼泽型为主，群落的垂直结构同陆生的群落，成层结构是不同的高度的植物或不同生活型的植物在空间上垂直排列的结果。群落垂直结构仅为草本层 1 层。

### **3.2.3.2 人工生物群落**

评价区内的人工生物群落为果园生物群落。

#### **(1) 群落类型组成**

根据现场调查，果园生物群落植物组成主要为人工栽培的植被组成，主要栽培种类为青梅、油柑、沃柑、荔枝、龙眼等。从栽培植物种类组成上，种类较丰富，另外还有一些常见杂草类。

动物群落组成相对较为单一，优势种为麻雀、大嘴乌鸦、喜鹊、四声杜鹃、棕背伯劳、珠颈斑鸠等。其他动物除两栖爬行类外，还有啮齿类等小型兽类如褐家鼠、社鼠、针毛鼠等分布。

#### **(2) 群落结构组成**

由于农田、果园生物群落为人工栽培植被，受人为干扰较大，种类组成单一，相应的群落结构也较为简单。从群落结构上来看，形成以栽培植物为绝对优势的层片，因其占绝对优势，同时受人为干扰的影响，其他植物种类生长受到较大影响，因此群落结构简单。

果园生物群落中动物群落结构也较稳定。两栖类主要分布有陆栖型的中华蟾蜍、陆泽蛙、斑腿泛树蛙等；爬行类主要分布有中国石龙子、翠青蛇、草腹链蛇等；鸟类主要是一些鸣禽以及部分处于中上层的林鸟如白头鹎、麻雀、黑脸噪鹛、喜鹊、珠颈斑鸠、四声杜鹃等；兽类主要是小型啮齿动物。

### **3.2.4 景观和生态系统**

#### **3.2.4.1 景观**

根据《旅游资源分类、调查与评价》（GB/T 18972-2017），评价区内的景观类型划分为三类：生物景观（林地）、水域景观、建筑与设施景观（农田、城镇、村落）。其中生物景观面积最大，面积为 2651.25hm<sup>2</sup>，生物景观占景观面积比例最大为 86.30%，见表 3.2-27。由表可知，评价区以生物景观为主，镶嵌了水域景观和建筑与设施景观。

**表3.2-27 生态影响评价区景观一览表**

| 景观类型              | 斑块类型面积 (CA) /hm <sup>2</sup> | 斑块所占景观面积比例 (PLAND) /% |
|-------------------|------------------------------|-----------------------|
| 生物景观（森林、灌丛、草丛）    | 2651.25                      | 86.30                 |
| 水域景观（人工沟渠、坑塘）     | 35.5                         | 1.16                  |
| 建筑与设施景观（农田、城镇、村落） | 385.47                       | 12.55                 |
| 合计                | 3072.22                      | 100.00                |

#### 3.2.4.2 生态系统类型及特征

评价区生态系统类型划可分为自然生态系统和人工生态系统 2 大类、3 个种类，分别为：森林生态系统、灌丛生态系统、农田生态系统、湿地生态系统和城镇生态系统。其中，森林生态系统面积最大，为 1829.61hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 59.55%（表 3.2-28），评价区生态系统类型及分布见附图 17。

**表3.2-28 生态影响评价区生态系统类型现状一览表**

| 序号 | 生态系统类型 | 面积 (hm <sup>2</sup> ) | 百分比/%  |
|----|--------|-----------------------|--------|
| 1  | 森林生态系统 | 1829.61               | 59.55  |
| 2  | 灌丛生态系统 | 821.64                | 26.74  |
| 3  | 农业生态系统 | 187.22                | 6.09   |
| 4  | 湿地生态系统 | 35.5                  | 1.16   |
| 5  | 城镇生态系统 | 198.25                | 6.45   |
| 合计 |        | 3072.22               | 100.00 |

#### (1) 森林生态系统

森林生态系统是森林群落与其环境在功能流作用下形成的、具有一定结构、功能及自我调控能力的自然综合体，是陆地生态系统中面积最广、最重要的自然生态系统。

评价区森林生态系统面积为 1829.61hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 59.55%。森林生态系统是动物良好的栖息地和避难所，也是评价区内野生动物的主要活动场所，如鸟

类中的陆禽珠颈斑鸠、喜鹊及大多数鸣禽等；兽类中的半地下生活型种类，如黄鼬、小鹿。

## **(2) 灌丛生态系统**

灌丛是指以灌木为主的植被或植物群落；灌草丛是指以草本植物为主要建群种，但其中散生灌木的植物群落。灌丛/灌草丛生态系统是指以灌木/草本为主的生物与其环境构成的统一整体，广泛分布于中国温带、亚热带及热带地区。除特殊生境下（如海滨）为原生类型外，大部分是森林、灌丛被砍伐，导致水土流失，土壤日趋瘠薄，生境趋于干旱化所形成的次生类型。

评价区内灌丛生态系统面积最大，为 821.64hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 26.74%。灌丛/灌草丛生物群落是许多生物的重要栖息地，如灌丛石隙型爬行类，如中国石龙子、铜蜓蜥等，鸟类中的陆禽如珠颈斑鸠、四声杜鹃、棕背伯劳及大多数鸣禽等；兽类中的半地下生活型种类如黄鼬等。

## **(3) 湿地生态系统**

评级区湿地生态系统分布较少，面积约 35.50hm<sup>2</sup>，占影响评价区总面积的 1.16%，主要为河流、水库和坑塘。湿地生态系统的植被类型以草丛沼泽型为主，如芦苇群系、东方香蒲群系、香附子群系和灯心草群系等。

湿地生态系统也是多种动物的重要栖息场所，如两栖类中的静水型种类，如沼水蛙、黑斑侧褶蛙等；爬行类中的水栖型种类，如乌龟、鳖等，林栖傍水型种类，如中国水蛇、赤链蛇、乌梢蛇等。

## **(4) 农业生态系统**

农业生态系统是指由一定农业地域内相互作用的生物因素和非生物因素构成的功能整体，人类生产活动干预下形成的人工生态系统。建立合理的农业生态系统，对于农业资源的有效利用、农业生产的持续发展以及维护良好的人类生存环境都有重要作用。

农业生态系统的主要生态功能体现在农产品及副产品生产，包括为人们提供农产品以及提供生物能源等。此外，农业生态系统也具有养分循环、水分调节、传粉播种、病虫害控制、生物多样性及基因资源等功能。

评价区农业生态系统面积 187.22hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 6.09%，其植被分为粮食作物和经济作物，粮食作物主要是水稻、玉米等农作物及大豆、花生、番薯、各种蔬菜瓜果等；经济作物主要是茶叶、水果等。

农业生态系统属人工控制的生态系统，与人类伴居的动物多活动于此，如鸟类中的常见鸣禽麻雀、八哥、喜鹊等，以及兽类中的部分半地下生活型种类，主要为小型啮齿动物，如小家鼠、褐家鼠等。

### (5) 城镇生态系统

城镇/农村是一个高度复合的人工化生态系统，与自然生态系统在结构和功能上都存在明显差别。农村生态系统的服务功能主要包括三大类：①提供生活和生产物质的功能，包括食物生产、原材料生产；②与人类日常生活和身心健康相关的生命支持的功能，包括：气候调节、水源涵养、土壤形成与保护、净化空气、生物多样性保护、减轻噪声；③满足人类精神生活需求的功能，包括娱乐文化。

城镇生态系统面积为 198.25hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 6.45%。城镇村落是高度复合的人工生态系统，与自然生态系统在结构和功能上都存在明显差别。

评价区城镇/村落生态系统中多为人工植被，植被类型简单。动物种类较少，主要为傍人生活的种类包括鸟类的鸣禽如麻雀、喜鹊等；兽类以部分半地下生活型种类，主要为小型啮齿动物，如褐家鼠等，以及岩洞栖息型种类，如中菊头蝠。

#### 3.2.4.3 生物量

生物量损失按下式计算。

$$Y = \sum S_i \cdot W_i$$

式中  $Y$ ——生物量损失， $t$ ；

$S_i$ ——每类土地类型临时占地面积， $hm^2$ ；

$W_i$ ——每类土地类型单位面积生物量， $t/hm^2$ 。

评价区内自然生态系统生物量情况见表 3.2-29。

表3.2-29 评价区自然植被生物量情况一览表

| 范围  | 植被及所占比例权重                    | 平均生物量 ( $t/hm^2$ ) | 植被面积 ( $hm^2$ ) | 生物量 ( $t$ ) |
|-----|------------------------------|--------------------|-----------------|-------------|
| 评价区 | 针叶林 (0.9)、灌丛 (0.1)           | 35.267             | 483.53          | 17052.65    |
|     | 针叶林 (0.2)、阔叶林 (0.5)、灌丛 (0.3) | 41.258             | 300.41          | 12394.32    |
|     | 阔叶林 (0.8)、灌丛 (0.2)           | 30.804             | 1045.67         | 32210.82    |
|     | 灌丛 (0.8)、灌草丛 (0.2)           | 12.314             | 613.95          | 7560.18     |
|     | 灌草丛                          | 1.220              | 207.69          | 253.38      |
| 合计  |                              |                    |                 | 69471.35    |

注：各植被类型平均生物量数据来源于：①《我国森林植被的生物量和净生产量》（方精云等，1996）；②《中国森林生态系统的生物量和生产力》（冯宗炜等，1999）；③《中国森林生物量与生产力的研究》（肖兴威，2005）；④《中国森林植被净生产量及平均生产力动态变化分析》（林业科学研究，2014）；⑤《中国不同植被类型净初级生产力变化特征》（陈雅敏等，2012）等文献。

由表 3.2-29 可知，评价区植物总生物量为 69471.35t。

### 3.2.5 土地利用现状

在卫星遥感影像解译的基础上，结合实地调查校核结果，综合分析后对评价区土地利用现状进行分类。评价区内土地利用有林地、草地、耕地、园地、水域及水利设施用地、住宅用地、交通运输用地、商服用地、工矿仓储用地、公共管理与服务设施、特殊用地及其他土地等 12 种类型，评价区土地利用现状情况见附图 18。其中，林地最多，占评价区总面积的 78.63%，林地是评价区的模地（表 3.2-30）。

表 3.2-30 评价区土地利用现状一览表

| 拼块类型      | 面积/hm <sup>2</sup> | 比例/%   |
|-----------|--------------------|--------|
| 林地        | 2415.63            | 78.63  |
| 草地        | 207.69             | 6.76   |
| 园地        | 77.19              | 2.51   |
| 耕地        | 110.03             | 3.58   |
| 水域及水利设施用地 | 35.5               | 1.16   |
| 住宅用地      | 103.38             | 3.36   |
| 交通运输用地    | 49.5               | 1.61   |
| 商服用地      | 4.51               | 0.15   |
| 工矿仓储用地    | 30.42              | 0.99   |
| 公共管理与服务设施 | 10.2               | 0.33   |
| 特殊用地      | 0.24               | 0.01   |
| 其他土地      | 27.93              | 0.91   |
| 合计        | 3072.22            | 100.00 |

### 3.2.6 生态保护目标

#### 3.2.6.1 重要物种

##### (1) 重点保护野生植物

本次实地调查在评价区发现 2 种野生国家重点保护植物，为国家二级保护植物野大豆（*Glycine soja*）和金荞麦（*Fagopyrum dibotrys*），见表 3.2-31 和附表 2。

表3.2-31 评价区内实地调查到的国家重点保护野生植物情况一览表

| 序号 | 名称  | 保护级别 | 分布位置   | 与工程位置关系  | 现场照片   |
|----|-----|------|--|--|--|
| 1  | 野大豆 | 二级   | E:115°37' 29.421"<br>N:23°20'43.184";<br>H:63m | 位于解口<br>110kV 南公线<br>接入吉康站线<br>路工程段西南<br>侧黄金坑附<br>近，最近直线<br>距离约 376m |  |

|   |     |    |  |  |  |
|---|-----|----|--|--|--|
| 2 | 金荞麦 | 二级 | <i>E:115°38' 48.813"</i><br><i>N:23°15'32.436"</i> ;<br><i>H:73m</i> | 位于 110kV 吉祥至水唇双回线路工程西侧大窝顶附近，最近直线距离约 203m |  |
|---|-----|----|--|--|--|

评价区内无广东省重点保护野生植物分布；工程沿线周边无古树名木分布。

## (2) 重点保护动物

### ① 国家重点保护动物

评价区国家重点保护野生动物共有 5 种，均为国家 II 级保护种，包括褐翅鸦鹃、松雀鹰、普通鵯、黑鸢和画眉，其分布情况见表 3.2-32。

表3.2-32 评价区内国家重点保护野生动物情况一览表

| 序号 | 名称   | 保护级别 | 位置  | 与工程位置关系   |
|----|------|------|---|---|
| 1  | 褐翅鸦鹃 | 国家二级 | <i>E:115°40'59.914"</i><br><i>N:23°21'38.275"</i> ; <i>H:392m</i> | 位于 110kV 吉康至水唇双回线路工程北侧麻竹窝附近，最近直线距离约 629m          |
| 2  | 松雀鹰  |      | <i>E:115°39'4.352"</i><br><i>N:23°15'30.886"</i> ; <i>H:129m</i>  | 位于 110kV 吉祥至水唇双回线路工程东侧大窝顶附近，最近直线距离约 203m          |
| 3  | 普通鵯  |      | <i>E:115°40'9.858"</i><br><i>N:23°20'46.983"</i> ; <i>H:323m</i>  | 位于 110kV 吉康至水唇双回线路工程南侧甘坪村，最近直线距离约 629m            |
| 4  | 黑鸢   |      | <i>E:115°38'57.863"</i><br><i>N:23°21'25.916"</i> ; <i>H:248m</i> | 位于 110kV 吉康至水唇双回线路工程北侧马头寨山附近，最近直线距离约 716m         |
| 5  | 画眉   |      | <i>E:115°37'8.789"</i><br><i>N:25°21'13.093"</i> ; <i>H:126m</i>  | 位于解口 110kV 南公线接入吉康站线路工程段西南侧瀑溪谷旅游景区附近，最近直线距离约 597m |

评价区内 5 种国家重点保护动物的生境及分布情况见表 3.2-33。

表3.2-33 评价区内国家重点保护野生动物生境及分布情况一览表

| 序号 | 名称   | 生境  | 分布情况                  |
|----|------|---|-----------------------|
| 1  | 褐翅鸦鹃 | 1000 米以下的低山丘陵和平原地区的林缘灌丛、稀树草坡、河谷灌丛、草丛和芦苇丛及村边灌丛和竹丛等 | 主要在麻竹窝附近的森林及林缘地带活动    |
| 2  | 松雀鹰  | 针叶林、混交林、阔叶林及林缘、河谷                                 | 主要在大窝顶附近的森林及林缘地带活动    |
| 3  | 普通鵯  | 栖息于山地森林和林缘地带                                      | 主要在甘坪村附近的山林一带活动       |
| 4  | 黑鸢   | 平原、草地、荒原和低山丘陵地带，及村屯、田野、湖泊上空等                      | 主要在马头寨山附近的森林及林缘地带活动   |
| 5  | 画眉   | 矮树丛和灌木丛及林缘、农田                                     | 主要在瀑溪谷旅游景区周边的林缘及灌丛中活动 |

## ②省级保护野生动物

评价区内省级保护野生动物共有 14 种，均为鸟类，这些鸟类的生境及分布情况见表 3.2-34。

表3.2-34 评价区内省级保护野生动物生境及分布情况一览表

| 序号 | 纲          | 种类   | 生境                      | 分布情况                      |
|----|------------|--|-------------------------|---------------------------|
| 1  | 鸟类<br>14 种 | 苍鹭、大白鹭、中白鹭、白鹭、牛背鹭、夜鹭、黄斑苇鳉、黑水鸡、冠鱼狗、蓝翡翠、斑姬啄木鸟、大斑啄木鸟、三道眉草鹀和小鹀 | 河流、湖泊、水库等水域以及森林林缘、灌丛等生境 | 主要在评价区河流、池塘、水库及森林林缘地带周边活动 |

### 3.2.6.2 生态敏感区

#### (1) 广东陆河花鳗鲡省级自然保护区

##### ①地理位置

广东陆河花鳗鲡省级自然保护区位于广东省汕尾市陆河县，坐落在莲花山脉南麓，范围在东经 115°27'36.32"~115°45'28.26"、北纬 23°7'14.67"~23°26'50.83"之间，见附图 19。保护区河段全长 125.68 km，范围包括螺河流域、河口镇南北溪流域、新田镇吉溪至其入螺河流域流域地区部分山脉。

##### ②历史沿革

2004 年 12 月，陆河花鳗鲡自然保护区经陆河县人民政府（陆河府[2004]104 号）批准设立县级自然保护区。

2006 年 6 月，陆河花鳗鲡县级自然保护区经汕尾市人民政府以《关于同意陆河县两个县级水产自然保护区升格为市级保护区的批复》（汕府办函[2006]153 号）批准升格为市级自然保护区。

2009 年 4 月，陆河花鳗鲡市级自然保护区经广东省人民政府以《关于同意广东陆河花鳗鲡自然保护区升格为省级自然保护区》（粤办函[2009]201 号）批准升格为省级自然保护区，成为全省第 13 个省级以上海洋与水产自然保护区。

2021 年 12 月，因广东省潮州至惠州高速公路项目需要，汕尾市人民政府申请广东陆河花鳗鲡省级自然保护区范围和功能区调整，经广东省自然资源厅《广东省自然资源厅关于同意广东陆河花鳗鲡省级自然保护区范围和功能区调整的复函》（粤自然资函〔2021〕1266 号）同意范围和功能区调整，调整后自然保护区总面积 695.704hm<sup>2</sup>。

##### ③功能区划

保护区总面积为 695.704hm<sup>2</sup>，其中，核心区面积为 277.288 hm<sup>2</sup>、缓冲区面积为 187.314 hm<sup>2</sup>、实验区面积为 226.102 hm<sup>2</sup>，见附图 19。

#### ④资源概况

保护区位于陆河县的螺河水系，由螺河水系陆河段干流、南北溪、新田河、螺溪及部分支流组成，螺河从北向南流经海陆丰交界处的烟港注入南海的碣石海。保护区属亚热带季风气候区，气候温和，雨量充沛，日照充足。年均气温 21.50℃，保护区年均降雨量 2187mm，日照时数 2138 小时，无霜期 350 天以上，十分有利于各种生物繁衍和生长。

保护区内水产资源非常丰富，境内分布有花鳗鲡 (*Anguilla marmorata*)、唐鱼 (*Tanichthys albonubes*)、大鲵 (*Andrias davidianus*)、山瑞鳖 (*Palea steindachneri*)、三线闭壳龟 (*Cuora trifasciata*)、虎纹蛙 (*Rana rugulosus*)、细痣疣螈 (*Tylototriton asperrimus*)、平胸龟 (*Platysternon megacephalum*)、眼斑水龟 (*Sacalia bealei*)、四眼斑水龟 (*Sacalia quadriocellata*)、花龟 (*Ocadia sinensis*) 等国家二级保护动物；还有珍稀重要经济鱼类等 30 多种，被列入中国濒危动物红皮书的鱼类有唐鱼、香鱼 (*Plecoglossus altivelis*)、香港斗鱼 (*Macropodus hongkongensis*)、异鱺 (*Parazacco spilurus*) 等 5 种。这些珍稀水生生物多分布在核心区和缓冲区等人为干扰较少的区域。

#### ⑤主要保护对象

保护区属原生生物类中的野生动物类型自然保护区，是以保护粤东独流入海的螺河典型生态系统及其鱼类资源为重点的，集生态保护、科学研究、宣传教育和可持续利用为一体的综合性自然保护区，属于渔业与水产行政部门管理的社会公益性事业单位。主要保护对象为国家二级水生野生保护动物花鳗鲡，螺河水系中特有和珍稀的鱼类种质资源及其自然生境。

珍稀鱼类：结合陆河花鳗鲡省级自然保护区 2017 年~2019 年历史资料可知，保护区已记录的鱼类共有 81 种，隶属 7 目 18 科。其中鲤形目 (*Cypriniformes*) 5 科 39 属 55 种，占总数的 67.90%；鲈形目 (*Perciformes*) 7 科 7 属 12 种，占总数的 14.82%；鲇形目 (*Siluriformes*) 4 科 5 属 8 种，占总数的 9.88%；合鳃目 (*Synbranchiformes*) 2 科 2 属 2 种；鳗鲡目 (*Anguilliformes*) 1 科 1 属 2 种，均占总数的 2.47%；鲿形目和颌针鱼目均为 1 科 1 属 1 种，均占总数的 1.23%。

其中中华鲮 (*Rhodeussinensis*)、贝氏鲮 (*Hemiculterbleekeri*)、达氏鲮 (*Culterdabryi*)、海南鲮 (*Culterrecurviceps*)、唇鲮 (*Hemibarbuslabeo*)、大眼华鲮 (*Sinibramamacrops*)、大鳍鱮 (*Acheilognathusmacropterus*)、厚唇光唇鱼

(*Acrossocheilus labiatus*)、温州光唇鱼(*Acrossocheilus wenchowensis*)、蛇鮈(*Saurogobiodabryi*)、下口鲇(*Hypostomus plecostomus*)、乌鳢(*Ophiocephalus argus*)、纵带鮠(*Leiocassis argentivittatus*)为调查新发现鱼类(较科学考察报告新增)。

保护区为目前广东省唯一可以确定分布的最大花鳗鲡种群及其赖以生存的栖息地,同时分布有唐鱼陆河亚种种群及其栖息地。濒危鱼类有异鱾、香鱼和广东特有鱼类如东陂长汀品唇鳅、白线纹胸鮡、海丰沙塘鳢;以及有重要研究价值或经济价值的种类如拟细鲫、台湾白甲鱼、花斑拟腹吸鳅、黑叉尾斗鱼。

生物多样性及独特的物种种质资源:螺河是一个具有典型的地质特点和生物群落特征的河流生态系统,不仅具有较高的物种多样性、其河流的类型更为多样、结构更为复杂,是相对受人为干扰较少的河流之一,核心区至今基本处于较为原始的状态。保护区的多种珍稀物种和许多具有重要经济价值的物种是保护区珍贵的物种种质资源。

典型生态系统和群落:区内拥有典型、多样、珍稀、原生的热带亚热带河流生态系统,是一个具有全国意义的生态单元。本保护区内拥有水域面积7156hm<sup>2</sup>,部分区域保存原始状态(主要在核心区,部分在缓冲区)。螺河是较典型的山川急流型河流,从粤北崇山峻岭飞流直下南海,落差大、峡谷多,形成砾石或卵石河床急流生境,具有较特殊的水生生物组成和生态系统特点。

#### ⑥花鳗鲡种群概况

花鳗鲡一直为当地人所认识,但对于该地区花鳗鲡的准确数据比较缺乏,只能从对当地居民的访问调查,追索历年来花鳗鲡的捕获及当地的销售价格等途径了解花鳗鲡的种群趋势。

2008年5~8月广州大学、华南师范大学、陆河县水产局、广东省海洋与水产自然保护区管理总站曾对保护区鱼类进行过三次野外调查,在螺河干流、螺溪、南溪、北溪、激石溪都有调查到花鳗鲡。根据保护区已有资料记载,2004~2019年15年时间内共调查记录到66尾花鳗鲡,其体长介于13.5~152cm,体重介于6~9000g,年龄介于2~16龄。最大个体体长152cm,体重5050g,采集于新田江段;最小个体体长13.5cm,体重6g,采集于南溪的末端剑门江段。

由于调查时间、范围及调查手段受限,本次调查未发现花鳗鲡活动踪迹和存在信息。



图3-2 陆河花鳗鲡省级自然保护区内花鳗鲡记录点分布图

### ⑦花鳗鲡生态特征

**栖息地特征：**花鳗鲡是一种典型的降海洄游性底栖性鱼类，可生活于淡水、半咸淡水和海洋，深度上下限 1~400 m；在淡水中喜栖息于深的有岩石的深潭。性成熟后便由江河的上、中游移向下游，群集于河口处入海，到远洋中去产卵繁殖。然后再逆流而上，返回大陆淡水江河溪流中发育成长。花鳗鲡适宜生长的水温为 12~35℃，最适水温为 25~30℃，在生长、肥育期间，它栖息于江河、水库或山涧溪谷等环境中，尤以水库中为多。白天通常隐居在洞穴之中，夜晚才出来活动、捕食，性情凶猛。它可以较长时间离开水中，所以有时还在夜晚登上河滩，在芦苇丛中捕食青蛙、鼠类等较大的动物，故有芦鳗之称。

每到冬季降雪时，也常见它在岸边浅滩等处活动，因而又称为雪鳗。花鳗鲡还能到水域外湿草地和雨后的竹林及灌木丛内觅食，环境变坏时会从水中游上陆地，经过潮湿草地转移到别的水域栖息。其觅食区在菲律宾可达海拔 1523.9 m 的山溪，在中国能达浙江天台山、北雁荡山、南雁荡山，福建韩江上游的长汀和海南岛昌江姜园等山溪。

目前，花鳗鲡在我国的分布已呈明显的片断化和岛屿化分布，分布已经大幅萎缩。在广东有记录的是西江（肇庆，郑慈英，1989）、珠江口（匡庸德，1991）、

韩江（郑慈英，1991）。

根据陆河花鳗鲡省级自然保护区 2004~2019 年 15 年时间内调查记录到的 66 尾花鳗鲡的空间分布，螺河陆河县河段，从与陆丰交界的咸宜到螺溪镇，均有花鳗鲡的分布，主要分布在螺河的支流。螺河的几个支流均遍布石头、洞穴，为花鳗鲡的觅食和越冬提供了良好的场所。数量最多的是新田河、激石溪支流；其次是南溪河。

**繁殖习性：**花鳗鲡是一种降海洄游性鱼类，一生要栖息在海水和淡水两个完全不同的生活环境。每年春季幼鳗成群由海洋进入各大河口，通常雄性大部分就留在河口区生活，少数雄性和雌性幼鳗则逆流上溯，到中上游并进入各通江湖泊等附属水体栖息、生长和育肥。数年后亲鳗在秋末初冬开始降海生殖洄游。花鳗鲡在外海产卵、受精。受精卵孵化，白色透明的幼体破膜而出，此乃柳叶鳗前体。在卵黄完全吸收后，逐渐变态为体成扁长叶形的柳叶鳗。柳叶鳗随海流分布开去，向陆地迁徙，约半年或一年左右到达大陆沿岸接近河口，变态为半透明的圆柱形幼体，称玻璃鳗，又称白仔亦称鳗线。白仔经河口上溯，出现黑色素，背部变黑称之为黑仔。花鳗鲡不喜欢强光，对弱光有趋光性。鳗苗溯河只在夜间进行，白天潜伏于水底。

**三场一通道：**根据陆河花鳗鲡省级自然保护区的时间和空间分布图，花鳗鲡主要索饵场在新田镇新田河及其支流如激石溪、南北溪等；越冬场在新田河干流，新田河水系砾石遍布，洞穴众多，为花鳗鲡的觅食和越冬提供了极好的场所；螺河及其支流均为花鳗鲡的洄游通道。但是花鳗鲡属于降河洄游性鱼类，产卵场位于海洋，在我国台湾以东至冲绳和大东岛一带的广阔海域范围内，与保护区相距甚远。



图3-3 陆河花鳗鲡省级自然保护区内花鳗鲡三场一通道分布图

⑥拟建工程与保护区位置关系

自然保护地整合优化前：

拟建工程线路从 110kV 吉康站北侧出线，向西北行至 J16，随后一档跨越花鳗鲡保护区实验区，跨越长度约 77m，至 J18 后左转向西南行至 110kV 南公线#5~#6 解口接入系统，见图 3-4.1 和附图 19。拟建工程不占用花鳗鲡保护区的面积。



图3-4.1 拟建工程与陆河花鳗鲡省级自然保护区位置关系图

根据陆河县自然保护地整合优化矢量数据（2023年公示，尚未正式实施），广东陆河花鳗鲡省级自然保护区将整合优化为汕尾陆河花鳗鲡地方级自然保护区，整合优化后面积为694.09hm<sup>2</sup>，解口110kV上护至南告水电厂线路π接入双回线路工程仍一档跨越花鳗鲡保护区一般控制区，跨越长度约77m，不在花鳗鲡保护区范围立塔，保护区内无占地，跨越情况与整合优化前一致，见图3-4.2和附图19。

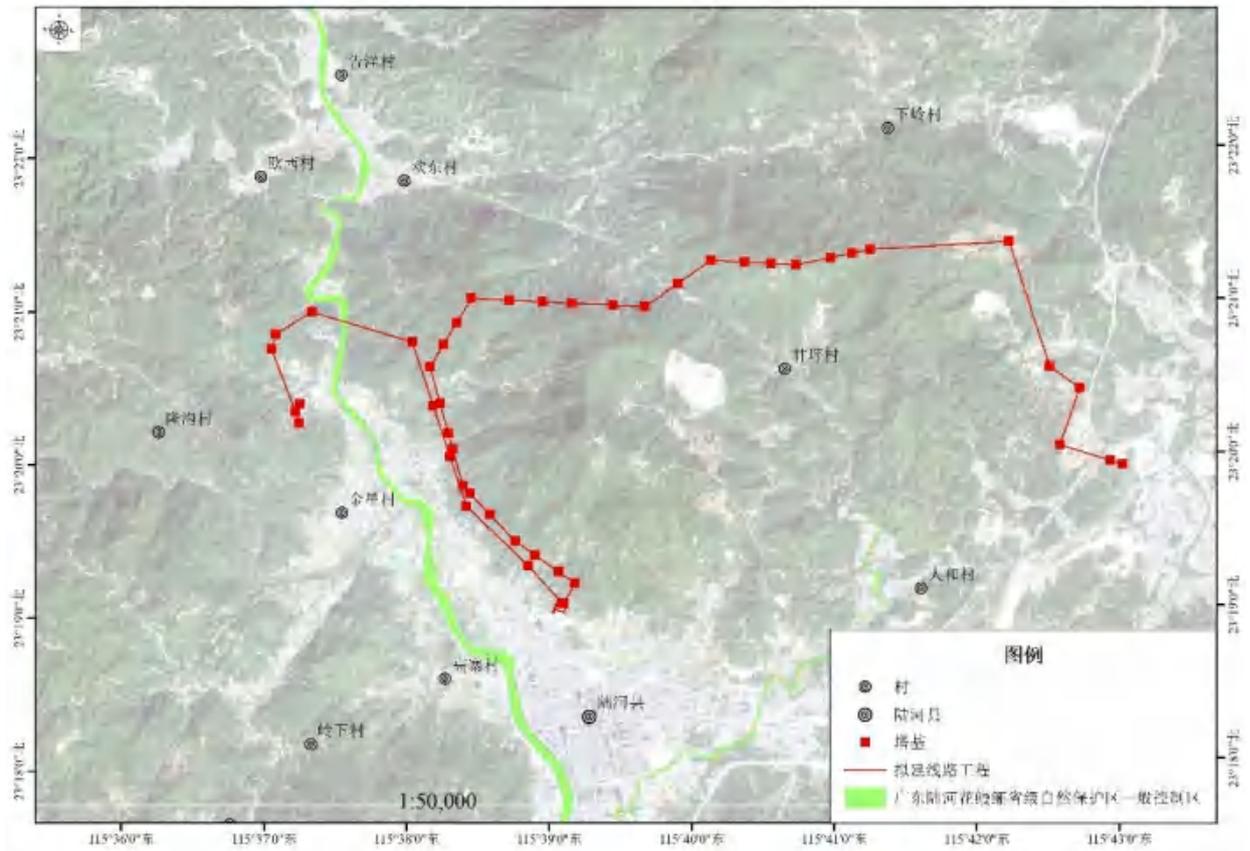


图3-4.2 拟建工程与汕尾陆河花鰻鲈地方级自然保护区（整合优化后）位置关系图

## (2) 广东火山峰省级森林公园

### ①地理位置

火山峰森林公园位于陆河县东北面的河田镇，总面积为 1401.29hm<sup>2</sup>，地理坐标为：东经 115°38'18.818"E~115°41'31.631"E，北纬 23°19'3.072"N~23° 21'21.448"N。

### ②历史沿革

广东火山峰森林公园（以下简称“火山峰森林公园”或“森林公园”）是 1994 年 11 月经广东省林业厅批准设立（粤林函〔1994〕321 号），批复面积 1666.7hm<sup>2</sup>。2012 年，根据《广东省林业厅关于准予广东火山峰森林公园变更经营范围的行政审批决定》（粤林审决字〔2012〕17 号），森林公园经营范围变更为 1595.6hm<sup>2</sup>。

2020 年，陆河县人民政府办公室同意火山峰省级森林公园总体规划编制工作方案（陆河府办函〔2020〕74 号），2021 年，陆河县林业局委托第三方编制了《汕尾陆河火山峰省级森林公园总体规划》（2021~2030 年），但尚未获得批复。

### ③功能分区

根据《汕尾陆河火山峰省级森林公园总体规划（2021~2030 年）》，火山峰省级森林公园共划分核心景观区、一般游憩区、管理服务区和生态保育区 4 个分区，见

附图 20。

**核心景观区：**位于森林公园中部，为火山嶂山顶周边地区，占地面积 126.17hm<sup>2</sup>，占森林公园总面积的 9.00%，核心景观区内森林现状生态环境较好，山色秀美，树影婆娑，是森林公园内风景最为优美之处，也是森林公园森林景观资源分布较为密集之处。核心景观区除了必要的保护、解说、游览、休憩和安全、环卫、景区管护站等设施以外，不得规划建设住宿、餐饮、购物和娱乐等设施。

**一般游憩区：**范围为火山峰森林公园内人为活动较多的地区，现状多为生态公益林地、耕地、村民聚居地，分布有河东水库。按照一般游憩区内风景旅游资源特征，划分为运动休闲景区、乐活山村景区、滨水休闲景区、森林观光景区，总面积 784.56hm<sup>2</sup>，占森林公园总面积的 55.99%。

**管理服务区：**占地面积 14.83hm<sup>2</sup>，占森林公园总面积的 1.06%。管理服务区是指为满足森林公园管理和旅游接待服务需要而划定的区域。管理服务区内应当规划入口管理区、游客中心、停车场和一定数量的住宿、餐饮、购物、娱乐等接待服务设施，以及必要的管理和职工生活用房。

**生态保育区：**位于火山峰森林公园西侧，火山嶂西北侧周边区域，生态保育区总占地面积 475.73hm<sup>2</sup>，占森林公园总面积的 33.95%，该区森林植被茂密，是森林园内生物多样性最为丰富的区域。生态保育区是指在本规划期内以生态保护修复为主，除基本生态保育站、保育道路外，基本仅进行少量开发建设、少部分地区对游客开放的区域。

#### ④资源概况

火山峰森林公园地处南亚热带，气候温暖湿润，四季分明，雨水充沛。独特的气候、土壤和水文条件孕育了丰富的植物资源。公园内景色优美，山势连绵起伏，植被茂密丰富，形成了以亚热带常绿阔叶林为主的植被类型，残存次生常绿阔叶林，大都为中幼龄林分，但物种较多，乔木、灌木、草木约有 600 种，乔木有马尾松、杉木、湿地松、加勒比松、荷木、枫树、红锥、乌桕、稠树、台湾相思、大叶相思、赤桉、尾叶桉、棕榈、细叶榕、樟树等百多种。灌木和草本植物主要有桃金娘、山芝麻、映山红黑面神、黄牛木、野牡丹、了哥王、金樱子、香港算盘子、九节木、白牛胆、布荆、山茶、牛大力、毛麝香、雀梅、酸藤果、野漆树、红背叶、芒萁、越南叶下珠、大叶藤、百合、苦苣苔、韩信草、粉花地丁、小花龙葵、蕨类等。是陆河县重要的物种基因库和生物多样性保护基地。

森林公园内的林分不够茂密，森林环境不利于大型动物栖息、觅食，因此大型的动物资源少，仅有山兔、猫头鹰、鹧鸪、蛇、蜥类等小型动物。

⑤拟建工程与森林公园位置关系

整合优化前：

拟建工程路从 110kV 吉康站出线，往西北方向经寨里，后沿广东火山峰森林公园西侧边界走线，至 A15 塔基，随即右转东北方向，沿森林公园边界向东走线，随即进入森林公园东北部，穿越森林公园后右转向东南方向，跨越甬莞高速，跨越建设中的商水线（水河线）双回线路后前进至 110 千伏水唇站东南。线路在森林公园范围内路径长约 1.51km，新建塔基 5 个，占地面积 0.1968hm<sup>2</sup>，其中穿越生态保育区 0.11km，不在生态保育区内立塔，穿越一般游憩区 1.40km，见图 3-5.1 和附图 20。

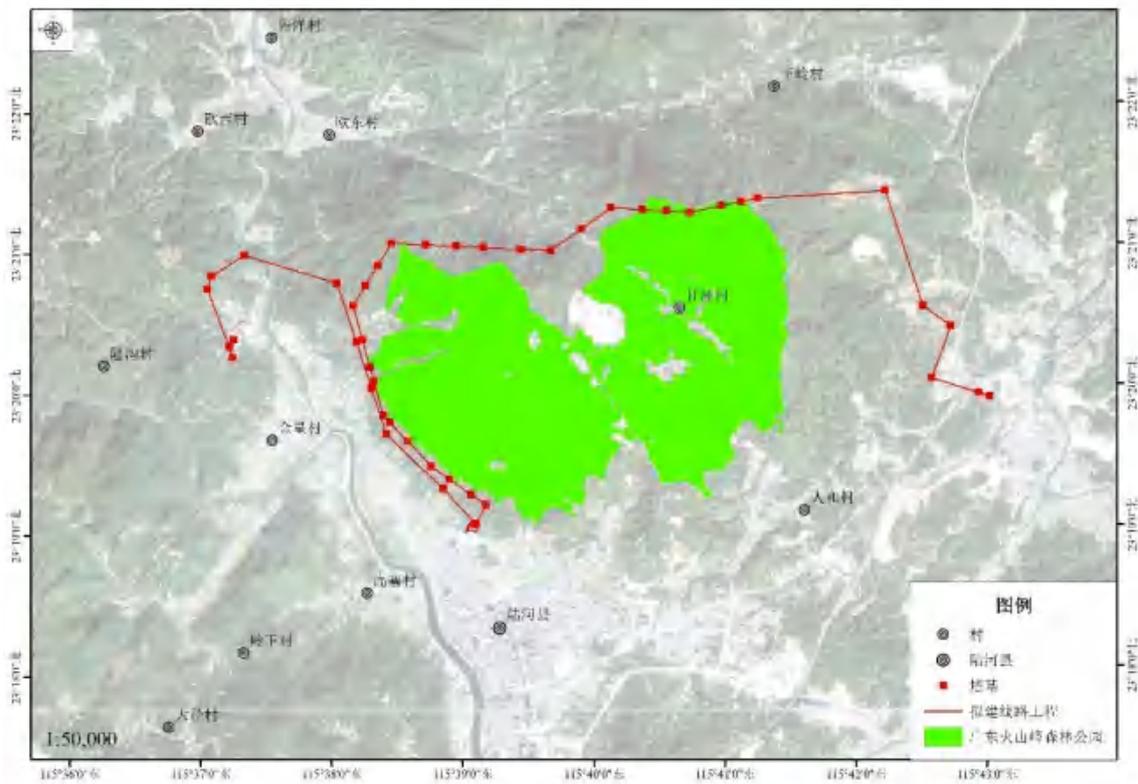


图3-5.1 拟建工程与火山峰省级森林公园（整合优化前）位置关系图

拟建工程永久占用森林公园总面积约 0.1968hm<sup>2</sup>，占地类型主要为林地；临时占用森林公园总面积约 1.4905hm<sup>2</sup>，在工程实施时可能会因为实际地形条件限制、土地青苗赔偿等问题发生变更，具体以工程开工建设时所需的临时用地方案为准。永久占地情况见表 3.2-35。

表3.2-35 拟建工程在森林公园内永久占地情况一览表

| 类别 | 塔名 | 占地面积 | 占地类型 |
|----|----|------|------|
|----|----|------|------|

|      |     |        |    |
|------|-----|--------|----|
| 永久占地 | 塔 1 | 0.04   | 林地 |
|      | 塔 2 | 0.04   | 林地 |
|      | 塔 3 | 0.04   | 林地 |
|      | 塔 4 | 0.04   | 林地 |
|      | 塔 5 | 0.0368 | 林地 |
|      | 合计  | 0.1968 |    |

整合优化后：

依据《汕尾市自然保护地整合优化方案》（2023 年公示，尚未正式实施）可知，整合优化后拟建工程穿越森林公园范围内路径长约 5.66km，新建塔基 17 个，占森林公园面积 0.7618hm<sup>2</sup>，见图 3-5.2 和附图 20。

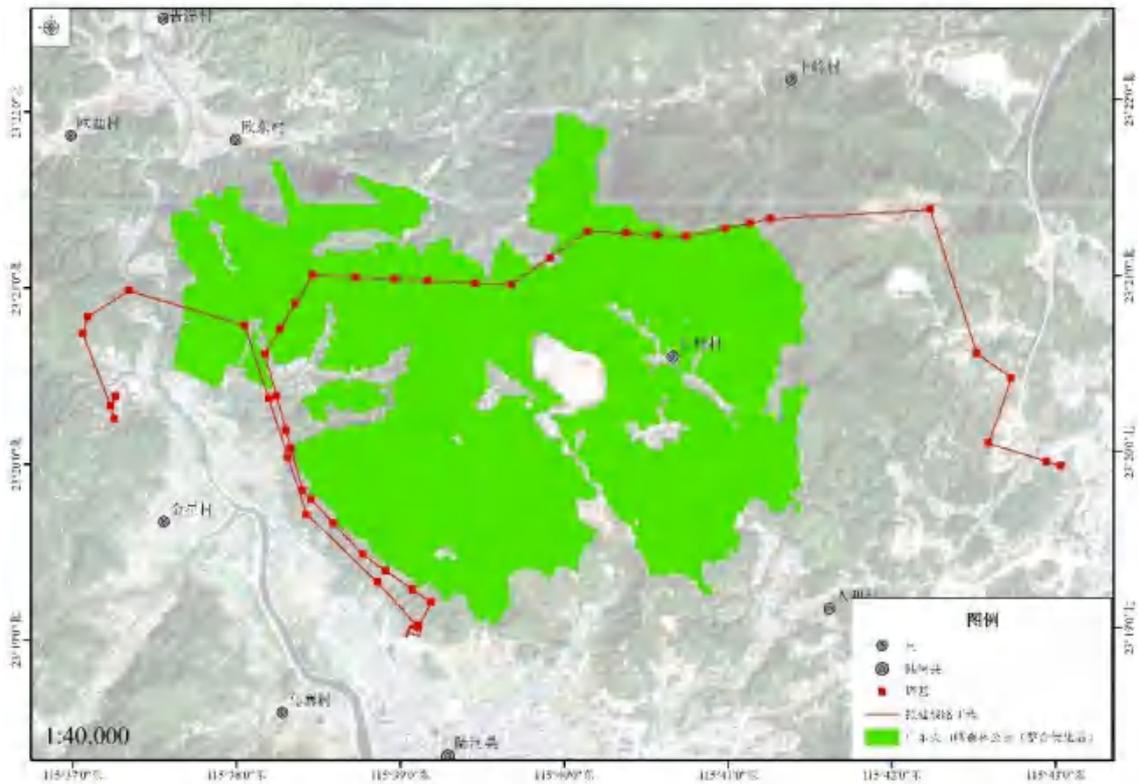


图3-5.2 拟建工程与火山峰省级森林公园（整合优化后）位置关系图

### (3) 生态保护红线

将拟建工程与生态保护红线叠加可知，拟建工程穿越生态保护红线的长度为 8.12km，新建塔基 18 个，占生态保护红线面积 0.424hm<sup>2</sup>，见图 3-6.1 和附图 21。

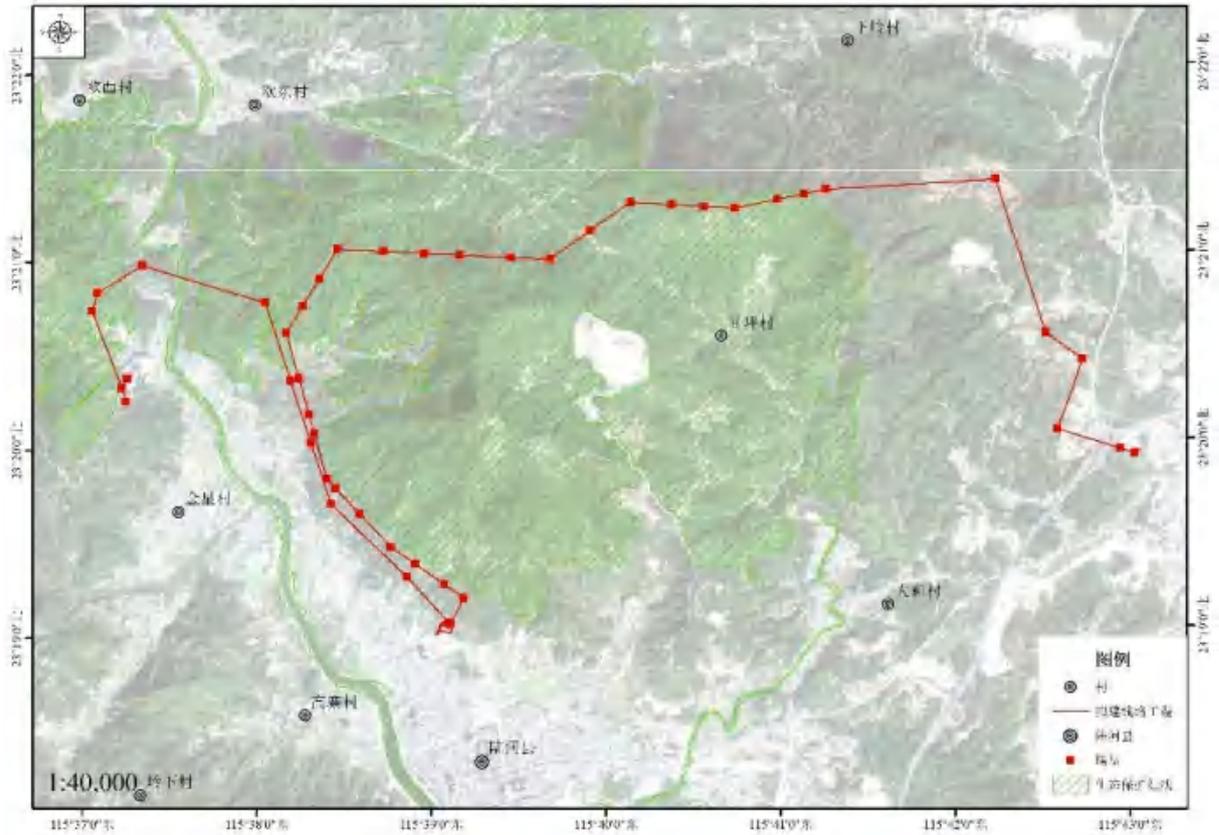


图3-6.2 拟建工程与生态保护红线位置关系图

### 3.3 主要生态问题

依据《全国生态功能区划（修编版）》可知，区域主要生态问题为：自然森林破坏严重，次生林和人工林面积大，水源涵养和土壤保持功能较弱，以崩塌、滑坡和山洪为主的环境灾害时有发生，自然灾害风险大，矿产资源开发无序，局部地区工业污染蔓延速度加快。

区域生态保护主要措施：停止导致生态功能继续退化的资源开发活动和其他人为破坏活动；大力发展中小城镇，引导重要生态功能区人口向城镇、集镇适当聚集；改变粗放经营方式，发展生态旅游和特色产业，走生态经济型发展道路；禁止污染工业向水源涵养地区转移；加强退化生态系统的恢复并加大重建力度，提高森林植被水源涵养功能。

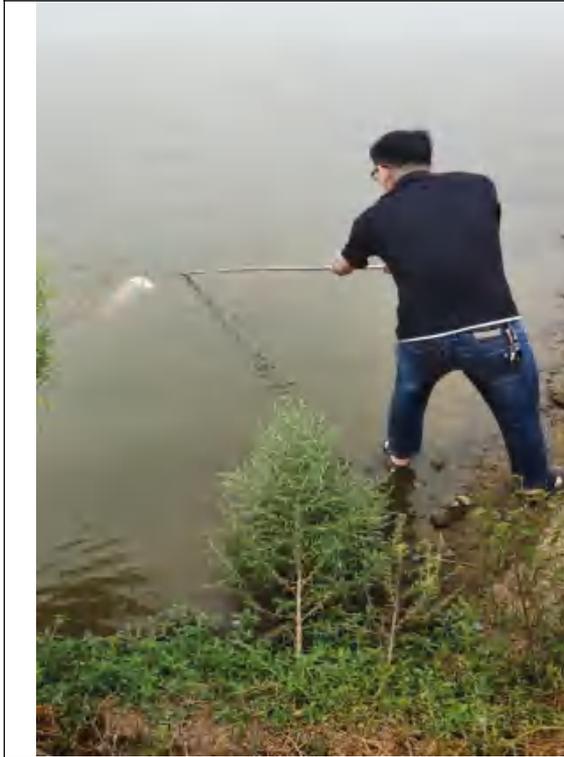
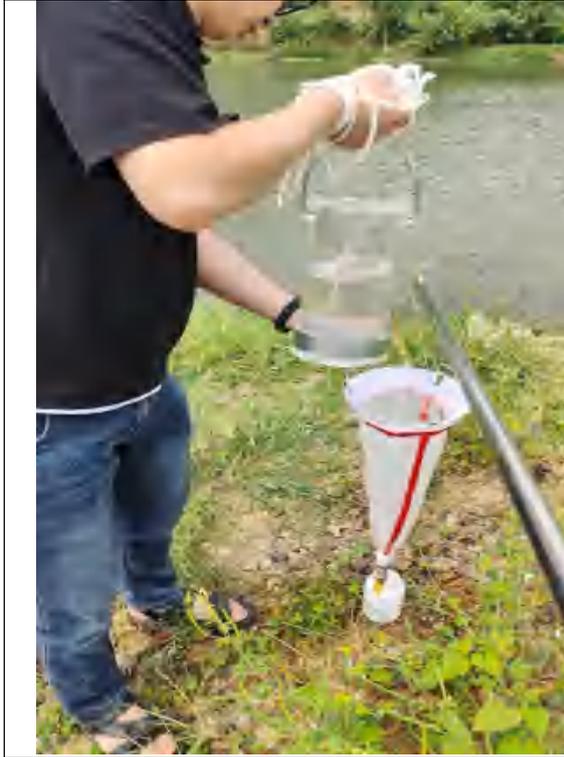




图3-7 现场调查期间影像资料

## 第四章 生态影响预测与评价

### 4.1 对生态系统的影响分析

工程施工期和运营期对生态系统的影响主要是临时占地和永久占地。

#### 4.1.1 施工期

##### 4.1.1.1 对生态系统类型影响分析

根据前面的分析可知，施工期工程临时占用的自然生态系统包括森林生态系统和灌丛生态系统，这些受施工影响的自然生态系统在周边均有大量分布，类型比较常见，并非特有、本地特有和中国特有，因此，工程施工期对自然生态系统类型无影响，不会造成某一种类型生态系统的消失。

##### 4.1.1.2 对生态系统面积影响分析

工程临时占用了 2 种类型的自然生态系统，即森林生态系统和灌丛生态系统，总面积为 12.37hm<sup>2</sup>，占评价区森林和灌丛生态系统总面积的 0.47%。其中受影响的森林生态系统面积为 6.73hm<sup>2</sup>，占森林生态系统总面积的 0.37%；受影响的灌丛生态系统面积为 5.64hm<sup>2</sup>，占灌丛生态系统总面积的 0.69%，见表 4.1-1。

表4.1-1 评价区内受影响生态系统类型及面积一览表

| 序号 | 受影响生态系统类型 | 受影响生态系统面积 (hm <sup>2</sup> ) | 占对应类型生态系统的比例 |
|----|-----------|------------------------------|--------------|
| 1  | 森林        | 6.73                         | 0.37%        |
| 2  | 灌丛        | 5.64                         | 0.69%        |
| 合计 |           | 12.37                        | 0.47%        |

工程占用自然生态系统会在一定程度上改变区域生态系统的生产能力与稳定状况，对本区域生态系统完整性将产生一定影响。工程施工结束后，临时占地区将得到恢复，植被将得到恢复，被占用的森林和灌丛生态系统面积将得到补充，因此生态系统面积受到的影响会逐渐消失。

##### 4.1.1.3 对生物量影响分析

工程临时占用自然生态系统面积为 12.37hm<sup>2</sup>，占用的自然生态系统包括针叶林、针阔混交林、阔叶林、灌丛和灌草丛，见表 4.1-2。

表 4.1-2 拟建工程临时占用生态系统情况一览表

| 项目   | 生态系统类型 | 占地面积 (hm <sup>2</sup> ) |
|------|--------|-------------------------|
| 临时占地 | 针叶林    | 2.54                    |
|      | 针阔混交林  | 1.04                    |
|      | 阔叶林    | 3.15                    |
|      | 灌丛     | 3.68                    |
|      | 灌草丛    | 1.96                    |
|      | 合计     | 12.37                   |

生物量损失按下式计算。

$$Y = \sum S_i \cdot W_i$$

式中  $Y$ ——生物量损失,  $t$ ;

$S_i$ ——每类土地类型临时占地面积,  $hm^2$ ;

$W_i$ ——每类土地类型单位面积生物量,  $t/hm^2$ 。

工程实施后占地造成的植物生物量损失情况见表 4.1-3; 评价区内生态系统生物量情况见表 4.1-4。

表4.1-3工程临时占地导致生物量损失一览表

| 占地 | 植被及所占比例权重                        | 平均生物量 ( $t/hm^2$ ) | 损失面积 ( $hm^2$ ) | 生物量损失 ( $t$ ) |
|----|----------------------------------|--------------------|-----------------|---------------|
| 临时 | 针叶林 (0.9)、灌丛 (0.1)               | 35.267             | 2.54            | 89.578        |
|    | 针叶林 (0.2)、阔叶林 (0.5)、<br>灌丛 (0.3) | 41.258             | 1.04            | 42.908        |
|    | 阔叶林 (0.8)、灌草丛 (0.2)              | 30.804             | 3.15            | 97.033        |
|    | 灌丛 (0.7)、灌草丛 (0.3)               | 12.314             | 3.68            | 45.316        |
|    | 灌草丛                              | 1.220              | 1.96            | 2.391         |
|    | 合计                               |                    |                 | 12.37         |

注: 各植被类型平均生物量数据来源于: ①《我国森林植被的生物量和净生产量》(方精云等, 1996); ②《中国森林生态系统的生物量和生产力》(冯宗炜等, 1999); ③《中国森林生物量与生产力的研究》(肖兴威, 2005); ④《中国森林植被净生产量及平均生产力动态变化分析》(林业科学研究, 2014); ⑤《中国不同植被类型净初级生产力变化特征》(陈雅敏等, 2012)等文献。

表4.1-4 评价区生物量情况一览表

| 范围  | 植被及所占比例权重                        | 平均生物量 ( $t/hm^2$ ) | 植被面积 ( $hm^2$ ) | 生物量 ( $t$ ) |
|-----|----------------------------------|--------------------|-----------------|-------------|
| 评价区 | 针叶林 (0.9)、灌丛 (0.1)               | 35.267             | 483.53          | 17052.65    |
|     | 针叶林 (0.2)、阔叶林 (0.5)、<br>灌丛 (0.3) | 41.258             | 300.41          | 12394.32    |

|    |                     |        |         |          |
|----|---------------------|--------|---------|----------|
|    | 阔叶林 (0.8)、灌草丛 (0.2) | 30.804 | 1045.67 | 32210.82 |
|    | 灌丛 (0.7)、灌草丛 (0.3)  | 12.314 | 613.95  | 7560.18  |
|    | 灌草丛                 | 1.220  | 207.69  | 253.38   |
| 合计 |                     |        |         | 69471.35 |

注：各植被类型平均生物量数据来源于：①《我国森林植被的生物量和净生产量》（方精云等，1996）；②《中国森林生态系统的生物量和生产力》（冯宗炜等，1999）；③《中国森林生物量与生产力的研究》（肖兴威，2005）；④《中国森林植被净生产量及平均生产力动态变化分析》（林业科学研究，2014）；⑤《中国不同植被类型净初级生产力变化特征》（陈雅敏等，2012）等文献。

由表 4.1-3 和表 4.1-4 可知，工程占地造成的生物量损失为 277.226t，占评价区植物总生物量（69471.35t）的 0.40%。工程造成的植物生物量的损失只占评价区总生物量的极小部分，几乎可忽略。施工结束后，植被恢复工程实施后会增加部分植物生物量，因此工程占地对生态系统生物量产生的影响较小。

#### 4.1.2 运营期

##### 4.1.2.1 对生态系统类型影响分析

根据前面的分析可知，工程永久占用的自然生态系统为森林生态系统和灌丛生态系统，这些受影响的自然生态系统在周边均有大量分布，类型在周边区域比较常见，并非特有、本地特有和中国特有，因此，工程运营期对生态系统类型无影响，不会造成某一种类型生态系统的消失。

##### 4.1.2.2 对生态系统面积影响分析

工程永久占用了 2 种类型的自然生态系统，即森林生态系统和灌丛生态系统，总面积为 2.2hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的森林和灌丛生态系统总面积的 0.10%。其中受影响的森林生态系统面积为 0.81hm<sup>2</sup>，占森林生态系统总面积的 0.05%；受影响的灌丛生态系统面积为 1.39hm<sup>2</sup>，占灌丛生态系统总面积的 0.19%，见表 4.1-5。

表4.1-5 评价区内受影响生态系统类型及面积一览表

| 序号 | 受影响生态系统类型 | 受影响生态系统面积 (hm <sup>2</sup> ) | 占对应类型生态系统的比例 |
|----|-----------|------------------------------|--------------|
| 1  | 森林        | 0.81                         | 0.04         |
| 2  | 灌丛        | 1.39                         | 0.17         |
| 合计 |           | 2.2                          | 0.10         |

工程永久占用的森林、灌丛生态系统将直接从区域消失，被城镇生态系统取代，区域生态系统的生产能力和稳定状况将发生一定的改变，进而对本区域生态完整性具有一定的影响。由于工程永久占用的自然生态系统相比整个评价区来说，所占比例极小，不会改变原有自然生态系统的结构和功能，因此自然生态系统面积受到的

影响极小。

#### 4.1.2.3 对生物量影响分析

工程永久占用自然生态系统面积为 2.2hm<sup>2</sup>，占用的自然生态系统包括针叶林、针阔混交林、阔叶林、灌丛和灌丛，见表 4.1-6。

表4.1-6拟建工程永久占地情况一览表

| 占地   | 生态系统类型 | 占地面积 (hm <sup>2</sup> ) |
|------|--------|-------------------------|
| 永久占地 | 针叶林    | 0.46                    |
|      | 针阔混交林  | 0.13                    |
|      | 阔叶林    | 0.22                    |
|      | 灌丛     | 0.75                    |
|      | 灌草丛    | 0.64                    |
|      | 合计     | 2.20                    |

生物量损失按下式计算。

$$Y = \sum S_i \cdot W_i$$

式中  $Y$ ——生物量损失， $t$ ；

$S_i$ ——每类土地类型永久占地面积， $hm^2$ ；

$W_i$ ——每类土地类型单位面积生物量， $t/hm^2$ 。

工程永久占地造成的植物生物量损失情况见表 4.1-7；评价区内自然生态系统生物量情况见表 4.1-4。

表4.1-7工程永久占地导致生物量损失一览表

| 占地   | 植被及所占比例权重                    | 平均生物量 ( $t/hm^2$ ) | 损失面积 ( $hm^2$ ) | 生物量损失 ( $t$ ) |
|------|------------------------------|--------------------|-----------------|---------------|
| 永久占地 | 针叶林 (0.9)、灌丛 (0.1)           | 35.267             | 0.46            | 16.2          |
|      | 针叶林 (0.2)、阔叶林 (0.5)、灌丛 (0.3) | 41.258             | 0.13            | 5.36          |
|      | 阔叶林 (0.8)、灌草丛 (0.2)          | 30.804             | 0.22            | 6.78          |
|      | 灌丛 (0.7)、灌草丛 (0.3)           | 12.314             | 0.75            | 9.24          |
|      | 灌草丛                          | 1.220              | 0.64            | 0.78          |
|      | 合计                           |                    |                 |               |

注：各植被类型平均生物量数据来源于：①《我国森林植被的生物量和净生产量》（方精云等，1996）；②《中国森林生态系统的生物量和生产力》（冯宗炜等，1999）；③《中国森林生物量与生产力的研究》（肖兴威，2005）；④《中国森林植被净生产量及平均生产力动态变化分析》（林业科学研究，2014）；⑤《中国不同植被类型净初级生产力变化特征》（陈雅敏等，2012）等文献。

由表 4.1-7 和表 4.1-4 可知，工程永久占地造成的生物量损失为 39.38t，占评价

区植物总生物量（69471.35t）的 0.067%。工程永久占地造成的植物生物量损失只占评价区总生物量非常小的一部分，生态系统具有较强的自我恢复和调节功能，运营期受到影响的生态系统会逐步达到一个新的稳定状态，因此受到的影响较小。

## 4.2 对生物群落的影响分析

工程施工期和运营期对生物群落的影响主要是临时和永久占地。

### 4.2.1 施工期

#### 4.2.1.1 对生物群落类型及其特有性影响分析

工程对生物群落及其特有性影响按照受影响生物类群的特有性进行评定。生物群落是指广泛分布于某一地区的主要群落类型。工程施工期临时占用的生物群落类型包括森林生物群落、灌丛和灌草丛生物群落。

根据现场调查可知，工程临时占用的生物群落均比较常见，在周边有大量分布，无地方和中国特有群落，亦无广东省或区域特有群落，因此工程施工对生物群落的类型及其特有性影响较小。

#### 4.2.1.2 对生物群落面积影响分析

施工期受影响的生物群落面积为 12.37hm<sup>2</sup>，占自然生物群落总面积的 0.47%，受影响的生物群落类型包括森林、灌丛和灌草丛。其中受影响的森林生物群落面积为 6.73hm<sup>2</sup>，占森林生物群落总面积的 0.37%；受影响的灌丛生物群落面积为 3.68hm<sup>2</sup>，占灌丛生物群落总面积的 0.60%；受影响的灌草丛生物群落面积为 1.96hm<sup>2</sup>，占灌草丛生物群落总面积的 0.94%，见表 4.2-1。

表4.2-1 评价区内受影响生物群落类型及面积一览表

| 序号 | 受影响生物群落类型 | 受影响生物群落面积（hm <sup>2</sup> ） | 占对应类型生物群落的比例 |
|----|-----------|-----------------------------|--------------|
| 1  | 森林        | 6.73                        | 0.37         |
| 2  | 灌丛        | 3.68                        | 0.60         |
| 3  | 灌草丛       | 1.96                        | 0.94         |
| 合计 |           | 12.37                       | 0.47         |

由于受影响的生物群落面积变化幅度较小，工程施工结束后，临时占地区的生物群落将得到恢复，因此生物群落面积受到的影响较小。

#### 4.2.1.3 对栖息地连通性影响分析

栖息地是指能为动物提供充足的水分、食物、隐蔽和繁衍场所等基本环境条件的地点或地区，包括该区域内的所有生物和非生物。每一种动物都有它的生活栖息

地，离开这样的地方，或者栖息地遭到破坏，动物的生存就会受到威胁。动物的分布区可以超出栖息地的范围，但是它们只能生活在具备维持它们生存所需的一切条件的地方，即栖息地。

工程临时占地部分为块状，部分为条带状，条带状占地可能会对动物栖息地的连通性产生局部的分割影响。一方面，周边环境相似的栖息地生境分布较多，可弥补施工期产生的分割影响；另一方面施工结束后，临时占地区将恢复原状，工程对栖息地连通性产生的影响也会恢复。因此，工程施工期对栖息地连通性影响较小。

#### 4.2.2 运营期

##### 4.2.2.1 对生物群落类型及其特有性影响分析

工程对生物群落及其特有性影响按照受影响生物类群的特有性进行评定。生物群落是指广泛分布于某一地区的主要群落类型。工程永久占地占用的生物群落类型包括森林生物群落、灌丛和灌草丛生物群落。

根据现场调查可知，工程永久占用的生物群落在周边有大量分布，均为较常见类型，无地方和中国特有群落，亦无广东省或区域特有群落，因此工程运营对生物群落类型及其特有性影响较小。

##### 4.2.2.2 对生物群落面积影响分析

受项目实施影响的生物群落面积为 2.20hm<sup>2</sup>，占生物群落总面积的 0.10%，受影响的生物群落类型包括森林、灌丛和灌草丛。其中受影响的森林生物群落面积为 0.81hm<sup>2</sup>，占森林生物群落总面积的 0.04%；受影响的灌丛生物群落面积为 0.75hm<sup>2</sup>，占灌丛生物群落总面积的 0.14%；受影响的灌草丛生物群落面积为 0.64hm<sup>2</sup>，占灌草丛生物群落总面积的 0.36%，见表 4.2-2。

表4.2-2评价区内受影响生物群落类型及面积一览表

| 序号 | 受影响生物群落类型 | 受影响生物群落面积 (hm <sup>2</sup> ) | 占对应类型生物群落的比例% |
|----|-----------|------------------------------|---------------|
| 1  | 森林        | 0.81                         | 0.04          |
| 2  | 灌丛        | 0.75                         | 0.14          |
| 3  | 灌草丛       | 0.64                         | 0.36          |
| 合计 |           | 2.20                         | 0.10          |

工程永久占地将直接导致占地区生物群落的损失，区域该类型生物群落面积会减少。但工程导致损失的生物群落相比于区域范围非常小，随着时间的推移，工程周边的生物群落会逐渐达到一个新的平衡，因此生物群落面积受到的影响极小。

#### 4.2.2.3 对栖息地连通性影响分析

工程新增永久占地为块状，块状占地对动物栖息地的连通性产生局部的分割影响较小，但架空输电线路对鸟类飞行通道可能产生阻挡和切割影响。由于周边环境相似的栖息地生境分布较多，可弥补工程永久占地产生的影响。随着时间的推移，被打破平衡状态的生物群落依赖自我修复和更新的功能可以逐渐达到新的平衡状态，因此，工程施工期对栖息地连通性影响较小。

### 4.3 对植被的影响分析

工程施工期和运营期对植被的影响主要是临时和永久占地。

#### 4.3.1 施工期

工程施工期临时占地影响的植被类型包括针叶林、针阔混交林、阔叶林、灌丛和灌草丛，各类被占用的植被面积见表 4.3-1。工程临时占用的植被总面积为 12.37hm<sup>2</sup>，其中灌丛被占用的面积最大，为 3.68hm<sup>2</sup>。

表4.3-1 评价区内受影响植被类型及面积一览表

| 占地类型 | 植被类型  | 面积 (hm <sup>2</sup> ) |
|------|-------|-----------------------|
| 临时占地 | 针叶林   | 2.54                  |
|      | 针阔混交林 | 1.04                  |
|      | 阔叶林   | 3.15                  |
|      | 灌丛    | 3.68                  |
|      | 灌草丛   | 1.96                  |
| 合计   |       | 12.37                 |

根据现场踏勘可知，工程临时占用的针叶林主要是马尾松、杉木群系；针阔混交林主要是马尾松-黧蒴锥、马尾松-木荷群系；阔叶林主要是木荷群系、黧蒴锥群系、毛竹群系等；灌丛主要是杜鹃群系、桃金娘群系、白背叶群系；灌草丛主要是芒萁群系、白茅群系、五节芒群系等。

由于工程占用的植被均为常见类型，在周边环境有较多分布，且占用的面积相对于评价区范围极小，不会对区域植被产生明显的较大的影响。施工结束后，将进行植被恢复，植被将逐渐得到恢复，因此工程施工期对植被的影响较小。

#### 4.3.2 运营期

工程永久占地影响的植被类型包括针叶林、针阔混交林、阔叶林、灌丛和灌草丛，各类被占用的植被面积见表 4.3-2。

表4.3-2 评价区内受影响植被类型及面积一览表

| 占地   | 植被类型  | 面积 (hm <sup>2</sup> ) |
|------|-------|-----------------------|
| 永久占地 | 针叶林   | 0.46                  |
|      | 针阔混交林 | 0.13                  |
|      | 阔叶林   | 0.22                  |
|      | 灌丛    | 0.75                  |
|      | 灌草丛   | 0.64                  |
| 合计   |       | 2.20                  |

根据现场踏勘可知，工程永久占用的针叶林主要是马尾松群系；占用的针阔混交林主要是马尾松-黧蒴锥群系；占用的阔叶林主要是黧蒴锥群系、木荷群系、毛竹群系等；占用的灌丛主要是杜鹃群系、桃金娘群系和白背叶群系等；灌草丛主要是芒萁、白茅和五节芒群系等。各类型及面积情况见表 4.3-3。

表4.3-3 工程占用的植被群系类型及面积一览表

| 植被型组    | 植被型       | 群系        | 占用面积 (hm <sup>2</sup> ) |
|---------|-----------|-----------|-------------------------|
| 一、针叶林   | 1.暖性针叶林   | 马尾松群系     | 0.46                    |
| 二、针阔混交林 | 2.暖性针阔混交林 | 马尾松-黧蒴锥群系 | 0.13                    |
| 三、阔叶林   | 3.常绿阔叶林   | 黧蒴锥群系     | 0.07                    |
|         |           | 木荷群系      | 0.09                    |
|         | 4.竹林      | 毛竹群系      | 0.06                    |
| 三、灌丛    | 5.灌丛      | 杜鹃群系      | 0.41                    |
|         |           | 桃金娘群系     | 0.12                    |
|         |           | 白背叶群系     | 0.22                    |
|         | 6.灌草丛     | 芒萁群系      | 0.32                    |
|         |           | 白茅群系      | 0.18                    |
|         |           | 五节芒群系     | 0.14                    |
| 合计      |           |           | 2.20                    |

由于工程永久占用的植被群系均为常见类型，在周边环境有较多分布，且永久占用的面积相对于评价区范围极小，随着时间的推移，工程周边的植被将会逐渐达成平衡。因此，运营期植被受到的影响在可接受范围内。

#### 4.4 对物种多样性影响分析

#### 4.4.1 对植物影响分析

##### 4.4.1.1 施工期

工程在施工期对植物的影响包括：（1）工程临时占地对植物种群数量和分布范围的影响；（2）施工扰动对植物的影响。

##### （1）工程临时占地对植物的影响分析

工程临时占地将直接导致植物个体的损失。根据现场调查可知，受到直接影响的乔木种类主要是马尾松、杉木、鬃蕨、木荷、毛竹等；灌木植物群落主要是杜鹃、桃金娘、岗松、金樱子、胡枝子、山胡椒、白背叶、朱砂根、山矾等；草本植物群落主要是五节芒、白茅、乌毛蕨、淡竹叶、婆婆针、芒萁、狗尾草、马唐、酢浆草、地锦、艾蒿、一年蓬、蕨、淫羊藿、沿阶草、车前等。

工程实施会导致工程临时占用区植物直接死亡，植物数量总体减少，对评价区植物种群数量有一定的影响。这些受影响的植物均为常见种，在周边区域有广泛的分布，临时工程在施工后会进行植被恢复，将在一定程度上增加区域植物种类和数量，因此工程临时占地对植物的影响较小。

##### （2）施工扰动对植物的影响分析

施工期，施工人员及机械增多，施工人员踩踏及施工机械碾压等会对施工区及周边区域植物产生扰动。由于工程施工范围较小，施工人员及机械呈点状分布，较为分散，受到扰动的植物均为常见种，在评价区有广泛的分布，因此总体上，施工区及周边区域植物受到的扰动影响相对较小。

##### 4.4.1.2 运营期

工程在运营期对植物的负面影响主要是工程永久占地对植物物种种群数量及分布范围的影响。

##### （1）工程永久占地对植物种群数量影响分析

工程永久占地受到直接影响的是乔木、灌木和草本植物。工程临时占地将直接导致植物群落中植物个体的损失。根据现场调查可知，受到直接影响的乔木植物群落种类主要是马尾松、杉木、鬃蕨、木荷、毛竹、虎皮楠、青冈栎、乌桕、抱石里、化香、鹅掌柴等；灌木植物群落主要是杜鹃、桃金娘、岗松、金樱子、胡枝子、檫木、山胡椒、白背叶、朱砂根、山矾、九节、紫金牛、乌药、白马骨、胡颓子、山莓、八角枫、毛黄栌、构树、野蔷薇、毛冬青、小果蔷薇等；草本植物群落主要是五节芒、白茅、乌毛蕨、淡竹叶、婆婆针、芒萁、狗尾草、马唐、酢浆草、地锦、艾蒿、一年蓬、蕨、淫羊藿、沿阶草、车前、鸭跖草、香附子、棒头草、水蓼、鬼

针草、天胡荽等。

工程永久占地将会导致工程占地区植物群落个体直接死亡，将造成植物群落个体数量总体减少，对评价区植物群落个体数量有一定的影响。工程永久占地虽会对植物群落个体数量造成一定的影响，但相对于整个评价区损失的个体数量是非常小的，工程占地范围的植物也均为常见种，因此运营期植物群落受到的影响主要是个体数量的减少和群落面积的减少，植物群落种类不会受到影响。

## **(2) 工程占地对植物分布范围的影响分析**

工程永久占地区的植物将受到直接损害，导致占地区植物的直接消亡，工程占地区内不会再有这些植物的分布，因此会缩小这些植物的分布范围。但工程占地区受影响的植物种类均为常见种，在周边区域均有广泛的分布，工程造成部分植物的分布范围缩小但并不会造成这些植物种类的消亡，因此影响在可接受范围内。

总体上说，运营期永久占地将会造成占地区植物个体消亡，影响区域植物群落的面积，但不会影响区域植物物种和群落多样性。

### **4.4.2 对陆生脊椎动物影响分析**

#### **4.4.2.1 施工期**

工程在施工期对陆生脊椎动物影响主要表现在两个方面：一是工程临时占地对动物生境的直接破坏，造成工程临时占地区及附近区域动物种群数量减小；二是工程临时占地区生境的丧失及施工产生的噪声干扰，将造成评价区动物分布范围缩小。

#### **(1) 工程临时占地对陆生脊椎动物的影响分析**

工程临时占用的生境类型包括林地和草地，以该区域作为栖息地、觅食地和活动地的陆生动物将受到直接影响。施工将导致占地区的动物被迫迁离，在周边寻找更适宜的栖息地、觅食地和活动地。工程周边有大量相似生境，受影响的动物可快速适应施工导致的环境变化。施工结束后，临时占地区植被恢复后，这些受影响的动物可迁回原栖息地、觅食地和活动地生存，因此陆生脊椎动物受到的影响较小。

#### **(2) 噪声对陆生脊椎动物种群数量及分布范围影响分析**

很多动物通过探测并依靠声音来进行交流、飞行、躲避危险以及寻找食物。有数据显示，在紧挨施工区、噪声水平高达 70dB(A) 和离施工区数百米、噪声水平大约在 40dB(A) 之间的区域内，鸟类种群会减少，超出这一范围后没有发现鸟类再有明显响应；对于听力较差的爬行类来说，地面振动尤为重要。在工程施工期间，由于机械作业、车辆运输和人员活动频繁等因素使得施工区内的噪声和振动增多，影响施工区及周边动物的觅食、栖息、繁殖等活动，会对它们造成一定的惊扰。

工程实施不是连续作业，施工位置也较为分散，施工时间短、施工人员少，工程施工产生的噪声对动物会产生一定的影响，但施工结束后噪声影响也随之结束。

总体上看，工程临时占地会使陆生脊椎动物的生境连通性受到一定的影响，使原有的生境破碎程度暂时变大。工程周边有大量相似生境，施工结束后，受到影响的生境会逐步恢复；工程施工噪声会影响周边区域动物物种的分布，不会对种类产生影响，因此动物物种多样性不会受到影响。

#### **4.1.2.2 运营期**

##### **(1) 工程永久占地对陆生脊椎动物的影响分析**

工程在运营期对陆生脊椎动物的影响主要是工程永久占地，会对陆生脊椎动物种群数量及分布产生影响。

评价区内陆生脊椎动物鸟类最多。工程永久占地区动物的栖息地、觅食地、活动地等将受到破坏。对于鸟类、兽类等活动能力较强的动物，不能适应变化则可离开原栖息地而迁往邻近区域，寻找新的适宜生境；对于活动性较差的两栖类和爬行类，将受到较大的影响，但最终也会寻找到新的适宜生境。

因此，工程运营期永久占地将导致该区域及周边动物的分布范围缩小，但不会导致动物种群数量的减少。总体上看，工程运营期对陆生脊椎动物的影响较小。

##### **(2) 对鸟类的影响分析**

在两栖、爬行、鸟、兽四类陆栖野生动物中，种类和数量最多并且善于飞行的鸟类受到的影响可能最大，存在触电、撞线受伤或死亡。

##### **① 触电风险**

虽然鸟类站在高压电线上通常不会触电，因为高压输电线路的电流较小，且鸟的两脚之间的电阻差异导致电流几乎不会通过鸟类身体，但鸟类在飞行或觅食时可能会接触到输电线路，尤其是在晨昏或夜间，由于视线不佳，大型鸟类可能会因飞行速度过快而撞上输电线路，导致触电或受伤。

关于鸟类在高压线上触电死亡的事故，确有相关报道。但分析发现，这些调查和报道多限于 35kV 及以下电压等级的线路，对 110kV 及以上电压等级线路的报道则鲜有耳闻，可能与 35kV 及以下电压等级线路导线细、线间距小导致不容易被观察到等因素有关。为进一步明确工程建设对鸟类的影响，输变电工程运行的多年期间，暂未发生输电线路造成鸟类迁徙飞行的触电事件。

##### **② 物理伤害**

鸟类在飞行过程中可能会撞击到输电线路，这不仅会导致鸟类受伤甚至死亡，

还会对电力设施造成损坏，引发跳闸事故，影响电力供应。

## 4.5 对生态保护目标影响分析

### 4.5.1 对重要物种影响分析

评价区重要物种包括两类，国家重点保护物种和省级保护动物。国家重点保护物种包括野大豆、金荞麦、松雀鹰、普通鵯、画眉、乌龟和虎纹蛙等；省级保护动物共有 14 种。国家重点保护植物野大豆和金荞麦与工程均有一定的距离，在地形、植被等因素的阻隔作用下，工程不会对其产生明显影响，因此本节重点分析工程对重要保护动物的影响，重要保护动物均为鸟类。

#### 4.5.2.1 施工期

工程施工期对重要物种的影响包括两方面：一是生境的丧失；二是噪声干扰。

##### ①工程临时占地区生境的丧失

工程临时占用的生境包括林地、草地，将对以上述生境为栖息地的鸟类会产生一定的影响。

上述保护鸟类主要栖息于山地林缘灌丛地带，性机警，常于高空飞行，以小鸟、鼠类、蛇、蛙、蜥蜴和昆虫等动物性食物为食，这些保护动物活动范围较广，活动能力较强，对于不能适应生境的变化则可离开原栖息地而迁往邻近区域，寻找新的适宜生境。

##### ②噪声干扰

施工期间由于机械作业、车辆运输和人员活动频繁等因素使得工程区及周边区域噪声和振动变大，影响区域内重要物种正常的觅食、栖息、繁殖等活动，会对它们造成一定的惊扰，迫使这些物种迁移至声环境适宜的生境中。工程实施不是连续作业，施工位置也较为分散，规划实施产生的噪声和振动对这些保护动物会产生一定的影响，但作业结束后噪声影响也随之消失。

##### ③活动及分布影响

工程未施工前，工程临时占地区和施工区域可能是重要物种的活动区域或觅食地，工程施工将迫使在施工区活动的保护物种寻找新的活动区域但施工结束后，临时占地恢复原状，受到影响的保护动物可回到原活动地。因此工程施工会对保护物种的活动及分布会产生一定的影响，但施工结束后，影响则会消失。

#### 4.5.2.2 运营期

工程运营期对重要保护动物的影响主要是永久占地导致生境的丧失。

工程永久占用的生境包括林地、草地和农田，将对以上述生境为栖息地的鸟类

产生一定的影响。保护鸟类栖息于山地林缘灌丛地带，性机警，常于高空飞行，以小鸟、鼠类、蛇、蛙、蜥蜴和昆虫等动物性食物为食，这些保护动物活动范围较广，活动能力较强，若不能适应生境的变化则还可离开原栖息地而迁往邻近区域，寻找新的适宜生境。总体上，工程运营期对保护鸟类的影响较小。

此外，高压电线和塔基是鸟类在飞行中可能会遭遇的主要障碍物之一，在不适当的情况下，鸟类可能会因为与电线碰撞而死亡或受伤。虽然鸟类站在高压电线上通常不会触电，因为高压输电线路的电流较小，且鸟的两脚之间的电阻差异导致电流几乎不会通过鸟类身体，但鸟类在飞行或觅食时可能会接触到输电线路，尤其是在晨昏或夜间，由于视线不佳，大型鸟类可能会因飞行速度过快而撞上输电线路，导致触电或受伤。当鸟类在飞行过程中撞击到输电线路时，不仅会导致鸟类受伤甚至死亡，还会对电力设施造成损坏，引发跳闸事故，影响电力供应。

#### **4.5.2 对生态敏感区影响分析**

拟建工程穿越了广东陆河花鳗鲡省级自然保护区、广东火山峰省级森林公园 2 处自然保护地以及生态保护红线。工程一档跨越了花鳗鲡保护区的实验区，跨越长度约 77m，在保护区内不设塔基，无占地；工程跨越火山峰省级森林公园的总长度为 1.51km，其中跨越生态保护区 0.11km、一般游憩区 1.4km，需立塔 5 基，永久占地面积约为 0.1968hm<sup>2</sup>，占地类型为林地；临时占地面积约为 1.4905hm<sup>2</sup>，占地类型主要为林地；拟建工程穿越生态保护红线的长度为 8.12km，新建塔基 18 个，占生态保护红线面积 0.424hm<sup>2</sup>，占地类型为林地。

##### **4.5.2.1 对广东陆河花鳗鲡省级自然保护区影响分析**

###### **(1) 对保护区结构和功能影响分析**

拟建工程一档跨越了花鳗鲡保护区的实验区，不在保护区内设立塔基。工程在花鳗鲡保护区内的施工活动仅为空中架设导线，工程采用的张力架线方式可以使导线离开地面和障碍物而呈架空状态，不涉及花鳗鲡保护区地面区域。因此，拟建工程基本不会影响花鳗鲡保护区的结构和功能。

###### **(2) 对主要保护对象影响分析**

花鳗鲡保护区属原生生物类中的野生动物类型自然保护区，主要保护对象为国家二级水生野生保护动物花鳗鲡，螺河水系中特有和珍稀的鱼类种质资源及其自然生境。花鳗鲡喜欢底质复杂、多岩石、有洞穴或沉木的环境，尤其喜欢水流湍急、溶氧充沛的山区溪流。它们对水质要求极高，需要清洁、溶氧量高、无污染的水体。

保护区花鳗鲡主要分布在缓冲区和核心区等，这些区域溪流水质较好，工程施工期和运营期不直接占用保护区及花鳗鲡的重要生境，不会对花鳗鲡及其栖息地产生明显的影响，且工程与保护区缓冲区、核心区之间有一定的地势起伏，植被茂密，起伏的地形和茂密的植被成为它们之间的天然屏障，可以阻隔工程施工期和运营期对花鳗鲡及其栖息地产生的影响，因此工程对保护区主要保护对象影响很小。

#### **4.5.2.2 对广东火山峰省级森林公园及生态保护红线影响分析**

根据工程与火山峰森林公园、生态保护红线的位置关系和工程在森林公园、生态保护红线内的占地情况可知，工程对森林公园和生态保护红线的影响主要是临时占地和永久占地、植被及动物的影响。

##### **(1) 对森林公园及生态保护红线面积影响分析**

拟建工程临时占地对火山峰森林公园及生态保护红线面积的影响是短暂的，施工结束便进行植被恢复，恢复原有生境，因此临时占地对两个生态敏感区面积的影响随着生境的逐渐恢复而消失。

拟建工程永久占地将使森林公园和生态保护红线原有的林地变为公共管理与公共服务用地，森林公园和生态保护红线的总面积未发生改变，地类性质发生了变化，林地面积减小了，但发生变化影响的面积非常小。总的来说，拟建工程永久占用对森林公园和生态保护红线面积产生的影响较小。

##### **(2) 对森林公园及生态保护红线植被影响分析**

###### **① 施工期临时占地对植被的影响分析**

工程施工期在森林公园及生态保护红线内临时占地影响的植被类型包括针叶林、针阔混交林、阔叶林、灌丛和灌草丛。根据现场踏勘可知，工程临时占用的针叶林主要是马尾松、杉木群系；针阔混交林主要是马尾松-黧蒴锥、马尾松-木荷群系；阔叶林主要是木荷群系、黧蒴锥群系、毛竹群系等；灌丛主要是杜鹃群系、桃金娘群系、白背叶群系；灌草丛主要是芒萁群系、白茅群系、五节芒群系等。

由于工程临时占用的植被均为常见类型，在周边环境有较多分布，且面积相对于森林公园范围及生态保护红线极小。施工结束后，将进行植被恢复，受影响的植被将逐渐得到恢复，因此工程施工期对植被的影响较小。

###### **② 运营期永久占地对植被的影响分析**

工程永久占地影响的植被类型包括针叶林、针阔混交林、阔叶林、灌丛和灌草丛，其中灌草丛被占用的面积最大。根据现场踏勘可知，工程永久占用的针叶林主要是马尾松群系；针阔混交林主要是马尾松-黧蒴锥群系；阔叶林主要是黧蒴锥群系、

木荷群系、毛竹群系等；灌丛主要是杜鹃群系、桃金娘群系、白栎群系等；灌草丛主要是芒萁群系、白茅群系、五节芒群系等。由于工程永久占用的植被群系均为常见类型，在周边环境有较多分布，且面积相对于森林公园及生态保护红线的范围极小。因此，运营期森林公园及生态保护红线内的植被受到的影响在可接受范围内。

## 第五章 生态保护对策措施

本项目对生态环境各方面都会产生不同程度的影响，但总体上影响较小。针对项目建设产生的不利影响，应采取适当的生态保护措施，使这些影响降到最低。

### 5.1 建设方案优化措施

本工程在设计阶段已对建设方案进行了比选，对选定的推荐方案进行了优化，因此，从工程技术、环境保护及经济效益等因素综合考虑。在建设方案上，建设单位可从施工进度、施工工艺、施工时序等方面进行进一步优化。

(1) 合理组织施工时序，缩短施工时间。采取优良的施工方法，加快进度，提高施工效率，尽可能缩短施工时间；

(2) 合理布置施工机械，尽量选用低噪声机械设备，避免夜间施工，合理布置高噪声的施工设备，确保周边的声环境质量达到相应的标准要求，减小对周边植物、动物的影响；

(3) 建议尽量采用地下埋设电缆方式进出线，电缆内包含电磁辐射屏蔽层，避免采用架空裸线对鸟类影响；

(4) 按照 GB 50059 要求，合理布局升压站设备，升压站外建设不低于 2.2m 高围墙，并通过种植绿化带、墙壁隔挡及距离衰减等措施，以减小所区围墙外电场强度、磁感应强度及无线电干扰。

(5) 跨越生态敏感区段输电线路空中架线应选择无人机、飞艇等环境友好型施工工艺。

### 5.2 施工期生态保护措施

#### 5.2.1 植物生态保护措施

根据前文分析的施工期对植物产生的影响，建议采取减缓、恢复、补偿和管理措施。

##### 5.2.1.1 减缓措施

减缓措施是针对工程临时占地受到影响的植物。根据前文分析可知，工程临时占用植被面积为 12.37hm<sup>2</sup>，针对影响建议采取以下减缓措施：

(1) 严格按照设计要求，控制工程划定的用地红线，严格划定施工范围，避免

对工程占地范围外的植物造成碾压和破坏。合理设计边坡支挡、加固措施，落实水土保持方案中的水土保持与恢复措施，以减少对周边山体地表的扰动；

(2) 在工程占地范围内设置若干停靠点和堆放点，按划定的区域停靠车辆、机械，在指定的地方堆放材料和弃土、弃渣，禁止在划定范围外乱停、乱放；

(3) 应及时关注天气预报，尽量避开雨季进行施工。若雨季施工，应优化工艺，提高施工效率，争取随挖随运、随填随压，减少裸土的暴露时间，避免受降雨的直接冲刷；

(4) 如若在施工过程中，发现珍稀濒危保护植物，应及时与林业主管部门沟通，采取合适的迁地保护措施。

#### **5.2.1.2 恢复措施**

恢复措施是针对临时占地的植被恢复措施，建议如下：

(1) 施工前应对永久设施占用区可利用的表土进行剥离，单独存放于工程范围内指定的位置，同时加强表土的堆存防护及管理，在进行植被恢复时确保有效回用；

(2) 可采取“边施工、边修复”的方式进行植被恢复，绿化植物应选用乡土物种，建议选择本报告附录中的乔木、灌木和草本，并充分考虑与周边景观的协调，构建与周边生态环境相协调的植物群落；

(3) 根据“适地适树”的原则，应采用当地的植物群落演替中的先锋种、优势种且容易收集种子的物种，且应具有快速生长、抗逆能力强的特点。可使用种子或人工栽植幼苗，不同物种混合种植、密度适宜，杜绝单一物种，严禁使用外来物种。建议选择马尾松、鹅掌柴、假苹婆、白背叶、桃金娘、梅叶冬青等土著物种；

(4) 建议聘请专业技术人员对恢复的植被进行抚育管理，对其生长及生存环境进行监测。

#### **5.2.1.3 补偿措施**

补偿措施是针对工程临时占用的林地，建议采取如下措施：建议建设单位按照临时占用林地的相关要求办理手续，同时可根据当地林业发展规划，积极利用宜林地进行林地占用的补偿。

#### **5.2.1.4 管理措施**

管理措施主要是针对施工过程中可能对植物产生影响的行为，采取如下措施：

(1) 评价区植被覆盖度较高，森林较茂密，存在较大的森林火灾风险。加强对施工人员的防火宣传教育，提高防火意识。应做好施工人员、吸烟和其他生活、生

产用火的火源管理。在施工区竖立防火警示牌，划出可生火范围、巡回检查。建立森林防火及火警警报系统和管理制度，一旦出现火情，立即向林业主管部门和地方有关主管部门进行通报，同时组织人员协同当地群众及时灭火，以确保工程区及附近的森林资源火情安全；

(2) 加强对外来入侵物种的监管。目前防止外来物种入侵的方法主要有植物检疫、人工方法防治、化学方法防治、生物防治等。结合规划特点，首先对引入工程的植物进行检疫，从源头上减小外来入侵种侵入的风险。其次，进行人工防治，即对发现的现有外来种如加拿大一枝黄花，利用工程施工的机会彻底铲除，有种子的植物直接烧毁。此外，应加强对外来物种的危害以及传播途径的宣传；

(3) 采取设置警示牌、宣传牌、挂牌等方式，宣传保护植物的重要性。施工过程中若发现国家重点保护野生植物和古树，应采取妥善的保护方式。

### **5.2.2 陆生脊椎动物生态保护措施**

根据前文分析的施工期对动物产生的影响，建议采取避让、减缓和管理措施。

#### **5.2.2.1 避让措施**

(1) 野生鸟类和兽类大多是晨、昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食，正午多为动物休息时间。建议优化施工工序和时间，将噪声高的作业安排在上午或下午，晨、昏和正午不施工或进行低噪声施工。

(2) 建议避开鸟类繁殖期，鸟类的繁殖期通常在 5 月至 7 月，建议将施工强度大的工作安排在 5~7 月之外的时间。

#### **5.2.2.2 减缓措施**

(1) 施工期选用低噪声的生产机械和设备，对振动较大的设备可使用减震基座；对高噪声的设备，应避免在晨昏和正午使用；

(2) 植被恢复过程中禁止使用农药、化肥、杀虫剂、除草剂等。禁止射杀、捕食鸟类及其他野生动物的行为；

(3) 配备相应的救护药品与救护设备，用于收留病残和救护被非法伤害的野生鸟类，使其尽快恢复。主要工作包括获取伤病鸟类信息、实施鸟类伤病诊断治疗，并与林业局合作，开展鸟类环志、鸟类生境评价以及放归后的跟踪观察等工作；

(4) 施工可能造成鸟类栖息地、觅食地和繁殖地面积减少。工程施工应当注意保护鸟类栖息地，严格执行施工规划相关内容，不得随意破坏施工规划之外的自然植被。同时施工要注意保护鸟类觅食地，在施工点附近投放谷物、草根等，以减少

鸟类觅食的影响。

(5) 针对重点保护野生动物，应制定应急预案，施工过程中如发现重点保护及珍稀濒危野生动物的踪迹，不得干扰或捕杀，并第一时间上报林业主管部门并暂停施工。

#### **5.2.2.3 管理措施**

(1) 加强对施工期候鸟迁徙情况的跟踪调查，于候鸟迁徙季节（每年的4月、5月、9月、10月）进行每日巡护，监测并记录鸟类伤亡数量，现场拍摄鸟类伤亡照片，受伤鸟类及时送往野生动物救护单位进行救护，与县野生动物保护主管部门建立候鸟监测、救护联动机制；

(2) 开展环保宣传和教育工作。加强施工人员和职工保护动物的意识，做好保护野生动物的宣传工作。严格遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁捕猎野生动物尤其是国家保护级野生动物及列入湖北省级的野生保护动物；

(3) 评价区内鸟类较多，应进行保护鸟类的宣传教育，在施工区及周边设立爱护鸟类的宣传牌，严禁捕猎各种鸟类和其他野生动物。

### **5.3 运营期生态保护措施**

#### **5.3.1 植物生态保护措施**

根据前文分析的运营期对植物产生的影响，建议采取减缓、恢复、补偿和管理措施。

##### **5.3.1.1 减缓措施**

减缓措施是针对工程临时占地受到影响的植物。根据前文分析可知，工程永久占用植被面积为 2.60hm<sup>2</sup>，针对影响建议采取以下减缓措施：

(1) 严格按照设计要求，控制工程划定的用地红线，严格划定施工范围，避免对工程占地范围外的植物造成碾压和破坏。合理设计边坡支挡、加固措施，减少对周边山体地表的扰动；

##### **5.3.1.2 恢复措施**

(1) 植被绿化措施。工程施工结束后，工程周边植被恢复除考虑水土保持外，还应适当考虑景观及环保作用（如降低噪声、防止空气污染、防止水体污染等），在“适地适树、适地适草”的原则下，树种、草种的选择当地优良的乡土树种草种为主，适当引进新的优良树种草种，保证绿化栽植的成活率。把剥离的表层熟土回填至周围的植被恢复区内，用作绿化带的覆土改造，使水保、绿化、美化、环保有

机结合为一体；

#### **5.3.1.3 补偿措施**

补偿措施是针对工程永久占用的林地，建议采取如下措施：建议建设单位按照永久占用林地的相关要求办理手续，同时可根据当地林业发展规划，积极利用宜林地进行林地占用的补偿。

#### **5.3.1.4 管理措施**

管理措施主要是针对施工过程中可能对植物产生影响的行为，采取如下措施：

(1) 评价区植被覆盖度较高，森林较茂密，存在较大的森林火灾风险。加强对巡线检修人员的防火宣传教育，提高防火意识。建立森林防火及火警警报系统和管理制度，一旦出现火情，立即向林业主管部门和地方有关主管部门进行通报，同时组织人员协同当地群众及时灭火；

(2) 开展生态监测。建议运营期5年内开展一次维管植物调查，及时了解发现周边植物的动态变化，使其向有利的方向发展。

#### **5.3.2 动物生态保护措施**

根据前文分析的施工期对动物产生的影响，主要采取减缓措施：

(1) 应使用设计合理的绝缘子，要特别关注绝缘子的几何形状及关键部位材料的特性，尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置；

(2) 在安装高压设备时，应保证所有的固定螺栓都可靠拧紧，导电元件尽可能接地或连接导线电位，提高屏蔽效果；

(3) 建议在塔基、输电线路附近安装预警雷达（预警雷达可检测到靠近塔基的飞行动物），在鸟类迁徙期间，配合监测系统，判断鸟类与塔基的距离，以便提前采取驱鸟措施。

(4) 建议安装驱鸟装置，通过激光、集束强声、超声波、反光镜等方式驱鸟，以减少鸟类在输电线路附近的停留和筑巢行为。

(5) 在鸟类迁徙季节开展鸟类监测和巡护工作，如发现鸟类触电或撞伤，及时进行救护。

(6) 针对重点保护野生动物，应制定应急预案。在线路检修时如发现重点保护及珍稀濒危野生动物的踪迹，不得干扰和捕杀，并第一时间上报林业主管部门。

#### **5.4 生态保护目标保护措施**

生态保护目标包括重要物种和生态敏感区。

#### 5.4.1 重要物种生态保护措施

对重要物种建议采取如下保护措施：

(1) 施工期尽量避开重要物种的繁殖期和鸟类的越冬期，约为每年的 3~4 月、10 月~次年 2 月。避免在重要物种活动频繁的时间进行施工，如夜间或清晨。

(2) 建议设立野生动物救助奖励措施：当施工人员发现并救助受伤的野生动物或者发现并救助野生动物时，可根据救助情况给予一定的物质奖励，以培养和激励施工人员保护野生动物。

(3) 若施工过程中发现非法捕杀国家重点保护野生动物，应依照《中华人民共和国野生动物保护法》中有关规定进行处罚。

(4) 建议加强野生动物保护教育力度，在工程附近分发宣传资料、制作重点保护野生动物板报，并在日常工作会议中进行重点告示，宣传《中华人民共和国野生动物保护法》、《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》等相关法律法规及条例。

#### 5.4.2 生态敏感区生态保护措施

工程穿越生态敏感区包括广东陆河花鳗鲡省级自然保护区、广东火山峰省级森林公园以及生态保护红线，建议采取如下生态保护措施：

(1) 生态敏感区严格控制施工区域，设置施工围栏。施工前剥离永久占地区域的表土资源，临时堆放于塔基施工场地一角，施工完成后，回覆利用于塔基施工场地范围内。剥离表土厚度为 30cm，施工完成后，表土回覆利用。

(2) 生态敏感区铁塔基础开挖的余渣，首先用于塔座基面四周的平整；当铁塔位于山包，四周为陡坡或塔位所在区域坡度较大时，降底基面与基坑开挖的土石方无法就地堆稳时，应在堆土的下方修一道挡土墙，将余土余渣拦入挡土墙内，防治顺坡溜滑引起水土流失，保证边坡的稳定性。为防止塔附近开挖边坡受冲刷，主体设计考虑布设浆砌石护坡进行防护。塔位有坡度时，为防止上坡汇水对基面的冲刷影响，上坡侧依山势设置环状排水沟，以拦截和排除周围山坡汇水面内的地表水。

(3) 生态敏感区的塔基施工完成后对存在裸露区域撒播草籽进行绿化，草籽选择狗牙根和三叶草混合草籽（3:1），草籽撒播密度为 80kg/hm<sup>2</sup>。本工程塔基施工区主要为林地，占用林地区域应补充种植灌木进行绿化，树种可选择当地常见绿化植物，也可咨询当地林业部门，选择当地宜林树种。

(4) 生态敏感区塔基剥离的表土和基槽开挖土方临时堆放于基槽两侧的塔基施

工场地内，并以彩条布进行苫盖，彩条布边缘采用装土编织袋进行压盖。临时堆土呈棱台形堆放2堆，每堆堆高约为1.5m，底宽5m，长5m，坡比约为1:1。在大风、阴雨天气来临前，预先采用彩条布对堆土体进行苫盖，堆土坡脚顶点位置利用编织袋装土压实拦挡。

(5) 优化项目设计和施工方案，减少工程穿越自然保护区工程临时和永久占地的范围，尽可能减轻因工程导致其生境被破坏的范围。不在生态敏感区范围内设置弃土场和施工营地。

(6) 在跨越生态敏感区跨越段两端分别设置警示牌和宣传牌，警示牌提醒施工人员规范在生态敏感区周边的施工行为。宣传牌简明扼要书写以生态敏感区为主题的宣传口号和有关法律法规等内容。

## 5.5 生态监测与环境管理

### 5.5.1 生态监测

鉴于本工程施工期与运营期可能对区域生态环境（如植被、动物栖息地等）产生的潜在影响，为及时掌握生态变化动态并采取应对措施，建议开展生态监测。

#### 5.5.1.1 监测频次及时间

(1) 维管植物：施工期监测1次；运营期5年内监测1次。监测时期为每年6~9月。

(2) 陆生脊椎动物：施工期监测1次；运营期5年内监测1次。监测时期为每年4~7月，开展两栖类、爬行类、兽类监测；鸟类监测每年分两次（即繁殖期、越冬期），繁殖期一般为每年3~7月，越冬期一般为10月~次年3月。

(3) 水生生物：施工期监测1次，枯水期监测1次；运营期5年内监测1次。开展浮游生物、底栖动物和鱼类调查。

#### 5.5.1.2 监测位点

建议设置6处生态监测位点，4处陆生生态监测点，2处水生生态监测点，监测点位具体情况见表5.5-1，监测点位布置见附图22。

表5.5-1 水生生态监测内容及位置一览表

| 类别 | 监测点 | 经度                | 纬度               | 海拔 (m) |
|----|-----|-------------------|------------------|--------|
| 陆生 | 1#  | E115° 38' 47.043" | N23° 15' 22.454" | 136    |
|    | 2#  | E115° 38' 33.602" | N23° 21' 7.905"  | 385    |
|    | 3#  | E115° 41' 18.912" | N23° 21' 24.127" | 408    |

|    |    |                   |                  |     |
|----|----|-------------------|------------------|-----|
|    | 4# | E115° 42' 35.344" | N23° 20' 12.344" | 122 |
| 水生 | 5# | E115°37' 36.362"  | N23°20' 53.344"  | 54  |
|    | 6# | E115°38' 10.582"  | N23°19' 40.925"  | 46  |

### 5.5.1.3 监测内容

植物监测：种类及组成、种群密度、植被覆盖度、外来种等；重点保护野生植物的种类、数量等。

陆生脊椎动物监测：种类、密度；重点保护野生动物的种类、数量、栖息地、觅食地等。

水生生物：浮游植物、浮游动物、底栖动物种类及生物量；鱼类种类、区系、资源量。

### 5.5.1.4 监测方法

#### (1) 野生植物监测

在监测点根据陆生植物组成设置固定样线 2~3 条，根据各样线群落面积确定设置的样地数量，着重调查植物物种种类。此外，监测过程中应密切关注外来入侵种的种类、数量、入侵速度。

#### (2) 陆生脊椎动物监测

两栖类和爬行类动物监测：采用样线法、访问法调查两栖类和爬行类动物种类、数量和分布等。

鸟类监测：采用样线法、样点法和直接计数法监测鸟类种类、数量和分布等。

兽类监测：采用样线法、红外相机拍照监测兽类种类、数量和分布等。

#### (3) 水生生物监测

浮游生物和底栖动物：实地采样，实验室鉴定。

鱼类：采用网捕、市场调查、沿线访问及资料收集等方法。

### 5.5.2 环境管理

在工程施工期间，应根据环境保护要求，开展施工期环境监理。全面监督和检查各施工单位环境保护措施的实施和效果，及时处理和解决施工过程中出现的环境问题。使环境管理工作融入整个工程实施过程中，变事后管理为过程管理，变单纯的强制性管理为强制性和指导性相结合。本项目生态监理的内容和要求见表 5.5-2。

表5.5-2 生态监理内容及要求一览表

| 项目 | 分项   | 监理内容                                  |
|----|------|---------------------------------------|
| 生态 | 临时堆场 | 临时堆场选择是否合理，检查临时堆场表土保存措施及堆渣要求、治理措施是否落实 |

| 项目 | 分项     | 监理内容   |
|----|--------|--|
|    | 施工场地   | 场地选择是否合理，工程废料是否全部收集处理，治理措施是否落实               |
|    | 野生植物监理 | 是否有工程范围外的新增永久和临时占地，施工结束后是否及时进行植被恢复           |
|    | 野生动物监理 | 加强野生动物保护宣传教育，不得驱赶、惊吓动物，严禁狩猎，尤其需要注意对珍稀保护动物的保护 |

本项目生态监理要求安排专人进行日常监理巡视检查，出现异常现象时委托环境检测单位进行必要的监测，监测结果异常需及时分析原因，并下发指令性文件，如整改通知等。

项目生态保护措施平面布置情况见附图 23。

### 5.6 生态保护投资估算

本专项投资不包括国家政策范围内的补偿（如林地占地、林木补偿、土地占用等）以及环境影响后评估的费用。

拟建工程在施工期和运营期对生态产生一定的影响，需采取适当的措施，由此产生的费用应由建设单位承担，生态保护投资总额估算为 75.7 万元。

表5.6-1 生态影响评价生态保护投资估算一览表

| 序号    | 项目名称                             | 单位 | 数量   | 单价/元   | 金额/万元 | 实施主体     | 监管主体     |
|-------|----------------------------------|----|------|--------|-------|----------|----------|
| 1     | 监督管理工作                           |    |      |        | 1.2   | 生态环境主管部门 |          |
| 1.1   | 施工期巡线监管（4次/年）包括人员交通费、劳动保护费、保险等费用 | 次  | 4    | 3000   | 1.2   | 建设单位     | 生态环境主管部门 |
| 2     | 生态监测                             |    |      |        | 70    |          |          |
| 2.1   | 维管植物                             | 次  | 1    | 150000 | 15    |          |          |
| 2.2   | 两爬类                              | 次  | 1    | 100000 | 10    |          |          |
| 2.3   | 鸟类                               | 次  | 1    | 150000 | 15    |          |          |
| 2.4   | 兽类                               | 次  | 1    | 100000 | 10    |          |          |
| 2.5   | 浮游生物、底栖动物                        | 次  | 1    | 100000 | 10    |          |          |
| 1.2.6 | 鱼类                               | 次  | 1    | 100000 | 10    |          |          |
| 3     | 宣教工程                             |    |      |        | 4.5   |          |          |
| 3.1   | 宣传指示牌                            | 个  | 50   | 500    | 2.5   |          |          |
| 3.2   | 宣传手册                             | 册  | 1000 | 20     | 2     |          |          |

|    |      |  |  |
|----|------|--|--|
| 合计 | 75.7 |  |  |
|----|------|--|--|

## 附表

附表 1: 植物群落调查结果统计表

| 植被型组    | 植被型       | 群系       | 分布区域                                   | 工程占用情况                 |         |
|---------|-----------|----------|--|------------------------|---------|
|         |           |          |  | 占用面积(hm <sup>2</sup> ) | 占用比例(%) |
| 一、针叶林   | 1.暖性针叶林   | 马尾松群系    | 输变<br>电线<br>路、<br>塔基<br>及变<br>电站<br>周边 | 0.56                   | 21.54   |
| 二、针阔混交林 | 2.暖性针阔混交林 | 马尾松-鬃蕨群系 |  | 0.13                   | 5.00    |
| 三、阔叶林   | 3.常绿阔叶林   | 鬃蕨群系     |  | 0.12                   | 4.62    |
|         |           | 木荷群系     |  | 0.11                   | 4.23    |
|         | 3.竹林      | 毛竹群系     |  | 0.09                   | 3.46    |
| 三、灌丛    | 4.灌丛      | 杜鹃群系     |  | 0.46                   | 17.69   |
|         |           | 桃金娘群系    |  | 0.13                   | 5.00    |
|         |           | 白背叶群系    |  | 0.26                   | 10.00   |
|         | 5.灌草丛     | 芒萁群系     |  | 0.35                   | 13.46   |
|         |           | 白茅群系     |  | 0.21                   | 8.08    |
|         |           | 五节芒群系    | 0.18                                   | 6.92                   |         |

附表 2: 重要野生植物调查结果统计表

| 序号 | 物种名称<br>(中文名/<br>拉丁名)                 | 保护<br>级别 | 濒危<br>等级 | 特有种<br>(是/<br>否) | 极小种群野<br>生植物(是/<br>否) | 分布区域                       | 资料来<br>源   | 工程占用情况<br>(是/否)   |
|----|---------------------------------------|----------|----------|------------------|-----------------------|----------------------------|------------|---|
| 1  | 野大豆<br><i>Glycine soja</i>            | 国家<br>二级 | 无危       | 否                | 否                     | 耕地、林地<br>边缘地带<br>的灌草丛<br>中 | 环评现<br>场调查 | 否; 位于解口<br>110kV 南公线<br>接入吉康站线<br>路工程段西南<br>侧黄金坑附近,<br>最近直线距离<br>约 376m |
| 2  | 金荞麦/<br><i>Fagopyrum<br/>dibotrys</i> | 国家<br>二级 | 无危       | 否                | 否                     | 山谷湿地、<br>山坡灌丛              | 环评现<br>场调查 | 否; 位于 110kV<br>吉祥至水唇双<br>回线路工程西<br>侧大窝顶附近,<br>最近直线距离<br>约 203m          |

注 1: 保护级别根据国家及地方正式发布的重点保护野生植物名录确定。

注 2: 濒危等级、特有种根据《中国生物多样性红色名录》确定。

注 3: 资料来源包括环评现场调查、历史调查资料、历史调查资料及科考报告等。

注 4: 涉及占用的应说明具体工程内容和占用情况(如株数等), 不直接占用的应说明与工程的位置关系。

附表 3：重要野生动物调查结果统计表

| 序号   | 物种名称（中文名/拉丁名）                      | 保护级别 | 濒危等级 | 特有种（是/否） | 分布区域                  | 资料来源   | 工程占用情况（是/否）                       |
|--|------------------------------------|------|------|----------|-----------------------|--------|-----------------------------------|
| 1  | 褐翅鸦鹃/<br><i>Centropus sinensis</i> | 国家二级 | LC   | 否        | 林缘地带、灌丛和操纵、农田及其周边     | 历史调查资料 | 是；塔基及变电站占用<br>1.74hm <sup>2</sup> |
| 2  | 松雀鹰/<br><i>Accipiter virgatus</i>  |      | LC   | 否        | 茂密的阔叶林、针阔混交林、林缘和开阔地边缘 | 历史调查资料 | 是；塔基及变电站占用<br>1.74hm <sup>2</sup> |
| 3  | 普通鵟/ <i>Buteo japonicus</i>        |      | LC   | 否        | 森林、农田及湿地边缘            | 环评现场调查 | 是；塔基及变电站占用<br>1.74hm <sup>2</sup> |
| 4  | 黑鸢/ <i>Milvus migrans</i>          |      | LC   | 否        | 平原、草地、荒原和低山丘陵地带       | 历史调查资料 | 是；塔基及变电站占用<br>1.74hm <sup>2</sup> |
| 5  | 画眉/ <i>Garrulax canorus</i>        |      | LC   | 否        | 林缘、村落、农田和城镇边缘         | 历史调查资料 | 是；塔基及变电站占用<br>1.45hm <sup>2</sup> |
| <p>注 1：保护级别根据国家及地方正式发布的重点保护野生动物名录确定。</p> <p>注 2：濒危等级、特有种根据《中国生物多样性红色名录》确定。</p> <p>注 3：分布区域应说明物种分布情况以及生境类型。</p> <p>注 4：资料来源包括环评现场调查、文献记录、历史调查资料及科考报告等。</p> <p>注 5：说明工程占用生境情况。涉及占用的应说明具体工程内容和占用面积，不直接占用的应说明生境分布与工程的位置关系。</p> |                                    |      |      |          |                       |        |                                   |



附表 4：生态影响评价自查表

| 工作内容  |           | 自查项目   |
|---|-----------|--|
| 生态影响识别  | 生态保护目标    | 重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ；国家公园 <input type="checkbox"/> ；自然保护区 <input checked="" type="checkbox"/> ；自然公园 <input checked="" type="checkbox"/> ；世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要生境 <input type="checkbox"/> ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>   |
|   | 影响方式      | 工程占用 <input checked="" type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>  |
|   | 评价因子      | 物种 <input checked="" type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ）<br>生境 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ）<br>生物群落 <input checked="" type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ）<br>生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ）<br>生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ）<br>生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ）<br>自然景观 <input checked="" type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ）<br>自然遗迹 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ）<br>其他 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ） |
| 评价等级  |           | 陆生：一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input checked="" type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/><br>水生：一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input checked="" type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/>   |
| 评价范围  |           | 陆域面积：（30.367）km <sup>2</sup> ；水域面积：（0.355）km <sup>2</sup>  |
| 生态现状调查与评价   | 调查方法      | 资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ；遥感调查 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查样方、样线 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查点位、断面 <input checked="" type="checkbox"/> ；专家和公众咨询法 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>  |
|   | 调查时间      | 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ；秋季 <input checked="" type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/><br>丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input checked="" type="checkbox"/>   |
|   | 所在区域的生态问题 | 水土流失 <input type="checkbox"/> ；沙漠化 <input type="checkbox"/> ；石漠化 <input type="checkbox"/> ；盐渍化 <input type="checkbox"/> ；生物入侵 <input type="checkbox"/> ；污染危害 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>  |
|   | 评价内容      | 植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>   |
| 生态影响预测与评价   | 评价方法      | 定性 <input type="checkbox"/> ；定性和定量 <input checked="" type="checkbox"/>   |
|   | 评价内容      | 植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>  |
| 生态保护对策措施  | 对策实施      | 避让 <input checked="" type="checkbox"/> ；减缓 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态修复 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态补偿 <input checked="" type="checkbox"/> ；科研 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>   |
|   | 生态监测计划    | 全生命周期 <input type="checkbox"/> ；长期跟踪 <input type="checkbox"/> ；常规 <input checked="" type="checkbox"/> ；无 <input type="checkbox"/>  |
|   | 环境管理      | 环境监理 <input checked="" type="checkbox"/> ；环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>  |
| 评价结论  | 生态影响      | 可行 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可行 <input type="checkbox"/>   |
| 注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“（ <input type="checkbox"/> ）”为内容填写项。 |           |  |

# 附录

## 附录 1: 野外调查样方/样线记录表

### 附录 1-1: 植物群落样方调查记录表

#### 植物群落样方调查表1 (马尾松群系)

|      |                 |      |        |                |      |   |
|------|-----------------|------|--------|----------------|------|---|
| 编号   | S1              |      | 样方面积   | 20m×20m        |      | 考察照片  |
| 环境特征 | 地形              | 坡向   | 坡度     | 海拔             |      |  |
|      | 山地              | 西南   | 25°    | 326m           |      |   |
| 经度   | E115°41'17.757" |      | 纬度     | N23°21'38.693" |      |   |
| 总盖度  | 乔木层             | 盖度   | 平均高度   | 平均胸径           |      |   |
| 90%  |                 | 70%  | 11.08m | 14.55m         |      |   |
| 灌木层  | 盖度              | 平均高度 | 草本层    | 盖度             | 平均高度 |   |
|      | 30%             | 1.1m |        | 50%            | 0.5m |   |

#### 乔木层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                            | 株数 | 平均胸径/cm | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|--------------------------------|----|---------|--------|------|----|
| 马尾松 | <i>Pinus massoniana</i>        | 18 | 22.5    | 16.8   | 65   | 优势 |
| 木荷  | <i>Schima superba</i>          | 3  | 12.0    | 9.5    | 8    | 散生 |
| 杉木  | <i>Cunninghamia lanceolata</i> | 2  | 15.2    | 11.0   | 5    | 散生 |
| 黧蒴锥 | <i>Castanopsis fissa</i>       | 2  | 8.5     | 7.0    | 3    | 常见 |

#### 灌木层物种记录

| 物种名   | 拉丁名                          | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-------|------------------------------|--------|------|----|
| 桃金娘   | <i>Rhodomyrtus tomentosa</i> | 1.2    | 20   | 优势 |
| 岗松    | <i>Baeckea frutescens</i>    | 0.6    | 12   | 散生 |
| 马尾松幼苗 | <i>Pinus massoniana</i>      | 1.5    | 8    | 常见 |

#### 草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                            | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|--------------------------------|--------|------|----|
| 芒萁  | <i>Dicranopteris dichotoma</i> | 0.5    | 50   | 优势 |
| 乌毛蕨 | <i>Blechnum orientale</i>      | 0.7    | 8    | 常见 |
| 淡竹叶 | <i>Lophatherum gracile</i>     | 0.3    | 5    | 常见 |

调查时间: 2025年8月

调查人员: 程腊梅、赵莹、王炜、刘明盟

植物群落样方调查表2 (马尾松群系)

|      |                 |      |      |                |      |  |
|------|-----------------|------|------|----------------|------|--|
| 编号   | S2              |      | 样方面积 | 20m×20m        |      | 考察照片<br> |
| 环境特征 | 地形              |      | 坡向   | 坡度             | 海拔   |  |
|      | 山地              |      | 西    | 20°            | 345m |  |
| 经度   | E115°41'17.943" |      | 纬度   | N23°21'31.127" |      |  |
| 总盖度  | 乔木层             | 盖度   | 平均高度 | 平均胸径           |      |  |
| 95%  |                 | 60%  | 12m  | 18.5m          |      |  |
| 灌木层  | 盖度              | 平均高度 | 草本层  | 盖度             | 平均高度 |  |
|      | 55%             | 1.8m |      | 40%            | 0.4m |  |

乔木层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                           | 株数 | 平均胸径/cm | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|-------------------------------|----|---------|--------|------|----|
| 马尾松 | <i>Pinus massoniana</i>       | 20 | 22      | 14     | 55   | 优势 |
| 杉木  | <i>Platycladus orientalis</i> | 3  | 15      | 10     | 10   | 伴生 |

灌木层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                         | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|-----------------------------|--------|------|----|
| 胡枝子 | <i>Lespedeza bicolor</i>    | 1.6    | 45   | 优势 |
| 檵木  | <i>Loropetalum chinense</i> | 1.3    | 15   | 散生 |
| 金樱子 | <i>Rosa laevigata</i>       | 2.5    | 5    | 偶见 |

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                            | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|--------------------------------|--------|------|----|
| 芒萁  | <i>Dicranopteris dichotoma</i> | 0.5    | 30   | 优势 |
| 蕨   | <i>Arthraxon hispidus</i>      | 0.2    | 15   | 常见 |
| 狗尾草 | <i>Setaria viridis</i>         | 0.5    | 5    | 常见 |

调查时间：2025年8月

调查人员：程腊梅、赵莹、王炜、刘明盟

植物群落样方调查表3 (马尾松群系)

|      |                 |      |      |                |       |   |
|------|-----------------|------|------|----------------|-------|---|
| 编号   | S3              |      | 样方面积 | 20m×20m        |       | 考察照片  |
| 环境特征 | 地形              |      | 坡向   | 坡度             | 海拔    |  |
|      | 山地              |      | 西南   | 25°            | 421m  |   |
| 经度   | E115°41'19.124" |      | 纬度   | N23°21'17.233" |       |   |
| 总盖度  | 乔木层             | 盖度   | 平均高度 | 平均胸径           |       |   |
| 95%  |                 | 70%  | 12m  | 14m            |       |   |
| 灌木层  | 盖度              | 平均高度 | 草本层  | 盖度             | 平均高度  |   |
|      | 30%             | 1.3m |      | 30%            | 0.87m |   |

乔木层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                      | 株数 | 平均胸径/cm | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|--------------------------|----|---------|--------|------|----|
| 马尾松 | <i>Pinus massoniana</i>  | 21 | 20      | 14     | 65   | 优势 |
| 黧蒴锥 | <i>Castanopsis fissa</i> | 2  | 10      | 12     | 10   | 伴生 |
| 木荷  | <i>Schima superba</i>    | 1  | 12      | 10     | 5    | 伴生 |

灌木层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                         | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|-----------------------------|--------|------|----|
| 杜鹃  | <i>Rhododendron simsii</i>  | 1.2    | 20   | 优势 |
| 檫木  | <i>Loropetalum chinense</i> | 1.5    | 15   | 常见 |
| 山胡椒 | <i>Lindera glauca</i>       | 1.2    | 5    | 常见 |

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                            | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|--------------------------------|--------|------|----|
| 芒萁  | <i>Dicranopteris dichotoma</i> | 0.6    | 25   | 优势 |
| 淡竹叶 | <i>Lophatherum gracile</i>     | 0.5    | 15   |    |
| 五节芒 | <i>Miscanthus floridulus</i>   | 1.5    | 5    |    |

调查时间: 2025年8月

调查人员: 程腊梅、赵莹、王炜、刘明盟

植物群落样方调查表4（杉木群系）

|      |                |       |        |                |       |  |
|------|----------------|-------|--------|----------------|-------|--|
| 编号   | S4             |       | 样方面积   | 20m×20m        |       | 考察照片   |
| 环境特征 | 地形             |       | 坡向     | 坡度             | 海拔    |  |
|      | 山地             |       | 东北     | 10°            | 207m  |  |
| 经度   | E115°39'6.573" |       | 纬度     | N23°21'31.827" |       |  |
| 总盖度  | 乔木层            | 盖度    | 平均高度   | 平均胸径           |       |  |
| 95%  |                | 80%   | 12.67m | 21.33m         |       |  |
| 灌木层  | 盖度             | 平均高度  | 草本层    | 盖度             | 平均高度  |  |
|      | 45%            | 1.23m |        | 55%            | 0.43m |  |

## 乔木层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                            | 株数 | 平均胸径/cm | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|--------------------------------|----|---------|--------|------|----|
| 杉木  | <i>Cunninghamia lanceolata</i> | 18 | 24      | 15     | 75   | 优势 |
| 马尾松 | <i>Pinus massoniana</i>        | 3  | 22      | 13     | 10   | 伴生 |
| 木荷  | <i>Schima superba</i>          | 2  | 18      | 10     | 5    | 偶见 |

## 灌木层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                         | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|-----------------------------|--------|------|----|
| 山胡椒 | <i>Lindera glauca</i>       | 1.2    | 20   | 优势 |
| 椴木  | <i>Loropetalum chinense</i> | 1.4    | 15   | 常见 |
| 朱砂根 | <i>Ardisia crenata</i>      | 0.8    | 10   | 偶见 |
| 山矾  | <i>Symplocos sumuntia</i>   | 1.5    | 5    | 偶见 |

## 草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                            | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|--------------------------------|--------|------|----|
| 蕨   | <i>Arthraxon hispidus</i>      | 0.3    | 40   | 优势 |
| 淡竹叶 | <i>Lophatherum gracile</i>     | 0.5    | 25   | 常见 |
| 芒萁  | <i>Dicranopteris dichotoma</i> | 0.5    | 20   | 常见 |
| 碎米莎 | <i>Cyperus iria</i>            | 0.4    | 5    | 偶见 |

调查时间：2025年10月

调查人员：程腊梅、赵莹、王炜、刘明盟

植物群落样方调查表5 (杉木群系)

|      |                 |       |      |                |       |   |
|------|-----------------|-------|------|----------------|-------|---|
| 编号   | S5              |       | 样方面积 | 20m×20m        |       | 考察照片  |
| 环境特征 | 地形              |       | 坡向   | 坡度             | 海拔    |  |
|      | 山地              |       | 北    | 20°            | 194m  |   |
| 经度   | E115°39'22.408" |       | 纬度   | N23°21'28.042" |       |   |
| 总盖度  | 乔木层             | 盖度    | 平均高度 | 平均胸径           |       |   |
| 95%  |                 | 85%   | 14m  | 21.67m         |       |   |
| 灌木层  | 盖度              | 平均高度  | 草本层  | 盖度             | 平均高度  |   |
|      | 25%             | 1.57m |      | 45%            | 0.85m |   |

## 乔木层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                            | 株数 | 平均胸径/cm | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|--------------------------------|----|---------|--------|------|----|
| 杉木  | <i>Cunninghamia lanceolata</i> | 23 | 25      | 16     | 70   | 优势 |
| 木荷  | <i>Schima superba</i>          | 4  | 22      | 14     | 15   | 常见 |
| 虎皮楠 | <i>Daphniphyllum oldhami</i>   | 2  | 18      | 12     | 5    | 常见 |

## 灌木层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                          | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|------------------------------|--------|------|----|
| 杜鹃  | <i>Rhododendron simsii</i>   | 2.1    | 20   | 优势 |
| 桃金娘 | <i>Rhodomyrtus tomentosa</i> | 1.2    | 5    | 常见 |
| 九节  | <i>Psychotria asiatica</i>   | 0.7    | 5    | 常见 |

## 草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                            | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|--------------------------------|--------|------|----|
| 芒萁  | <i>Dicranopteris dichotoma</i> | 0.6    | 30   | 优势 |
| 狗脊蕨 | <i>Woodwardia japonica</i>     | 0.8    | 15   | 常见 |
| 淡竹叶 | <i>Lophatherum gracile</i>     | 0.5    | 10   | 常见 |
| 五节芒 | <i>Miscanthus floridulus</i>   | 1.5    | 5    | 常见 |

## 层间层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                       | 平均长度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|---------------------------|--------|------|----|
| 菝葜  | <i>Smilax microphylla</i> | 1.40   | 4    | /  |

调查时间: 2025年10月

调查人员: 程腊梅、赵莹、王伟、刘明盟

植物群落样方调查表6 (杉木群系)

|      |                 |       |      |                |      |  |
|------|-----------------|-------|------|----------------|------|--|
| 编号   | S6              |       | 样方面积 | 20m×20m        |      | 考察照片   |
| 环境特征 | 地形              |       | 坡向   | 坡度             | 海拔   |  |
|      | 山地              |       | 东南   | 15°            | 178m |  |
| 经度   | E115°39'36.591" |       | 纬度   | N23°21'19.008" |      |  |
| 总盖度  | 乔木层             | 盖度    | 平均高度 | 平均胸径           |      |  |
| 85%  |                 | 70%   | 16m  | 26m            |      |  |
| 灌木层  | 盖度              | 平均高度  | 草本层  | 盖度             | 平均高度 |  |
|      | 25%             | 1.28m |      | 50%            | 0.3m |  |

## 乔木层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                            | 株数 | 平均胸径/cm | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|--------------------------------|----|---------|--------|------|----|
| 杉木  | <i>Cunninghamia lanceolata</i> | 20 | 28      | 18     | 65   | 优势 |
| 马尾松 | <i>Pinus massoniana</i>        | 3  | 24      | 14     | 10   | 常见 |

## 灌木层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                          | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|------------------------------|--------|------|----|
| 桃金娘 | <i>Rhodomyrtus tomentosa</i> | 1.3    | 15   | 优势 |
| 白背叶 | <i>Mallotus apelta</i>       | 1.5    | 10   | 常见 |
| 紫金牛 | <i>Ardisia japonica</i>      | 0.9    | 5    | 常见 |
| 乌药  | <i>Lindera aggregata</i>     | 1.4    | 5    | 常见 |

## 草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                              | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|----------------------------------|--------|------|----|
| 蕨   | <i>Arthraxon hispidus</i>        | 0.3    | 30   | 优势 |
| 沿阶草 | <i>Ophiopogon bodinieri</i>      | 0.4    | 20   | 常见 |
| 求米草 | <i>Oplismenus undulatifolius</i> | 0.3    | 15   | 偶见 |
| 虎耳草 | <i>Saxifraga stolonifera</i>     | 0.2    | 5    | 偶见 |

## 层间物种记录

| 物种名 | 拉丁名                                | 平均长度/m | 盖度/% | 物候 | 生活力 |
|-----|------------------------------------|--------|------|----|-----|
| 爬山虎 | <i>Parthenocissus tricuspidata</i> | 2      | 3    |    |     |

调查时间：2025年10月

调查人员：程腊梅、赵莹、王炜、刘明盟

植物群落样方调查表7 (马尾松+黧蒴锥群系)

|      |                 |       |      |                |       |   |
|------|-----------------|-------|------|----------------|-------|---|
| 编号   | S7              |       | 样方面积 | 20m×20m        |       | 考察照片<br> |
| 环境特征 | 地形              |       | 坡向   | 坡度             | 海拔    |   |
|      | 山地              |       | 东南   | 22°            | 215m  |   |
| 经度   | E115°39'33.410" |       | 纬度   | N23°21'21.975" |       |   |
| 总盖度  | 乔木层             | 盖度    | 平均高度 | 平均胸径           |       |   |
| 90%  |                 | 80%   | 12m  | 16m            |       |   |
| 灌木层  | 盖度              | 平均高度  | 草本层  | 盖度             | 平均高度  |   |
|      | 40%             | 1.28m |      | 50%            | 0.43m |   |

## 乔木层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                      | 株数 | 平均胸径/cm | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|--------------------------|----|---------|--------|------|----|
| 马尾松 | <i>Pinus massoniana</i>  | 13 | 20      | 15     | 45   | 优势 |
| 黧蒴锥 | <i>Castanopsis fissa</i> | 10 | 16      | 12     | 35   | 优势 |
| 木荷  | <i>Schima superba</i>    | 3  | 12      | 9      | 5    | 伴生 |

## 灌木层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                         | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|-----------------------------|--------|------|----|
| 杜鹃  | <i>Rhododendron simsii</i>  | 1.6    | 30   | 优势 |
| 山胡椒 | <i>Lindera glauca</i>       | 1.4    | 10   | 常见 |
| 朱砂根 | <i>Ardisia crenata</i>      | 0.9    | 5    | 偶见 |
| 乌饭树 | <i>Vaccinium bracteatum</i> | 1.2    | 5    | 偶见 |

## 草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                        | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|----------------------------|--------|------|----|
| 蕨   | <i>Pteridium aquilinum</i> | 0.3    | 35   | 优势 |
| 狗尾草 | <i>Setaria viridis</i>     | 0.4    | 15   | 常见 |
| 一年蓬 | <i>Erigeron annuus</i>     | 0.5    | 5    | 常见 |
| 淡竹叶 | <i>Lophatherum gracile</i> | 0.5    | 5    | 常见 |

调查时间：2025年10月

调查人员：程腊梅、赵莹、王炜、刘明盟

植物群落样方调查表8 (马尾松+黧蒴锥群系)

|      |                 |       |      |               |       |  |
|------|-----------------|-------|------|---------------|-------|--|
| 编号   | S8              |       | 样方面积 | 20m×20m       |       | 考察照片<br> |
| 环境特征 | 地形              |       | 坡向   | 坡度            | 海拔    |  |
|      | 山地              |       | 北    | 18°           | 283m  |  |
| 经度   | E115°39'59.817" |       | 纬度   | N23°21'3.905" |       |  |
| 总盖度  | 乔木层             | 盖度    | 平均高度 | 平均胸径          |       |  |
| 90%  |                 | 80%   | 14m  | 22m           |       |  |
| 灌木层  | 盖度              | 平均高度  | 草本层  | 盖度            | 平均高度  |  |
|      | 30%             | 1.33m |      | 20%           | 0.48m |  |

## 乔木层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                           | 株数 | 平均胸径/cm | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|-------------------------------|----|---------|--------|------|----|
| 马尾松 | <i>Pinus massoniana</i>       | 14 | 22      | 14     | 50   | 优势 |
| 黧蒴锥 | <i>Castanopsis fissa</i>      | 8  | 18      | 12     | 35   | 优势 |
| 青冈栎 | <i>Cyclobalanopsis glauca</i> | 1  | 26      | 16     | 5    | 偶见 |

## 灌木层物种记录

| 物种名   | 拉丁名                        | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-------|----------------------------|--------|------|----|
| 九节    | <i>Psychotria asiatica</i> | 1.5    | 20   | 优势 |
| 胡颓子   | <i>Elaeagnus pungen</i>    | 1.8    | 10   | 偶见 |
| 白马骨   | <i>Serissa serissoides</i> | 1      | 5    | 偶见 |
| 美丽胡枝子 | <i>Lespedeza formosa</i>   | 1      | 5    | 常见 |

## 草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                              | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|----------------------------------|--------|------|----|
| 野菊  | <i>Dendranthema indicum</i>      | 0.5    | 15   | 优势 |
| 野艾蒿 | <i>Artemisia lavandulaefolia</i> | 0.5    | 10   | 常见 |
| 白茅  | <i>Imperata cylindrica</i>       | 0.45   | 5    | 常见 |

## 层间物种记录

| 物种名 | 拉丁名                    | 平均长度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|------------------------|--------|------|----|
| 野葛  | <i>Pueraria lobata</i> | 2      | 5    |    |

调查时间：2025年10月

调查人员：程腊梅、赵莹、王炜、刘明盟

植物群落样方调查表9 (马尾松+黧蒴锥群系)

|      |                |      |      |               |       |      |
|------|----------------|------|------|---------------|-------|------|
| 编号   | S9             |      | 样方面积 | 20m×20m       |       | 考察照片 |
| 环境特征 | 地形             |      | 坡向   | 坡度            | 海拔    |      |
|      | 山地             |      | 西南   | 25°           | 307m  |      |
| 经度   | E115°40'5.980" |      | 纬度   | N23°21'1.766" |       |      |
| 总盖度  | 乔木层            | 盖度   | 平均高度 | 平均胸径          |       |      |
| 90%  |                | 60%  | 11m  | 13.33m        |       |      |
| 灌木层  | 盖度             | 平均高度 | 草本层  | 盖度            | 平均高度  |      |
|      | 50%            | 1.1m |      | 60%           | 0.41m |      |



## 乔木层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                            | 株数 | 平均胸径/cm | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|--------------------------------|----|---------|--------|------|----|
| 马尾松 | <i>Pinus massoniana</i>        | 13 | 18      | 13     | 40   | 优势 |
| 黧蒴锥 | <i>Castanopsis fissa</i>       | 8  | 12      | 8      | 25   | 优势 |
| 杉木  | <i>Cunninghamia lanceolata</i> | 2  | 10      | 12     | 5    | 常见 |

## 灌木层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                          | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|------------------------------|--------|------|----|
| 桃金娘 | <i>Rhodomyrtus tomentosa</i> | 0.8    | 30   | 优势 |
| 盐肤木 | <i>Rhus chinensis</i>        | 0.8    | 15   | 常见 |
| 山莓  | <i>Rubus corchorifolius</i>  | 1.3    | 10   | 常见 |
| 毛莓  | <i>Rubus parvifolius</i>     | 1.5    | 5    | 常见 |

## 草本层物种记录

| 物种名  | 拉丁名                            | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|------|--------------------------------|--------|------|----|
| 芒萁   | <i>Dicranopteris dichotoma</i> | 0.8    | 40   | 优势 |
| 蕨    | <i>Pteridium aquilinum</i>     | 0.25   | 15   | 常见 |
| 车前草  | <i>Plantago asiatica</i>       | 0.2    | 10   | 常见 |
| 淫羊藿  | <i>Epimedium sutchuenense</i>  | 0.4    | 5    | 偶见 |
| 三脉紫菀 | <i>Aster ageratoides</i>       | 0.4    | 5    | 常见 |

调查时间：2025年10月

调查人员：程腊梅、赵莹、王炜、刘明盟

植物群落样方调查表10 ( 黧蒴锥群系)

|      |                 |      |        |                |       |   |
|------|-----------------|------|--------|----------------|-------|---|
| 编号   | S10             |      | 样方面积   | 20m×20m        |       | 考察照片<br> |
| 环境特征 | 地形              |      | 坡向     | 坡度             | 海拔    |   |
|      | 山地              |      | 北      | 15°            | 86m   |   |
| 经度   | E115°37'28.302" |      | 纬度     | N23°21'25.575" |       |   |
| 总盖度  | 乔木层             | 盖度   | 平均高度   | 平均胸径           |       |   |
| 85%  |                 | 70%  | 12.25m | 15.5m          |       |   |
| 灌木层  | 盖度              | 平均高度 | 草本层    | 盖度             | 平均高度  |   |
|      | 35%             | 1.2m |        | 20%            | 0.44m |   |

## 乔木层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                          | 株数 | 平均胸径/cm | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|------------------------------|----|---------|--------|------|----|
| 黧蒴锥 | <i>Castanopsis fissa</i>     | 15 | 20      | 13     | 45   | 优势 |
| 木荷  | <i>Schima superba</i>        | 8  | 18      | 12     | 15   | 常见 |
| 乌桕  | <i>Triadica sebifera</i>     | 3  | 12      | 16     | 10   | 常见 |
| 虎皮楠 | <i>Daphniphyllum oldhami</i> | 2  | 12      | 8      | 5    | 散生 |

## 灌木层物种记录

| 物种名   | 拉丁名                           | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-------|-------------------------------|--------|------|----|
| 黧蒴锥幼苗 | <i>Castanopsis fissa</i>      | 1.8    | 20   | 优势 |
| 盐肤木   | <i>Rhus chinensis</i>         | 1.0    | 15   | 常见 |
| 八角枫   | <i>Alangium chinense</i>      | 1.2    | 10   | 偶见 |
| 阔叶箬竹  | <i>Indocalamus latifolius</i> | 0.8    | 5    | 常见 |

## 草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                              | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|----------------------------------|--------|------|----|
| 蕨   | <i>Pteridium aquilinum</i>       | 0.3    | 15   | 优势 |
| 野菊  | <i>Dendranthema indicum</i>      | 0.5    | 10   | 常见 |
| 野艾蒿 | <i>Artemisia lavandulaefolia</i> | 0.5    | 5    | 常见 |
| 白茅  | <i>Imperata cylindrica</i>       | 0.45   | <5   | 常见 |

调查时间: 2025年8月

调查人员: 程腊梅、赵莹、王炜、刘明盟

植物群落样方调查表11 ( 鬲蒴锥群系)

|      |                   |      |        |               |       |   |
|------|-------------------|------|--------|---------------|-------|---|
| 编号   | S11               |      | 样方面积   | 20m×20m       |       | 考察照片<br> |
| 环境特征 | 地形                |      | 坡向     | 坡度            | 海拔    |   |
|      | 山地                |      | 东北     | 20°           | 88m   |   |
| 经度   | E115°37'1777.101" |      | 纬度     | N23°21'6.650" |       |   |
| 总盖度  | 乔木层               | 盖度   | 平均高度   | 平均胸径          |       |   |
| 90%  |                   | 60%  | 10.67m | 16m           |       |   |
| 灌木层  | 盖度                | 平均高度 | 草本层    | 盖度            | 平均高度  |   |
|      | 35%               | 0.9m |        | 30%           | 0.44m |   |

## 乔木层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                              | 株数 | 平均胸径/cm | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|----------------------------------|----|---------|--------|------|----|
| 鬲蒴锥 | <i>Castanopsis fissa</i>         | 15 | 20      | 13     | 45   | 优势 |
| 木荷  | <i>Schima superba</i>            | 9  | 18      | 11     | 25   | 常见 |
| 包石栎 | <i>Lithocarpus cleistocarpus</i> | 1  | 10      | 8      | 5    | 散生 |

## 灌木层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                                     | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|---|--------|------|----|
| 山胡椒 | <i>Lindera glauca</i>                   | 1.2    | 30   | 优势 |
| 盐肤木 | <i>Rhus chinensis</i>                   | 1.0    | 10   | 常见 |
| 毛黄栌 | <i>Cotinus coggygria var. pubescens</i> | 1.0    | 5    | 常见 |
| 朱砂根 | <i>Ardisia crenata</i>                  | 0.4    | <5   | 常见 |

## 草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                         | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|-----------------------------|--------|------|----|
| 白茅  | <i>Imperata cylindrica</i>  | 0.5    | 20   |    |
| 狗尾草 | <i>Setaria viridis</i>      | 0.5    | 10   |    |
| 鬼针草 | <i>Bidens pilosa</i>        | 0.5    | 5    |    |
| 艾蒿  | <i>Artemisia argyi</i>      | 0.8    | <5   |    |
| 酢浆草 | <i>Oxalis corniculata</i>   | 0.15   | <5   |    |
| 蒲公英 | <i>Taraxacum mongolicum</i> | 0.20   | <5   |    |

调查时间: 2025年8月

调查人员: 程腊梅、赵莹、王炜、刘明盟

植物群落样方调查表12 ( 薰莨锥群系)

|      |                 |       |      |               |       |   |
|------|-----------------|-------|------|---------------|-------|---|
| 编号   | S12             |       | 样方面积 | 20m×20m       |       | 考察照片<br> |
| 环境特征 | 地形              | 山地    | 坡向   | 坡度            | 海拔    |   |
|      |                 |       | 东    | 18°           | 77m   |   |
| 经度   | E115°37'27.374" |       | 纬度   | N23°21'2.656" |       |   |
| 总盖度  | 乔木层             | 盖度    | 平均高度 | 平均胸径          |       |   |
| 90%  |                 | 55%   | 8m   | 10.67m        |       |   |
| 灌木层  | 盖度              | 平均高度  | 草本层  | 盖度            | 平均高度  |   |
|      | 40%             | 1.75m |      | 25%           | 0.27m |   |

## 乔木层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                             | 株数 | 平均胸径/cm | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|---------------------------------|----|---------|--------|------|----|
| 薰莨锥 | <i>Castanopsis fissa</i>        | 12 | 14      | 10     | 40   | 优势 |
| 化香  | <i>Platycarya strobilacea</i>   | 5  | 10      | 8      | 15   | 常见 |
| 山乌桕 | <i>Triadica cochinchinensis</i> | 3  | 8       | 6      | 5    | 常见 |

## 灌木层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                            | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|--------------------------------|--------|------|----|
| 白背叶 | <i>Mallotus apelta</i>         | 1.5    | 20   | 优势 |
| 接骨木 | <i>Sambucus williamsii</i>     | 2.0    | 15   | 常见 |
| 构树  | <i>Broussonetia papyrifera</i> | 2.0    | 10   | 常见 |
| 野蔷薇 | <i>Rosa multiflora</i>         | 1.5    | 5    | 常见 |

## 草本层物种记录

| 物种名  | 拉丁名                         | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|------|-----------------------------|--------|------|----|
| 鸭跖草  | <i>Commelina communis</i>   | 0.25   | 15   | 优势 |
| 一年蓬  | <i>Erigeron annuus</i>      | 0.55   | 10   | 常见 |
| 酢浆草  | <i>Oxalis corniculata</i>   | 0.10   | 5    | 常见 |
| 蒲公英  | <i>Taraxacum mongolicum</i> | 0.15   | <5   | 常见 |
| 井栏边草 | <i>Pteris multifida</i>     | 0.30   | <5   | 常见 |

调查时间：2025年8月

调查人员：程腊梅、赵莹、王炜、刘明盟

植物群落样方调查表13 (木荷群系)

|      |                |       |       |                |      |   |
|------|----------------|-------|-------|----------------|------|---|
| 编号   | S13            |       | 样方面积  | 20m×20m        |      | 考察照片<br> |
| 环境特征 | 地形             |       | 坡向    | 坡度             | 海拔   |   |
|      | 山地             |       | 东南    | 25°            | 305m |   |
| 经度   | E115°41'7.678" |       | 纬度    | N23°21'49.586" |      |   |
| 总盖度  | 乔木层            | 盖度    | 平均高度  | 平均胸径           |      |   |
| 90%  |                | 70%   | 8.33m | 13m            |      |   |
| 灌木层  | 盖度             | 平均高度  | 草本层   | 盖度             | 平均高度 |   |
|      | 40%            | 1.75m |       | 25%            | 0.3m |   |

## 乔木层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                             | 株数 | 平均胸径/cm | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|---------------------------------|----|---------|--------|------|----|
| 木荷  | <i>Schima superba</i>           | 22 | 16      | 11     | 65   | 优势 |
| 鬃蒴锥 | <i>Castanopsis fissa</i>        | 3  | 13      | 8      | 10   | 常见 |
| 山乌柏 | <i>Triadica cochinchinensis</i> | 3  | 10      | 6      | 5    | 常见 |

## 灌木层物种记录

| 物种名  | 拉丁名                            | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|------|--------------------------------|--------|------|----|
| 木荷幼苗 | <i>Schima superba</i>          | 1.5    | 20   | 优势 |
| 白背叶  | <i>Mallotus apelta</i>         | 2.0    | 15   | 常见 |
| 构树   | <i>Broussonetia papyrifera</i> | 2.0    | 10   | 常见 |
| 野蔷薇  | <i>Rosa multiflora</i>         | 1.5    | 5    | 常见 |

## 草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                         | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|-----------------------------|--------|------|----|
| 芒萁  | <i>Dicranopteris pedata</i> | 0.4    | 15   | 优势 |
| 一年蓬 | <i>Erigeron annuus</i>      | 0.55   | 10   | 常见 |
| 酢浆草 | <i>Oxalis corniculata</i>   | 0.10   | 5    | 常见 |
| 蒲公英 | <i>Taraxacum mongolicum</i> | 0.15   | <5   | 常见 |

调查时间: 2025年8月

调查人员: 程腊梅、赵莹、王炜、刘明盟

植物群落样方调查表14 (木荷群系)

|      |                 |      |      |                |       |   |
|------|-----------------|------|------|----------------|-------|---|
| 编号   | S14             |      | 样方面积 | 20m×20m        |       | 考察照片  |
| 环境特征 | 地形              |      | 坡向   | 坡度             | 海拔    |  |
|      | 山地              |      | 北    | 18°            | 309m  |   |
| 经度   | E115°41'14.221" |      | 纬度   | N23°21'43.765" |       |   |
| 总盖度  | 乔木层             | 盖度   | 平均高度 | 平均胸径           |       |   |
| 90%  |                 | 70%  | 10m  | 15m            |       |   |
| 灌木层  | 盖度              | 平均高度 | 草本层  | 盖度             | 平均高度  |   |
|      | 40%             | 1.7m |      | 20%            | 0.78m |   |

## 乔木层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                          | 株数 | 平均胸径/cm | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|------------------------------|----|---------|--------|------|----|
| 木荷  | <i>Schima superba</i>        | 28 | 18      | 12     | 60   | 优势 |
| 鹅掌柴 | <i>Schefflera octophylla</i> | 4  | 12      | 8      | 15   | 常见 |

## 灌木层物种记录

| 物种名  | 拉丁名                        | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|------|----------------------------|--------|------|----|
| 白背叶  | <i>Mallotus apelta</i>     | 1.5    | 20   | 优势 |
| 接骨木  | <i>Sambucus williamsii</i> | 2.0    | 15   | 常见 |
| 木荷幼苗 | <i>Schima superba</i>      | 1.8    | 10   | 常见 |
| 毛冬青  | <i>Ilex pubescens</i>      | 1.5    | 5    | 常见 |

## 草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                          | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|------------------------------|--------|------|----|
| 五节芒 | <i>Miscanthus floridulus</i> | 1.3    | 15   | 优势 |
| 一年蓬 | <i>Erigeron annuus</i>       | 0.55   | 10   | 常见 |
| 乌毛蕨 | <i>Blechnum orientale</i>    | 0.5    | <5   | 常见 |

调查时间：2025年8月

调查人员：程腊梅、赵莹、王炜、刘明盟

植物群落样方调查表15 (木荷群系)

|      |                 |       |      |                |       |   |
|------|-----------------|-------|------|----------------|-------|---|
| 编号   | S15             |       | 样方面积 | 20m×20m        |       | 考察照片<br> |
| 环境特征 | 地形              |       | 坡向   | 坡度             | 海拔    |   |
|      | 山地              |       | 西南   | 22°            | 411m  |   |
| 经度   | E115°41'20.846" |       | 纬度   | N23°21'20.744" |       |   |
| 总盖度  | 乔木层             | 盖度    | 平均高度 | 平均胸径           |       |   |
| 90%  |                 | 65%   | 7.5m | 11.75m         |       |   |
| 灌木层  | 盖度              | 平均高度  | 草本层  | 盖度             | 平均高度  |   |
|      | 30%             | 1.38m |      | 20%            | 0.26m |   |

## 乔木层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                             | 株数 | 平均胸径/cm | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|---------------------------------|----|---------|--------|------|----|
| 木荷  | <i>Schima superba</i>           | 14 | 14      | 9      | 45   | 优势 |
| 马尾松 | <i>Pinus massoniana</i>         | 6  | 17      | 11     | 15   | 常见 |
| 化香  | <i>Platycarya strobilacea</i>   | 5  | 8       | 5      | 10   | 常见 |
| 山乌柏 | <i>Triadica cochinchinensis</i> | 3  | 8       | 5      | 5    | 常见 |

## 灌木层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                        | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|----------------------------|--------|------|----|
| 毛冬青 | <i>Ilex pubescens</i>      | 0.8    | 20   | 优势 |
| 接骨木 | <i>Sambucus williamsii</i> | 2.0    | 10   | 常见 |
| 白背叶 | <i>Mallotus apelta</i>     | 1.2    | 5    | 常见 |
| 金樱子 | <i>Rosa laevigata</i>      | 1.5    | 5    | 常见 |

## 草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                         | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|-----------------------------|--------|------|----|
| 淡竹叶 | <i>Lophatherum gracile</i>  | 0.3    | 15   | 优势 |
| 酢浆草 | <i>Oxalis corniculata</i>   | 0.10   | 10   | 常见 |
| 蒲公英 | <i>Taraxacum mongolicum</i> | 0.15   | 5    | 常见 |
| 狗脊  | <i>Woodwardia japonica</i>  | 0.5    | 5    | 常见 |

调查时间: 2025年8月

调查人员: 程腊梅、赵莹、王炜、刘明盟

植物群落样方调查表16 (毛竹群系)

|      |                 |       |       |                |       |   |
|------|-----------------|-------|-------|----------------|-------|---|
| 编号   | S16             |       | 样方面积  | 20m×20m        |       | 考察照片  |
| 环境特征 | 地形              |       | 坡向    | 坡度             | 海拔    |  |
|      | 村庄              |       | 东南    | 15°            | 62m   |   |
| 经度   | E115°37'35.058" |       | 纬度    | N23°20'56.545" |       |   |
| 总盖度  | 乔木层             | 盖度    | 平均高度  | 平均胸径           |       |   |
| 90%  |                 | 85%   | 13.5m | 9.5m           |       |   |
| 灌木层  | 盖度              | 平均高度  | 草本层   | 盖度             | 平均高度  |   |
|      | 10%             | 1.15m |       | 20%            | 0.28m |   |

## 乔木层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                         | 株数  | 平均胸径/cm | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|-----------------------------|-----|---------|--------|------|----|
| 毛竹  | <i>Phyllostachys edulis</i> | 185 | 9.5     | 13.5   | 85   |    |

## 灌木层物种记录

| 物种名  | 拉丁名                        | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|------|----------------------------|--------|------|----|
| 九节   | <i>Psychotria asiatica</i> | 1.5    | 5    |    |
| 小果蔷薇 | <i>Rosa cymosa</i>         | 0.8    | <5   |    |

## 草本层物种记录

| 物种名  | 拉丁名                        | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|------|----------------------------|--------|------|----|
| 淡竹叶  | <i>Lophatherum gracile</i> | 0.4    | 15   | 优势 |
| 鸭跖草  | <i>Commelina communis</i>  | 0.15   | 5    | 常见 |
| 井栏边草 | <i>Pteris multifida</i>    | 0.30   | <5   | 常见 |

调查时间：2025年8月

调查人员：程腊梅、赵莹、王炜、刘明盟

植物群落样方调查表17（毛竹群系）

|      |                 |      |        |                |      |   |
|------|-----------------|------|--------|----------------|------|---|
| 编号   | S17             |      | 样方面积   | 20m×20m        |      | 考察照片  |
| 环境特征 | 地形              |      | 坡向     | 坡度             | 海拔   |  |
|      | 山地              |      | 东南     | 15°            | 58m  |   |
| 经度   | E115°37'33.580" |      | 纬度     | N23°20'45.050" |      |   |
| 总盖度  | 乔木层             | 盖度   | 平均高度   | 平均胸径           |      |   |
| 85%  |                 | 70%  | 11.17m | 12.33m         |      |   |
| 灌木层  | 盖度              | 平均高度 | 草本层    | 盖度             | 平均高度 |   |
|      | 15%             | 1.4m |        | 20%            | 0.5m |   |

## 乔木层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                            | 株数  | 平均胸径/cm | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|--------------------------------|-----|---------|--------|------|----|
| 毛竹  | <i>Phyllostachys edulis</i>    | 120 | 10      | 14     | 60   | 优势 |
| 木荷  | <i>Schima superba</i>          | 8   | 18      | 9.0    | 15   |    |
| 杉木  | <i>Cunninghamia lanceolata</i> | 5   | 9       | 10.5   | 5    |    |

## 灌木层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                   | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|-----------------------|--------|------|----|
| 毛冬青 | <i>Ilex pubescens</i> | 1.5    | 15   |    |
| 金樱子 | <i>Rosa laevigata</i> | 1.3    | 5    |    |

## 草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                        | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|----------------------------|--------|------|----|
| 淡竹叶 | <i>Lophatherum gracile</i> | 0.5    | 20   | 优势 |
| 鬼针草 | <i>Bidens pilosa</i>       | 0.5    | 5    |    |

调查时间：2025年8月

调查人员：程腊梅、赵莹、王炜、刘明盟

植物群落样方调查表18 (毛竹群系)

|      |                 |       |        |                 |       |   |
|------|-----------------|-------|--------|-----------------|-------|---|
| 编号   | S18             |       | 样方面积   | 20m×20m         |       | 考察照片<br> |
| 环境特征 | 地形              |       | 坡向     | 坡度              | 海拔    |   |
|      | 山地              |       | 东北     | 15°             | 54m   |   |
| 经度   | E115°37'44.664" |       | 纬度     | N23°20'15.2901" |       |   |
| 总盖度  | 乔木层             | 盖度    | 平均高度   | 平均胸径            |       |   |
| 95%  |                 | 80%   | 14.25m | 12.75m          |       |   |
| 灌木层  | 盖度              | 平均高度  | 草本层    | 盖度              | 平均高度  |   |
|      | 20%             | 1.55m |        | 40%             | 0.75m |   |

## 乔木层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                            | 株数  | 平均胸径/cm | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|--------------------------------|-----|---------|--------|------|----|
| 毛竹  | <i>Phyllostachys edulis</i>    | 105 | 11.5    | 15.5   | 80   | 优势 |
| 杉木  | <i>Cunninghamia lanceolata</i> | 5   | 14      | 13     | 5    | 伴生 |

## 灌木层物种记录

| 物种名  | 拉丁名                        | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|------|----------------------------|--------|------|----|
| 九节   | <i>Psychotria asiatica</i> | 0.8    | 15   | 优势 |
| 金樱子  | <i>Rosa laevigata</i>      | 1.5    | 10   | 常见 |
| 金银忍冬 | <i>Lonicera maackii</i>    | 1.5    | 5    | 常见 |
| 算盘子  | <i>Glochidion puberum</i>  | 1.2    | 5    | 常见 |

## 草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                         | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|-----------------------------|--------|------|----|
| 苎麻  | <i>Boehmeria nivea</i>      | 1      | 25   | 优势 |
| 糯米团 | <i>Gonostegia hirta</i>     | 1      | 15   | 常见 |
| 冷水花 | <i>Pilea notata</i>         | 0.5    | 10   | 常见 |
| 风轮菜 | <i>Clinopodium chinense</i> | 0.5    | 5    | 常见 |

调查时间：2025年8月

调查人员：程腊梅、赵莹、王炜、刘明盟

植物群落样方调查表19 (桃金娘群系)

|      |                 |       |      |                |       |   |
|------|-----------------|-------|------|----------------|-------|---|
| 编号   | S19             |       | 样方面积 | 10m×10m        |       | 考察照片<br> |
| 环境特征 | 地形              |       | 坡向   | 坡度             | 海拔    |   |
|      | 山地              |       | 东南   | 22°            | 389m  |   |
| 经度   | E115°41'19.916" |       | 纬度   | N23°21'26.425" |       |   |
| 总盖度  |                 |       | 90%  |                |       |   |
| 灌木层  | 盖度              | 平均高度  | 草本层  | 盖度             | 平均高度  |   |
|      | 80%             | 1.23m |      | 40%            | 0.45m |   |

## 灌木层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                            | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|--------------------------------|--------|------|----|
| 桃金娘 | <i>Rhodomyrtus tomentosa</i>   | 1.25   | 70   | 优势 |
| 岗松  | <i>Baeckea frutescens</i>      | 0.75   | 15   | 常见 |
| 野牡丹 | <i>Melastoma malabathricum</i> | 0.9    | 10   | 常见 |
| 野桐  | <i>Mallotus tenuifolius</i>    | 2.0    | 5    | 常见 |

## 草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                            | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|--------------------------------|--------|------|----|
| 芒萁  | <i>Dicranopteris dichotoma</i> | 0.45   | 30   | 优势 |
| 淡竹叶 | <i>Lophatherum gracile</i>     | 0.25   | 25   | 常见 |
| 白茅  | <i>Imperata cylindrica</i>     | 0.65   | 5    | 常见 |

调查时间：2025年8月

调查人员：程腊梅、赵莹、王炜、刘明盟

植物群落样方调查表20 (桃金娘群系)

|      |                 |      |      |                |       |   |
|------|-----------------|------|------|----------------|-------|---|
| 编号   | S20             |      | 样方面积 | 10m×10m        |       | 考察照片<br> |
| 环境特征 | 地形              |      | 坡向   | 坡度             | 海拔    |   |
|      | 山地              |      | 西南   | 15°            | 416m  |   |
| 经度   | E115°41'20.544" |      | 纬度   | N23°21'13.259" |       |   |
| 总盖度  |                 |      | 70%  |                |       |   |
| 灌木层  | 盖度              | 平均高度 | 草本层  | 盖度             | 平均高度  |   |
|      | 60%             | 1.3m |      | 35%            | 0.73m |   |

## 灌木层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                          | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|------------------------------|--------|------|----|
| 桃金娘 | <i>Rhodomyrtus tomentosa</i> | 0.8    | 50   | 优势 |
| 毛冬青 | <i>Ilex pubescens</i>        | 1.6    | 20   | 常见 |
| 金樱子 | <i>Rosa laevigata</i>        | 1.5    | 5    | 常见 |

## 草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                        | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|----------------------------|--------|------|----|
| 蕨   | <i>Pteridium aquilinum</i> | 0.2    | 20   | 优势 |
| 一年蓬 | <i>Erigeron annuus</i>     | 1.5    | 15   | 常见 |
| 蜈蚣草 | <i>Pteris vittata</i>      | 0.5    | 5    | 常见 |

调查时间: 2025年8月

调查人员: 程腊梅、赵莹、王炜、刘明盟

植物群落样方调查表21 (桃金娘群系)

|      |                 |       |      |               |       |   |
|------|-----------------|-------|------|---------------|-------|---|
| 编号   | S21             |       | 样方面积 | 10m×10m       |       | 考察照片<br> |
| 环境特征 | 地形              |       | 坡向   | 坡度            | 海拔    |   |
|      | 山地              |       | 东北   | 28°           | 424m  |   |
| 经度   | E115°41'30.808" |       | 纬度   | N23°21'7.886" |       |   |
| 总盖度  |                 |       | 95%  |               |       |   |
| 灌木层  | 盖度              | 平均高度  | 草本层  | 盖度            | 平均高度  |   |
|      | 70%             | 1.23m |      | 80%           | 0.45m |   |

灌木层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                          | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|------------------------------|--------|------|----|
| 桃金娘 | <i>Rhodomyrtus tomentosa</i> | 1.4    | 60   | 优势 |
| 算盘子 | <i>Glochidion puberum</i>    | 1.2    | 15   | 常见 |
| 毛冬青 | <i>Ilex pubescens</i>        | 1.6    | 10   | 常见 |
| 九节  | <i>Psychotria asiatica</i>   | 0.7    | 5    | 常见 |

草本层物种记录

| 物种名  | 拉丁名                           | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|------|-------------------------------|--------|------|----|
| 华南毛蕨 | <i>Cyclosorus parasiticus</i> | 0.5    | 40   | 优势 |
| 乌毛蕨  | <i>Blechnum orientale</i>     | 0.7    | 15   | 常见 |
| 淡竹叶  | <i>Lophatherum gracile</i>    | 0.45   | 30   | 伴生 |
| 沿阶草  | <i>Ophiopogon bodinieri</i>   | 0.15   | 20   | 常见 |

调查时间: 2025年10月

调查人员: 程腊梅、赵莹、王炜、刘明盟

植物群落样方调查表22 (杜鹃群系)

|      |                 |       |      |                |       |   |
|------|-----------------|-------|------|----------------|-------|---|
| 编号   | S22             |       | 样方面积 | 10m×10m        |       | 考察照片<br> |
| 环境特征 | 溪谷              |       | 坡向   | 坡度             | 海拔    |   |
|      | 山地              |       | 北    | 35°            | 56m   |   |
| 经度   | E115°39'14.430" |       | 纬度   | N23°21'29.867" |       |   |
| 总盖度  |                 |       | 95%  |                |       |   |
| 灌木层  | 盖度              | 平均高度  | 草本层  | 盖度             | 平均高度  |   |
|      | 75%             | 0.96m |      | 80%            | 0.35m |   |

## 灌木层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                        | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|----------------------------|--------|------|----|
| 杜鹃  | <i>Rhododendron simsii</i> | 1.3    | 60   | 优势 |
| 朱砂根 | <i>Ardisia crenata</i>     | 0.5    | 20   | 常见 |
| 草珊瑚 | <i>Sarcandra glabra</i>    | 0.55   | 15   | 常见 |
| 胡枝子 | <i>Lespedeza bicolor</i>   | 1.5    | 10   | 常见 |

## 草本层物种记录

| 物种名  | 拉丁名                            | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|------|--------------------------------|--------|------|----|
| 广东里白 | <i>Diplazium cantonense</i>    | 0.8    | 40   | 优势 |
| 伏地卷柏 | <i>Selaginella nipponica</i>   | 0.15   | 30   | 伴生 |
| 沿阶草  | <i>Ophiopogon bodinieri</i>    | 0.2    | 20   | 常见 |
| 楼梯草  | <i>Elatostema involucratum</i> | 0.25   | 15   | 常见 |

调查时间: 2025年10月

调查人员: 程腊梅、赵莹、王炜、刘明盟

植物群落样方调查表23 (杜鹃群系)

|      |                 |       |      |                |       |   |
|------|-----------------|-------|------|----------------|-------|---|
| 编号   | S23             |       | 样方面积 | 10m×10m        |       | 考察照片<br> |
| 环境特征 | 地形              |       | 坡向   | 坡度             | 海拔    |   |
|      | 山地              |       | 西    | 18°            | 52m   |   |
| 经度   | E115°39'31.039" |       | 纬度   | N23°21'23.707" |       |   |
| 总盖度  |                 |       | 80%  |                |       |   |
| 灌木层  | 盖度              | 平均高度  | 草本层  | 盖度             | 平均高度  |   |
|      | 70%             | 0.84m |      | 30%            | 0.33m |   |

## 灌木层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                            | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|--------------------------------|--------|------|----|
| 杜鹃  | <i>Rhododendron simsii</i>     | 1.1    | 60   | 优势 |
| 岗松  | <i>Baeckea frutescens</i>      | 0.65   | 25   | 常见 |
| 桃金娘 | <i>Rhodomyrtus tomentosa</i>   | 0.9    | 10   | 常见 |
| 野牡丹 | <i>Melastoma malabathricum</i> | 0.7    | 5    | 常见 |

## 草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                         | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|-----------------------------|--------|------|----|
| 芒萁  | <i>Dicranopteris pedata</i> | 0.35   | 20   | 优势 |
| 蜈蚣草 | <i>Pteris vittata</i>       | 0.5    | 15   | 常见 |
| 蕨   | <i>Pteridium aquilinum</i>  | 0.15   | 5    | 常见 |

调查时间: 2025年10月

调查人员: 程腊梅、赵莹、王炜、刘明盟

植物群落样方调查表24 (杜鹃群系)

|      |                 |       |      |               |       |   |
|------|-----------------|-------|------|---------------|-------|---|
| 编号   | S24             |       | 样方面积 | 10m×10m       |       | 考察照片<br> |
| 环境特征 | 地形              |       | 坡向   | 坡度            | 海拔    |   |
|      | 山地              |       | 东南   | 25°           | 55m   |   |
| 经度   | E115°39'53.052" |       | 纬度   | N23°21'8.164" |       |   |
| 总盖度  |                 |       | 85%  |               |       |   |
| 灌木层  | 盖度              | 平均高度  | 草本层  | 盖度            | 平均高度  |   |
|      | 55%             | 1.53m |      | 70%           | 0.29m |   |

## 灌木层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                        | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|----------------------------|--------|------|----|
| 杜鹃  | <i>Rhododendron simsii</i> | 1.5    | 40   | 优势 |
| 毛冬青 | <i>Ilex pubescens</i>      | 1.8    | 15   | 常见 |
| 白背叶 | <i>Mallotus apelta</i>     | 1.6    | 10   | 常见 |
| 杜鹃  | <i>Rhododendron simsii</i> | 1.2    | 5    | 常见 |

## 草本层物种记录

| 物种名  | 拉丁名                            | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|------|--------------------------------|--------|------|----|
| 芒萁   | <i>Dicranopteris pedata</i>    | 0.5    | 50   | 优势 |
| 华南毛蕨 | <i>Cyclosorus parasiticus</i>  | 0.4    | 25   | 常见 |
| 败酱   | <i>Patrinia scabiosaefolia</i> | 0.2    | 15   | 常见 |
| 地锦   | <i>Euphorbia humifusa</i>      | 0.05   | 5    | 常见 |

调查时间: 2025年10月

调查人员: 程腊梅、赵莹、王炜、刘明盟

植物群落样方调查表25 (白背叶群系)

|      |                 |       |      |                |       |   |
|------|-----------------|-------|------|----------------|-------|---|
| 编号   | S25             |       | 样方面积 | 10m×10m        |       | 考察照片<br> |
| 环境特征 | 地形              |       | 坡向   | 坡度             | 海拔    |   |
|      | 山地              |       | 东南   | 15°            | 66m   |   |
| 经度   | E115°38'48.668" |       | 纬度   | N23°15'32.885" |       |   |
| 总盖度  |                 |       | 90%  |                |       |   |
| 灌木层  | 盖度              | 平均高度  | 草本层  | 盖度             | 平均高度  |   |
|      | 75%             | 2.28m |      | 60%            | 0.84m |   |

灌木层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                          | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|------------------------------|--------|------|----|
| 白背叶 | <i>Mallotus apelta</i>       | 2.5    | 65   | 优势 |
| 盐肤木 | <i>Rhus chinensis</i>        | 3.0    | 15   | 常见 |
| 杜鹃  | <i>Rhododendron simsii</i>   | 2.5    | 10   | 常见 |
| 桃金娘 | <i>Rhodomyrtus tomentosa</i> | 1.1    | 5    | 常见 |

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                          | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|------------------------------|--------|------|----|
| 五节芒 | <i>Miscanthus floridulus</i> | 1.8    | 40   | 优势 |
| 芒萁  | <i>Dicranopteris pedata</i>  | 0.45   | 25   | 常见 |
| 鬼针草 | <i>Bidens pilosa</i>         | 0.6    | 15   | 常见 |
| 白茅  | <i>Imperata cylindrica</i>   | 0.5    | 10   | 常见 |

调查时间: 2025年10月

调查人员: 程腊梅、赵莹、王炜、刘明盟

植物群落样方调查表26 (白背叶群系)

|      |                 |       |      |                |       |   |
|------|-----------------|-------|------|----------------|-------|---|
| 编号   | S26             |       | 样方面积 | 10m×10m        |       | 考察照片<br> |
| 环境特征 | 地形              |       | 坡向   | 坡度             | 海拔    |   |
|      | 山地              |       | 南    | 20°            | 93m   |   |
| 经度   | E115°38'52.586" |       | 纬度   | N23°15'26.616" |       |   |
| 总盖度  |                 |       | 95%  |                |       |   |
| 灌木层  | 盖度              | 平均高度  | 草本层  | 盖度             | 平均高度  |   |
|      | 80%             | 1.94m |      | 50%            | 0.55m |   |

灌木层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                          | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|------------------------------|--------|------|----|
| 白背叶 | <i>Mallotus apelta</i>       | 3.2    | 60   | 优势 |
| 鹅掌柴 | <i>Schefflera octophylla</i> | 2.0    | 20   | 常见 |
| 乌药  | <i>Lindera aggregata</i>     | 1.5    | 15   | 常见 |
| 野桐  | <i>Mallotus tenuifolius</i>  | 1.8    | 10   | 常见 |
| 杜鹃  | <i>Rhododendron simsii</i>   | 1.2    | 5    | 常见 |

草本层物种记录

| 物种名  | 拉丁名                         | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|------|-----------------------------|--------|------|----|
| 芒萁   | <i>Dicranopteris pedata</i> | 0.5    | 30   | 优势 |
| 乌毛蕨  | <i>Blechnum orientale</i>   | 0.7    | 15   | 常见 |
| 广东里白 | <i>Diplazium cantonense</i> | 0.8    | 10   | 常见 |
| 沿阶草  | <i>Ophiopogon bodinieri</i> | 0.2    | 5    | 常见 |

调查时间: 2025年10月

调查人员: 程腊梅、赵莹、王炜、刘明盟

植物群落样方调查表27 (白背叶群系)

|      |                 |       |      |                |       |   |
|------|-----------------|-------|------|----------------|-------|---|
| 编号   | S27             |       | 样方面积 | 10m×10m        |       | 考察照片<br> |
| 环境特征 | 地形              |       | 坡向   | 坡度             | 海拔    |   |
|      | 沟谷              |       | 东北   | 10°            | 136m  |   |
| 经度   | E115°38'57.430" |       | 纬度   | N23°15'25.033" |       |   |
| 总盖度  |                 |       | 95%  |                |       |   |
| 灌木层  | 盖度              | 平均高度  | 草本层  | 盖度             | 平均高度  |   |
|      | 75%             | 1.93m |      | 80%            | 0.39m |   |

灌木层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                          | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|------------------------------|--------|------|----|
| 白背叶 | <i>Mallotus apelta</i>       | 4.0    | 50   | 优势 |
| 九节  | <i>Psychotria asiatica</i>   | 0.8    | 25   | 常见 |
| 野桐  | <i>Mallotus tenuifolius</i>  | 1.8    | 15   | 常见 |
| 桃金娘 | <i>Rhodomyrtus tomentosa</i> | 1.1    | 10   | 常见 |

草本层物种记录

| 物种名  | 拉丁名                           | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|------|-------------------------------|--------|------|----|
| 华南毛蕨 | <i>Cyclosorus parasiticus</i> | 0.6    | 40   | 优势 |
| 淡竹叶  | <i>Lophatherum gracile</i>    | 0.45   | 30   | 常见 |
| 井栏边草 | <i>Pteris multifida</i>       | 0.3    | 15   | 常见 |
| 沿阶草  | <i>Ophiopogon bodinieri</i>   | 0.2    | 10   | 常见 |

调查时间：2025年10月

调查人员：程腊梅、赵莹、王炜、刘明盟

植物群落样方调查表28（白茅群系）

|      |                 |      |                |     |   |
|------|-----------------|------|----------------|-----|---|
| 编号   | S28             | 样方面积 | 1m×1m          |     | 考察照片<br> |
| 环境特征 | 地形              | 坡向   | 坡度             | 海拔  |   |
|      | 山地              | 西南   | <10°           | 50m |   |
| 经度   | E115°38'13.582" | 纬度   | N23°19'15.806" |     |   |
| 总盖度  | 95%             | 草本层  | 平均高度           | 盖度  |   |
|      |                 |      | 0.39m          | 95% |   |

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                        | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|----------------------------|--------|------|----|
| 白茅  | <i>Imperata cylindrica</i> | 0.65   | 80   | 优势 |
| 鬼针草 | <i>Bidens pilosa</i>       | 0.40   | 10   | 常见 |
| 狗尾草 | <i>Setaria viridis</i>     | 0.15   | 5    | 常见 |
| 艾蒿  | <i>Artemisia argyi</i>     | 0.35   | <5   | 常见 |

调查时间：2025年8月

调查人员：程腊梅、赵莹、王炜、刘明盟

植物群落样方调查表29（白茅群系）

|      |                |      |                |     |   |
|------|----------------|------|----------------|-----|---|
| 编号   | S29            | 样方面积 | 1m×1m          |     | 考察照片<br> |
| 环境特征 | 地形             | 坡向   | 坡度             | 海拔  |   |
|      | 山地             | 东    | 20°            | 52m |   |
| 经度   | E115°38'7.755" | 纬度   | N23°19'29.899" |     |   |
| 总盖度  | 85%            | 草本层  | 平均高度           | 盖度  |   |
|      |                |      | 0.29m          | 85% |   |

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                         | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|-----------------------------|--------|------|----|
| 白茅  | <i>Imperata cylindrica</i>  | 0.5    | 55   | 优势 |
| 芒萁  | <i>Dicranopteris pedata</i> | 0.35   | 25   | 常见 |
| 乌毛蕨 | <i>Blechnum orientale</i>   | 0.45   | 15   | 常见 |
| 酢浆草 | <i>Oxalis corniculata</i>   | 0.1    | 10   | 常见 |
| 地锦草 | <i>Euphorbia humifusa</i>   | 0.05   | 5    | 常见 |

调查时间：2025年8月

调查人员：程腊梅、赵莹、王炜、刘明盟

植物群落样方调查表30（白茅群系）

|      |                 |      |                |      |   |
|------|-----------------|------|----------------|------|---|
| 编号   | S30             | 样方面积 | 1m×1m          |      | 考察照片<br> |
| 环境特征 | 地形              | 坡向   | 坡度             | 海拔   |   |
|      | 滩涂              | /    | 5°             | 52m  |   |
| 经度   | E115°37'58.330" | 纬度   | N23°19'43.189" |      |   |
| 总盖度  | 100%            | 草本层  | 平均高度           | 盖度   |   |
|      |                 |      | 0.42m          | 100% |   |

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名   | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|---|--------|------|----|
| 白茅  | <i>Imperata cylindrica</i>                  | 0.75   | 70   | 优势 |
| 蕨   | <i>Pteridium aquilinum var. latiusculum</i> | 0.35   | 20   | 常见 |
| 香附子 | <i>Cyperus rotundus</i>                     | 0.30   | 15   | 常见 |
| 天胡荽 | <i>Hydrocotyle sibthorpioides</i>           | 0.40   | 10   | 常见 |
| 艾蒿  | <i>Artemisia argyi</i>                      | 0.55   | 5    | 常见 |
| 车前草 | <i>Plantago asiatica</i>                    | 0.15   | 5    | 常见 |

调查时间：2025年8月

调查人员：程腊梅、赵莹、王炜、刘明盟

植物群落样方调查表31 (五节芒群系)

|      |                 |      |                |     |   |
|------|-----------------|------|----------------|-----|---|
| 编号   | S31             | 样方面积 | 1m×1m          |     | 考察照片<br> |
| 环境特征 | 地形              | 坡向   | 坡度             | 海拔  |   |
|      | 山地              | 南    | 35°            | 54m |   |
| 经度   | E115°37'34.242" | 纬度   | N23°20'32.082" |     |   |
| 总盖度  | 85%             | 草本层  | 平均高度           | 盖度  |   |
|      |                 |      | 0.93m          | 85% |   |

## 草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                          | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|------------------------------|--------|------|----|
| 五节芒 | <i>Miscanthus floridulus</i> | 1.8    | 70   | 优势 |
| 鬼针草 | <i>Bidens pilosa</i>         | 0.40   | 10   | 常见 |
| 婆婆针 | <i>Bidens bipinnata</i>      | 0.6    | 5    | 常见 |

调查时间：2025年8月

调查人员：程腊梅、赵莹、王炜、刘明盟

植物群落样方调查表32 (五节芒群系)

|      |                 |      |               |     |   |
|------|-----------------|------|---------------|-----|---|
| 编号   | S32             | 样方面积 | 1m×1m         |     | 考察照片<br> |
| 环境特征 | 地形              | 坡向   | 坡度            | 海拔  |   |
|      | 冲积滩地            | 无坡向  | 5°            | 53m |   |
| 经度   | E115°37'50.241" | 纬度   | N23°20'7.011" |     |   |
| 总盖度  | 98%             | 草本层  | 平均高度          | 盖度  |   |
|      |                 |      | 0.88m         | 98% |   |

## 草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                          | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|------------------------------|--------|------|----|
| 五节芒 | <i>Miscanthus floridulus</i> | 2.2    | 85   | 优势 |
| 棒头草 | <i>Polypogon fugax</i>       | 0.6    | 15   | 常见 |
| 香附子 | <i>Cyperus rotundus</i>      | 0.3    | 10   | 常见 |
| 水蓼  | <i>Persicaria hydropiper</i> | 0.4    | 5    | 常见 |

调查时间: 2025年8月

调查人员: 程腊梅、赵莹、王炜、刘明盟

植物群落样方调查表33（五节芒群系）

|      |                 |      |                |     |   |
|------|-----------------|------|----------------|-----|---|
| 编号   | S33             | 样方面积 | 1m×1m          |     | 考察照片<br> |
| 环境特征 | 地形              | 坡向   | 坡度             | 海拔  |   |
|      | 山地              | 东南   | 15°            | 56m |   |
| 经度   | E115°37'54.427" | 纬度   | N23°19'59.163" |     |   |
| 总盖度  | 90%             | 草本层  | 平均高度           | 盖度  |   |
|      |                 |      | 0.58m          | 90% |   |

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                          | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|------------------------------|--------|------|----|
| 五节芒 | <i>Miscanthus floridulus</i> | 1.5    | 65   | 优势 |
| 芒萁  | <i>Dicranopteris pedata</i>  | 0.4    | 20   | 常见 |
| 马唐  | <i>Digitaria sanguinalis</i> | 0.35   | 15   | 常见 |
| 婆婆针 | <i>Bidens bipinnata</i>      | 0.6    | 10   | 常见 |
| 地锦草 | <i>Euphorbia humifusa</i>    | 0.05   | 5    | 常见 |

调查时间：2025年8月

调查人员：程腊梅、赵莹、王炜、刘明盟

植物群落样方调查表34（芒萁群系）

|      |                 |      |                |      |   |
|------|-----------------|------|----------------|------|---|
| 编号   | S34             | 样方面积 | 1m×1m          |      | 考察照片<br> |
| 环境特征 | 地形              | 坡向   | 坡度             | 海拔   |   |
|      | 山地              | 南    | 20°            | 116m |   |
| 经度   | E115°38'56.771" | 纬度   | N23°15'17.884" |      |   |
| 总盖度  | 95%             | 草本层  | 平均高度           | 盖度   |   |
|      |                 |      | 0.33m          | 95%  |   |

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                         | 平均高度/m | 盖度/% | 备注  |
|-----|-----------------------------|--------|------|-----|
| 芒萁  | <i>Dicranopteris pedata</i> | 0.45   | 95   | 优势  |
| 淡竹叶 | <i>Lophatherum gracile</i>  | 0.35   | 5    | 少量  |
| 酢浆草 | <i>Oxalis corniculata</i>   | 0.2    | 5    | 极少量 |

调查时间：2025年10月

调查人员：程腊梅、赵莹、王炜

植物群落样方调查表35（芒萁群系）

|      |                 |      |               |      |   |
|------|-----------------|------|---------------|------|---|
| 编号   | S35             | 样方面积 | 1m×1m         |      | 考察照片<br> |
| 环境特征 | 地形              | 坡向   | 坡度            | 海拔   |   |
|      | 山地              | 西南   | 25°           | 110m |   |
| 经度   | E115°38'48.414" | 纬度   | N23°15'6.657" |      |   |
| 总盖度  | 80%             | 草本层  | 平均高度          | 盖度   |   |
|      |                 |      | 0.22m         | 80%  |   |

草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名   | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|---|--------|------|----|
| 芒萁  | <i>Dicranopteris pedata</i>                 | 0.3    | 70   | 优势 |
| 蕨   | <i>Pteridium aquilinum var. latiusculum</i> | 0.2    | 15   | 常见 |
| 鸭跖草 | <i>Commelina communis</i>                   | 0.15   | 5    | 常见 |

调查时间：2025年10月

调查人员：程腊梅、赵莹、王炜、刘明盟

植物群落样方调查表36（芒萁群系）

|      |                 |      |                |      |   |
|------|-----------------|------|----------------|------|---|
| 编号   | S36             | 样方面积 | 1m×1m          |      | 考察照片  |
| 环境特征 | 地形              | 坡向   | 坡度             | 海拔   |  |
|      | 山地              | 东北   | 15°            | 115m |   |
| 经度   | E115°38'52.176" | 纬度   | N23°15'13.478" |      |   |
| 总盖度  | 85%             | 草本层  | 平均高度           | 盖度   |   |
|      |                 |      | 0.29m          | 85%  |   |

## 草本层物种记录

| 物种名 | 拉丁名                         | 平均高度/m | 盖度/% | 备注 |
|-----|-----------------------------|--------|------|----|
| 芒萁  | <i>Dicranopteris pedata</i> | 0.35   | 60   | 优势 |
| 乌毛蕨 | <i>Blechnum orientale</i>   | 0.45   | 20   | 常见 |
| 淡竹叶 | <i>Lophatherum gracile</i>  | 0.25   | 10   | 常见 |
| 酢浆草 | <i>Oxalis corniculata</i>   | 0.1    | 5    | 常见 |

调查时间：2025年10月

调查人员：程腊梅、赵莹、王炜、刘明盟

附录 1-2: 野生动物样线调查记录表

野生动物样线调查表1

样线长度: 2130 m      样带面积: 2130m×100m      海拔区间: 66m~166 m  
 坐标: N 23°15'35.726"、E 115°38'45.904"至 N 23°15'2.509"、E 115°138'50.153"  
 天气: 晴      生境类型: 林地      人为干扰因素: 耕作

| 序号 | 物种名  | 拉丁文名                                    | 实体数量 | 痕迹类型 | 备注 |
|----|------|---|------|------|----|
| 1  | 珠颈斑鸠 | <i>Streptopelia chinensis chinensis</i> | 1    | 实物   | /  |
| 2  | 四声杜鹃 | <i>Cuculus micropterus</i>              | 1    | 实物   |    |
| 3  | 麻雀   | <i>Passer montanus saturatus</i>        | 3    | 实物   |    |
| 4  | 山斑鸠  | <i>Streptopelia orientalis</i>          | 2    | 实物   |    |
| 5  | 大杜鹃  | <i>Cuculus canorus</i>                  | 1    | 实物   |    |

调查时间: 2025 年 10 月      调查人员: 程腊梅、赵莹、王炜、刘明盟

野生动物样线调查表2

样线长度: 2166 m      样带面积: 2166m×100m      海拔区间: 152 m~264 m  
 坐标: N 23° 21'33.884"、E 115° 39'5.486"至 N 23° 21'1.749"、E 115° 40'7.130"  
 天气: 晴      生境类型: 林地      人为干扰因素: 交通

| 序号 | 物种名  | 拉丁文名                                    | 实体数量 | 痕迹类型 | 备注 |
|----|------|---|------|------|----|
| 1  | 八声杜鹃 | <i>Cacomantis merulinus</i>             | 1    | 实物   | /  |
| 2  | 珠颈斑鸠 | <i>Streptopelia chinensis chinensis</i> | 2    | 实物   |    |
| 3  | 麻雀   | <i>Passer montanus saturatus</i>        | 5    | 实物   |    |
| 4  | 普通鵟  | <i>Buteo japonicus</i>                  | 1    | 实物   |    |
| 5  | 大嘴乌鸦 | <i>Corvus macrorhynchos</i>             | 2    | 实物   |    |
| 6  | 棕背伯劳 | <i>Lanius schach</i>                    | 1    | 实物   |    |

调查时间: 2025 年 10 月      调查人员: 程腊梅、赵莹、王炜、刘明盟

### 野生动物样线调查表3

样线长度: 2547 m

样带面积: 2547m×100m

海拔区间: 292m~428m

坐标: N 23°21'51.342"、E 115°41'6.920"至 N 23°21'4.376"、E 115°41'30.866"

天气: 晴

生境类型: 林地

人为干扰因素: 交通

| 序号 | 物种名  | 拉丁文名                           | 实体数量 | 痕迹类型 | 备注 |
|----|------|--------------------------------|------|------|----|
| 1  | 普通翠鸟 | <i>Alcedo atthis</i>           | 1    | 实物   | /  |
| 2  | 大山雀  | <i>Parus cinereus</i>          | 2    | 实物   |    |
| 3  | 白头鹎  | <i>Pycnonotus sinensis</i>     | 7    | 实物   |    |
| 4  | 黑脸噪鹛 | <i>Garrula perspicillatus</i>  | 1    | 实物   |    |
| 5  | 乌鸫   | <i>Turdus mandarinus</i>       | 1    | 实物   |    |
| 6  | 山麻雀  | <i>Passer cinnamomeus</i>      | 1    | 实物   |    |
| 7  | 小鹀   | <i>Emberiza pusilla</i>        | 1    | 实物   |    |
| 8  | 山斑鸠  | <i>Streptopelia orientalis</i> | 1    | 实物   |    |

调查时间: 2025年8月

调查人员: 程腊梅、赵莹、王炜、刘明盟

### 野生动物样线调查表4

样线长度: 2168 m

样带面积: 2168m×100m

海拔区间: 59m~71m

坐标: N 23°21'27.550"、E 115°37'31.708"至 N 23°20'32.704"、E 115°37'29.081"

天气: 晴

生境类型: 湿地

人为干扰因素: 交通、住宅

| 序号 | 物种名 | 拉丁文名                       | 实体数量 | 痕迹类型及数量 | 备注 |
|----|-----|----------------------------|------|---------|----|
| 1  | 白鹭  | <i>Egretta garzetta</i>    | 3    | 实物      | /  |
| 2  | 白鹡鸰 | <i>Motacilla alba</i>      | 1    | 实物      |    |
| 3  | 麻雀  | <i>Passer montanus</i>     | 3    | 实物      |    |
| 4  | 中华鳖 | <i>Pelodiscus sinensis</i> | 1    | 实物      |    |
| 5  | 小家鼠 | <i>Mus musculus</i>        | 1    | 实物      |    |

调查时间: 2025年8月

调查人员: 程腊梅、赵莹、王炜、刘明盟

野生动物样线调查表5

样线长度: 3101 m      样带面积: 3101m×100m      海拔区间: 46m~58 m  
 坐标: N23°20'31.468"、E 115°37'31.533"至 N23°19'14.066"、E 115°38'13.112"  
 天气: 晴      生境类型: 湿地      人为干扰因素: 交通、住宅

| 序号 | 物种名  | 拉丁文名                          | 实体数量 | 痕迹类型及数量 | 备注 |
|----|------|-------------------------------|------|---------|----|
| 1  | 苍鹭   | <i>Ardea cinerea</i>          | 1    | 实物      | /  |
| 2  | 小鸊鷉  | <i>Tachybaptus ruficollis</i> | 2    | 实物      |    |
| 3  | 中华蟾蜍 | <i>Bufo gargarizans</i>       | 1    | 实物      |    |
| 4  | 白鹭   | <i>Egretta garzetta</i>       | 3    | 实物      |    |
| 5  | 牛背鹭  | <i>Bubulcus ibis</i>          | 2    | 实物      |    |
| 6  | 家燕   | <i>Hirundo rustica</i>        | 1    | 实物      |    |

调查时间: 2025年8月      调查人员: 程腊梅、赵莹、王炜、刘明盟

野生动物样线调查表6

样线长度: 2447m      样带面积: 2447m×100m      海拔区间: 46m~52m  
 坐标: N23°19'18.546"、E 115°38'8.323"至 N23°19'58.097"、E 115°37'48.857"  
 天气: 晴      生境类型: 湿地      人为干扰因素: 交通、住宅

| 序号 | 物种名 | 拉丁文名                             | 实体数量 | 痕迹类型及数量 | 备注 |
|----|-----|----------------------------------|------|---------|----|
| 1  | 白鹭  | <i>Egretta garzetta</i>          | 2    | 实物      | /  |
| 2  | 白鹡鸰 | <i>Motacilla alba</i>            | 1    | 实物      |    |
| 3  | 褐家鼠 | <i>Rattus norvegicus</i>         | 2    | 实物      |    |
| 4  | 牛背鹭 | <i>Bubulcus ibis</i>             | 3    | 实物      |    |
| 5  | 八哥  | <i>Acridotheres cristatellus</i> | 1    | 实物      |    |

调查时间: 2025年8月      调查人员: 程腊梅、赵莹、王炜、刘明盟

附录 2：生态影响评价区动植物名录

附录 2-1：生态影响评价区维管植物名录<sup>1</sup>

(148科507属734种)

| 名                                     | 属名                                       | 中文种名/拉丁名   | 保护级别   | 数据来源   |
|---------------------------------------|--|--|--------|--------|
| <b>蕨类植物门 Pteridophyta (14科23属33种)</b> |  |  |        |        |
| 石松科 <i>Lycopodiaceae</i>              | 石松属 <i>Lycopodium</i> L.                 | 石松 <i>Lycopodium japonicum</i> Thunb. ex Murray L.   | /      | 环评现场调查 |
|                                       | 马尾杉属 <i>Phlegmariurus</i> (Herter) Holub | 华南尾杉 <i>Phlegmariurus austrosinicus</i> (Ching) Li Bing Zhang                              |        | 文献记录   |
| 卷柏科 <i>Selaginellaceae</i>            | 卷柏属 <i>Selaginella</i> Sprig             | 薄叶卷柏 <i>Selaginella delicatula</i> (Desv.) Alston  |        | 文献记录   |
|                                       |  | 翠云草 <i>Selaginella uncinata</i> (Desv.) Spring   |        | 环评现场调查 |
|                                       |  | 伏地卷柏 <i>Selaginella nipponica</i> Franch. et Sav.  |        | 文献记录   |
| 木贼科 <i>Equisetaceae</i>               | 木贼属 <i>Equisetum</i> L.                  | 问荆 <i>Equisetum arvense</i> L.   |        | 环评现场调查 |
|                                       |  | 木贼 <i>Equisetum hyemale</i> L.   |        | 环评现场调查 |
|                                       |  | 节节草 <i>Equisetum ramosissimum</i> (Desf.) Boerner  |        | 环评现场调查 |
| 紫萁科 <i>Osmundaceae</i>                | 紫萁属 <i>Osmunda</i> L.                    | 紫萁 <i>Osmunda japonica</i> Thunb.  |        | 环评现场调查 |
|                                       |  | 华南紫萁 <i>Osmunda vachellii</i> (Hook.) C. Presl   |        | 文献记录   |
| 里白科 <i>Gleicheniaceae</i>             | 芒萁属 <i>Dicranopteris</i> Bernh.          | 芒萁 <i>Dicranopteris dichotoma</i> (Thunb.) Bernh.  |        | 环评现场调查 |
|                                       | 里白属 <i>Diplopterygium</i> (Diels) Nakai  | 广东里白 <i>Diplopterygium cantonense</i> (Ching) Ching  |        | 文献记录   |
|                                       |  | 里白 <i>Diplopterygium glaucum</i> (Thunb. ex Houtt.) Nakai                                  |        | 环评现场调查 |
| 海金沙科 <i>Lygodiaceae</i>               | 海金沙属 <i>Lygodium</i> Sw.                 | 海金沙 <i>Lygodium japonicum</i> (Thunb.) Sw.   |        | 环评现场调查 |
| 桫欏科 <i>Cyatheaceae</i>                | 桫欏属 <i>Alsophila</i> R.Br                | 桫欏 <i>Alsophila spinulosa</i> (Wall. ex Hook.) R.M.Tryon                                   | 文献记录   |        |
| 蕨科 <i>Pteridiaceae</i>                | 蕨属 <i>Pteridium</i> Scop.                | 蕨 <i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn var. <i>latiusculum</i> (Desv.) Underw. ex A.Heller | 环评现场调查 |        |
| 凤尾蕨科 <i>Pteridaceae</i>               | 铁线蕨属 <i>Adiantum</i> L.                  | 铁线蕨 <i>Adiantum capillus-veneris</i> L.  | 环评现场调查 |        |
|                                       |  | 鞭叶铁线莲 <i>Adiantum caudatum</i> L.  | 文献记录   |        |
|                                       |  | 扇叶铁线莲 <i>Adiantum flabellulatum</i> L.   | 文献记录   |        |

<sup>1</sup> 蕨类植物科按照秦仁昌分类系统 (1978 年, 1991 修订)排列, 裸子植物按照郑万钧分类系统 (1978 年) 排列, 被子植物科按照哈钦松系统 (1959 年)排列, 科下的属和种均按照拉丁名字母升序排列; \*为栽培植物; 保护级别指国家重点保护野生植物。

| 名  | 属名                                  | 中文种名/拉丁名  | 保护级别   | 数据来源   |
|--|-------------------------------------|---|--------|--------|
|  | 书带蕨属 <i>Haplopteris</i> C. Presl    | 书带蕨 <i>Haplopteris flexuosa</i> (Fée) E. H. Crane     | /      | 文献记录   |
|  | 凤尾蕨属 <i>Pteris</i> L.               | 井栏边草 <i>Pteris multifida</i> Poir.                    |        | 环评现场调查 |
| 凤尾蕨 <i>Pteris nervosa</i> L. var. <i>intermedia</i> (Christ C. Chr.) |                                     | 文献记录  |        |        |
| 金星蕨科<br><i>Thelypteridaceae</i>                                      | 毛蕨属 <i>Cyclosorus</i> Link          | 毛蕨 <i>Cyclosorus interruptus</i> (Willd.) H. Ito      |        | 文献记录   |
|  | 金星蕨属 <i>Parathelypteris</i> Ching   | 华南毛蕨 <i>Cyclosorus parasiticus</i> (L.) Farw.         |        | 环评现场调查 |
| 乌毛蕨科<br><i>Blechnaceae</i>   | 乌毛蕨属 <i>Blechnopsis</i> C. Presl    | 乌毛蕨 <i>Blechnopsis orientalis</i> (L.) C. Presl       |        | 环评现场调查 |
|  | 狗脊蕨属 <i>Woodwardia</i> Sm.          | 狗脊蕨 <i>Woodwardia japonica</i> (L. f.) Sm.            |        | 环评现场调查 |
| 鳞毛蕨科<br><i>Dryopteridaceae</i>                                       | 贯众属 <i>Cyrtomium</i> Presl          | 贯众 <i>Cyrtomium fortunei</i> J. Sm.                   |        | 环评现场调查 |
|  | 鳞毛蕨属 <i>Dryopteris</i> Adanson      | 阔鳞毛蕨 <i>Dryopteris championii</i> (Benth.) C. Chr.    |        | 文献记录   |
| 骨碎补科<br><i>Davalliaceae</i>  | 骨碎补属 <i>Davallia</i> Sm.            | 阴石蕨 <i>Davallia repens</i> (L. f.) Kuhn               |        | 文献记录   |
| 水龙骨科<br><i>Polypodiaceae</i>   | 槲蕨属 <i>Drynaria</i> (Bory) J. Sm.   | 槲蕨 <i>Drynaria roosii</i> Nakaike                     | 文献记录   |        |
|  | 瓦韦属 <i>Lepisorus</i> (J. Sm.) Ching | 瓦韦 <i>Lepisorus thunbergianus</i> (Kaulf.) Ching      | 环评现场调查 |        |
|  |                                     | 粤瓦韦 <i>Lepisorus obscure-venulosus</i> (Hayata) Ching | 文献记录   |        |
|  | 石韦属 <i>Pyrrosia</i> Mirbel          | 石韦 <i>Pyrrosia lingua</i> (Thunberg) Farw.            | 环评现场调查 |        |
| <b>种子植物门SPERMATOPHYTA(134科484属701种)</b>                              |                                     |   |        |        |
| <b>裸子植物亚门Gymnospermae(5科6属6种)</b>                                    |                                     |   |        |        |
| 苏铁科* <i>Cycadaceae</i>   | 苏铁属* <i>Cycas</i> L.                | 苏铁* <i>Cycas revoluta</i> Thunb.                      | /      | 环评现场调查 |
| 松科 <i>Pinaceae</i>   | 松属 <i>Pinus</i> L.                  | 马尾松 <i>Pinus massoniana</i> Lamb.                     |        | 环评现场调查 |
| 杉科 <i>Taxodiaceae</i>  | 杉木属 <i>Cunninghamia</i> R.Br.       | 杉木 <i>Cunninghamia larceolata</i> (Lamb.) Hook.       |        | 环评现场调查 |
| 柏科* <i>Cupressaceae</i>  | 刺柏属* <i>Juniperus</i> L.            | 圆柏* <i>Juniperus chinensis</i> L.                     |        | 环评现场调查 |
|  | 侧柏属* <i>Platycladus</i> Spach       | 侧柏* <i>Platycladus orientalis</i> (L.) Franco         |        | 环评现场调查 |
| 买麻藤科 <i>Gnetaceae</i>  | 买麻藤属 <i>Gnetum</i> L.               | 买麻藤 <i>Gnetum montanum</i> Markgr.                    |        | 环评现场调查 |
| <b>被子植物亚门Angiospermae(129科478属695种)</b>                              |                                     |   |        |        |
| <b>(一)双子叶植物纲 Dicotyledoneae(109科396属593种)</b>                        |                                     |   |        |        |
| 木兰科 <i>Magnoliaceae</i>  | 含笑属 <i>Michelia</i> L.              | 白兰* <i>Michelia</i> × <i>alba</i> DC.                 | /      | 环评现场调查 |
|  |                                     | 乐昌含笑 <i>Michelia chapensis</i> Dandy                  |        | 文献记录   |
|  |                                     | 荷花玉兰* <i>Magnolia grandiflora</i> L.                  |        | 环评现场调查 |
|  |                                     | 醉香含笑 <i>Michelia macclurei</i> Dandy                  |        | 环评现场调查 |

| 名                                   | 属名                                    | 中文种名/拉丁名   | 保护级别 | 数据来源   |
|-------------------------------------|---------------------------------------|--|------|--------|
|                                     |                                       | 野含笑 <i>Michelia skinneriana</i> Dunn                                       |      | 环评现场调查 |
|                                     | 黄兰属 * <i>Cephalantheropsis</i>        | 黄兰 * <i>Cephalantheropsis obcordata</i> (Lindl.) Ormer.                    |      | 环评现场调查 |
| 五味子科<br><i>Schisandraceae</i>       | 南五味子属 <i>Kadsura Kaempf. ex Juss.</i> | 异形南五味子 <i>Kadsura heteroclita</i> (Roxb.) Craib                            |      | 环评现场调查 |
|                                     |                                       | 南五味子 <i>Kadsura longipedunculata</i> Finet & Gagnep.                       |      | 环评现场调查 |
| 番荔枝科 <i>Annonaceae</i>              | 瓜馥木属 <i>Fissistigma Griff.</i>        | 瓜馥木 <i>Fissistigma oldhamii</i> (Hemsl.) Merr.                             |      | 环评现场调查 |
|                                     | 暗罗属 <i>Polyalthia Blume</i>           | 暗罗 <i>Polyalthia suberosa</i> (Roxb.) Thwaites                             |      | 文献记录   |
|                                     | 紫玉盘属 <i>Uvaria Linn.</i>              | 紫玉盘 <i>Uvaria microcarpa</i> Champ. ex Benth.                              |      | 环评现场调查 |
| 樟科 <i>Lauraceae</i>                 | 樟属 <i>Cinnamomum Trew</i>             | 华南桂 <i>Cinnamomum austrosinense</i> Hung T. Chang                          |      | 环评现场调查 |
|                                     |                                       | 阴香 * <i>Cinnamomum burmanni</i> (Nees & T. Nees) Blume                     |      | 环评现场调查 |
|                                     |                                       | 樟树 <i>Cinnamomum camphora</i> (L.) Presl                                   |      | 环评现场调查 |
|                                     | 厚壳桂属 <i>Cryptocarya R. Br.</i>        | 黄果厚壳桂 <i>Cryptocarya concinna</i> Hance                                    |      | 环评现场调查 |
|                                     | 山胡椒属 <i>Lindera Thunb.</i>            | 乌药 <i>Lindera aggregata</i> (Sims) Kosterm.                                |      | 环评现场调查 |
|                                     |                                       | 香叶树 <i>Lindera communis</i> Hemsl.   |      | 环评现场调查 |
|                                     |                                       | 山胡椒 <i>Lindera glauca</i> (S. et z.) Bl.                                   |      | 环评现场调查 |
|                                     |                                       | 山橿 <i>Lindera reflexa</i> Hemsl.   |      | 环评现场调查 |
|                                     | 木姜子属 <i>Litsea Trew</i>               | 山鸡椒 <i>Litsea cubeba</i> (Lour.) Pers.                                     |      | 文献记录   |
|                                     |                                       | 豹皮樟 <i>Litsea rotundifolia</i> var. <i>oblongifolia</i> (Nees) C. K. Allen |      | 环评现场调查 |
|                                     | 润楠属 <i>Machilus Nees</i>              | 华润楠 <i>Machilus chinensis</i> (Champ. ex Benth.) Hemsl.                    |      | 环评现场调查 |
|                                     |                                       | 广东润楠 <i>Machilus kwangtungensis</i> Yen C. Yang                            |      | 环评现场调查 |
|                                     |                                       | 黄绒润楠 <i>Machilus grijsii</i> Hance   |      | 文献记录   |
| 毛茛科<br><i>Ranunculaceae</i>         | 乌头属 <i>Aconitum L.</i>                | 乌头 <i>Aconitum carmichaeli</i> Debx.                                       |      | 环评现场调查 |
|                                     | 银莲花属 <i>Anemone L.</i>                | 打破碗碗花 <i>Anemone hupehensis</i> Lem.                                       |      | 环评现场调查 |
|                                     | 铁线莲属 <i>Clematis L.</i>               | 威灵仙 <i>Clematis chinensis</i> Osbeck                                       |      | 历史调查资料 |
|                                     |                                       | 山木通 <i>Clematis finetiana</i> Levl. et Vant.                               |      | 环评现场调查 |
|                                     | 翠雀属 <i>Delphinium L.</i>              | 还亮草 <i>Delphinium anthriscifolium</i> Hance                                |      | 环评现场调查 |
|                                     | 白头翁属 <i>Pulsatilla Mill.</i>          | 白头翁 <i>Pulsatilla chinensis</i> (Bge.) Regel                               |      | 环评现场调查 |
|                                     | 毛茛属 <i>Ranunculus L.</i>              | 茴茴蒜 <i>Ranunculus chinensis</i> Bge.                                       |      | 环评现场调查 |
|                                     |                                       | 毛茛 <i>Ranunculus japonicus</i> Thunb.                                      |      | 环评现场调查 |
| 石龙芮 <i>Ranunculus sceleratus</i> L. |                                       |  | 文献记录 |        |

| 名  | 属名                                      | 中文种名/拉丁名   | 保护级别  | 数据来源   |
|--|---|--|---|--------|
| 小檗科 <i>Berberidaceae</i>                     | 十大功劳属 <i>Mahonia Nutt.</i>              | 阔叶十大功劳 <i>Mahonia bealei (Fort.) Carr.</i>               | /   | 环评现场调查 |
|  | 南天竹属 <i>Nandina Thunb.</i>              | 南天竹 <i>Nandina domestica Thunb.</i>                      |   | 环评现场调查 |
| 木通科<br><i>Lardizabalaceae</i>                | 木通属 <i>Akebia Decne.</i>                | 五叶木通 <i>Akebia quinata (Thunb.) Decne.</i>               |   | 环评现场调查 |
|  |   | 三叶木通 <i>Akebia trifoliata (Thunb.) Koidz.</i>            |   | 环评现场调查 |
|  | 猫儿屎属 <i>Decaisnea Hk. f. et Thoms.</i>  | 猫儿屎 <i>Decaisnea fargesii Franch.</i>                    |   | 环评现场调查 |
| 大血藤科<br><i>Sargentodoxaceae</i>              | 大血藤属 <i>Sargentodoxa Rehd. et Wils.</i> | 大血藤 <i>Sargentodoxa cuneata (Oliv.) Rehd. et Wils</i>    |   | 环评现场调查 |
| 防己科<br><i>Menispermaceae</i>                 | 木防己属 <i>Cocculus DC.</i>                | 木防己 <i>Cocculus orbiculatus (L.) DC.</i>                 |   | 环评现场调查 |
|  | 千金藤属 <i>Stephania Lour</i>              | 金线吊乌龟 <i>Stephania cepharantha Hay.</i>                  |   | 文献记录   |
| 千金藤 <i>Stephania japonica (Thunb.) Miers</i> |   | 环评现场调查   |   |        |
| 三白草科<br><i>Saururaceae</i>                   | 葎菜属 <i>Houttuynia Thunb.</i>            | 葎菜 <i>Houttuynia cordata Thunb.</i>                      |   | 环评现场调查 |
|  | 三白草属 <i>Saururus L.</i>                 | 三白草 <i>Saururus chinensis (Lour.) Baill.</i>             |   | 环评现场调查 |
| 金粟兰科<br><i>Chloranthaceae</i>                | 金粟兰属 <i>Chloranthus Sw.</i>             | 及己 <i>Chloranthus serratus (Thunb.) Roem. et Schult.</i> |   | 历史调查资料 |
|  | 草珊瑚属 <i>Sarcandra Gardn.</i>            | 草珊瑚 <i>Sarcandra glabra (Thunb.) Nakai</i>               |   | 历史调查资料 |
| 罂粟科 <i>Papaveraceae</i>                      | 博落回属 <i>Macleaya R.Br.</i>              | 博落回 <i>Macleaya cordata (Willd.) R. Br.</i>              |   | 环评现场调查 |
| 十字花科 <i>Cruciferae</i>                       | 芥属 <i>Capsella Medik.</i>               | 芥 <i>Capsella bursa-pastoris (L.) Medik.</i>             |   | 环评现场调查 |
|  | 碎米荠属 <i>Cardamine L.</i>                | 碎米荠 <i>Cardamine hirsuta L.</i>                          |   | 环评现场调查 |
|  | 播娘蒿属 <i>Descurainia Webb et Berth</i>   | 播娘蒿 <i>Descurainia sophia (L.) Webb ex Prantl</i>        | 环评现场调查  |        |
|  | 独行菜属 <i>Lepidium L.</i>                 | 北美独行菜 <i>Lepidium virginicum L.</i>                      | 环评现场调查  |        |
|  | 诸葛菜属 <i>Orychophragmus Bge.</i>         | 诸葛菜 <i>Orychophragmus violaceus (L.) O. E. Schulz</i>    | 环评现场调查  |        |
|  |   | 焯菜属 <i>Rorippa Scop.</i>                                 | 广州焯菜 <i>Rorippa cantoniensis (Lour.) Ohwi</i> | 环评现场调查 |
| 焯菜 <i>Rorippa indica (L.) Hiern</i>          | 环评现场调查                                  |  |   |        |
| 堇菜科 <i>Violaceae</i>                         | 堇菜属 <i>Viola L.</i>                     | 紫花堇菜 <i>Viola grypoceras A. Gray</i>                     | 环评现场调查  |        |
|  |   | 紫花地丁 <i>Viola philippica Cav.</i>                        | 环评现场调查  |        |
| 远志科 <i>Polygalaceae</i>                      | 远志属 <i>Polygala L.</i>                  | 瓜子金 <i>Polygala japonica Houtt.</i>                      | 文献记录  |        |
| 景天科 <i>Crassulaceae</i>                      | 景天属 <i>Sedum L.</i>                     | 费菜 <i>Sedum aizoon L.</i>                                | 环评现场调查  |        |
|  |   | 佛甲草 <i>Sedum lineare Thunb.</i>                          | 环评现场调查  |        |
|  |   | 垂盆草 <i>Sedum sarmentosum Bge.</i>                        | 环评现场调查  |        |
| 虎耳草科   | 落新妇属 <i>Astilbe Buch.-Ham.</i>          | 落新妇 <i>Astilbe chinensis (Maxim.) Franch. et Sav.</i>    | 环评现场调查  |        |

| 名                            | 属名                                       | 中文种名/拉丁名   | 保护级别   | 数据来源   |
|------------------------------|--|--|--------|--------|
| Saxifragaceae                | 金腰属 <i>Chrysosplenium</i> L.             | 大叶金腰 <i>Chrysosplenium macrophyllum</i> Oliv.              | /      | 环评现场调查 |
|                              |  | 中华金腰 <i>Chrysosplenium sinicum</i> Maxim.                  |        | 环评现场调查 |
|                              | 扯根菜属 <i>Penthorum</i> L.                 | 扯根菜 <i>Penthorum chinense</i> Pursh                        |        | 环评现场调查 |
|                              | 鬼灯擎属 <i>Rodgersia</i> A.Gray             | 鬼灯擎 <i>Rodgersia aesculifolia</i> Batal.                   |        | 环评现场调查 |
|                              | 虎耳草属 <i>Saxifraga</i> L.                 | 虎耳草 <i>Saxifraga stolonifera</i> Meerb.                    |        | 环评现场调查 |
|                              | 石竹属 <i>Dianthus</i> L.                   | 石竹 <i>Dianthus chinensis</i> L.                            |        | 环评现场调查 |
|                              |  | 瞿麦 <i>Dianthus superbus</i> L.                             |        | 环评现场调查 |
|                              | 剪秋罗属 <i>Lychnis</i> L.                   | 剪秋罗 <i>Lychnis coronata</i> Thunb.                         |        | 环评现场调查 |
|                              | 鹅肠菜属 <i>Myosoton</i> Moench              | 鹅肠菜 <i>Myosoton aquaticum</i> (L.) Moench                  |        | 环评现场调查 |
|                              | 漆姑草属 <i>Sagina</i> L.                    | 漆姑草 <i>Sagina japonica</i> (Sw.) Ohwi                      |        | 环评现场调查 |
|                              | 蝇子草属 <i>Silene</i> L.                    | 女娄菜 <i>Silene aprica</i> Turcz. ex Fisch. et Mey.          |        | 环评现场调查 |
|                              |  | 蝇子草 <i>Silene fortunei</i> Vis.                            |        | 环评现场调查 |
|                              | 繁缕属 <i>Stellaria</i> L.                  | 中国繁缕 <i>Stellaria chinensis</i> Regel                      |        | 环评现场调查 |
|                              |  | 繁缕 <i>Stellaria media</i> (L.) Cyr.                        |        | 环评现场调查 |
| 石竹科<br>Caryophyllaceae       | 荷莲豆草属 <i>Drymaria</i> Willd. ex Schult.  | 荷莲豆草 <i>Drymaria cordata</i> (L.) Willdenow ex Schultes    |        | 文献记录   |
| 马齿苋科<br>Portulacaceae        | 马齿苋属 <i>Portulaca</i> L.                 | 马齿苋 <i>Portulaca oleracea</i> L.                           |        | 环评现场调查 |
|                              | 土人参属 <i>Talinum</i> Adans.               | 土人参 <i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn.             |        | 环评现场调查 |
| 蓼科 Polygonaceae              | 金线草属 <i>Antenoron</i> Rafin.             | 金线草 <i>Antenoron filiforme</i> (Thunb.) Roberty et Vautier |        | 文献记录   |
|                              | 荞麦属 <i>Fagopyrum</i> Mill.               | <b>金荞麦</b> <i>Fagopyrum dibotrys</i> (D. Don) Hara         | 国家二级   | 环评现场调查 |
|                              | 蓼属 <i>Polygonum</i> L.                   | 抱茎蓼 <i>Polygonum amplexicaule</i> D. Don                   | 环评现场调查 |        |
|                              |  | 蒿蓄 <i>Polygonum aviculare</i> L.                           | 环评现场调查 |        |
|                              |  | 火炭母 <i>Polygonum chinense</i> L.                           | 文献记录   |        |
|                              |  | 水蓼 <i>Polygonum hydropiper</i> L.                          | 环评现场调查 |        |
|                              |  | 酸模叶蓼 <i>Polygonum lapathifolium</i> L.                     | 环评现场调查 |        |
|                              |  | 何首乌 <i>Polygonum multiflorum</i> Thunb.                    | 环评现场调查 |        |
|                              |  | 尼泊尔蓼 <i>Polygonum nepalense</i> Meisn.                     | 环评现场调查 |        |
|                              |  | 杠板归 <i>Polygonum perfoliatum</i> L.                        | 环评现场调查 |        |
|                              | 戟叶蓼 <i>Polygonum thunbergii</i> S. et Z. | 环评现场调查   |        |        |
| 虎杖属 <i>Reynoutria</i> Houtt. | 虎杖 <i>Reynoutria japonica</i> Houtt.     |  | 环评现场调查 |        |

| 名                             | 属名                                       | 中文种名/拉丁名   | 保护级别 | 数据来源   |
|-------------------------------|--|--|------|--------|
|                               | 酸模属 <i>Rumex L.</i>                      | 酸模 <i>Rumex acetosa L.</i>                                 |      | 环评现场调查 |
|                               |  | 羊蹄 <i>Rumex japonicus Houtt.</i>                           |      | 历史调查资料 |
| 商陆科<br><i>Phytolaccaceae</i>  | 商陆属 <i>Phytolacca L.</i>                 | 商陆 <i>Phytolacca acinosa Roxb.</i>                         |      | 环评现场调查 |
|                               |  | 垂序商陆 <i>Phytolacca americana L.</i>                        |      | 环评现场调查 |
| 藜科 <i>Chenopodiaceae</i>      | 藜属 <i>Chenopodium L.</i>                 | 藜 <i>Chenopodium album L.</i>                              |      | 环评现场调查 |
|                               |  | 土荆芥 <i>Chenopodium ambrosioides L.</i>                     |      | 环评现场调查 |
|                               |  | 小藜 <i>Chenopodium serotinum L.</i>                         |      | 环评现场调查 |
|                               | 地肤属 <i>Kochia Roth</i>                   | 地肤 <i>Kochia scoparia (L.) Schrad.</i>                     |      | 环评现场调查 |
| 苋科 <i>Amaranthaceae</i>       | 牛膝属 <i>Achyranthes L.</i>                | 土牛漆 <i>Achyranthes aspera L.</i>                           |      | 文献记录   |
|                               |  | 牛膝 <i>Achyranthes bidentata Bl. longifolia (Mak.) Mak.</i> |      | 环评现场调查 |
|                               | 莲子草属* <i>Alternanthera Forsk.</i>        | 空心莲子草* <i>Alternanthera philoxeroides (M art.) Griseb.</i> |      | 环评现场调查 |
|                               | 苋属 <i>Amaranthus L.</i>                  | 刺苋 <i>Amaranthus spinosus L.</i>                           |      | 环评现场调查 |
|                               |  | 皱果苋 <i>Amaranthus viridis L.</i>                           |      | 文献记录   |
|                               | 青葙属 <i>Celosia L.</i>                    | 青葙 <i>Celosia argentea L.</i>                              |      | 文献记录   |
| 牻牛儿苗科<br><i>Geraniaceae</i>   | 牻牛儿苗属 <i>Erodium L'Herit.</i>            | 牻牛儿苗 <i>Erodium stephanianum Willd.</i>                    |      | 环评现场调查 |
|                               |  | 老鹳草 <i>Geranium wilfordii Maxim.</i>                       | /    | 环评现场调查 |
| 酢浆草科 <i>Oxalidaceae</i>       | 酢浆草属 <i>Oxalis L.</i>                    | 酢浆草 <i>Oxalis corniculata L.</i>                           |      | 环评现场调查 |
| 千屈菜科 <i>Lythraceae</i>        | 千屈菜属 <i>Lythrum L.</i>                   | 千屈菜 <i>Lythrum salicaria L.</i>                            |      | 环评现场调查 |
| 柳叶菜科 <i>Onagraceae</i>        | 柳叶菜属 <i>Epilobium L.</i>                 | 柳叶菜 <i>Epilobium hirsutum L.</i>                           |      | 环评现场调查 |
|                               | 丁香蓼属 <i>Ludwigia L.</i>                  | 丁香蓼 <i>Ludwigia prostrata Roxb.</i>                        |      | 文献记录   |
| 瑞香科<br><i>Thymelaeaceae</i>   | 瑞香属 <i>Daphne L.</i>                     | 芫花 <i>Daphne genkwa S. et Z.</i>                           |      | 环评现场调查 |
|                               | 结香属 <i>Edgeworthia Meissn.</i>           | 结香 <i>Edgeworthia chrysantha Lindl.</i>                    |      | 历史调查资料 |
|                               | 茺花属 <i>Wikstroemia Endl.</i>             | 南岭茺花 <i>Wikstroemia indica (L.) C. A. Mey.</i>             |      | 文献记录   |
| 马桑科 <i>Coriariaceae</i>       | 马桑属 <i>Coriaria L.</i>                   | 马桑 <i>Coriaria nepalensis Wall.</i>                        |      | 环评现场调查 |
| 海桐花科<br><i>Pittosporaceae</i> | 海桐花属 <i>Pittosporum Banks ex Soland.</i> | 海金子 <i>Pittosporum illicioides Mak.</i>                    |      | 环评现场调查 |
|                               |  | 海桐 <i>Pittosporum tobira (Thunb.) Ait.</i>                 |      | 环评现场调查 |
|                               |  | 崖花子 <i>Pittosporum truncatum Pritz.</i>                    |      | 环评现场调查 |
| 大风子科<br><i>Flacourtiaceae</i> | 山桐子属 <i>Idesia Maxim.</i>                | 山桐子 <i>Idesia polycarpa Maxim.</i>                         |      | 环评现场调查 |
|                               | 山拐枣属 <i>Poliothyrsis Oliv..</i>          | 山拐枣 <i>Poliothyrsis sinensis Oliv.</i>                     |      | 文献记录   |
|                               | 柞木属 <i>Xylosma Forst. f.</i>             | 柞木 <i>Xylosma japonicum (Walp.) A. Gray</i>                |      | 环评现场调查 |

| 名                                       | 属名   | 中文种名/拉丁名  | 保护级别   | 数据来源   |        |
|---|--|---|--------|--|--------|
| 葫芦科 <i>Cucurbitaceae</i>                | 盒子草属 <i>Actinostemma</i> Griff.                          | 盒子草 <i>Actinostemma tenerum</i> Griff.                                  |        | 环评现场调查   |        |
|   | 绞股蓝属 <i>Gynostemma</i> Bl.                               | 绞股蓝 <i>Gynostemma pentaphyllum</i> (Thunb.) Mak.                        |        | 环评现场调查   |        |
|   | 苦瓜属 <i>Momordica</i> L.                                  | 木鳖 <i>Momordica cochinchinensis</i> (Lour.) Spreng.                     |        | 文献记录   |        |
|   | 茅瓜属 <i>Solena</i> Lour.                                  | 茅瓜 <i>Solena heterophylla</i> Lour.                                     |        | 文献记录   |        |
|   | 赤廔属 <i>Thladiantha</i> Bge.                              | 南赤廔 <i>Thladiantha nudiflora</i> Hemsl. ex Forbes et Hemsl.             |        | 环评现场调查   |        |
|   | 栝楼属 <i>Trichosanthes</i> L.                              | 栝楼 <i>Trichosanthes kirilowii</i> Maxim.                                |        | 中华栝楼 <i>Trichosanthes rosthormii</i> Harms       | 环评现场调查 |
|   |  | 马廔儿属 <i>Zehneria</i> Endl.  |        | 马廔儿 <i>Zehneria japonica</i> (Thunb.) H. Y. Liu  | 文献记录   |
|   | 仙人掌科* <i>Cactaceae</i>                                   | 量天尺* <i>Hylocereus</i> Britton & Rose                                   |        | 量天尺* <i>Selenicereus undatus</i> (Haw.) D.R.Hunt | 环评现场调查 |
| 五列木科<br><i>Pentaphylacaceae</i>         | 杨桐属 <i>Adinandra</i> Jack                                | 杨桐 <i>Adinandra millettii</i> (Hook. & Arn.) Benth. & Hook. f. ex Hance | 文献记录   |  |        |
|   | 柃属 <i>Eurya</i> Thunb.                                   | 细枝柃 <i>Eurya loquaiana</i> Dunn   | 文献记录   |  |        |
|   |  | 细齿叶柃 <i>Eurya nitida</i> Korth.   | 文献记录   |  |        |
| 厚皮香属 <i>Ternstroemia</i> Mutis ex L. f. | 厚皮香 <i>Ternstroemia gymnanthera</i> (Wight & Arn.) Bedd. | 文献记录  |        |  |        |
| 山茶科 <i>Theaceae</i>                     | 山茶属* <i>Camellia</i> L.                                  | 油茶* <i>Camellia oleifera</i> Abel                                       | 环评现场调查 |  |        |
|   |  | 茶* <i>Camellia sinensis</i> (L.) Kuntze                                 | 环评现场调查 |  |        |
|   | 柃木属 <i>Eurya</i> Thunb.                                  | 短柱柃 <i>Eurya brevistyla</i> Kob.  | 环评现场调查 |  |        |
|   | 大头茶属* <i>Polyspora</i> Ellis                             | 大头茶* <i>Polyspora axillaris</i> (Roxb.) Dietr.                          | 环评现场调查 |  |        |
|   | 木荷属 <i>Schima</i> Reinw. ex Blume                        | 木荷 <i>Schima superba</i> Gardn. et Champ.                               | 环评现场调查 |  |        |
| 龙脑香科<br>*( <i>Dipterocarpaceae</i> )    | 青梅属* <i>Vatica</i> L.                                    | 青梅* <i>atica mangachapoi</i> Blanco                                     | 环评现场调查 |  |        |
| 桃金娘科 <i>Myrtaceae</i>                   | 岗松属 <i>Baeckea</i> L.                                    | 岗松 <i>Baeckea frutescens</i> L.   | 环评现场调查 |  |        |
|   | 桃金娘属 <i>Rhodomyrtus</i> (DC.) Reich.                     | 桃金娘 <i>Rhodomyrtus tomentosa</i> (Aiton) Hassk.                         | 环评现场调查 |  |        |
|   | 蒲桃属 <i>Syzygium</i> Gaertn.                              | 赤楠 <i>Syzygium buxifolium</i> Hook. & Arn.                              | 环评现场调查 |  |        |
| 金丝桃科<br><i>Hypericaceae</i>             | 金丝桃属 <i>Hypericum</i> L.                                 | 赶山鞭 <i>Hypericum attenuatum</i> Choisy                                  | 环评现场调查 |  |        |
|   |  | 地耳草 <i>Hypericum japonicum</i> Thunb.                                   | 文献记录   |  |        |
|   |  | 金丝桃 <i>Hypericum monogynum</i> L.                                       | 文献记录   |  |        |
|   |  | 贯叶连翘 <i>Hypericum perforatum</i> L.                                     | 环评现场调查 |  |        |
|   |  | 元宝草 <i>Hypericum sampsonii</i> Hance                                    | 环评现场调查 |  |        |

| 名                              | 属名                            | 中文种名/拉丁名  | 保护级别                                      | 数据来源   |
|--------------------------------|-------------------------------|---|---|--------|
| 野牡丹科<br><i>Melastomataceae</i> | 野牡丹属 <i>Melastoma L.</i>      | 野牡丹 <i>Melastoma candidum D. Don</i>              |   | 环评现场调查 |
|                                |                               | 地捻 <i>Melastoma dodecandrum Lour.</i>             |   | 环评现场调查 |
| 杜英科<br><i>Elaeocarpaceae</i>   | 杜英属 <i>Elaeocarpus Linn.</i>  | 山杜英 <i>Acronychia pedunculata (L.) Miq.</i>       |   | 环评现场调查 |
| 椴树科 <i>Tiliaceae</i>           | 黄麻属 <i>Corchorus L.</i>       | 甜麻 <i>Corchorus aestuans L.</i>                   |   | 环评现场调查 |
|                                | 扁担杆属 <i>Grewia L.</i>         | 扁担杆 <i>Grewia biloba G. Don</i>                   |   | 环评现场调查 |
|                                | 破布叶属 <i>Microcos Linn.</i>    | 破布叶 <i>Microcos paniculata L.</i>                 |   | 环评现场调查 |
|                                | 椴树属 <i>Tilia L.</i>           | 椴树 <i>Tilia tuan Szyszyl.</i>                     |   | 环评现场调查 |
| 梧桐科* <i>Sterculiaceae</i>      | 梧桐属* <i>Firmiana Marsili</i>  | 梧桐* <i>Firmiana platanifolia (L. f.) Marsili.</i> |   | 环评现场调查 |
|                                | 苹婆属* <i>Sterculia L.</i>      | 苹婆 <i>Sterculia monosperma Vent.</i>              |   | 环评现场调查 |
|                                |                               | 假苹婆 <i>Sterculia lanceolata Cav.</i>              |   | 环评现场调查 |
| 锦葵科 <i>Malvaceae</i>           | 秋葵属 <i>Abelmoschus Medik.</i> | 黄葵 <i>Abelmoschus moschatus Medicus</i>           | 文献记录                                      |        |
|                                | 苘麻属 <i>Abutilon Mill.</i>     | 磨盘草 <i>Abutilon indicum (L.) Sweet</i>            | 文献记录                                      |        |
|                                |                               | 苘麻 <i>Abutilon theophrasti Medik.</i>             | 环评现场调查                                    |        |
|                                | 破布叶属 <i>Microcos L.</i>       | 破布叶 <i>Microcos paniculata L.</i>                 | 文献记录                                      |        |
|                                | 梵天花属 <i>Urena L.</i>          | 肖梵天花 <i>Urena lobata L.</i>                       | 文献记录                                      |        |
|                                |                               | 梵天花 <i>Urena procumbens L.</i>                    | 文献记录                                      |        |
| 大戟科<br><i>Euphorbiaceae</i>    | 铁苋菜属 <i>Acalypha L.</i>       | 铁苋菜 <i>Acalypha australis L.</i>                  | 环评现场调查                                    |        |
|                                | 山麻杆属 <i>Alchornea Sw.</i>     | 山麻杆 <i>Alchornea davidii Franch.</i>              | 环评现场调查                                    |        |
|                                | 五月茶属 <i>Antidesma Linn.</i>   | 五月茶 <i>Antidesma bunius (Linn.) Spreng.</i>       | 环评现场调查                                    |        |
|                                | 银柴属 <i>Aporusa Bl.</i>        | 银柴 <i>Aporusa dioica (Roxb.) Muell. Arg.</i>      | 环评现场调查                                    |        |
|                                | 秋枫属 <i>Bischofia Blume</i>    | 秋枫 <i>Bischofia javanica Blume</i>                | 环评现场调查                                    |        |
|                                | 黄桐属 <i>Endospermum Benth.</i> | 黄桐 <i>Endospermum chinense Benth.</i>             | 环评现场调查                                    |        |
|                                | 大戟属 <i>Euphorbia L.</i>       | 泽漆 <i>Euphorbia helioscopia L.</i>                | 环评现场调查                                    |        |
|                                |                               | 飞扬草 <i>Euphorbia hirta L.</i>                     | 文献记录                                      |        |
|                                |                               | 地锦 <i>Euphorbia humifusa Willd.</i>               | 环评现场调查                                    |        |
|                                |                               | 斑地锦 <i>Euphorbia maculata L.</i>                  | 环评现场调查                                    |        |
|                                |                               | 大戟 <i>Euphorbia pekinensis Rupr.</i>              | 环评现场调查                                    |        |
|                                |                               | 铺地草 <i>Euphorbia prostrata Ait.</i>               | 文献记录                                      |        |
|                                |                               | 算盘子属 <i>Glochidion J. R. et G.</i>                | 算盘子 <i>Glochidion puberum (L.) Hutch.</i> | 环评现场调查 |

| 名  | 属名                               | 中文种名/拉丁名   | 保护级别   | 数据来源                                      |
|--|----------------------------------|--|--------|---|
|  | <i>Forst.</i>                    | 毛果算盘子 <i>Glochidion eriocarpum</i> Champ.                  |        | 文献记录                                      |
|  | 雀舌木属 <i>Leptopus</i> Decne.      | 雀儿舌头 <i>Leptopus chinensis</i> (Bge.) Poja                 |        | 文献记录                                      |
|  | 野桐属 <i>Mallotus</i> Lour.        | 白背叶 <i>Mallotus apelta</i> (Lour.) Muell.-Arg.             |        | 环评现场调查                                    |
|  |                                  | 粗糠柴 <i>Mallotus philippinensis</i> (Lam.) Muell.-Arg.      |        | 文献记录                                      |
|  |                                  | 石岩枫 <i>Mallotus repandus</i> (Willd.) Müll. Arg.           |        | 文献记录                                      |
|  | 叶下珠属 <i>Phyllanthus</i> L.       | 余甘子* <i>Phyllanthus emblica</i> L.                         |        | 环评现场调查                                    |
|  |                                  | 叶下珠 <i>Phyllanthus urinaria</i> L.                         |        | 文献记录                                      |
|  | 乌柏属 <i>Sapium</i> R. Br          | 山乌柏 <i>Sapium discolor</i> (Champ. et Benth.) Muell. -Arg. |        | 环评现场调查                                    |
|  |                                  | 乌柏 <i>Sapium sebiferum</i> (L.) Roxb.                      |        | 环评现场调查                                    |
|  |                                  | 地构叶 <i>Speranskia tuberculata</i> (Bge.) Baill.            |        | 环评现场调查                                    |
|  | 油桐属 <i>Vernicia</i> Lour.        | 油桐 <i>Vernicia fordii</i> (Hemsl.) Airy-Shaw               |        | 环评现场调查                                    |
|  | 虎皮楠科<br><i>Daphniphyllaceae</i>  | 虎皮楠属 <i>Daphniphyllum</i> Bl.                              |        | 牛耳枫 <i>Daphniphyllum calycinum</i> Benth. |
| 交让木 <i>Daphniphullum macropodum</i> Miq.               |                                  |  | 文献记录   |   |
| 虎皮楠 <i>Daphniphyllum oldhamii</i> (Hemsl.) K. Rosenth. |                                  |  | 环评现场调查 |   |
| 鼠刺科<br><i>Escalloniaceae</i>                           | 鼠刺属 <i>Itea</i> L.               | 鼠刺 <i>Itea chinensis</i> Hook. et Arn.                     | /      | 环评现场调查                                    |
| 58. 绣球花科<br><i>Hydrangeaceae</i>                       | 溲疏属 <i>Deutzia</i> Thunb.        | 溲疏 <i>Deutzia scabra</i> Thunb.                            | 环评现场调查 |   |
|  | 常山属 <i>Dichroa</i> Lour.         | 常山 <i>Dichroa febrifuga</i> Lour.                          | 环评现场调查 |   |
|  | 绣球属 <i>Hydrangea</i> Linn        | 长柄绣球 <i>Hydrangea longipes</i> Franch.                     | 环评现场调查 |   |
|  |                                  | 绣球 <i>Hydrangea macrophylla</i> (Thunb.) Ser.              | 环评现场调查 |   |
| 腊莲绣球 <i>Hydrangea strigosa</i> Rehd.                   |                                  | 环评现场调查   |        |   |
| 蔷薇科 <i>Rosaceae</i>                                    | 龙芽草属 <i>Agrimonia</i> L.         | 龙芽草 <i>Agrimonia pilosa</i> Ledeb.                         | 环评现场调查 |   |
|  | 唐棣属 <i>Amelanchier</i> Medik.    | 唐棣 <i>Amelanchier sinica</i> (Schneid.) Chun               | 环评现场调查 |   |
|  | 蛇莓属 <i>Duchesnea</i> J. E. Smith | 蛇莓 <i>Duchesnea indica</i> (Andr.) Focke                   | 环评现场调查 |   |
|  | 枇杷属* <i>Eriobotrya</i> Lindl.    | 枇杷* <i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.             | 环评现场调查 |   |
|  | 路边青属 <i>Geum</i> L.              | 路边青 <i>Geum aleppicum</i> Jacq.                            | 环评现场调查 |   |
|  | 棣棠花属 <i>Kerria</i> DC.           | 棣棠 <i>Kerria japonica</i> (L.) DC.                         | 环评现场调查 |   |
|  | 苹果属 <i>Malus</i> Mill.           | 海棠 <i>Malus spectabilis</i> (Pamp.) Rehd.                  | 文献记录   |   |
|  | 稠李属 <i>Padus</i> Mill.           | 绢毛稠李 <i>Padus wilsonii</i> Schneid.                        | 环评现场调查 |   |
|  | 石楠属 <i>Photinia</i> Lindl.       | 中华石楠 <i>Photinia beauverdiana</i> Schneid.                 | 文献记录   |   |

| 名                                    | 属名  | 中文种名/拉丁名                                       | 保护级别  | 数据来源   |
|--------------------------------------|---|--|---|--------|
|                                      |   | 石楠 <i>Photinia serrulata</i> Lindl.            |   | 环评现场调查 |
|                                      | 委陵菜属 <i>Potentilla</i> L.                       | 蛇莓委陵菜 <i>Potentilla centigrana</i> Maxim.      |   | 环评现场调查 |
|                                      |   | 委陵菜 <i>Potentilla chinensis</i> Ser.           |   | 环评现场调查 |
|                                      |   | 翻白草 <i>Potentilla discolor</i> Bge.            |   | 环评现场调查 |
|                                      |   | 火棘属 <i>Pyracantha</i> Roem.                    | 火棘 <i>Pyracantha fortuneana</i> (Maxim) H. L. Li. |        |
|                                      | 梨属 <i>Pyrus</i> L.                              | 杜梨 <i>Pyrus betulaefolia</i> Bge.              |   | 环评现场调查 |
|                                      |   | 豆梨 <i>Pyrus calleryana</i> Decne.              |   | 环评现场调查 |
|                                      | 蔷薇属 <i>Rosa</i> L.                              | 月季花* <i>Rosa chinensis</i> Jacq.               |   | 访问记录   |
|                                      |   | 小果蔷薇 <i>Rosa cymosa</i> Tratt.                 |   | 环评现场调查 |
|                                      |   | 金樱子 <i>Rosa laevigata</i> Michx.               |   | 环评现场调查 |
|                                      |   | 野蔷薇 <i>Rosa multiflora</i> Thunb.              |   | 环评现场调查 |
|                                      |   | 悬钩子蔷薇 <i>Rosa rubus</i> Levl. et Vant.         |   | 环评现场调查 |
|                                      | 悬钩子属 <i>Rubus</i> L.                            | 山莓 <i>Rubus corchorifolius</i> L. f.           |   | 环评现场调查 |
|                                      |   | 插田泡 <i>Rubus coreanus</i> Miq.                 |   | 环评现场调查 |
|                                      |   | 白叶莓 <i>Rubus innominatus</i> S. Moore          |   | 环评现场调查 |
|                                      |   | 高粱泡 <i>Rubus lambertianus</i> Ser.             |   | 文献记录   |
|                                      |   | 茅莓 <i>Rubus parvifolius</i> L.                 |   | 文献记录   |
|                                      | 地榆属 <i>Sanguisorba</i> L.                       | 地榆 <i>Sanguisorba officinalis</i> L.           |   | 环评现场调查 |
|                                      | 花楸属 <i>Sorbus</i> L.                            | 石灰花楸 <i>Sorbus folgneri</i> (Schneid.) Rehd.   |   | 环评现场调查 |
|                                      | 绣线菊属 <i>Spiraea</i> L.                          | 绣球绣线菊 <i>Spiraea blumei</i> G. Don             |   | 环评现场调查 |
| 中华绣线菊 <i>Sorbus chinensis</i> Maxim. |   |  | 环评现场调查  |        |
| 含羞草科 <i>Mimosaceae</i>               | 合欢属 <i>Albizia</i> Durazz.                      | 天香藤 <i>Albizia corniculata</i> (Lour.) Druce   |   | 文献记录   |
|                                      |   | 合欢* <i>Albizia julibrissin</i> Durazz.         |   | 环评现场调查 |
|                                      |   | 山合欢 <i>Albizia kalkora</i> (Roxb.) Prain       |   | 环评现场调查 |
| 苏木科<br><i>Caesalpinaceae</i>         | 羊蹄甲属 <i>Bauhinia</i> L.                         | 薄叶羊蹄甲 <i>Bauhinia glauca</i> (Wall. ex Benth.) |   | 环评现场调查 |
|                                      | 云实属 <i>Caesalpinia</i>                          | 云实 <i>Caesalpinia decapetala</i> (Roth) Alston |   | 环评现场调查 |
|                                      | 紫荆属 <i>Cercis</i> L.                            | 紫荆 <i>Cercis chinensis</i> Bge                 |   | 环评现场调查 |
|                                      | 皂荚属 <i>Gleditsia</i> L.                         | 皂荚 <i>Gleditsia sinensis</i> Lam.              |   | 环评现场调查 |
|                                      | 老虎刺属 <i>Pterolobium</i> R. Br. ex Wight et Arn. | 老虎刺 <i>Pterolobium punctatum</i> Hemsl.        |   | 环评现场调查 |

| 名                           | 属名   | 中文种名/拉丁名  | 保护级别        | 数据来源   |
|-----------------------------|--|---|-------------|--------|
| 蝶形花科<br><i>Papilionacea</i> | 相思属 <i>Abrus Adans.</i>                          | 美丽相思子 <i>Abrus pulchellus Wall.</i>                     |             | 环评现场调查 |
|                             | 腊肠树属 <i>Cassia L.</i>                            | 望江南 <i>Cassia occidentalis L.</i>                       |             | 文献记录   |
|                             | 合萌属 <i>Aeschynomene L.</i>                       | 合萌 <i>Aeschynomene indica L.</i>                        |             | 环评现场调查 |
|                             | 锦鸡儿属 <i>Caragana Fabr.</i>                       | 锦鸡儿 <i>Caragana sinica (Buchoz) Rehd.</i>               |             | 环评现场调查 |
|                             | 猪屎豆属 <i>Crotalaria L.</i>                        | 野百合 <i>Crotalaria sessiliflora L.</i>                   |             | 文献记录   |
|                             | 黄檀属 <i>Dalbergia L. f.</i>                       | 黄檀 <i>Dalbergia hupeana Hance</i>                       |             | 环评现场调查 |
|                             | 山蚂蝗属 <i>Desmodium Desv.</i>                      | 小槐花 <i>Desmodium caudatum (Thumb.) DC.</i>              |             | 环评现场调查 |
|                             |  | 排钱树 <i>Desmodium pulchellum (L.) Benth.</i>             |             | 文献记录   |
|                             |  | 葫芦茶 <i>Desmodium triquetrum (L.) DC.</i>                |             | 文献记录   |
|                             | 大豆属 <i>Glycine Willd.</i>                        | 大豆* <i>Glycine max (L.) Merr.</i>                       |             | 环评现场调查 |
|                             |  | <b>野大豆 <i>Glycine soja S. et Z.</i></b>                 | <b>国家二级</b> | 环评现场调查 |
|                             | 木蓝属 <i>Indigofera L.</i>                         | 铁扫帚 <i>Indigofera bungeana Walp.</i>                    |             | 环评现场调查 |
|                             |  | 马棘 <i>Indigofera pseudotinctoria Mats.</i>              |             | 环评现场调查 |
|                             |  | 木蓝 <i>Indigofera tinctoria L.</i>                       |             | 文献记录   |
|                             | 鸡眼草属 <i>Kummerowia Schindl.</i>                  | 长萼鸡眼草 <i>Kummerowia stipulacea (Maxim.) Mak.</i>        |             | 环评现场调查 |
|                             |  | 鸡眼草 <i>Kummerowia striata (Thunb.) Schindl.</i>         |             | 文献记录   |
|                             | 胡枝子属 <i>Lespedeza Michx.</i>                     | 胡枝子 <i>Lespedeza bicolor Turcz.</i>                     |             | 文献记录   |
|                             |  | 美丽胡枝子 <i>Lespedeza formosa (Vog.) Koehne.</i>           |             | 环评现场调查 |
|                             |  | 山豆花 <i>Lespedeza tomentosa (Thunb.) Sieb. ex Maxim.</i> |             | 环评现场调查 |
|                             | 崖豆藤属 <i>Millettia Wight &amp; Arn.</i>           | 鸡血藤 <i>Millettia nitida Benth.</i>                      |             | 文献记录   |
|                             | 猴耳环属 <i>Pithecellobium Mart.</i>                 | 亮叶猴耳环 <i>Pithecellobium lucidum Benth.</i>              | /           | 环评现场调查 |
|                             | 火索藤属 <i>Phanera Lour.</i>                        | 龙须藤 <i>Phanera championii Benth.</i>                    |             | 文献记录   |
|                             | 长柄山蚂蝗属 <i>Podocarpium (Benth.) Yang et Huang</i> | 长柄山蚂蝗 <i>Podocarpium podocarpum (DC.) Yang et Huang</i> |             | 文献记录   |
|                             | 葛属 <i>Pueraria DC.</i>                           | 野葛 <i>Pueraria lobata (Willd.) Ohwi</i>                 |             | 环评现场调查 |
|                             | 刺槐属 <i>Robinia L.</i>                            | 刺槐 <i>Robinia pseudoacacia L.</i>                       |             | 环评现场调查 |
|                             | 槐属 <i>Sophora L.</i>                             | 苦参 <i>Sophora flavescens Ait.</i>                       |             | 文献记录   |
|                             |  | 槐树 <i>Sophora japonica L.</i>                           |             | 环评现场调查 |
|                             | 车轴草属* <i>Trifolium L.</i>                        | 红车轴草 <i>Trifolium pratense L.</i>                       |             | 环评现场调查 |
|                             |  | 白车轴草 <i>Trifolium repens L.</i>                         |             | 环评现场调查 |

| 名                             | 属名                                     | 中文种名/拉丁名   | 保护级别 | 数据来源   |
|-------------------------------|--|--|------|--------|
|                               | 野豌豆属 <i>Vicia L.</i>                   | 广布野豌豆 <i>Vicia cracca L.</i>                                   |      | 环评现场调查 |
|                               |  | 大野豌豆 <i>Vicia gigantea Bge.</i>                                |      | 文献记录   |
|                               |  | 小巢菜 <i>Vicia hirsuta (L.) S. F. Gray</i>                       |      | 文献记录   |
|                               |  | 救荒野豌豆 <i>Vicia sativa L.</i>                                   |      | 环评现场调查 |
|                               | 丁癸草属 <i>Zornia J. F. Gmel.</i>         | 丁癸草 <i>Zornia gibbosa Span.</i>                                |      | 文献记录   |
| 旌节花科<br><i>Stachyuraceae</i>  | 旌节花属 <i>Stachyurus S. et Z.</i>        | 中国旌节花 <i>Stachyurus chinensis Franch.</i>                      |      | 环评现场调查 |
| 金缕梅科<br><i>Hamamelidaceae</i> | 蜡瓣花属 <i>Corylopsis S. et Z.</i>        | 蜡瓣花 <i>Corylopsis sinensis Hemsl.</i>                          |      | 环评现场调查 |
|                               | 牛鼻栓属 <i>Fortunearia Rehd. et Wils.</i> | 牛鼻栓 <i>Fortunearia sinensis Rehd. et Wils.</i>                 |      | 环评现场调查 |
|                               | 金缕梅属 <i>Hamamelis Gronov. ex L.</i>    | 金缕梅 <i>Hamamelis mollis Oliv.</i>                              |      | 环评现场调查 |
|                               | 枫香树属 <i>Liquidambar L.</i>             | 枫香 <i>Liquidambar formosana Hance</i>                          |      | 环评现场调查 |
|                               | 欏木属 <i>Loropetalum R. Br.</i>          | 欏木 <i>Loropetalum chinense (R. Br.) Oliv.</i>                  |      | 环评现场调查 |
| 杜仲科<br><i>Eucommiaceae</i>    | 杜仲属 <i>Eucommia Oliv.</i>              | 杜仲 <i>Eucommia ulmoides Oliv.</i>                              |      | 文献记录   |
| 黄杨科 <i>Buxaceae</i>           | 黄杨属 <i>Buxus L.</i>                    | 黄杨 <i>Buxus sinica (Rehd. et Wils.) Cheng ex M. Cheng</i>      | /    | 环评现场调查 |
|                               | 野扇花属 <i>Sarcococca Lindl.</i>          | 野扇花 <i>Sarcococca ruscifolia Stapf</i>                         |      | 文献记录   |
| 悬铃木科<br><i>*Platanaceae</i>   | 悬铃木属 <i>*Platanus L.</i>               | 二球悬铃木 <i>*Platanus hispanica Muenchh.</i>                      |      | 环评现场调查 |
| 杨柳科 <i>Salicaceae</i>         | 杨属 <i>Populus L.</i>                   | 响叶杨 <i>Populus adenopoda Maxim.</i>                            |      | 环评现场调查 |
|                               |  | 大叶杨 <i>Populus lasiocarpa Oliv.</i>                            |      | 环评现场调查 |
|                               | 柳属 <i>Salix L.</i>                     | 垂柳 <i>*Salix babylonica L.</i>                                 |      | 环评现场调查 |
|                               |  | 旱柳 <i>Salix matsudana Koidz.</i>                               |      | 环评现场调查 |
|                               | 箬荊属 <i>Scolopia Schreb.</i>            | 广东箬荊 <i>Scolopia saeva (Hance) Hance</i>                       |      | 环评现场调查 |
| 杨梅科 <i>*Myricaceae</i>        | 杨梅属 <i>*Morella Lour.</i>              | 杨梅 <i>*Myrica rubra Sieb. et Zucc.</i>                         |      | 环评现场调查 |
| 榛科 <i>Corylaceae</i>          | 鹅耳枥属 <i>Carpinus L.</i>                | 雷公鹅耳枥 <i>Carpinus viminea Wall.</i>                            |      | 环评现场调查 |
| 壳斗科 <i>Fagaceae</i>           | 栗属 <i>Castanea Mill.</i>               | 锥栗 <i>Castanea henryi (Skan) Rehd. et Wils.</i>                |      | 环评现场调查 |
|                               |  | 板栗 <i>*Castanopsis mollissima Bl.</i>                          |      | 环评现场调查 |
|                               |  | 红锥 <i>Castanopsis hystrix Hook. f. &amp; Thomson ex A. DC.</i> |      | 文献记录   |
|                               |  | 茅栗 <i>Castanopsis seguinii Dode</i>                            |      | 环评现场调查 |
|                               | 锥属 <i>Castanopsis Spach</i>            | 罗浮锥 <i>Castanopsis faberi Hance</i>                            |      | 环评现场调查 |

| 名                     | 属名  | 中文种名/拉丁名  | 保护级别   | 数据来源   |        |
|-----------------------|---|---|--------|--|--------|
|                       |   | 黧蒴锥 <i>Castanopsis fissa</i> (Champ. ex Benth.) Rehder & E. H. Wilson       | /      | 环评现场调查   |        |
|                       |   | 红锥 <i>Castanopsis hystrix</i> Hook. f. & Thomson ex A. DC.                  |        | 环评现场调查   |        |
|                       |   | 苦楮 <i>Castanopsis sclerophylla</i> (Lindl.) Schott.                         |        |  |        |
|                       | 青冈属 <i>Cyclobalanopsis</i> (Endl.) Oerst. | 青冈 <i>Cyclobalanopsis glauca</i> (Thunb.) Oerst.                            |        | 环评现场调查   |        |
|                       |   | 细叶青冈 <i>Cyclobalanopsis gracilis</i> (Rehd. et Wils.) Cheng et T. Hong      |        | 文献记录   |        |
|                       | 柯属 <i>Lithocarpus</i> Bl.                 | 短尾柯 <i>Lithocarpus brevicaudatus</i> (Skan) Hayata                          |        | 环评现状调查   |        |
|                       |   | 包石栎 <i>Lithocarpus cleistocarpus</i> (Seem.) Rehd. et Wils.                 |        | 文献记录   |        |
|                       |   | 烟斗柯 <i>Lithocarpus corneus</i> (Lour.) Rehder                               |        | 环评现状调查   |        |
|                       | 栎属 <i>Quercus</i> L.                      | 岭南青冈 <i>Quercus championii</i> Benth.                                       |        | 环评现场调查   |        |
|                       |   | 雷公青冈 <i>Quercus hui</i> Chun  |        | 环评现场调查   |        |
|                       | 榆科 <i>Ulmaceae</i>                        | 朴属 <i>Celtis</i> L.   |        | 朴树 <i>Celtis tetrandra</i> Roxb. spp. <i>sinensis</i> (Pers.) Y. C. Tang | 环评现场调查 |
|                       |   | 白颜树属 <i>Gironniera</i> Gaudich.   |        | 白颜树 <i>Gordonia axillaris</i> (Roxb.) Dietr.                             | 环评现场调查 |
| 榆属 <i>Ulmus</i> L.    |   | 榆树 <i>Ulmus pumila</i> L.   | 环评现场调查 |  |        |
|                       |   | 榔榆 <i>Ulmus parvifolia</i> Jacq.  | 环评现场调查 |  |        |
| 桑科 <i>Moraceae</i>    | 构属 <i>Broussonetia</i> L'Her. ex Vent.    | 小构 <i>Broussonetia kazinoki</i> S. et Z.                                    | 环评现场调查 |  |        |
|                       |   | 构树 <i>Broussonetia papyrifera</i> (L.) L'Her, ex Vent.                      | 环评现场调查 |  |        |
|                       | 水蛇麻属 <i>Fatoua</i> Gaud.                  | 水蛇麻 <i>Fatoua villosa</i> (Thunb.) Nakai                                    | 环评现场调查 |  |        |
|                       | 榕属 <i>Ficus</i> L.                        | 高山榕* <i>Ficus altissima</i> Blume.  | 环评现场调查 |  |        |
|                       |   | 垂叶榕* <i>Ficus benjamina</i> L.  | 环评现场调查 |  |        |
|                       |   | 粗叶榕 <i>Ficus hirta</i> Vahl.  | 环评现场调查 |  |        |
|                       |   | 琴叶榕 <i>Ficus pandurata</i> Hance  | 文献记录   |  |        |
|                       |   | 薜荔 <i>Ficus pumila</i> L.   | 环评现场调查 |  |        |
|                       |   | 变叶榕 <i>Ficus variolosa</i> Lindl. ex Benth.                                 | 环评现场调查 |  |        |
|                       | 桑属 <i>Morus</i> L.                        | 桑树 <i>Morus alba</i> L.   | 环评现场调查 |  |        |
| 荨麻科 <i>Urticaceae</i> | 苎麻属 <i>Boehmeria</i> Jacq.                | 序叶苎麻 <i>Boehmeria clidemioides</i> Miq. var. <i>diffusa</i> (Wedd.) H. - M. | 文献记录   |  |        |
|                       |   | 长叶苎麻 <i>Boehmeria longispica</i> Steud.                                     | 文献记录   |  |        |
|                       |   | 苎麻 <i>Boehmeria nivea</i> (L.) Gaud.  | 环评现场调查 |  |        |
|                       | 楼梯草属 <i>Elatostema</i> Gaud.              | 楼梯草 <i>Elatostema involucratum</i> Franch. et Sav.                          | 文献记录   |  |        |

| 名                           | 属名                                 | 中文种名/拉丁名  | 保护级别                                     | 数据来源   |
|-----------------------------|------------------------------------|---|--|--------|
|                             | 糯米团属 <i>Gonostegia Turcz.</i>      | 糯米团 <i>Gonostegia hirta (Bl.) Miq.</i>                                  | /  | 环评现场调查 |
|                             | 紫麻属 <i>Oreocnide Miq.</i>          | 紫麻 <i>Oreocnide frutescens (Thunb.) Miq.</i>                            |  | 环评现场调查 |
|                             | 赤车属 <i>Pellionia Gaud.</i>         | 赤车 <i>Pellionia radicans (S. et Z.) Wedd.</i>                           |  | 环评现场调查 |
|                             | 冷水花属 <i>Pilea Lindl.</i>           | 冷水花 <i>Pilea notata C. H. Wright</i>                                    |  | 环评现场调查 |
|                             | 荨麻属 <i>Urtica L.</i>               | 荨麻 <i>Urtica thunbergiana S. et Z.</i>                                  |  | 文献记录   |
| 大麻科<br><i>Cannabidaceae</i> | 葎草属 <i>Humulus L.</i>              | 葎草 <i>Humulus scandens (Lour.) Merr.</i>                                |  | 环评现场调查 |
| 冬青科 <i>Aquifoliaceae</i>    | 冬青属 <i>Ilex L.</i>                 | 秤星树 <i>Ilex asprella (Hook. et Arn.) Champ. ex Benth. var. asprella</i> |  | 环评现场调查 |
|                             |                                    | 冬青 <i>Ilex chinensis Sims</i>   |  | 文献记录   |
|                             |                                    | 猫儿刺 <i>Ilex pernyi Franch.</i>  |  | 环评现场调查 |
|                             |                                    | 毛冬青 <i>Ilex pubescens Hook. &amp; Arn.</i>                              |  | 文献记录   |
| 卫矛科 <i>Celastraceae</i>     | 卫矛属 <i>Euonymus L.</i>             | 卫矛 <i>Euonymus alatus (Thunb.) Sieb.</i>                                |  | 环评现场调查 |
|                             |                                    | 扶芳藤 <i>Euonymus fortunei (Turcz.) H.-M.</i>                             |  | 环评现场调查 |
|                             |                                    | 大果卫矛 <i>Euonymus myrianthus Hemsl.</i>                                  |  | 文献记录   |
|                             | 雷公藤属 <i>Tripterygium Hook.</i>     | 雷公藤 <i>Tripterygium wilfordii Hk.f.</i>                                 |  | 环评现场调查 |
| 桑寄生科<br><i>Loranthaceae</i> | 槲寄生属 <i>Viscum L.</i>              | 槲寄生 <i>Viscum coloratum (Komar.) Nakai</i>                              |  | 环评现场调查 |
|                             | 百蕊草属 <i>Thesium L.</i>             | 百蕊草 <i>Thesium chinensis Turcz.</i>                                     | 文献记录                                     |        |
| 鼠李科 <i>Rhamnaceae</i>       | 勾儿茶属 <i>Berchemia Neck. ex DC.</i> | 铁包金 <i>Berchemia lineata (L.) DC.</i>                                   | 文献记录                                     |        |
|                             | 枳椇属 <i>Hovenia Thunb.</i>          | 枳椇 <i>Hovenia acerba Lindl.</i>   | 环评现场调查                                   |        |
|                             | 马甲子属 <i>Paliurus Mill.</i>         | 马甲子 <i>Paliurus ramosissimus (Lour.) Poir.</i>                          | 文献记录                                     |        |
|                             | 猫乳属 <i>Rhamnella Miq</i>           | 猫乳 <i>Rhamnella franguloides (Maxim.) Weberb.</i>                       | 环评现场调查                                   |        |
|                             | 鼠李属 <i>Rhamnus L.</i>              | 长叶冻绿 <i>Rhamnus crenata S. et Z.</i>                                    | 长叶冻绿 <i>Rhamnus crenata S. et Z.</i>     | 环评现场调查 |
|                             |                                    | 圆叶鼠李 <i>Rhamnus globosa Bge.</i>  | 圆叶鼠李 <i>Rhamnus globosa Bge.</i>         | 文献记录   |
|                             |                                    | 薄叶鼠李 <i>Rhamnus leptophylla Schneid.</i>                                | 薄叶鼠李 <i>Rhamnus leptophylla Schneid.</i> | 文献记录   |
|                             | 冻绿 <i>Rhamnus utilis Decne.</i>    | 冻绿 <i>Rhamnus utilis Decne.</i>   | 环评现场调查                                   |        |
| 胡颓子科<br><i>Elaeagnaceae</i> | 胡颓子属 <i>Elaeagnus L.</i>           | 木半夏 <i>Elaeagnus multiflora Thunb.</i>                                  | 文献记录                                     |        |
|                             |                                    | 胡颓子 <i>Elaeagnus pungens Thunb.</i>                                     | 环评现场调查                                   |        |
|                             |                                    | 牛奶子 <i>Elaeagnus umbellata Thunb.</i>                                   | 环评现场调查                                   |        |
| 葡萄科 <i>Vitaceae</i>         | 蛇葡萄属 <i>Ampelopsis Michx.</i>      | 三裂叶蛇葡萄 <i>Ampelopsis delavayana Planch. ex Franch.</i>                  | 环评现场调查                                   |        |

| 名                                     | 属名  | 中文种名/拉丁名   | 保护级别 | 数据来源   |
|---------------------------------------|---|--|------|--------|
|                                       |   | 蛇葡萄 <i>Ampelopsis sinica</i> (Miq.) W. T. Wang           |      | 环评现场调查 |
|                                       | 乌敛莓属 <i>Cayratia</i> Juss.                | 乌敛莓 <i>Cayratia japonica</i> (Thunb.) Gagn.              |      | 环评现场调查 |
|                                       | 地锦属 <i>Parthenocissus</i> Planch.         | 地锦 <i>Parthenocissus tricuspidata</i> (S. et Z.) Planch. |      | 环评现场调查 |
|                                       | 崖爬藤属 <i>Tetrastigma</i> Planch.           | 三叶崖爬藤 <i>Tetrastigma hemsleyanum</i> Diels et Gilg       |      | 文献记录   |
|                                       | 葡萄属 <i>Vitis</i> L.                       | 毛葡萄 <i>Vitis quinquangularis</i> Rehd.                   |      | 文献记录   |
|                                       |   | 秋葡萄 <i>Vitis romanetii</i> Roman.                        |      | 文献记录   |
| 芸香科 <i>Rutaceae</i>                   | 山油柑属 <i>Acronychia</i> J. R. et G. Forst. | 山油柑 <i>Acronychia pedunculata</i> (L.) Miq.              |      | 历史调查资料 |
|                                       | 柑橘属* <i>Citrus</i> L.                     | 柚* <i>Citrus grandis</i> (L.) Osbeck                     |      | 环评现场调查 |
|                                       |   | 柑橘* <i>Citrus reticulata</i> Blanco                      |      | 环评现场调查 |
|                                       | 吴茱萸属 <i>Evodia</i> J. R. et G. Forst.     | 吴茱萸 <i>Evodia rutaecarpa</i> (Juss.) Dode                |      | 文献记录   |
|                                       | 臭常山属 <i>Orixa</i> Thunb.                  | 臭常山 <i>Orixa japonica</i> Thunb.                         |      | 环评现场调查 |
|                                       | 花椒属 <i>Zanthoxylum</i> L.                 | 竹叶花椒 <i>Zanthoxylum armatum</i> DC.                      |      | 环评现场调查 |
|                                       |   | 花椒 <i>Zanthoxylum bungeanum</i> Maxim.                   |      | 环评现场调查 |
|                                       |   | 两面针 <i>Zanthoxylum nitidum</i> (Roxb.) DC.               |      | 文献记录   |
| 野花椒 <i>Zanthoxylum simulans</i> Hance |   | 环评现场调查   |      |        |
| 苦木科<br><i>Simaroubaceae</i>           | 臭椿属 <i>Ailanthus</i> Desf.                | 臭椿 <i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle.           |      | 环评现场调查 |
|                                       | 苦木属 <i>Picrasma</i> Bl.                   | 苦木 <i>Picrasma quassioides</i> (D. Don) Benn.            |      | 文献记录   |
| 楝科 <i>Meliaceae</i>                   | 楝属 <i>Melia</i> L.                        | 楝 <i>Melia azedarach</i> L.                              |      | 环评现场调查 |
|                                       | 香椿属 <i>Toona</i> (Endl.) Roem.            | 香椿 <i>Toona sinensis</i> (A. Juss.) Roem.                |      | 环评现场调查 |
| 无患子科<br><i>Sapindaceae</i>            | 龙眼属* <i>Dimocarpus</i> Lour.              | 龙眼* <i>Dimocarpus longan</i> Lour.                       |      | 环评现场调查 |
|                                       | 栲树属* <i>Koelreuteria</i> Laxm.            | 复羽叶栲树* <i>Koelreuteria bipinnata</i> Franch.             |      | 文献记录   |
|                                       |   | 栲树* <i>Koelreuteria paniculata</i> Laxm.                 |      | 环评现场调查 |
|                                       | 荔枝属* <i>Litchi</i> Sonn.                  | 荔枝* <i>Litchi chinensis</i> Sonn.                        |      | 环评现场调查 |
| 无患子属 <i>Sapindus</i> L.               | 无患子 <i>Sapindus mukorossi</i> Gaertn.     | 环评现场调查   |      |        |
| 槭树科 <i>Aceraceae</i>                  | 槭属 <i>Acer</i> L.                         | 青榨槭 <i>Acer davidii</i> Franch.                          |      | 环评现场调查 |
|                                       |   | 鸡爪槭 <i>Acer palmatum</i> Thunb.                          |      | 环评现场调查 |
|                                       |   | 中华槭 <i>Acer sinense</i> Pax                              |      | 环评现场调查 |
| 清风藤科 <i>Sabiaceae</i>                 | 泡花树属 <i>Meliosma</i> Bl.                  | 泡花树 <i>Meliosma cuneifolia</i> Franch.                   |      | 环评现场调查 |
|                                       | 清风藤属 <i>Sabia</i> Colebr.                 | 清风藤 <i>Sabia japonica</i> Maxim.                         |      | 文献记录   |

| 名                            | 属名   | 中文种名/拉丁名  | 保护级别   | 数据来源   |
|------------------------------|--|---|--------|--------|
| 省沽油科<br><i>Staphyleaceae</i> | 野鸦椿属 <i>Euscaphis</i> S. et Z.                     | 野鸦椿 <i>Euscaphis japonica</i> (Thunb.) Kantiz                                       | /      | 环评现场调查 |
|                              | 省沽油属 <i>Staphylea</i> L                            | 省沽油 <i>Staphylea bumalda</i> DC.  |        | 环评现场调查 |
|                              |  | 膀胱果 <i>Staphylea holocarpa</i> Hemsl.   |        | 文献记录   |
| 漆树科 <i>Anacardiaceae</i>     | 南酸枣属 <i>Choerospondias</i> B. L. Burt & A. W. Hill | 南酸枣 <i>Choerospondias axillaris</i> (Roxb.) B. L. Burt & A. W. Hill                 |        | 文献记录   |
|                              | 黄栌属 <i>Cotinus</i> (Tourn.) Mill.                  | 毛黄栌 <i>Cotinus coggygria</i> Scop. var. <i>pubescens</i> Engl.                      |        | 环评现场调查 |
|                              | 黄连木属 <i>Pistacia</i> L.                            | 黄连木 <i>Pistacia chinensis</i> Bge.  |        | 环评现场调查 |
|                              | 盐肤木属 <i>Rhus</i> (Tourn.) L. emend. Moench.        | 盐肤木 <i>Rhus chinensis</i> Mill.   |        | 环评现场调查 |
|                              | 漆属 <i>Toxicodendron</i> (Tourn.) Mill.             | 漆 <i>Toxicodendron verniciflum</i> (Stokes) F. A. Barkl.                            |        | 环评现场调查 |
| 胡桃科 <i>Juglandaceae</i>      | 化香树属 <i>Platycarya</i> S. et Z.                    | 化香树 <i>Platycarya strobilacea</i> S. et Z.  |        | 环评现场调查 |
|                              | 枫杨属 <i>Pterocarya</i> Kunth                        | 枫杨 <i>Pterocarya stenoptera</i> C. DC.  |        | 环评现场调查 |
| 山茱萸科 <i>Cornaceae</i>        | 梣木属 <i>Cornus</i> L.                               | 梣木 <i>Cornus macrophylla</i> Wall.  |        | 文献记录   |
|                              |  | 光皮梣木 <i>Cornus wilsoniana</i> Wangerin  |        | 环评现场调查 |
|                              |  | 四照花 <i>Dendrobenthamia japonica</i> (A. P. DC.) Fang var. <i>chinensis</i> (Osborn) |        | 环评现场调查 |
|                              | 青荚叶属 <i>Helwingia</i> Willd.                       | 青荚叶 <i>Helwingia japonica</i> (Thunb.) Dietr.                                       |        | 环评现场调查 |
| 八角枫科 <i>Alangiaceae</i>      | 八角枫属 <i>Alangium</i> Lam.                          | 八角枫 <i>Alangium chinense</i> (Lour.) Harms  |        | 环评现场调查 |
|                              |  | 瓜木 <i>Alangiaceae platanifolium</i> (S. et Z.) Harms                                | 环评现场调查 |        |
| 五加科 <i>Araliaceae</i>        | 五加属 <i>Eleutherococcus</i> Maxim.                  | 白筋 <i>Acanthopanax trifoliatum</i> (L.) Merr.                                       | 文献记录   |        |
|                              | 楸木属 <i>Aralia</i> L.                               | 楸木 <i>Aralia chinensis</i> L.   | 环评现场调查 |        |
|                              | 常春藤属 <i>Hedera</i> L.                              | 常春藤 <i>Hedera nepalensis</i> K. Koch var. <i>sinensis</i> (Tobl.) Rehd.             | 环评现场调查 |        |
|                              | 刺楸属 <i>Kalopanax</i> Miq.                          | 刺楸 <i>Kalopanax septemlobum</i> (Thunb.) Koidz.                                     | 环评现场调查 |        |
|                              | 人参属 <i>Panax</i> L.                                | 三七 <i>Panax pseudo-ginseng</i> Wall. var. <i>notoginseng</i> (Burkill) Hoo et Tseng | 环评现场调查 |        |
|                              | 鹅掌柴属 <i>Schefflera</i> J. R. G. Forst.             | 鹅掌柴 <i>Schefflera octophylla</i> (Lour.) Harms                                      | 环评现场调查 |        |
|                              | 通脱木属 <i>Tetrapanax</i> K. Koch.                    | 通脱木 <i>Tetrapanax papyrifera</i> (Hook.) K. Koch                                    | 环评现场调查 |        |
| 伞形科 <i>Umbelliferae</i>      | 当归属 <i>Angelica</i> L.                             | 白芷 <i>Angelica dahurica</i> (Fisch. ex Hoffm.) Benth et Hk. f. ex Franch. et Sav.   | 环评现场调查 |        |
|                              |  | 当归 <i>Angelica sinensis</i> (Oliv.) Diels   | 环评现场调查 |        |
|                              | 积雪草属 <i>Centella</i> L.                            | 积雪草 <i>Centella asiatica</i> (L.) Urban   | 环评现场调查 |        |

| 名                         | 属名                                    | 中文种名/拉丁名  | 保护级别   | 数据来源   |
|---------------------------|---------------------------------------|---|--------|--------|
|                           | 蛇床属 <i>Cnidium</i> Cuss.              | 蛇床 <i>Cnidium monnieri</i> (L.) Cuss.   |        | 环评现场调查 |
|                           | 鸭儿芹属 <i>Cryptotaenia</i> DC.          | 鸭儿芹 <i>Cryptotaenia japonica</i> Hassk.   |        | 环评现场调查 |
|                           | 胡萝卜属 <i>Daucus</i> L.                 | 野胡萝卜 <i>Daucus carota</i> L.  |        | 环评现场调查 |
|                           |                                       | 胡萝卜 <i>Daucus carota</i> L. var. <i>sativa</i> DC.  |        | 环评现场调查 |
|                           | 茴香属* <i>Foeniculum</i> Mill.          | 茴香* <i>Foeniculum vulgare</i> Mill.   |        | 环评现场调查 |
|                           | 独活属 <i>Heracleum</i> L.               | 独活 <i>Heracleum hemsleyanum</i> Diels   |        | 环评现场调查 |
|                           | 天胡荽属 <i>Hydrocotyle</i> L.            | 天胡荽 <i>Hydrocotyle sibthorpioides</i> Lam.  |        | 环评现场调查 |
|                           |                                       | 破铜钱 <i>Hydrocotyle sibthorpioides</i> Lam. var. <i>batrachium</i> (Hance) H.-M.           |        | 文献记录   |
|                           | 防风属 <i>Saposhnikovia</i> Schischk.    | 防风 <i>Saposhnikovia divaricata</i> (Trucz.) Schischk.                                     |        | 环评现场调查 |
| 窃衣属 <i>Torilis</i> Adans. | 窃衣 <i>Torilis scabra</i> (Thunb.) DC. | 环评现场调查  |        |        |
| 杜鹃花科 <i>Ericaceae</i>     | 南烛属 <i>Lyonia</i> Nutt.               | 南烛 <i>Vaccinium bracteatum</i> Thunb.   | 环评现场调查 |        |
|                           | 杜鹃属 <i>Rhododendron</i> L.            | 满山红 <i>Rhododendron mariesii</i> Hemsl. et Wils.  | 环评现场调查 |        |
|                           |                                       | 羊躑躅 <i>Rhododendron molle</i> (Blume) G. Don  | 文献记录   |        |
|                           |                                       | 映山红 <i>Rhododendron simsii</i> Planch.  | 环评现场调查 |        |
| 山榄科 <i>Sapotaceae</i>     | 金叶树属 <i>Chrysophyllum</i> Linn        | 金叶树 <i>Chrysophyllum lanceolatum</i> (Bl.) A. DC. var. <i>stellatocarpon</i> vaniot Royen | /      | 环评现场调查 |
| 紫金牛科 <i>Myrsinaceae</i>   | 紫金牛属 <i>Ardisia</i> Swartz            | 朱砂根 <i>Ardisia crenata</i> Sims   | 文献记录   |        |
|                           |                                       | 百两金 <i>Ardisia crispa</i> (Thunb.) A. DC.   | 环评现场调查 |        |
|                           |                                       | 紫金牛 <i>Ardisia japonica</i> (Thunb.) Bl.  | 环评现场调查 |        |
| 安息香科 <i>Styracaceae</i>   | 赤杨叶属                                  | 赤杨叶 <i>Alniphyllum fortunei</i> (Hemsl.) Makino   | 文献记录   |        |
|                           | 安息香属 <i>Styrax</i>                    | 白花龙 <i>Styrax faberi</i> Perkins  | 文献记录   |        |
|                           |                                       | 野茉莉 <i>Styrax japonicus</i> S. et Z.  | 环评现场调查 |        |
| 山矾科 <i>Symplocaceae</i>   | 山矾属 <i>Symplocos</i> Jacq.            | 华山矾 <i>Symplocos chinensis</i> (Lour.) Druce  | 文献记录   |        |
|                           |                                       | 光叶山矾 <i>Symplocos lancifolia</i> Sieb. et Zucc.   | 环评现场调查 |        |
|                           |                                       | 白檀 <i>Symplocos paniculata</i> (Thunb.) Miq.  | 环评现场调查 |        |
|                           |                                       | 老鼠矢 <i>Symplocos stellaris</i> Brand  | 文献记录   |        |
| 木犀科 <i>Oleaceae</i>       | 连翘属 <i>Forsythia</i> Vahl             | 连翘 <i>Forsythia suspensa</i> (Thunb.) Vahl  | 文献记录   |        |
|                           | 白蜡树属 <i>Fraxinus</i> L.               | 白蜡树 <i>Fraxinus chinensis</i> Roxb.   | 环评现场调查 |        |
|                           | 素馨属 <i>Jasminum</i> L.                | 探春 <i>Jasminum floridum</i> Bge.  | 环评现场调查 |        |

| 名   | 属名   | 中文种名/拉丁名  | 保护级别   | 数据来源                                       |
|---|--|---|--------|--|
|   | 女贞属 <i>Ligustrum</i> L.                        | 女贞 <i>Ligustrum lucidum</i> Ait.  |        | 环评现场调查                                     |
|   |  | 蜡子树 <i>Ligustrum molliculum</i> Hance                                     |        | 环评现场调查                                     |
|   |  | 小蜡 <i>Ligustrum sinense</i> Lour.   |        | 环评现场调查                                     |
| 夹竹桃科<br><i>Apocynaceae</i>                              | 蕊木属 <i>Kopsia</i> Bl.                          | 蕊木 <i>Kopsia lancibracteolata</i> Merr.                                   |        | 环评现场调查                                     |
|   | 络石属 <i>Trachelospermum</i> Lem.                | 络石 <i>Trachelospermum jasminoides</i> (Lindl.) Lem.                       |        | 环评现场调查                                     |
|   | 倒吊笔属 <i>Wrightia</i> R. Br.                    | 倒吊笔 <i>Wrightia pubescens</i> R. Br.                                      |        | 文献记录                                       |
| 萝藦科<br><i>Asclepiadaceae</i>                            | 鹅绒藤属 <i>Cynanchum</i> L.                       | 牛皮消 <i>Cynanchum auriculatum</i> Royle ex Wight                           |        | 环评现场调查                                     |
|   |  | 徐长卿 <i>Cynanchum paniculatum</i> (Bge.) Kitag.                            |        | 环评现场调查                                     |
| 茜草科 <i>Rubiaceae</i>                                    | 水团花属 <i>Adina</i> Salisb.                      | 细叶水团花 <i>Adina rubella</i> Hance  | /      | 文献记录                                       |
|   | 茜树属 <i>Aidia</i> Lour.                         | 香楠 <i>Aidia canthioides</i> (Champ. ex Benth.) Masam.                     |        | 环评现场调查                                     |
|   | 狗骨柴属 <i>Diplospora</i> DC.                     | 狗骨柴 <i>Diplospora dubia</i> (Lindl.) Masam.                               |        | 环评现场调查                                     |
|   | 拉拉藤属 <i>Galium</i> L.                          | 猪殃殃 <i>Galium aparine</i> L. var. <i>tenerum</i> (Gren. et Godr.) Reichb. |        | 环评现场调查                                     |
|   | 粗叶木属 <i>Lasianthus</i> Jack, nom. cons.        | 粗叶木 <i>Lasianthus chinensis</i> (Champ.) Benth.                           |        | 环评现场调查                                     |
|   | 玉叶金花属 <i>Mussaenda</i> L.                      | 玉叶金花 <i>Mussaenda pubescens</i> W. T. Aiton                               |        | 环评现场调查                                     |
|   | 梔子属 <i>Gardenia</i> Ellis                      | 梔子 <i>Gardenia jasminoides</i> Ellis                                      |        | 环评现场调查                                     |
|   | 蛇根草属 <i>Ophiorrhiza</i> L.                     | 广州蛇根草 <i>Ophiorrhiza cantoniensis</i> Hance                               |        | 文献记录                                       |
|   |  | 日本蛇根草 <i>Ophiorrhiza japonica</i> Bl.                                     |        | 文献记录                                       |
|   | 鸡矢藤属 <i>Paederia</i> L.                        | 鸡矢藤 <i>Paederia scandens</i> (Lour.) Merr.                                |        | 环评现场调查                                     |
|   | 九节属 <i>Psychotria</i> L.                       | 九节 <i>Psychotria asiatica</i> L.  |        | 环评现场调查                                     |
|   | 茜草属 <i>Rubia</i> L.                            | 茜草 <i>Rubia cordifolia</i> L.   |        | 环评现场调查                                     |
|   | 蛇舌草属 <i>Scleromitron</i> (Wight & Arn.) Meisn. | 白花蛇舌草 <i>Scleromitron diffusum</i> (Willd.) R. J. Wang                    |        | 文献记录                                       |
|   | 白马骨属 <i>Serissa</i> Comm.                      | 白马骨 <i>Serissa serissoides</i> (DC.) Druce                                |        | 环评现场调查                                     |
|   | 乌口树属 <i>Tarenna</i> Gaertn.                    | 白花苦灯笼 <i>Tarenna mollissima</i> (Hook. & Arn.) B. L. Rob.                 |        | 文献记录                                       |
|   | 钩藤属 <i>Uncaria</i> Schreb.                     | 钩藤 <i>Uncaria rhynchophylla</i> (Miq.) Miq. ex Havil.                     |        | 文献记录                                       |
|   | 忍冬科 <i>Caprifoliaceae</i>                      | 六道木属 <i>Abelia</i> R. Br.   |        | 南方六道木 <i>Abelia dielsii</i> (Gaebn.) Rehd. |
| 蓮梗花 <i>Abelia engleriana</i> (Graebn.) Rehd.            |  |   | 环评现场调查 |  |
| 二翅六道木 <i>Abelia maorotera</i> (Graebn. et Buchw.) Rehd. |  |   | 环评现场调查 |  |
| 忍冬属 <i>Lonicera</i> L.                                  |  | 华南忍冬 <i>Lonicera confusa</i> (Sweet) DC.                                  | 文献记录   |  |

| 名                          | 属名                                 | 中文种名/拉丁名   | 保护级别                                 | 数据来源   |
|----------------------------|------------------------------------|--|--------------------------------------|--------|
|                            |                                    | 忍冬 <i>Lonicera japonica</i> Thunb.                                   |                                      | 环评现场调查 |
|                            |                                    | 金银忍冬 <i>Lonicera maackii</i> (Rupr.) Maxim.                          |                                      | 环评现场调查 |
|                            | 接骨木属 <i>Sambucus</i> L.            | 接骨草 <i>Sambucus chinensis</i> Lindl.                                 |                                      | 环评现场调查 |
|                            |                                    | 接骨木 <i>Sambucus williamsii</i> Hance                                 |                                      | 环评现场调查 |
|                            | 荚蒾属 <i>Viburnum</i> L.             | 荚蒾 <i>Viburnum dilatatum</i> Thunb.                                  |                                      | 环评现场调查 |
|                            | 锦带花属 <i>Weigela</i> Thunb.         | 半边月 <i>Weigela japonica</i> Thunb. var. <i>sinica</i> (Rehd.) Bailey |                                      | 环评现场调查 |
| 败酱科 <i>Valerianaceae</i>   | 败酱属 <i>Patrinia</i> Juss.          | 败酱 <i>Patrinia scabiosaefolia</i> Fisch. ex Trev.                    | 环评现场调查                               |        |
|                            |                                    | 白花败酱 <i>P. villosa</i> (Thunb.) Juss.                                | 文献记录                                 |        |
|                            | 缬草属 <i>Valeriana</i> L.            | 缬草 <i>Valeriana officinalis</i> L.                                   | 环评现场调查                               |        |
| 川续断科<br><i>Dipsacaceae</i> | 川续断属 <i>Dipsacus</i> L.            | 川续断 <i>Dipsacus asperoides</i> C. Y. Cheng et T. M. Ai               | 环评现场调查                               |        |
|                            |                                    | 日本续断 <i>Dipsacus japonicus</i> Miq.                                  | 文献记录                                 |        |
| 菊科 <i>Compositae</i>       | 藜香蓟属 <i>Ageratum</i> L.            | 胜红蓟 <i>Ageratum conyzoides</i> L.                                    | 文献记录                                 |        |
|                            | 兔儿风属 <i>Ainsliaea</i> DC.          | 粗齿兔儿风 <i>Ainsliaea grossedentata</i> Franch.                         | 环评现场调查                               |        |
|                            |                                    | 长穗兔儿风 <i>Ainsliaea henryi</i> Diels                                  | 文献记录                                 |        |
|                            | 牛蒡属 <i>Arctium</i> L.              | 牛蒡 <i>Arctium lappa</i> L.   | 环评现场调查                               |        |
|                            | 蒿属 <i>Artemisia</i> L.             | 黄花蒿 <i>Artemisia annua</i> L.  | 文献记录                                 |        |
|                            |                                    | 艾蒿 <i>Artemisia argyi</i> Levl. et Vant.                             | 环评现场调查                               |        |
|                            |                                    | 茵陈蒿 <i>Artemisia capillaris</i> Thunb.                               | 文献记录                                 |        |
|                            |                                    | 野艾蒿 <i>Artemisia lavandulaefolia</i> DC.                             | 环评现场调查                               |        |
|                            |                                    | 牡蒿 <i>Artemisia japonica</i> Thunb.                                  | 环评现场调查                               |        |
|                            |                                    | 紫菀属 <i>Aster</i> L.  | 三脉紫菀 <i>Aster ageratoides</i> Turcz. | 环评现场调查 |
|                            | 马兰 <i>Aster indicus</i> L.         |  | 文献记录                                 |        |
|                            | 钻叶紫菀 <i>Aster subulatus</i> Michx. |  | 环评现场调查                               |        |
|                            | 鬼针草属 <i>Bidens</i> L.              | 婆婆针 <i>Bidens bipinnata</i> L.                                       | 环评现场调查                               |        |
|                            |                                    | 金盏银盘 <i>Bidens biternata</i> (Lour.) Merr. et Sherff                 | 环评现场调查                               |        |
|                            |                                    | 鬼针草 <i>Bidens pilosa</i> L.  | 环评现场调查                               |        |
|                            |                                    | 狼把草 <i>Bidens tripartita</i> L.                                      | 文献记录                                 |        |
|                            | 天名精属 <i>Carpesium</i> L.           | 天名精 <i>Carpesium abrotanoides</i> L.                                 | 环评现场调查                               |        |
|                            |                                    | 烟管头草 <i>Carpesium cernuum</i> L.                                     | 文献记录                                 |        |
|                            |                                    | 金挖耳 <i>Carpesium divaricatum</i> S. et Z.                            | 环评现场调查                               |        |

| 名 | 属名                                     | 中文种名/拉丁名   | 保护级别 | 数据来源   |
|---|--|--|------|--------|
|   | 石胡荽属 <i>Centipeda</i> Lour.            | 石胡荽 <i>Centipeda minima</i> (L.) A. Br. et Aschers.  |      | 文献记录   |
|   | 刺儿菜属 <i>Cephalanoplos</i> Neck.        | 刺儿菜 <i>Cephalanoplos segetum</i> (Bge.) Kitam.       |      | 环评现场调查 |
|   | 蓟属 <i>Cirsium</i> Mill.                | 蓟 <i>Cirsium japonicum</i> Fisch. ex DC.             |      | 环评现场调查 |
|   | 白酒草属 <i>Conyza</i> Less.               | 小蓬草 <i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.             |      | 环评现场调查 |
|   | 菊属 <i>Dendranthema</i> (DC.) Des Moul. | 野菊 <i>Dendranthema indicum</i> (L.) Des Moul.        |      | 环评现场调查 |
|   | 东风菜属 <i>Doellingeria</i> Nees          | 东风菜 <i>Doellingeria scaber</i> (Thunb.) Nees         |      | 文献记录   |
|   | 鳢肠属 <i>Eclipta</i> L.                  | 鳢肠 <i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.                  |      | 环评现场调查 |
|   | 一点红属 <i>Emilia</i> (Cass.) Cass.       | 一点红 <i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC.               |      | 文献记录   |
|   | 地胆草属 <i>Elephantopus</i> L.            | 地胆草 <i>Elephantopus scaber</i> L.                    |      | 文献记录   |
|   | 飞蓬属 <i>Erigeron</i> L.                 | 一年蓬 <i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.                |      | 环评现场调查 |
|   | 泽兰属 <i>Eupatorium</i> L.               | 华泽兰 <i>Eupatorium chinense</i> L.                    |      | 文献记录   |
|   |  | 佩兰 <i>Eupatorium fortunei</i> Turcz.                 |      | 文献记录   |
|   |  | 泽兰 <i>Eupatorium japonicum</i> Thunb.                |      | 文献记录   |
|   | 泥胡菜属 <i>Hemistepta</i> Bge.            | 泥胡菜 <i>Hemistepta lyrata</i> (Bge.) Bge.             |      | 环评现场调查 |
|   | 苦苣菜属 <i>Ixeris</i> Cass.               | 山苦苣 <i>Ixeris chinensis</i> (Thunb.) Nakai           |      | 环评现场调查 |
|   |  | 剪刀股 <i>Ixeris debilis</i> A. Gray                    | /    | 环评现场调查 |
|   | 阔苞菊属 <i>Pluchea</i> Cass.              | 阔苞菊 <i>Pluchea indica</i> (L.) Less.                 |      | 环评现场调查 |
|   | 风毛菊属 <i>Saussurea</i> L.               | 风毛菊 <i>Saussurea japonica</i> (Thunb.) DC.           |      | 文献记录   |
|   | 鸦葱属 <i>Scorzonera</i> L.               | 笔管草 <i>Scorzonera albicaulis</i> Bge.                |      | 环评现场调查 |
|   |  | 鸦葱 <i>Scorzonera ruprechtiana</i> Lipsch. et Krasch. |      | 文献记录   |
|   | 千里光属 <i>Senecio</i> L.                 | 蒲儿根 <i>Senecio oldhamianus</i> Maxim.                |      | 环评现场调查 |
|   |  | 千里光 <i>Senecio scandens</i> Buch. - Ham. ex D. Don   |      | 环评现场调查 |
|   | 虾须草属 <i>Sheareria</i> S. Moore         | 虾须草 <i>Sheareria nana</i> S. Moore                   |      | 文献记录   |
|   | 豨薟属 <i>Siegesbeckia</i> L.             | 豨薟 <i>Siegesbeckia orientalis</i> L.                 |      | 环评现场调查 |
|   | 一枝黄花属 <i>Solidago</i> L.               | 一枝黄花 <i>Solidago decurrens</i> Lour.                 |      | 环评现场调查 |
|   | 苦苣菜属 <i>Sonchus</i> L.                 | 续断菊 <i>Sonchus asper</i> (L.) Hill.                  |      | 环评现场调查 |
|   |  | 苦苣菜 <i>Sonchus oleraceus</i> L.                      |      | 环评现场调查 |
|   | 兔儿伞属 <i>Syneilesis</i> Maxim.          | 兔儿伞 <i>Syneilesis aconitifolia</i> (Bge.) Maxim.     |      | 环评现场调查 |
|   | 山牛蒡属 <i>Synurus</i> Iljin              | 山牛蒡 <i>Synurus deltoides</i> (Ait.) Nakai            |      | 环评现场调查 |

| 名                              | 属名   | 中文种名/拉丁名   | 保护级别   | 数据来源   |
|--------------------------------|--|--|--------|--------|
|                                | 蒲公英属 <i>Taraxacum</i> L.   | 蒲公英 <i>Taraxacum mongolicum</i> H.-M.                    |        | 环评现场调查 |
|                                | 女菀属 <i>Turczaninovia</i> DC  | 女菀 <i>Turczaninovia fastigiata</i> (Fisch.) DC.          |        | 环评现场调查 |
|                                | 款冬属 <i>Tussilago</i> L.  | 款冬 <i>Tussilago farfara</i> L.                           |        | 文献记录   |
|                                | 苍耳属 <i>Xanthium</i> L.   | 苍耳 <i>Xanthium sibiricum</i> Patr. ex Widder             |        | 环评现场调查 |
|                                | 黄鹌菜属 <i>Youngia</i> Cass   | 黄鹌菜 <i>Youngia japonica</i> (L.) DC.                     |        | 环评现场调查 |
| 报春花科<br><i>Primulaceae</i>     | 点地梅属 <i>Androsace</i> L.   | 点地梅 <i>Androsace umbellata</i> (Lour.) Merr.             |        | 环评现场调查 |
|                                | 珍珠菜属 <i>Lysimachia</i> L.  | 过路黄 <i>Lysimachia christinae</i> Hance                   |        | 环评现场调查 |
|                                |  | 珍珠菜 <i>Lysimachia clethroides</i> Duby                   |        | 环评现场调查 |
|                                |  | 聚花过路黄 <i>Lysimachia congestiflora</i> Hemsl.             |        | 文献记录   |
|                                |  | 星宿菜 <i>Lysimachia fortunei</i> Maxim                     |        | 文献记录   |
| 车前草科<br><i>Plantaginaceae</i>  | 车前属 <i>Plantago</i> L.   | 车前 <i>Plantago asiatica</i> L.                           | 环评现场调查 |        |
| 桔梗科<br><i>Campanulaceae</i>    | 党参属 <i>Codonopsis</i> Wall.  | 土党参 <i>Codonopsis javanica</i> (Blume) Hook. f.          | /      | 文献记录   |
|                                |  | 羊乳 <i>Codonopsis lanceolata</i> (S. et Z.) Trautv.       |        | 环评现场调查 |
|                                |  | 党参 <i>Codonopsis pilosula</i> (Franch.) Nannf.           |        | 文献记录   |
|                                | 半边莲属 <i>Lobelia</i> L.   | 半边莲 <i>Lobelia chinensis</i> Lour.                       |        | 文献记录   |
| 桔梗属 <i>Platycodon</i> A. DC. h | 桔梗 <i>Platycodon grandiflorus</i> (Jacq.) A. DC.                   | 环评现场调查   |        |        |
| 紫草科 <i>Boraginaceae</i>        | 琉璃草属 <i>Cynoglossum</i> L.   | 琉璃草 <i>Cynoglossum zeylanicum</i> (Vahl) Thunb. ex Lehm. |        | 文献记录   |
|                                | 厚壳树属 <i>Ehretia</i> L.   | 粗糠树 <i>Ehretia macrophylla</i> Wall.                     |        | 文献记录   |
|                                |  | 厚壳树 <i>Ehretia thyrsoiflora</i> (S. et Z.) Nakai         |        | 环评现场调查 |
|                                | 盾果草属 <i>Thyrocarpus</i> Hance                                      | 盾果草 <i>Thyrocarpus sampsonii</i> Hance                   |        | 文献记录   |
| 附地菜属 <i>Trigonotis</i> Stev.   | 附地菜 <i>Trigonotis peduncularis</i> (Trev.) Beth. ex Baker et Moore | 环评现场调查   |        |        |
| 茄科 <i>Solanaceae</i>           | 酸浆属 <i>Physalis</i> L.   | 酸浆 <i>Physalis alkekengi</i> L.                          |        | 环评现场调查 |
|                                |  | 苦蕒 <i>Physalis angulata</i> L.                           |        | 文献记录   |
|                                | 茄属 <i>Solanum</i> L.   | 千年不烂心 <i>Solanum cathayanum</i> C. Y. Wu et S. C. Huang  |        | 环评现场调查 |
|                                |  | 少花龙葵 <i>Solanum americanum</i> Mill.                     |        | 文献记录   |
|                                |  | 丁茄 <i>Solanum surattense</i> auct. non Burm. f. : Sasaki |        | 文献记录   |
| 龙葵 <i>Solanum nigrum</i> L.    | 环评现场调查   |  |        |        |
| 旋花科                            | 打碗花属 <i>Calystegia</i> R. Br.                                      | 打碗花 <i>Calystegia hederacea</i> Wall. ex Roxb.           | 环评现场调查 |        |

| 名                       | 属名  | 中文种名/拉丁名   | 保护级别 | 数据来源   |        |
|-------------------------|---|--|------|--|--------|
| Convolvulaceae          |   | 旋花 <i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br.                                |      | 环评现场调查   |        |
|                         | 马蹄金属 <i>Dichondra</i> J. R. et G. Forst.        | 马蹄金 <i>Dichondra repens</i> Forst.                                     |      | 文献记录   |        |
|                         | 牵牛属* <i>Pharbitis</i> Choisy                    | 牵牛* <i>Pharbitis nil</i> (L.) Choisy                                   |      | 环评现场调查   |        |
| 玄参科<br>Scrophulariaceae | 菟丝子属 <i>Cuscuta</i> L.                          | 菟丝子 <i>Cuscuta chinensis</i> Lam.                                      |      | 文献记录   |        |
|                         | 通泉草属 <i>Mazus</i> Lour.                         | 通泉草 <i>Mazus japonicus</i> (Thunb.) Kuntze                             |      | 环评现场调查   |        |
|                         | 地黄属 <i>Rehmannia</i> Libosch. ex Fisch. et Mey. | 地黄 <i>Rehmannia glutinosa</i> (Gaertn.) Libosch. ex Fisch. et Mey.     |      | 环评现场调查   |        |
|                         | 玄参属 <i>Scrophularia</i> L.                      | 玄参 <i>Scrophularia ningpoensis</i> Hemsl.                              |      | 环评现场调查   |        |
|                         | 阴行草属 <i>Siphonostegia</i> Benth.                | 阴行草 <i>Siphonostegia chinensis</i> Benth.                              |      | 环评现场调查   |        |
|                         | 婆婆纳属 <i>Veronica</i> L.                         | 婆婆纳 <i>Veronica didyma</i> Tenore                                      |      | 婆婆纳 <i>Veronica didyma</i> Tenore                                      | 环评现场调查 |
|                         |   | 阿拉伯婆婆纳 <i>Veronica persica</i> Poir.                                   |      | 阿拉伯婆婆纳 <i>Veronica persica</i> Poir.                                   | 环评现场调查 |
| 列当科<br>Orobanchaceae    | 列当属 <i>Orobanche</i> L.                         | 列当 <i>Orobanche coerulescens</i> Steph.                                |      | 环评现场调查   |        |
|                         | 独脚金属 <i>Striga</i> Lour.                        | 独脚金 <i>Striga asiatica</i> (L.) Kuntze                                 |      | 文献记录   |        |
| 苦苣苔科<br>Gesneriaceae    | 旋蒴苣苔属 <i>Dorcocheras</i> Bunge                  | 旋蒴苣苔 <i>Dorcocheras hygrometricum</i> Bunge                            |      | 文献记录   |        |
| 紫葳科 <i>Bignoniaceae</i> | 凌霄属 <i>Campsis</i> Lour.                        | 凌霄 <i>Campsis grandiflora</i> (Thunb.) Schum.                          | /    | 环评现场调查   |        |
|                         | 梓属 <i>Catalpa</i> Scop.                         | 楸 <i>Catalpa bungei</i> C. A. Mey.                                     |      | 环评现场调查   |        |
|                         |   | 梓 <i>Catalpa ovata</i> G. Don  |      | 环评现场调查   |        |
| 爵床科 <i>Acanthaceae</i>  | 白接骨属 <i>Asystasiella</i> Lindau                 | 白接骨 <i>Asystasiella chinensis</i> (S. Moore) E. Hossain                |      | 环评现场调查   |        |
|                         | 狗肝菜属 <i>Dicliptera</i> Juss.                    | 狗肝菜 <i>Dicliptera chinensis</i> (L.) Juss.                             |      | 文献记录   |        |
|                         | 爵床属 <i>Rostellularia</i> Reichb.                | 爵床 <i>Rostellularia procumbens</i> (L.) Nees                           |      | 环评现场调查   |        |
| 马鞭草科<br>Verbenaceae     | 紫珠属 <i>Callicarpa</i> L.                        | 紫珠 <i>Callicarpa bodinieri</i> Levl.                                   |      | 环评现场调查   |        |
|                         | 马鞭草属 <i>Verbena</i> L.                          | 马鞭草 <i>Verbena officinalis</i> L.                                      |      | 环评现场调查   |        |
|                         | 牡荆属 <i>Vitex</i> L.                             | 黄荆 <i>Vitex negundo</i> L.   |      | 黄荆 <i>Vitex negundo</i> L.   | 环评现场调查 |
|                         |   | 牡荆 <i>Vitex negundo</i> L. var. <i>cannabifolia</i> (S. et Z.) H. - M. |      | 牡荆 <i>Vitex negundo</i> L. var. <i>cannabifolia</i> (S. et Z.) H. - M. | 环评现场调查 |
| 透骨草科 <i>Phrymaceae</i>  | 透骨草属 <i>Phryma</i> L.                           | 透骨草 <i>Phryma leptostachya</i> L. var. <i>asiatica</i> Hara            |      | 环评现场调查   |        |
| 唇形科 <i>Labiatae</i>     | 藿香属 <i>Agastache</i> Clayt. ex Gronov.          | 藿香 <i>Agastache rugosa</i> (Fisch. et Mey.) O. Ktze.                   |      | 历史调查资料   |        |
|                         | 筋骨草属 <i>Ajuga</i> L.                            | 筋骨草 <i>Ajuga ciliata</i> Bge.  |      | 环评现场调查   |        |
|                         | 紫株属 <i>Callicarpa</i> L.                        | 杜虹花 <i>Callicarpa pedunculata</i> R. Br.                               |      | 文献记录   |        |

| 名  | 属名  | 中文种名/拉丁名  | 保护级别 | 数据来源   |
|--|---|---|------|--------|
|  | 菖属 <i>Caryopteris</i> Bunge                                 | 兰香草 <i>Caryopteris incana</i> (Thunb.) Miq.                               |      | 文献记录   |
|  | 大青属 <i>Clerodendrum</i> L.                                  | 臭茉莉 <i>Clerodendrum lindleyi</i> Decne ex Planch                          |      | 文献记录   |
|  | 风轮菜属 <i>Clinopodium</i> L.                                  | 风轮菜 <i>Clinopodium chinense</i> (Benth.) O. Ktze.                         |      | 环评现场调查 |
|  | 香薷属 <i>Elsholtzia</i> Willd.                                | 香薷 <i>Elsholtzia ciliata</i> (Thunb.) Hyland.                             |      | 环评现场调查 |
|  | 活血丹属 <i>Glechoma</i> L.                                     | 活血丹 <i>Glechoma longituba</i> (Nakai) Kupr.                               |      | 环评现场调查 |
|  | 夏至草属 <i>Lagopsis</i> Bge. ex Benth.                         | 夏至草 <i>Lagopsis supina</i> (Steph.) Ik. -Gal. ex Knorr.                   |      | 环评现场调查 |
|  | 益母草属 <i>Leonurus</i> L.                                     | 益母草 <i>Leonurus artemisia</i> (Lour.) S. Y. Hu                            |      | 环评现场调查 |
|  | 薄荷属 <i>Mentha</i> L.  | 薄荷 <i>Mentha haplocalyx</i> Briq.   |      | 环评现场调查 |
|  | 石芥苧属 <i>Mosla</i> (Benth.) Buch. -<br><i>Ham. ex Maxim.</i> | 石香薷 <i>Mosla chinensis</i> Maxim.   |      | 文献记录   |
|  |   | 石芥苧 <i>Mosla scabra</i> (Thunb.) C. Y. Wu & H. W. Li                      |      | 文献记录   |
|  | 荆芥属 <i>Nepeta</i> L.  | 荆芥 <i>Nepeta cataria</i> L.   |      | 环评现场调查 |
|  | 牛至属 <i>Origanum</i> L.                                      | 牛至 <i>Origanum vulgare</i> L.   | /    | 文献记录   |
|  | 罗勒属* <i>Ocimum</i> L.                                       | 罗勒* <i>Ocimum basilicum</i> L.  |      | 环评现场调查 |
|  | 牛至属 <i>Origanum</i> L.                                      | 牛至 <i>Origanum vulgare</i> L.   |      | 环评现场调查 |
|  | 紫苏属 <i>Perilla</i> L.                                       | 紫苏 <i>Perilla frutescens</i> (L.) Britt.                                  |      | 环评现场调查 |
|  |   | 野紫苏 <i>Perilla frutescens</i> (L.) Britt. var. <i>acuta</i> (Thunb.) Kudo |      | 环评现场调查 |
|  | 糙苏属 <i>Phlomis</i> L.                                       | 糙苏 <i>Phlomis umbrosa</i> Turcz.  |      | 文献记录   |
|  | 豆腐柴属 <i>Premna</i> L.                                       | 豆腐柴 <i>Premna microphylla</i> Turcz.                                      |      | 文献记录   |
|  | 夏枯草属 <i>Prunella</i> L.                                     | 夏枯草 <i>Prunella vulgaris</i> L.   |      | 环评现场调查 |
|  | 黄芩属 <i>Scutellaria</i> L.                                   | 半枝莲 <i>Scutellaria barbata</i> D. Don                                     |      | 文献记录   |
|  |   | 韩信草 <i>Scutellaria indica</i> L.  |      | 文献记录   |
| <b>(二)单子叶植物 Monocotyledoneae(20科82属102种)</b> |   |   |      |        |
| 水鳖科<br><i>Hydrocharitaceae</i>               | 苦草属 <i>Vallisneria</i> L.                                   | 苦草 <i>Vallisneria natans</i> (Lour.) H. Hara                              |      | 环评现场调查 |
| 泽泻科 <i>Alismataceae</i>                      | 泽泻属 <i>Alisma</i> L.  | 东方泽泻 <i>Alisma orientale</i> (Sam.) Juzep.                                |      | 环评现场调查 |
| 眼子菜科<br><i>Potamogetonaceae</i>              | 眼子菜属 <i>Potamogeton</i> L.                                  | 菹草 <i>Potamogeton crispus</i> L.  | /    | 环评现场调查 |
| 鸭跖草科<br><i>Commelinaceae</i>                 | 鸭跖草属 <i>Commelina</i> L.                                    | 鸭跖草 <i>Commelina communis</i> L.  |      | 环评现场调查 |

| 名                               | 属名                                  | 中文种名/拉丁名  | 保护级别 | 数据来源   |        |
|---------------------------------|-------------------------------------|---|------|--------|--------|
| 谷精草科<br><i>Eriocaulaceae</i>    | 谷精草属 <i>Eriocaulon L.</i>           | 谷精草 <i>Eriocaulon buergerianum Koern.</i>                     |      | 环评现场调查 |        |
| 百合科 <i>Liliaceae</i>            | 粉条儿菜属 <i>Aletris L.</i>             | 粉条儿菜 <i>Aletris spicata (Thunb.) Franch.</i>                  |      | 环评现场调查 |        |
|                                 | 葱属 <i>Allium L.</i>                 | 薤白 <i>Allium macrostemon Bge.</i>                             |      | 环评现场调查 |        |
|                                 | 天门冬属 <i>Asparagus L.</i>            | 天门冬 <i>Asparagus cochinchinensis (Lour.) Merr.</i>            |      | 环评现场调查 |        |
|                                 | 萱草属 <i>Hemerocallis L.</i>          | 黄花菜 <i>Hemerocallis citrina Baroni</i>                        |      |        | 环评现场调查 |
|                                 |                                     | 萱草 <i>Hemerocallis fulva (L.) L.</i>                          |      |        | 环评现场调查 |
|                                 | 玉簪属 <i>Hosta Tratt</i>              | 紫萼 <i>Hosta ventricosa (Salisb.) Stearn</i>                   |      | 文献记录   |        |
|                                 | 百合属 <i>Lilium L.</i>                | 野百合 <i>Lilium brownii F. E. Brown ex Mieliez</i>              |      | 环评现场调查 |        |
|                                 | 沿阶草属 <i>Ophiopogon Ker.-Gawl.</i>   | 沿阶草 <i>Ophiopogon bodinieri Levl.</i>                         |      |        | 环评现场调查 |
|                                 |                                     | 麦冬 <i>Ophiopogon japonicus (L. f.) Ker.-Gawl.</i>             |      |        | 环评现场调查 |
|                                 | 黄精属 <i>Polygonatum Mill.</i>        | 黄精 <i>Polygonatum sibiricum Delar. ex Redoute</i>             |      | 文献记录   |        |
|                                 | 吉祥草属 <i>Reineckea Kunth</i>         | 吉祥草 <i>Reineckea carnea (Andr.) Kunth</i>                     |      | 文献记录   |        |
|                                 | 绵枣儿属 <i>Scilla L.</i>               | 绵枣儿 <i>Scilla scilloides (Lindl.) Druce</i>                   |      | 文献记录   |        |
|                                 | 油点草属 <i>Tricyrtis Wall.</i>         | 黄花油点草 <i>Tricyrtis maculata (D. Don.) Machride</i>            |      | 环评现场调查 |        |
|                                 | 郁金香属 <i>Tulipa L.</i>               | 老鸦瓣 <i>Tulipa edulis (Miq.) Baker</i>                         |      | 文献记录   |        |
| 开口箭属 <i>Tupistra ker.-Gawl.</i> | 开口箭 <i>Tupistra chinensis Baker</i> |   | 文献记录 |        |        |
| 延龄草科 <i>Trilliaceae</i>         | 重楼属 <i>Paris L.</i>                 | 华重楼 <i>Paris polyphylla Sm. var. chinensis (Franch.) Hara</i> | /    | 环评现场调查 |        |
| 雨久花科<br><i>Pontederiaceae</i>   | 雨久花属 <i>Monochoria Presl</i>        | 雨久花 <i>Monochoria korsakowii Regel et Maack</i>               |      | 环评现场调查 |        |
|                                 | 梭鱼草属 <i>Pontederia L.</i>           | 鸭舌草 <i>Pontederia vaginalis Burm. f.</i>                      |      | 环评现场调查 |        |
| 菝葜科 <i>Smilacaceae</i>          | 菝葜属 <i>Smilax L.</i>                | 菝葜 <i>Smilax china L.</i>                                     |      | 环评现场调查 |        |
|                                 |                                     | 土茯苓 <i>Smilax glabra Roxb.</i>                                |      | 环评现场调查 |        |
|                                 |                                     | 牛尾菜 <i>Smilax riparia A. DC.</i>                              |      | 环评现场调查 |        |
| 天南星科 <i>Araceae</i>             | 菖蒲属 <i>Acorus L.</i>                | 菖蒲 <i>Acorus calamus L.</i>                                   |      | 文献记录   |        |
|                                 |                                     | 石菖蒲 <i>Acorus tatarinowii Schott</i>                          |      | 文献记录   |        |
|                                 | 海芋属 <i>Alocasia (Schott) G. Don</i> | 海芋 <i>Alocasia odora (Roxb.) K. Koch</i>                      |      | 文献记录   |        |
|                                 | 天南星属 <i>Arisaema Mart.</i>          | 一把伞南星 <i>Arisaema erubescens (Wall.) Schott</i>               |      |        | 环评现场调查 |
|                                 |                                     | 天南星 <i>Arisaema heterophyllum Bl.</i>                         |      |        | 文献记录   |
|                                 | 半夏属 <i>Pinellia Tenore</i>          | 半夏 <i>Arisaema ternata (Thunb.) Breit</i>                     |      |        | 环评现场调查 |
| 大藻属 <i>Pistia L.</i>            | 大藻 <i>Pistia stratiotes L.</i>      |   |      | 文献记录   |        |

| 名                            | 属名                                      | 中文种名/拉丁名  | 保护级别 | 数据来源   |
|------------------------------|---|---|------|--------|
| 浮萍科 <i>Lemnaceae</i>         | 浮萍属 <i>Lemna</i> L.                     | 浮萍 <i>Lemna minor</i> L.                              |      | 环评现场调查 |
|                              | 紫萍属 <i>Spirodela</i> Schleid.           | 紫萍 <i>Spirodela polyrrhiza</i> (L.) Schleid.          |      | 环评现场调查 |
| 香蒲科 <i>Typhaceae</i>         | 香蒲属 <i>Typha</i> L.                     | 水烛 <i>Typha angustifolia</i> L.                       |      | 文献记录   |
|                              |   | 东方香蒲 <i>Typha orientalis</i> Presl.                   |      | 环评现场调查 |
| 石蒜科<br><i>Amaryllidaceae</i> | 石蒜属 <i>Lycoris</i> Herb.                | 忽地笑 <i>Lycoris aurea</i> (L'Her.) Herb.               |      | 环评现场调查 |
|                              |   | 石蒜 <i>Lycoris radiata</i> (L'Her.) Herb.              |      | 环评现场调查 |
| 鸢尾科 <i>Iridaceae</i>         | 鸢尾属 <i>Iris</i> L.                      | 蝴蝶花 <i>Iris japonica</i> Thunb.                       |      | 文献记录   |
|                              |   | 鸢尾 <i>Iris tectorum</i> Maxim.                        |      | 环评现场调查 |
| 薯蓣科 <i>Dioscoreaceae</i>     | 薯蓣属 <i>Dioscorea</i> L.                 | 薯蓣 <i>Dioscorea cirrhosa</i> Lour.                    |      | 文献记录   |
|                              |   | 薯蓣* <i>Dioscorea polystachya</i> Turcz.               |      | 环评现场调查 |
| 棕榈科 <i>Palmaceae</i>         | 棕榈属* <i>Trachycarpus</i> H.Wendl        | 棕榈* <i>Trachycarpus fortunei</i> (Hk. f.) H. Wendl.   |      | 环评现场调查 |
|                              | 省藤属 <i>Calamus</i> L.                   | 杖藤 <i>Calamus rhabdocladus</i> Burret                 |      | 文献记录   |
| 兰科 <i>Orchidaceae</i>        | 白及属 <i>Bletilla</i> Reichb. f.          | 白及 <i>Bletilla striata</i> (Thunb.) Reichb. f.        | /    | 环评现场调查 |
|                              | 兰属 <i>Cymbidium</i> Sw.                 | 建兰 <i>Cymbidium ensifolium</i> (L.) Sw.               |      | 环评现场调查 |
|                              |   | 蕙兰 <i>Cymbidium faberi</i> Rolfe                      |      | 文献记录   |
|                              |   | 春兰 <i>Cymbidium goeringii</i> (Reichb. f.) Reichb. f. |      | 文献记录   |
|                              | 石斛属 <i>Dendrobium</i> Sw.               | 石斛 <i>Dendrobium nobile</i> Lindl                     |      | 环评现场调查 |
|                              | 绶草属 <i>Spiranthes</i> Rich.             | 绶草 <i>Spiranthes sinensis</i> (Pers.) Ames            |      | 文献记录   |
|                              | 独蒜兰属 <i>Pleione</i> D.Don               | 独蒜兰 <i>Pleione bulbocodioides</i> (Franch.) Rolfe     |      | 环评现场调查 |
|                              | 石仙桃属 <i>Pholidota</i> Lindl. ex Hook.   | 石仙桃 <i>Pholidota chinensis</i> Lindl.                 |      | 文献记录   |
| 灯心草科 <i>Juncaceae</i>        | 灯心草属 <i>Juncus</i> L.                   | 灯心草 <i>Juncus effusus</i> L.                          |      | 环评现场调查 |
| 莎草科 <i>Cyperaceae</i>        | 莎草属 <i>Cyperus</i> L.                   | 碎米莎草 <i>Cyperus iria</i> L.                           |      | 环评现场调查 |
|                              |   | 香附子 <i>Cyperus rotundus</i> L.                        |      | 环评现场调查 |
|                              | 水蜈蚣属 <i>Kyllinga</i> Rottb.             | 水蜈蚣 <i>Kyllinga brevifolia</i> Rottb.                 |      | 环评现场调查 |
|                              | 飘拂草属 <i>Fimbristylis</i> Vahl           | 水虱草 <i>Fimbristylis miliacea</i> (L.) Vahl            |      | 文献记录   |
|                              |   | 结壮飘拂草 <i>Fimbristylis rigidula</i> Nees.              |      | 文献记录   |
| 禾本科 <i>Gramineae</i>         | <b>竹亚科 <i>Banbusoideae</i></b>          |   | /    |        |
|                              | 箬竹属 <i>Bambusa</i> Retz. corr. Schreber | 绿竹 <i>Bambusa oldhamii</i> Munro                      |      | 环评现场调查 |
|                              | 牡竹属 <i>Dendrocalamus</i> Nees           | 麻竹 <i>Dendrocalamus latiflorus</i> Munro              |      | 环评现场调查 |

| 名                       | 属名                                    | 中文种名/拉丁名   | 保护级别 | 数据来源   |
|-------------------------|---------------------------------------|--|------|--------|
|                         | 箬竹属 <i>Indocalamus</i> Nakai          | 箬竹 <i>Indocalamus tessellatus</i> (Munro) Keng f.                        |      | 环评现场调查 |
|                         | 刚竹属 <i>Phyllostachys</i> S. et Z.     | 毛竹 <i>Phyllostachys edulis</i> (Carrière) J. Houz.                       |      | 环评现场调查 |
|                         |                                       | 水竹 <i>Phyllostachys heteroclada</i> Oliv.                                |      | 文献记录   |
|                         |                                       | 簇竹 <i>Phyllostachys nidularia</i> Munro                                  | /    | 环评现场调查 |
|                         | 箭竹属 <i>Sinarundinaria</i> Nakai       | 箭竹 <i>Sinarundinaria nitida</i> (Mitf.) Nakai                            |      | 环评现场调查 |
| <b>禾亚科Agrostidoidea</b> |                                       |  |      |        |
|                         | 看麦娘属 <i>Alopecurus</i> L.             | 看麦娘 <i>Alopecurus aequalis</i> Sobol.                                    |      | 环评现场调查 |
|                         | 荩草属 <i>Arthraxon</i> Beauv.           | 荩草 <i>Arthraxon hispidus</i> (Thunb.) Mak.                               |      | 环评现场调查 |
|                         | 野古草属 <i>Arundinella</i> Raddi         | 野古草 <i>Arundinella hirta</i> (Thunb.)Tanaka                              |      | 环评现场调查 |
|                         | 燕麦属 <i>Avena</i> L.                   | 野燕麦 <i>Avena fatua</i> L.  |      | 环评现场调查 |
|                         | 拂子茅属 <i>Calamagrostis</i> Adans.      | 拂子茅 <i>Calamagrostis epigejos</i> (L.) Roth                              |      | 环评现场调查 |
|                         | 细柄草属 <i>Capillipedium</i> Stapf       | 硬秆子草 <i>Capillipedium assimile</i> (Steud.) A. Camus                     |      | 文献记录   |
|                         | 薏苡属 <i>Coix</i> L.                    | 薏苡 <i>Coix lacryma-jobi</i> L.   |      | 环评现场调查 |
|                         | 狗牙根属 <i>Cynodon</i> Rich.             | 狗牙根 <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.                                   |      | 环评现场调查 |
|                         | 马唐属 <i>Digitaria</i> Heister ex Fabr. | 马唐 <i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.                               |      | 环评现场调查 |
|                         | 稗属 <i>Echinochloa</i> Beauv.          | 光头稗 <i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link                                 |      | 文献记录   |
|                         |                                       | 稗 <i>Echmochloa crusgalli</i> (L.) Beauv.                                |      | 环评现场调查 |
|                         | 稗属 <i>Eleusine</i> Gaertn.            | 牛筋草 <i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.                                  |      | 环评现场调查 |
|                         | 画眉草属 <i>Eragrostis</i> Beauv.         | 大画眉草 <i>Eragrostis cillanensis</i> (All.) Vignolo-Lutati                 | /    | 文献记录   |
|                         |                                       | 画眉草 <i>Eragrostis pilosa</i> (L.)Beauv.                                  |      | 环评现场调查 |
|                         | 蜈蚣草属 <i>Eremochloa</i> Buese          | 蜈蚣草 <i>Eremochloa ciliaris</i> (L.) Merr.                                |      | 环评现场调查 |
|                         |                                       | 假俭草 <i>Eremochloa ophiuroides</i> (Munro) Hack.                          |      | 文献记录   |
|                         | 鹧鸪草属 <i>Eriachne</i> R. Br.           | 鹧鸪草 <i>Eriachne pallescens</i> R. Br.                                    |      | 环评现场调查 |
|                         | 野黍属 <i>Eriochloa</i> Kunth            | 野黍 <i>Eriochloa villosa</i> (Thunb.) Kunth                               |      | 文献记录   |
|                         | 白茅属 <i>Imperata</i> Cyr.              | 白茅 <i>Imperata cylindrica</i> (L.) Beauv. var. <i>major</i> (Nees) Hubb. |      | 环评现场调查 |
|                         | 柳叶箬属 <i>Isachne</i> R. Br.            | 柳叶箬 <i>Isachne globosa</i> (Thunb.) O. Ktze.                             |      | 文献记录   |
|                         | 千金子属 <i>Leptochloa</i> Beauv.         | 千金子 <i>Leptochloa chinensis</i> (L.) Nees                                |      | 历史调查资料 |
|                         | 淡竹叶属 <i>Lophatherum</i> Brongn.       | 淡竹叶 <i>Lophatherum gracile</i> Brongn.                                   |      | 环评现场调查 |
|                         | 芒属 <i>Miscanthus</i> Anderss.         | 五节芒 <i>Miscanthus floridulus</i> (Labill.) Warb.                         |      | 环评现场调查 |
|                         |                                       | 芒 <i>Miscanthus sinensis</i> Anderss.                                    |      | 环评现场调查 |

| 名 | 属名                               | 中文种名/拉丁名   | 保护级别 | 数据来源   |
|---|----------------------------------|--|------|--------|
|   | 乱子草属 <i>Muhlenbergia Schreb.</i> | 乱子草 <i>Muhlenbergia hugelii Trin.</i>                          |      | 环评现场调查 |
|   | 求米草属 <i>Oplismenus Beauv.</i>    | 求米草 <i>Oplismenus undulatifolius (Arduino)Roem.et Schult.</i>  |      | 环评现场调查 |
|   | 稻属* <i>Oryza L.</i>              | 稻* <i>Oryza sativa L.</i>                                      |      | 环评现场调查 |
|   | 糖蜜草属 <i>Melinis Beauv.</i>       | 红毛草 <i>Melinis repens (Willd.) Zizka</i>                       |      | 环评现场调查 |
|   | 棒头草属 <i>Polypogon Desf.</i>      | 棒头草 <i>Polypogon fugax Nees ex Steud.</i>                      |      | 环评现场调查 |
|   | 芦苇属 <i>Phragmites Trin.</i>      | 芦苇 <i>Phragmites communis Trin.</i>                            |      | 环评现场调查 |
|   | 棒头草属 <i>Polypogon Desf.</i>      | 棒头草 <i>Polypogon fugax Nees ex Steud.</i>                      | /    | 环评现场调查 |
|   | 鹅观草属 <i>Roegneria C. Koch</i>    | 鹅观草 <i>Roegneria kamoji Ohwi</i>                               |      | 环评现场调查 |
|   | 甘蔗属 <i>Saccharum L.</i>          | 甜根子草 <i>Saccharum spontaneum L.</i>                            |      | 环评现场调查 |
|   | 狗尾草属 <i>Setaria Beauv.</i>       | 狗尾草 <i>Setaria viridis (L.) Beauv.</i>                         |      | 环评现场调查 |
|   | 菅属 <i>Themeda Forsk.</i>         | 黄背草 <i>Themeda triandra Forsk. var. japonica (Willd.) Mak.</i> |      | 环评现场调查 |
|   | 菰属 <i>Zizania L.</i>             | 菰 <i>Zizania latifolia (Griseb.) Turcz. ex Stapf</i>           |      | 环评现场调查 |

## 附录 2-2：生态影响评价区两栖类名录<sup>2</sup>

(1目6科11属15种)

| 目、科、属、种   | 保护级别 | 数据来源   |
|---|------|--------|
| 无尾目 <i>SALIENTIA</i>  |      |        |
| 一、蟾蜍科 <i>Bufo</i>   |      |        |
| 蟾蜍属 <i>Bufo</i>   |      |        |
| (1)中华蟾蜍 <i>Bufo gargarizans</i> Cantor, 1842                | /    | 环评现场调查 |
| (2)黑眶蟾蜍 <i>Bufo Melanostictus</i> (Schneider, 1799)         |      | 文献记录   |
| 二、雨蛙科 <i>Hylidae</i>  |      |        |
| 雨蛙属 <i>Hyla</i>   |      |        |
| (3)华南雨蛙 <i>Hyla simplex</i> (Boettger, 1901)                | /    | 文献记录   |
| 三、蛙科 <i>Ranidae</i>   |      |        |
| 湍蛙属 <i>Amolops</i>  |      |        |
| (4)华南湍蛙 <i>Amolops ricketti</i> (Boulenger, 1899)           | /    | 历史调查资料 |
| 水蛙属 <i>Hylarana</i>   |      |        |
| (5)沼水蛙 <i>Hylarana guentheri</i> (Boulenger, 1882)          | /    | 历史调查资料 |
| (6)长趾水树蛙 <i>Hylarana macrodactyla</i> (Günther, 1858)       |      | 历史调查资料 |
| 臭蛙属 <i>Odorrana</i>   |      |        |
| (7)大绿臭蛙 <i>Odorrana graminea</i> (Boulenger, 1900)          | /    | 文献记录   |
| 侧褶蛙属 <i>Pelophylax</i>                                      |      |        |
| (8)黑斑侧褶蛙 <i>Pelophylax nigromaculatus</i> (Hallowell, 1860) | /    | 文献记录   |
| 四、叉舌蛙科 <i>Dicroglossidae</i>                                |      |        |
| 陆蛙属 <i>Fejervarya</i>                                       |      |        |
| (9)陆泽蛙 <i>Fejervarya multistriata</i> (Hallowell, 1860)     | /    | 文献记录   |
| 棘胸蛙属 <i>Quasipaa</i>  |      |        |
| (10)棘胸蛙 <i>Quasipaa spinosa</i> (David, 1875)               | /    | 历史调查资料 |
| 五、树蛙科 <i>Rhacophoridae</i>                                  |      |        |
| 泛树蛙属 <i>Polypedates</i>                                     |      |        |
| (11)斑腿泛树蛙 <i>Polypedates megacephalus</i> Hallowell, 1861   | /    | 文献记录   |
| 张树蛙属 <i>Zhangixalus</i>                                     |      |        |

<sup>2</sup> 两栖类分类系统依据中国两栖、爬行动物更新名录 (王凯, 2020 年) 确定; 省级为广东省地方重点保护野生动物, 下同。

| 目、科、属、种   | 保护级别 | 数据来源   |
|---|------|--------|
| (12)大树蛙 <i>Zhangixalus dennysi</i> (Blanford, 1881) | /    | 历史调查资料 |
| 六、姬蛙科 <i>Micronylidae</i>                           |      |        |
| 姬蛙属 <i>Microhyla</i>                                |      |        |
| (13)粗皮姬蛙 <i>Microhyla butleri</i> Boulenger, 1900   | /    | 历史调查资料 |
| (14)饰纹姬蛙 <i>Microhyla fissipes</i> Boulenger, 1884  |      | 文献记录   |
| (15)花姬蛙 <i>Microhyla pulchra</i> (Hallowell, 1860)  |      | 历史调查资料 |

附录 2-3: 生态影响评价区爬行类名录<sup>3</sup>

(2目10科19属24种)

| 目、科、属、种  | 保护级别 | 数据来源   |
|--|------|--------|
| I. 龟鳖目 TESTUDINES  |      |        |
| 一、鳖科 Trionychidae  |      |        |
| 鳖属 <i>Pelodiscus Fitzinger, 1835</i>                                   |      |        |
| (1) 中华鳖 <i>Pelodiscus sinensis (Wiegmann, 1835)</i>                    | /    | 环评现场调查 |
| II. 有鳞目 SQUAMATA   |      |        |
| 蜥蜴亚目 Lacertilia  |      |        |
| 二、壁虎科 Gekkonidae   |      |        |
| 蜥虎属 <i>Hemidactylus (Oken, 1817)</i>                                   |      |        |
| (2) 原尾蜥虎 <i>Hemidactylus bowringii (Gray, 1845)</i>                    | /    | 历史调查资料 |
| 壁虎属 <i>Gekko Laurenti, 1768</i>  |      |        |
| (3) 中国壁虎 <i>Gekko chinensis (Gray, 1842)</i>                           | /    | 历史调查资料 |
| (4) 蹼趾壁虎 <i>Gekko subpalmatus (Günther, 1864)</i>                      |      | 历史调查资料 |
| 三、石龙子科 Scincidae   |      |        |
| 蜓蜥属 <i>Sphenomorphus Fitzinger, 1843</i>                               |      |        |
| (5) 铜蜓蜥 <i>Sphenomorphus indicus (Gray, 1853)</i>                      | /    | 文献记录   |
| 石龙子属 <i>Plestiodon Duméril and Biborn, 1839</i>                        |      |        |
| (6) 中国石龙子 <i>Plestiodon chinensis (Gray, 1838)</i>                     | /    | 历史调查资料 |
| (7) 蓝尾石龙子 <i>Plestiodon elegans (Boulenger, 1887)</i>                  |      | 文献记录   |
| 四、蜥蜴科 Lacertidae   |      |        |
| 草蜥属 <i>Takydromus Daudin, 1802</i>                                     |      |        |
| (8) 南草蜥 <i>Takydromus sexlineatus Daudin, 1802</i>                     | /    | 历史调查资料 |
| 蛇亚目 Serpentes  |      |        |
| 五、盲蛇科 Typhlopidae  |      |        |
| 印度盲蛇属 <i>Indotyphlops Hedges, Marion, Lipp, Marin, and Vidal, 2014</i> |      |        |
| (9) 钩盲蛇 <i>Indotyphlops braminus (Daudin, 1803)</i>                    | /    | 文献记录   |
| 六、蝰科 Vipelidae   |      |        |
| 尖吻蝮属 <i>Deinagkistrodon Gloyd, 1979</i>                                |      |        |
| (10) 尖吻蝮 <i>Deinagkistrodon acutus (Günther, 1888)</i>                 | /    | 历史调查资料 |

<sup>3</sup> 爬行类分类系统依据中国两栖、爬行动物更新名录(王凯, 2020年)确定。

| 目、科、属、种   | 保护级别 | 数据来源   |
|---|------|--------|
| 原矛头蝮属 <i>Protobothrops Hoge and Romano-Hoge, 1983</i>         |      |        |
| (11) 原矛头蝮 <i>Protobothrop mucrosquamatus (Cantor, 1839)</i>   | /    | 文献记录   |
| 七、水蛇科 <i>Homalopsidae</i>                                     |      |        |
| 沼蛇属 <i>Myrrophis Kumar, Sanders, George, and Murphy, 2012</i> |      |        |
| (12) 中国水蛇 <i>Myrrophis chinensis (Gray, 1842)</i>             | /    | 历史调查资料 |
| 八、眼镜蛇科 <i>Elapidae</i>  |      |        |
| 环蛇属 <i>Bungarus Daudin, 1803</i>                              |      |        |
| (13) 银环蛇 <i>Bungarus multicinctus Blyth, 1861</i>             | /    | 历史调查资料 |
| 眼镜蛇属 <i>Naja Laurenti, 1768</i>                               |      |        |
| (14) 舟山眼镜蛇 <i>Naja atra (Cantor, 1842)</i>                    | /    | 历史调查资料 |
| 九、游蛇科 <i>Colubridae</i>                                       |      |        |
| 小头蛇属 <i>Oligodon Fitzinger, 1826</i>                          |      |        |
| (15) 中国小头蛇 <i>Oligodon chinensis (Günther, 1888)</i>          | /    | 文献记录   |
| 翠青蛇属 <i>Cyclophiops Boulenger, 1888</i>                       |      |        |
| (16) 翠青蛇 <i>Cyclophiops major (Günther, 1858)</i>             | /    | 文献记录   |
| 鼠蛇属 <i>Ptyas Fitzinger, 1843</i>                              |      |        |
| (17) 乌梢蛇 <i>Ptyas dhumnades (Cantor, 1842)</i>                | /    | 历史调查资料 |
| (18) 灰鼠蛇 <i>Ptyas korros (Schlegel, 1837)</i>                 |      | 文献记录   |
| (19) 滑鼠蛇 <i>Ptyas mucosus(Linnaeus, 1758)</i>                 |      | 历史调查资料 |
| 白环蛇属 <i>Lycodon Fitzinger, 1826</i>                           |      |        |
| (20) 赤链蛇 <i>Lycodon rufozonatum Cantor, 1842</i>              | /    | 文献记录   |
| 锦蛇属 <i>Elaphe Wagler, 1833</i>                                |      |        |
| (21) 王锦蛇 <i>Elaphe carinata (Günther, 1864)</i>               | /    | 历史调查资料 |
| (22) 黑眉锦蛇 <i>Elaphe taeniura Cope, 1860 (1861)</i>            |      | 历史调查资料 |
| 十、水游蛇科 <i>Natricidae</i>                                      |      |        |
| 颈槽蛇属 <i>Rhabdophis Fitzinger, 1843</i>                        |      |        |
| (23) 虎斑颈槽蛇 <i>Rhabdophis tigrinus (Boie, 1826)</i>            | /    | 历史调查资料 |
| 渔游蛇属 <i>Xenochrophis Günther, 1864</i>                        |      |        |
| (24) 渔游蛇 <i>Xenochrophis piscator (Schneider, 1799)</i>       | /    | 历史调查资料 |

附录 2-4: 生态影响评价区鸟类名录<sup>4</sup>

(13目36科58属78种)

| 目、科、属、种                                 | 保护级别 | 数据来源   |
|---|------|--------|
| I. 鸬鹚目 <i>PODICIPEDIFORMES</i>          |      |        |
| 一、鸬鹚科 <i>Podicipedidae</i>              |      |        |
| 1. 小鸬鹚属 <i>Tachybaptus</i>              |      |        |
| (1) 小鸬鹚 <i>Tachybaptus ruficollis</i>   | /    | 环评现场调查 |
| II. 鹈形目 <i>PELECANIFORMES</i>           |      |        |
| 二、鹭科 <i>Ardeidae</i>                    |      |        |
| 2. 鹭属 <i>Ardea</i>                      |      |        |
| (2) 池鹭 <i>Ardeola bacchus</i>           | /    | 环评现场调查 |
| (3) 苍鹭 <i>Ardea cinerea</i>             | 省级   | 环评现场调查 |
| 3. 白鹭属 <i>Egretta</i>                   |      |        |
| (4) 大白鹭 <i>Egretta albus</i>            | 省级   | 文献记录   |
| (5) 中白鹭 <i>Egretta intermedia</i>       | 省级   | 文献记录   |
| (6) 白鹭 <i>Egretta garzetta</i>          | 省级   | 环评现场调查 |
| 4. 牛背鹭属 <i>Bubulcus</i>                 |      |        |
| (7) 牛背鹭 <i>Bubulcus ibis</i>            | 省级   | 环评现场调查 |
| 5. 夜鹭属 <i>Nycticorax</i>                |      |        |
| (8) 夜鹭 <i>Nycticorax nycticorax</i>     | 省级   | 文献记录   |
| 6. 苇鹈属 <i>Ixobrychus</i>                |      |        |
| (9) 黄斑苇鹈 <i>Ixobrychus sinensis</i>     | 省级   | 文献记录   |
| III. 雁形目 <i>ANSERIFORMES</i>            |      |        |
| 三、鸭科 <i>Anatidae</i>                    |      |        |
| 7. 鸭属 <i>Anas</i>                       |      |        |
| (10) 斑嘴鸭 <i>Anas poecilorhyncha</i>     | /    | 文献记录   |
| IV. 鸡形目 <i>GALLIFORMES</i>              |      |        |
| 四、雉科 <i>Phasianidae</i>                 |      |        |
| 8. 竹鸡属 <i>Bambusicola</i>               |      |        |
| (11) 灰胸竹鸡 <i>Bambusicola thoracicus</i> | /    | 历史调查资料 |
| 9. 雉属 <i>Phasianus</i>                  |      |        |
| (12) 环颈雉 <i>Phasianus colchicus</i>     | /    | 历史调查资料 |

<sup>4</sup> 鸟类分类系统依据《中国鸟类分类与分布名录》(第四版)(郑光美主编, 2023)确定。

| 目、科、属、种                                  | 保护级别 | 数据来源   |
|--|------|--------|
| V. 鸽形目 COLUMBIFORMES                     |      |        |
| 五、 鸠鸽科 Columbidae                        |      |        |
| 10. 斑鸠属 <i>Streptopelia</i>              |      |        |
| (13) 珠颈斑鸠 <i>Streptopelia chinensis</i>  | /    | 环评现场调查 |
| (14) 山斑鸠 <i>Streptopelia orientalis</i>  |      | 环评现场调查 |
| VI. 鹤形目 GRUIFORMES                       |      |        |
| 六、 秧鸡科 Rallidae                          |      |        |
| 11. 苦恶鸟属 <i>Amaurornis</i>               |      |        |
| (15) 白胸苦恶鸟 <i>Amaurornis phoenicurus</i> | /    | 文献记录   |
| (16) 黑水鸡 <i>Gallinula chloropus</i>      | 省级   | 文献记录   |
| 12. 秧鸡属 <i>Rallus</i>                    |      |        |
| (17) 普通秧鸡 <i>Rallus aquaticus</i>        | /    | 历史调查资料 |
| VII. 鹁形目 CHARADRIIFORMES                 |      |        |
| 七、 鹁科 Charadriidae                       |      |        |
| 13. 麦鸡属 <i>Vanellus</i>                  |      |        |
| (18) 凤头麦鸡 <i>Vanellus vanellus</i>       | /    | 历史调查资料 |
| 14. 鹁属 <i>Charadrius</i>                 |      |        |
| (19) 金眶鹁 <i>Charadrius dubius</i>        | /    | 文献记录   |
| 八、 鹬科 Scolopacidae                       |      |        |
| 15. 鹬属 <i>Tringa</i>                     |      |        |
| (20) 白腰草鹬 <i>Tringa ochropus</i>         | /    | 文献记录   |
| (21) 矶鹬 <i>Tringa hypoleucos</i>         |      | 历史调查资料 |
| (22) 青脚鹬 <i>Tringa nebularia</i>         |      | 文献记录   |
| VIII. 鹑形目 CUCULIFORMES                   |      |        |
| 九、 杜鹃科 Cuculidae                         |      |        |
| 16. 八声杜鹃属 <i>Cacomantis</i>              |      |        |
| (23) 八声杜鹃 <i>Cacomantis merulinus</i>    | /    | 环评现场调查 |
| 17. 杜鹃属 <i>Cuculus</i>                   |      |        |
| (24) 大杜鹃 <i>Cuculus canorus</i>          | /    | 环评现场调查 |
| (25) 四声杜鹃 <i>Cuculus micropterus</i>     |      | 环评现场调查 |
| 18. 鸦鹑属 <i>Centropus</i>                 |      |        |
| (26) 褐翅鸦鹑 <i>Centropus sinensis</i>      | 国家二级 | 历史调查资料 |

| 目、科、属、种                                  | 保护级别 | 数据来源   |
|--|------|--------|
| 19.鹰鹃属 <i>Hierococcyx</i>                |      |        |
| (27) 鹰鹃 <i>Hierococcyx sparverioides</i> | /    | 历史调查资料 |
| IX.鹰形目ACCIPITRIFORMES                    |      |        |
| 十、鹰科Accipitridae                         |      |        |
| 20.鹰属 <i>Accipiter</i>                   |      |        |
| (28) 松雀鹰 <i>Accipiter virgatus</i>       | 国家二级 | 文献记录   |
| 21.鹃隼属 <i>Aviceda</i>                    |      |        |
| (29) 黑冠鹃隼 <i>Aviceda leuphotes</i>       | /    | 历史调查资料 |
| 22.鵟属 <i>Buteo</i>                       |      |        |
| (30) 普通鵟 <i>Buteo japonicus</i>          | 国家二级 | 环评现场调查 |
| 23.鸢属 <i>Milvus</i>                      |      |        |
| (31) 黑鸢 <i>Milvus migrans</i>            | 国家二级 | 历史调查资料 |
| X.犀鸟目BUCEROTIFORMES                      |      |        |
| 十一、戴胜科Upupidae                           |      |        |
| 24.戴胜属 <i>Upupa</i>                      |      |        |
| (32) 戴胜 <i>Upupa epops</i>               | /    | 历史调查资料 |
| XI.佛法僧目CORACIIFORMES                     |      |        |
| 十二、翠鸟科Alcedinidae                        |      |        |
| 25.翠鸟属 <i>Alcedo</i>                     |      |        |
| (33) 普通翠鸟 <i>Alcedo atthis</i>           | /    | 环评现场调查 |
| 26.鱼狗属 <i>Ceryle</i>                     |      |        |
| (34) 冠鱼狗 <i>Megaceryle lugubris</i>      | 省级   | 文献记录   |
| 27.翡翠属 <i>Halcyon</i>                    |      |        |
| (35) 蓝翡翠 <i>Halcyon pileata</i>          | 省级   | 文献记录   |
| XII.啄木鸟目PICIFORMES                       |      |        |
| 十三、啄木鸟科Picidae                           |      |        |
| 28.姬啄木鸟属 <i>Picumnus</i>                 |      |        |
| (36) 斑姬啄木鸟 <i>Picumnus innominatus</i>   | 省级   | 历史调查资料 |
| 29.啄木鸟属 <i>Dendrocopos</i>               |      |        |
| (37) 大斑啄木鸟 <i>Dendrocopos major</i>      | 省级   | 历史调查资料 |
| XIII.雀形目PASSERIFORMES                    |      |        |
| 十四、卷尾科Dicruridae                         |      |        |

| 目、科、属、种                                  | 保护级别 | 数据来源   |
|--|------|--------|
| 30.卷尾属 <i>Dicrurus</i>                   |      |        |
| (38) 发冠卷尾 <i>Dicrurus hottentottus</i>   | /    | 文献记录   |
| (39) 黑卷尾 <i>Dicrurus macrocercus</i>     |      | 文献记录   |
| 十五、鸦科 <i>Corvidae</i>                    |      |        |
| 31.蓝鹊属 <i>Urocissa</i>                   |      |        |
| (40) 红嘴蓝鹊 <i>Urocissa erythrorhyncha</i> | /    | 历史调查资料 |
| 32.鹊属 <i>Pica</i>                        |      |        |
| (41) 喜鹊 <i>Pica pica</i>                 | /    | 历史调查资料 |
| 33.鸦属 <i>Corvus</i>                      |      |        |
| (42) 大嘴乌鸦 <i>Corvus macrorhynchos</i>    | /    | 环评现场调查 |
| 十六、山雀科 <i>Paridae</i>                    |      |        |
| 34.山雀属 <i>Parus</i>                      |      |        |
| (43) 大山雀 <i>Parus cinereus</i>           | /    | 环评现场调查 |
| 十七、扇尾莺科 <i>Cisticolidae</i>              |      |        |
| 35.山鹡莺属 <i>Prinia</i>                    |      |        |
| (44) 纯色山鹡莺 <i>Prinia inornata</i>        | /    | 历史调查资料 |
| 十八、燕科 <i>Hirundinidae</i>                |      |        |
| 36.燕属 <i>Hirundo</i>                     |      |        |
| (45) 金腰燕 <i>Cecropis daurica</i>         | /    | 文献记录   |
| (46) 家燕 <i>Hirundo rustica</i>           |      | 环评现场调查 |
| 十九、鹎科 <i>Pycnonotidae</i>                |      |        |
| 37.鹎属 <i>Pycnonotu</i>                   |      |        |
| (47) 白喉红臀鹎 <i>Pycnonotus aurigaster</i>  | /    | 环评现场调查 |
| (48) 红耳鹎 <i>Pycnonotus jocosus</i>       |      | 环评现场调查 |
| (49) 白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>      |      | 环评现场调查 |
| 二十、伯劳科 <i>Laniidae</i>                   |      |        |
| 38.伯劳属 <i>Lanius</i>                     |      |        |
| (50) 棕背伯劳 <i>Lanius schach</i>           | /    | 环评现场调查 |
| 二十一、黄鹂科 <i>Oriolidae</i>                 |      |        |
| 39.黄鹂属 <i>Oriolus</i>                    |      |        |
| (51) 黑枕黄鹂 <i>Oriolus chinensis</i>       | /    | 历史调查资料 |
| 二十二、柳莺科 <i>Phylloscopidae</i>            |      |        |

| 目、科、属、种                                   | 保护级别 | 数据来源   |
|---|------|--------|
| 40.柳莺属 <i>Phylloscopus</i>                |      |        |
| (52) 黄腰柳莺 <i>Phylloscopus proregulus</i>  | /    | 文献记录   |
| 二十三、树莺科Cettiidae                          |      |        |
| 41.树莺属 <i>Horornis</i>                    |      |        |
| (53) 强脚树莺 <i>Horornis fortipes</i>        | /    | 历史调查资料 |
| 二十四、长尾山雀科                                 |      |        |
| 42.长尾山雀属 <i>Aegithalos</i>                |      |        |
| (54) 红头长尾山雀 <i>Aegithalos concinnus</i>   | /    | 文献记录   |
| 二十五、绣眼鸟科Zosteropidae                      |      |        |
| 43.绣眼鸟属 <i>Zosterops</i>                  |      |        |
| (55) 暗绿绣眼鸟 <i>Zosterops japonicas</i>     | /    | 历史调查资料 |
| 二十六、林鹛科Timaliidae                         |      |        |
| 44.钩嘴鹛属 <i>Pomatorhinus</i>               |      |        |
| (56) 棕颈钩嘴鹛 <i>Pomatorhinus ruficollis</i> | /    | 文献记录   |
| 二十七、噪鹛科Leiothrichidae                     |      |        |
| 45.噪鹛属 <i>Garrulax</i>                    |      |        |
| (57) 画眉 <i>Garrula canorus</i>            | 国家二级 | 历史调查资料 |
| (58) 黑脸噪鹛 <i>Garrula perspicillatus</i>   | /    | 环评现场调查 |
| (59) 白颊噪鹛 <i>Pterorhinus sannio</i>       | /    | 历史调查资料 |
| 二十八、鸦雀科Paradoxornithidae                  |      |        |
| 46.鸦雀属 <i>Paradoxornis</i>                |      |        |
| (60) 棕头鸦雀 <i>Paradoxornis webbianus</i>   | /    | 历史调查资料 |
| 二十九、莺科Sylviidae                           |      |        |
| 47.柳莺属 <i>Phylloscopus</i>                |      |        |
| (61) 褐柳莺 <i>Phylloscopus fuscatus</i>     | /    | 历史调查资料 |
| 三十、椋鸟科Sturnidae                           |      |        |
| 48.八哥属 <i>Acridotheres</i>                |      |        |
| (62) 八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i>  | /    | 环评现场调查 |
| 49.椋鸟属 <i>Sturnus</i>                     |      |        |
| (63) 丝光椋鸟 <i>Spodiopsar sericeus</i>      | /    | 环评现场调查 |
| 三十一、鸫科Turdinae                            |      |        |
| 50.鸫属 <i>Turdus</i>                       |      |        |

| 目、科、属、种                                 | 保护级别 | 数据来源   |
|---|------|--------|
| (64) 乌鸫 <i>Turdus mandarinus</i>        | /    | 环评现场调查 |
| (65) 斑鸫 <i>Turdus eunomus</i>           | /    | 历史调查资料 |
| 三十二、鶇科 <i>Muscicapidae</i>              |      |        |
| 51. 鶇属 <i>Copsychus</i>                 |      |        |
| (66) 鶇 <i>Copsychus saularis</i>        | /    | 历史调查资料 |
| 52. 红尾鶇属 <i>Phoenicurus</i>             |      |        |
| (67) 北红尾鶇 <i>Phoenicurus auroreus</i>   | /    | 文献记录   |
| 53. 水鶇属 <i>Rhyacornis</i>               |      |        |
| (68) 红尾水鶇 <i>Rhyacornis fuliginosus</i> | /    | 历史调查资料 |
| 54. 鶇属 <i>Tarsiger</i>                  |      |        |
| (69) 红胁蓝尾鶇 <i>Tarsiger cyanurus</i>     | /    | 历史调查资料 |
| 三十三、梅花雀科 <i>Estrildidae</i>             |      |        |
| 55. 文鸟属 <i>Lonchura</i>                 |      |        |
| (70) 斑文鸟 <i>Lonchura punctulate</i>     | /    | 环评现场调查 |
| (71) 白腰文鸟 <i>Lonchura striata</i>       | /    | 文献记录   |
| 三十四、雀科 <i>passeridae</i>                |      |        |
| 56. 麻雀属 <i>Passer</i>                   |      |        |
| (72) 山麻雀 <i>Passer cinnamomeus</i>      | /    | 环评现场调查 |
| (73) 麻雀 <i>Passer montanus</i>          | /    | 环评现场调查 |
| 三十五、鶇科 <i>Motacillidae</i>              |      |        |
| 57. 鶇属 <i>Motacilla</i>                 |      |        |
| (74) 白鶇 <i>Motacilla alba</i>           | /    | 环评现场调查 |
| (75) 灰鶇 <i>Motacilla cinereal</i>       | /    | 历史调查资料 |
| 三十六、鹀科 <i>Emberizidae</i>               |      |        |
| 58. 鹀属 <i>Emberiza</i>                  |      |        |
| (76) 黄胸鹀 <i>Emberiza aureola</i>        | /    | 文献记录   |
| (77) 三道眉草鹀 <i>Emberiza cioides</i>      | 省级   | 历史调查资料 |
| (78) 小鹀 <i>Emberiza pusilla</i>         | 省级   | 环评现场调查 |

附录 2-5: 生态影响评价区兽类名录<sup>5</sup>

(6目12科17属21种)

| 目、科、属、种                             | 保护级别 | 数据来源   |
|-------------------------------------|------|--------|
| I.兔形目 LAGOMORPHA                    |      |        |
| 兔科 <i>Leporidae</i>                 |      |        |
| 兔属 <i>Lepus</i>                     |      |        |
| 华南兔 <i>Lepus sinensi</i>            | /    | 文献记录   |
| II.啮齿目 RODENTIA                     |      |        |
| 鼯鼠科 <i>Spalacidae</i>               |      |        |
| 竹鼠属 <i>Rhizomys</i>                 |      |        |
| 中华竹鼠 <i>Rhizomys sinensis</i>       | /    | 文献记录   |
| 鼠科 <i>Muridae</i>                   |      |        |
| 小家鼠属 <i>Mus</i>                     |      |        |
| 小家鼠 <i>Mus musculus</i>             | /    | 环评现场调查 |
| 白腹鼠属 <i>Niviventer</i>              |      |        |
| 华南针毛鼠 <i>Niviventer huang</i>       | /    | 文献记录   |
| 针毛鼠 <i>Niviventer fulvescens</i>    |      | 文献记录   |
| 社鼠 <i>Niviventer niviventer</i>     |      | 历史调查资料 |
| 家鼠属 <i>Rattus</i>                   |      |        |
| 黄胸鼠 <i>Rattus tanezumi</i>          | /    | 文献记录   |
| 褐家鼠 <i>Rattus norvegicus</i>        |      | 环评现场调查 |
| 松鼠科 <i>Sciuridae</i>                |      |        |
| 花松鼠属 <i>Tamiops</i>                 |      |        |
| 隐纹花松鼠 <i>Tamiops swinhoei</i>       | /    | 文献记录   |
| 丽松鼠属 <i>Callosciurus</i>            |      |        |
| 赤腹松鼠 <i>Callosciurus erythraeus</i> | /    | 历史调查资料 |
| III.劳亚食虫目 EULIPOTYPHLA              |      |        |
| 猬科 <i>Erinaceidae</i>               |      |        |
| 鼯猬属 <i>Neotetracus</i>              |      |        |
| 华南鼯猬 <i>Neotetracus sinensis</i>    | /    | 文献记录   |
| 鼯鼠科 <i>Soricidae</i>                |      |        |

<sup>5</sup> 兽类分类系统依据《中国兽类分类与分布》(魏辅文等, 2022年)确定。

| 目、科、属、种                          | 保护级别 | 数据来源   |
|----------------------------------|------|--------|
| 麝鼯属 <i>Crocidura</i>             |      |        |
| 灰麝鼯 <i>Crocidura attenuata</i>   | /    | 文献记录   |
| 臭鼯属 <i>Suncus</i>                |      |        |
| 臭鼯 <i>Suncus murinus</i>         | /    | 历史调查资料 |
| IV.翼手目 <i>CHIROPTERA</i>         |      |        |
| 菊头蝠科 <i>Rhinolophidae</i>        |      |        |
| 菊头蝠属 <i>Rhinolophus</i>          |      |        |
| 中菊头蝠 <i>Rhinolophus affinis</i>  | /    | 文献记录   |
| 蝙蝠科 <i>Vespertilionidae</i>      |      |        |
| 伏翼属 <i>Pipistrellus</i>          |      |        |
| 东亚伏翼 <i>Pipistrellus abramus</i> | /    | 历史调查资料 |
| V.鲸偶蹄目 <i>CETARTIODACTYLA</i>    |      |        |
| 猪科 <i>Suidae</i>                 |      |        |
| 猪属 <i>Sus</i>                    |      |        |
| 野猪 <i>Sus scrofa</i>             | /    | 历史调查资料 |
| 鹿科 <i>Cervidae</i>               |      |        |
| 鹿属 <i>Muntiacus</i>              |      |        |
| 小鹿 <i>Muntiacus reevesi</i>      | 省级   | 历史调查资料 |
| VI.食肉目 <i>CARNIVORA</i>          |      |        |
| 灵猫科 <i>Viverridae</i>            |      |        |
| 花面狸属 <i>Paguma</i>               |      |        |
| 花面狸 <i>Paguma larvata</i>        | /    | 历史调查资料 |
| 鼬科 <i>Mustelidae</i>             |      |        |
| 鼬獾属 <i>Melogale</i>              |      |        |
| 鼬獾 <i>Melogale moschata</i>      | /    | 文献记录   |
| 鼬属 <i>Mustela</i>                |      |        |
| 黄腹鼬 <i>Mustela kathiah</i>       | /    | 文献记录   |
| 黄鼬 <i>Mustela sibirica</i>       |      | 文献记录   |

附录 3：生态影响评价区水生生物名录

附录 3-1：生态影响评价区浮游植物名录

(5门24 (属) 种)

| 门                                   | (属) 种   | 8 月                                  |    | 10 月 |    |
|-------------------------------------|---|--------------------------------------|----|------|----|
|                                     |   | 1#                                   | 2# | 1#   | 2# |
| 蓝藻门 <i>Cyanophyta</i>               | 颤藻 <i>Oscillatoria sp.</i>                                      | +                                    |    | +    |    |
|                                     | 泽丝藻 <i>Limnothrix sp.</i>                                       |                                      | +  | +    | +  |
|                                     | 细鞘丝藻 <i>Leptolyngbya sp.</i>                                    | +                                    | +  | +    | +  |
|                                     | 假鱼腥藻 <i>Pseudoanabaena sp.</i>                                  | +                                    | +  | +    |    |
|                                     | 小尖头藻 <i>Raphidiopsis sp.</i>                                    |                                      | +  | +    | +  |
| 硅藻门<br><i>Bacillariophyta</i>       | 直链藻 <i>Melosira sp.</i>   |                                      | +  |      |    |
|                                     | 颗粒直链藻 <i>Melosira granulata</i>                                 | +                                    | +  | +    | +  |
|                                     | 颗粒直链藻极狭变种 <i>Melosira granulata</i><br><i>var. angustissima</i> | +                                    |    | +    |    |
|                                     | 小环藻 <i>Cyclotella sp.</i>                                       | +                                    | +  | +    | +  |
|                                     | 脆杆藻 <i>Fragilaria sp.</i>                                       |                                      | +  |      | +  |
|                                     | 针杆藻 <i>Synedra sp.</i>  | +                                    |    | +    | +  |
|                                     | 肘状针杆藻 <i>Synedra ulna</i>                                       | +                                    |    |      |    |
|                                     | 尖布纹藻 <i>Gyrosigma acuminatum</i>                                |                                      | +  | +    |    |
|                                     | 舟形藻 <i>Navicula sp.</i>   | +                                    |    | +    | +  |
|                                     | 羽纹藻 <i>Pinnularia sp.</i>                                       |                                      |    |      | +  |
|                                     | 桥弯藻 <i>Cymbella sp.</i>   |                                      | +  | +    |    |
|                                     | 曲壳藻 <i>Achnanthes sp.</i>                                       |                                      | +  |      |    |
|                                     | 菱形藻 <i>Nitzschia sp.</i>  | +                                    | +  | +    | +  |
|                                     | 绿藻门 <i>Chlorophyta</i>  | 狭形纤维藻 <i>Ankistrodesmus angustus</i> | +  |      | +  |
| 四尾栅藻 <i>Scenedesmus quadricauda</i> |   |                                      |    | +    |    |
| 新月藻 <i>Closterium sp.</i>           |   |                                      | +  |      |    |
| 裸藻门 <i>Euglenophyta</i>             | 裸藻 <i>Euglena sp.</i>   |                                      |    |      | +  |
| 金藻门 <i>Chrysophyta</i>              | 棕鞭藻 <i>Ochromonas sp.</i>                                       |                                      | +  |      |    |
|                                     | 色金藻 <i>Chromulina sp.</i>                                       |                                      | +  |      |    |

附录 3-2: 生态影响评价区浮游动物名录

(1门3类14种(属))

| 序号                    | 类别                  | 种类/拉丁名                               | 3月 |    | 5月 |    |
|-----------------------|---------------------|--------------------------------------|----|----|----|----|
|                       |                     |                                      | 1# | 2# | 1# | 2# |
| (一) 原生动物<br>PROTOZOAN | 1. 甲壳类<br>Crustacea | 小滴虫 <i>Monas minima</i>              |    | +  | +  |    |
|                       |                     | 聚滴虫 <i>Monas socialis</i>            | +  |    |    |    |
|                       |                     | 跳侧滴虫 <i>Pleuromonas jaculans</i>     |    | +  |    | +  |
|                       |                     | 钩刺斜管虫 <i>Chilodonella unicnata</i>   |    |    | +  |    |
|                       |                     | 瓜形膜袋虫 <i>Cyclidium citrullus</i>     |    | +  |    | +  |
|                       | 2. 枝角类<br>Cladocera | 点滴尖额溞 <i>Alona guttata</i>           | +  |    |    |    |
|                       |                     | 矩形尖额溞 <i>Alona rectangularis</i>     |    |    | +  |    |
|                       |                     | 透明溞 <i>Daphnia hyalina</i>           | +  | +  |    | +  |
|                       |                     | 短尾秀体溞 <i>Diaphanosoma brachyurum</i> | +  |    | +  | +  |
|                       |                     | 短腹平直溞 <i>Pleuroxus aduncus</i>       |    | +  |    |    |
|                       |                     | 透明薄皮溞 <i>Leptodora kindtii</i>       | +  | +  |    | +  |
|                       | 3. 桡足类<br>Oapecpod  | 锯齿真剑水蚤 <i>Eucyclops serrulatus</i>   | +  |    |    | +  |
|                       |                     | 南方中剑水蚤 <i>Mesocyclops notius</i>     | +  | +  | +  | +  |

附录 3-3: 生态影响评价区底栖动物名录

(2门3科7种(属))

| 门                          | 科                          | 种(属)                                | 3月 |    | 5月 |    |
|----------------------------|----------------------------|-------------------------------------|----|----|----|----|
|                            |                            |                                     | 1# | 2# | 1# | 2# |
| 软体动物门<br><i>Mollusca</i>   | 豆螺科<br><i>Bithyniidae</i>  | 长角涵螺 <i>Alocinma longicornis</i>    |    | +  |    | +  |
|                            |                            | 大沼螺 <i>Parafossarulus eximius</i>   | +  |    |    |    |
|                            |                            | 中华沼螺 <i>Parafossarulus sinensis</i> |    | +  | +  |    |
|                            |                            | 纹沼螺 <i>Parafossarulus stratulus</i> | +  |    |    | +  |
|                            | 田螺科<br><i>Viviparidae</i>  | 环棱螺属 <i>Bellamyia sp.</i>           | +  |    | +  |    |
| 节肢动物门<br><i>Arthropoda</i> | 摇蚊科<br><i>Chironomidae</i> | 摇蚊属 <i>Chironomus sp.</i>           | +  | +  | +  | +  |
|                            |                            | 长跗摇蚊属 <i>Tanytarsus sp.</i>         |    | +  | +  |    |

附录 3-4: 生态影响评价区鱼类名录

(5 目 9 科 32 种)

| 目名                             | 科名                       | 种拉丁名                                   |
|--------------------------------|--------------------------|--|
| 鲤形目 <i>CYPRINIFORMES</i>       | 鳅科 <i>Cobitidae</i>      | 泥鳅 <i>Misgurnus anguillicaudatus</i>   |
|                                | 鲤科 <i>Cyprinidae</i>     | 银色颌须鲃 <i>Gnathopogon argentatus</i>    |
|                                |                          | 青鱼 <i>Mylopharyngodon piceus</i>       |
|                                |                          | 草鱼 <i>Ctenopharyngodon idellus</i>     |
|                                |                          | 赤眼鲮 <i>Squaliobarbus curriculus</i>    |
|                                |                          | 飘鱼 <i>Pseudolaubuca sinensis</i>       |
|                                |                          | 翘嘴鲌 <i>Culter alburnus</i>             |
|                                |                          | 鲮 <i>Hemiculter leucisculus</i>        |
|                                |                          | 油鲮 <i>Hemicultermiculter bleekeri</i>  |
|                                |                          | 鳊 <i>Parabramis pekinensis</i>         |
|                                |                          | 红鳍原鲌 <i>Cultrichthys erythropterus</i> |
|                                |                          | 鲢 <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>   |
|                                |                          | 鳙 <i>Aristichthys nobilis</i>          |
|                                |                          | 麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i>         |
|                                |                          | 棒花鱼 <i>Abbottina rivularis</i>         |
|                                |                          | 鲤 <i>Cyprinus carpio</i>               |
|                                |                          | 鲫 <i>Carassius auratus</i>             |
|                                |                          | 马口鱼 <i>Opsariichthys bidens</i>        |
|                                |                          | 宽鳍鱮 <i>Zacco platypus</i>              |
| 鲱形目 <i>CLUPEIFORMES</i>        | 银鱼科 <i>Salangidae</i>    | 黄尾鲷 <i>Xenocypris davidi</i>           |
|                                |                          | 细鳞鲷 <i>Xenocypris microlepis</i>       |
|                                |                          | 似鳊 <i>Pseudobrama simoni</i>           |
|                                |                          | 高体鳊 <i>Rhodeus ocellatus</i>           |
|                                |                          | 中华鳊 <i>Rhodeus sinensis</i>            |
| 合鳃目<br><i>SYNBRANCHIFORMES</i> | 合鳃科 <i>Synbranchidae</i> | 黄鳝 <i>Monopterus albus</i>             |
| 鲿形目 <i>SILURIFORMES</i>        | 鲿科 <i>Bagridae</i>       | 粗唇鲿 <i>Leiocassis crassilabris</i>     |

|                        |                           |                                    |
|------------------------|---------------------------|------------------------------------|
|                        |                           | 黄颡鱼 <i>Pelteobagrus fulvidraco</i> |
|                        | 胡子鲇科 <i>Clariidae</i>     | 胡子鲇 <i>Clarias fuscus</i>          |
| 鲈形目 <i>PERCIFORMES</i> | 鲈科 <i>Serranidae</i>      | 鳊 <i>Siniperca chuatsi</i>         |
|                        | 沙塘鳢科 <i>Odontobutidae</i> | 沙塘鳢 <i>Odontobutis obscurus</i>    |
|                        | 鳢科 <i>Channidae</i>       | 乌鳢 <i>Channa argus</i>             |
|                        |                           | 斑鳢 <i>Channa maculata</i>          |

注：①本次评价未开展鱼类现场调查，鱼类资源现状主要引用已有文献与历史调查资料。结合陆河花鳗鲡省级自然保护区 2017 年~2019 年历史资料可知，保护区已纪录的鱼类共有 81 种，隶属 7 目 18 科。其中本工程评价区共有鱼类 32 种，隶属于 5 目 9 科。

②根据保护区历史资料，本工程跨越河段并非花鳗鲡的主要栖息或活动区域，无其分布记录。

## 附件 1 项目环评委托书

### 关于委托开展 110 千伏福安、吉康输变电工程 环境影响评估工作的函

核工业二三〇研究所：

根据中标通知书及《汕尾供电局 2023 至 2024 年度 110 千伏-220 千伏电网建设工程环境影响评估服务框架合同》（合同编号：0315002023010107JH00006），现委托贵单位开展 110 千伏福安、吉康输变电工程环境影响评价工作。

请收到本委托函和项目审定版可研报告后，开展资料收集、公参调查、现场监测、研究分析和报告编制等工作。

特此委托。

广东电网有限责任公司汕尾供电局

计划发展部

2024 年 3 月 20 日

# 汕尾市发展和改革局文件

汕发改核准〔2025〕53号

## 汕尾市发展和改革局关于汕尾 110 千伏 吉康输变电工程核准的批复

广东电网有限责任公司汕尾供电局：

《汕尾供电局关于申请核准汕尾 110 千伏吉康输变电工程的函》（汕尾电函〔2025〕191 号）及有关材料收悉。经研究，现就该项目核准事项批复如下：

一、为满足地方社会经济发展和日益增长的电力负荷需求，提高汕尾市陆河县河田镇北部片区的电力供应能力，依据《中华人民共和国行政许可法》《企业投资项目核准和备案管理条例》，同意建设汕尾 110 千伏吉康输变电工程（投资项目统一代码：2508-441523-04-01-611679）。项目单位为广东电网有限责任公司汕尾供电局。

二、项目建设地点为汕尾市陆河县。

三、项目主要建设内容包括：

(一) 变电工程

1.新建 2 台 40 兆伏安主变压器。

2.220 千伏吉祥站、110 千伏水唇站各扩建 2 个 110 千伏出线间隔。110 千伏公平站、110 千伏河田站进行保护更新和断路器改造。

(二) 线路工程

1.建设 110 千伏吉康至水唇同塔双回线路长约  $2 \times 14.88$  千米，单回架空线路长约  $1 \times 0.12$  千米，单回电缆线路长约  $1 \times 0.12$  千米。

2.解口 110 千伏南公线接入吉康站线路，新建 110 千伏同塔双回架空线路长约  $2 \times 7.4$  千米，新建两段 100 千伏单回架空线路长约  $1 \times (0.2+0.2)$  千米。

3.跳通 110 千伏吉祥至河田单回线路，建设 220 千伏吉祥至 110 千伏水河同塔双回架空线路长约  $2 \times 3.2$  千米。

(三) 建设配套的通信光缆及二次系统工程。

四、项目总投资为 12355.69 万元，其中项目资本金为 3706.71 万元，资本金占项目总投资的比例为 30%，来自自有资金，其余资金通过银行贷款方式解决。

五、项目建设要满足国家和省、市有关安全、环保、节能等标准要求。

六、项目要切实抓好建设安全管理工作，严格执行国家安

全生产法律法规及行业规章制度，确保安全生产责任落实到位，杜绝发生安全事故；在项目实施中，要进一步加强可能引发社会稳定风险因素的分析，针对识别的特征风险因素，做好项目各阶段风险防范、化解工作；要按有关规定做好项目质监工作，在收到核准文件后将电力项目安全管理和质量管控事项告知书（附件1）加盖公章后反馈我局（汕尾市发展和改革委员会）。

七、请项目法人严格执行国家和省有关招投标的规定，工程招标核准意见详见附件2。

八、项目核准的相关文件分别是《广东省能源局关于广东省电网发展“十四五”规划中期调整有关工作的通知》（粤能电力函〔2024〕151号）、《汕尾110千伏吉康输变电工程用地预审选址要求》、《汕尾110千伏吉康输变电工程用地预审与选址意见书》（用字第4415232025XS0003S01号）、《陆河县人民政府关于汕尾110千伏吉康输变电工程社会稳定风险评估报告的批复》（陆河府函〔2025〕168号）、《关于印发汕尾110千伏吉康输变电工程可行性研究报告评审意见的通知》（汕尾电计〔2025〕39号）。

九、如需对本项目核准文件所规定的建设地点、建设规模、主要建设内容等有关内容进行调整，请按照《企业投资项目核准和备案管理办法》的有关规定，及时以书面形式提出变更申请，我局将根据项目具体情况，作出是否同意变更的决定。

十、请在项目开工建设前，依据相关法律、行政法规规定

办理规划许可、土地使用、资源利用、安全生产、环境影响评价等相关手续。

十一、项目予以核准决定或者同意变更决定之日起2年未开工建设，需要延期开工建设的，请在2年期限届满的30个工作日前，向我局申请延期开工建设。开工建设只能延期一次，期限最长不超过1年。国家对项目延期开工建设另有规定的，依照其规定。

附件：1.电力项目安全管理和质量管控事项告知书（一式两份）

2.汕尾市发展和改革局招标核准意见表



公开方式：主动公开

抄送：广东省能源局，汕尾市工业和信息化局、应急管理局，陆河县发展和改革局。

汕尾市发展和改革局办公室

2025年11月18日印发

# 广东电网有限责任公司汕尾供电局文件

汕尾电计〔2025〕39号

---

## 关于印发汕尾 110 千伏吉康输变电工程可行性 研究报告评审意见的通知

局相关部门，汕尾陆河供电局：

根据省公司《关于印发优化电网基建投资决策及项目管理模式工作方案的通知》（广电计〔2019〕120号），局电网规划中心组织评审了 110 千伏吉康输变电工程可行性研究报告，形成了报告评审意见，现将评审意见印发，请遵照执行，有关要求如下：

一、基本同意电网规划中心关于本工程可行性研究报告评审意见（详见附件）。

二、工程建设规模

（一）变电工程

执行《南方电网标准设计与典型造价 V3.0 (35kV-500kV 智能变电站)》CSG-110B-F-G2a (B) 方案, 全站按户内 GIS 设备布置, 远景规模为 3 台 63 兆伏安主变压器, 110 千伏出线 6 回, 10 千伏出线 48 回, 每台主变低压侧装设 3 组电容器。

本期新建 2 台 40 兆伏安主变压器, 新建 110 千伏出线 4 回, 新建 10 千伏出线 24 回, 每台主变低压侧各装设 2 组 5 兆乏的电容器。

## (二) 线路工程

### 1. 110 千伏吉康至水唇双回线路工程

自 110 千伏吉康站至 110 千伏水唇站, 新建 110 千伏线路长度约 15.12 千米, 形成 110 千伏吉康至水唇双回线路。其中新建同塔双回架空线路长度约  $2 \times 14.88$  千米, 110 千伏水唇站侧进站段新建单回架空线路长度约  $1 \times 0.12$  千米, 新建单回电缆线路长度约  $1 \times 0.12$  千米。

新建架空线路导线采用  $1 \times \text{JL/LB20A-400/35}$  型铝包钢芯铝绞线; 新建电缆采用 FY-YJLW03-Z 64/110  $1 \times 800\text{mm}^2$  型交联聚乙烯绝缘、皱纹铝护套、高密度聚乙烯及防蚁护层双外护套电力电缆。

### 2. 解口 110 千伏南公线接入吉康站线路工程

将 110 千伏南告电厂至公平站单回线路解口接入吉康站, 自 110 千伏吉康站至 110 千伏南公线#3 塔解口点, 新建 110 千伏线路长度约 7.8 千米, 形成吉康站至南告电厂、吉康站至公平站各

1 回线路。其中新建同塔双回架空线路长度约  $2 \times 7.4$  千米，110 千伏南公线#3 塔侧解口段新建两段单回架空线路长度约  $1 \times (0.2+0.2)$  千米。

新建架空线路导线采用  $1 \times \text{JL/LB20A-400/35}$  型铝包钢芯铝绞线。

### 3. 110 千伏吉祥至水唇双回线路工程

将 110 千伏吉祥至水唇单回线路与 110 千伏水唇至河田单回线路在水河线#38 塔（与吉水线#12 同塔）跳通，形成 110 千伏吉祥至河田单回线路。

自 220 千伏吉祥站至 110 千伏水河线#38 塔（与 110 千伏吉水线#12 同塔）分歧塔小号侧，新建 110 千伏线路长度约 3.2 千米，与水河线、吉水线水唇站侧线路驳接，形成 110 千伏吉祥至水唇双回线路。其中新建同塔双回架空线路长度约  $2 \times 3.2$  千米。

新建架空线路导线采用  $1 \times \text{JL/LB20A-400/35}$  型铝包钢芯铝绞线。

### （三）对侧变电站工程

1. 220 千伏吉祥站本期在站内预留位置扩建 2 个 110 千伏出线间隔。

2. 110 千伏水唇站本期在站内预留位置扩建 2 个 110 千伏出线间隔。

3. 110 千伏公平站本期将改接入至吉康站的 110 千伏线路原配套保护设备更换为一套光复用光纤通道的电流差动保护。

4. 110 千伏河田站本期将 110 千伏隔离开关分段间隔改造为带断路器的分段间隔。

(四) 建设配套的通信设备及二次系统工程。

(五) 本工程动态投资 12504 万元。

三、请设计单位在实施过程中进一步优化设计方案，开展精准设计，降低工程造价。

四、该工程为二类电网基建项目，由我局负责建设和经营管理，计划 2027 年建成投产。

特此通知。

附件：1. 关于报送汕尾 110 千伏吉康输变电工程可行性研究报告评审意见的报告（另附）

2. 汕尾 110 千伏吉康输变电工程可行性研究报告评审意见（另附）



广东电网有限责任公司汕尾供电局

2025 年 7 月 2 日

---

广东电网有限责任公司汕尾供电局办公室

2025 年 7 月 2 日印发

—4—



## 附件 4 广东省电网发展“十四五”规划中期新增纳规及调整信息项目表

# 广东省能源局

---

---

粤能电力函〔2024〕151号

### 广东省能源局关于广东省电网发展“十四五” 规划中期调整有关工作的通知

各地级以上市发展改革局（委），广州市工业和信息化局、惠州市能源和重点项目局，广东电网公司、深圳供电局：

为适应电力发展新形势、新变化，提升电网基础设施保障水平，保障电力安全可靠供应，科学、及时、合理安排我省“十四五”中后期电网建设，按照《国家能源局关于印发〈电力规划管理办法〉的通知》（国能电力〔2016〕139号）、《国家发展改革委 国家能源局关于加强和规范电网投资管理工作的通知》（发改能源规〔2020〕816号）有关规定，结合国家“十四五”电力发展规划中期调整、新形势配电网高质量发展要求和我省电力发展实际，我局组织开展广东省电网发展“十四五”规划中期调整工作，形成了《广东省电网发展“十四五”规划中期调整报告》《广东省电网发展“十四五”规划中期新增纳规及调整信息项目表》，现印发给你们，请各地市能源主管部门、电网企业结合实际认真组织实施，有关工作通知如

---

---

下:

一、请各地市能源主管部门会同电网企业根据本次《广东省电网发展“十四五”规划中期调整报告》《广东省电网发展“十四五”规划中期新增纳规及调整信息项目表》（附件1、2）组织好项目实施，做好电网规划与经济社会发展、城乡规划、国土空间规划衔接，落实项目投资管理相关规定，抓紧开展项目前期工作，积极协调项目实施遇到的问题，及时办理项目核准手续，依法依规开工建设，合理控制工程造价，提高投资效率，加强项目事中事后监管，做好项目全周期管理，确保项目按期、安全、优质建设，建成后安全稳定运行，发挥实效。

二、关于电源项目电网接入系统工程，请各地市能源主管部门、供电企业结合本地区电源建设情况，合理把握建设时序，确保网源协同建设。

（一）集中式光伏项目电网接入系统工程。对纳入省地面光伏年度开发建设清单或建设方案且已完成备案的项目，其电网接入系统工程视同纳入省电网发展规划，其余项目不纳规。

（二）气电项目电网接入系统工程。省能源发展“十四五”规划调入（调出）的天然气调峰发电、热电联产项目，其电网接入系统工程同步调入（调出）省电网发展规划。

（三）新型储能项目电网接入系统工程。《广东省发展改革委广东省能源局关于印发广东省促进新型储能电站发展若干措施》（粤发改能源函〔2023〕684号）规定，对已完成备案并纳入年度

建设计划的新型储能电站，其电网接入系统工程视同纳入省电网发展规划，本规划不重复列入。

三、关于新增大用户电网接入系统工程，各地市能源主管部门要做好统筹，对国家产业政策、纳入省市等相关规划的重大项目、产业用户，会同本地供电企业对项目新增用电负荷接入系统方案进行充分论证，向省能源主管部门申请将接入系统项目纳入省电网发展规划，省按程序组织评估后及时办理项目纳规手续，切实保障用户用电需求。

四、广东电网公司、深圳供电局要落实电网建设主体责任，在实施好“十四五”中后期电网规划建设任务的同时，提前谋划“十五五”电网发展前期研究。

（一）健全电网规划建设年度计划管控机制，于每年3月底前向省能源主管部门报送上一年度电网建设完成率、本年度建设计划、重大电网工程项目规划建设等有关情况。

（二）结合电力发展新形势及电网规划实施情况，及时梳理电网发展存在的问题，提出电网主网架提质升级等有关建议，加强核电、海上风电等大型电源输电方案及电网接入系统专项研究，提出有利于全系统优化的输电方案，为“十五五”电网高质量发展和新型电力系统建设提供支撑。

五、各地市、各供电企业要加强电网建设宣传，营造共同关注、参与、支持电网建设的良好氛围。

- 附件：1.广东省电网发展“十四五”规划中期调整报告  
2.广东省电网发展“十四五”规划中期新增纳规及调整信息项目表



(联系人及电话：李琼施，[REDACTED])

| 序号  | 项目名称                              | 地市 | 电压等级<br>(千伏) | 项目必要性分类       | 建设时序 |      | 建设规模         |               | 备注 |
|-----|-----------------------------------|----|--------------|---------------|------|------|--------------|---------------|----|
|     |                                   |    |              |               | 开工年份 | 投产年份 | 线路长度<br>(公里) | 变电容量<br>(兆伏安) |    |
| 252 | 惠州博罗110千伏红围站扩建第二台主变及配套线路工程        | 惠州 | 110          | 网架完善及满足负荷需求工程 | 2025 | 2026 | 8.0          | 50            |    |
| 253 | 惠州博罗110千伏虹岗输变电工程                  | 惠州 | 110          | 网架完善及满足负荷需求工程 | 2025 | 2026 | 3.0          | 126           |    |
| 254 | 惠州龙门110千伏左潭站扩建第二台主变工程             | 惠州 | 110          | 网架完善及满足负荷需求工程 | 2025 | 2027 | 0.0          | 40            |    |
| 255 | 惠州大亚湾110千伏塘横输变电工程                 | 惠州 | 110          | 网架完善及满足负荷需求工程 | 2025 | 2027 | 3.0          | 126           |    |
| 256 | 惠州龙门110千伏官厅站扩建第二台主变工程             | 惠州 | 110          | 网架完善及满足负荷需求工程 | 2025 | 2027 | 0.0          | 50            |    |
| 257 | 惠州龙门110千伏花竹站扩建第二台主变工程             | 惠州 | 110          | 网架完善及满足负荷需求工程 | 2025 | 2027 | 0.0          | 40            |    |
| 258 | 惠州惠城110千伏梨园站扩建第二台主变工程             | 惠州 | 110          | 网架完善及满足负荷需求工程 | 2025 | 2027 | 0.0          | 40            |    |
| 259 | 惠州博罗110千伏柏塘站扩建第二台主变工程及配套110千伏线路工程 | 惠州 | 110          | 网架完善及满足负荷需求工程 | 2025 | 2027 | 0.0          | 50            |    |
| 260 | 惠州惠城110千伏上底输变电工程                  | 惠州 | 110          | 网架完善及满足负荷需求工程 | 2025 | 2027 | 3.0          | 126           |    |
| 261 | 汕尾110千伏福安输变电工程                    | 汕尾 | 110          | 网架完善及满足负荷需求工程 | 2024 | 2026 | 3.2          | 126           |    |
| 262 | 汕尾110千伏吉康输变电工程                    | 汕尾 | 110          | 网架完善及满足负荷需求工程 | 2024 | 2026 | 28.0         | 80            |    |
| 263 | 东莞110千伏新四输变电工程                    | 东莞 | 110          | 网架完善及满足负荷需求工程 | 2024 | 2026 | 18.0         | 126           |    |
| 264 | 东莞110千伏赤引输变电工程                    | 东莞 | 110          | 网架完善及满足负荷需求工程 | 2024 | 2026 | 7.0          | 126           |    |
| 265 | 东莞110千伏超朗输变电工程                    | 东莞 | 110          | 网架完善及满足负荷需求工程 | 2024 | 2026 | 1.5          | 189           |    |
| 266 | 东莞110千伏水边站扩建第三台主变工程               | 东莞 | 110          | 网架完善及满足负荷需求工程 | 2024 | 2026 | 4.0          | 63            |    |
| 267 | 东莞110千伏文塔输变电工程                    | 东莞 | 110          | 网架完善及满足负荷需求工程 | 2024 | 2026 | 5.0          | 126           |    |

# 广东省能源局

---

粤能电力函〔2025〕53号

## 广东省能源局关于佛山 220 千伏永丰站扩建 第三台主变及其配套线路工程等 6 个项目 路径唯一性论证报告审查意见的复函

佛山、韶关、汕尾、清远市发展和改革局，广东电网公司：

《佛山市发展和改革局关于审核〈佛山 220 千伏永丰站扩建第三台主变及其配套线路工程跨越佛山三水北江地方级湿地自然公园唯一性论证报告〉〈佛山 110 千伏荷桂（有为）输变电工程跨越广东南海金沙岛国家湿地公园唯一性论证报告〉的请示》（佛发改电力〔2025〕5号）、《关于请求审查 500 千伏始兴输变电工程线路穿越广东曲江南华森林公园（市级）路径唯一性综合论证报告的请示》（韶发改电力〔2025〕4号）、《关于提请审查汕尾 110 千伏吉康、集区两项输变电工程线路涉及三处穿越环境敏感区路径唯一性论证报告的请示》（汕发改能源〔2025〕12号）、《清远市发展和改革局关于申请审核清远 220 千伏东坑输变电工程穿越清远飞霞省级风景名胜区选址唯一性论证报告的请示》（清发改〔2025〕11号）收悉。经研究，有关意见函复如下：

---

一、佛山 220 千伏永丰站扩建第三台主变及其配套线路工程等 6 个项目（见附件）是纳入国家和省“十四五”能源相关规划的电网工程项目，已列入省重点建设项目计划，工程建设对于提升能源供应保障、完善电网结构、满足电源送出需要、提高供电可靠性具有重要作用，鉴于各项目已按要求完成路径方案唯一性论证报告并通过专家评审，经省电力规划中心评估，我局原则同意各项目路径方案唯一性论证审查意见。

二、请电网企业加强与自然资源、生态环境和林业主管部门沟通衔接，按照输配电工程设计规范和技术标准开展项目建设，严格落实工程质量管控、安全管理和环境保护要求，尽可能减少该项目对生态环境影响，提高项目建设质量和效率，确保项目及时投产发挥作用。

三、请各有关地市指导项目单位按程序办理项目穿越自然保护区各项审批手续，强化资源要素支持，积极协调项目实施过程中遇到的问题，为项目顺利推进创造有利条件。

专此函复。

附件：佛山 220 千伏永丰站扩建第三台主变及其配套线路工程等 6 个项目路径唯一性论证报告审查意见



公开方式：不公开

佛山220千伏永丰站扩建第三台主变及其配套线路工程等6个项目路径唯一性论证报告审查意见

| 序号 | 项目名称                      | 项目所在地 | 电压等级<br>(千伏) | 路径穿越生态功能区                 | 项目必要性  | 来文  | 唯一性论证专家<br>评审结论 | 审查意见 |
|----|---------------------------|-------|--------------|---------------------------|--|---|-----------------|------|
| 1  | 佛山220千伏永丰站扩建第三台主变及其配套线路工程 | 佛山市   | 220          | 佛山三水北江地方级湿地公园             | 涉及佛山三水区芦苞、大塘、南山等镇用电需求                            | 《佛山市发展和改革委员会关于审批《佛山220千伏永丰站扩建第三台主变及其配套线路工程跨越佛山三水北江地方级湿地公园自然公园唯一性论证报告》、《佛山110千伏荷村（有方）输变电工程跨越广东南海金沙岛国家湿地公园唯一性论证报告》的请示》（佛发改电力〔2025〕5号） | 推荐路径方案具有唯一性     | 同意结论 |
| 2  | 佛山110千伏荷村（有方）输变电工程        | 佛山市   | 110          | 广东南海金沙岛国家湿地公园             | 涉及南海区丹灶镇龙物社区用电需求，消除现有变电站重过载安全风险，提升区域供电可靠性        |   | 推荐路径方案具有唯一性     | 同意结论 |
| 3  | 500千伏始兴输变电工程              | 韶关市   | 500          | 广东曲江国家森林公园                | 保障区域能源可靠供应，优化区域电网结构                              | 《关于请求审查500千伏始兴输变电工程线路穿越广东曲江国家森林公园（市级）路径唯一性综合论证报告请示》（韶关发改电力〔2025〕4号）   | 推荐路径方案具有唯一性     | 同意结论 |
| 4  | 汕尾110千伏吉康输变电工程            | 汕尾市   | 110          | 广东陆河花陂省级自然保护区、广东陆河红尖山森林公园 | 满足陆河县金湖镇及尾田地区通用电需求，同时完善陆河县及尾田地区110千伏电网结构，提高供电可靠性 | 《关于请求审查汕尾110千伏吉康、康庄两项输变电工程线路涉及三龙省级自然保护区路径唯一性综合论证报告请示》（汕尾发改电力〔2025〕12号）  | 推荐路径方案具有唯一性     | 同意结论 |
| 5  | 汕尾110千伏隰区输变电工程            | 汕尾市   | 110          | 陆丰大云岭森林公园                 | 可满足隰区附近区域用电发展需要，提高电网供电可靠性                        |   | 推荐路径方案具有唯一性     | 同意结论 |
| 6  | 清远220千伏车站输变电工程            | 清远市   | 220          | 清远飞霞省级风景名胜区分区             | 进一步完善清远市电网建设，助力解决清远市电网“北高送不出，南帮用不上”的问题           | 《清远市发展和改革委员会关于申请审核清远220千伏车站输变电工程跨越清远飞霞省级风景名胜区分区路径唯一性论证报告请示》（清发改〔2025〕11号）   | 推荐路径方案具有唯一性     | 同意结论 |

附件 6 广东省林业局对本工程选址用地的意见及广东火山峰省级森林公园经营范围调整文件

# 广东省林业局

---

---

## 广东省林业局关于汕尾 110 千伏吉康输变电工程用地相关意见的通知

汕尾市林业局：

你局《关于提请出具汕尾 110 千伏吉康输变电工程跨越广东陆河花鰻鲡省级自然保护区和穿越广东火山峰森林公园意见的请示》（汕林〔2025〕96 号）收悉。经审核，工程涉及跨越广东陆河花鰻鲡省级自然保护区、广东火山峰森林公园，并占用广东火山峰森林公园 0.1156 公顷。

根据《广东省承接国家授权和委托用地审批权实施细则》规定，我局原则同意该项目依法办理用地预审、用地报批手续。确需占用自然保护地开工建设的，应在开工前办理相关手续。



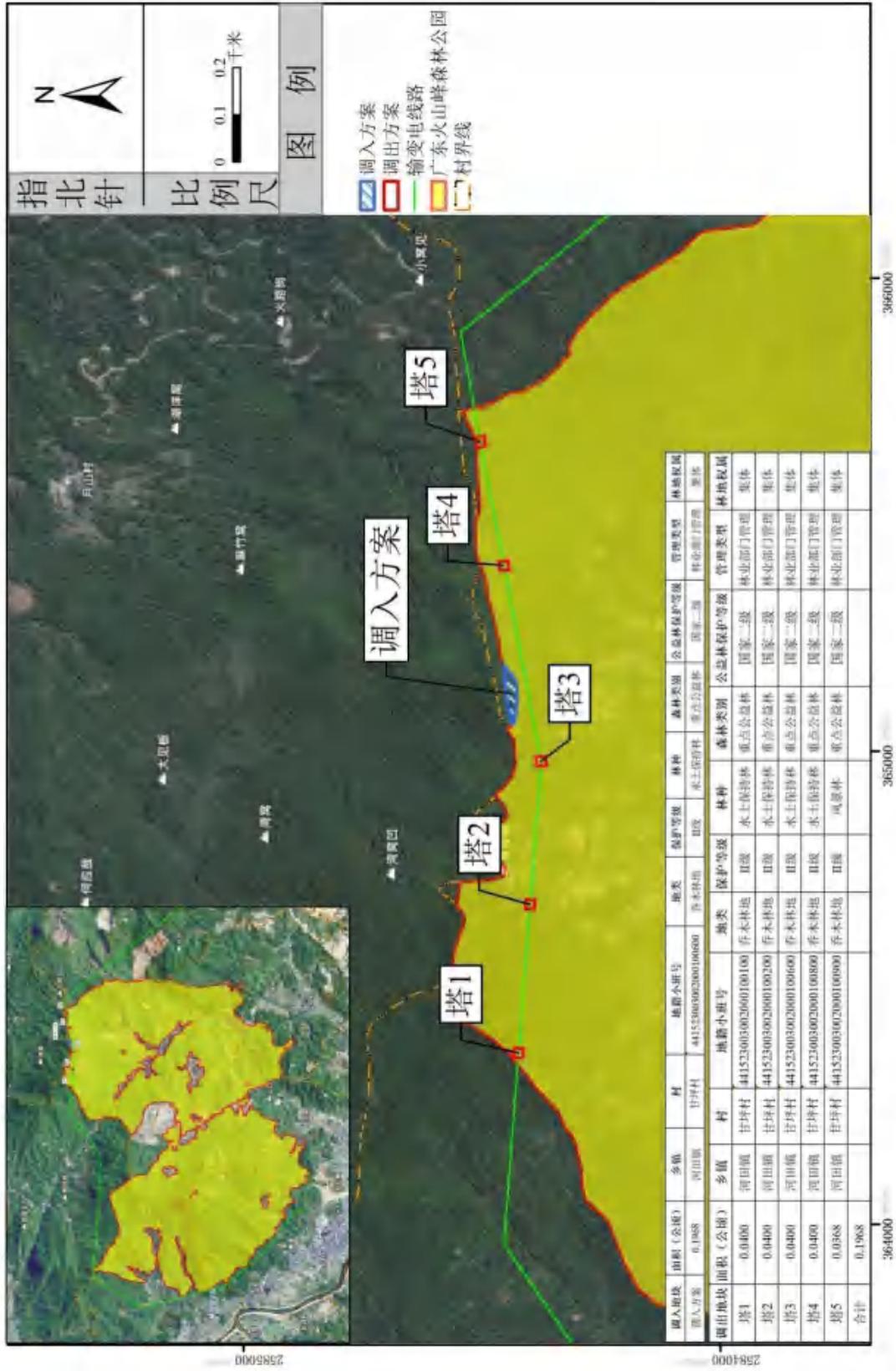
2025 年 9 月 19 日

（联系人及联系电话：陈海生，[REDACTED]）

---

---

# 广东火山峰森林公园调整方案示意图



附件 7 汕尾市自然资源局对本项目的用地选址意见及节地专章评审  
意见

## 汕尾市自然资源局

### 汕尾 110 千伏吉康输变电工程用地预审选址 要求

经审查，我局对汕尾 110 千伏吉康输变电工程用地预审  
选址要求如下：

一、汕尾 110 千伏吉康输变电工程（统一项目代码：  
2508-441523-04-01-611679）用地预审和规划选址符合国土  
空间用途管制要求，原则同意核发用地预审与选址意见书。

二、项目建设单位应当对单独选址建设项目是否位于地  
质灾害易发区、是否压覆重要矿产资源进行查询核实；位于  
地质灾害易发区或者压覆重要矿产资源的，应当依据相关法  
律法规的规定，在办理用地预审手续后，完成地质灾害危险  
性评估、压覆重要矿产资源审批等。

三、项目建设单位在初步设计阶段，要从严控制建设用  
地规模，节约集约利用土地。要进一步处理好项目与电力、  
通信、给排水等市政设施及公共服务设施的协调关系，严格  
落实环境保护措施，将项目建设及运营过程中产生的环境污  
染危害减至最低，认真做好消防、抗震和地质灾害防治等  
相关措施，最大限度降低灾害可能造成的损失，处理好项目  
与沿线风景名胜、文物古迹及历史文化保护的关系，尽量  
避免项目建设对风景名胜区、旅游区

造成不利影响。项目建设单位应当严格遵守国家有关法律法规，依法取得环境、规划、施工等各类许可文件后方可开工建设。



## 汕尾 110 千伏吉康输变电工程节约集约用地 论证分析专章专家论证评审意见

根据《自然资源部办公厅关于印发〈节约集约用地论证分析专章编制与审查工作指南（试行）〉的通知》（自然资办函〔2023〕473号）、《广东省自然资源厅关于规范开展节约集约用地论证分析专章编制审查工作的通知》（粤自然资管制〔2023〕2708号）等文件要求，2025年8月14日汕尾市自然资源局组织召开了汕尾 110 千伏吉康输变电工程第二次节约集约用地论证分析专章专家评审会议。参加会议的有相关行业的 5 位专家（专家名单附后），以及汕尾市发展和改革局、汕尾市生态环境局、汕尾市林业局、汕尾市交通运输局、陆河县自然资源局，建设单位（广东电网有限责任公司汕尾供电局）、编制单位（广东东图规划科技有限公司）、项目设计单位（广东汇能明珠电力设计有限公司）等单位的代表，与会专家听取了编制单位的汇报，审阅了相关资料，经充分讨论，形成意见如下：

一、汕尾 110 千伏吉康输变电工程已列入《广东省能源局关于广东省电网发展“十四五”规划中期调整有关工作的通知》（粤能电力函〔2024〕151号）专项规划建设项目表，项目建设对满足吉康片区负荷发展需要，同时完善陆河北部片区电网结构，提高电网供电可靠性。

二、项目用地不可避免占用耕地 0.1320 公顷，不涉及

永久基本农田，并已采取合理可行方式降低对耕地的占用和对耕作层的保护再利用。

三、项目用地不可避免占用生态保护红线 0.5437 公顷，涉及汕尾陆河火山峰地方级森林自然公园（一般控制区）0.4430 公顷、东江流域水源涵养-生物多样性维护生态保护红线 0.1007 公顷，已采取施工防护、工程复绿等措施。措施降低对区域生态环境的影响，保障周边生态环境稳定。

四、项目设计严格遵循《电力工程建设项目用地指标》（建标〔2010〕78号）等相关规定，《专章》依据对项目规划布局和用地规模的合理性进行了充分论证，符合节约集约用地原则。

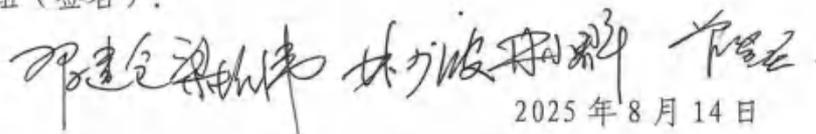
五、《专章》编制依据充分，内容完整，符合国家及省有关节约集约用地论证分析专章的有关规定和要求，经专家分别量化评分，得分区间为 82-93 分，评审结果为优良。

#### 六、建议

- （一）完善依据及核对耕地范围；
- （二）进一步完善节地水平的先进性内容；
- （三）完善附图、附表。

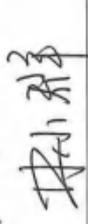
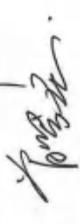
综上所述，专家组一致同意《专章》通过论证。其他按专家意见修改完善。

专家组（签名）：

 2025年8月14日

**《汕尾110千伏吉康输变电工程节约集约用地论证分析专章》  
评审会议专家签到表**

时间：2025年8月14日

| 姓名  | 工作单位            | 职称/职务 | 签名  |
|-----|-----------------|-------|---|
| 林少波 | 揭阳市土地整理中心       | 高级工程师 |    |
| 习建仑 | 汕尾市公共资源交易中心     | 高级工程师 |    |
| 林小群 | 汕尾市生态环境技术与数据中心  | 高级工程师 |   |
| 梁培伟 | 汕尾市水利勘测设计有限公司   | 高级工程师 |  |
| 曾贤圣 | 汕尾市交投工程设计咨询有限公司 | 高级工程师 |  |

## 附件 8 各部门对本工程选址选线的复函或意见

(1) 陆河县人民政府对110千伏吉康输变电工程选址意见及线路路径盖章图

# 陆河县人民政府

---

## 陆河县人民政府关于对汕尾 110 千伏吉康 输变电工程站址及线路路径方案 意见的复函

广东电网有限责任公司汕尾供电局：

你局发来《关于再次征求汕尾 110 千伏吉康输变电工程站址及线路路径方案意见的函》收悉。经研究，现复函如下：

一、该项目跨越国家级公益林 1.3981 千米；涉及 II 级保护林地 4.6163 千米；涉及 III 级保护林地 16.0664 千米；涉及 IV 级保护林地 4.4658 千米；项目建设确需使用林地的，请你局依法依规办理使用林地审核审批手续。

二、该项目穿越广东陆河花鰻鲋省级自然保护区实验区螺河（黄金坑河段），请在项目设计规划时避开保护地红线范围。确实无法规避的，根据《广东省人民政府办公厅关于印发〈广东省强化资源要素支撑全力推进省重大项目开工建设的工作方案〉的通知》，请你局做好相关报告及论证工作，通过评审后依法依规报批。

三、该项目穿越广东火山峰省级森林公园，请在项目设计规划时避开广东火山峰省级森林公园红线范围，确实无法规避的，请按相关规定办理手续。

---

四、汕尾 110 千伏吉康输变电工程站址用地范围覆盖了我县村道 350 线，为保障当地群众的出行需要，请你局与当地政府、村委协商，按不低于原路线公路等级复建其他线路或其他符合当地生产生活需求的补偿方式。

综上所述，我县原则同意汕尾 110 千伏吉康输变电工程线路路径方案，涉及用林、广东陆河花鳗鲡省级自然保护区、广东火山峰省级森林公园等问题，请你局按照上述意见和相关规定办理。

此函。

- 附件：1.10 月 31 日县发展改革局关于陆河县电网项目规划建设推进协调工作情况报告
- 2.关于征求汕尾 110 千伏吉康输变电工程站址及线路路径方案意见情况汇总表
- 3.汕尾供电局关于再次征求汕尾 110 千伏吉康输变电工程站址及线路路径方案意见的函征求意见情况汇总表





(2) 河田镇、螺溪镇、上护镇、水唇镇人民政府对本工程选址意见回复

|  |  |
|--|--|
| <p style="text-align: center;"><b>陆河县河田镇人民政府</b></p> <p style="text-align: center;">关于《关于征求〈汕尾110千伏吉康输变电工程站站址及线路路径方案〉意见的函》的复函</p> <p>县发展和改革局：</p> <p>贵单位发来的《关于征求〈汕尾110千伏吉康输变电工程站站址及线路路径方案〉意见的函》已收悉，经讨论，该处在火山峰森林公园旁边，影响生态环境及后续森林公园打造，而且该处地方征地过坟压力较大，至少有几百亩地坟，过坟成本和迁往何处都是问题，建议另外选址，如不可调整，综合各方因素考虑，建议吉康输变电工程站在东南方向迁移100米，减轻征地过坟压力。</p> <p style="text-align: right;"><br/>陆河县河田镇人民政府<br/>2024年5月31日</p>  | <p style="text-align: center;"><b>陆河县发展和改革局</b></p> <p style="text-align: right;">陆河发改函〔2024〕133号</p> <p style="text-align: center;">关于征求汕尾110千伏吉康输变电工程站站址及线路路径方案意见的函</p> <p>河田镇、水唇镇、螺溪镇、上护镇人民政府，县自然资源局、林业局、住房和城乡建设局、农业农村局、交通运输局、水务局、文化广电旅游体育局、市生态环境局陆河分局、陆河供电公司：</p> <p>为满足我县发展带来的新增用电需求，完善陆河县电网结构，提高供电可靠性，汕尾供电局规划建设汕尾110千伏吉康输变电工程，工程规划建设时间为2026年。</p> <p>目前，该项目已完成初步选址选线工作，根据县政府工作要求，为做好汕尾110千伏吉康输变电工程站站址用地方案及线路路径方案论证工作，现请各单位认真研究并提出意见建议，并于6月3日下午下班前将相关建议书函反馈我局，如无意见也请书面回复。</p> <p style="text-align: right;"></p> <p>附件：1. 站站址地方方案及线路路径方案概述<br/>2. 吉康站站址用地图（1）<br/>3. 吉康站站址用地图（2）</p> |
| <p style="text-align: center;"><b>陆河县发展和改革局</b></p> <p style="text-align: right;">陆河发改函〔2024〕133号</p> <p style="text-align: center;">关于征求汕尾110千伏吉康输变电工程站站址及线路路径方案意见的函</p> <p>河田镇、水唇镇、螺溪镇、上护镇人民政府，县自然资源局、林业局、住房和城乡建设局、农业农村局、交通运输局、水务局、文化广电旅游体育局、市生态环境局陆河分局、陆河供电公司：</p> <p>为满足我县发展带来的新增用电需求，完善陆河县电网结构，提高供电可靠性，汕尾供电局规划建设汕尾110千伏吉康输变电工程，工程规划建设时间为2026年。</p> <p>目前，该项目已完成初步选址选线工作，根据县政府工作要求，为做好汕尾110千伏吉康输变电工程站站址用地方案及线路路径方案论证工作，现请各单位认真研究并提出意见建议，并于6月3日下午下班前将相关建议书函反馈我局，如无意见也请书面回复。</p> <p style="text-align: right;"></p> <p>附件：1. 站站址地方方案及线路路径方案概述<br/>2. 吉康站站址用地图（1）<br/>3. 吉康站站址用地图（2）</p> | <p style="text-align: center;"><b>陆河县螺溪镇人民政府</b></p> <p style="text-align: center;">关于《关于征求汕尾110千伏吉康输变电工程站站址及线路路径方案意见的函》的复函</p> <p>县发改局：</p> <p>贵单位发来的《关于征求汕尾110千伏吉康输变电工程站站址及线路路径方案意见的函》已收悉，经研讨，我镇无修改意见。</p> <p>此复。</p> <p style="text-align: right;"><br/>陆河县螺溪镇人民政府<br/>2024年6月3日</p>   |

(3) 县生态环境局、自然资源局、文化广电旅游体育局、住建和城乡建设局等部门对本工程选址意见的回复

|  |  |
|--|--|
| <p style="text-align: center;"><b>汕尾市生态环境局陆河分局</b></p> <p style="text-align: center;"><b>关于对《汕尾 110 千伏吉康输变电工程站址及线路路径方案》的复函</b></p> <p>县发展和改革局：<br/>《关于征求汕尾 110 千伏吉康输变电工程站址及线路路径方案意见的函》收悉。经研究，我局提出意见如下：<br/>经查询省“三线一单”数据管理及应用平台，本项目涉及广东陆河花陂省级自然保护区和部分生态保护红线，建议优化路线，避免工程建设对自然保护区和生态保护红线造成破坏或影响。若因客观原因不可避免跨越广东陆河花陂省级自然保护区和生态保护红线，需按相关规定编制项目唯一性论证报告，自然保护区生态影响专题评价报告并符合生态保护红线内允许有准入类活动的说明报告等，并将其纳入环境影响评价报告文件，在取得环评批复后方可动工。</p> <p style="text-align: center;"><br/>汕尾市生态环境局陆河分局<br/>2024 年 6 月 27 日</p>  | <p style="text-align: center;"><b>陆河县文化广电旅游体育局</b></p> <p style="text-align: center;"><b>关于征求《汕尾 110 千伏吉康输变电工程站址及线路路径方案》意见的复函</b></p> <p>县发展和改革局：<br/>贵单位发来的《关于征求汕尾 110 千伏吉康输变电工程站址及线路路径方案意见的函》已收悉，经研究，建议如下：<br/>一、根据《关于征求汕尾 110 千伏吉康输变电工程站址及线路路径方案意见的函》，项目用地内未经过已公布的不可移动文物点，原则上支持该方案。<br/>二、工程部门进行施工时，如另有文物古迹发现，根据国家有关法规，请贵单位妥善保护现场，并及时通知我局，共同协商解决，以保证国家文物的安全和工程建设的顺利进行。专此复函。</p> <p style="text-align: center;"><br/>陆河县文化广电旅游体育局<br/>2024 年 6 月 27 日</p>   |
| <p style="text-align: center;"><b>陆河县发展和改革局</b></p> <p style="text-align: center;">陆河发改函〔2024〕133 号</p> <p style="text-align: center;"><b>关于征求汕尾 110 千伏吉康输变电工程站址及线路路径方案意见的函</b></p> <p>河田镇、水唇镇、螺溪镇、上护镇人民政府，县自然资源局、林业局、住房和城乡建设局、农业农村局、交通运输局、水务局、文化广电旅游体育局、市生态环境局陆河分局，陆河供电公司：<br/>为满足我县发展带来的新增用电需求，完善陆河县电网结构，提高供电可靠性，汕尾供电局规划建设汕尾 110 千伏吉康输变电工程，工程规划投产时间为 2025 年。<br/>目前，该项目已完成初步选址选线工作。根据县政府工作要求，为做好汕尾 110 千伏吉康输变电工程站址用地方案及线路路径方案论证工作，现请你单位认真研究并提出意见建议，并于 6 月 27 日下午下班前将相关建议书函反馈我局，如无意见也请书面回复。</p> <p>附件：1. 站址用地方案及线路路径方案概述<br/>2. 吉康站站址用地图（1）<br/>3. 吉康站站址用地图（2）</p> <p style="text-align: center;"><br/>2024.6.27</p> | <p style="text-align: center;"><b>陆河县发展和改革局</b></p> <p style="text-align: center;">陆河发改函〔2024〕133 号</p> <p style="text-align: center;"><b>关于征求汕尾 110 千伏吉康输变电工程站址及线路路径方案意见的函</b></p> <p>河田镇、水唇镇、螺溪镇、上护镇人民政府，县自然资源局、林业局、住房和城乡建设局、农业农村局、交通运输局、水务局、文化广电旅游体育局、市生态环境局陆河分局，陆河供电公司：<br/>为满足我县发展带来的新增用电需求，完善陆河县电网结构，提高供电可靠性，汕尾供电局规划建设汕尾 110 千伏吉康输变电工程，工程规划投产时间为 2025 年。<br/>目前，该项目已完成初步选址选线工作。根据县政府工作要求，为做好汕尾 110 千伏吉康输变电工程站址用地方案及线路路径方案论证工作，现请你单位认真研究并提出意见建议，并于 6 月 27 日下午下班前将相关建议书函反馈我局，如无意见也请书面回复。</p> <p>附件：1. 站址用地方案及线路路径方案概述<br/>2. 吉康站站址用地图（1）<br/>3. 吉康站站址用地图（2）</p> <p style="text-align: center;"><br/>2024.6.27</p> |

# 汕尾市生态环境局

汕环审〔2022〕56号

## 汕尾市生态环境局关于汕尾110千伏水唇输变电工程建设项目环境影响报告表的批复

广东电网有限责任公司汕尾供电局：

你公司报送的《汕尾110千伏水唇输变电工程建设项目环境影响报告表》（以下简称“报告表”）等材料收悉。经研究，现批复如下：

一、本项目110kV水唇站位于汕尾市陆河县水唇镇下窝村北面山坡地，站址中心坐标为东经115度43分02.640秒，北纬23度19分57.648秒。项目输电线路以拟建110kV水唇站为起点（东经115度43分02.640秒，北纬23度19分57.648秒），接入现有110kV河田站（终点1，东经115度38分56.976秒，北纬23度16分41.470秒）以及现有110kV马田站（终点2，东经115度35分24.670秒，北纬23度11分27.935秒），线路总体走向为东北-西南。

本项目拟建110kV水唇站为户外变电站（主变户外、GIS设备户外），本期站内新建2台40MVA主变压器，110kV出线2回，无功补偿电容器组电容器组：2×（2.4+5）Mvar。变电站站址征

地面积为 8000 平方米，其中围墙内占地面积为 5765 平方米。

本期输电线路工程：①建设 110kV 河田至水唇单回线路，利用现有 110kV 马田至河田线路预留位置加挂 1 回导线长约 1×1.2km，新建同塔双回线路挂单回导线长约 1×11.1km（另一侧横担预留给马田至水唇线路挂线）；②建设 110kV 马田至水唇单回线路，包括新建单回电缆线路长约 1×0.55km（电缆土建由政府负责建设），新建同塔双回线路挂单回导线长约 1×11.9km，利用前述河田至水唇线路的预留位置加挂 1 回导线长约 1×11.1km。

对侧 110kV 河田站、110kV 马田站分别扩建 1 个 110kV 出线间隔，利用站址内现有用地进行扩建，无需新征用地，不增加站址内的主变压器容量。

本项目总投资 7817 万元，其中环保投资为 122 万元。

二、根据《报告表》的评价结论，在项目全面落实《报告表》提出的各项污染防治和环境风险防范措施的前提下，其建设从环境保护角度可行。

项目建设单位应认真落实《报告表》提出的各项污染防治措施和建议，并重点做好以下工作：

（一）采取切实有效的措施，尽量减轻项目电磁辐射对周围环境的影响，确保变电站及架空线路各敏感点离地 1.5m 处的工频电场、工频磁场能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）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  $\mu$ T。

(二) 采取有效的消声减噪措施,确保站址厂界噪声及线路沿线噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中2类功能区的排放限值,架空线路经过LH-1-01陆河教育园区片区的线路段噪声排放能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)1类标准的要求;架空线路经过LH-3-01广东陆河县产业转移工业园区的线路段噪声排放能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准的要求;架空线路在1类声环境功能区跨越G1523、北环路、G235边界线外50m范围,以及在2类声环境功能区跨越G1523、G235、人民路边界线外35m范围满足《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348-2008)4类标准的要求;其余架空线路段所经区域噪声排放能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准的要求。

(三) 变电站内的变压器四周设封闭环绕的集油沟,并设置有事故油池,容积为26m<sup>3</sup>。废变压器油、废旧蓄电池属于危险废物,应委托有相应资质的单位处置。

(四) 加强沿线生态环境保护工作。优化施工方案,合理设置施工场地、弃土场、临时弃渣场。施工结束后,及时采取绿化、植被恢复等生态修复措施,防止因水土流失造成环境污染。

(五) 做好地表水环境保护工作。生活污水经地埋式一体化污水处理设施处理后达到《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021)的旱地作物水质标准要求后,回用于站内绿化,不外排。

(六) 项目运营要加强环境管理,落实风险事故防范措施。

设置防火沙池，防火器具，挂禁烟火牌，变电站内外电磁辐射较高的区域应作出警示。

三、《报告表》经批准后，项目性质、规模、地点或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，应当重新报批该项目环境影响评价文件。

四、项目建设应严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。

五、项目涉及其它须行政许可事项的，应按照法律及行政法规规定取得相关许可后方可投入运营。

六、项目日常环境监督管理工作由陆河分局负责。你单位在取得本批复意见后，应当建立生态环境保护管理台账，并连同《报告表》及批复文件一并存档保存，依法接受监督管理。



公开方式：主动公开

---

抄送：汕尾市生态环境局陆河分局，四川省核工业辐射测试防护院（四川省核应急技术支持中心）。

---

汕尾市生态环境局办公室

2022年12月29日

---

# 汕尾市生态环境局

汕环审（2022）57号

## 汕尾市生态环境局关于汕尾 220 千伏商贤（吉梅）输变电工程建设项目环境影响报告表的批复

广东电网有限责任公司汕尾供电局：

你公司报送的《汕尾 220 千伏商贤（吉梅）输变电工程建设项目环境影响报告表》（以下简称“报告表”）等材料收悉。经研究，现批复如下：

一、本项目 220kV 商贤（吉梅）站位于汕尾市陆河县上护镇漳河村，站址中心坐标为东经 115 度 38 分 24.061 秒，北纬 23 度 14 分 38.684 秒。项目输电线路以拟建 220 千伏商贤（吉梅）站为起点（东经 115 度 38 分 24.061 秒，北纬 23 度 14 分 38.684 秒），向西南方向走线，经陆河县、陆丰市、海丰县，最终接入现有 220kV 虎地站（东经 115 度 26 分 22.171 秒，北纬 22 度 58 分 17.296 秒），线路总体走向为东北-西南。

本项目拟建 220kV 商贤（吉梅）站为户外变电站（主变户外、GIS 设备户内），本期站内新建 2 台 180MVA 主变压器，220kV 出

- 1 -

线 2 回，110kV 出线 4 回，无功补偿电容器组  $2 \times 5 \times 8\text{Mvar}$ 。变电站站址征地面积为 48389 平方米，其中围墙内占地面积为 14235 平方米。

本期输电线路工程：新建 220kV 同塔双回架空线路长约  $2 \times 48.9\text{km}$ ，220kV 单回架空线路长约  $1 \times 0.5\text{km}$ ；新建 110kV 同塔双回架空线路长约  $2 \times 0.4\text{km}$ ，新建 110kV 单回架空线路长约  $1 \times 0.3\text{km}$ 。

对侧 220kV 虎地站扩建 2 个 220kV 间隔，利用现有虎地站站址内现有用地进行扩建，无需新征用地，无需增加对侧站的主变容量。

本项目总投资 32694 万元，其中环保投资为 195 万元。

二、根据《报告表》的评价结论，在项目全面落实《报告表》提出的各项污染防治和环境风险防范措施的前提下，其建设从环境保护角度可行。

项目建设单位应认真落实《报告表》提出的各项污染防治措施和建议，并重点做好以下工作：

（一）采取切实有效的措施，尽量减轻项目电磁辐射对周围环境的影响，确保变电站及架空线路各敏感点离地 1.5m 处的工频电场、工频磁场能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限制值要求，即电场强度  $4000\text{V/m}$ 、磁感应强度  $100\mu\text{T}$ 。

（二）采取有效的消声减噪措施，确保站址厂界噪声及线路

沿线噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 2 类功能区的排放限值，其中架空线路跨越人民路、S240、Y557、X134 边界线外 35m 范围内满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准的要求。

（三）变电站内的变压器四周设封闭环绕的集油沟，并设置有事故油池，容积为 60m<sup>3</sup>。废变压器油、废旧蓄电池属于危险废物，应委托有相应资质的单位处置。

（四）加强沿线生态环境保护工作。优化施工方案，合理设置施工场地、弃土场、临时弃渣场。施工结束后，及时采取绿化、植被恢复等生态修复措施，防止因水土流失造成环境污染。

（五）做好地表水环境保护工作。施工期间生活污水由居住地污水处理设施处理。变电站运营后少量生活污水经站内地埋式一体化污水处理设施处理，达到《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）的旱地作物水质标准要求后，回用于站区内绿化，不外排。

（六）项目运营要加强环境管理，落实风险事故防范措施。设置防火沙池，防火器具，挂禁烟火牌，变电站内外电磁辐射较高的区域应作出警示。

三、《报告表》经批准后，项目性质、规模、地点或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，应当重新报批该项目环境影响评价文件。

四、项目建设应严格执行配套建设的环境保护设施与主体工

程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。

五、项目涉及其它须行政许可事项的，应按照法律及行政法规规定取得相关许可后方可投入运营。

六、项目日常环境监督管理工作由陆丰、陆河、海丰分局负责。你单位在取得本批复意见后，应当建立生态环境保护管理台账，并连同《报告表》及批复文件一并存档保存，依法接受监督管理。



公开方式：主动公开

抄送：汕尾市生态环境局陆丰分局、陆河分局、海丰分局，四川省核工业辐射测试防护院（四川省核应急技术支持中心）。

汕尾市生态环境局办公室

2022年12月29日

附件 10 本项目声环境及电磁环境现状监测报告

(1) 声环境现状监测报告

报告编号：LS-2025-ZS057



广东龙晟环保科技有限公司  
监测报告

汕尾 110 千伏吉康输变电工程

项目名称： 声环境现状监测

委托单位： 核工业二三〇研究所

受检单位： /

监测类别： 委托监测

编制人： 杨晓峰

审核人： 梁颖颖

签发人： 杨晓峰

签发日期： 2025 年 12 月 10 日



## 说明

- 1、报告无本单位检测专用章、骑缝章、章无效。
- 2、报告无编制人、审核人、签发人签名无效。
- 3、报告经涂改或部分复制无效，复制报告未重新加盖本单位检测专用章无效。
- 4、自送样品的委托监（检）测，其真实性和代表性由委托方负责，报告仅对样品所检项目的符合性负责；对不可复现的监（检）测项目，结果仅对监（检）测所代表的时间和空间负责。
- 5、对监（检）测报告如有异议，请于收到报告之日起一个月内以书面形式向本单位提出，逾期不予受理。
- 6、除委托单位特别申明并支付档案管理费外，本次监（检）测的所有记录档案保存期限为六年。
- 7、未经本单位同意，本报告不得用于广告，商品宣传等商业行为。

单位名称：广东龙晟环保科技有限公司

单位地址：广东省广州市番禺区沙头街丽骏路 28 号 418

电话：020-84508394

电子邮件：GDLS1902@163.com

邮政编码：511400

# 广东龙晟环保科技有限公司 监测报告

|        |  |                           |            |   |
|--------|--|---------------------------|------------|---|
| 项目名称   | 汕尾110千伏吉康输变电工程声环境现状监测  |                           |            |   |
| 受检单位   | /  |                           |            |   |
| 受检单位地址 | /  |                           |            |   |
| 项目联系人  | 陈工   | 联系电话                      | [REDACTED] |   |
| 监测项目   | 环境噪声   | 监测方式                      | 现场监测       |   |
| 监测人员   | 李鸿杰, 邓宇天   |                           |            |   |
| 监测时间   | 2025年10月17日(11:00-19:00, 22:00-23:50)<br>2025年10月18日(12:00-19:00, 22:00-23:50) |                           |            |   |
| 监测地点   | 广东省汕尾市陆河县  |                           |            |   |
| 监测环境条件 | 监测日期   | 天气状况                      | 风向         | 风速  |
|        | 2025年10月17日  | 晴(无雨、无雪、无雷电)              | 东风         | 1~3m/s  |
|        | 2025年10月18日  | 晴(无雨、无雪、无雷电)              | 东北风        | 2~4m/s  |
| 监测依据   | 《声环境质量标准》GB 3096-2008  |                           |            |   |
| 监测仪器   | 多功能声级计   |                           | 多声级声校准器    |   |
|        | 生产厂商   | 杭州爱华仪器有限公司                | 生产厂商       | 杭州爱华仪器有限公司                                    |
|        | 仪器型号及编号  | AWA6292/928383            | 仪器型号及编号    | AWA6021A/1028750                              |
|        | 测量范围   | 20dB(A)~143dB(A)          | 标称声压级      | 114dB 和 94dB<br>(以 $2 \times 10^{-5}$ Pa 为参考) |
|        | 频率范围   | 10Hz~20kHz                | 频率         | 1kHz $\pm$ 1Hz                                |
|        | 检定单位   | 华南国家计量测试中心<br>广东省计量科学研究院  | 校准单位       | 广电计量检测集团股份有限公司                                |
|        | 检定证书编号   | SXE202590542              | 校准证书编号     | J202507176968-0001                            |
|        | 检定有效期  | 2025年7月16日至<br>2026年7月15日 | 校准有效期      | 2025年7月18日至<br>2026年7月17日                     |

# 广东龙晟环保科技有限公司 监测报告

**附表1 汕尾110千伏吉康输变电工程声环境监测结果**

| 点位代号 | 监测点位                                     | 测量值 Leq[dB(A)] |    |
|------|--|----------------|----|
|      |  | 昼间             | 夜间 |
| N1   | 拟建 110kV 吉康站站址中心                         | 44             | 40 |
| N2   | 拟建 110kV 吉康站北侧厂界处                        | 44             | 40 |
| N3   | 拟建 110kV 吉康站东侧厂界处                        | 43             | 39 |
| N4   | 拟建 110kV 吉康站南侧厂界处                        | 45             | 39 |
| N5   | 拟建 110kV 吉康站西侧厂界处                        | 43             | 40 |
| N6   | 拟建 110kV 吉康至水唇双回线路工程 (A 线)<br>沿线代表性点位①   | 43             | 40 |
| N7   | 拟建 111kV 吉康至水唇双回线路工程 (A 线)<br>沿线代表性点位②   | 49             | 40 |
| N8   | 110kV 水唇站东南侧厂界外 1m                       | 45             | 41 |
| N9   | 拟建 110kV 南公线解口入吉康站线路工程 (B 线)<br>沿线代表性点位① | 47             | 42 |
| N10  | 拟建 110kV 南公线解口入吉康站线路工程 (B 线)<br>沿线代表性点位② | 48             | 44 |
| N11  | 220kV 吉祥站西侧厂界外 1m                        | 43             | 41 |
| N12  | 拟建 110kV 吉祥至水唇双回线路工程 (C 线)<br>沿线代表性点位①   | 46             | 42 |
| N13  | 拟建 110kV 吉祥至水唇双回线路工程 (C 线)<br>沿线代表性点位②   | 45             | 41 |

注: 表中距离仅供参考。

本页以下空白

# 广东龙晟环保科技有限公司 监测报告



附图1 汕尾110千伏吉康输变电工程声环境监测布点示意图1

本页以下空白

# 广东龙晟环保科技有限公司 监测报告

龙晟  
环境  
科技



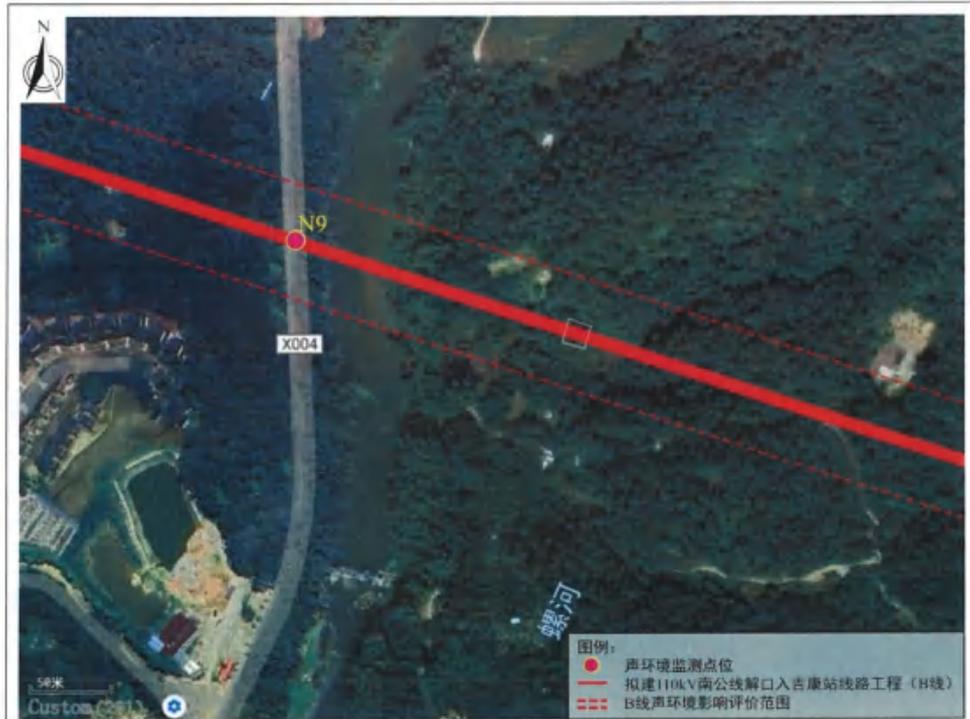
附图2 汕尾110千伏吉康输变电工程声环境监测布点示意图2

本页以下空白

# 广东龙晟环保科技有限公司 监测报告



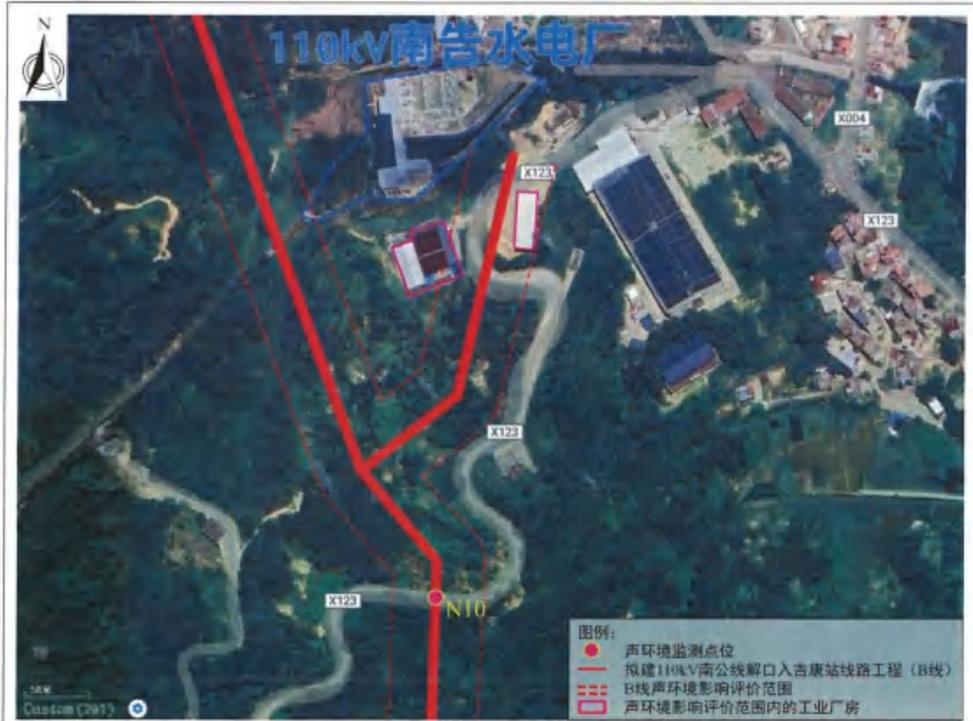
# 广东龙晟环保科技有限公司 监测报告



附图 4 汕尾 110 千伏吉康输变电工程声环境监测布点示意图 4

本页以下空白

# 广东龙晟环保科技有限公司 监测报告



附图 5 汕尾 110 千伏吉康输变电工程声环境监测布点示意图 5

本页以下空白

# 广东龙晟环保科技有限公司 监测报告

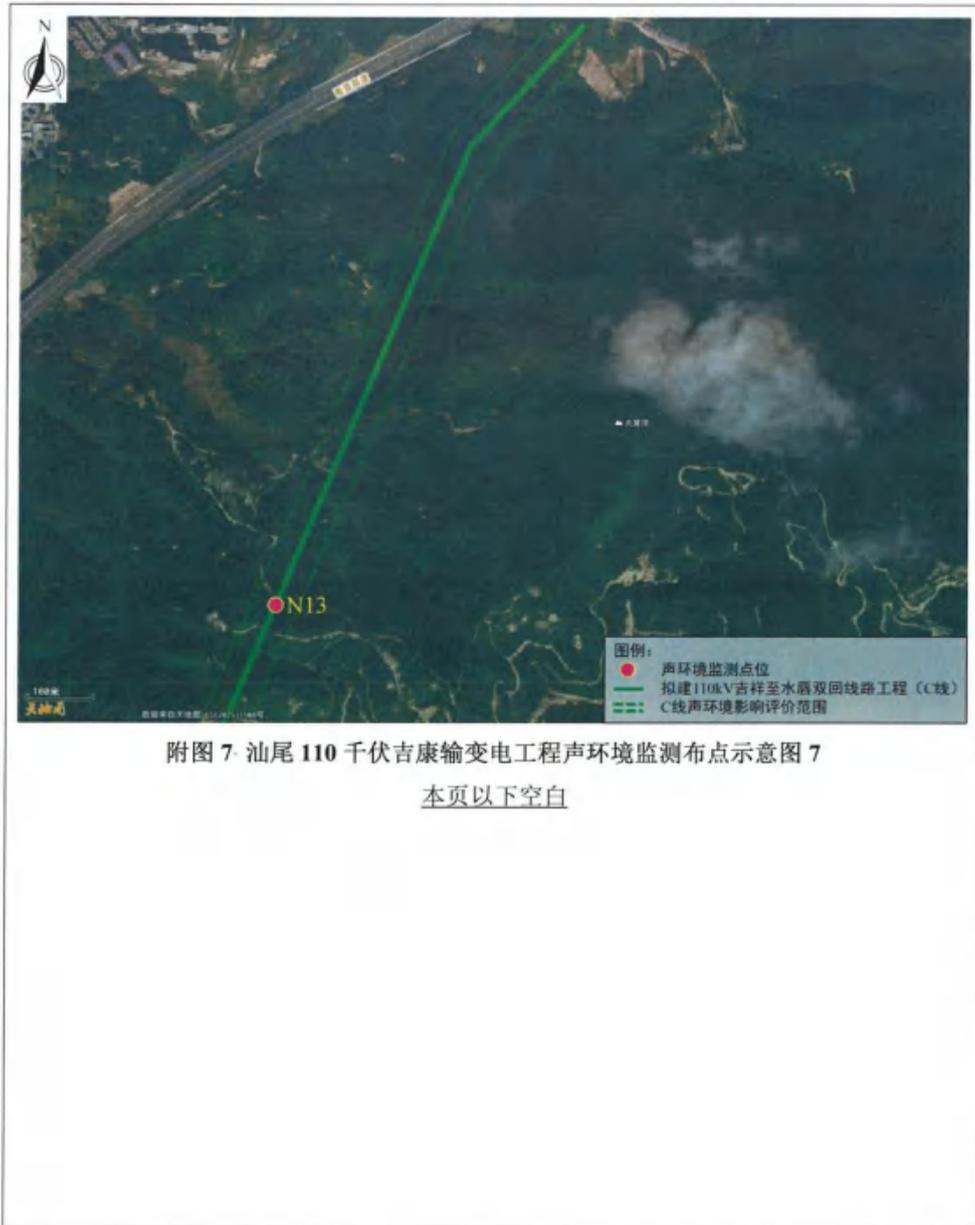
保科  
用章



附图6 汕尾110千伏吉康输变电工程声环境监测布点示意图6

本页以下空白

# 广东龙晟环保科技有限公司 监测报告



附图 7 汕尾 110 千伏吉康输变电工程声环境监测布点示意图 7

本页以下空白

# 广东龙晟环保科技有限公司 监测报告



# 广东龙晟环保科技有限公司 监测报告

## 监测结果

汕尾 110 千伏吉康输变电工程声环境现状监测结果见附表 1，监测点位示意图及现场照片见附图 1~附图 8。

根据监测结果可知：汕尾 110 千伏吉康输变电工程监测点位处昼间噪声监测值在 43dB(A)~49dB(A)之间，夜间噪声监测值在 39dB(A)~42dB(A)之间。

\*报告结束\*

(2) 电磁环境现状监测报告

报告编号: LS-2025-DC058



广东龙晟环保科技有限公司  
监测报告

汕尾 110 千伏吉康输变电工程

项目名称: 电磁环境现状监测

委托单位: 核工业二三〇研究所

受检单位: /

监测类别: 委托监测

编制人: 李强

审核人: 宋淑英

签发人: 杨健

签发日期: 2025 年 12 月 10 日



## 说明

- 1、报告无本单位检测专用章、骑缝章、**CMA**章无效。
- 2、报告无编制人、审核人、签发人签名无效。
- 3、报告经涂改或部分复制无效，复制报告未重新加盖本单位检测专用章无效。
- 4、自送样品的委托监（检）测，其真实性和代表性由委托方负责，报告仅对样品所检项目的符合性负责；对不可复现的监（检）测项目，结果仅对监（检）测所代表的时间和空间负责。
- 5、对监（检）测报告如有异议，请于收到报告之日起一个月内以书面形式向本单位提出，逾期不予受理。
- 6、除委托单位特别申明并支付档案管理费外，本次监（检）测的所有记录档案保存期限为六年。
- 7、未经本单位同意，本报告不得用于广告，商品宣传等商业行为。

单位名称：广东龙晟环保科技有限公司

单位地址：广东省广州市番禺区沙头街丽骏路 28 号 418

电话：020-84508394

电子邮件：GDLS1902@163.com

邮政编码：511400



# 广东龙晟环保科技有限公司 监测报告

|        |                                     |   |             |
|--------|-------------------------------------|---|-------------|
| 项目名称   | 汕尾110千伏吉康输变电工程电磁环境现状监测              |   |             |
| 受检单位   | /                                   |   |             |
| 受检单位地址 | /                                   |   |             |
| 项目联系人  | 陈工                                  | 联系电话  | ██████████3 |
| 监测项目   | 工频电场强度、工频磁场强度                       | 监测方式  | 现场监测        |
| 监测人员   | 李鸿杰、邓宇天、苏诗华、杨国                      |   |             |
| 监测时间   | 2025年10月17日、2025年10月18日、2025年11月14日 |   |             |
| 监测地点   | 广东省汕尾市陆河县                           |   |             |
| 监测环境条件 | 监测日期                                | 天气状况  | 相对湿度        |
|        | 2025年10月17日                         | 晴（无雨、无雪、无雾）                                     | 55%~70%     |
|        | 2025年10月18日                         | 多云（无雨、无雪、无雾）                                    | 50%~70%     |
|        | 2025年11月14日                         | 晴（无雨、无雪、无雾）                                     | 57%~61%     |
| 监测依据   | 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》HJ 681-2013    |   |             |
| 监测仪器   | 低频电磁辐射仪（交变磁强计/工频电场测试仪）              |   |             |
|        | 生产厂商                                | 北京森馥科技股份有限公司                                    |             |
|        | 仪器型号及编号                             | 主机型号/编号：SEM-600/D-2525<br>探头型号/编号：LF-01D/G-2503 |             |
|        | 测量范围                                | 电场强度：0.01V/m~100kV/m<br>磁感应强度：1nT-10mT          |             |
|        | 频率范围                                | 1Hz~100kHz                                      |             |
|        | 校准单位                                | 华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院                            |             |
|        | 校准证书编号                              | WWD202501824                                    |             |
|        | 校准有效期                               | 2025年6月13日至2026年6月12日                           |             |

# 广东龙晟环保科技有限公司 监测报告

附表1 汕尾110千伏吉康输变电工程电磁环境现状监测结果

| 点位<br>代号 | 监测点位  | 工频电场<br>强度 (V/m) | 工频磁感应<br>强度 (μT) |
|----------|---|------------------|------------------|
| E1       | 拟建 110kV 吉康站站址中心  | 0.07             | 0.008            |
| E2       | 拟建 110kV 吉康站北侧厂界处   | 0.09             | 0.015            |
| E3       | 拟建 110kV 吉康站东侧厂界处   | 0.08             | 0.008            |
| E4       | 拟建 110kV 吉康站南侧厂界处   | 0.08             | 0.008            |
| E5       | 拟建 110kV 吉康站西侧厂界处   | 0.12             | 0.009            |
| E6       | 拟建 110kV 吉康至水唇双回线路工程 (A 线) 沿<br>线代表性点位①                   | 0.07             | 0.008            |
| E7       | 拟建 111kV 吉康至水唇双回线路工程 (A 线) 沿<br>线代表性点位②                   | 0.08             | 0.009            |
| E8       | 110kV 水唇站东南侧厂界外 1m (测点距 110kV 水<br>河线水平距离约 21m, 线高 10.5m) | 28.9             | 0.031            |
| E9       | 拟建 110kV 南公线解口入吉康站线路工程 (B 线)<br>沿线代表性点位①                  | 2.86             | 0.008            |
| E10      | 拟建 110kV 南公线解口入吉康站线路工程 (B 线)<br>沿线代表性点位②                  | 17.0             | 0.228            |
| E11      | 220kV 吉祥站西侧厂界外 1m   | 96.2             | 0.237            |
| E12      | 拟建 110kV 吉祥至水唇双回线路工程 (C 线)<br>沿线代表性点位①                    | 0.61             | 0.011            |
| E13      | 拟建 110kV 吉祥至水唇双回线路工程 (C 线)<br>沿线代表性点位②                    | 0.07             | 0.040            |
| E14      | 陆河源通塑料加工厂东南侧外 1m 处 (测点距<br>110kV 南公线水平距离约 25m, 线高 24m)    | 53.3             | 0.079            |
| E15      | 在建工业厂房西北侧外 1m (测点位于 110kV 南公<br>线边导线对地投影下方, 线高 19m)       | 141              | 0.285            |

注: 1、表中距离仅供参考;  
2、110kV水唇站东南侧厂界外为边坡及排水沟, 受现场条件限制, 在其厂界外1m处布设监测点位。  
本页以下空白

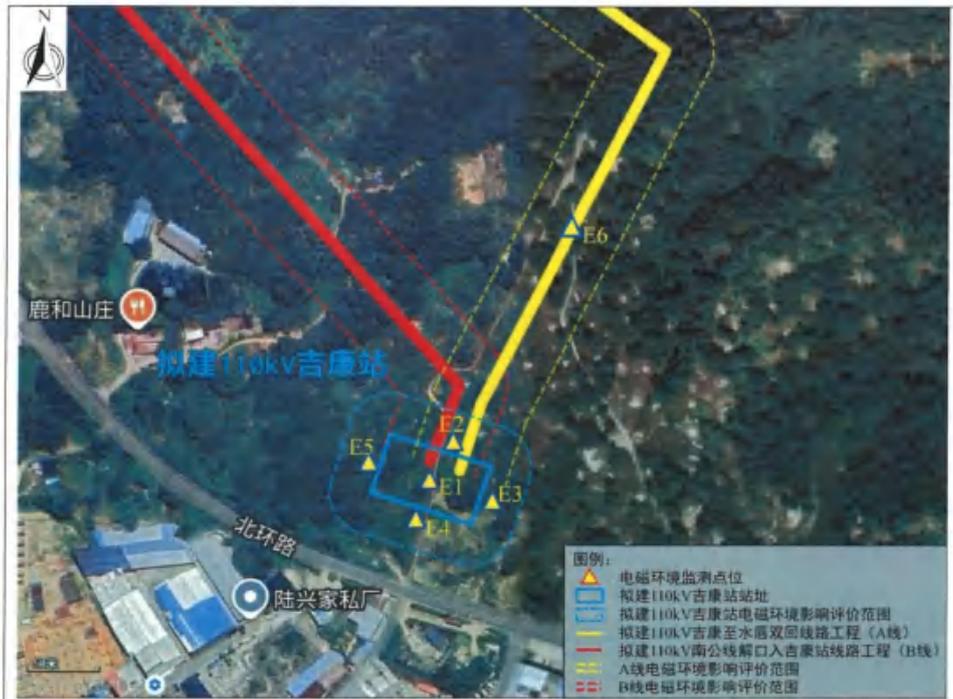
# 广东龙晟环保科技有限公司 监测报告



附图3 本工程电磁环境监测布点示意图

本页以下空白

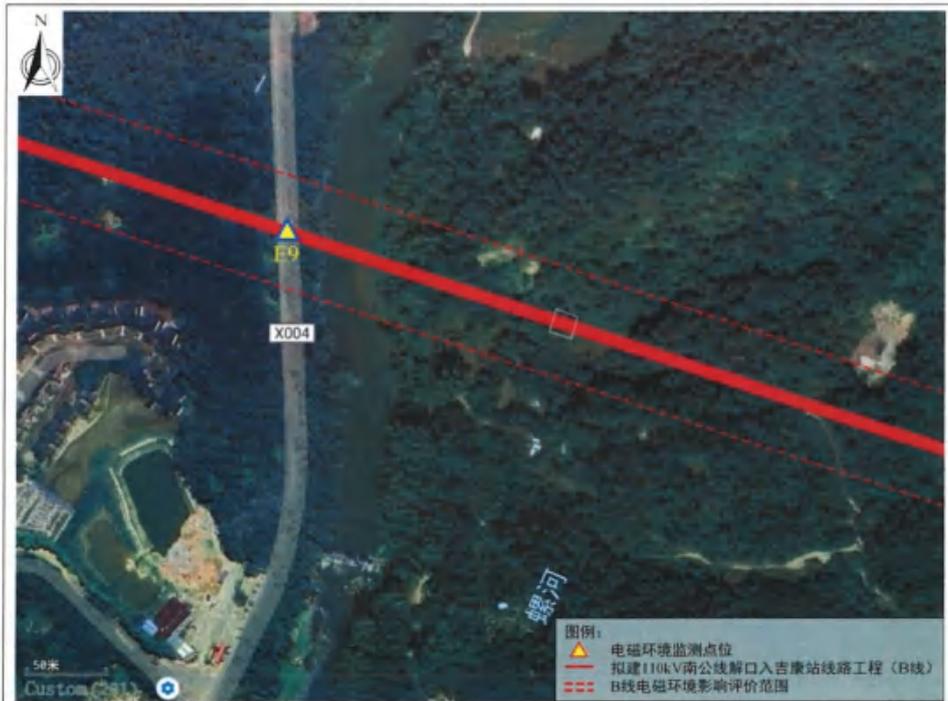
# 广东龙晟环保科技有限公司 监测报告



附图1 本工程电磁环境监测布点示意图

本页以下空白

# 广东龙晟环保科技有限公司 监测报告



附图4 本工程电磁环境监测布点示意图

本页以下空白

# 广东龙晟环保科技有限公司 监测报告

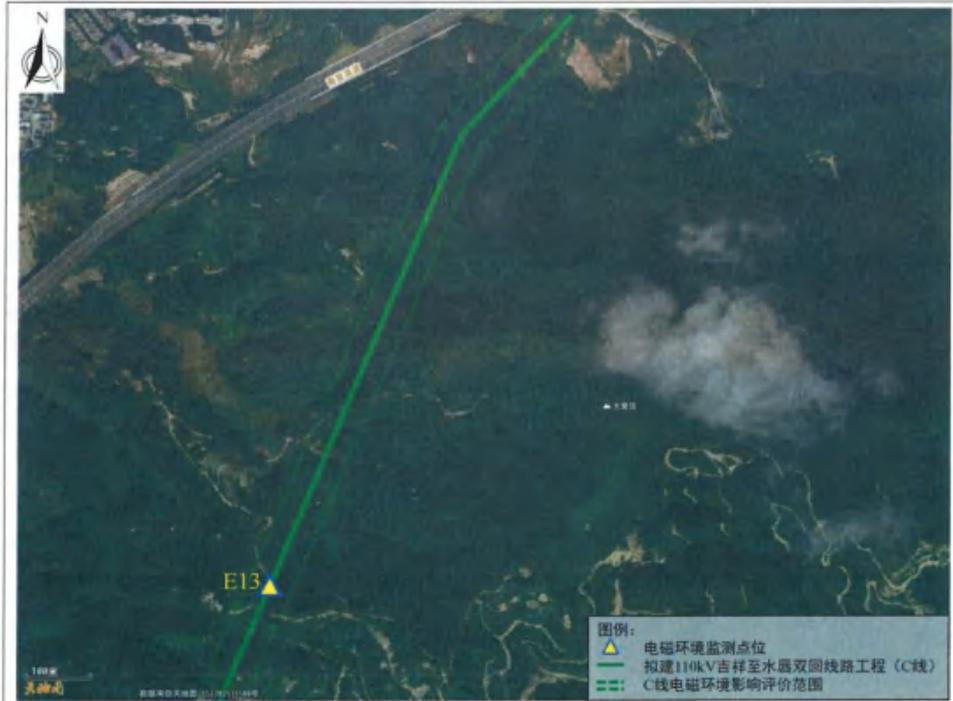
附件  
一  
章



附图6 本工程电磁环境监测布点示意图

本页以下空白

# 广东龙晟环保科技有限公司 监测报告



附图7 本工程电磁环境监测布点示意图  
本页以下空白

# 广东龙晟环保科技有限公司 监测报告

保  
法



附图2 本工程电磁环境监测布点示意图

本页以下空白

# 广东龙晟环保科技有限公司 监测报告



附图5 本工程电磁环境监测布点示意图

本页以下空白

# 广东龙晟环保科技有限公司 监测报告



|  |   |
|--|---|
|   |   |
| 拟建 110kV 吉康站南侧厂界处  | 拟建 111kV 吉康至水唇双回线路工程（A 线）沿线代表性点位②   |
|  |  |
| 拟建 110kV 吉祥至水唇双回线路工程（C 线）沿线代表性点位①  | 在建工业厂房西北侧外 1m   |

附图 8 现场照片

本页以下空白

# 广东龙晟环保科技有限公司 监测报告

## 监测结果

汕尾 110 千伏吉康输变电工程电磁环境现状监测结果见附表 1，监测点位示意图及现场照片见附图 1~附图 8。

根据监测结果可知：汕尾 110 千伏吉康输变电工程监测点位处工频电场强度监测值在 0.07V/m~141V/m 之间，工频磁感应强度监测值在 0.008 $\mu$ T~0.258 $\mu$ T 之间。

\*报告结束\*

## 附件 11 类比项目监测报告

(1) 阳江 110kV 万象变电站电磁环境监测 (节选)



广东智环创新环境科技有限公司

# 检 测 报 告

报告编号: ZHCXDC2502200501

项 目 名 称 : 阳江 110 千伏万象输变电工程  
检 测 类 别 : 验收检测  
委 托 单 位 : 广东电网有限责任公司阳江供电局

广东智环创新环境科技有限公司

2025 年 03 月 14 日



## 说 明

- 1、本报告无本单位检测专用章、骑缝章及MA章无效。
- 2、本报告无三级审核签名无效。
- 3、本报告涂改或部分复印无效。
- 4、自送样品的委托检测，其检测结果仅对来样负责。对不可复现的检测项目，结果仅对采样所代表的时间和空间负责。
- 5、对检测结果有异议，可在收到报告之日起一个月内向我公司提出书面复检申请，逾期不予受理。无法保存、复现的样品不受理申诉。

### 本机构通讯资料:

单位名称: 广东智环创新环境科技有限公司

地 址: 广州市越秀区东风中路 335 号广东环保大厦 4 层

电 话: 020-83325086

邮 编: 510045

## 广东智环创新环境科技有限公司 检 测 报 告

### 项目概况:

工程名称: 阳江 110 千伏万象输变电工程

工程概况:

#### (1) 变电站工程

新建 110 千伏万象变电站, 本期建设  $2 \times 63\text{MVA}$  主变容量, 变电站采用主变户外, GIS 设备户内布置形式。

#### (2) 线路工程

①110kV 北丰线(北惯站侧)改接入万象站线路工程: 新建双回塔单侧挂线架空线路长约  $1 \times 4.208\text{km}$ , 形成 110 千伏万象站至北惯站 1 回线路。

②110kV 北丰线(丰仁站侧)改接入万象站线路工程: 新建单回架空线路长约  $1 \times 4.179\text{km}$ , 形成 110 千伏万象站至丰仁牵引站 1 回线路。

③110kV 赤合线(赤潭站侧)改接入万象站线路工程: 新建单回线路长约  $1 \times 6.129\text{km}$ , 其中架空线路长约  $5.879\text{km}$ , 电缆线路长约  $0.25\text{km}$ , 形成 110 千伏万象站至赤潭站 1 回线路。

④110kV 赤合线(合山站侧)改接入平地站线路工程: 新建单回线路长约  $1 \times 2.089\text{km}$ , 其中架空线路长约  $1.924\text{km}$ , 电缆线路长约  $0.165\text{km}$ , 形成 110 千伏合山站至平地站 1 回线路。

#### (3) 对侧间隔工程

在 220kV 平地站预留位置扩建 1 个 110kV 间隔, 无需新征地。

受广东电网有限责任公司阳江供电局(阳江市江城区漠江路 110 号)委托, 我公司于 2025 年 03 月 07 日-2025 年 03 月 08 日对该工程周围的工频电场、工频磁场以及噪声现状进行检测。

**检测方法:**

《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)  
 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)  
 《声环境质量标准》(GB 3096-2008)

**检测仪器:**

仪器名称: 电磁场探头(主机/低频电磁场探头)  
 仪器型号: SEM-600/LF-01  
 仪器编号: C-0632(主机)/G-0632(探头)  
 生产厂家: 北京森馥科技股份有限公司 频率范围: 1Hz~100kHz  
 测量范围: 0.5V/m~100kV/m(电场) 30nT~3mT(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: WWD202500207  
 校准日期: 2025年01月17日 有效期: 1年

仪器名称: 多功能声级计/声级校准器  
 生产厂家: 杭州爱华仪器有限公司 仪器型号: AWA6228+/AWA6221A  
 仪器编号: 00311178/1007936 测量范围: 20dB~132dB  
 标准声压级: 94.0dB  
 检定单位: 广州计量检测技术研究院  
 证书编号: SX202500160/SX202500246  
 检定日期: 2025年01月13日/2025年01月14日 有效期: 1年

|         |                         |                  |
|---------|-------------------------|------------------|
| 测量时环境状况 | 天气: 无雨雪、无雷电、无雾          | 相对湿度: 68~75%     |
|         | 气温: 13~25℃              | 气压: 1010~1013hPa |
|         | 风向: 东南风                 | 风速: 2.8~3.7m/s   |
| 检测日期    | 2025年03月07日-2025年03月08日 |                  |

**检测结果:**

检测结果见表 1-表 2 (第 6-11 页), 布点图见图 1-图 2 (第 12-13 页)。

**一、工频电场、工频磁场**

110kV 万象站站址四侧围墙外测点的工频电场强度为 2.7V/m~40V/m, 工频磁感应强度为  $3.2 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ ~ $4.1 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ ;

110kV 万象站站址东侧围墙外监测断面测点的工频电场强度为 <0.5V/m~6.3V/m, 工频磁感应强度为 <0.03 $\mu\text{T}$ ~ $3.6 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ ;

220kV 平地站扩建间隔侧围墙外测点的工频电场强度为  $2.5 \times 10^2 \text{V/m}$ , 工频磁感应强度为 1.8 $\mu\text{T}$ ;

新建 110kV 线路沿途线下测点的工频电场强度为  $1.2 \times 10^2 \text{V/m}$ ~ $1.7 \times 10^2 \text{V/m}$ , 工频磁感应强度为  $9.6 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ ~0.12 $\mu\text{T}$ ;

新建 110kV 线路沿途环境保护目标处测点的工频电场强度为 0.46V/m~ $1.3 \times 10^2 \text{V/m}$ , 工频磁感应强度为 <0.03 $\mu\text{T}$ ~0.89 $\mu\text{T}$ ;

110kV 北万线架空线路监测断面处测点的工频电场强度为 30V/m~ $3.2 \times 10^2 \text{V/m}$ , 工频磁感应强度为 <0.03 $\mu\text{T}$ ~0.15 $\mu\text{T}$ ;

110kV 万丰线架空线路监测断面处测点的工频电场强度为 11V/m~ $1.5 \times 10^2 \text{V/m}$ , 工频磁感应强度为 <0.03 $\mu\text{T}$ ~0.14 $\mu\text{T}$ ;

110kV 赤万线架空线路监测断面处测点的工频电场强度为 8.9V/m~ $1.4 \times 10^2 \text{V/m}$ , 工频磁感应强度为 <0.03 $\mu\text{T}$ ~ $8.9 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ ;

110kV 赤万线电缆线路监测断面处测点的工频电场强度为 0.53V/m~0.89V/m, 工频磁感应强度为  $5.6 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ ~ $9.1 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ ;

110kV 平合乙线架空线路监测断面处测点的工频电场强度为 1.2V/m~ $1.1 \times 10^2 \text{V/m}$ , 工频磁感应强度为 <0.03 $\mu\text{T}$ ~0.17 $\mu\text{T}$ 。

**二、噪声**

110kV 万象站站址四侧围墙外测点的噪声监测值为昼间 49dB(A)~55dB(A), 夜间为 47dB(A)~49 dB(A);

220kV 平地站扩建间隔侧围墙外测点的噪声监测值为昼间 47dB(A), 夜间为 45dB(A);

110kV 北万线架空线路跨越 G15 处线下测点的噪声监测值为昼间 59dB(A), 夜间为

53dB(A);

新建 110kV 线路沿途环境保护目标处测点的噪声监测值为昼间 46dB(A)~56dB(A), 夜间为 43dB(A)~50dB(A)。

表 1 工频电磁环境监测结果

| 测量点<br>位编号        | 测量点名称                  | 电场强度<br>(V/m)     | 磁感应强<br>度( $\mu$ T)  | 备注  |
|-------------------|------------------------|-------------------|----------------------|---|
| 110kV 万象站站址四侧     |                        |                   |                      |   |
| 1#                | 东侧围墙外 5m 处             | 6.3               | $3.6 \times 10^{-2}$ | /   |
| 2#                | 南侧围墙外 5m 处             | 5.7               | $3.5 \times 10^{-2}$ | /   |
| 3#                | 西侧围墙外 5m 处             | 40                | $4.1 \times 10^{-2}$ | 25m 外有架空出线影响  |
| 4#                | 北侧围墙外 5m 处             | 2.7               | $3.2 \times 10^{-2}$ | /   |
| 110kV 万象站站址东侧监测断面 |                        |                   |                      |   |
| 5#                | 东侧围墙外 5m 处             | 6.3               | $3.6 \times 10^{-2}$ | /   |
| 6#                | 东侧围墙外 10m 处            | 2.3               | $3.2 \times 10^{-2}$ |   |
| 7#                | 东侧围墙外 15m 处            | 0.89              | $3.1 \times 10^{-2}$ |   |
| 8#                | 东侧围墙外 20m 处            | 0.51              | <0.03                |   |
| 9#                | 东侧围墙外 25m 处            | <0.5              | <0.03                |   |
| 10#               | 东侧围墙外 30m 处            | <0.5              | <0.03                |   |
| 11#               | 东侧围墙外 35m 处            | <0.5              | <0.03                |   |
| 12#               | 东侧围墙外 40m 处            | <0.5              | <0.03                |   |
| 13#               | 东侧围墙外 45m 处            | <0.5              | <0.03                |   |
| 14#               | 东侧围墙外 50m 处            | <0.5              | <0.03                |   |
| 220kV 平地站扩建间隔侧    |                        |                   |                      |   |
| 15#               | 北侧围墙 1m 外              | $2.5 \times 10^2$ | 1.8                  | 扩建间隔处, 110kV 平合乙线电<br>缆出线处, 围墙外 5m 处不能到<br>达, 有其他架空线路影响 |
| 线路沿途测点            |                        |                   |                      |   |
| 16#               | 110kV 赤万线电缆终端<br>场旁线下  | $1.2 \times 10^2$ | $9.6 \times 10^{-2}$ | 架空线下  |
| 17#               | 110kV 赤万线 18 号塔旁<br>线下 | $1.6 \times 10^2$ | 0.11                 | 原赤合线解口处   |
| 18#               | 110kV 平合乙线#8 号塔<br>旁线下 | $1.7 \times 10^2$ | 0.12                 |   |
| 环境保护目标处           |                        |                   |                      |   |
| 19#               | 平垌村 1 层养殖看护房           | 4.6               | $5.9 \times 10^{-2}$ | 110kV 万丰线架空线路边导线投<br>影北侧约 8m                            |
| 20#               | 平垌村 3 层居民楼             | 0.46              | $4.8 \times 10^{-2}$ | 110kV 北万线架空线路边导线投<br>影南侧约 18m                           |
| 21#               | 平垌村 2 层居民楼             | 0.49              | $5.1 \times 10^{-2}$ | 110kV 北万线架空线路边导线投<br>影南侧约 20m                           |
| 22#               | 智宏通公司 1 层在建厂<br>房      | 2.3               | $3.2 \times 10^{-2}$ | 110kV 万象变电站东侧围墙外约<br>10m                                |

|     |                 |    |    |                                    |
|-----|-----------------|----|----|------------------------------------|
| 22* | 赤城八路57号5层宿舍5楼走廊 | 52 | /  |                                    |
| 23* | 北惯镇药树头1层养殖看护房①  | 48 | 43 | 110kV 赤万线架空线路边导线投影西侧约 9m           |
| 24* | 北惯镇药树头1层养殖看护房②  | 47 | 43 | 110kV 赤万线架空线路边导线投影南侧约 20m, 有其他线路影响 |
| 25* | 北惯镇药树头4层居民楼     | 47 | 44 | 110kV 赤万线架空线路边导线投影南侧约 28m          |
| 26* | 北惯镇药树头2层居民楼     | 48 | 44 | 110kV 赤万线架空线路边导线投影南侧约 29m          |

(司) 田 坤 家 印

编制人: 刘维岳 审核人: 胡行义 签发人: 孙宇



图1 电磁环境测量布点图

本报告共 13 页, 此页为第 12 页

(2) 佛山 110kV 红狮乙线电磁环境监测



广东智环创新环境科技有限公司

# 检测 报 告

报告编号: ZHCXDC2502172901

项 目 名 称 : 110 千伏科园站扩建第三台主变  
及配套线路工程

检 测 类 别 : 验收检测

委 托 单 位 : 广东电网有限责任公司佛山供电局

广东智环创新环境科技有限公司

2025年3月18日



## 说 明

- 1、本报告无本单位检测专用章、骑缝章及CMA章无效。
- 2、本报告无三级审核签名无效。
- 3、本报告涂改或部分复印无效。
- 4、自送样品的委托检测，其检测结果仅对来样负责。对不可复现的检测项目，结果仅对采样所代表的时间和空间负责。
- 5、对检测结果有异议，可在收到报告之日起一个月内向我公司提出书面复检申请，逾期不予受理。无法保存、复现的样品不受理申诉。

本机构通讯资料:

单位名称: 广东智环创新环境科技有限公司

地 址: 广州市越秀区东风中路 335 号广东环保大厦 4 层

电 话: 020-83325086

邮 编: 510045

本报告共 9 页, 此页为第 2 页

## 广东智环创新环境科技有限公司 检测报告

### 项目概况:

工程名称: 110 千伏科园站扩建第三台主变及配套线路工程

工程概况: 110 千伏科园站扩建第三台主变及配套线路工程建设项目变电站位于佛山市南海区狮山镇桃园西路北侧约 0.11km 处、兴业北路西侧约 0.38km 处; 输电线路位于佛山市南海区狮山镇境内。

本期建设规模如下:

#### (1) 变电扩建工程

现有 110kV 科园站扩建第三台主变, 主变容量  $1\times 63\text{MVA}$ , 无功补偿  $1\times 2\times 6012\text{kvar}$ 。

#### (2) 新建线路工程

本工程自 220kV 红星站至 110kV 狮山站新建一回电缆+架空混合线路长约  $1\times 3.82\text{km}$ (110kV 红狮乙线), 其中电缆线路长约  $1\times 3.77\text{km}$ , 架空线路长约  $1\times 0.05\text{km}$ 。新建单回路电缆沟长约 0.11km。

#### (3) 间隔扩建工程

220kV 红星站扩建 1 个 110kV 出线间隔, 110kV 狮山站扩建 1 个 110kV 出线间隔。

受广东电网有限责任公司佛山供电局(广东省佛山市禅城区汾江南路 1 号)委托, 我公司于 2025 年 3 月 13 日对该工程周围电磁环境及声环境现状进行监测。

**检测方法:**

《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)  
 《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)

**检测仪器:**

仪器名称: 电磁辐射分析仪(工频电场测试仪/交变磁强计)  
 仪器型号: SEM-600(主机)/LF-01(探头)  
 仪器编号: C-0632(主机)/G-0632(探头)  
 生产厂家: 北京森馥科技股份有限公司      频率范围: 1Hz~100kHz  
 测量范围: 0.5V/m~100kV/m(电场)      30nT~3mT(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: WWD202500207  
 校准日期: 2025年01月17日      有效期: 1年  
 仪器名称: 声级计/声级校准器  
 生产厂家: 杭州爱华仪器有限公司      仪器型号: AWA6228+/AWA6221A  
 仪器编号: 00311178/1007936      测量范围: 20dB~132dB  
 声压级: 94.0dB/114.0dB  
 检定单位: 广州计量检测技术研究院  
 证书编号: SX202500160/SX202500246  
 检定日期: 2025年01月13日/2025年01月14日      有效期: 1年

|         |                  |                  |
|---------|------------------|------------------|
| 测量时环境状况 | 天气: 阴、无雾、无雨雪、无雷电 | 相对湿度: 51~58%     |
|         | 气温: 24~28℃       | 气压: 1017~1019hPa |
|         | 风向: 南风           | 风速: 2.4~2.9m/s   |
| 检测日期    | 2025年3月13日       |                  |

## 检测结果:

测量结果见表 1、表 2 (第 6~7 页), 监测布点图见图 1、图 2 (第 8~9 页)。

### 一、工频电场、工频磁场

110kV科园变电站站界四侧围墙外5m的工频电场强度为7.2V/m~66V/m, 工频磁感应强度为0.17 $\mu$ T~1.5 $\mu$ T;

220kV红星站扩建间隔处的工频电场强度为 $2.1\times 10^2$ V/m, 工频磁感应强度为0.64 $\mu$ T;

110kV狮山站扩建间隔处的工频电场强度为 $4.3\times 10^2$ V/m, 工频磁感应强度为0.83 $\mu$ T;

本工程新建110kV输电线路沿途测点的工频电场强度为0.8V/m~ $4.0\times 10^2$ V/m, 工频磁感应强度为0.48 $\mu$ T~3.5 $\mu$ T;

110kV科园变电站南侧围墙外监测断面的工频电场强度为24V/m~73V/m, 工频磁感应强度为0.27 $\mu$ T~0.35 $\mu$ T;

110kV红狮乙线利旧段电缆线路监测断面(其他工程预留电缆沟)的工频电场强度为<0.5V/m~12V/m, 工频磁感应强度为1.0 $\mu$ T~4.5 $\mu$ T;

本工程电磁环境敏感目标的工频电场强度为5.4V/m~6.2V/m, 工频磁感应强度为0.15 $\mu$ T~0.16 $\mu$ T;

### 二、噪声

110kV科园变电站站界四侧围墙外1m的噪声监测值为昼间49dB(A)~52dB(A), 夜间46dB(A)~47dB(A);

220kV红星站扩建间隔处的噪声监测值为昼间49dB(A), 夜间46dB(A);

110kV狮山站扩建间隔处的噪声监测值为昼间45dB(A), 夜间43dB(A);

本工程新建110kV架空线路沿途测点的噪声监测值为昼间45dB(A), 夜间



43dB(A):

本工程声环境敏感目标处的噪声监测值为昼间52dB(A), 夜间47dB(A)。

表 1 工频电场强度、工频磁感应强度测量结果

| 测量点<br>位编号                               | 点位描述                  | 电场强度<br>(V/m)     | 磁感应强度<br>( $\mu$ T) | 备注                                      |
|--|-----------------------|-------------------|---------------------|---|
| <b>110kV 科园变电站站界四侧</b>                   |                       |                   |                     |   |
| 1#                                       | 站址南侧围墙外 5m            | 66                | 0.33                | 测点 22m 外有 110 千伏架空线路出线                  |
| 2#                                       | 站址西侧围墙外 5m            | 9.2               | 0.21                | /                                       |
| 3#                                       | 站址北侧围墙外 5m            | 7.2               | 1.5                 | /                                       |
| 4#                                       | 站址东侧围墙外 5m            | 7.6               | 0.17                | /                                       |
| <b>220kV 红星站扩建间隔处</b>                    |                       |                   |                     |   |
| 5#                                       | 红星站扩建间隔出线处            | $2.1 \times 10^2$ | 0.64                | 测点上方有 220 千伏架空线路出线                      |
| <b>110kV 狮山站扩建间隔处</b>                    |                       |                   |                     |   |
| 6#                                       | 狮山站扩建间隔处              | $4.3 \times 10^2$ | 0.83                | 测点上方有 110 千伏架空线路出线                      |
| <b>新建 110kV 输电线路沿线测点</b>                 |                       |                   |                     |   |
| 7#                                       | 110kV 红狮乙线架空段线路线下测点   | $4.0 \times 10^2$ | 0.66                | 线高约 15m                                 |
| 8#                                       | 110kV 红狮乙线利旧段电缆线路线上测点 | 7.4               | 0.48                | /                                       |
| 9#                                       | 110kV 红狮乙线单回段电缆线路线上测点 | 0.8               | 3.5                 | /                                       |
| <b>110kV 科园变电站监测断面</b>                   |                       |                   |                     |   |
| DM1#                                     | 站址南侧围墙外 5m            | 66                | 0.33                | DM1#与 1#位置相同:<br>测点 22m 外有 110 千伏架空线路出线 |
| DM2#                                     | 站址南侧围墙外 10m           | 73                | 0.35                |   |
| DM3#                                     | 站址南侧围墙外 15m           | 67                | 0.33                |   |
| DM4#                                     | 站址南侧围墙外 20m           | 63                | 0.27                |   |
| DM5#                                     | 站址南侧围墙外 25m           | 58                | 0.30                |   |
| DM6#                                     | 站址南侧围墙外 30m           | 53                | 0.31                |   |
| DM7#                                     | 站址南侧围墙外 35m           | 48                | 0.28                |   |
| DM8#                                     | 站址南侧围墙外 40m           | 38                | 0.29                |   |
| DM9#                                     | 站址南侧围墙外 45m           | 30                | 0.27                |   |
| DM10#                                    | 站址南侧围墙外 50m           | 24                | 0.30                |   |
| <b>110kV 红狮乙线利旧段电缆线路监测断面 (其他工程预留电缆沟)</b> |                       |                   |                     |   |
| DM11#                                    | 电缆管廊上方                | 12                | 4.5                 | /                                       |

| DMI2#  | 电缆管廊边缘                | 8.4       | 3.8  |                      |
|--|-----------------------|-----------|------|----------------------|
| DMI3#  | 电缆管廊边缘外 1m            | 3.3       | 3.3  |                      |
| DMI4#  | 电缆管廊边缘外 2m            | 0.88      | 2.7  |                      |
| DMI5#  | 电缆管廊边缘外 3m            | 0.98      | 1.9  |                      |
| DMI6#  | 电缆管廊边缘外 4m            | 0.58      | 1.3  |                      |
| DMI7#  | 电缆管廊边缘外 5m            | <0.5      | 1.0  |                      |
| <b>电磁环境敏感目标</b>  |                       |           |      |                      |
| 10#  | 和木居歌泰家具厂厂房①           | 6.2       | 0.16 | 科园站东侧 8m             |
| 11#  | 和木居歌泰家具厂厂房②           | 5.4       | 0.15 | 科园站东侧 15m            |
| <b>表 2 噪声测量结果</b>  |                       |           |      |                      |
| 测量点<br>位编号   | 测量点位名称                | 噪声[dB(A)] |      | 备注                   |
|  |                       | 昼间        | 夜间   |                      |
| <b>110kV 科园变电站站界四侧</b>   |                       |           |      |                      |
| 1*   | 站址南侧                  | 50        | 46   | 围墙外 1m 且高于围墙<br>0.5m |
| 2*   | 站址西侧                  | 49        | 47   |                      |
| 3*   | 站址北侧                  | 52        | 47   |                      |
| 4*   | 站址东侧                  | 51        | 46   |                      |
| <b>220kV 红星站扩建间隔处</b>  |                       |           |      |                      |
| 5*   | 红星站扩建间隔处              | 49        | 46   | /                    |
| <b>110kV 狮山站扩建间隔处</b>  |                       |           |      |                      |
| 6*   | 狮山站扩建间隔处              | 45        | 43   | /                    |
| <b>新建 110kV 架空线路沿线测点</b>   |                       |           |      |                      |
| 7*   | 110kV 红狮乙线架空段线下<br>测点 | 45        | 43   | /                    |
| <b>声环境敏感目标</b>   |                       |           |      |                      |
| 8*   | 狮中村鱼塘看护房              | 52        | 47   | 科园站西北侧 43m           |
| 注: 本工程110kV科园站站界四侧、220kV红星站扩建间隔处、110kV狮山站扩建间隔处、新建架空线路沿线噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008), 厂界、线路沿途噪声测量值达标, 因此根据《环境噪声监测技术规范 噪声测量值修正》(HJ 706-2014), 不进行背景噪声测量及修正。 |                       |           |      |                      |

编制人: 邵政      审核人: 胡可之      签发人: 孙宇



图1 110千伏科园站扩建第三台主变及配套线路工程电磁及声环境量布点示意图①

本报告共9页, 此页为第8页



图 2 110 千伏科丽站扩建第三台主变及配套线路工程电磁及声环境量布点示意图②

\*\*\*报告结束\*\*\*

本报告共 9 页，此页为第 9 页



(3) 佛山 110kV 丹水甲乙线、丹盐线和丹岐线同塔四回线路噪声监测

受控编号: GDHL/D1/BG/HP



广东核力工程勘察院

# 检测报告

核力院检测 2020 字第 HP140 号

|       |                         |
|-------|-------------------------|
| 项目名称: | 佛山南海 110 千伏同塔四回架空线路现状检测 |
| 检测项目: | 工频电场强度、工频磁场强度、环境噪声      |
| 委托单位: | 广东电网有限责任公司佛山供电局         |
| 检测对象: | 电磁辐射、噪声                 |
| 发送日期: | 2020 年 10 月 10 日        |



广东核力工程勘察院

地址: 广州市花都区湖畔路3号广东核力大厦 邮编: 510800

电话: 020-86828431

传真: 020-86828431

主页: [www.gdhly.org.cn](http://www.gdhly.org.cn)

Email: [hlyhps@126.com](mailto:hlyhps@126.com)

广东核力工程勘察院

# 检测 报 告

编 制 \_\_\_\_\_ 李 彬 \_\_\_\_\_  
审 核 \_\_\_\_\_ 刘 润 宗 \_\_\_\_\_  
签 发 人 \_\_\_\_\_ 李 彬 \_\_\_\_\_  
签发日期 2020 年 10 月 10 日

声明:

- 1、报告无本机构检测报告专用章或公章无效；报告未加盖资质认定标志的不具有对社会的证明作用；
- 2、报告无编制人、审核人、报告签发人的签名无效；
- 3、未经本院批准，不得复制（全文复制除外）本报告；报告涂改或部分复印无效；复制报告未重新加盖本机构“检测报告专用章”无效；
- 4、自送样品的委托监（检）测，其监（检）测结果仅对来样负责。对不可复现的监（检）测项目，结果仅对采样或监（检）测所代表的时间和空间负责；
- 5、对监（检）测结果有异议，可在收到报告之日起一个月内向我院提出书面复检申请，逾期不予受理。

**广东核力工程勘察院**  
**检测报告**

核力院检测 2020 字第 HP140 号

第 3 页 共 6 页

表 1 项目概况一览表

|        |                 |         |              |        |
|--------|-----------------|---------|--------------|--------|
| 委托单位   | 广东电网有限责任公司佛山供电局 |         |              |        |
| 委托单位地址 | 佛山市禅城区汾江南路 1 号  |         |              |        |
| 联系人及电话 | 林怀德 0           |         |              |        |
| 现场测量人员 | 严律恒、李永桂         |         |              |        |
| 检测日期   | 2020 年 9 月 25 日 | 检测时间    | 9: 30-23: 30 |        |
| 测量地点   | 佛山市南海区          |         |              |        |
| 环境条件   | 天气              | 晴       | 温度           | 31-33℃ |
|        | 湿度              | 56-62%  | 风速           | 静风     |
|        | 气压              | 1008hPa |              |        |

表 2 检测分析方法、分析仪器

| 序号 | 检测项目   | 分析方法                          | 分析仪器     | 仪器型号及编号                                   | 检定有效期                               |
|----|--------|-------------------------------|----------|---|-------------------------------------|
| 1  | 工频电场强度 | 《交流输变电工程电磁环境监测方法》(HJ681-2013) | 综合电磁场测量仪 | NBM-550/EHP-50F<br>(00352-201510-PH A004) | 2020 年 2 月 20 日<br>-2021 年 2 月 19 日 |
| 2  | 工频磁场强度 |                               |          |   |                                     |
| 3  | 环境噪声   | 《声环境质量标准》<br>(GB3096-2008)    | 声级计      | AWA6228<br>(F0208-201512-P HA006)         | 2020 年 3 月 26 日<br>-2021 年 3 月 25 日 |

表 3 运行工况

| 日期              | 名称         | 电压 (kV) | 电流 (A) | 有功功率 (MW) |
|-----------------|------------|---------|--------|-----------|
| 2020 年 9 月 25 日 | 110 千伏丹盐线  | 110     | 419.8  | 78.9      |
|                 | 110 千伏丹岐线  | 110     | 265.4  | 51.2      |
|                 | 110 千伏丹水甲线 | 110     | 171.8  | 32.0      |
|                 | 110 千伏丹水乙线 | 110     | 99.7   | 19.4      |

广东核力工程勘察院

检测报告

核力院检测 2020 字第 HP140 号

第 4 页 共 6 页

表 3 工频电场、磁场强度检测结果

| 序号  | 测点描述                | 工频电场强度<br>(V/m) | 工频磁场强度<br>( $\mu$ T) | 备注 |
|-----|---------------------|-----------------|----------------------|----|
| 1#  | 架空线路中心线地面投影点处<br>0m | 802.2           | 1.841                |    |
| 2#  | 架空线路中心线地面投影外 1m     | 814.3           | 1.825                |    |
| 3#  | 架空线路中心线地面投影外 2m     | 804.8           | 1.821                |    |
| 4#  | 架空线路边导线地面投影点处<br>0m | 768.5           | 1.819                |    |
| 5#  | 架空线路边导线地面投影外 5m     | 675.4           | 1.818                |    |
| 6#  | 架空线路边导线地面投影外 10m    | 483.7           | 1.812                |    |
| 7#  | 架空线路边导线地面投影外 15m    | 251.3           | 1.813                |    |
| 8#  | 架空线路边导线地面投影外 20m    | 83.2            | 1.813                |    |
| 9#  | 架空线路边导线地面投影外 25m    | 82.6            | 1.810                |    |
| 10# | 架空线路边导线地面投影外 30m    | 45.2            | 1.803                |    |
| 11# | 架空线路边导线地面投影外 35m    | 34.8            | 1.795                |    |
| 12# | 架空线路边导线地面投影外 40m    | 24.1            | 1.791                |    |
| 13# | 架空线路边导线地面投影外 45m    | 14.3            | 1.787                |    |
| 14# | 架空线路边导线地面投影外 50m    | 11.7            | 1.786                |    |

广东核力工程勘察院  
检测报告

核力院检测 2020 字第 HP140 号

第 5 页 共 6 页

表 4 噪声检测结果

| 序号 | 测点描述             | 噪声 $L_{eq}$ |           | 备注 |
|----|------------------|-------------|-----------|----|
|    |                  | 昼间 dB (A)   | 夜间 dB (A) |    |
| 1* | 架空线路中心线地面投影点处 0m | 48          | 43        |    |
| 2* | 架空线路边导线地面投影点处 0m | 47          | 42        |    |
| 3* | 架空线路边导线地面投影外 5m  | 48          | 42        |    |
| 4* | 架空线路边导线地面投影外 10m | 49          | 42        |    |
| 5* | 架空线路边导线地面投影外 15m | 47          | 43        |    |
| 6* | 架空线路边导线地面投影外 20m | 49          | 43        |    |
| 7* | 架空线路边导线地面投影外 25m | 48          | 42        |    |
| 8* | 架空线路边导线地面投影外 30m | 46          | 42        |    |

广东核力工程勘察院  
检测报告

核力院检测 2020 字第 HP140 号

第 6 页 共 6 页

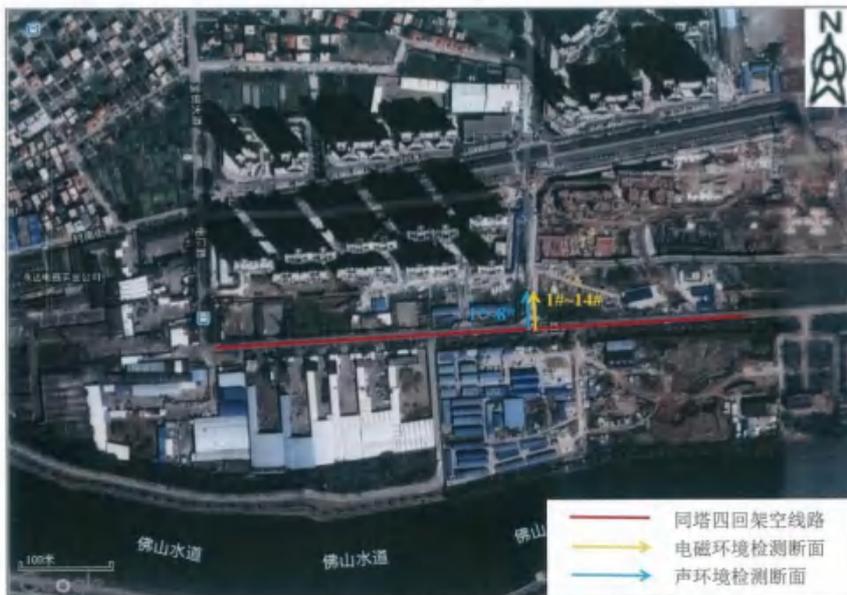


图1 检测布点示意图

(4) 广州 110kV 鱼黄线、110kV 鱼东乙线同塔双回架空线路噪声监测



武汉华凯环境检测有限公司

# 检测报告

华凯检字第 20230608 号

项目名称: 110 千伏智信输变电工程环评现状补充检测

委托单位: 武汉华凯环境安全技术发展有限公司

检测类别: 委托检测

报告日期: 2023 年 6 月 21 日

(检测专用章)



## 说 明

- 一、本报告未加盖本公司红色检测专用章、骑缝章及**MA**章无效；  
本报告无报告编制人、审核人和签发人签字无效；
- 二、本报告部分复制或完整复制后未加盖本公司红色检测专用章无效；
- 三、委托检测结果仅对采样时的工况或环境质量现状负责；
- 四、本报告不得涂改、增加、删减；
- 五、未经同意本报告不得用于广告宣传；
- 六、如对本报告有异议，请于收到报告之日起十个工作日内以书面形式向我公司提出。

单位名称：武汉华凯环境检测有限公司

单位地址：武汉东湖新技术开发区珞瑜  
东路 4 号慧谷时空 1 栋 13 层 06 室

电 话：027-87201819

邮 编：430074

|                 |  |      |        |
|-----------------|--|------|--------|
| 项目名称            | 110 千伏智信输变电工程环评现状补充检测  |      |        |
| 检测项目            | 工频电场、工频磁场、噪声   |      |        |
| 检测日期            | 2023 年 6 月 17 日  | 检测人员 | 余旷、姜姗姗 |
| 检测的环境条件         | 天气：阴；<br>环境温度：25~29℃；<br>相对湿度：63~67%；<br>风速：≤2.3m/s；<br>检测时段：昼间 9:00~12:00，夜间 23:00~00:00。 |      |        |
| 检测地点            | 广东省广州市南沙区东涌镇。  |      |        |
| 检测所依据的技术文件名称及代号 | 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；<br>《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。                      |      |        |



|   |   |
|---|---|
| 检测所使用的主要<br>仪器设备名称、型号<br>规格、编号及检定有<br>效期限 | 仪器名称： 电磁辐射分析仪（工频电场测试仪/交变磁强计）<br>仪器型号： SEM600/LF-04（主机/探头）<br>出厂编号： D-1398/I-1398（主机/探头）<br>检定单位： 华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院<br>检定证书编号： WWD202202623<br>检定有效期： 2022 年 08 月 26 日~2023 年 08 月 25 日 |
|   | 仪器名称： 多功能声级计<br>仪器型号： AWA6228+型<br>出厂编号： 00319883<br>检定单位： 湖北省计量测试技术研究院<br>检定证书编号： 2023SZ024900412<br>检定有效期： 2023 年 04 月 21 日~2024 年 04 月 20 日  |
|   | 仪器名称： 声校准器<br>仪器型号： AWA6221A<br>出厂编号： 1005667<br>检定单位： 湖北省计量测试技术研究院<br>检定证书编号： 2023SZ024900411<br>检定有效期： 2023 年 04 月 21 日~2024 年 04 月 20 日  |

|      |  |
|------|--|
| 技术指标 | 电磁辐射分析仪 (工频电场测试仪/交变磁强计)<br>频率范围: 1Hz~400kHz<br>量程: 电场0.01V/m~100kV/m, 磁场1nT~10mT |
|      | 多功能声级计<br>频率范围: 10Hz~20kHz<br>A声级: 20dB (A) ~142dB (A)                           |
|      | 声校准器<br>频率: 1000Hz±1%<br>声压级: 94dB±0.3dB、114dB±0.3dB                             |
| 备注   | /  |

报告编制人 余昕      审核人 李娟娟      签发人 马天履

编制日期 2023.6.21      审核日期 2023.6.21      签发日期 2023.6.21

(检测专用章)



1、电磁环境检测

表 1 工频电场强度、工频磁感应强度检测结果

| 测点编号 | 测点名称          | 测点位置            | 工频电场强度 (V/m)        | 工频磁感应强度 (μT) |
|------|---------------|-----------------|---------------------|--------------|
| BE1  | 安东花场看护房       | 房屋 2 层, 屋外走廊南侧  | 22                  | 0.63         |
| BE2  | 东深村沁心南街 17 号  | 房屋 3 层, 屋顶阳台西南侧 | 56                  | 0.90         |
| BE3  | 东深村沁心北街 34 号  | 房屋 2 层, 屋外走廊西南侧 | 2.9                 | 0.41         |
| BE4  | 东深村沁心北街五巷 6 号 | 房屋 2 层, 屋顶阳台南侧  | 1.6×10 <sup>2</sup> | 1.3          |
| BE5  | 东深村沁心北街五巷 2 号 | 房屋 3 层, 屋顶阳台北侧  | 58                  | 0.87         |
| BE6  | 马克村马克北街四巷 6-1 | 房屋 4 层, 屋顶阳台东北侧 | 19                  | 0.75         |

2、声环境检测

表 2 声级计校准结果统计表

| 测量前校准示值 | 测量后校准示值  | 测量前、后校准示值偏差 | 测量前、后校准示值偏差允许范围 | 评价 |
|---------|--|-------------|-----------------|----|
| 93.8dB  | 93.8dB   | 0dB         | ≤±0.5dB         | 合格 |
| 备注      | 前、后校准示值偏差允许范围依据《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中5.1要求,参考声压级94.0dB。 |             |                 |    |

表 3 声环境检测结果

| 测点编号                                    | 测点名称                  | 测点位置                     | 测量值 (dB(A)) |    |
|---|-----------------------|--------------------------|-------------|----|
|   |                       |                          | 昼间          | 夜间 |
| <b>110kV 鱼黄线/鱼东乙线 (#2-#3 塔, 线高 11m)</b> |                       |                          |             |    |
| S1                                      | 110kV 同塔双回路架空线路噪声检测断面 | 110kV 鱼黄线/鱼东乙线线路中心       | 48          | 44 |
| S2                                      |                       | 110kV 鱼黄线/鱼东乙线西侧边导线下     | 48          | 44 |
| S3                                      |                       | 110kV 鱼黄线/鱼东乙线西侧边导线外 5m  | 48          | 44 |
| S4                                      |                       | 110kV 鱼黄线/鱼东乙线西侧边导线外 10m | 47          | 44 |
| S5                                      |                       | 110kV 鱼黄线/鱼东乙线西侧边导线外 15m | 47          | 44 |
| S6                                      |                       | 110kV 鱼黄线/鱼东乙线西侧边导线外 20m | 48          | 43 |
| S7                                      |                       | 110kV 鱼黄线/鱼东乙线西侧边导线外 25m | 47          | 43 |
| S8                                      |                       | 110kV 鱼黄线/鱼东乙线西侧边导线外 30m | 47          | 44 |





附件 12 废旧蓄电池回收处置合同（节选）





甲方委托乙方就危险废物处置开展服务。根据《民法典》及相关法律法规的规定，双方经过平等协商，达成如下合同条款，共同遵守。

**第一条 项目名称：**汕尾供电局废旧电池回收处置

**第二条 服务的内容、方式和要求**

2.1 服务的内容：乙方严格按照国家标准、行业技术规范等要求，对甲方所产生的  废铅蓄电池/ 废绝缘油 提供回收处置服务。

2.2 服务的方式：乙方根据甲方书面通知的时间，安排专业技术人员及装卸运输工具于 24 小时内，在甲方指定的场所完成交付回收工作。

2.3 服务范围：乙方提供废旧电池的回收处置服务，并配合甲方办理环保平台的相关手续。

2.4 其他：/

**第三条 处置要求**

3.1 运输和转移要求

3.1.1 乙方在运输过程中必须采取防止污染环境的措施，严格按照国家有关危险废物的运输管理的规定执行，在运输过程中受托方违反国家有关危险废物运输规定被政府行政部门处罚或造成事故的，由乙方承担责任。

3.1.2 危险废物产生单位需提前 3 个工作日通知乙方，以便乙方调度安排车辆运输；在安排运输时，危险废物产生单位应给予进出临时存放区域。

3.1.3 乙方前往危险废物产生单位处置危险废物时，应遵守危险

废物产生单位规章制度及指挥。乙方违反危险废物产生单位规章制度及指挥，造成人身安全及双方财产损失的，危险废物产生单位有权向乙方提出相应赔偿的要求。

### 3.2 处置要求

3.2.1 乙方应当按照国家相关危险废物规定及甲方要求，转移危险废物。

3.2.2 乙方按环保要求在现场实物处置前办理危险废物转移计划审批手续，并按照环保要求及时办理危险废物转移联单。

3.2.3 实物交割完成后，由乙方负责安全运输及合法处置，甲方对该批危险废物不再承担任何法律责任。

3.3 其他： /

## 第四条 服务地点和期限

4.1 服务地点：甲方指定的危险废物产生场所，具体地点以每次甲方书面通知为准。

4.2 服务期限为：自合同签订之日起至 2026年12月31日。

## 第五条 合同价款与支付

5.1 本合同价款即服务费用：按以下第3种方式结算确定：

(1) 固定价。本合同价款为人民币含税价小写/元（大写：/），税率为/。

(2) 暂定价。本合同价款暂定为人民币含税价小写/元（大写：/），税率为/。最终合同价款按以下标准计算：/

(3) 其他：按中标单价 /吨（大写：每吨人民币

【本页为广东电网公司汕尾供电局2025-2026年废旧电池回收处置服务框架合同（合同编号：0315002025040303GL00001）签署页】

甲方（盖章）：广东电网有限责任公司汕尾供电局

法定代表人（负责人）或授权代表（签名）：张平

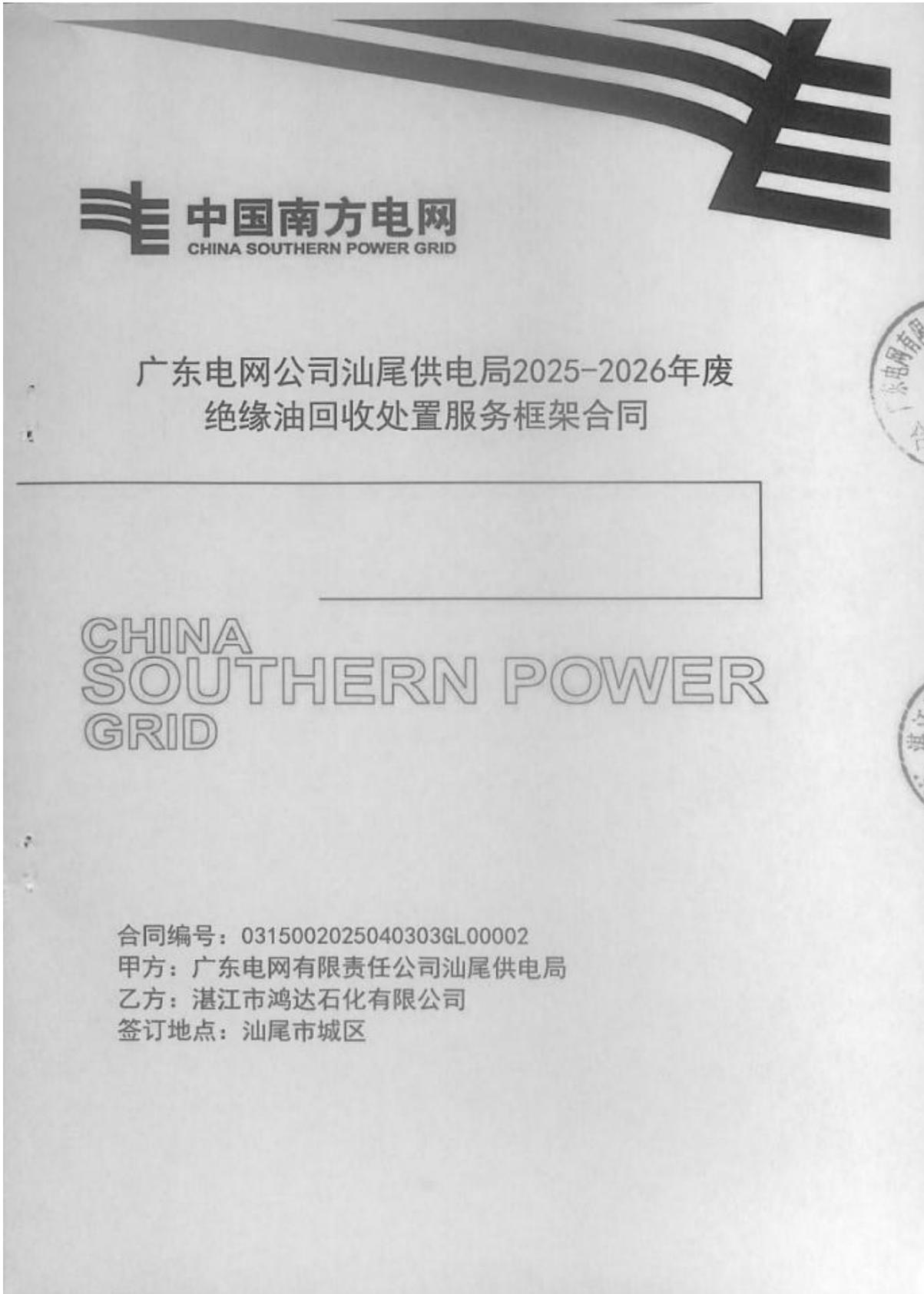
签订日期：2025年1月7日 合同专用章

乙方（盖章）：太和县大华能源科技有限公司

法定代表人（负责人）或授权代表（签名）：周勇

签订日期：2025年1月7日

附件 13 废绝缘油回收处置合同（节选）





甲方委托乙方就危险废物处置开展服务。根据《民法典》及相关法律法规的规定，双方经过平等协商，达成如下合同条款，共同遵守。

**第一条 项目名称：**汕尾供电局废绝缘油回收处置

**第二条 服务的内容、方式和要求**

2.1 服务的内容：乙方严格按照国家标准、行业技术规范等要求，对甲方所产生的  废铅蓄电池/ 废绝缘油 提供回收处置服务。

2.2 服务的方式：乙方根据甲方书面通知的时间，安排专业技术人员及装卸运输工具于 24 小时内，在甲方指定的场所完成交付回收工作。

2.3 服务范围：乙方提供废变压器油的回收处置服务，并配合甲方办理环保平台的相关手续。

2.4 其他： /

**第三条 处置要求**

3.1 运输和转移要求

3.1.1 乙方在运输过程中必须采取防止污染环境的措施，严格按照国家有关危险废物的运输管理的规定执行，在运输过程中受托方违反国家有关危险废物运输规定被政府行政部门处罚或造成事故的，由乙方承担责任。

3.1.2 危险废物产生单位需提前 3 个工作日通知乙方，以便乙方调度安排车辆运输；在安排运输时，危险废物产生单位应给予进出临时存放区域。

3.1.3 乙方前往危险废物产生单位处置危险废物时，应遵守危险

废物产生单位规章制度及指挥。乙方违反危险废物产生单位规章制度及指挥，造成人身安全及双方财产损失的，危险废物产生单位有权向乙方提出相应赔偿的要求。

### 3.2 处置要求

3.2.1 乙方应当按照国家相关危险废物规定及甲方要求，转移危险废物。

3.2.2 乙方按环保要求在现场实物处置前办理危险废物转移计划审批手续，并按照环保要求及时办理危险废物转移联单。

3.2.3 实物交割完成后，由乙方负责安全运输及合法处置，甲方对该批危险废物不再承担任何法律责任。

3.3 其他： /

## 第四条 服务地点和期限

4.1 服务地点：甲方指定的危险废物产生场所，具体地点以每次甲方书面通知为准。

4.2 服务期限为：自合同签订之日起至 2026年12月31日。

## 第五条 合同价款与支付

5.1 本合同价款即服务费用：按以下第3种方式结算确定：

(1) 固定价。本合同价款为人民币含税价小写/元（大写：/），税率为/。

(2) 暂定价。本合同价款暂定为人民币含税价小写/元（大写：/），税率为/。最终合同价款按以下标准计算：/

(3) 其他：按中标单价元/吨（大写：每

【本页为广东电网公司汕尾供电局2025-2026年废绝缘油回收处置服务框架合同（合同编号：0315002025040303GL00002）签署页】

甲方（盖章）：广东电网有限责任公司汕尾供电局

法定代表人（负责人）或授权代表（签名）：张永

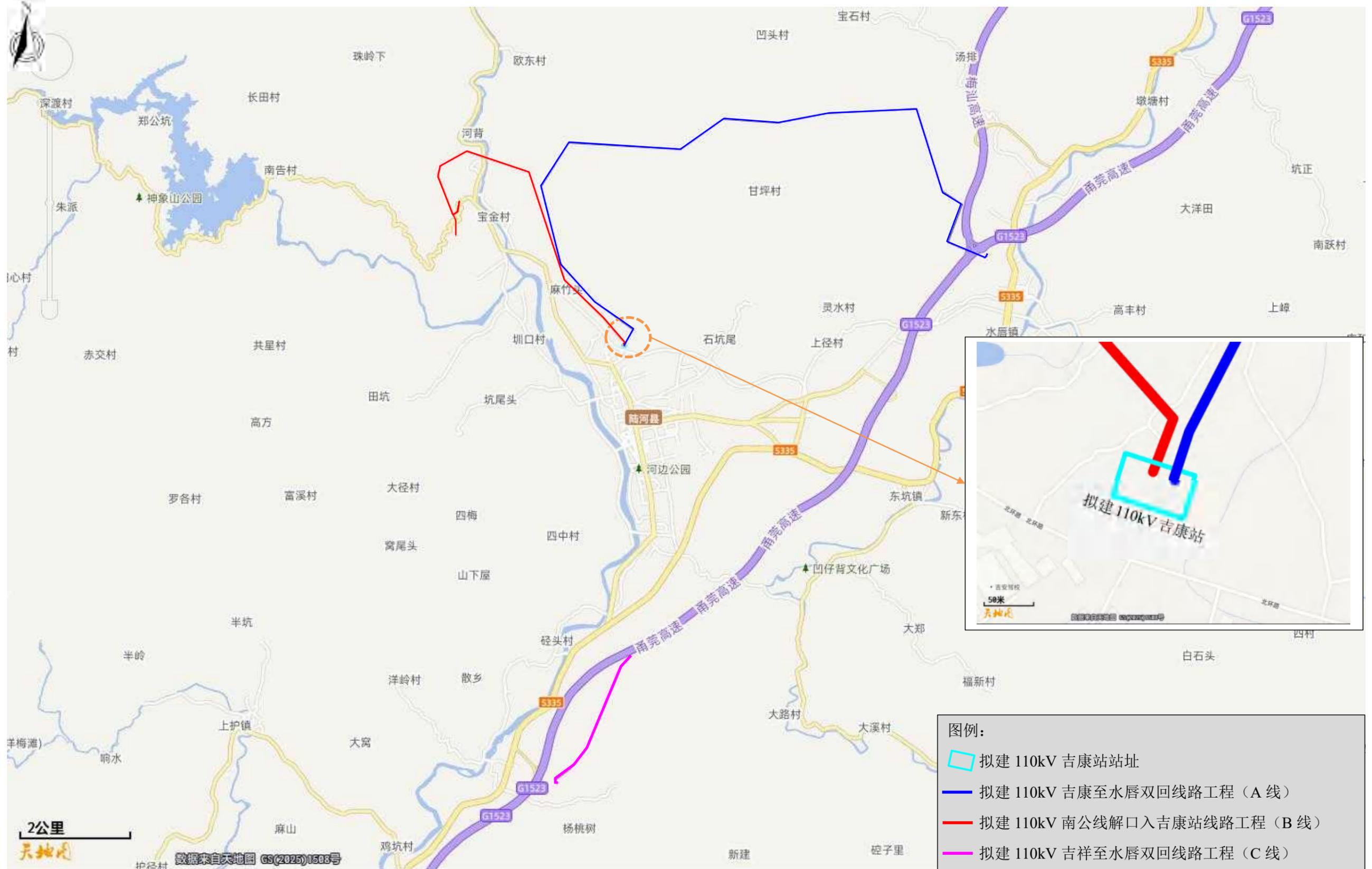
签订日期：2025年1月7日 

乙方（盖章）：湛江市鸿达石化有限公司

法定代表人（负责人）或授权代表（签名）：李

签订日期：2025年1月7日 

附图 1 项目地理位置及区域位置示意图



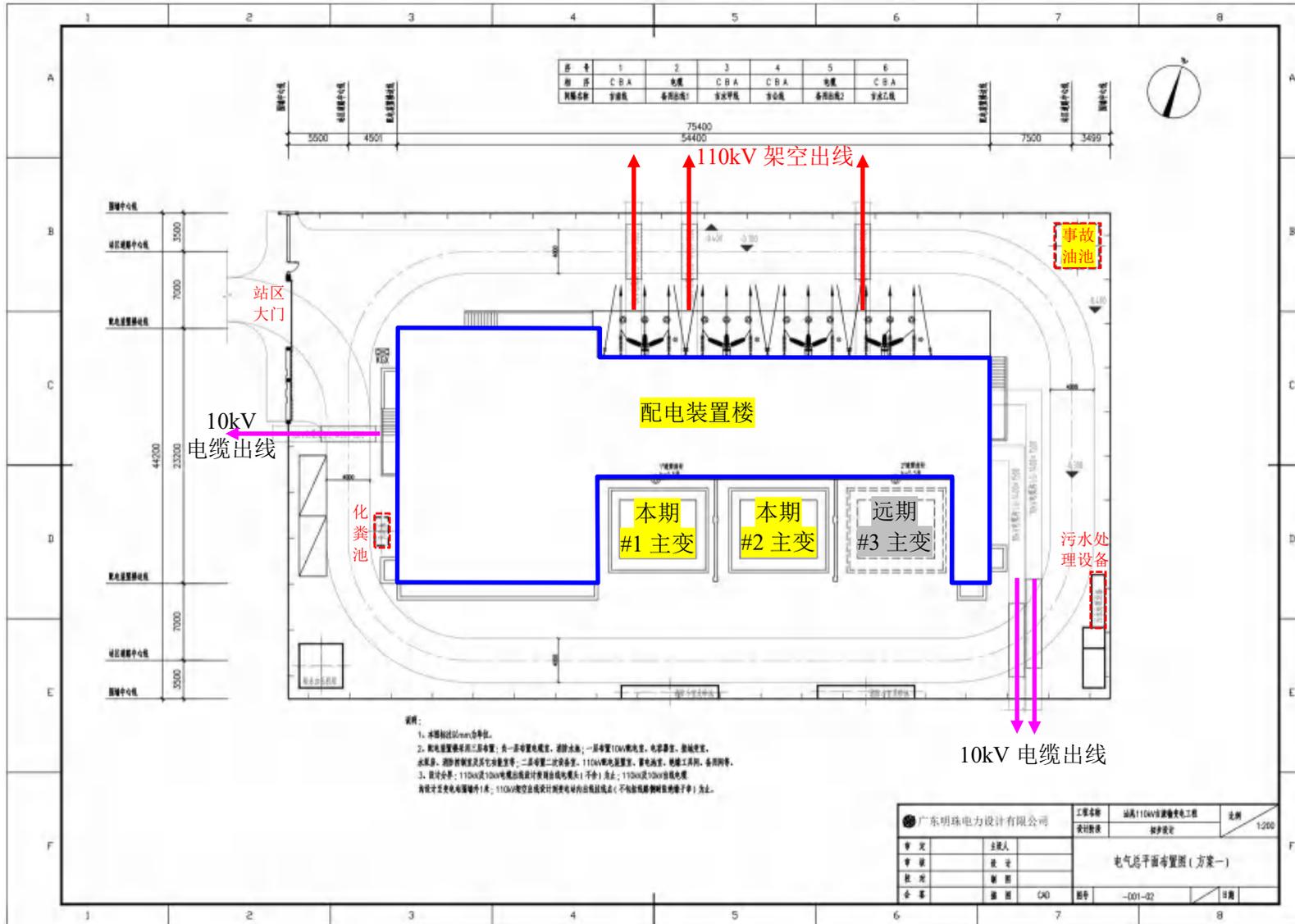




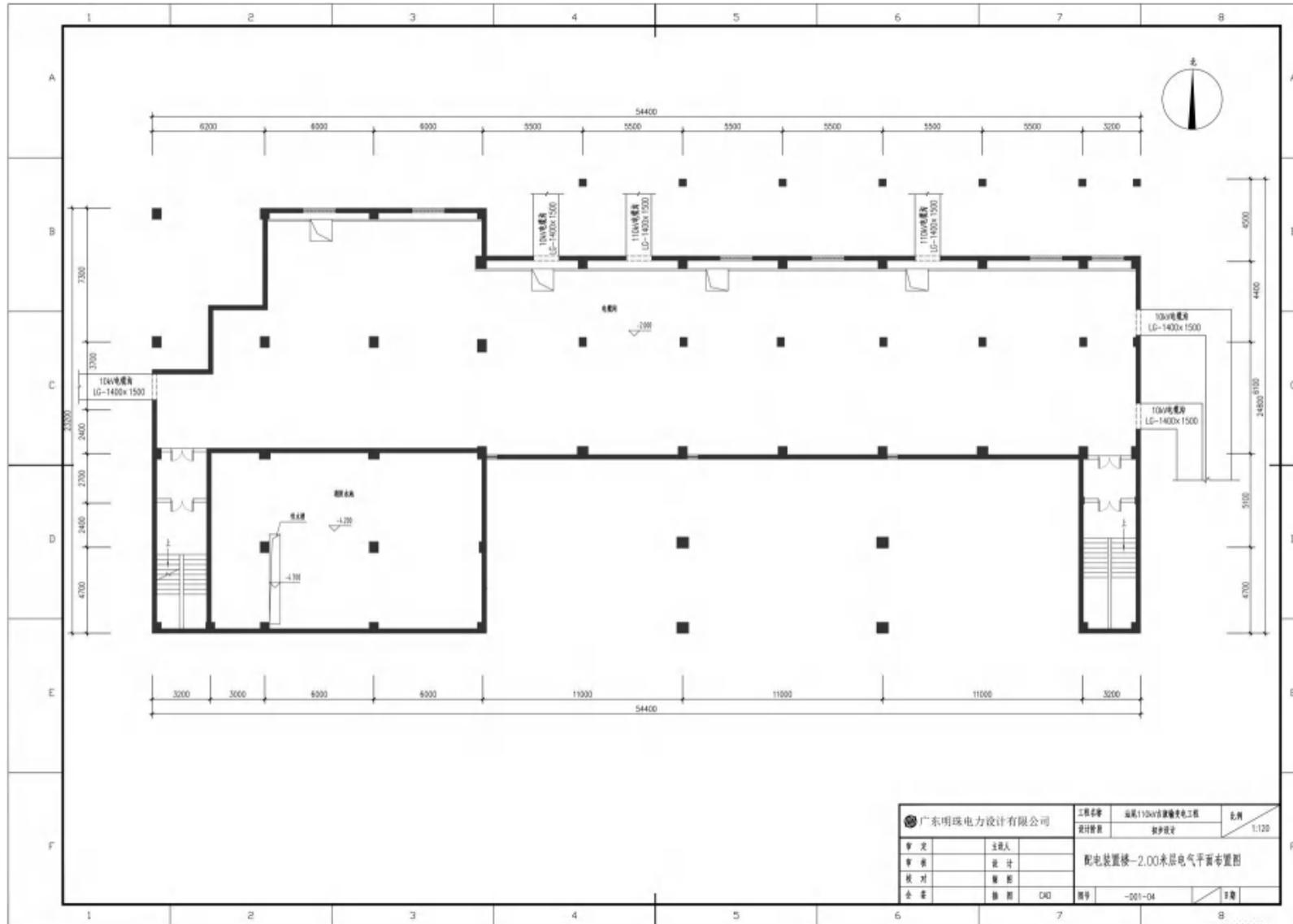
(2) 站址土方图



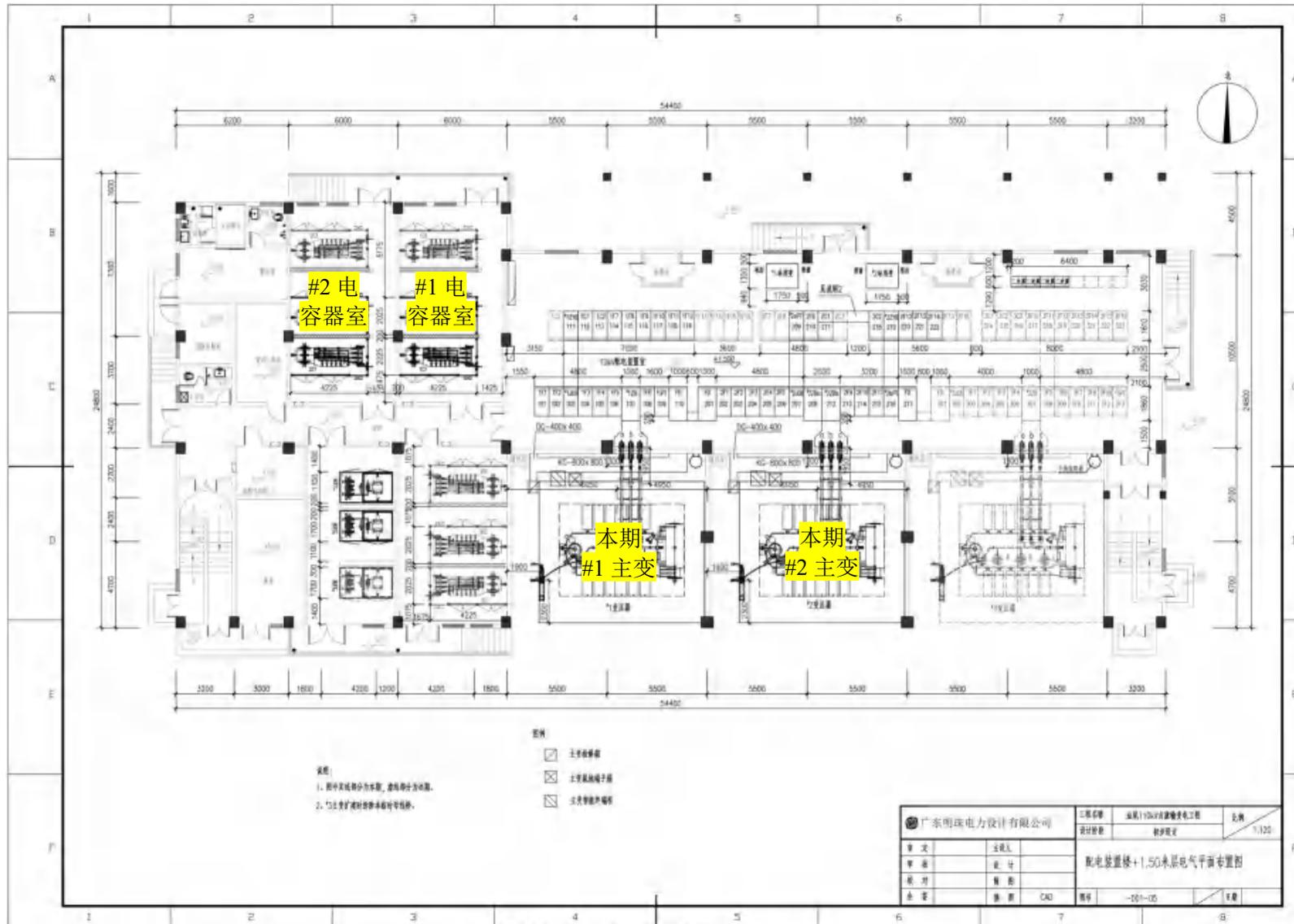
(3) 电气平面布置示意图



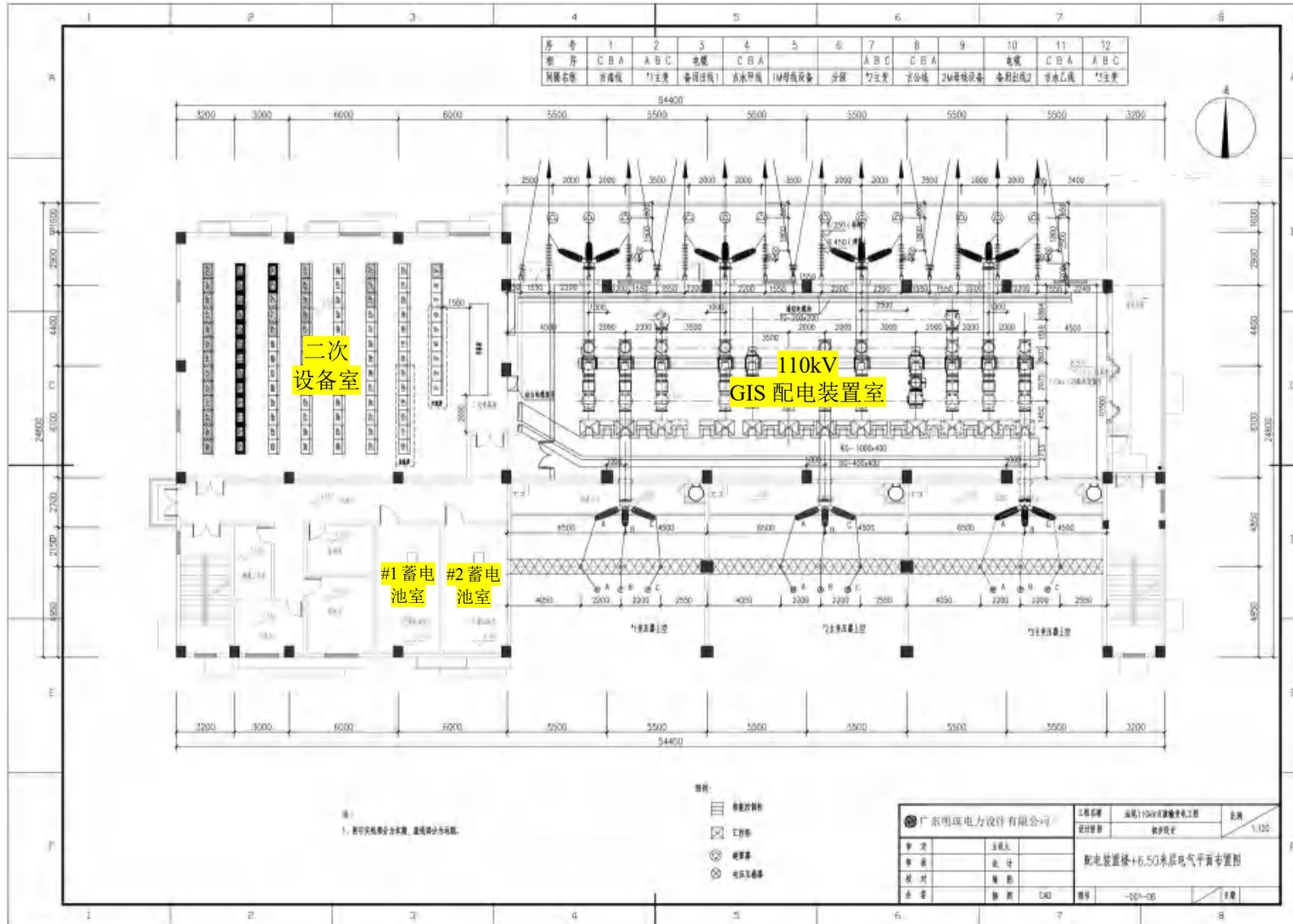
(4) 配电装置楼-2.00m层(电缆层)平面布置示意图



(5) 配电装置楼+1.50m 层平面布置示意图



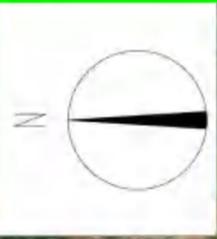
(6) 配电装置楼+6.50m 层平面布置示意图







版权归所有 复制必究



说明：  
 110kV吉康至水唇双回线路工程（2A线电缆线路部分）  
 110kV水唇站侧新建单回电缆线路长度约为1×0.12km，新建电缆终端场1处，转角井3座。

- 图例：
- 新建架空线路
  - - - 新建电缆线路
  - 现状110kV架空线路
  - 已建双回路塔
  - 拟建双回路塔

|               |                     |              |            |         |
|---------------|---------------------|--------------|------------|---------|
| 工程名称          |                     | 汕尾110千伏吉康输变电 | 比例         | 1: 1000 |
| 设计阶段          |                     | 初步设计         |            |         |
| A线线路路径图（电缆线路） |                     |              |            |         |
| 图号            | SB764   C-22-A01-06 | 日期           | 2025年8月05日 |         |

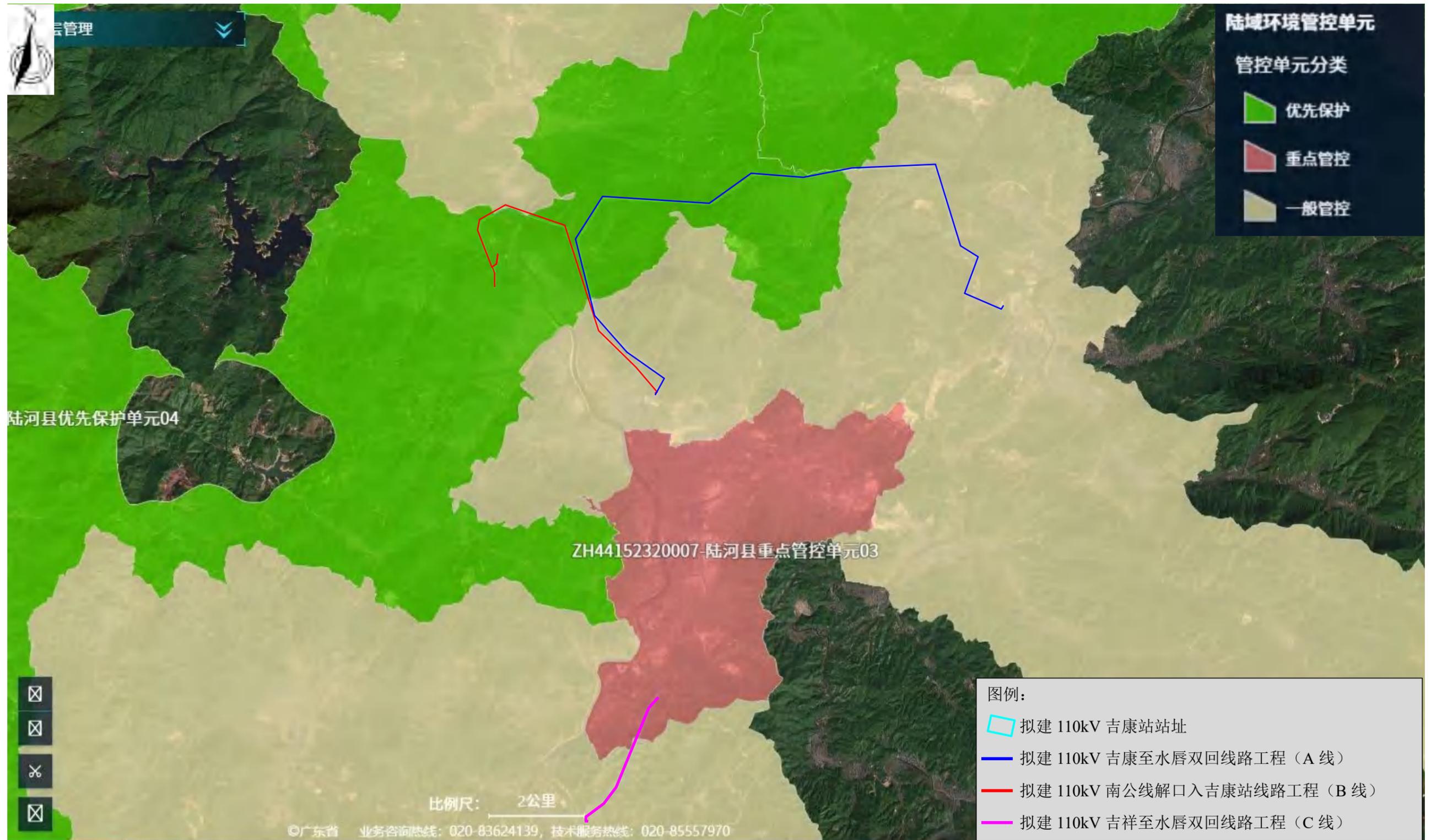
|              |     |  |  |  |
|--------------|-----|--|--|--|
| 广东明珠电力设计有限公司 |     |  |  |  |
| 审定           | 主设人 |  |  |  |
| 审核           | 设计  |  |  |  |
| 校对           | 制图  |  |  |  |
| 会签           | 推图  |  |  |  |

|    |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|
| 专业 | 会 | 卷 | 日 | 期 |
|    |   |   |   |   |

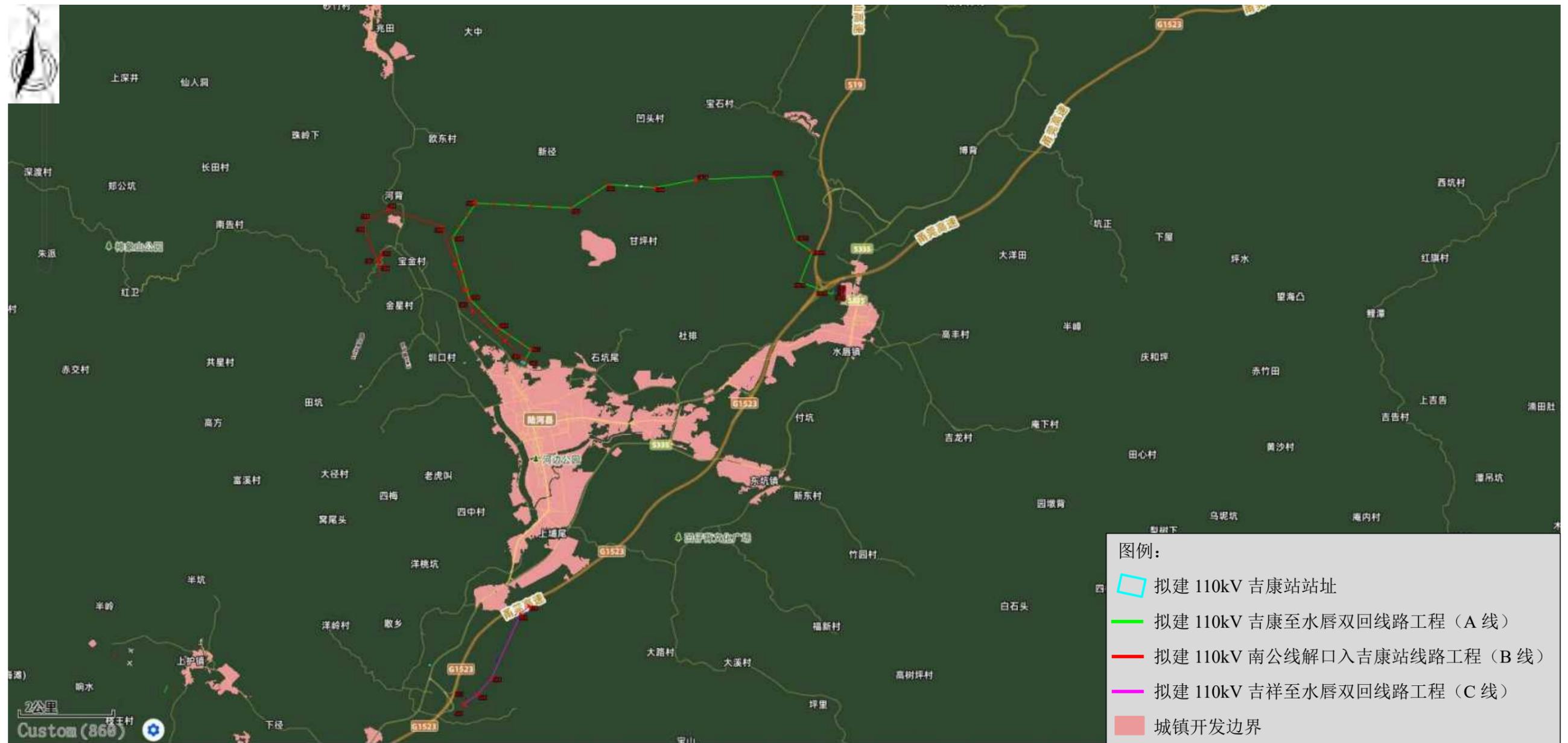


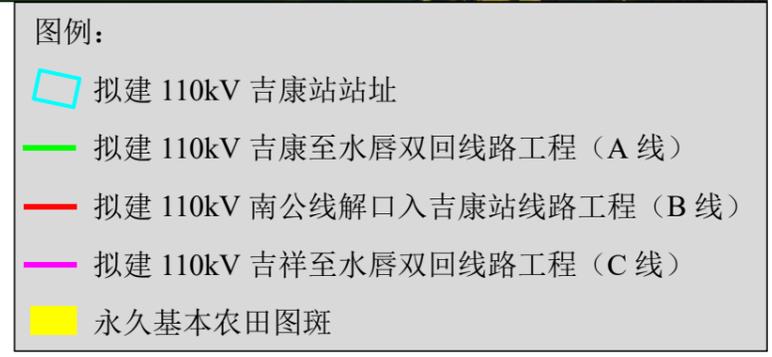
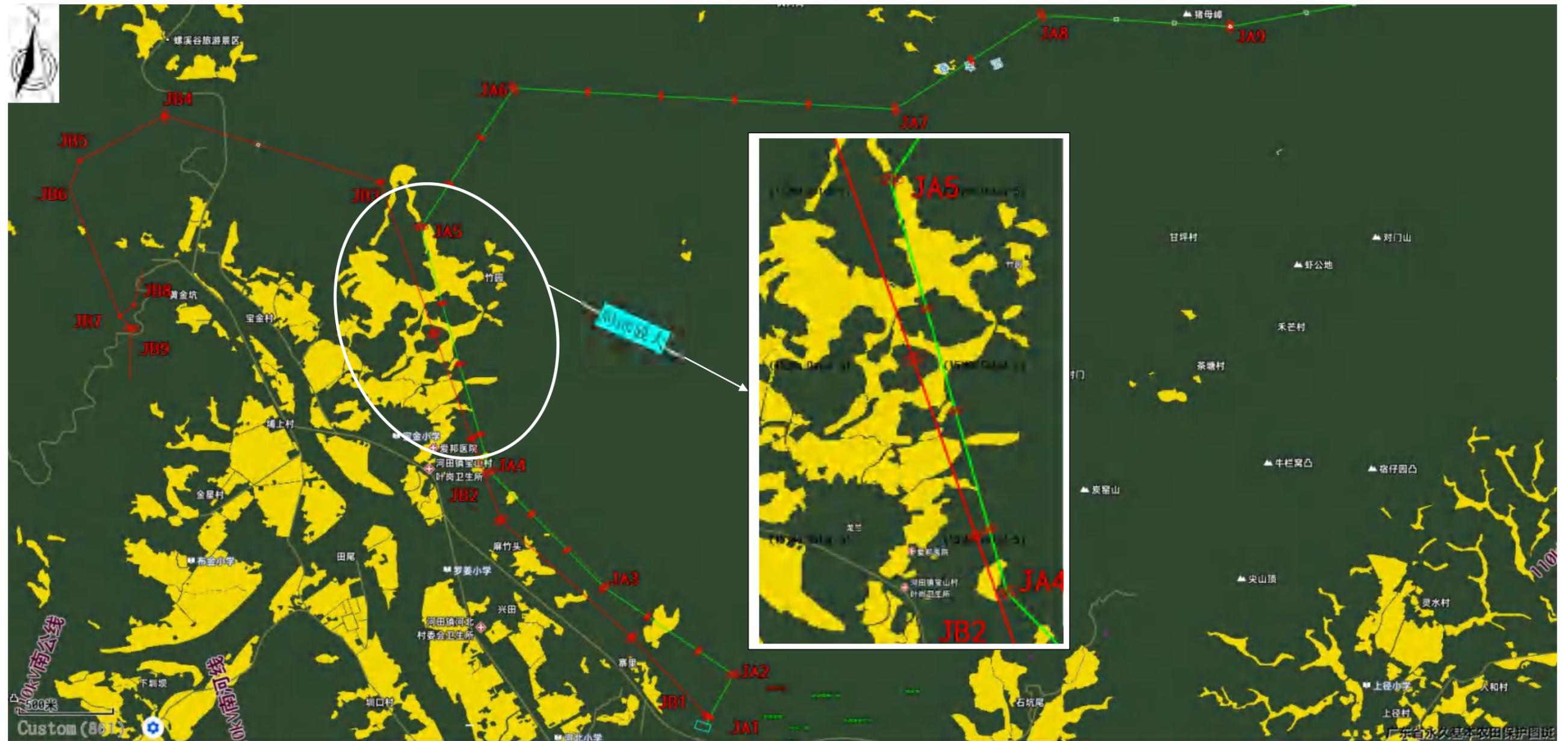


附图 4 项目与广东省生态环境管控单元位置关系示意图

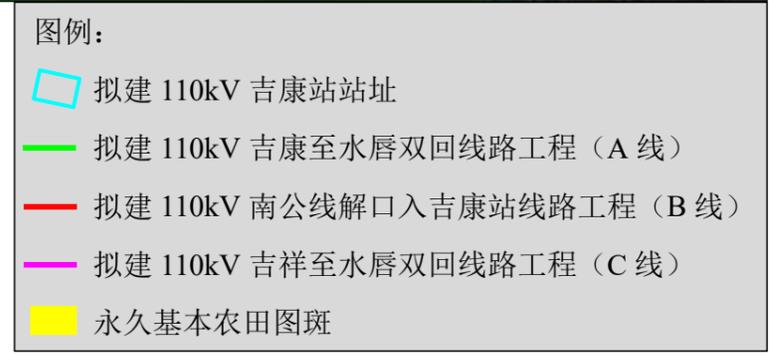


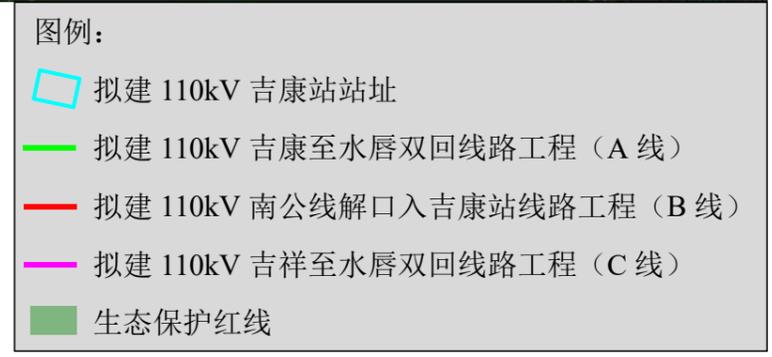
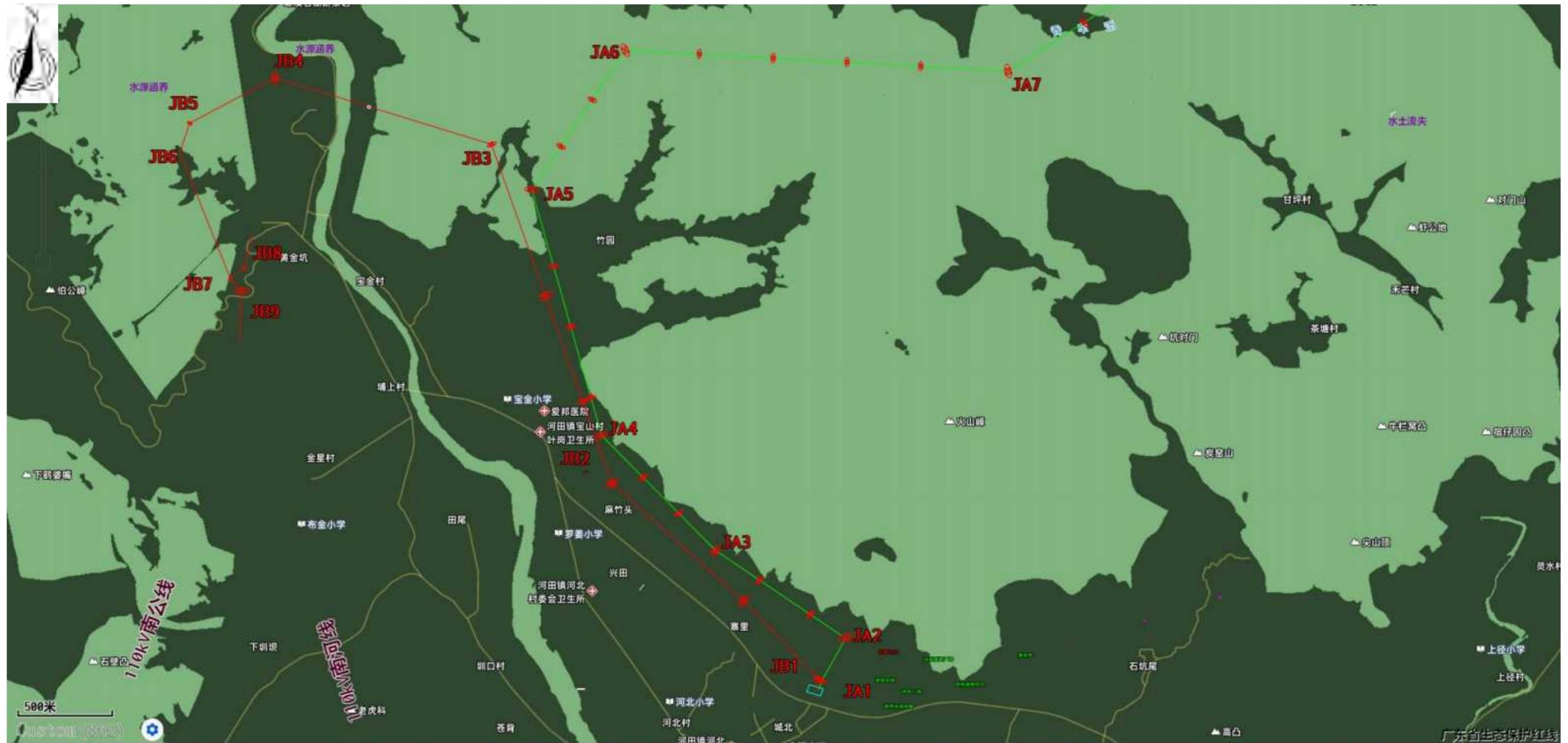
附图 5 项目与广东省“三区三线”划分成果位置关系示意图

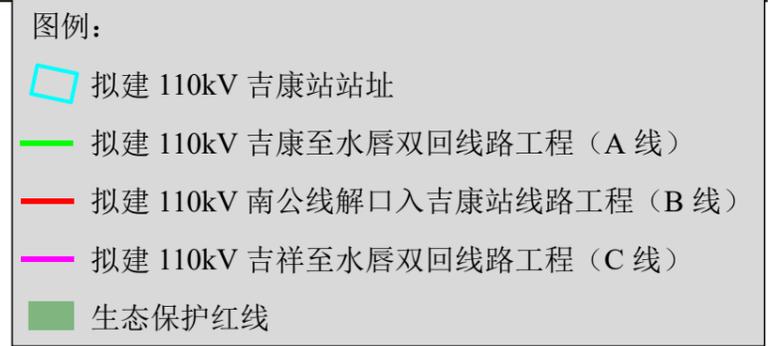






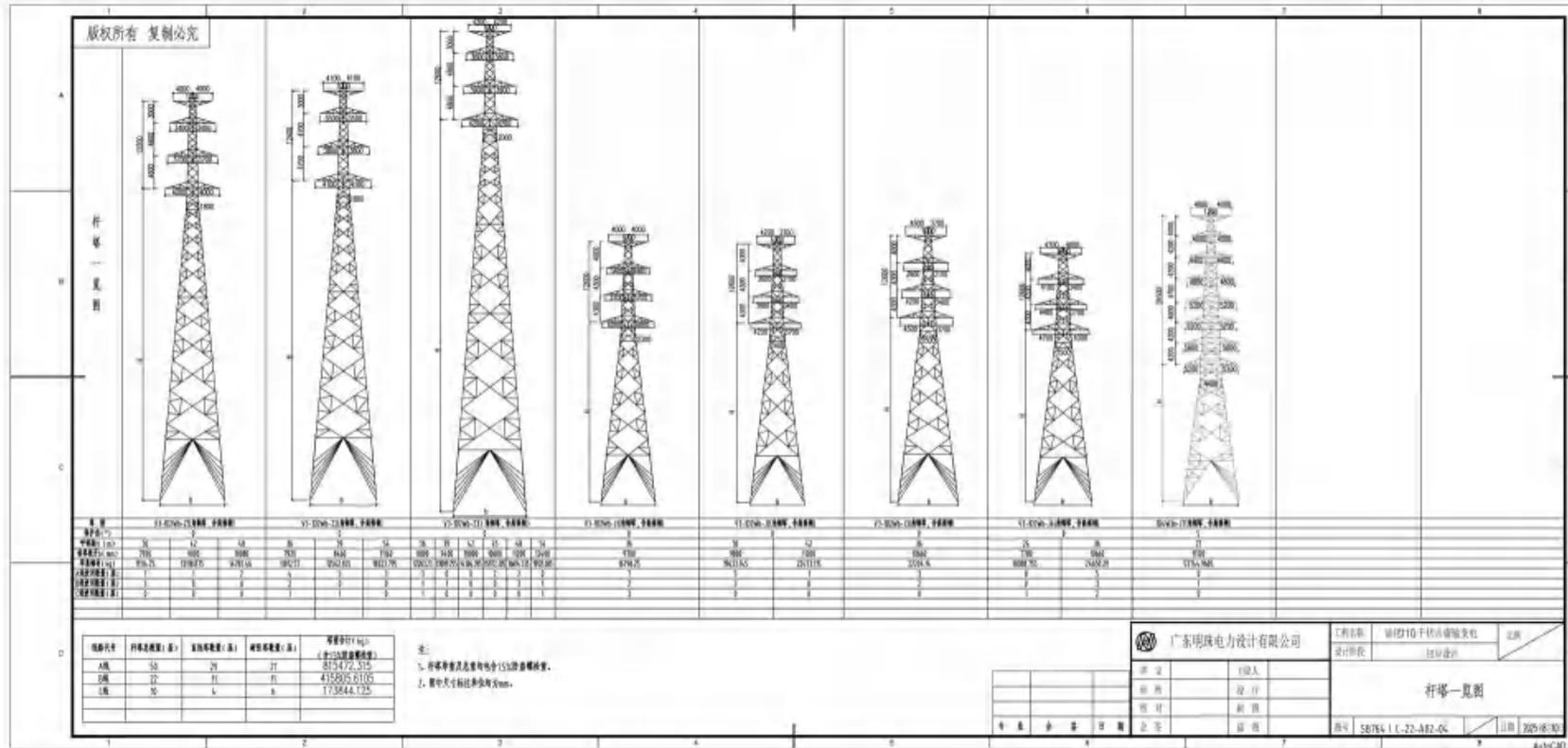








附图 6 杆塔一览图及导线相序、110kV 水河线#38 塔跳通、解口点布置示意图





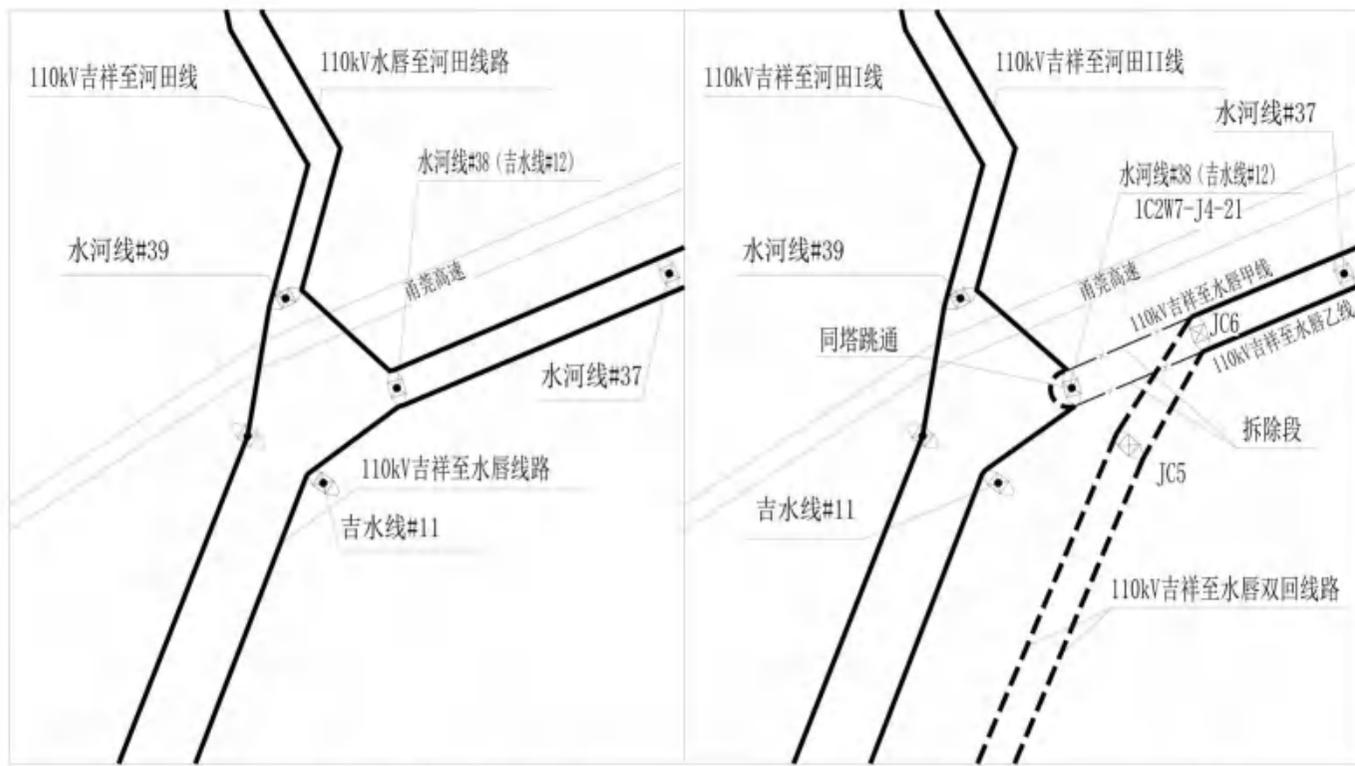


- 一、图例：
- 新建110kV 直埋线
  - 新建110kV 杆塔线
  - ×—— 新建110kV 线路
  - 35kV 电缆线

二、说明：  
 1、本期新建110kV吉康至公平线路工程利用110kV吉康站110kV出线间隔共4回，35、10、10kV出线间隔，2016年已建成投产，并预留配合九走厂走了路，吉康至公平心线后上走，吉康至公平走了路，本工程110kV架空线路共架设杆塔组数57。

|   |     |          |                   |    |          |
|---|-----|----------|-------------------|----|----------|
|  <b>广东明珠电力设计有限公司</b> |     | 工程名称     | 汕尾110千伏吉康输电       | 比例 |          |
|   |     | 设计阶段     | 初步设计              |    |          |
| 审定  | 主任人 | 解口点平面布置图 |                   |    |          |
| 审核  | 设计  |          |                   |    |          |
| 校核  | 制图  |          |                   |    |          |
| 会签  | 插图  |          |                   |    |          |
|   |     | 图号       | GBZ641C-22-A01-13 | 日期 | 2024年11月 |

版权所有 复制必究



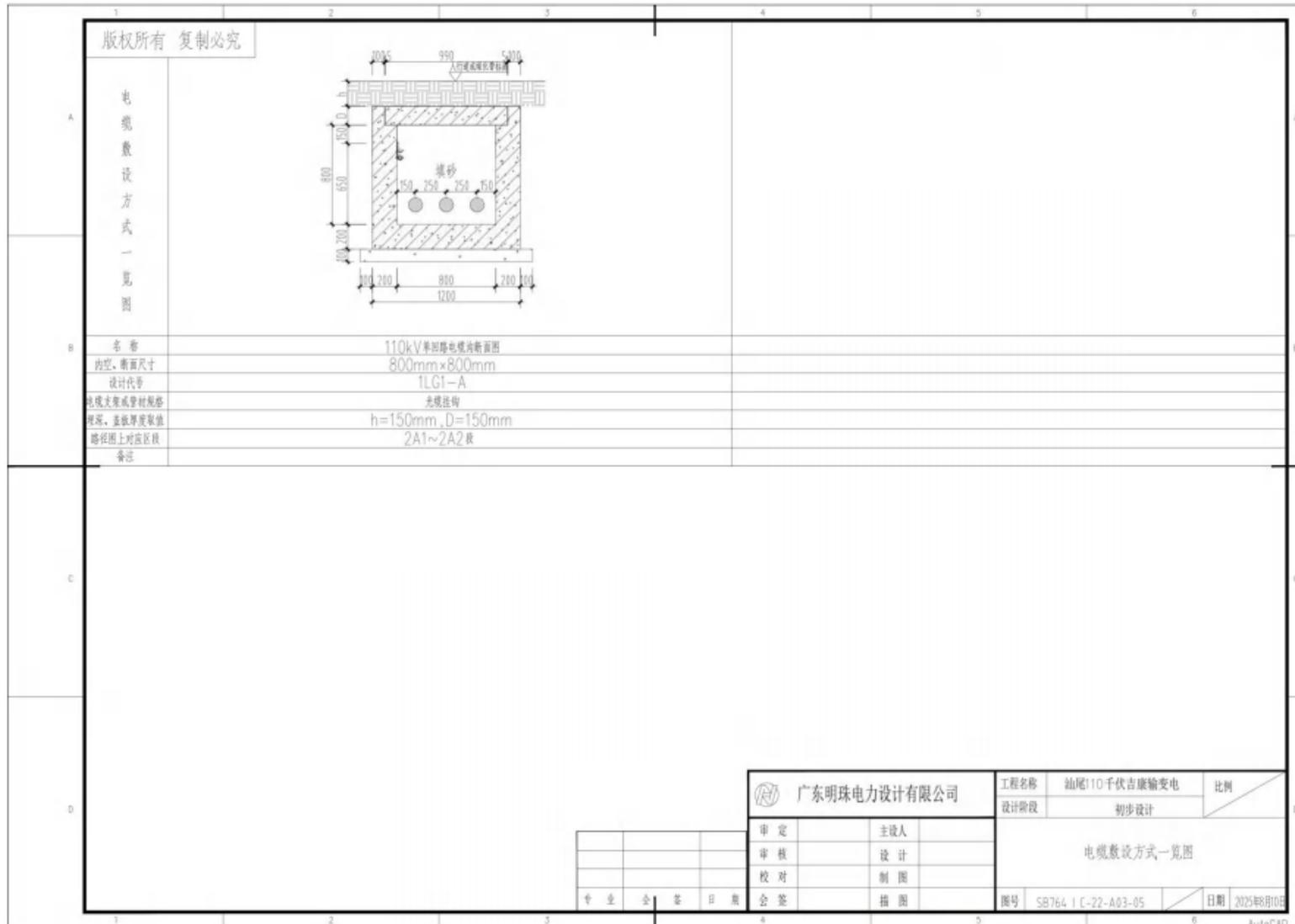
水河线#38塔跳通线路前示意图

水河线#38塔跳通线路后示意图

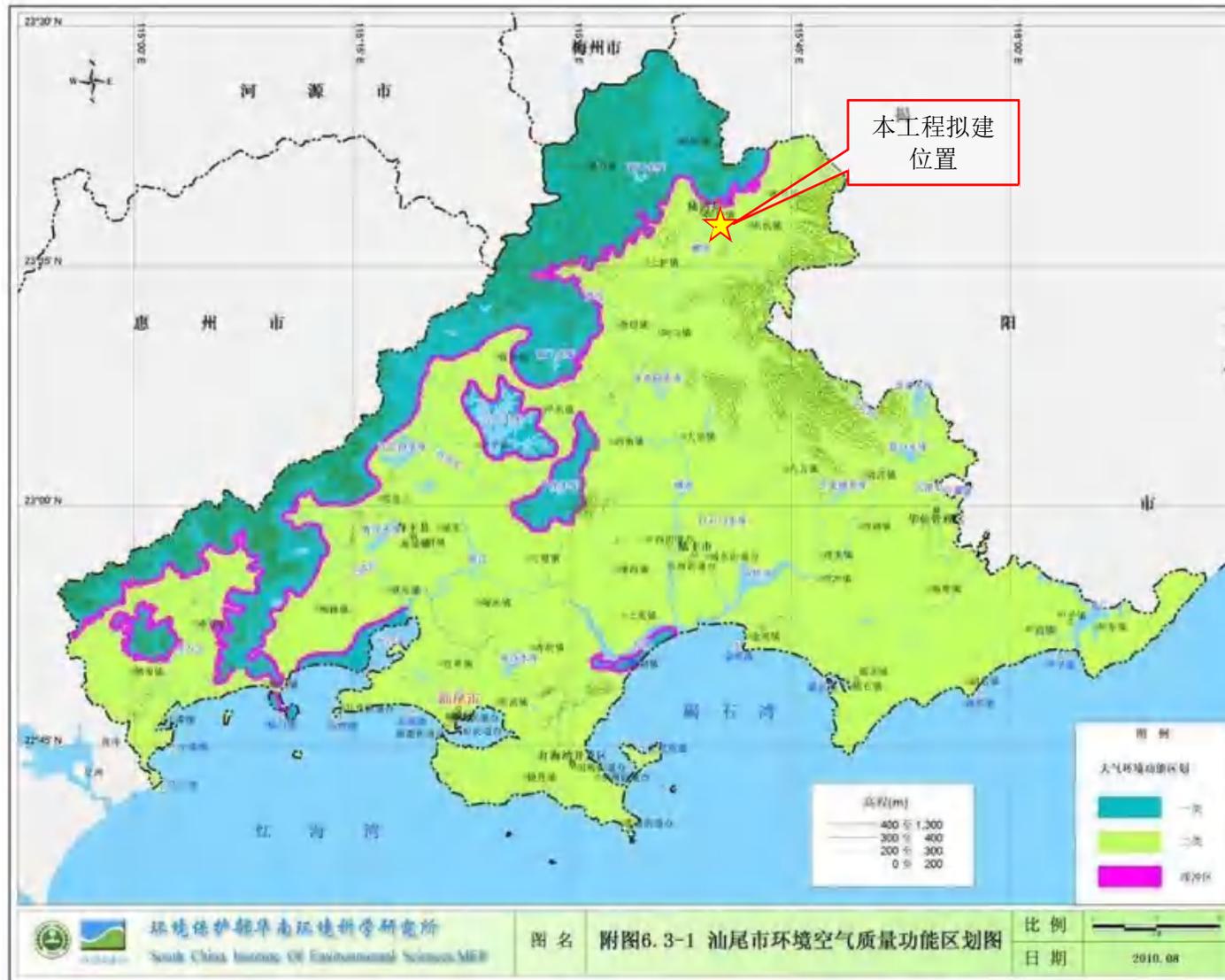
注：该图仅示意作用，其他均应以实际为主

|  |                       |                                |    |
|--|-----------------------|--------------------------------|----|
|  广东明珠电力设计有限公司 |                       | 工程名称 汕尾110千伏吉祥输变电<br>设计阶段 初步设计 | 比例 |
| 审定<br>审核<br>校对<br>会签   | 主设计<br>设计<br>制图<br>描图 | 110kV水河线#38塔跳通示意图              |    |
| 图号 GB764.1 C-12-401-1L   |                       |                                |    |

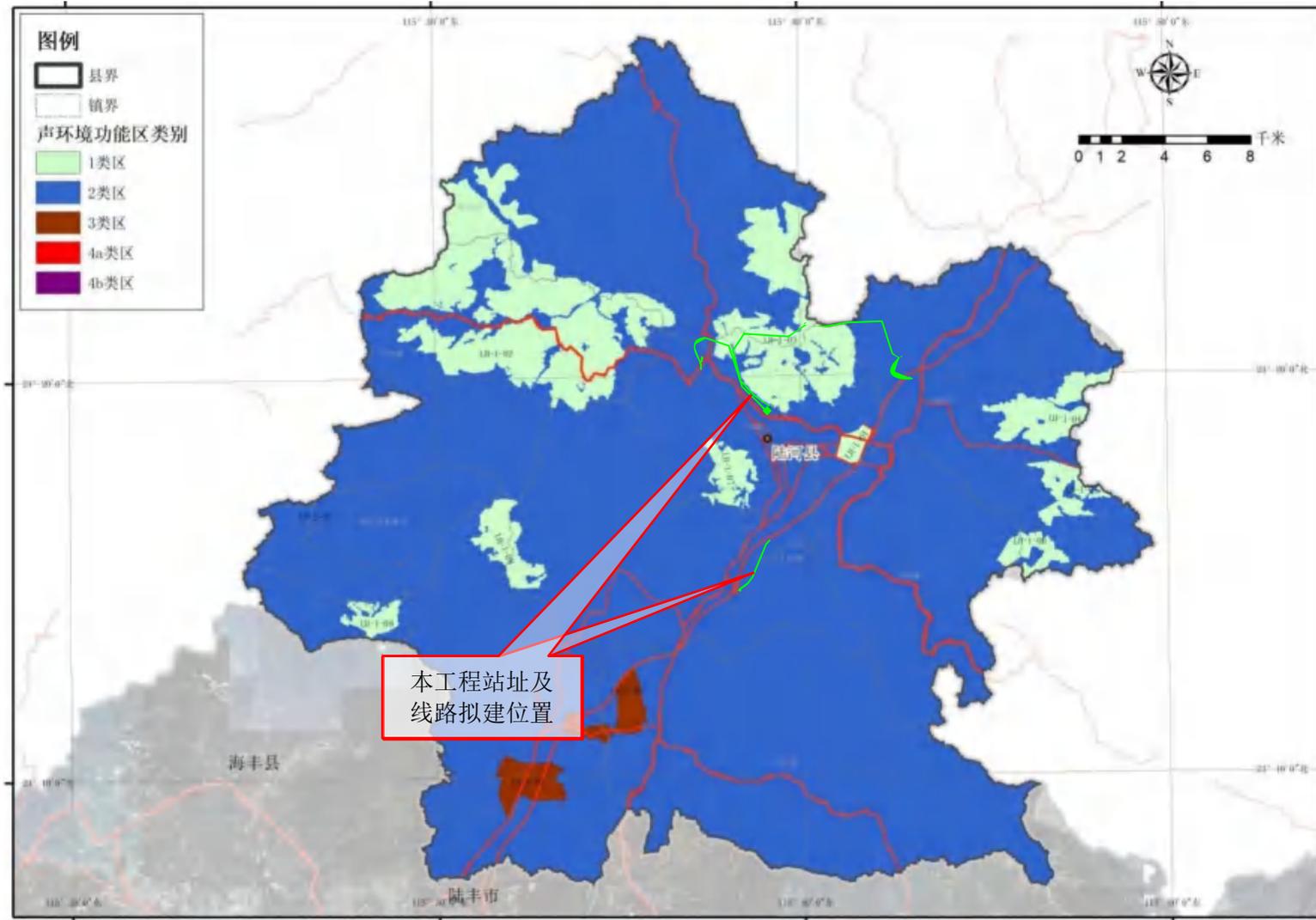
附图 7 电缆敷设方式一览图



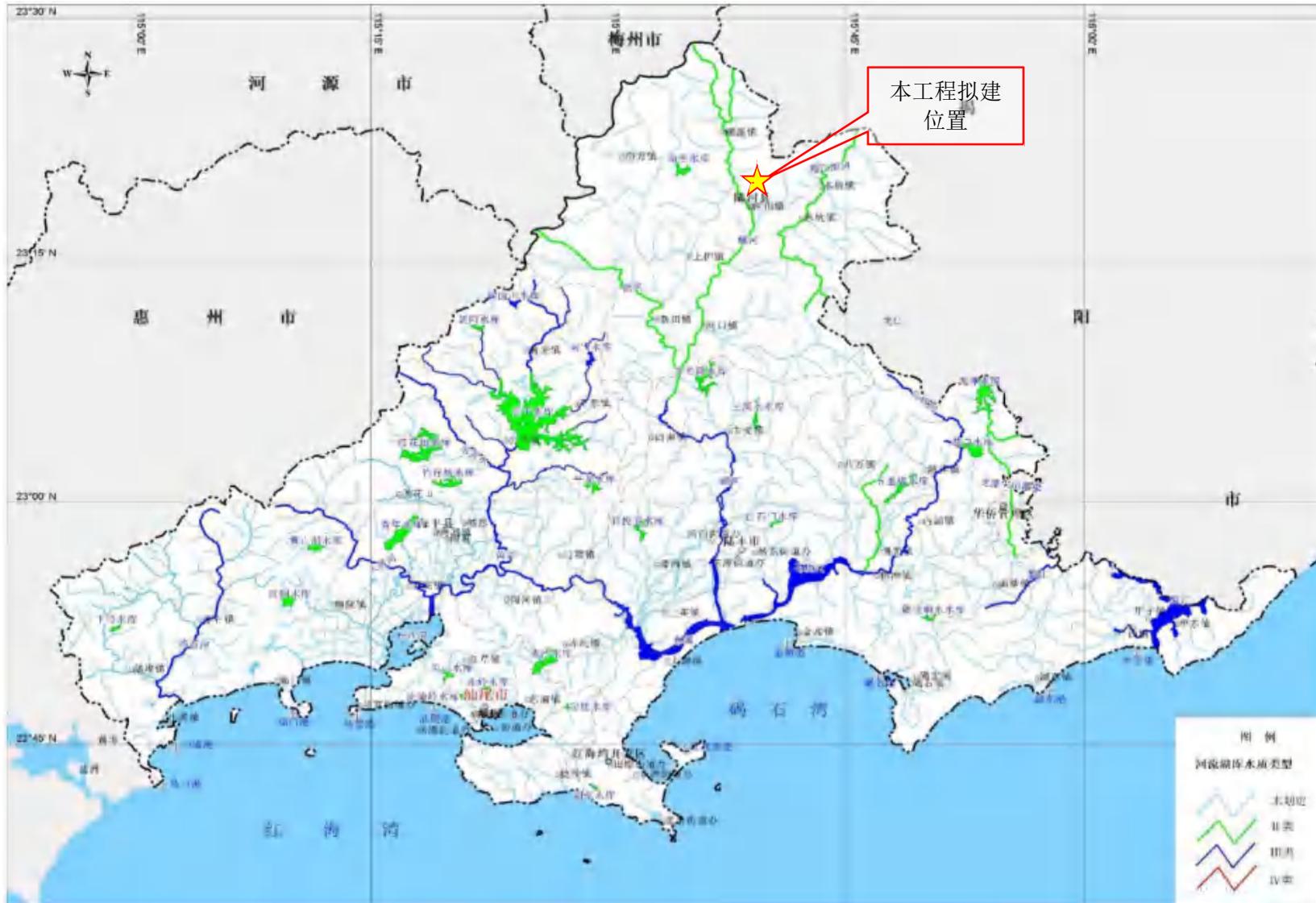
附图 8 项目所在区域大气环境功能区划图



附图 9 项目所在区域声环境功能区划图



附图 10 项目所在区域地表水环境功能区划图



附图 11 电磁环境及声环境影响评价范围示意图











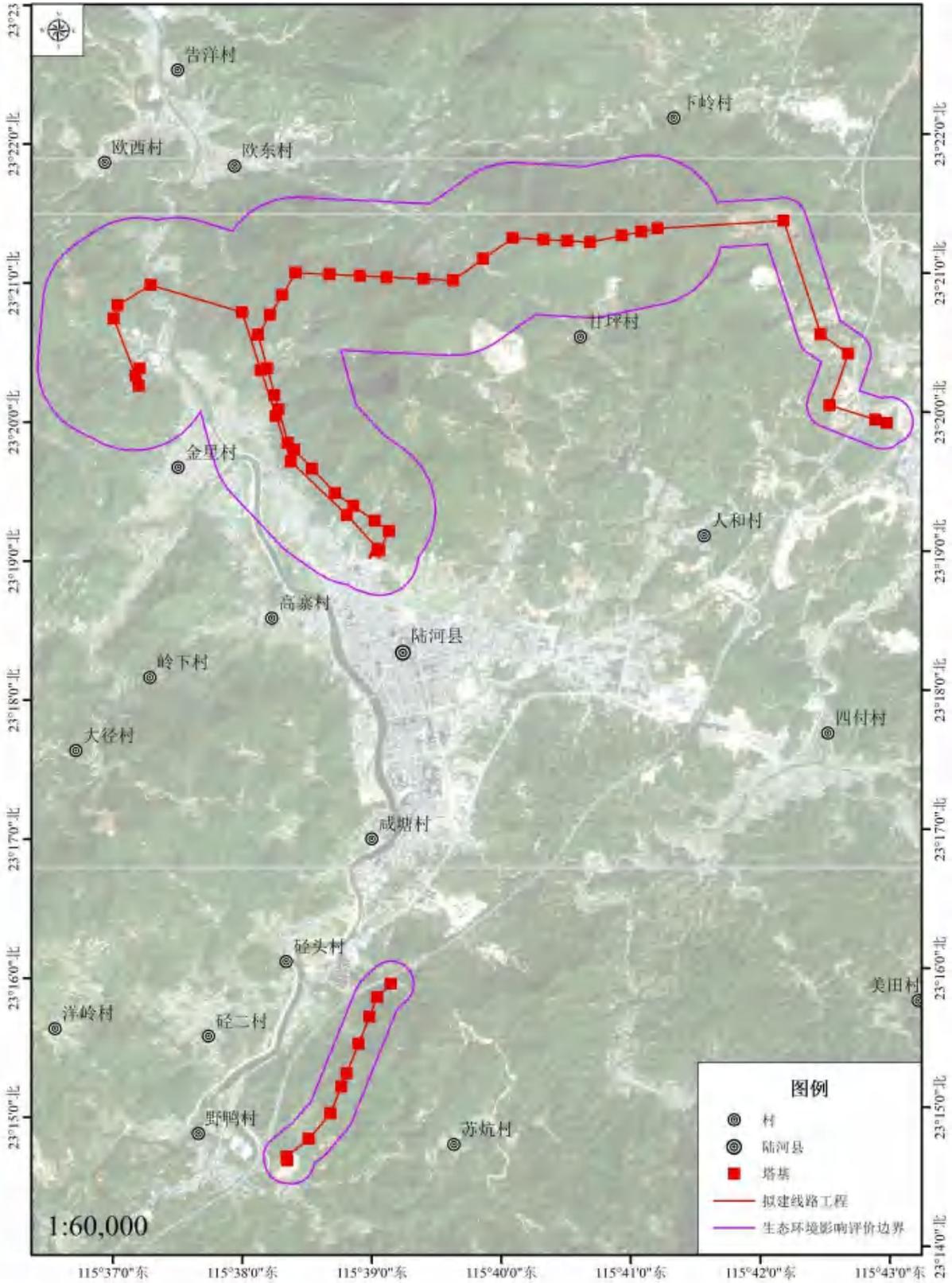




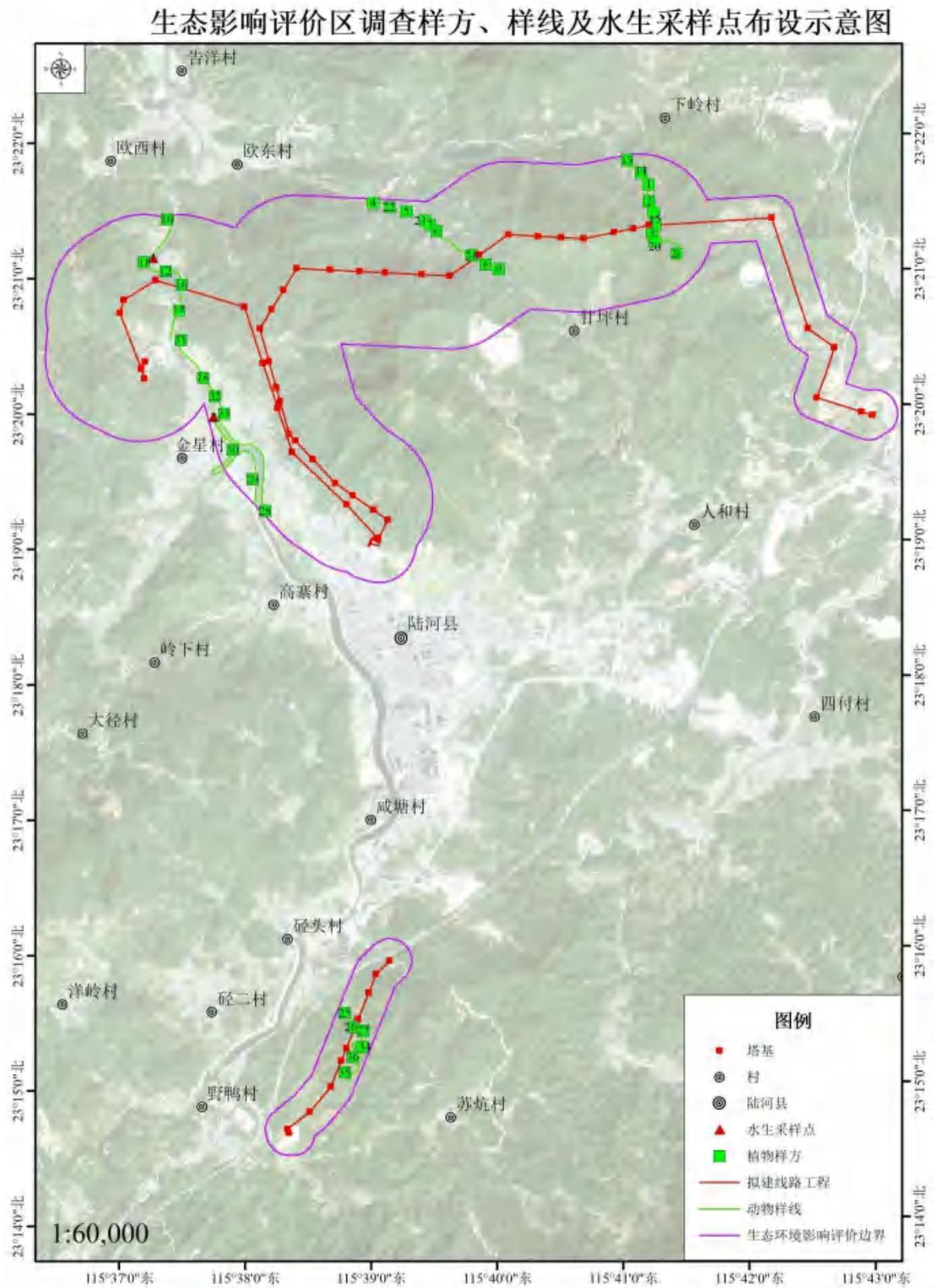




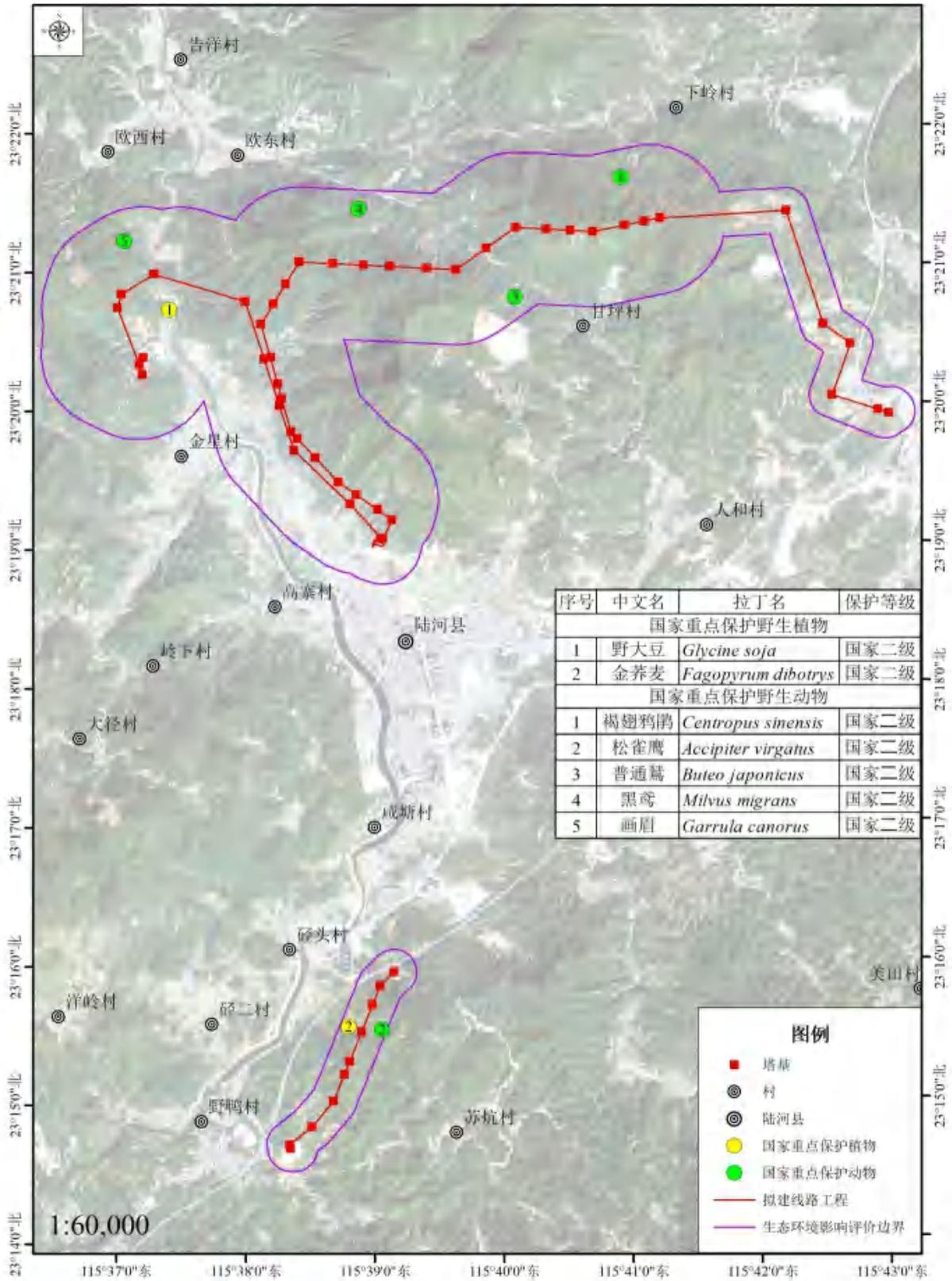
附图 12 生态影响评价区范围示意图



附图 13 生态影响评价区调查样方、样线及水生采样断面布设示意图

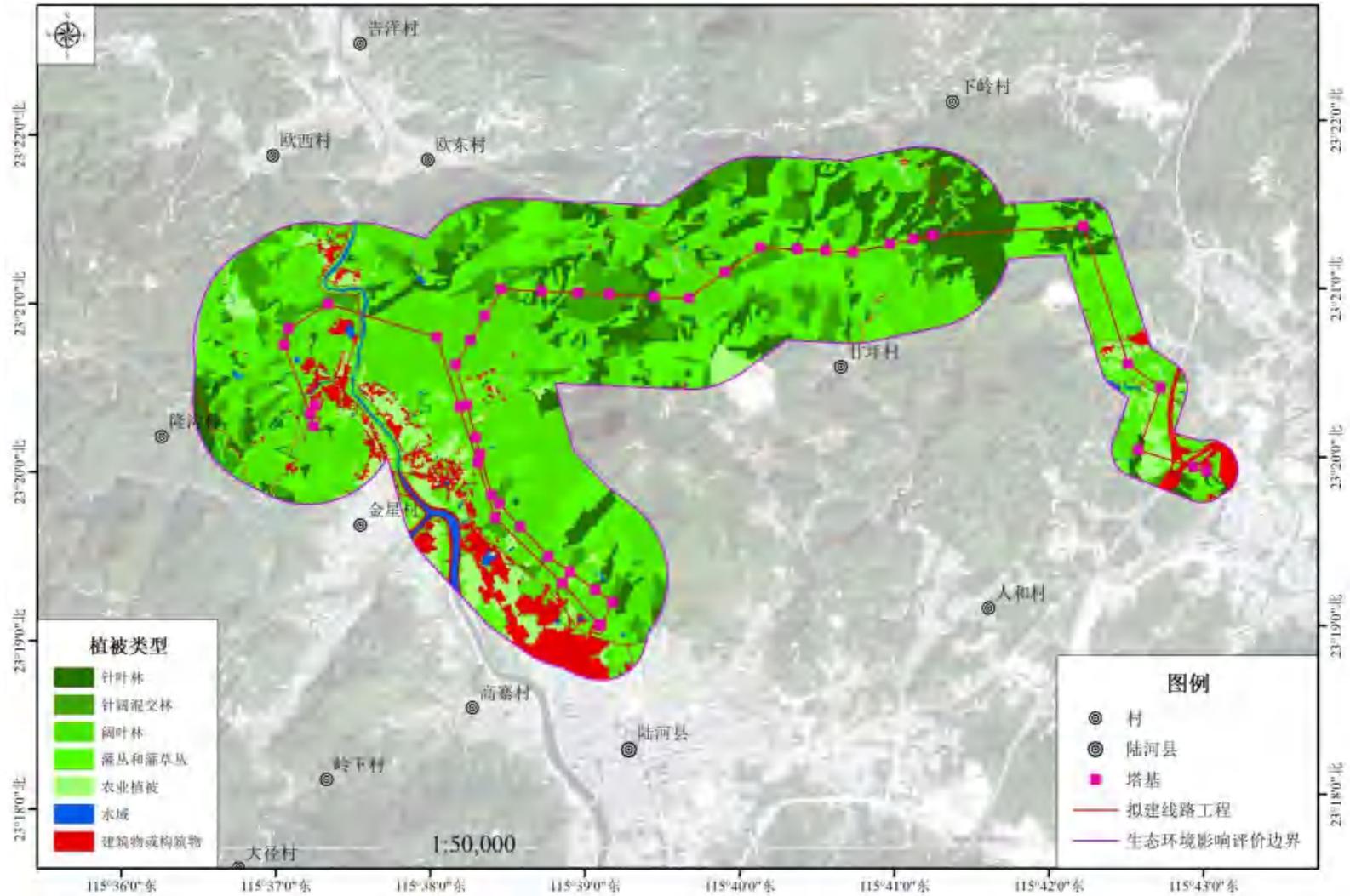


附图 14 生态影响评价区国家重点保护动植物分布示意图

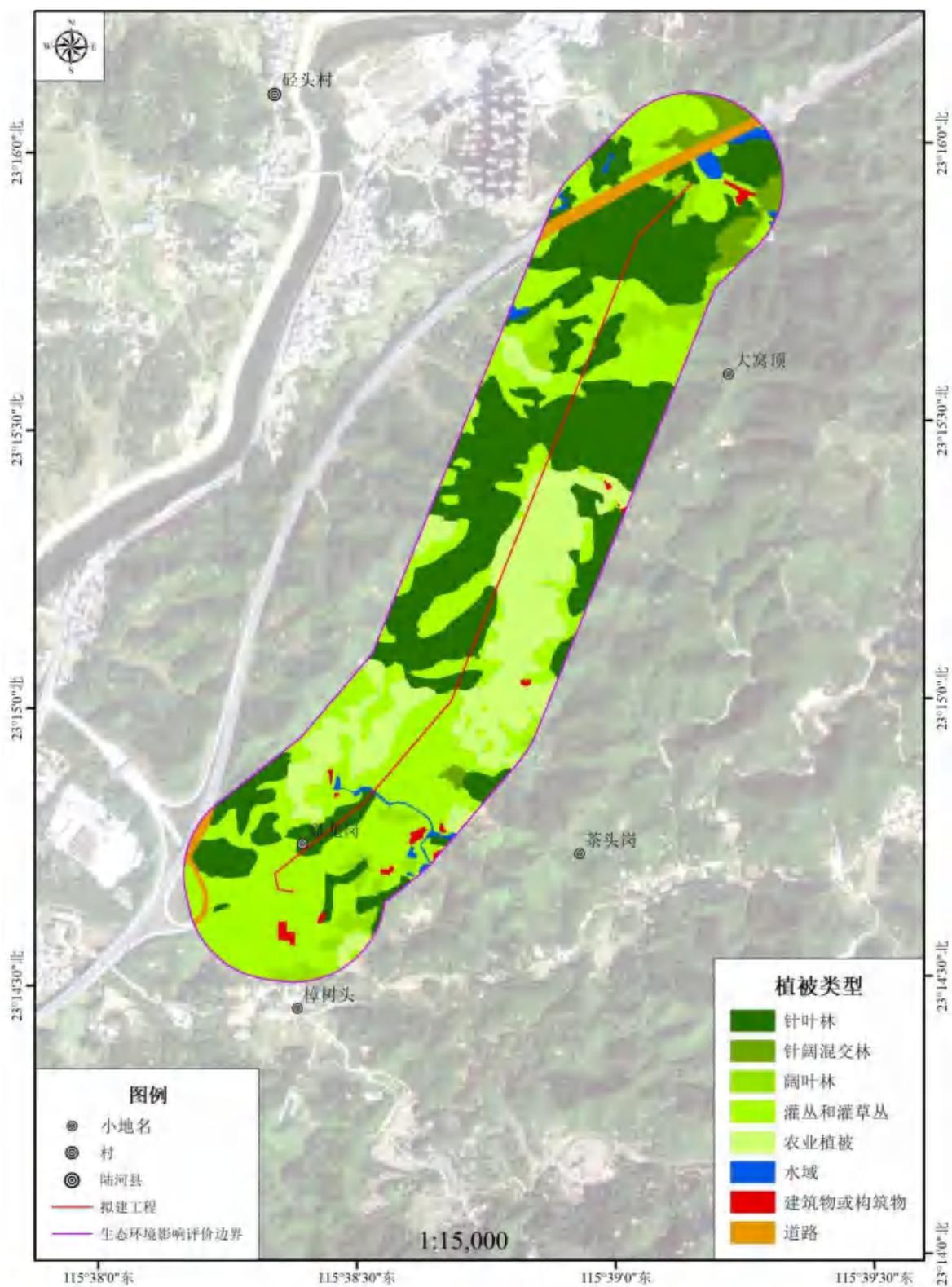


附图 15 生态影响评价区植被类型图

(1) 生态影响评价区一植被类型图

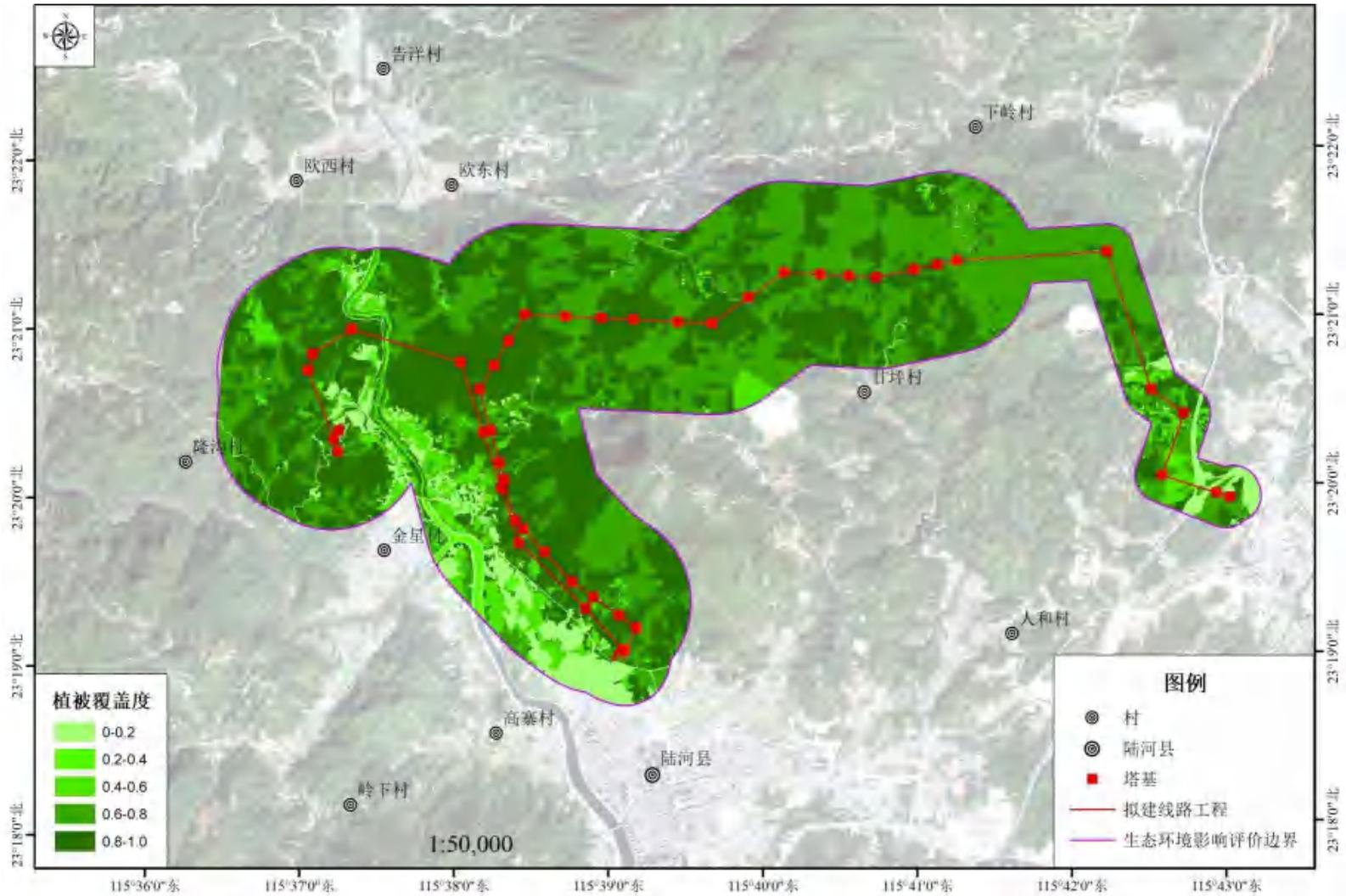


(2) 生态影响评价区二植被类型图

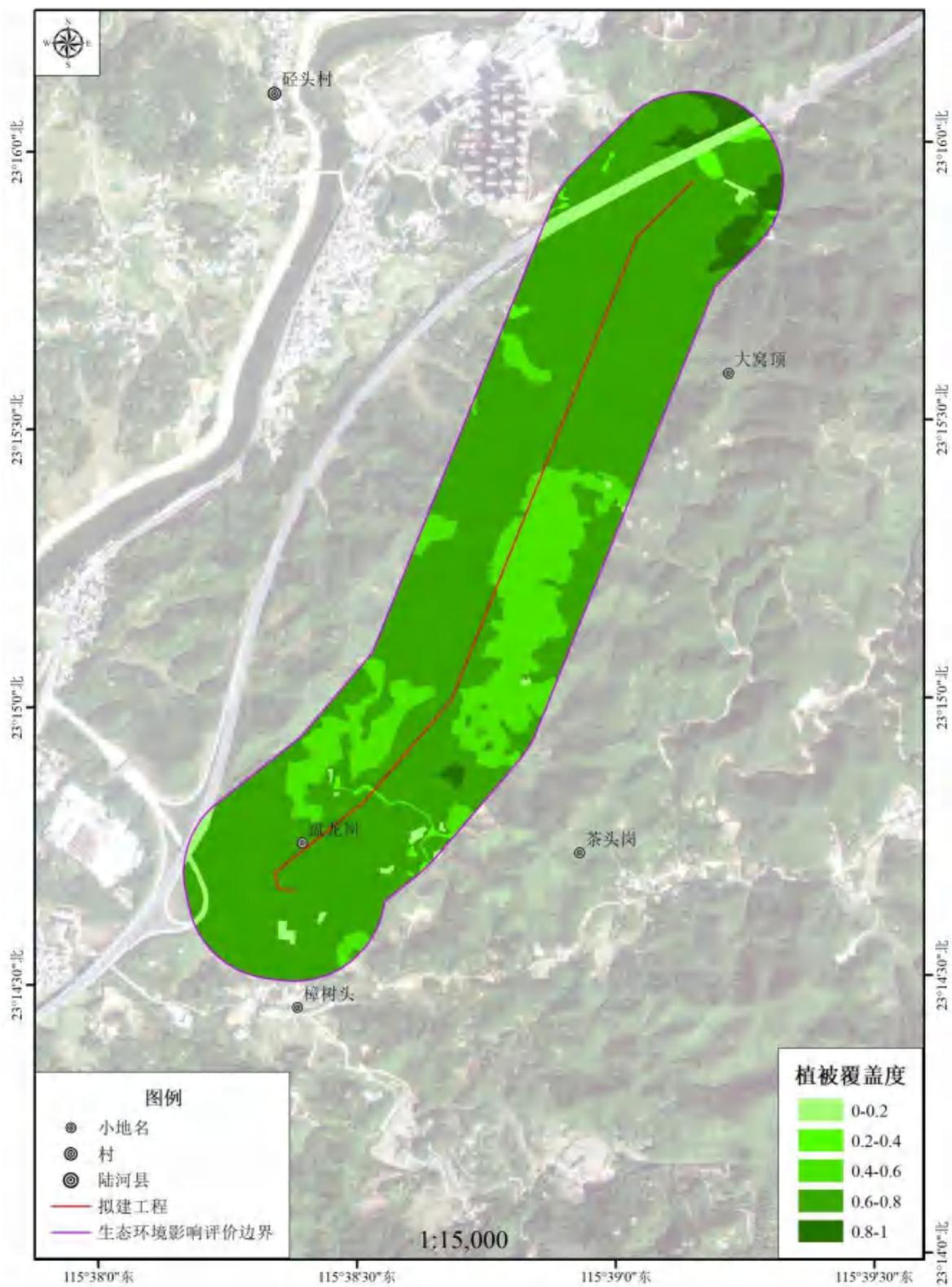


附图 16 生态影响评价区植被覆盖度图

(1) 生态影响评价区一植被覆盖度图

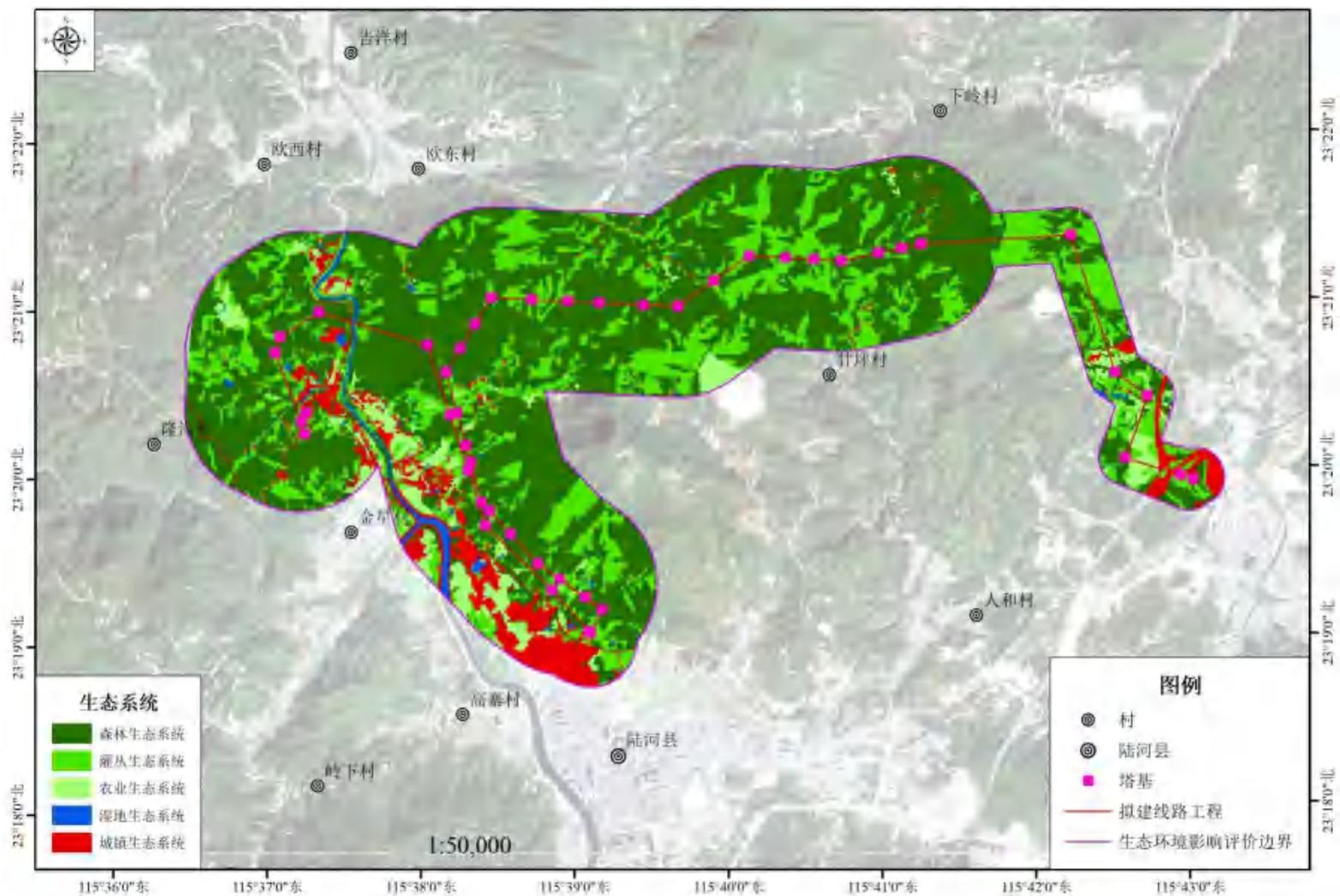


(2) 生态影响评价区二植被覆盖度图

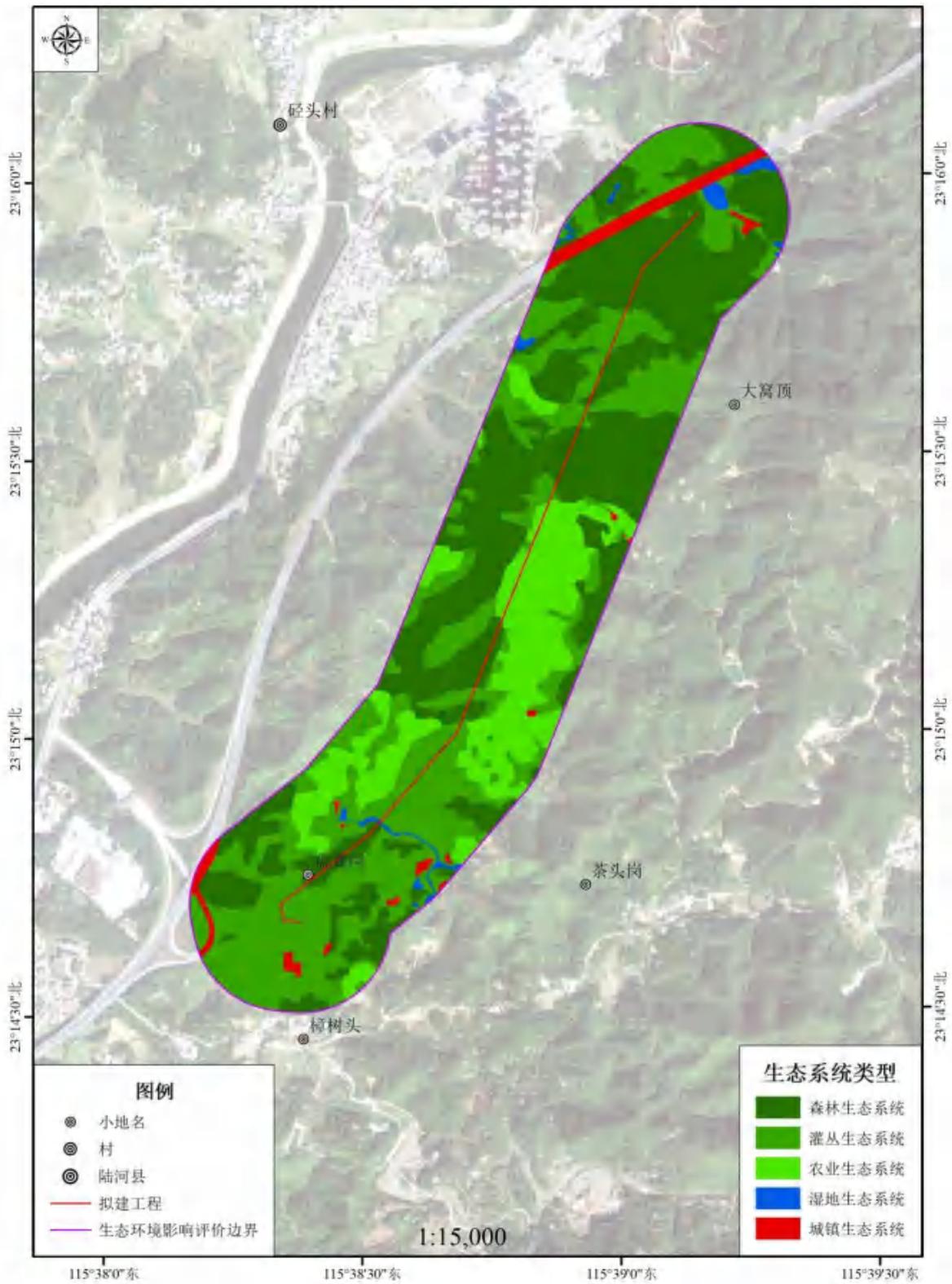


附图 17 生态影响评价区生态系统类型图

(1) 生态影响评价区一生态系统类型图

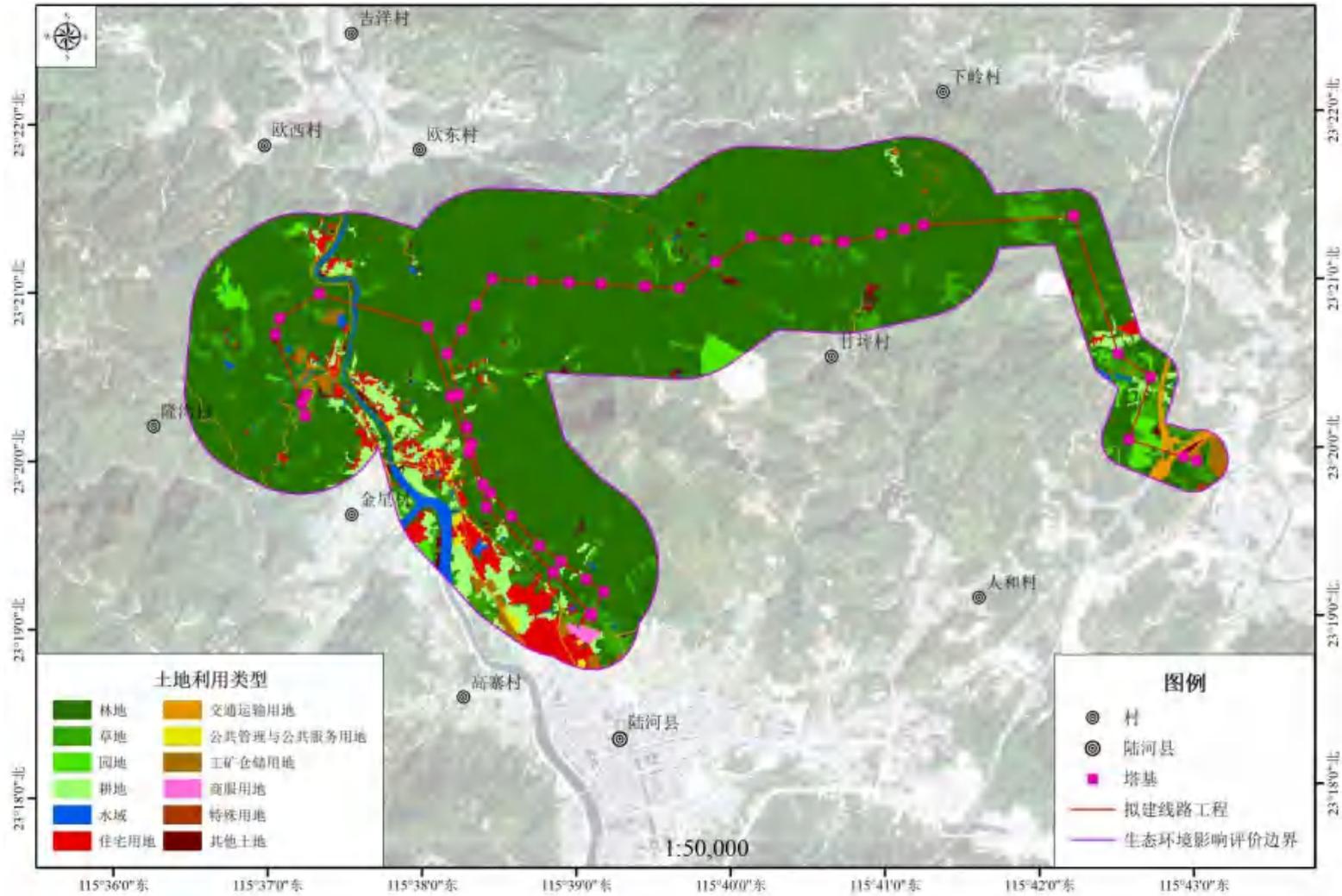


(2) 生态影响评价区二生态系统类型图

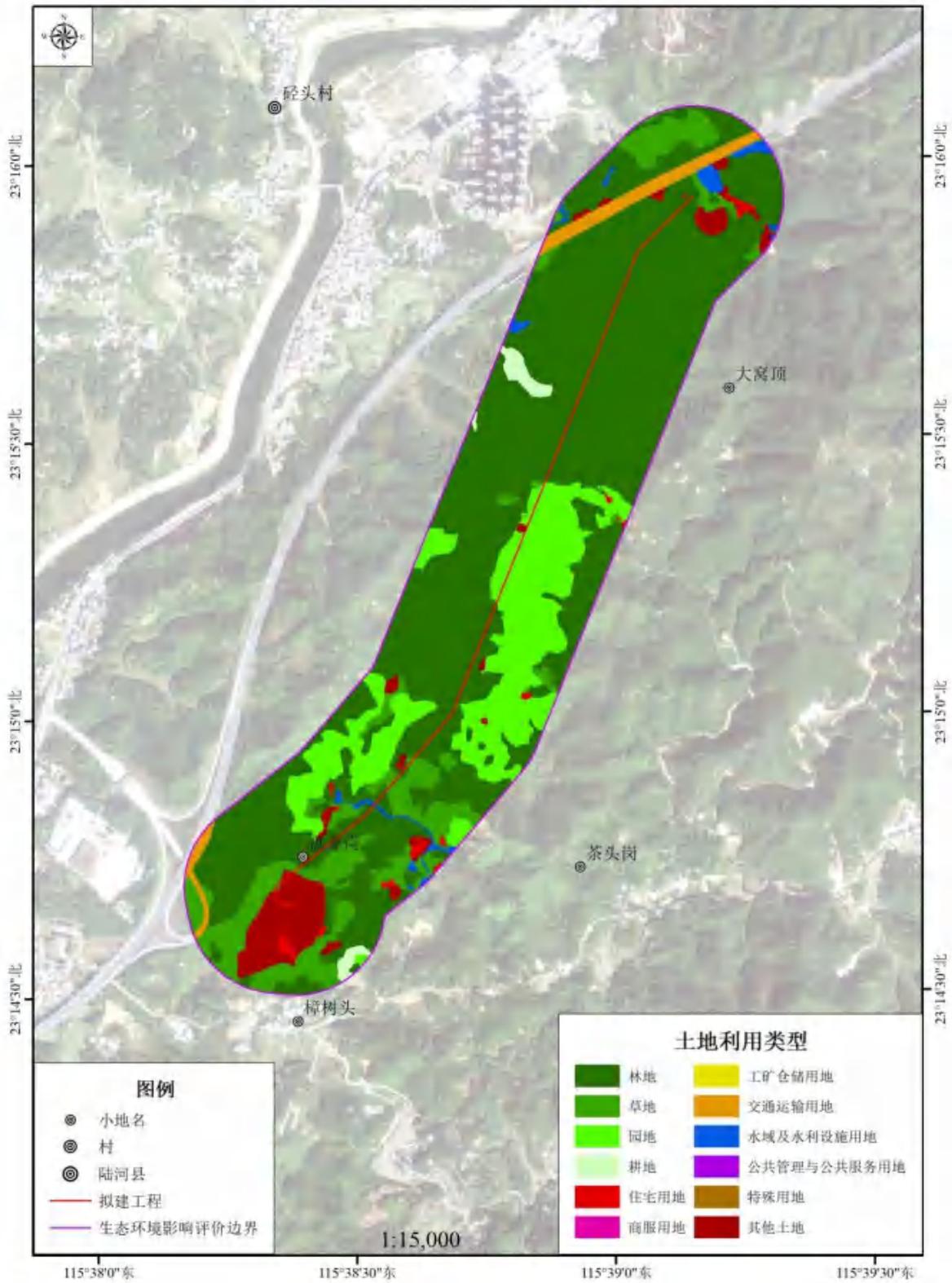


附图 18 生态影响评价区土地利用现状示意图

(1) 生态影响评价区一土地利用现状示意图

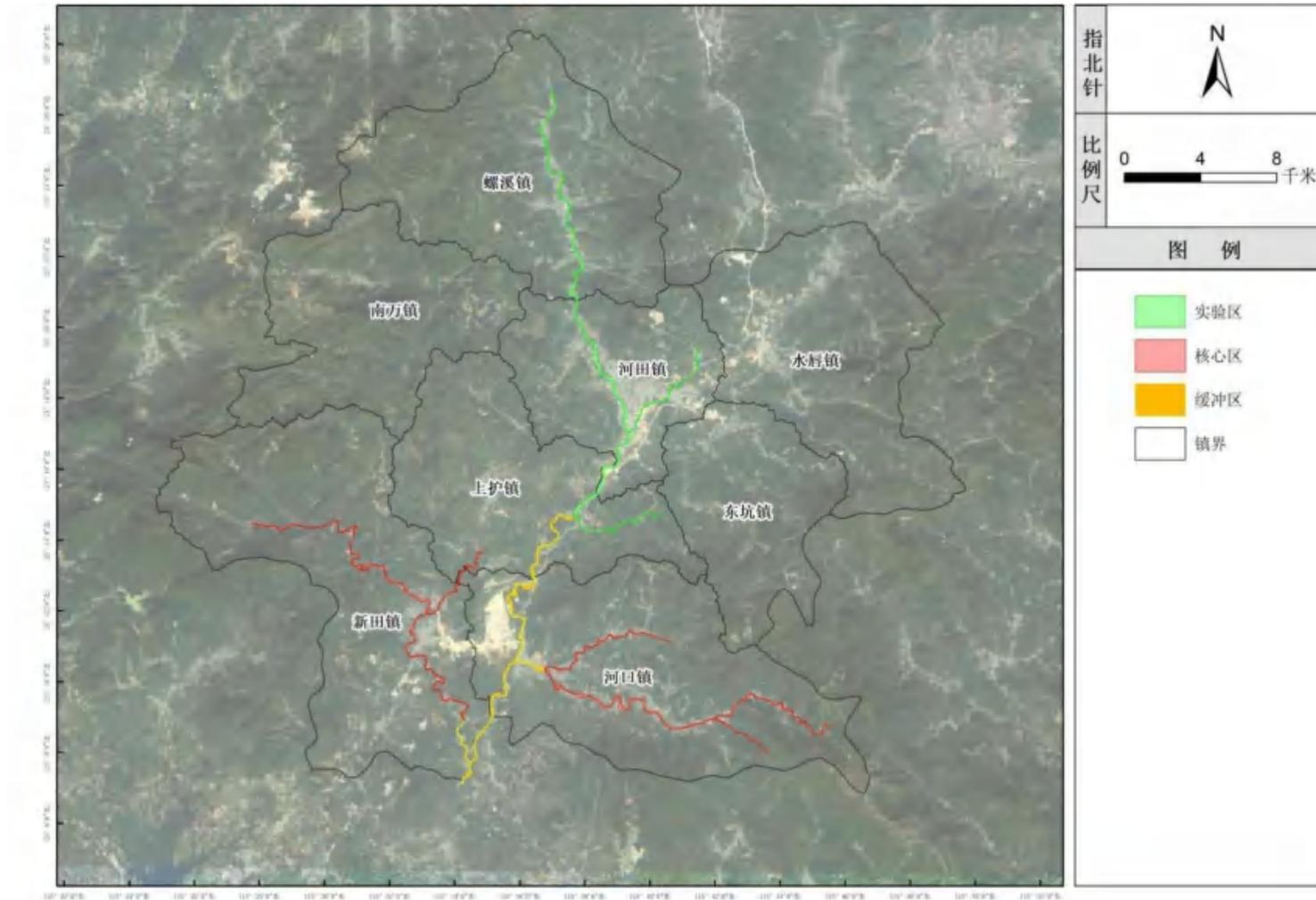


(2) 生态影响评价区二土地利用现状示意图

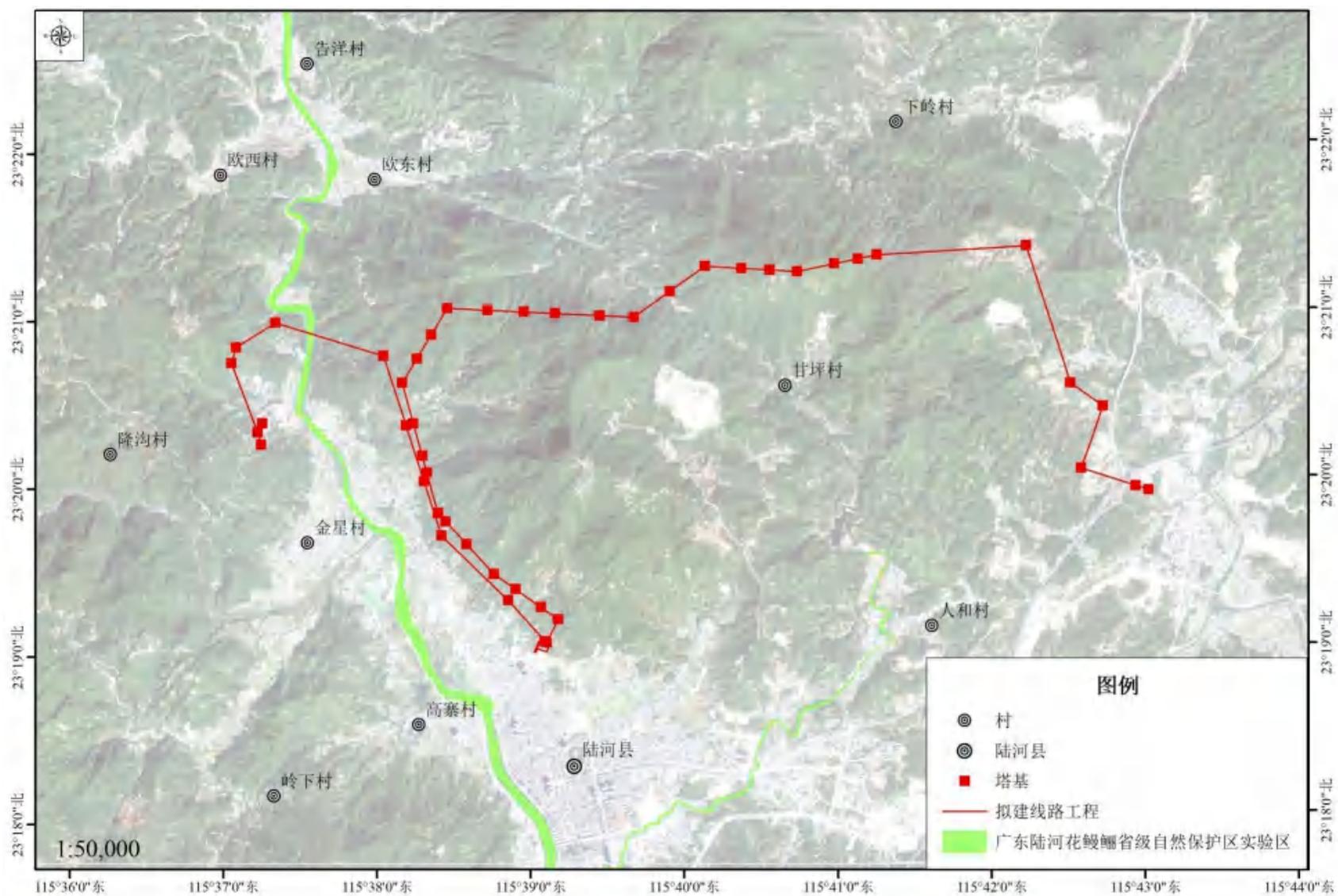


附图 19 拟建工程与广东陆河花鰻鲡省级自然保护区位置关系示意图

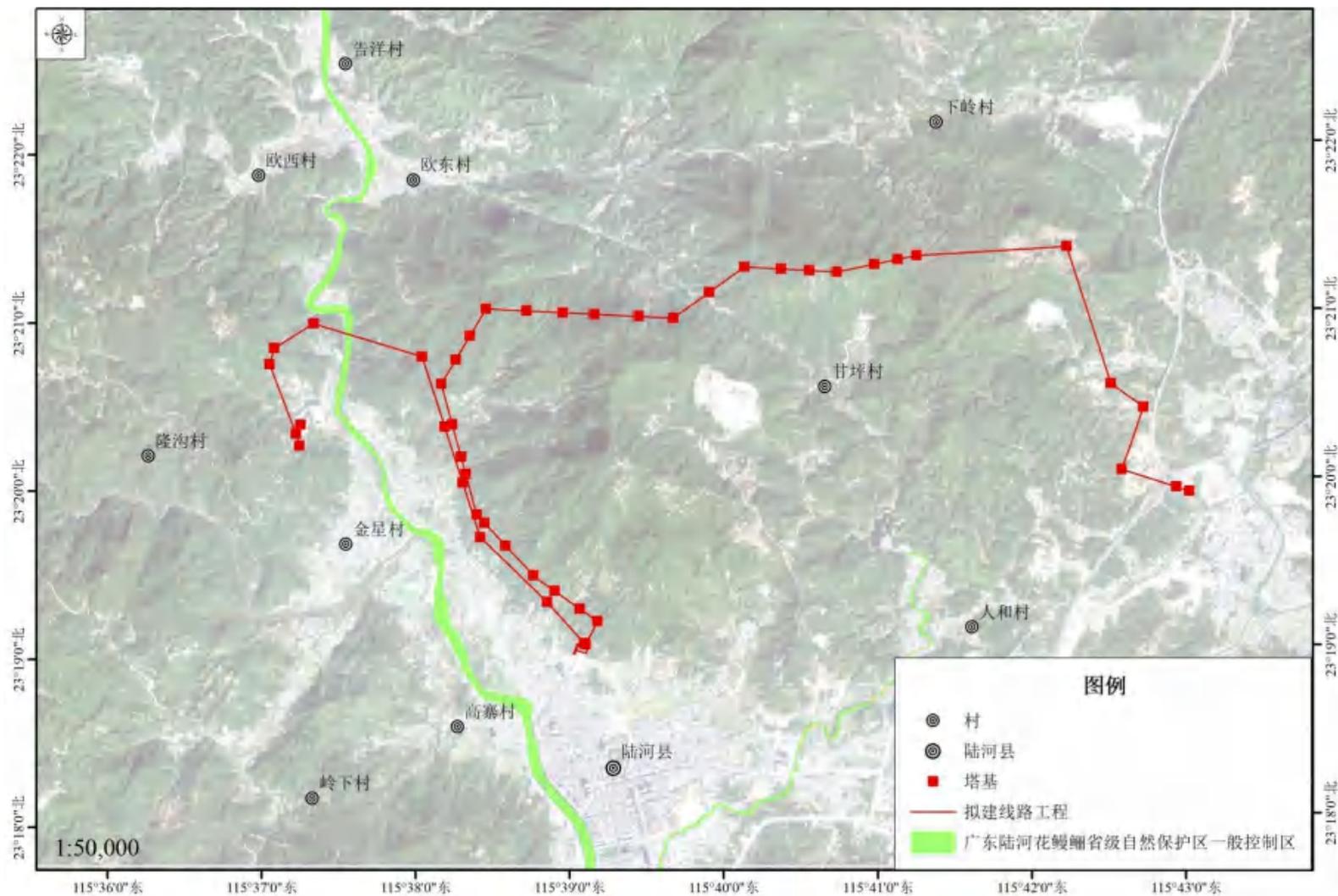
(1) 广东陆河花鰻鲡省级自然保护区功能区划图



(2) 拟建工程与广东陆河花鰻鲡省级自然保护区位置关系图

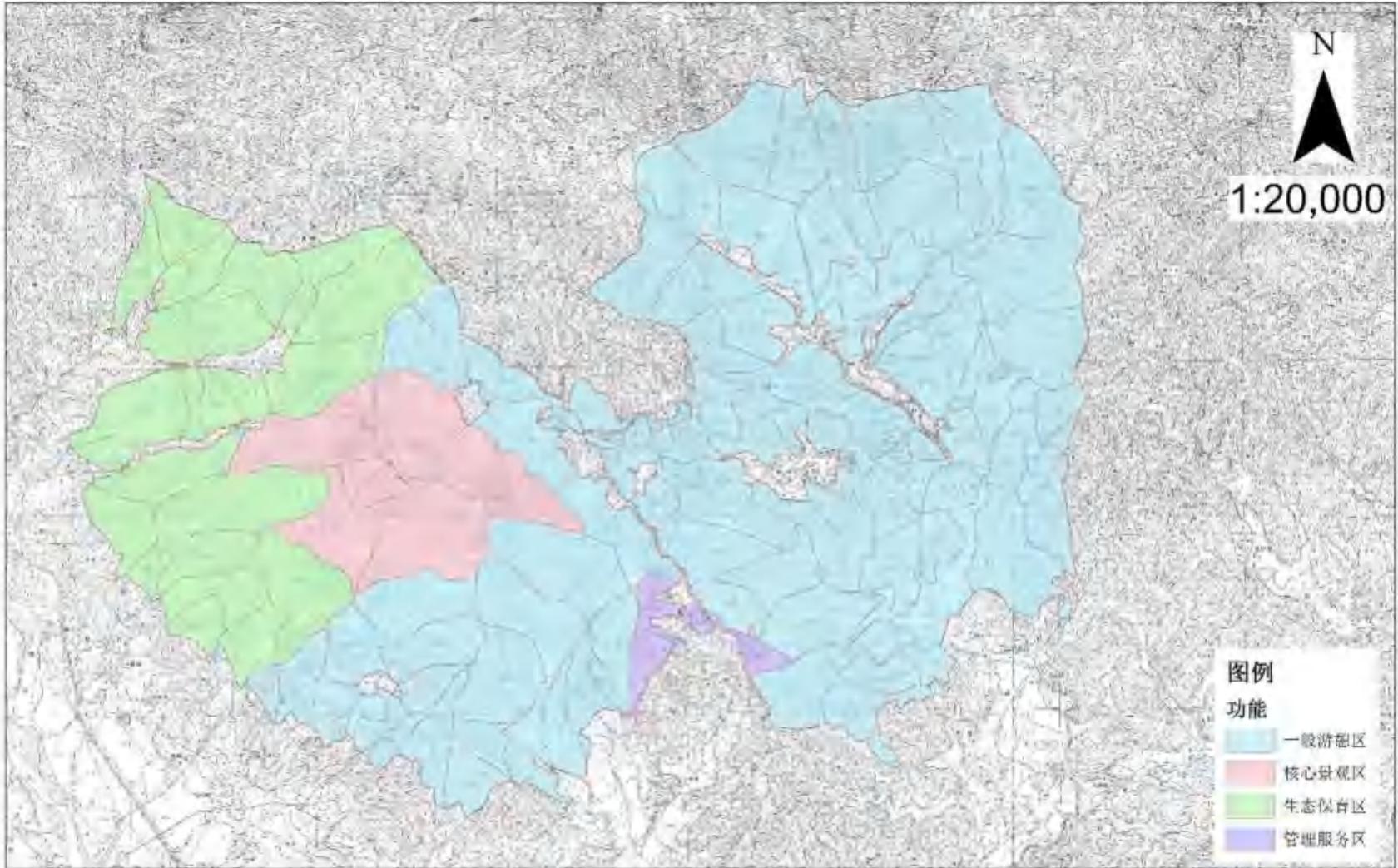


(3) 拟建工程与陆河花鰻鲡省级自然保护区（整合优化后）位置关系图

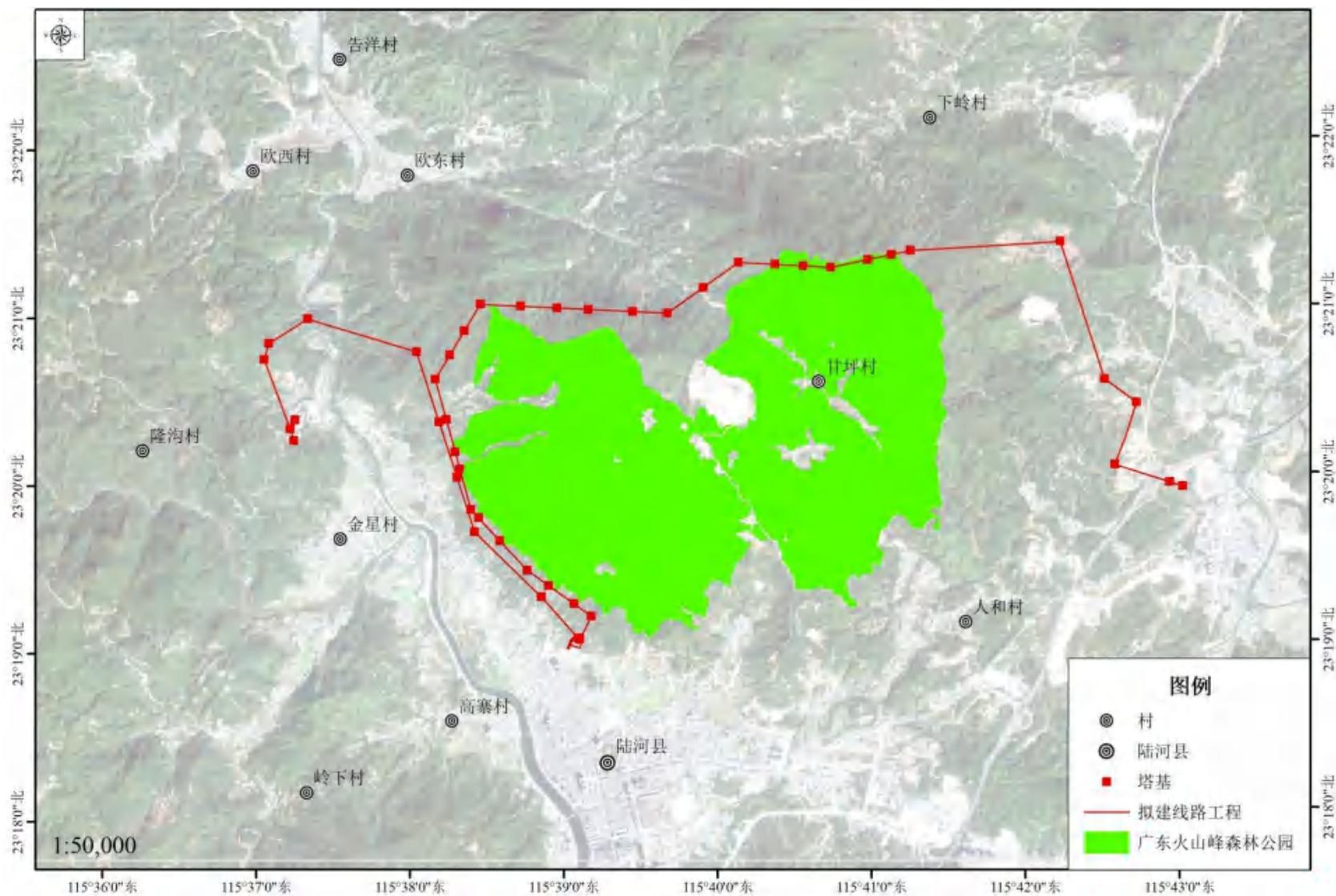


附图 20 拟建工程与广东火山峰森林公园位置关系示意图

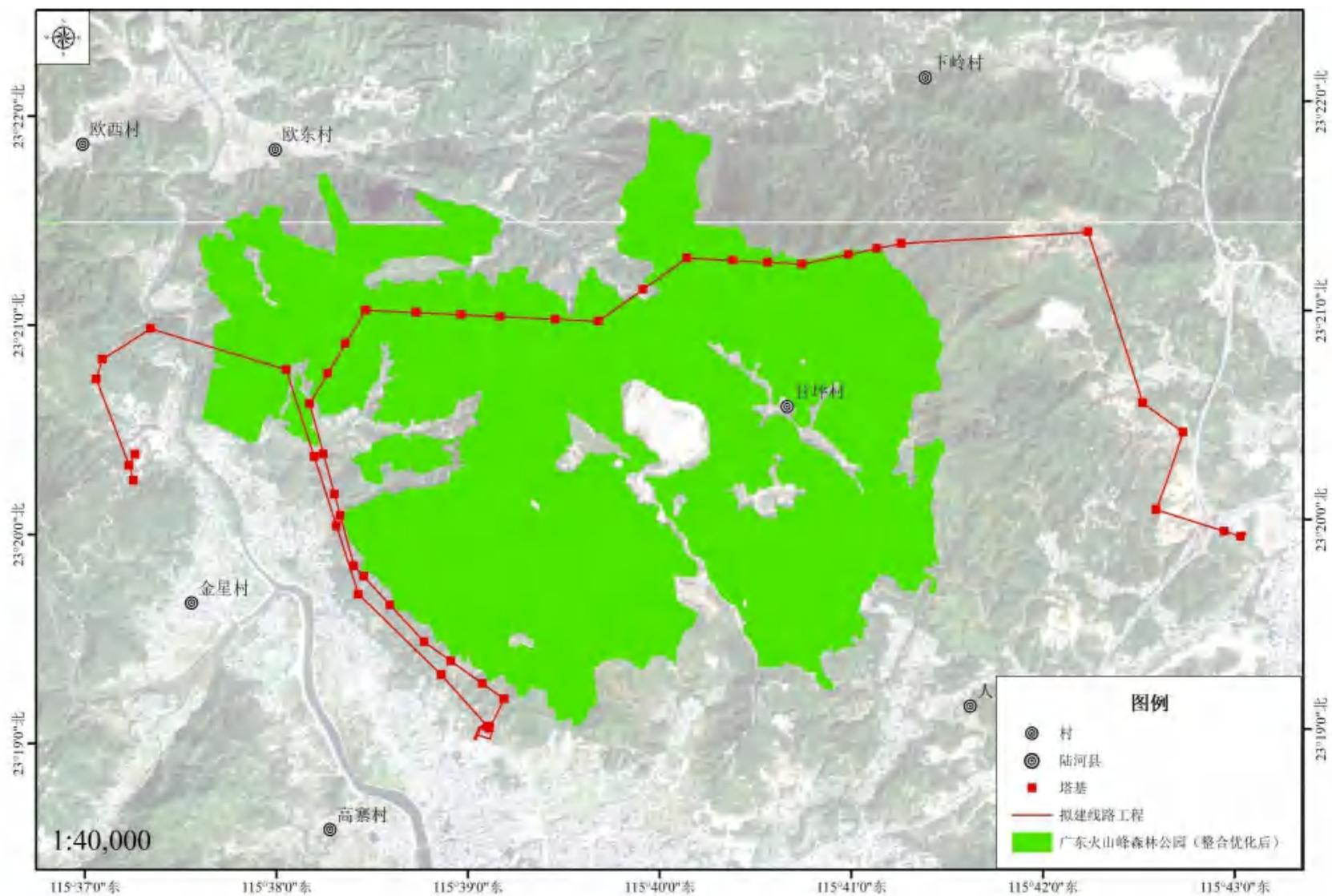
(1) 广东火山峰森林公园功能分区图



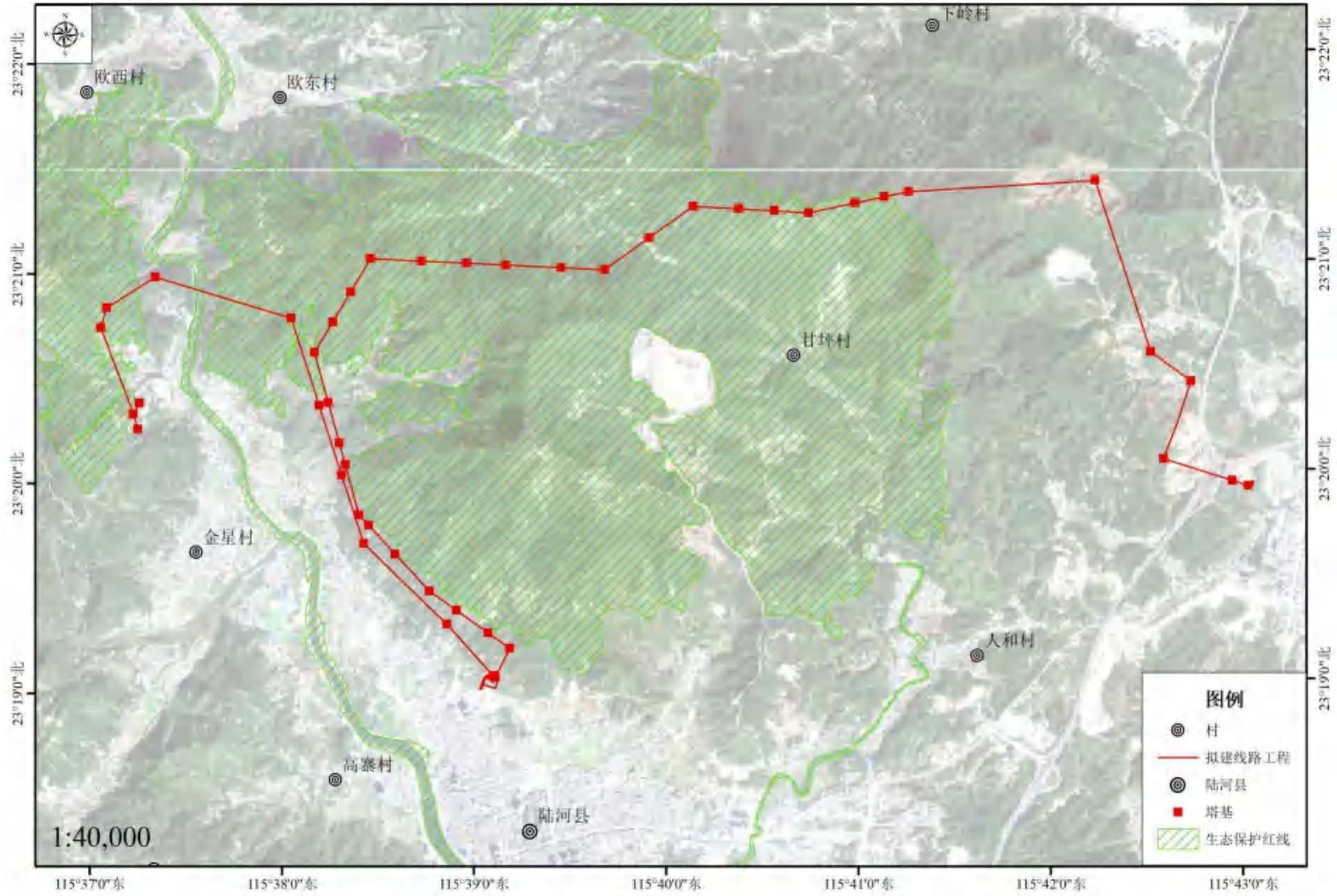
(2) 拟建工程与广东火山峰森林公园位置关系图



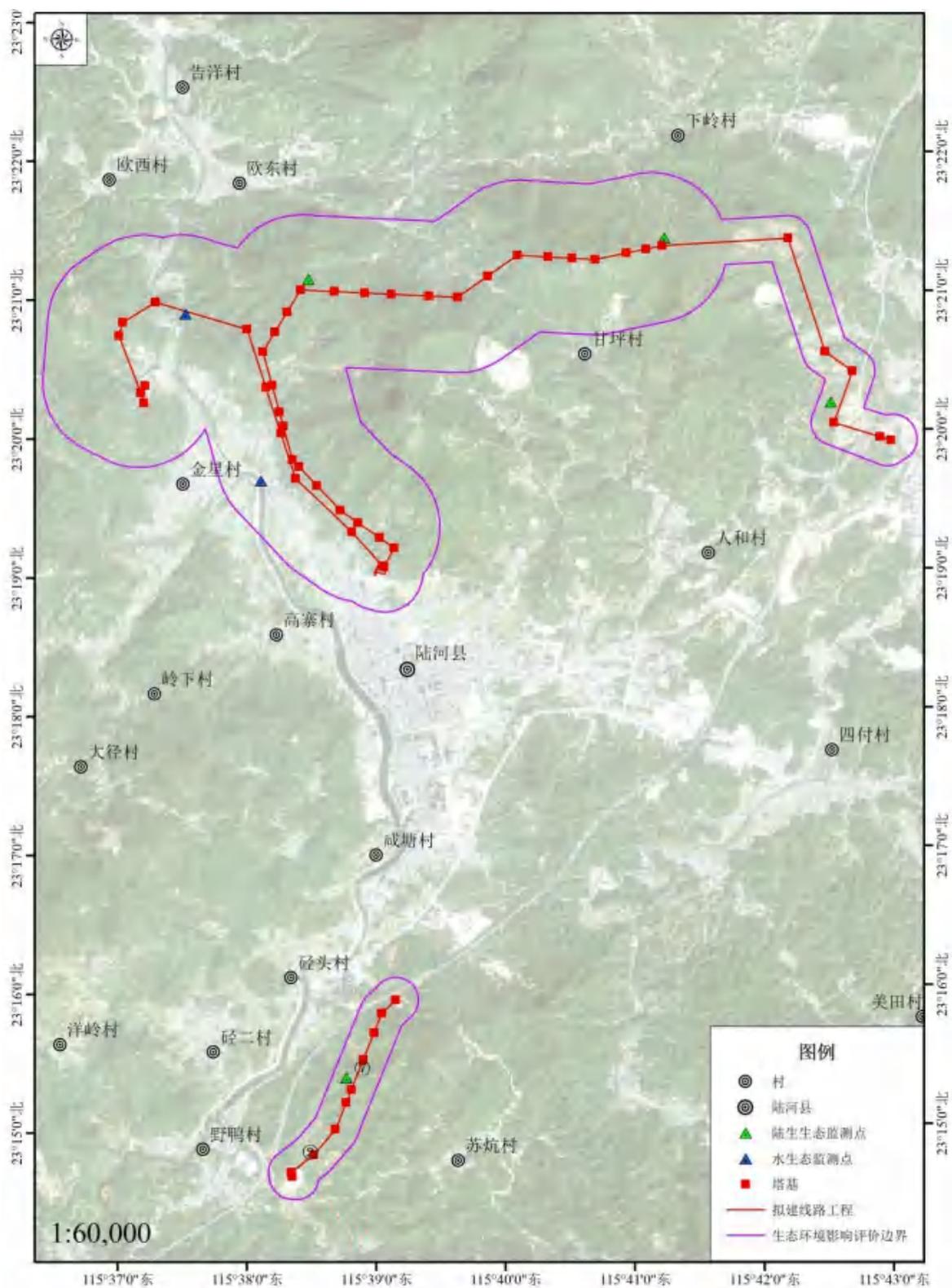
(3) 拟建工程与广东火山峰森林公园（整合优化后）位置关系图



附图 21 拟建工程与生态保护红线位置关系图



附图 22 生态监测布点示意图

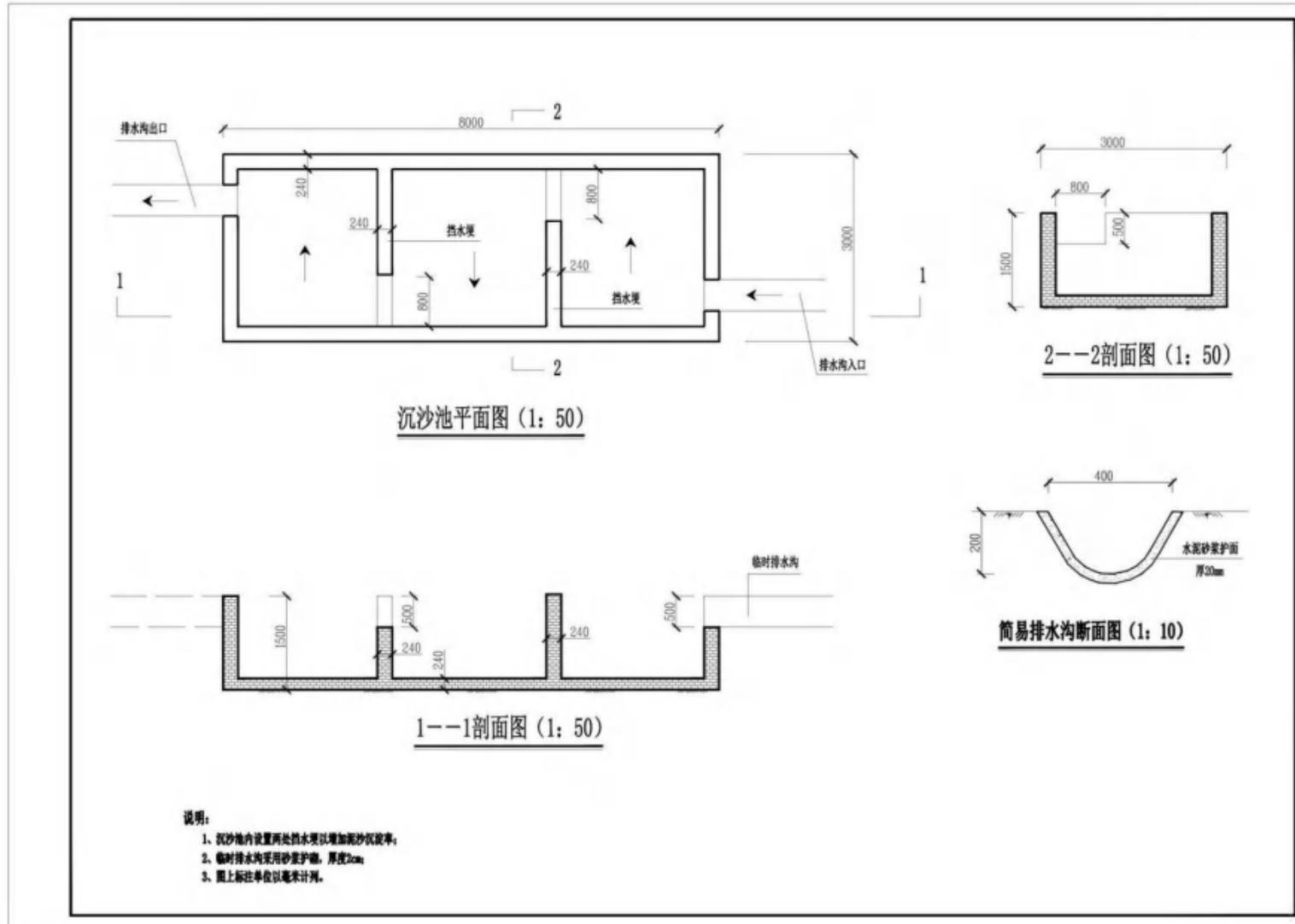


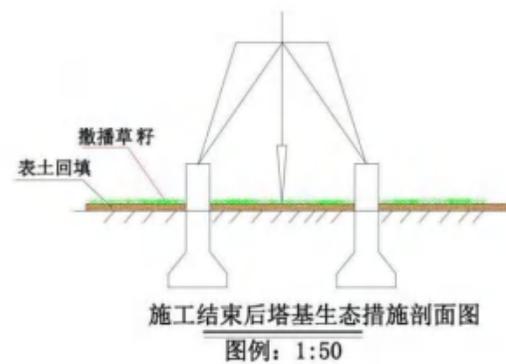
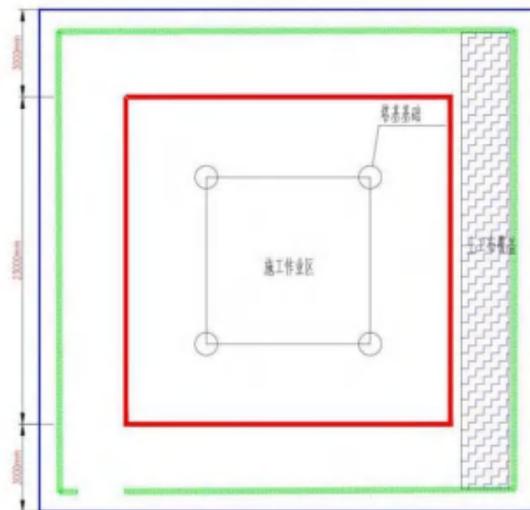
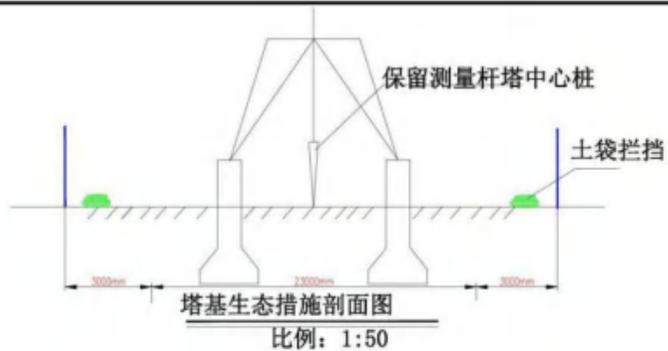
附图 23 生态影响评价区生态保护措施平面布置图

附图14：生态影响评价区生态保护措施平面布置图



附图 24 其他生态保护措施平面布置图



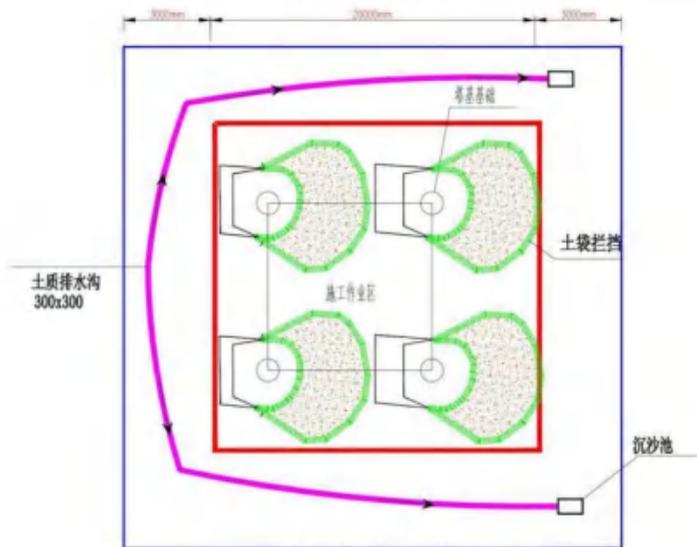


说明:

1. 本图坐标采用广州城建坐标系统, 1985 国家高程系统, 标高单位为米, 其余标为毫米。
2. 线路工程采用分段施工, 施工区用土袋拦挡进行施工围蔽, 对裸露地表采用土工布覆盖, 后期施工结束拆除土袋拦挡用于绿化覆土。



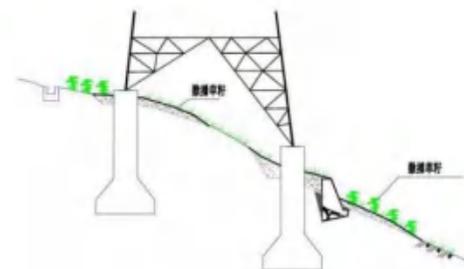
施工期塔基生态措施剖面图  
比例：1:50



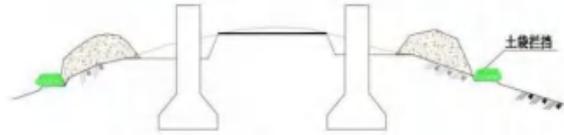
坡面塔基施工平面示意图  
比例：1:50

说明：

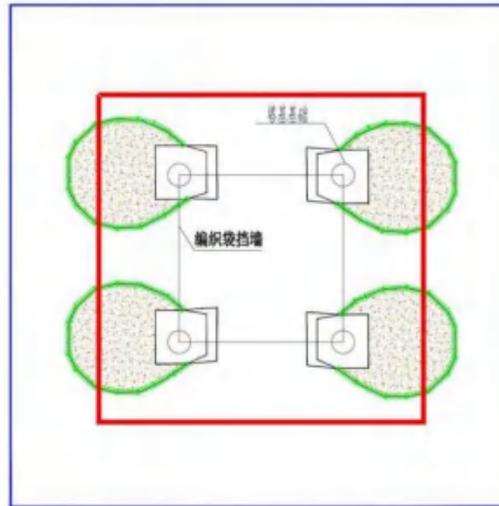
1. 本图坐标采用广州地区坐标系，1985国家高程系统，标高标注为米，其余标注为毫米。
2. 线路工程采用分段施工，施工时在坡面设置截排水沟，将坡面汇水向两侧引排，在塔基基础侧进行土袋拦挡，将水土流失防止在塔基基础侧。



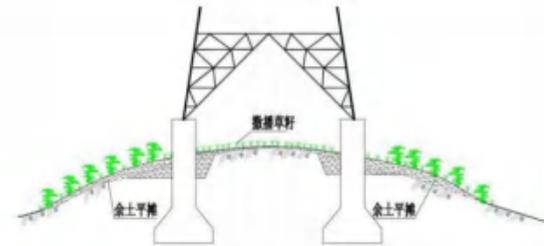
施工结束后塔基生态措施剖面图  
图例：1:50



施工期塔基生态措施剖面图  
比例：1:50



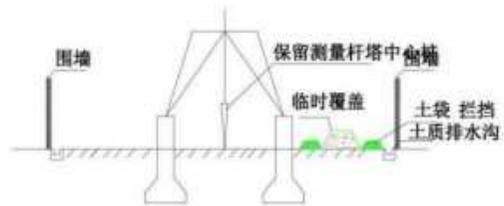
山顶塔基施工平面示意图  
比例：1:50



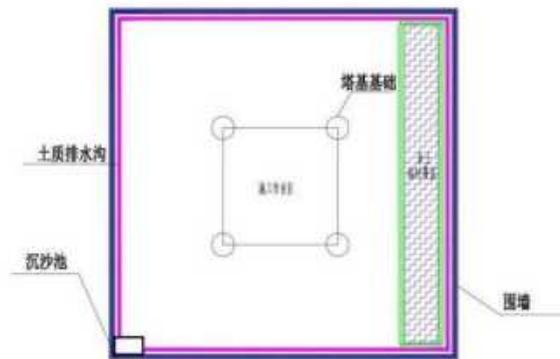
施工结束后塔基生态措施剖面图  
图例：1:50

说明：

1. 本图坐标采用广州城建坐标系，1985国家高程系统；标高单位为米，其余单位为毫米。
2. 现场工程采用分段施工，塔基开挖前在下方设置编织袋挡墙，防止土方流失。基础施工完毕将余土平铺在施工现场，经土质调整后作为永久占地的覆土草籽。



施工期终端塔生态措施剖面图  
比例：1:50



终端塔施工平面示意图  
比例：1:50

说明:

1. 本图参照采用《环境噪声标准》、1985 国家标准系列; 标准标注为 A, 其余标注为 B。
2. 线路工程采用分段施工, 施工进行施工阶段, 围挡内设置一层土质排水沟区域的土方工程, 土方开挖后应及时清除土方, 在一般开挖时堆土采用砂袋堆砌和施工。