

项目编号：723v3c

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称： 国电电力五华龙狮殿风电场项目

建设单位（盖章）： 国电电力广东新能源开发有限公司

编制日期： 2026年4月

中华人民共和国生态环境部制

打印编号: 1775635290000

编制单位和编制人员情况表

| | | | |
|-----------------|---|----------|----|
| 项目编号 | 723v3c | | |
| 建设项目名称 | 国电电力五华龙狮殿风电场项目 | | |
| 建设项目类别 | 41--090陆上风力发电; 太阳能发电; 其他电力生产 | | |
| 环境影响评价文件类型 | 报告表 | | |
| 一、建设单位情况 | | | |
| 单位名称 (盖章) | 国电电力广东新能源开发有限公司 | | |
| 统一社会信用代码 | 914404006981861174 | | |
| 法定代表人 (签章) | | | |
| 主要负责人 (签字) | | | |
| 直接负责的主管人员 (签字) | | | |
| 二、编制单位情况 | | | |
| 单位名称 (盖章) | 广东锐城环境技术有限公司 | | |
| 统一社会信用代码 | 91440112MACC7EJK02 | | |
| 三、编制人员情况 | | | |
| 1. 编制主持人 | | | |
| 姓名 | 职业资格证书管理号 | 信用编号 | 签字 |
| 叶丽敏 | 03520250644000000056 | BH011180 | |
| 2. 主要编制人员 | | | |
| 姓名 | 主要编写内容 | 信用编号 | 签字 |
| 沈绮滢 | 建设项目基本情况、生态环境现状、保护目标及评价标准、主要生态环境保护措施、生态环境保护措施监督检查清单 | BH026828 | |
| 叶丽敏 | 建设内容、生态环境影响分析、结论 | BH011180 | |

中华人民共和国
专业技术人员职业资格证书
(电子证书)

环境影响评价工程师
Environmental Impact Assessment Engineer

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



姓名: 叶丽敏

证件号码: 4413224

性别: 女

出生年月: 1992年08月

批准日期: 2025年06月15日

管理号: 035000056



制发日期: 2025年09月12日

目录

| | |
|--------------------------|-----|
| 一、建设项目基本情况 | 1 |
| 二、建设内容 | 17 |
| 三、生态环境现状、保护目标及评价标准 | 35 |
| 四、生态环境影响分析 | 50 |
| 五、主要生态环境保护措施 | 79 |
| 六、生态环境保护措施监督检查清单 | 96 |
| 七、结论 | 99 |
| 八、附图、附件 | 100 |

附图 1：项目地理位置图

附图 2：三线一单——陆域环境管控单元图

附图 3：三线一单——生态空间分区图

附图 4：三线一单——水环境管控分区图

附图 5：三线一单——大气环境管控分区图

附图 6：风电场总平面布置图

附图 7：升压站总平面布置图

附图 8：临时堆土区

附图 9：环境质量现状监测布置图

附图 10：广东省水土流失重点防治区划分图

附图 11：梅州市水土流失重点预防区和重点治理区划分图

附图 12：广东省永久基本农田保护图斑

附图 13：广东省三区三线专题图

附图 14：广东省生态保护红线图

附图 15：广东省主体功能分区划图

附图 16：梅州市地表水环境功能区划

附图 17：梅州市饮用水源保护区划图

附图 18：风电场和升压站声环境和电磁辐射环境评价范围图

附图 19：架空线路电磁评价范围图

附图 20：生态环境评价范围图

附图 21：项目与自然保护区位置关系图

附件 1：营业执照

附件 2：法人身份证

附件 3：发展和改革局相关文件

附件 4：环保批复

附件 5：自然资源局相关文件

附件 6：林业局相关文件

附件 7：环境质量现状监测报告

附件 8：电磁环境影响专题评价

一、建设项目基本情况

| | | | |
|-------------------|---|--|---|
| 建设项目名称 | 国电电力五华龙狮殿风电场项目 | | |
| 项目代码 | 2015-441424-44-02-808420 | | |
| 建设单位联系人 | 蔡潮生 | 联系方式 | |
| 建设地点 | 广东省梅州市五华县西南部 (升压站位于梅州市五华县龙村镇黄狮村龙狮殿抽水电站东侧 200m 处) | | |
| 地理坐标 | 风电场坐标范围：115°28'E~115°31"E 之间，23°22'N~23°26'N 之间。 升压站中心坐标：115°30'25.83"E，23°23'17.84"N | | |
| 建设项目行业类别 | 四十一、电力、热力生产和供应业——陆上风力发电 4415（风电场） 五十五、核与辐射/输变电工程 161（升压站） | 用地（用海）面积（m ² ）/长度（km） | 永久占地 11900m ² 临时占地 318900m ² 110kV 单回架空线路 1×2.634km 直埋电缆 29km |
| 建设性质 | <input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造 | 建设项目申报情形 | <input type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input checked="" type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目 |
| 项目审批（核准/备案）部门（选填） | 梅州市发展和改革局 | 项目审批（核准/备案）文号（选填） | 梅发改核准（2026）1 号 |
| 总投资（万元） | 30628.44 | 环保投资（万元） | 200 |
| 环保投资占比（%） | 0.65 | 施工工期 | 12 个月 |
| 是否开工建设 | <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____ | | |
| 专项评价设置情况 | 根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（生态影响类）（试行），项目专项评价设置情况见表1-1。 | | |
| | 表 1-1 专项评价设置判定表 | | |
| | 专项评价类别 | 涉及项目类别 | 本项目情况 |
| 地表水 | 水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目； 人工湖、人工湿地：全部； 水库：全部； 引水工程：全部（配套的管线工程 | 本项目为陆上风力发电项目，不涉及水力发电、引水工程、防洪除涝工程、河湖整治。 | 否 |

| | | | | |
|------------------|---|--|--|---|
| | | 等除外)； 防洪除涝工程：包含水库的项目； 河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目 | | |
| | 地下水 | 陆地石油和天然气开采：全部； 地下水（含矿泉水）开采：全部； 水利、水电、交通等：含穿越可溶岩地层隧道的项目 | 本项目为陆上风力发电项目， 不涉及陆地石油和天然气开采、地下水（含矿泉水）开采、 不含穿越可溶岩地层隧道的水利、水电，交通项目 | 否 |
| | 生态 | 涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）的项目 | 根据现场踏勘以及核查广东省生态保护红线（详见附图14）， 本项目不涉及国家公园、自然保护区（详见附图21）、风景名胜、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区（详见附图17）等环境敏感区。 | 否 |
| | 大气 | 油气、液体化工码头：全部； 干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头：涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目 | 本项目为陆上风力发电项目， 不涉及油气、液体化工码头、干散货、件杂、多用途、通用码头等项目。 | 否 |
| | 噪声 | 公路、铁路、机场等交通运输业涉及环境敏感区（以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域）的项目； 城市道路（不含维护，不含支路、人行天桥、人行地道）：全部 | 本项目为陆上风力发电项目， 不涉及公路、铁路、机场等交通运输业及城市道路项目。 | 否 |
| | 环境风险 | 石油和天然气开采：全部； 油气、液体化工码头：全部； 原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内管线），危险化学品输送管线（不含企业厂区内管线）：全部 | 本项目为陆上风力发电项目， 不涉及石油和天然气开采、油气、液体化工码头、原油、成品油、天然气管线、危险化学品输送管线。 | 否 |
| | 由表1-1可知，本项目无需设置地表水、地下水、生态、大气、噪声、环境风险专项评价。本项目配套建设110kV升压站一座，根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），本项目110kV升压站按照输变电要求设置电磁环境影响专题。 | | | |
| 规划情况 | 无 | | | |
| 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 | 无 | | | |

| | |
|---------|---|
| 其他符合性分析 | <p>1、产业政策符合性分析</p> <p>本项目属于风力发电项目，风力发电是可再生能源技术发展的重点，是电源结构调整、节能减排的有效措施之一，属于我国《可再生能源产业发展指导目录》中明确支持鼓励项目“并网型风力发电”，该项目符合《中华人民共和国可再生能源法》提出的“国家将可再生能源的开发利用列为能源发展的优先领域”。</p> <p>根据国家发展改革委令第7号《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本工程属于风力发电技术与应用，属于鼓励类项目。项目建设符合区域电网规划，升压站属于本项目的配套项目，项目建设符合国家相关产业政策。</p> <p>2、“三线一单”符合性分析</p> <p>“三线一单”指的是“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”。基于“三线一单”建立健全环境管控体系，是贯彻落实党中央、国务院生态文明建设相关决策部署，推动形成绿色发展方式和生活方式，改善环境质量的重要举措。梅州市人民政府在2021年7月印发了《梅州市“三线一单”生态环境分区管控方案》（梅市府〔2021〕14号），方案明确了梅州市生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单要求。</p> <p>（1）生态保护红线：本项目为风力发电项目，不涉及生态保护红线。本项目与生态保护红线范围的关系详见附图2、附图3。经分析，本项目的建设符合生态保护红线要求。</p> <p>（2）环境质量底线：经环境质量现状调查，本项目所在区域的大气环境、地表水环境、声环境现状良好。由于项目运行期间不排放废水、废气、固废等污染物，因此不会影响区域地表水、地下水、大气和土壤环境，不会对环境质量造成明显不良影响。可见本项目的建设与环境质量底线要求不冲突。</p> <p>（3）资源利用上线：输电线路属于电力基础设施，运行期间为用户提供电能，不消耗能源，不消耗水资源，仅塔基、桂田站新增征地占用少量土地为永久用地，不占用基本农田保护区，土地资源使用符合土地利用规划要求。</p> <p>（4）生态环境准入清单：根据国家发展改革委、商务部印发的《市场准入负面清单（2025年版）》。本项目属于《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）</p> |
|---------|---|

中 D4415 风力发电，项目未列入负面清单。

根据《梅州市“三线一单”生态环境分区管控方案》，环境管控单元分为优先保护、重点管控和一般管控单元三类。本项目涉及 ZH44142410001（五华县西南优先保护单元），详见附图 2。本项目与分区管控要求的相符性分析如表 1-1 所示。

经分析可知，本项目属于风力发电项目，营运期无生产废水和废气产生，危险废物交由有危废资质的单位处理处置；且本项目选线不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等生态敏感区，不涉及饮用水水源保护区，与《梅州市“三线一单”生态环境分区管控方案》中的相关管控要求相符或不冲突。可见，本项目符合生态环境准入清单的要求。

3、项目与相关政策符合性分析

(1) 与《广东省生态环境保护“十四五”规划》的相符性分析

根据《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10号印发）的总体目标要求，按照“到 2035 年美丽广东目标基本实现”的总要求，立足新发展阶段，贯彻新发展理念，构建新发展格局，持续巩固污染防治攻坚战成果，以减污降碳为总抓手推动经济社会全面绿色转型，推动生态环境保护向更高水平迈进，建设人与自然和谐共生的现代化。

坚持安全第一，牢固树立底线思维，持续推进核安全治理体系和治理能力建设，加强核安全监管，加快放射性污染治理，推动我省核能与核技术利用事业安全健康高质量发展。以核设施安全为重点，全面加强核与电磁辐射安全利用和监管，确保核与辐射安全万无一失。加强电磁辐射监管，持续优化电磁环境管理和监测平台，强化电磁环境信息化管理。对输变电工程、通信基站等典型电磁辐射设施开展监督性监测。建立省控电磁辐射环境监测网络，建设一批电磁环境自动监测站。对全省地级以上市主城区电磁环境质量进行网格化监测，绘制地级以上市主城区电磁环境质量热力图。推进直流输电设施电磁环境监测能力建设。

本项目为风力发电项目，工程建成运行后不排放废水、废气及固体废物，故对周边大气环境、水环境无影响。升压站对周围环境的主要影响为工频电磁

场、工频磁感应强度及噪声，根据预测结果，工程建成运行后周边环境保护目标的声环境及电磁环境符合相应环境标准。运行期间定期进行维护检修，能有效保障线路安全，避免出现设备异常导致周边声环境或电磁环境出现异常甚至超标。因此，本项目符合《广东省生态环境保护“十四五”规划》的相关要求。

(2) 与《梅州市生态环境保护“十四五”规划》的相符性分析

根据《梅州市生态环境保护“十四五”规划》：“一、总体目标到2025年，生态环境质量持续提升，生态系统稳定性得到显著增强，环境风险得到全面管控，环境安全与人体健康得到有效保障，绿色低碳的生产方式、生活方式初步建立，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，为建设美丽梅州打下坚实生态环境基础”。“一、强化农用地土壤保护坚持最严格的耕地保护制度，强化国土空间规划和用途管控，落实基本农田等空间管控边界，各地结合永久基本农田划定工作和土地利用规划，将符合条件的优先保护类耕地优先划为永久基本农田或划入永久基本农田整备区，实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降。开展永久基本农田集中区域划定试点，在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目，依法对已建成的相关企业责令限期整改、转产、升级改造或搬迁。探索开展永久基本农田集中区域遥感监管，发现现有或新建涉重有色金属冶炼等可能造成土壤污染的建设项目，依法采取限期关闭拆除等措施。”

本项目为风力发电项目，不属于可能造成土壤污染的建设项目，建成投运后不会向周围环境排放废气、废水及固体废物。本项目运行期间对周围环境的主要影响为工频电磁场、工频磁感应强度及噪声，根据预测结果，工程建成运行后周边环境保护目标的声环境及电磁环境符合相应环境标准；本项目永久占地主要为农用地和林地，不涉及生态保护红线、不占永久基本农田。因此本工程符合《梅州市生态环境保护“十四五”规划》的相关要求。

(3) 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、推荐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，具体见下表 1-2。

本项目前期充分考虑当地城乡规划，目前已取得沿线五华县发展和改革局的同意，项目建设与梅州市国土空间总体规划充分衔接，项目永久占地不压占永久基本农田保护区，线路不涉及生态保护红线，且工程建设基本与城镇规划相符，目前征求了相关部门的意见，符合国土空间规划要求。

表 1-1 本项目与梅州市“三线一单”管控要求相符性分析一览表

| ZH44142410001（五华县南部优先保护单元） | | | |
|----------------------------|---|--|-----|
| 管控维度 | 管控要求 | 本项目特点 | 相符性 |
| 区域布局管控 | <p>1、【生态/禁止类】单元内的生态保护红线按照《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》的相关要求进行管控，其中自然保护区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。</p> <p>2、【生态/综合类】梅州五华宝山地方级森林自然公园、梅州五华尖栋山半坑地方级森林自然公园等森林公园应按照《广东省森林公园管理条例》的相关要求进行管理。</p> <p>3、【生态/限制类】单元内各镇部分区域涉及一般生态空间，一般生态空间内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、基础设施建设、村庄建设等人为活动；一般生态空间内的人工商品林，允许依法进行抚育采伐和树种更新等经营活动。</p> <p>4、【水/禁止类】益塘水库饮用水水源一级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。</p> <p>5、【大气/限制类】单元内各镇部分区域涉及大气环境弱扩散重点管控区，该区内应加大大气污染物减排力度，限制引入大气污染物排放较大的建设项目。</p> <p>6、【大气/禁止类】单元内梅州七目嶂地方级自然保护区等区域属于环境空气质量一类功能区，该区内禁止新建、扩建大气污染物排放工业项目（国家、省和市规定不纳入环评管理的项目除外）。</p> <p>7、【水/综合类】单元内涉及畜禽养殖禁养区，该区内不得从事畜禽养殖业。区域外规模化畜禽养殖场（小区）要配套建设粪便污水贮存、处理与利用设施；现有散养密集区要实行畜禽粪便污水分户收集、集中处理利用。新建、改建、扩建规模化畜禽养殖场（小区）要实施雨污分流、粪便污水资源化利用。</p> <p>8、【产业/综合类】对自然保护区、生态保护区、饮用水源保护区范围内小水电站进行清理。鼓励依托足球资源优势、生态资源优势，打造以生态养生、户外运动为主题的集聚区。</p> <p>9、【岸线/禁止类】单元内涉及益塘水库、鹤市河等岸线优先保护区，该区内禁止非法侵占岸线，禁止开展法律法规不允许的开发活动，严格控制岸线区内的开</p> | <p>1、本项目属于风力发电项目，选线不在生态保护红线和自然保护区范围内，对区域生态功能影响较小。</p> <p>2、本项目不在梅州五华宝山地方级森林自然公园和梅州五华尖栋山半坑地方级森林自然公园范围内。</p> <p>3、本项目所在区域位于一般生态空间范围内，风力发电项目属于鼓励类的基础设施建设，项目建成后，临时占地按要求进行复垦复绿。</p> <p>4、本项目所在位置不在益塘水库饮用水水源一级保护区以及饮用水二级保护区范围内。</p> <p>5、本项目运营期间不涉及生产废气产生，仅有极少量的厨房油烟，不属于大气污染物排放量较大的项目。</p> <p>6、本项目不在梅州七目嶂地方级自然保护区范围内。</p> <p>7、本项目不属于畜禽养殖项目。</p> <p>8、本项目不在自然保护区、生态保护区、饮用水源保护区范围内，且不属于小水电站项目。</p> <p>9、本项目不涉及占用益塘水库、鹤市河等岸线，且不涉及废水排放口设置。</p> | 符合 |

| ZH44142410001（五华县南部优先保护单元） | | | |
|----------------------------|--------------|-------|-----|
| 管控维度 | 管控要求 | 本项目特点 | 相符性 |
| | 发强度，不得设置直排口。 | | |
| 能源资源利用 | / | / | / |
| 污染物排放 管控 | / | / | / |
| 环境风险防控 | / | / | / |

表 1-2 本项目与国土空间规划“三区三线”管控要求的相符性分析

| “三区三线”管控基本要求 | | 本项目建设 | 相符性 |
|---------------|---|---|-----|
| 耕地和永久基本农田保护红线 | <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> | 项目不占用耕地和永久基本农田（详见附图 12、附图 13 和附件 5）。 | 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> | 本项目不涉及生态保护红线（详见附图 14）。 | 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> | 本项目线路路径走向已充分考虑当地城乡规划，选址选线阶段充分征求沿线镇政府意见，取得各镇政府的同意复函，避免与城镇开发规划发生矛盾。 | 符合 |

其他符合性分析

(4) 其他相关政策相符性分析

本项目与相关政策符合性分析见表 1-3。

表 1-3 项目与其他相关政策符合性分析

| 文件名称 | 文件要求 | 本项目情况 | 相符性 |
|--|--|---|-----|
| 《国家林业和草原局 国家能源局关于支持风电开发建设规范使用林地草地有关工作的通知》（林资规〔2026〕1号） | 支持引导风电场项目科学布局。各级林草主管部门要与同级发展改革、自然资源、能源等主管部门做好国土空间规划、林草相关规划、风电发展规划、风电资源普查工作的衔接，提前指导项目选址，推动选址符合法律法规和政策要求，鼓励风电场项目开发空间集约复合利用，优先布局在沙漠、戈壁、荒漠等区域。生态保护红线、自然保护地、重要湿地、重点国有林区林地草地内不得新建、扩建风电场项目。在上述禁建区外，支持风电场项目开发建设并规范使用林地草地。风机基础、施工和检修道路、升压站、集电线路等需要使用（含临时使用）林地草地的，应避免以下区域：国家级公益林中的乔木林地（包括未成林造林地和迹地），年降水量 400 毫米以下区域的乔木林地，基本草原，野生动物重要栖息地（迁徙通道）及其他集群活动区域。确需占用野生动物重要栖息地（迁徙通道）及其他集群活动区域的，应当进行严格评估并采取修建野生动物通道等措施，消除或减少不利影响。列入国家级重大项目，经论证确实无法避让的，可以占用基本草原。 | 本项目属于风电场项目，选址不涉及沙漠、戈壁、荒漠等区域；不在生态保护红线、自然保护地、重要湿地、重点国有林区林地草地内；根据梅州市五华县气象站近 20 年主要气候统计资料可知，区域年平均降水量为 1440.4mm，且不在国家级公益林范围内；风电场在经科学布局后，对区域生态环境影响甚微。 | 符合 |
| | 明确风电场项目改造升级要求。生态保护红线、自然保护地内依法已建成风电场项目，原则上不进行改造升级。生态保护红线、自然保护地外，重要湿地、重点国有林区林地草地、基本草原内依法已建成的风电场项目，可按照集约化、节约化的原则进行改造升级。鼓励用地单位将风电场项目改造升级后闲置的建设用地修复为林地、草地、湿地，推动风电开发与生态修复融合发展。上述区域内的风电场项目用地期满后，应当逐步有序退出，并做好生态修复。 | 本项目为风电场新建项目，选址不涉及生态保护红线、自然保护地、重要湿地、重点国有林区林地草地、基本草原等。风电场项目用地期满后，按相关要求逐步有序退出，并做好生态修复。 | 符合 |
| | 规范风电场项目使用林地草地手续办理。新建、改扩建风电场应当严格按照规定办理林地草地审核审批手续，符合使用林地草地条件的，应当加快办理审核审批手续；涉及新增建设用地的，须依法依规办理建设用地审批手续；涉及湿地、野生动物重要栖息地、迁徙通道、重点保护野生植物 | 项目属于风电场项目，已按要求办理使用林地草地手续（详见附件 6）；并按要求办理建设用地手续中；不涉及涉及湿地、野生动物重要栖息地、迁徙通道、 | 符合 |

| | | | | |
|--|--|---|---|-----------|
| | | <p>生长环境的，应按照《中华人民共和国湿地保护法》《中华人民共和国野生动物保护法》《中华人民共和国野生植物保护条例》等有关规定执行。严禁通过违规改造现地的方式规避禁限建规定。风电场施工和检修道路，应尽可能利用现有道路；确需新建或扩建的，可结合防火路、农村道路等，按相关行业标准建设，严防水土流失，促进林区道路综合利用。施工道路经论证无法恢复的，应与检修道路一并办理永久使用林地草地手续。</p> | <p>重点保护野生植物生长环境等。</p> | |
| | | <p>强化风电场项目指导和监管。各级林草主管部门要按照本通知要求，加强部门间协调对接，推进风电场项目用地用林用草联动审批，实行全过程监管。风电场项目配套森林草原防灭火设施应当与该建设项目同步规划、设计、施工、验收。用地单位应加大生态影响监测力度，严格落实保护和影响消减措施，及时采取有效措施保障鸟类等野生动物的迁徙安全；临时使用林地草地期满后，要及时依法恢复林草植被和生产条件。项目退役后，鼓励用地修复与森林草原修复有机结合，可通过各类生态修复工程和国土绿化项目优先修复为林地草地。</p> | <p>项目属于电场项目，已按要求办理使用林地手续，项目建成后按要求进行竣工验收工作，按要求严格落实保护和影响消减措施，及时采取有效措施保障鸟类等野生动物的迁徙安全；临时使用林地草地期满后，及时依法恢复林草植被和生产条件。项目退役后，用地修复与森林草原修复有机结合，通过各类生态修复工程和国土绿化项目优先修复为林地草地。</p> | <p>符合</p> |
| <p>《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资源规〔2021〕2号）</p> | | <p>一、界定临时用地使用范围</p> <p>临时用地是指建设项目施工、地质勘查等临时使用，不修建永久性建（构）筑物，使用后可恢复的土地（通过复垦可恢复原地类或者达到可供利用状态）。临时用地具有临时性和可恢复性等特点，与建设项目施工、地质勘查等无关的用地，使用后无法恢复到原地类或者复垦达不到可供利用状态的用地，不得使用临时用地。临时用地的范围包括：</p> <p>（一）建设项目施工过程中建设的直接服务于施工人员的临时办公和生活用房，包括临时办公用房、生活用房、工棚等使用的土地；直接服务于工程施工的项目自用辅助工程，包括农用地表土剥离堆放场、材料堆场、制梁场、拌合站、钢筋加工厂、施工便道、运输便道、地上线路架设、地下管线敷设作业，以及能源、交通、水利等基础设施项目的取土场、弃土（渣）场等使用的土地。</p> <p>（二）矿产资源勘查、工程地质勘查、水文地质勘查等，在勘查期间临时生活用</p> | <p>本项目临时占地主要包括：风机吊装平台用地、交通工程占地、施工临时构筑物、弃渣场、临时堆土场等，总占地面积为318900m²，占地类型为林地、草地、交通运输用地和其他土地。本项目临时用地不修建永久性建（构）筑物，施工结束后对扰动范围内临时占地区域进行表土回覆并复绿，恢复到原地类。</p> | <p>符合</p> |

| | | | | |
|--|--|--|--|----|
| | | <p>房、临时工棚、勘查作业及其辅助工程、施工便道、运输便道等使用的土地，包括油气资源勘查中钻井井场、配套管线、电力设施、进场道路等钻井及配套设施使用的土地。</p> <p>(三)符合法律、法规规定的其他需要临时使用的土地。</p> | | |
| | | <p>二、临时用地选址要求和使用期限</p> <p>建设项目施工、地质勘查使用临时用地时应坚持“用多少、批多少、占多少、恢复多少”，尽量不占或者少占耕地。使用后土地复垦难度较大的临时用地，要严格控制占用耕地。铁路、公路等单独选址建设项目，应科学组织施工，节约集约使用临时用地。制梁场、拌合站等难以恢复原种植条件的不得以临时用地方式占用耕地和永久基本农田，可以建设用地方式或者临时占用未利用地方式使用土地。临时用地确需占用永久基本农田的，必须能够恢复原种植条件，并符合《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）中申请条件、土壤剥离、复垦验收等有关规定。</p> <p>临时用地使用期限一般不超过两年。建设周期较长的能源、交通、水利等基础设施建设项目施工使用的临时用地，期限不超过四年。城镇开发边界内临时建设用地规划许可、临时建设工程规划许可的期限应当与临时用地期限相衔接。临时用地使用期限，从批准之日起算。</p> | <p>本项目临时占地总占地面积 318900m²，占地类型为林地、草地、交通运输用地和其他土地，不占用占用耕地和永久基本农田；</p> <p>本项目建成期为 1 年，临时用地使用期限不超两年。</p> | 符合 |
| | | <p>三、规范临时用地审批</p> <p>县（市）自然资源主管部门负责临时用地审批，其中涉及占用耕地和永久基本农田的，由市级或者市级以上自然资源主管部门负责审批。不得下放临时用地审批权或者委托相关部门行使审批权。城镇开发边界内使用临时用地的，可以一并申请临时建设用地规划许可和临时用地审批，具备条件的还可以同时申请临时建设工程规划许可，一并出具相关批准文件。油气资源探采合一开发涉及的钻井及配套设施建设用地，可先以临时用地方式批准使用，勘探结束转入生产使用的，办理建设用地审批手续；不转入生产的，油气企业应当完成土地复垦，按期归还。</p> <p>申请临时用地应当提供临时用地申请书、临时使用土地合同、项目建设依据文件、土地复垦方案报告表、土地权属材料、勘测定界材料、土地利用现状照片及其他必要的材料。临时用地申请人根据土</p> | <p>本项目临时占地总占地面积 5900m²，占地类型为林地、草地、交通运输用地和其他土地，不占用占用耕地和永久基本农田，本项目临时用地不修建永久性建（构）筑物，施工结束后对扰动范围内临时占地区域进行表土回覆并复绿，恢复到原地类。</p> <p>临时用地手续由县（市）自然资源主管部门审批。</p> | 符合 |

| | | | |
|--|---|--|-----------|
| | <p>地权属，与县（市）自然资源主管部门或者农村集体经济组织、村民委员会签订临时使用土地合同，明确临时用地的地点、四至范围、面积和现状地类，以及临时使用土地的用途、使用期限、土地复垦标准、补偿费用和支付方式、违约责任等。临时用地申请人应当编制临时用地土地复垦方案报告表，由有关自然资源主管部门负责审核。其中，所申请使用的临时用地位于项目建设用地报批时已批准土地复垦方案范围内的，不再重复编制土地复垦方案报告表。</p> | | |
| | <p>四、落实临时用地恢复责任</p> <p>临时用地使用人应当按照批准的用途使用土地，不得转让、出租、抵押临时用地。临时用地使用人应当自临时用地期满之日起一年内完成土地复垦，因气候、灾害等不可抗力因素影响复垦的，经批准可以适当延长复垦期限。</p> <p>严格落实临时用地恢复责任，临时用地期满后应当拆除临时建（构）筑物，使用耕地的应当复垦为耕地，确保耕地面积不减少、质量不降低；使用耕地以外的其他农用地的应当恢复为农用地；使用未利用地的，对于符合条件的鼓励复垦为耕地。</p> <p>县（市）自然资源主管部门依法监督临时用地使用人履行复垦义务情况，对逾期不恢复种植条件、违反土地复垦规定的行为，责令限期改正，并依照法律法规的规定进行处罚。按年度统计，县（市）范围内的临时用地，超期一年以上未完成土地复垦规模达到应复垦规模 20%以上的，省级自然资源主管部门应当要求所在县（市）暂停审批新的临时用地，根据县（市）整改情况恢复审批。</p> | <p>本项目临时用地不修建永久性建（构）筑物，施工结束后对扰动范围内临时占地区域按要求进行表土回覆并复绿，恢复到原地类。</p> | <p>符合</p> |
| | <p>五、严格临时用地监管</p> <p>部建立临时用地信息系统。自 2022 年 3 月 1 日起，县（市）自然资源主管部门应当在临时用地批准后 20 个工作日内，将临时用地的批准文件、合同以及四至范围、土地利用现状照片影像资料信息等传至临时用地信息系统完成系统配号，并向社会公开临时用地批准信息。县（市）自然资源主管部门负责督促临时用地使用人按照土地复垦方案报告表开展土地复垦工作，在信息系统中及时更新土地复垦等信息。</p> <p>建立定期抽查和定期通报制度，部和省级自然资源主管部门负责定期抽查占用耕地和永久基本农田临时用地的使用</p> | <p>本项目临时用地按要求向县（市）自然资源主管部门办理手续后方可开工建设。</p> | <p>符合</p> |

| | | | | |
|------------------|--|---|----|--|
| | | <p>和复垦情况,对不符合用地要求和未完成复垦任务的,予以公开通报。国家自然资源督察机构要加强临时用地政策执行情况的监督检查,督促地方政府和部门落实审批和监管责任,整改纠正临时用地违法违规突出问题。</p> <p>加强“一张图”管理,各级自然资源主管部门在年度国土变更调查、卫片执法检查中要结合临时用地信息系统中的批准文件、合同、影像资料、土地复垦方案报告表等,认真审核临时用地的批准、复垦情况。各级自然资源主管部门要严肃查处违法违规审批、使用临时用地,未按照批准内容进行临时建设,以及临时用地超出复垦期限未完成复垦等行为,处理结果向社会公开通报,并依规依纪依法移送问题线索,追究责任人的责任。</p> | | |
| 《中华人民共和国防沙治沙法》 | <p>第六条使用土地的单位和个人,有防止该土地沙化的义务。使用已经沙化的土地的单位和个人,有治理该沙化土地的义务。</p> | <p>项目施工期尽可能控制施工作业范围,做好防沙治沙工作,防止土地沙化。</p> | 符合 | |
| | <p>第二十一条在沙化土地范围内从事开发建设活动的,必须事先就该项目可能对当地及相关地区生态产生的影响进行环境影响评价,依法提交环境影响报告;环境影响报告应当包括有关防沙治沙的内容。</p> | <p>项目开展了环境影响评价工作,环评报告中包括防沙治沙相关内容。</p> | 符合 | |
| | <p>第二十二条在沙化土地封禁保护区范围内,禁止一切破坏植被的活动。未经国务院或者国务院指定的部门同意,不得在沙化土地封禁保护区范围内进行修建铁路、公路等建设活动。</p> | <p>本项目为风电项目,不属于修建铁路、公路等建设活动。本项目不在沙化土地封禁保护区范围内。</p> | 符合 | |
| 《中华人民共和国野生动物保护法》 | <p>第六条 任何组织和个人有保护野生动物及其栖息地的义务。禁止违法猎捕、运输、交易野生动物,禁止破坏野生动物栖息地。</p> | <p>项目施工过程中应积极宣传野生动物保护法规,打击捕杀野生动物的行为提高施工人员保护意识,严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》,严禁在施工区及其周围捕猎野生动物。</p> | 符合 | |
| | <p>第八条 各级人民政府应当加强野生动物保护的宣传教育和科学知识普及工作,鼓励和支持基层群众性自治组织、社会组织、企业事业单位、志愿者开展野生动物保护法律法规、生态保护等知识的宣传活动;组织开展对相关从业人员法律法规和专业知识培训;依法公开野生动物保护和管理信息。</p> | | 符合 | |
| | <p>第十三条 禁止在自然保护地建设法律法规规定不得建设的项目。机场、铁路、公路、航道、水利水电、风电、光伏发电、围堰、围填海等建设项目的选址选线,应当避让自然保护地以及其他野生动物重要栖息地、迁徙洄游通道;确实无法避让的,应当采取修建野生动物通道、过鱼设施等措施,消除或者减少对野生动物的不</p> | <p>本项目属于风电项目,项目在选址不涉及自然保护区,选线过程中对自然保护地以及其他野生动物重要栖息地进行了有效避让,尽量减少项目实施对野生动物产生</p> | 符合 | |

| | | | | | |
|--|---|--|---|----|--|
| | | 利影响。建设项目可能对自然保护地以及其他野生动物重要栖息地、迁徙洄游通道产生影响的,环境影响评价文件的审批部门在审批环境影响评价文件时,涉及国家重点保护野生动物的,应当征求国务院野生动物保护主管部门意见;涉及地方重点保护野生动物的,应当征求省、自治区、直辖市人民政府野生动物保护主管部门意见。 | 影响。项目所在范围内,调查期间未有发现国家重点保护野生动物。不在广东省候鸟迁徙通道重要栖息地范围。 | | |
| | | 第二十一条 禁止猎捕、杀害国家重点保护野生动物。 | 项目施工期间施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》,严禁在施工区及其周围捕猎野生动物。 | 符合 | |
| | 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020) | 变电站工程在选址时应按终期规模综合考虑出线走廊规划,避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区 | 本项目升压站设计过程中综合考虑选址条件,出线有效避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。 | 符合 | |
| | | 户外变电工程及规划架空进出线选址选线时,应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能区域,采取综合措施,减少电磁和声环境影响 | 本项目升压站选址过程避让了居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等区域,且采取完善的环保措施。 | 符合 | |
| | | 原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程 | 项目位于1类声功能区 | 符合 | |
| | | 变电工程选址时,应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等,以减少对生态环境的不利影响 | 项目升压站选址综合多方面因素,尽量减少对生态环境的影响。 | 符合 | |
| | 《分散式风电项目开发建设暂行管理办法》 | 项目建设应满足以下技术要求:一是接入电压等级应为110千伏及以下,并在110千伏及以下电压等级内消纳,不得向110千伏的上一级电压等级电网反送电。 | 本项目为风力发电项目,接入电压等级为110kV,新建1座110kV升压站。 | 符合 | |
| | | 分散式风电项目不得占用永久基本农田。对于占用其他类型土地的,应依法办理建设用地审批手续;在原土地所有权人、使用权人同意的情况下,可通过协议等途径取得建设用地使用权 | 本项目不占用耕地和永久基本农田。 | 符合 | |
| | <p>4、与地方电网规划符合性分析</p> <p>根据《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)本工程属于广东省电网发展“十四五”规划项目。</p> <p>本工程投产后,可满足梅州市五华县供电片区新能源送出需求,增强梅</p> | | | | |

| | |
|--|---|
| | <p>州电网整体供电能力，优化区域电网结构，为远期电网目标网架的形成打好基础。五华县的 110kV 容载比将为 2.32，基本合理。</p> <p>项目建成后可有效提高广东省及梅州市风电项目装机量，缓解地方用电压力，与地方电网相关规划相符合。</p> |
|--|---|

二、建设内容

| | |
|------|---|
| 地理位置 | <p>我国是世界上最大的煤炭生产国和消费国之一，也是少数几个以煤炭为主要能源的国家之一，在能源生产和消费中，煤炭约占商品能源消费构成的 75%，已成为我国大气污染的主要来源。因此，大力开发风能、太阳能、生物质能、地热能和海洋能等能源和可再生能源利用技术将成为减少环境污染的重要措施之一。</p> <p>随着国内新能源消纳利用不断提升，有力促进了能源低碳转型。近年来，我国新能源发电持续保持平均 95%以上的高利用率水平，风电光伏发电量不断增加，占比稳步提高。2023 年全国风电光伏发电量 1.43 万亿千瓦时，占全社会用电量的 15.8%，高于全球平均水平约 3 个百分点。目前全国风电光伏发电量已超过城乡居民生活用电量，相当于我们生活中的每一度电都使用的是“风光”绿电。在风电光伏发电的推动下，我国非化石能源消费占比逐年提升，2023 年达到 17.9%，将有力支撑 2025 年 20%、2030 年 25%的目标如期实现，未来我国能源供给将更加清洁低碳。</p> <p>因此，“国电电力五华龙狮殿风电场项目”（以下简称“项目”）的建设可缓解电网供应压力和环境压力，将成为梅州电网供电的有效补充，对提高梅州电网供电可靠性，改善电网的运行环境，提高系统运行的经济效益、节能减排、增加能源供应安全性等方面都有重要作用。</p> <p>项目于 2015 年 6 月委托广州市中绿环保有限公司编制《国电电力五华龙狮殿风电场工程建设项目环境影响报告表》，并于 2015 年 6 月 15 日取得《关于国电电力五华龙狮殿风电场工程建设项目环境影响报告表的批复意见》（华环建函〔2015〕63 号），该项目初步拟定本风电场以一回 110kV 架空线接入五华县 110kV 龙村变电站。最终的接入系统方案以电网主管部门审查通过的接入系统报告及接入系统批复文件为准。龙狮殿风电场工程拟安装 24 台单机容量为 2100kW 的风力发电机组（其中一台限发 1600kW），总装机规模为 49.9MW，预计年上网电量为 10909 万 kW·h，年等效满负荷小时数为 2186h，容量系数为 0.250。根据企业提供资料，该项目因广东省林业厅风电项目用林审批、落实电网送出线路进度及征地补偿谈判难度大等原因，导致项目至今仍未开工。</p> <p>现为了有效推进该项目的建设，同时对该项目的建设方案重新进行调整，原建设方案不再沿用，本次调整后方案为：项目总占地面积 330820m²，拟设计项目</p> |
|------|---|

设计安装8台单机容量为6.25MW 的风力发电机组，总装机规模49.9MW。新建一座110kV 升压站，以1回110kV 线路接入110kV 龙村变电站。项目位于梅州市五华县西南部，风电场坐标范围为：115°28'E~115°31'E 之间，23°22"N~23°26"N 之间；升压站位于梅州市五华县龙村镇黄狮村龙狮殿抽水电站东侧200m 处，中心坐标：115°30'25.83"E，23°23'17.84"N"。

因此，本次仅针对 8 台风力发电机组、集电线路及配套 110kV 升压站进行重新评价，110kV 升压站外输线路不在本次评价范围内。风电场风机点位及升压站坐标见表 2-1，项目地理位置见附图 1。

表 2-1 项目风电场风机点位及升压站坐标汇总表

| 编号 | 平面拐点坐标 | | 中心经纬度坐标 | |
|------|-------------|--------------|--------------|-------------|
| | X | Y | 经度 | 纬度 |
| WH01 | 2587060.516 | 39343580.680 | 115.4701427° | 23.3764830° |
| WH02 | 2587200.516 | 39343921.680 | 115.4734624° | 23.3777793° |
| WH03 | 2587355.516 | 39344658.680 | 115.4806528° | 23.3792485° |
| WH04 | 2587165.837 | 39345394.265 | 115.4878648° | 23.3776061° |
| WH05 | 2587269.516 | 39345878.680 | 115.4925908° | 23.3785877° |
| WH06 | 2587470.516 | 39346377.680 | 115.4974496° | 23.3804489° |
| WH07 | 2587826.516 | 39346760.681 | 115.5011585° | 23.3836982° |
| WH08 | 2588430.516 | 39347213.680 | 115.505527° | 23.3891925° |
| 升压站 | / | / | 115.507175° | 23.3882888° |

1、项目组成

项目属于新建项目，主要建设内容包括 110kV 升压站 1 座、8 台单机容量为 6.25MW 的风力发电机组、配套 8 台箱式变压器，同时配套建设杆塔、架空线路、电缆沟及场内道路等，风电机组总装机容量为 49.9MW，年上网发电量为 112432.45kW·h，年等效利用小时数为 2248.6h，平均容量系数为 0.257。工程组成见表 2-2。

表 2-2 项目组成表

| 类别 | | 工程名称 | 建设内容 |
|------|-----|---------|--|
| 主体工程 | 风电场 | 风电机组 | 风电场建设安装 8 台单机容量为 6.25MW 的发电机组（叶轮直径 200m、轮毂高度 115m 的 WTG200/6.250MW 风电机组），机组出口电压 1140V，总装机规模为 49.9MW。 |
| | | 35kV 箱变 | 采用“一机一变”的单元接线方式，配置额定容量为 6900kVA 的箱变 8 台，均采用干式三相双绕组无励磁调压自冷式升压变压器，布置在距风机约 5m 处。 |
| | 升压站 | 主变压器 | 占地面积 4788m ² （76m×63m），安装 1 台容量为 50MVA 的主变压器，型号 SZ20-100000/110，为户外油浸式、低损耗、低噪 |

项目组成及规模

| | | | |
|------|--------------|---|---|
| | | | 音、自然油循环三相双绕组有载调压变压器。 |
| | | 配电装置 | 采用 GIS 装置，主变压器低压侧通过共箱母线与 35kV 开关柜连接，高压侧采用软导线与 GIS 设备连接；还包括户外 SF6 断路器、隔离开关、电流互感器、电压互感器、避雷针等。 |
| 辅助工程 | 集电线路 | 直埋电缆 | 35kV 集电线路起点为风机箱变，终止于 110kV 升压站 35kV 配电室，均采用直埋电缆方案，8 台风力发电机组共分 2 回集电线路，每 4 台风机组成一个集电单元，单组集电线路最大输送容量为 25MW。电缆路径总长度约为 29km。 |
| | | 架空线路 | 8 台风机分为 2 组，各对应 1 回 35kV 集电线路，共采用 2 回 35kV 集电线路送至配套新建的 110kV 升压站，本期新建线路起于光伏升压站出线构架，止于 110kV 龙黄线 N60 塔。新建 110kV 单回架空线路长约 1×2.634km。新建杆塔共 10 基，其中单回路耐张塔 6 基，单回路直线塔 4 基。 |
| | 道路工程 | 进站道路 | 进站道路直接引接站区西北侧现有道路，采用 4.0m 宽公路型混凝土路面，长约 112m，坡度为 6.42%，路面结构型式为：20cm 厚水泥稳定碎石基层+20cm 厚 C25 混凝土路面。 |
| | | 场内道路 | 站内道路采用公路型道路，混凝土路面。路宽均为 4.0m，转弯半径 7m 或 9m。满足设备运输、检修、巡视和消防的要求。 |
| | 35kV 配电装置预制舱 | 布置 35kV 开关柜室、接地变及电阻成套装置室用单排布局，柜前柜后留有足够的空间，保证屏前巡检，屏后检修接线。 | |
| | SVG 预制舱 | 布置 SVG 动态无功补偿装置。 | |
| | 综合楼 | 建筑面积为 797.03m ² 。地上两层，位于升压站东侧，结构形式为钢筋混凝土框架结构。一层主要布置有厨房、餐厅、卫生间、办公室、会议室、休息室、工具间、备品备件间；二层主要布置有宿舍、活动室等。 | |
| | 辅助用房 | 配电装置楼，地上一层框架结构，建筑面积为 531.78m ² ；水泵房，地上一层框架结构，建筑面积为 208.32m ² ；门卫室，地上一层框架结构，建筑面积为 31.87m ² ；危废室，地上一层框架结构，建筑面积为 20m ² ； | |
| | 公用工程 | 供水 | 站内拟采用从附近村庄拉水车外运，用于生活用水。 |
| | | 排水 | 采用雨、污水分流制。雨水沿地面坡度自然排放至站外。生活污水经化粪池+一体化污水处理设备（处理污水量为 2m ³ /d）处理后，用于升压站内绿化浇灌等。 |
| 供暖 | | 采用电加热供暖。 | |
| 供电 | | 由升压站内配电装置引接。 | |
| 消防 | | 配置砂箱、手提式灭火器、固定式干粉自动灭火装置、并设置了相应的自动火灾报警装置。 | |
| 临时工程 | 升压站施工临建 | 临时占地约 5900m ² ，临时场地包括生产、生活两部分，其中生产场地包括：材料加工厂、设备及材料仓库和辅助加工厂；生活场地包括：生产用办公室。临建设施集中布置在升压站附近较平坦的地方。 | |
| | 风机吊装场地 | 为满足风电机组的施工安装需要，在每个风机设 1 个施工吊装场地，并与场内施工道路相连。吊装场地与道路统一设计，采用 50×70m 布置形式，每个安装平台面积为 3500m ² ，共 8 处。施工结束后全部恢复为原地貌。 | |
| | 弃渣场 | 本项目共设置 5 处坡地型弃渣场，均位于交通工程沿线，现状为林地，总面积约为 1.36hm ² ，实际施工中考虑弃渣堆高 18m，采用放坡衔接，坡度为 1：2，设置浆砌片石挡渣墙及边沟 2612.96m ³ ，施工结束后设计对边坡进行喷播植草绿化 | |

| | | | |
|------|----------------------|----------------------------------|--|
| 环保工程 | | | 30484.51m ² 。 |
| | | 临时堆土区 | 临时堆土区位于项目部北侧，占地面积 3.00hm ² ，现状为裸土地，用于堆放项目剥离表土，表土堆放期间沿边界布设袋装土拦挡、临时排水沟及砖砌沉砂池等措施，流水流经沉砂后就近排入林地；为减小雨天雨水对堆土表面的冲刷，考虑布设彩条布苫盖；施工后期对场地进行全面整地及撒播草籽绿化。 |
| | 施工期 | 废气 | 制定扬尘防治方案，物料覆盖、运输车辆篷布遮盖、定期洒水等降尘措施，施工机械设备与油品符合环保要求 |
| | | 废水 | 施工废水经沉淀处理后用于洒水降尘，不外排；施工营地设置一座旱厕，委托当地农民定期清理后，用于农田施肥，不外排。 |
| | | 噪声 | 施工机械选用低噪声设备、合理安排作业时间、禁止夜间施工等。 |
| | | 固废 | 建筑垃圾可以再生利用的进行外售，少量不能再生利用的全部回收处理，施工人员的生活垃圾集中收集，定期清运。 |
| | | 生态 | 严格控制施工范围，尽量减少植被破坏，减少临时占地，临时开挖土应该实行分层堆放与分层回填，制定详细的植被恢复方案，在施工作业完成后，及时进行植被恢复。 |
| | 运营期 | 废气 | 主要食堂油烟，经油烟净化器处理后通过管道排放。 |
| | | 废水 | 升压站设置玻璃钢化粪池+埋地式一体化污水处理设备（处理污水量为 2m ³ /d，处理工艺主要为：A/O 生物接触氧化），生活污水经收集处理后用于升压站内绿化浇灌等。 |
| | | 噪声 | 采用低噪声设备、风电机组选用隔音防振型，变速齿轮箱为减噪型，叶片选用减速叶片等；对主变及水泵采用基础减振措施。 |
| | | 固废 | 升压站设 1 座 20m ² 危废贮存库，废铅酸蓄电池、废润滑油、废油桶等危险废物暂存于升压站内危废贮存库，交由资质单位处置。 |
| | | | 升压站内设 1 座 25m ³ 的事故油池，每台箱变均设置 1 座 3m ³ 的集油坑，事故状态下产生的废机油经收集后，委托有资质单位处置 |
| 生态 | 生活垃圾分类收集后交由市政部门统一处理。 | | |
| | | 运行期加强管护直至稳定成活。植被恢复及后期管护均由建设单位完成。 | |

2、风力发电机组

项目拟安装 8 台单机容量为 6.25MW 的风力发电机组，型号 WTG/200-6.25MW，具体参数见表 2-5。工程拟定基础主体采用 C40 混凝土，底部直径 21.0m，台柱顶面直径 7.8m，总高 5.15m，埋深按 4.65m 考虑。具体尺寸为：底部为直径 21.0m，承台底部边缘高 0.9m；中部棱台高 2.75m，台柱顶面直径 7.8m，顶部台柱高 1.5m；基底铺厚 150mm 的 C20 素混凝土垫层。主要设备参数见表 2-3。

表 2-3 主要设备参数表

| 名称 | | 单位（或型号） | 指标（数量） |
|----|------|---------------|--------|
| 风力 | 型号 | WTG200/6.25MW | 8 |
| | 额定功率 | kW | 6250 |

| | | | | |
|------------------|--------|-----------------|-----------------|------------------|
| 发 电 机 组 | 叶片数 | 片 | 3 | |
| | 风轮直径 | m | 200 | |
| | 切入风速 | m/s | 2.5 | |
| | 额定风速 | m/s | 9.1 | |
| | 切出风速 | m/s | 25 | |
| | 轮毂高度 | m | 115 | |
| | 额定电压 | V | 1140 | |
| | 发电机组类型 | 双馈型异步风力发电机组 | | |
| 35kV 箱式变 电站 | 型号 | SCS18-6900 / 37 | 16 | |
| | 额定容量 | kVA | 6900 | |
| 升压站 | 变压器 | 型号 | SZ20-100000/110 | 1 |
| | | 容量 | MVA | 100 |
| | | 额定电压 | kV | 115±8×1.25%/35kV |

3、箱式变电站

风电机组与箱式变压器组合方式为“一机一变”方案，即每台风机设一座箱式变电站，风电场共设置 8 台箱式变电站，额定容量为 6900kVA，内置变压器采用干式三相双绕组无励磁调压自冷式升压变压器。并按要求设置变压器集油坑，选用的变压器型号为 S18-6900/35，箱式变压器布置在距风机约 5m 处。风机地面控制柜（位于塔筒底部）与箱式变采用 3kV 电缆连接。风电机配套的箱式变电站高压侧均采用氧化锌避雷器保护。每台箱变均设置 1 座 3m³的集油坑。

4、集电线路

风电机组所发电能先经 3kV 电力电缆引接至箱式变电站，升压后再经 35kV 电力电缆引接至临近的 35kV 集电线路，集电线路采用架空线路的接线方式，将电能汇集至升压变电站外的终端杆后，以 35kV 电力电缆引接至升压变电站的 35kV 母线，最后经主变压器再次升压后送入电网。本工程将风电场内风机分为 2 组，各对应 1 组 35kV 集电线路。

根据企业提供资料，区域现有已建成线路为：110kV 龙黄线，梅州市五化线，该线路已经于 2021 年 1 月建成投产。110kV 龙黄线起于新建线路起于 110kV 龙村站出线构架，止于 110kV 龙黄线 N60 塔。全线长度为 20.806km，按单回路架设。导线每相采用 1×JL/LB1A-240/30 型铝包钢芯铝绞线；两根地线均采用 24 芯 OPGW 光缆。全线共建铁塔 57 基，其中单回路耐张塔 31 基（其中单回路耐张塔 28 基、双回路耐张塔 2 基、四回路耐张塔 1 基），单回路直线塔 26 基。本工程新建风电项目 110kV 升压站本期距离 110kV 龙黄线 N60 塔约 2.634km，故需对

龙黄线延伸。

因此，本工程共需新建地埋电缆长度约 29km；新建架空线路路径长约 2.634km（单回架空线路）。架空线路采用自立式铁塔，新建杆塔共 10 基，其中单回路耐张塔 6 基，单回路直线塔 4 基，导线采用 1×JL/LB1A-240/30 型铝包钢芯铝绞线；地线采用两根 24 芯 OPGW 光缆。

5、升压站

(1)升压站规模

升压站梅州市五华县龙村镇黄狮村龙狮殿抽水电站东侧 200m 处，站址中心坐标为 E115°30'25.83"，N23°23'17.84"。占地面积 4788m²，总容量为 49.9MW，根据本风电场的装机规模及当地电网的实际情况，风电场接入电力系统方案为：本期风电场采用 2 回 35kV 集电线路送至配套新建的 110kV 升压站 35kV 侧，升压站新建 1 台容量为 50MVA 的主变，通过主变升压后送至外部电网。

表 2-4 升压站建设规模一览表

| 序号 | 项目 | 本远期规模 |
|----|------------|-----------|
| 1 | 主变压器 | 1×50MVA |
| 2 | 110kV 接线型式 | 线路变压器组 |
| 3 | 110kV 出线 | 1 回 |
| 4 | 35kV 出线 | 2 回 |
| 5 | 无功补偿 | 1×±12Mvar |

(2)升压站电气主接线

主变压器容量及台数选择：本工程项目规划总装机容量为 49.9MW，在场内新建 1 座 110kV 升压站，本期一次建成。按工程容量选取 1 台 110kV50MVA 主变压器为户外油浸式、低损耗、低噪音、自然油循环三相双绕组有载调压变压器。

表 2-5 主变压器主要参数表

| 序号 | 型号 | 参数 |
|----|------|---------------------|
| 1 | 型号 | SZ20-50000/110 |
| 2 | 额定电压 | 115±8×1.25%/36.75kV |
| 3 | 冷却方式 | ONAN |
| 4 | 调压方式 | 有载调压 |
| 5 | 连接组别 | YN，d11 |
| 6 | 短路阻抗 | 10.5% |
| 7 | 接地方式 | 经隔离开关有效接地 |

6、道路工程

施工期间，风电场场内施工新建道路总长度约 9.295km，场内改造道路长度 4.21km。共用地为 20.4424 万 m²，路基宽 6.0m，路面为 5.0m 宽场内道路设计标准：先将 30cm 表层土进行清除；压实路基；20cm 泥结碎砾石面层或级配碎砾石面层；路面采用 4cm 沙砾磨耗层、保护层。

7、项目占地

本工程总占地 33.08hm²，其中永久占地 1.19hm²，临时占地 31.89hm²，占地类型为林地、草地、交通运输用地和其他土地。

发电场工程占地 2.30hm²，其中永久占地 0.37hm²，临时占地 1.93hm²。永久占地为风机基础用地，临时占地为风机吊装平台用地。

集电线路工程外线塔基占地 0.08hm²，均为永久占地，占地类型为林地。

升压变电站工程占地 0.74hm²，均为永久占地，占地类型为林地和草地。

交通工程占地 25.01hm²，均为临时占地，占地类型为林地、草地和交通运输用地。

其中施工道路放坡面积 20.57hm²，运维道路及进站道路 4.44hm²（长期临时占地）。

施工临时构筑物占地 0.59hm²，均为临时占地，占地类型为其他土地。

本工程建设产生弃渣 10.25m³，设有 5 个弃渣场，弃渣场总占地 1.36hm²，均为临时占地，占地类型为林地。

本项目设计一处临时堆土场，占地面积为 3.00hm²，均为临时占地，占地类型为其他土地。工程占地面积及占地地类统计详见下表：

表 2-6 项目占地面积一览表（单位：hm²）

| 分项名称 | 林地 | 草地 | 交通运输用地 | 其他土地 | 合计 | 用地性质 | |
|---------|-------|------|--------|------|-------|------|-------|
| | 乔木林地 | 其他草地 | 农村道路 | 裸土地 | | 永久 | 临时 |
| 发电场工程 | 2.30 | | | | 2.30 | 0.37 | 1.93 |
| 集电线路工程 | 0.08 | | | | 0.08 | 0.08 | |
| 升压变电站工程 | 0.09 | 0.65 | | | 0.74 | 0.74 | |
| 交通工程 | 24.65 | 0.11 | 0.25 | | 25.01 | | 25.01 |
| 施工临时构筑物 | | | | 0.59 | 0.59 | | 0.59 |
| 弃渣场 | 1.36 | | | | 1.36 | | 1.36 |
| 临时堆土场 | | | | 3.00 | 3.00 | | 3.00 |
| 合计 | 28.48 | 0.76 | 0.25 | 3.59 | 33.08 | 1.19 | 31.89 |

8、弃渣场

本项目共设置 5 处坡地型弃渣场，均位于交通工程沿线，地块现状均为林地，总占地面积 1.36hm²。其中 1#弃渣场位于 WH3 风机西侧 150m 处，现状标高 996~1028m，面积约 0.27hm²、2#弃渣场位于 WH3 风机与 WH4 风机之间，现状标高 938~980m，面积约 0.32hm²、3#弃渣场位于 WH4 风机与 WH5 风机之间，现状标高 948~978m，面积约 0.22hm²、4#弃渣场位于 WH5 风机与 WH6 风机之间，现状标高 964~976m，面积约 0.22hm²、5#弃渣场位于升压站南侧 WH7 风机北侧 330m 处，现状标高 824~856m，面积约 0.33hm²。

表 2-7 弃渣场情况一览表

| 序号 | 项目名称 | 现状标高 (m) | 占地面积 (hm ²) | | 堆高 (m) | 最大渣土容纳量 (万 m ³) |
|----|-------|----------|-------------------------|-------------|--------|-----------------------------|
| | | | S 上 (弃渣场面积) | S 下 (估算底面积) | | |
| 1 | 1#弃渣场 | 996~1028 | 0.27 | 0.02 | 18 | 2.19 |
| 2 | 2#弃渣场 | 938~980 | 0.32 | 0.02 | 18 | 2.60 |
| 3 | 3#弃渣场 | 948~978 | 0.22 | 0.02 | 18 | 1.79 |
| 4 | 4#弃渣场 | 964~976 | 0.22 | 0.02 | 18 | 1.79 |
| 5 | 5#弃渣场 | 824~856 | 0.33 | 0.03 | 18 | 2.68 |
| 合计 | | | 1.36 | 0.10 | / | 11.05 |

实际施工中考虑弃渣堆高 18m，采用放坡衔接，坡度为 1: 2，设置浆砌片石挡渣墙及边沟 2612.96m³，施工结束后设计对边坡进行喷播植草绿化 30484.51m²。

施工前期进行表土剥离，后期进行表土回覆；施工期在主体设计的边沟末端新增砖砌沉砂池，水流经沉砂后就近排入林地；新增彩条布苫盖，对短期不扰动的裸露区域进行苫盖，减小雨天雨水对裸露坡面的冲刷。

主体已有：浆砌片石挡渣墙及边沟 2612.96m³、喷播植草绿化 30484.51m²。

本次新增：表土剥离 0.41 万 m³、表土回覆 0.54 万 m³、彩条布苫盖 5000m²、砖砌沉砂池 5 座。

9、临时堆土区

本工程临时堆土区位于项目部北侧（中心经纬度：东经 115°29'19.492"，北纬 23°23'53.310"，占地面积 3.00hm²，现状为裸土地，用于堆放项目剥离表土，表土堆放期间沿边界布设袋装土拦挡、临时排水沟及砖砌沉砂池等措施，流水流经沉砂后就近排入林地；为减小雨天雨水对堆土表面的冲刷，考虑布设彩条布苫盖；施工后期对场地进行全面整地及撒播草籽绿化。临时堆土场最大堆高按 3m

计算，最大堆土量为9万 m³，本项目总计剥离表土 8.77 万 m³，故临时堆土场可完全容纳本项目剥离的表土。

主体已有：无。

本次新增：全面整地 3.00hm²、撒播草籽 3.00hm²、彩条布苫盖 35000m²、袋装土拦挡 760m、临时排水沟 765m、砖砌沉沙池 5 座。

10、土石方平衡

本项目土石方量主要有风机基础开挖、施工道路建设、集电线路建设、施工生产生活区等工程。风场施工道路、风机地坪设计标高、风机施工安装场地原则上因地制宜，按自然标高平整，尽量减少土石方量。根据水土保持方案资料，本项目具体土石方平衡见表 2-8。

表 2-8 土石方平衡表（单位：万 m³）

| 项目 | 挖方 | 填方 | 借方 | 弃方 |
|---------|-------|-------|----|-------|
| 发电场工程 | 2.53 | 1.68 | 0 | 202 |
| 集电线路工程 | 0.01 | 0.00 | 0 | 0.01 |
| 升压变电站工程 | 1.81 | 1.68 | 0 | 0.14 |
| 交通工程 | 52.61 | 43.35 | 0 | 8.09 |
| 临时堆土区 | 5.65 | 5.65 | 0 | 0 |
| 合计 | 62.61 | 52.36 | 0 | 10.25 |

11、公用工程

(1) 给水

本项目运行期升压站员工用水拟采用从附近村庄拉水车外运。运营期设置职工人员共 15 人，均在厂内食宿，参考广东省地方标准《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3—2021）中表 2 居民生活用水定额表，按 150L/（人·d）计算，则项目生活用水量为 2.25m³/d，按 365 天计，则生活用水量为 821.25m³/a。

(2) 排水

运行期无生产废水，废水来源主要为职工生活废水，废水产生量以用水量的 90%计，则项目运营期废水产生量为 2.025m³/d（739.125m³/a）。项目生活污水经化粪池+埋地式一体化污水处理措施处理后回用于站区内绿化灌溉等。

(3) 供电

运行期电源由升压站内配电装置引接。

(4) 供暖

项目冬季供暖采用空调供暖。

12、劳动定员

本项目升压站劳动定员为 15 人，风机场地采取定期巡检的方式对风电机组进行管理。

13、工程主要技术经济指标

工程主要技术经济指标见表 2-9。

表 2-9 主要经济技术指标

| 序号 | 名称 | 单位 | 数量 |
|----|-----------|--------|-----------|
| 1 | 风电机组 | 台 | 8 |
| 2 | 箱式变压器 | 台 | 8 |
| 3 | 系统装机容量 | MW | 50 |
| 4 | 升压站 | kV | 110 |
| 5 | 上网电量 | 万 kW·h | 112432.45 |
| 6 | 年等效满负荷小时数 | 小时 | 2248.6 |
| 7 | 总投资 | 万元 | 30628.44 |
| 8 | 环保投资 | 万元 | 200 |

1、施工布置

本项目临时占地包括施工临时场地、风机吊装场地、牵张场、道路工程。由于项目目前可研阶段临时占地具体位置暂未最终确定，本次环评要求项目施工设计阶段临时占地不得占用生态保护红线及环境敏感区，不得占用永久基本农田，尽量少占用林地。占用林地的依法向林业部门办理相关林业手续。占用耕地的，建设单位向所在地县级政府落实耕地指标，确保实现占补平衡。

本项目风机布置数量较多，位置分散，临建设施集中布置在升压站附近较平坦的地方，生产、生活设施布置在一起，形成一个集中的施工生活管理区，再向各个风机点供应材料。

本项目施工计划设置 1 个临时设施占地约 5900m²，临时场地包括生产、生活两部分，其中生产场地包括：材料加工厂、设备及材料仓库和辅助加工厂；生活场地包括：生产用办公室，生活用临时住房等。临建设施集中布置在升压站附近较平坦的地方，生产、生活设施布置在一起，形成一个集中的施工生活管理区。项目混凝土采用外购预制混凝土，附近有多家商混站，因此本项目采用商品混凝土，不设置混凝土搅拌站。

施工临时建筑工程量表见表 2-10。

总平面及现场布置

表 2-10 施工临时建筑工程量表

| 名称 | 占地面积 | 建筑面积 |
|---------|--------------------|--------------------|
| 破碎厂 | 1100m ² | / |
| 综合加工厂 | 800m ² | 300m ² |
| 综合仓库 | 500m ² | 200m ² |
| 机械停放场 | 900m ² | / |
| 临时生活办公室 | 1800m ² | 1200m ² |
| 项目部 | 800m ² | / |
| 合计 | 5900m ² | |

①综合加工及修配系统

本工程距五华城区相对较近，部分辅助企业可充分利用当地的资源。由于混凝土预制件采取在当地采购的方式，现场不再另外设置混凝土预制件厂，仅设置机械修配厂及综合加工系统（包括钢筋加工厂、木材加工厂）。机械修配场主要承担施工机械的小修及简单零件和金属构件的加工任务，大中修理则由五华相关企业承担。

②仓库布置

本工程所需的仓库主要设有木材库、钢筋库、综合仓库、机械停放场及设备堆场。木材库及钢筋库分别设在相应的加工工厂内。

③生产用办公室、生活用临时宿舍

本项目生产用办公室、生活用临时宿舍占地面积1800m²。

2、工程布局

(1)风电场总体布置

项目设计安装 8 台单机容量 6.25MW 风力发电机组，采用一机一变，风机所发电量经 35kV 集电线路送入 110kV 升压站。35kV 集电线路以架空线路、直埋电缆相结合的方案，风机至箱变的低压电缆采用直埋电缆，集电线路采用架空线路的接线方式，将电能汇集至升压变电站外的终端杆，每台风机和升压站由风场道路相连接。

(2)升压站

本项目新建一座 110kV 升压站，占地面积 4788m²，总建筑面积 1564.68m²。升压站包含生活区、生产区两部分，所有配套生产和生活构筑物均布置于升压站内，通过新建一段进站道路连接升压站与周边现有村道。站区入口位于站区的东北侧，综合楼楼前采用了广场砖与绿化相结合，用绿化衬托主体建筑，掩盖地

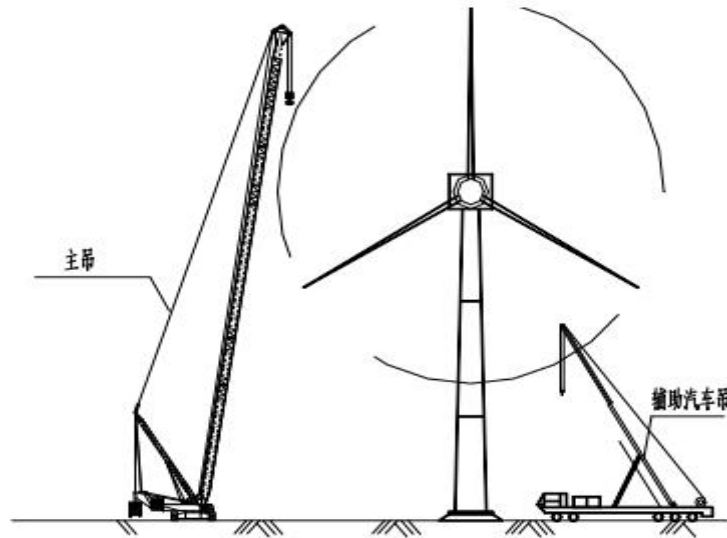


图 2-2 吊装示意图

1、施工工艺

项目施工内容包括场地平整、基础土石方开挖与填筑、混凝土浇筑、土石方回填、风电机组安装等，采用机械为主、人工为辅的施工方法进行施工。

(1)场地平整

场平施工程序为现场勘界→清扫地面障碍物（树木等）→标定整平范围→设置基准点→设方格网→测量标高→土石方调配→剥离表土→挖土和填土→场地碾压整平。

(2)风机及箱变基础施工

风机基础的施工顺序：定位放线→基坑开挖→基桩检测→凿除桩头→基槽验收→承台垫层混凝土浇筑→预埋锚笼环支撑钢板→安装锚笼环→钢筋绑扎→预埋管安装→支模→承台混凝土浇筑→拆模→验收→土石方回填。

箱变基础施工程序：测量放线→基础土方开挖→接地→垫层施工→基础钢筋绑扎→混凝土浇筑→压顶。

①基础开挖、回填

根据施工现场坐标控制点，定出基础轴线及基坑开挖线。土石方开挖采用以机械施工开挖为主，人工配合为辅的方法，挖至距设计底标高0.3m处后，用人工清槽，避免扰动原状土。开挖完工后，应清理干净，进行基槽验收，人工修整基坑边坡。本工程开挖区域石方含量较高，为实现土方资源的高效循环利用，大块

施工方案

石方转运至破碎厂破碎后回填于路基等。

破碎工艺如下：

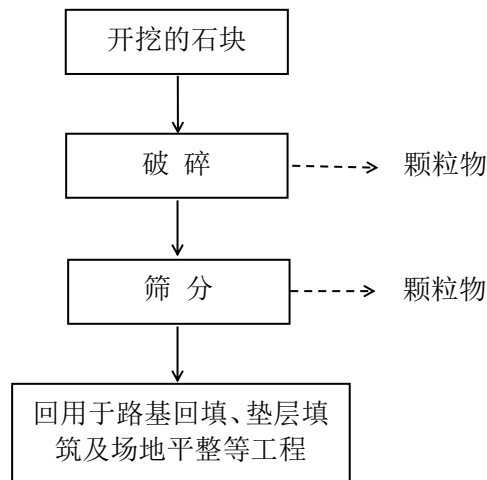


图2-3 破碎厂工艺流程图

②基础混凝土浇筑

清理基坑，蛙夯机夯实后，先浇筑混凝土垫层，待混凝土凝固后，再进行钢筋绑扎，然后立模浇筑钢筋混凝土基础。所有混凝土均采用混凝土搅拌站集中拌制，混凝土搅拌运输车运输，采用溜槽入仓，插入式振捣器振捣密室。

③土石方回填

土方回填应在混凝土浇筑后进行。回填时应分层回填，电动打夯机分层进行夯实，并预留沉降量，剩余土石方就近平整场地，保持基础略高于四周，分散排水，避免内涝。

(3)风力发电机组安装

机组安装施工顺序：施工准备—控制柜安装—施工塔筒吊装—机舱吊装—叶轮组装—叶轮吊装—电缆安装—电气连接—液压管路连接。

①塔架吊装：塔筒分顶、中、底三段。塔筒采用分段吊装，下塔筒就位后，需进行二次灌浆，养护期满后才能进入下一个吊装工序。安装完塔筒后再吊装发电机机舱，然后再吊装叶轮组件。塔筒由三部分组成，每两部分之间用法兰盘连接。塔筒分段运输至现场后，在现场将塔筒内的配件安装后，方可进行塔筒吊装。每节塔筒采用双机抬吊，三节塔筒分别由下至上逐节安装，调整好位置后，再将螺栓紧固。

②风轮组装：在地面上适当位置将三个叶片与风轮轮毂连接好，并调好叶片

安装角，等待吊装；

③机舱吊装：风电机组机舱随机配有装卸工具，装卸工具由前连接和后连接组成。吊装时，取出装卸工具，按相应要求连接好前、后连接，即可进行吊装；将机舱吊装于塔架顶法兰上。吊装机舱时，应保持机舱底部的偏航轴承下平面处于水平位置；

④风轮吊装：用两台吊车“抬吊”，并由主吊车吊住往上扬的两个叶片的叶根，完成空中90度翻身调向，撤开辅吊车后与已安装好在塔架顶上的机舱风轮轴对接。安装结束后可将叶片的安装附件移走，并清理安装现场。

(4)箱变安装

箱式变采用汽车吊吊装就位。施工吊装要考虑到安全距离及安全风速，吊装就位后要即时调整加固，确保施工安全及安装质量。在安装完毕后，接上试验电缆插头，按国家有关试验规程进行试验。

(5)集电线路施工

本项目集电线路主要为架空线路，仅有箱变接入架空线路等少量地埋。

①地埋电缆部分

施工工艺流程：准备工作→电缆沟开挖→铺砂→电缆敷设→隐蔽验收→覆砂盖砖→回填→埋设标桩。

电缆沟开挖采用机械进行开挖，验收合格后在沟底铺上100mm厚的细土或沙层，并开始敷缆。电缆敷设采用人工敷缆法，电缆在沟内摆放整齐以后，上面应覆盖以100mm厚的细沙或软土层，然后盖上保护盖板（砖），厚度不小于3.0mm。直埋敷设的电缆与道路交叉时，应有穿管保护，穿管内径应不于管内电缆外径的1.5倍，管壁厚度 $\geq 4\text{mm}$ ，保护管延长不得小于线路中心外5.0m，有排水沟时应延至沟边外大于2.0m处，路下钢管埋深距路基面不得小于1.0m。敷设检验合格后进行沟槽回填，分层压实，并应作有堆高防沉土层，保证降雨后自然下沉，以防松土沉落形成深沟。

②架空部分

架空集电线路施工首先是塔架及电杆土建施工，即开挖基坑、临时堆土、塔基浇筑、立杆、回填土、碾压等。基坑主要机械开挖为主，人工开挖辅助，表土置于堆土底层。在塔架及电杆土建施工结束后，即可分区安装电缆。

A.基坑开挖

基础坑开挖以机械开挖为主，人工开挖辅助。开挖前先划线，标出基础坑位置，开挖直线塔基础保留塔桩，开挖转角塔时基础坑中心挖在标桩位置。

B.杆塔组立

杆塔组立采用铁抱杆进行分体组立，要合理选择砼杆吊装点，并在该处垫以空麻袋等纺织物，使钢丝绳不直接与砼杆接触，立杆后及紧线前各进行一次全面的紧固件及拉线检查，确保紧固件及拉线符合要求。

C.架线及附件安装

导线架设采用无人机牵引架线，然后进行绝缘子、防震锤、铝包带和铁线夹等附件安装。

(6)道路施工

施工道路尽量利用原地势走向，选最便利最短捷路线，或临时修建简易道路，施工道路路基宽度5.5m，路面上铺4.5m宽20cm厚天然级配砂砾石路面，同时注意道路修筑时做好排水设施。

(7)升压站施工

①基础施工

110kV配电装置区混凝土采用商混，基槽土石方采用机械挖土（包括基础之间的地下电缆沟），预留的30cm厚原土用人工清槽，经验槽合格后，进行基础混凝土浇筑及地下电缆沟墙的砌筑、封盖及土石方回填。主变基础为钢筋混凝土基础，支架基础采用钢筋混凝土独立基础，埋深约1.60m。事故油池为钢筋混凝土结构，布置在地下。预制舱基础采用箱型基础。

②设备安装

35kV配电室等墙体、构件吊装、暖通、给排水工程等安装，主变、配电装置区架构、电气设备安装等。按事先确定的顺序运至相应的设备安装处附近，由液压小车或滚筒动到位，将各设备校正、固定，固定完毕验收合格。

③装修、设备调试

控制楼、35kV开关柜室、SVG室等主要建筑物墙面装修，电气设备运行调试等过程。

2、施工条件

交通条件：风场区进场道路从西侧省道 S242 或东侧省道 S238 均可接入，改造加宽现有道路约 6.36km，新建进场道路 8.36km，道路路面宽度及曲线半径均满足大件运输要求。

施工用水：本工程施工用水采用从附近村庄拉水车外运。

施工供电：项目施工用电拟从场区附近配电网引接。

建筑材料：风电场建设地的交通条件良好，许多建筑材料生产量及储量、碎石料以及其他建筑材料，如钢材、水泥、木材等均可在英德市就地就近采购，可满足项目建设和质量的需要，运输条件也十分方便。

施工劳动定员：按高峰期日均施工强度估算，需劳动定员 30 人，施工人员尽量使用当地劳力，以节约施工生活、管理区占地面积。

3、施工设备

本项目主要施工设备如下表所示。

表 2-11 主要施工设备一览表

| 序号 | 名称 | 型号 | 单位 | 数量 |
|----|-----------|-----------------|----|----|
| 1 | 履带式起重机 | 800t | 台 | 2 |
| 2 | 履带式起重机 | 350t | 台 | 2 |
| 3 | 汽车式起重机 | 50~100t | 台 | 4 |
| 4 | 挖掘机（带破碎锤） | 20-30 吨级 | 台 | 2 |
| 5 | 装载机 | 50 型 | 台 | 2 |
| 6 | 混凝土运输搅拌机 | 6m ³ | 辆 | 4 |
| 7 | 混凝土泵 | - | 套 | 5 |
| 8 | 插入式振捣器 | CZ-25/35 | 个 | 12 |
| 9 | 自卸汽车 | 20t | 辆 | 6 |
| 10 | 载重汽车 | 15t | 辆 | 2 |
| 11 | 内燃压路机 | 15t | 辆 | 1 |
| 12 | 运水车 | 8m ³ | 辆 | 1 |
| 13 | 洒水车 | | 辆 | 1 |
| 14 | 平板运输车 | SSG840 | 套 | 3 |
| 15 | 柴油发电机 | 100kW | 台 | 3 |
| 16 | 钢筋调直机 | Φ14 以内 | 台 | 1 |
| 17 | 钢筋切断机 | Φ40 以内 | 台 | 2 |
| 18 | 钢筋弯曲机 | Φ40 以内 | 台 | 2 |
| 19 | 潜水泵 | / | 台 | 3 |
| 20 | 移动式破碎站 | 1214/1315 型 | 套 | 1 |
| 21 | 移动式筛分设备 | | 套 | 1 |

| | |
|----|--|
| | <p>4、施工时序及周期</p> <p>风电场工程施工过程分为三个阶段，即施工筹建期、工程准备期及工程施工期。工程建设总工期为工程准备期与工程施工期之和。根据当地的气候条件，土建工程每年4月至11月可以施工。</p> <p>(1)施工筹建期：为工程正式开工前为承包单位进场施工创造条件所需的时间。主要工作包括：施工用水、施工供电、施工通信、施工区征地、招投标等。</p> <p>(2)施工准备期：为正式开工至场内道路开工前的工期。包括场地平整、进场道路、施工生产、生活设施等。</p> <p>(3)工程施工期为从场内道路施工开始至工程竣工的工期。</p> <p>5、建设周期</p> <p>项目建设总工期共12个月，具体为2026年8月~2027年7月底（工程筹备期2个月，工程施工期10个月）。</p> |
| 其他 | 无 |

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

| | |
|--------|---|
| 生态环境现状 | <p>1、主体功能区规划及生态功能区划</p> <p>根据《广东省主体功能区规划》（粤府〔2012〕120号），广东省域范围主体功能区包括优化开发、重点开发、生态发展和禁止开发四类区域。项目选线所在的五华县划入生态发展区域（国家农产品主产区），具体见附图15。</p> <p>此外，《广东省主体功能区规划》（粤府〔2012〕120号）将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、重要湿地以及世界文化自然遗产等列入广东省域范围内的禁止开发区域。项目拟建站址、线路工程均不在《广东省主体功能区规划》（粤府〔2012〕120号）的禁止开发区域中。本项目建设可提高供电可靠性，满足当地电力负荷发展的需要，因此本项目建设符合《广东省主体功能区规划》的相关要求。</p> <p>2、环境空气质量现状</p> <p>根据《梅州市生态环境保护“十四五”规划》等规划要求，除自然保护区、风景名胜区和需要特殊保护的地区，均属于二类环境空气质量功能区，本项目所在位置不涉及自然保护区、风景名胜区和需要特殊保护的地区，属于大气环境二类区。根据《2024年梅州市生态环境质量状况》，2024年梅州市环境空气质量良好，环境空气质量指数（AQI）范围在16~116之间，空气质量优的天数273天，良的天数91天，轻度污染2天，达标率99.5%，比上年下降了0.2个百分点；首要污染物PM₁₀（7天）、O₃（58天）、PM_{2.5}（29天）。2024年梅州市空气质量达标天数比例在全省排第2名；空气质量综合指数在全省排第1名。</p> <p>综上，2024年梅州市环境空气质量各项监测指标年评价浓度均达到国家《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中表1过渡阶段浓度限值中的二级标准。</p> <p>3、地表水环境质量现状</p> <p>根据梅州市生态环境局五华分局公布的2026年1月-3月五华县全县饮用水源备用水源和江河水质状况可知，全县饮用水源备用水源和江河水质状况保持稳定，无明显的变化。监测结果表明：本月五华县水质达标率为100%，各项监测指标平均值均符合地表水环境质量标准（GB3838-2002）中II类标准及其集中式生活饮用水水源地补充项目标准限值。工程附近地表水体为龙狮水库（又称梅州五华抽水蓄能电站库区），水体功能为抽水蓄能电站专用水库，无集中式生活饮用水供水</p> |
|--------|---|

功能：根据网上公示的《广东省梅州抽水蓄能电站 500kV 变电工程环境影响报告书》（批复文号：粤环审〔2021〕231 号）可知，龙狮水库不属于饮用水水源地，龙狮水库水质目标为 III 类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。项目运行期间产生的废水全部处理后回用，废水不外排。本次评价未开展地表水环境质量现状调查。

4、声环境质量现状

根据《五华县人民政府关于印发五华县声环境功能区划方案得通知》（华府〔2022〕19 号）“（四）乡村声环境功能的确定——2、村庄原则上执行 1 类区标准，与工业企业相邻的村庄在企业边界外 200 米以内区域执行 2 类区标准。”，本项目不属于相邻有工业企业的村庄，故本项目所处区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类声环境功能区要求。为更好了解项目所在区域声环境质量现状，本次采用现场实测方式进行检测：

(1)监测点位

根据现场调查，风机机组距离居民点较远，拟建升压站四周各设 1 个监测点位，共计 4 个，监测点位见附图 4。

(2)监测时间及方法

深圳市源策通检测技术有限公司于 2026 年 2 月 5 日对升压站厂界四周进行了监测，监测方法按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）进行。

(3)监测结果

声环境质量监测结果见表 3-1。

表 3-1 声环境质量监测结果统计表

| 序号 | 监测点位 | 监测结果（dB（A）） | |
|---------------------------|--------|-------------|----|
| | | 昼间 | 夜间 |
| 1 | 升压站东北侧 | 35 | 35 |
| 2 | 升压站东南侧 | 37 | 36 |
| 3 | 升压站西南侧 | 36 | 35 |
| 4 | 升压站西北侧 | 37 | 37 |
| 《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类 | | 55 | 45 |

由监测结果可知，项目升压站厂界处及风机周边敏感点昼间和夜间等效声级均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类区标准。

5、电磁环境质量现状

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）和《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013）有关规定，本次评价委托深圳市源策通检测技术有限公司于2026年2月5日对升压站四周和架空线路2处电磁环境现状进行了监测，监测结果见表3-2，监测点位见附图4。

表3-2 升压站站址四周工频电磁场强度监测结果统计表

| 序号 | 监测点位 | 监测结果（dB（A）） | |
|----|-------------|-------------|--------------------------|
| | | 工频电场强度（V/m） | 工频磁感应强度（ μT ） |
| 1 | 1#升压站东北侧 | 0.24 | 5.80×10^{-3} |
| 2 | 2#升压站东南侧 | 0.24 | 5.70×10^{-3} |
| 3 | 3#升压站西南侧 | 0.25 | 5.80×10^{-3} |
| 4 | 4#升压站西北侧 | 0.22 | 5.70×10^{-3} |
| 5 | 5#边导线投影外5m处 | 0.23 | 7.10×10^{-3} |
| 6 | 6#边导线投影外5m处 | 0.22 | 6.80×10^{-3} |

监测结果表明：拟建110kV升压站四周厂界和架空线路2处监测点位工频电场强度测量值范围为0.22~0.25V/m，工频磁感应强度测量值范围为0.0057~0.0058 μT ，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表1限值要求。具体内容详见电磁环境影响专题评价内容。

5、生态环境质量现状

根据《2024年梅州市生态环境质量状况》，2023年梅州市生态质量指数（EQI）为77.61，生态质量为“一类”（EQI \geq 70）。各县（市、区）生态质量均为“一类”（EQI \geq 70）。与2022年相比，2023年梅州市生态质量指数（EQI）变化幅度为0.04，生态质量基本稳定。项目位于广东省梅州市五华县，评价区内河流生态系统、农田生态系统、村庄、城镇人工生态系统、林草生态系统等有规律地按一定顺序排列组成。生态系统组分组成如下：①农田生态系统：主要零散分布于河道周围，农作物以农家种植的水稻、番薯等为主。②河流地生态系统：评价区河流发源于揭西县茶壶岙，流经棉洋镇桥江村，在梅林镇堵河石注入琴江，属琴江支流，属于源头水。③林草生态系统：主要零散分布于居民区周围、河岸的杂草、田间林带，部分为人工林。④村庄、城镇人工生态系统：是受人类干扰的景观中最为显著的成分，分布也比较密集，是人造的拼块类型，具有较低的自然生产能力。总体上，评价区域以村庄的建筑用地为主。项目区域主要土地利用类型为村

庄的建筑用地，其次为耕地等；少量林地主要分布在河道两侧，大部分为人工种植；水域部分以河涌为主，以及少量零散分布的未利用地，多为预开发用地或未开垦用地。

(1) 生态环境现状

植被：

五华县境内有 2000 多种高等植物，经考察采集和记载的就有 1084 种，隶属于 182 个科、598 属。其中蕨类植物 19 科、29 属、41 种；果子植物 7 科、11 属、14 种；双子叶植物 134 科、471 属、908 种；单子叶植物 22 科、87 属、121 种。珍贵树种有泡桐、水松、穗花杉、油栲树、落羽杉、观光木、刺桫欏、吊皮椎、山桐子、将军树、三尖杉、南方红豆杉、粘木、红椿、伯乐树、野龙眼等。主要分布在省级自然保护区—大田七目嶂，区内粗石坑桫欏（国家二级保护植物）群落面积较大，数量可观，其中一株高 8.2 米，誉称桫欏王；棉洋七畝径林场有水松 12 株；双华军营村荷树坳有观光木 3 株。五华县优质用材林有杉树、湿地松；果树主要有妃子笑、黑叶、桂味、糯米糍品种荔枝，河东茶亭冈沙田柚，大田果合柿，双华板栗，棉洋桃驳果，周江柑桔，华城杨桃，转水水晶柚，中兴冬蜜梨等。全县共收集民间野生中草药 1000 多种。经专家鉴定 237 种，其中列为全国重点普查 143 种。经临床应用，药用价值较高的 129 种。属灌木类有黄花猛、枸杞菜、两面针、钱排树、巴戟、假杜仲等 29 种；乔木类有白缘树、芙蓉树、油笏树、半枫荷、五指毛桃、枇杷等 19 种；湿草类有老蟹夹、过塘蛇、凤尾草、白花一枝香、溪黄草等 36 种；荒草类有含羞草、金锁匙、七娘草、满山香、消山虎等 36 种；其他有仙人掌、毛披树、芦荟等 9 种。家种药材有巴戟、茯苓、金银花、淮山、川心莲、枳壳、砂仁等 38 个品种。

果树主要有妃子笑、黑叶、桂味、糯米糍品种荔枝，茶亭岗沙田柚，大田果合柿，双华板栗，棉洋桃驳果，全和杨桃，转水水晶柚，中兴冬蜜梨等。野生药材颇丰，有 255 个品种，经专家学者鉴定有 237 种，其中列为国家重点普查的 143 种，药用价值较高的 129 种。

①常绿阔叶林

常绿阔叶林是地带性植被类型。根据森林的组成成份，结构特征及生境特点，五华县的常绿阔叶林可分为低山常绿阔叶林和中山常绿阔叶林。低山常绿阔叶林，

分布于清水、瑶安、丰阳一带海拔 200~600m 的低山丘陵沟谷或北向山坡上。中山常绿阔叶林，分布于潭岭（大东山保护区）、朝天大东山一带海拔 600m 以上的山地上。

②落叶阔叶林

主要分布村庄附近及海拔 1000m 以上局部山地。常见类型有：村庄附近分布为麻栎林和枫香林。海拔 1200m 以上分布长柄山毛榉、光皮桦林。

③山地常绿落叶阔叶混交林

本市的低山及中山山地上，因海拔升高，气温降低，而常出现主要由壳斗科、桦木科、棒木科、金缕梅科和安息香科的落叶树种与壳斗科、樟科、山茶科、木兰科、杜鹃花科的常绿树种组成的山地常绿落叶阔叶混交林类型。

④针叶林

低山丘陵地区主要分布为天然或人工种植的马尾松、湿地松、杉木林。潭岭（大东山自然保护区）海拔 1000m 以上分布有马尾松、黄山松、长苞铁杉等天然针叶林。

⑤经济林

本市的经济林有油茶林、竹林、果园等。

⑥灌木草丛

常绿阔叶灌木草丛，主要分布于丘陵地区，灌木的优势种类为乌饭树、橙木、77 桉木、桃金娘等。石灰岩藤本灌木草丛：是由石灰岩丘陵常绿落叶阔叶混交林破坏后形成的，主要由灌木、藤状灌木及草本植物交织构成，结构密实而杂乱，很多种类具有喜钙、硬叶、多刺、肉质的耐旱特征。常见的优势种类有：牡荆、金丝桃、红背麻杆、竹叶椒、橙木、全缘火棘、沿阶草等。山顶灌木草丛：分布北部、东部的天堂岭、潭岭（大东山自然保护区）、天光山、方山、石坑山等地海拔 1300m 以上的山坡或山头顶部。

⑦草丛

山地草丛：分布海拔 1000m 以上山顶、山脊，主要种类有野古草、芒、地耳草、蕨、华南龙胆、一枝花黄等。丘陵岗地草丛：分布 500m 以下丘陵岗地草坡，多为放牧、撩荒而成，主要种类有野古草、毛鸭嘴草、金茅、鹧鸪草、蜈蚣草等。紫色页岩丘陵草丛：分布紫色页岩地区，优势种主要为龙须草、白茅、臭根草、

牧蒿、夏枯草、火棘等。

项目区所在地植被属于亚热带常绿阔叶林，区内多为林地和草地。植被覆盖率达 80%以上。



图 3-1 项目所在区域周围生态环境现状图

综上，为了解本项目影响范围内植被群落类型及其群落特征，对现场进行了详细的植被生态调查，样方面积乔木层 10×10m，灌木层 5×5m，草本层 2×2m，共设 6 个植被调查样方，据调查结果，本项目工程评价范围内典型植物群落主要有潺槁树-芒箕-五节芒、桉树林、桉树-了哥王-芒箕、车轮梅-芒箕-茅草、毛稔-车

轮梅-铁线蕨、马尾松、木荷-五节芒混交林等。

表 3-3 项目区内植物群落特征表

| 序号 | 群落类型 | 生物量 (吨/公顷) | 生长量 (吨/公顷·年) | 物种量 (种/100m ²) | 相对生物量 | 相对生长量 | 相对物种量 | 地理位置 (经纬度) | |
|----|---------------|---------------|-----------------|-------------------------------|-------|-------|-------|------------|-----------|
| | | | | | | | | 经度 | 纬度 |
| E1 | 潺槁树-芒箕-五节芒 | 57.62 | 12.08 | 22 | 0.148 | 0.39 | 0.38 | 115°28'05" | 23°22'47" |
| E2 | 桉树林 | 48.2* | 11.5 | 18 | 0.138 | 0.46 | 0.32 | 115°29'26" | 23°22'54" |
| E3 | 桉树-了哥王-芒箕 | 30.0 | 7.8 | 20 | 0.086 | 0.31 | 0.35 | 115°29'48" | 23°22'59" |
| E4 | 车轮梅-芒箕-茅草 | 28 | 7.6 | 19 | 0.082 | 0.30 | 0.4 | 115°29'54" | 23°24'38" |
| E5 | 毛稔-车轮梅-铁线蕨 | 32 | 7.9 | 21 | 0.088 | 0.30 | 0.41 | 115°30'11" | 23°25'36" |
| E6 | 马尾松、木荷-五节芒混交林 | 112 | 14.02 | 23 | 0.309 | 0.45 | 0.46 | 115°09'23" | 23°24'20" |



E1 潺槁树-芒箕-五节芒



E2 桉树林



E3 桉树-了哥王-芒箕



E4 车轮梅-芒箕-茅草

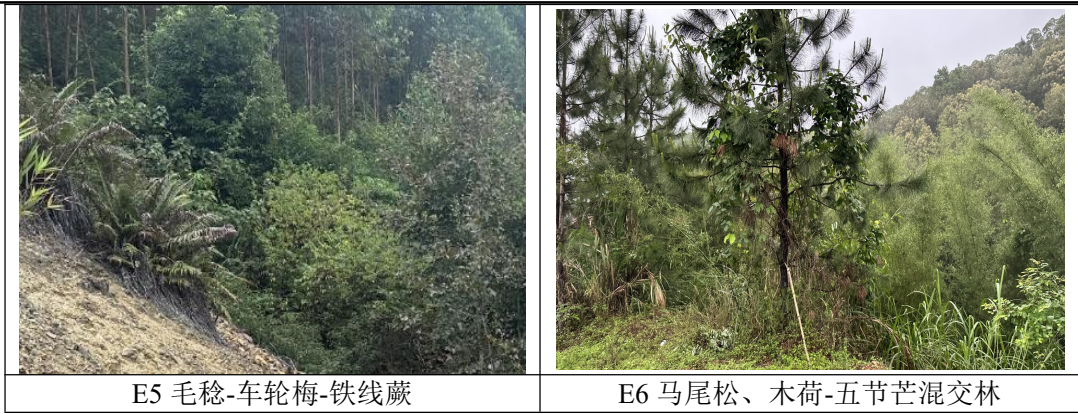


图 3-2 项目所在区域代表性群落及生态现状调查现场图片

参照《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ/T19-2011)推荐的评价方法,并根据评价区生态环境特点,本评价报告综合采用生产力评价法(C8)和植物群落结构特征评价法进行植被现状评价。其中以标定相对生长量(C8.1)、标定相对生物量(C8.2)和标定相对物种量(C8.3)以及植被覆盖率指数为评价因子,为综合环境质量指标提供生态学评价因子数据,最后得出生态学评价的综合指数,以P表示。

以下的标定值是指本地区或本类型群落相应指标的最大量值。实测值与标定值的比例称为标定相对值或指数。各评价因子、评价等级和方法分述如下:

①生物量及相对生物量(Pb)

生物量(Bm)是指一定面积、时间内生活的有机体总量,又称现存量,用吨/公顷表示。本区生物量标定值(Bmo)参考广东南亚热带各级植被生物量一般标定值350吨/公顷进行计算。

$$Pb=Bm/Bmo$$

相对生物量计算后所得结果按表3-4中所列等级进行评价。

表 3-4 生物量等级评价标准

| 生物量(吨/公顷) | 相对生物量(Pb) | 等级 | 评价 |
|-----------|-----------|-----|----|
| ≥350 | ≥1.0 | I | 好 |
| 350-250 | 1.00-0.71 | II | 较好 |
| 250-150 | 0.71-0.43 | III | 中 |
| 150-75 | 0.43-0.21 | IV | 较差 |
| 75-25 | 0.21-0.07 | V | 差 |
| <25 | <0.07 | VI | 很差 |

②生长量及相对生长量(Pa)

由于净生产力测定难度大,一般用绿色植物的年生长量(Ba)代表。生长量

是指单位面积、时间内所产生的有机物质的总量，用吨/公顷·年表示。本区生长量标定值（Ba）以 25 吨/公顷·年进行计算。

$$Pa=Ba/Bao$$

相对生长量计算结果按表 3-5 中所列等级进行评价。

表 3-5 生长量等级评价

| 生长量 (吨/公顷·年) | 相对生长量 (Pa) | 等级 | 评价 |
|--------------|------------|-----|----|
| ≥25 | ≥1.0 | I | 好 |
| 25-20 | 0.8-1.0 | II | 较好 |
| 20-15 | 0.8-0.6 | III | 中 |
| 15-10 | 0.6-0.4 | IV | 较差 |
| 10-5 | 0.4-0.2 | V | 差 |
| <5 | <0.2 | VI | 很差 |

③物种量及相对物种量 (Ps)

物种量 (Bs) 以群落单位面积内的物种数计，常用物种数/公顷表示，但考虑到调查中样方面积一般为 100m²，以物种数/公顷作为标定值有失偏颇，故本次评价采用 50 种/100m²为物种量标定值。在群落类型较单一区域使用该指标的意义和效果不太理想。

$$Ps=Bs/Bso$$

相对物种量计算结果按表 3-6 中所列等级进行评价。

表 3-6 物种量等级评价

| 物种量 (种数/100m ²) | 相对物种量 (Ps) | 等级 | 评价 |
|-----------------------------|------------|-----|----|
| >50, 40-50 | 0.8-1.0 | I | 好 |
| 30-40 | 0.6-0.8 | II | 较好 |
| 20-30 | 0.4-0.6 | III | 中 |
| 10-20 | 0.2-0.4 | IV | 较差 |
| 5-10 | 0.1-0.2 | V | 差 |
| <5 | <0.1 | VI | 很差 |

④评价结果

A. 生物量评价

评价区内生物量在 25~108 吨/公顷之间，其相对生物量位于 0.071~0.309 之间，生物量评价为很差~较差之间。其中森林植被生物量高于灌草丛群落。

B. 生长量评价

评价区内生长量在 7.6~12.5 吨/公顷之间，其相对生长量位于 0.3~0.50 之间，生物量评价为很差~较差之间。其中森林植被生物量高于灌草丛群落。

C. 物种量

据调查结果，本项目评价范围内植物种为 12~24 种/100m²，相对物种量分别 0.24~0.48，处于差~中等水平。

D. 综合评价

本项目评价范围内植被生长量和生物量均处于一般水平，但鉴于评价区内山土壤以赤红壤为主，不利于植物生长，且物种量丰富度总体较好，所以本项目评价范围内植被状况处于较好水平。

生物多样性:

五华县有国家一级保护动物云豹、蟒蛇、五爪金龙、黄腹角雉、白颈长尾雉、鹰，二级保护动物穿山甲、小灵猫、大灵猫、白鹇（省鸟）等珍稀动物。80 年代始，县逐渐引进动物饲养。

畜类有：丹麦长白、广州大白、比利时斯格（瘦肉型）、杜洛克品种公猪，巴基斯坦辛地红、人工授精的杂交黄牛，荷兰、陕西奶牛，瑞士杂交奶羊，安奇拉长毛兔，德长毛兔，狼狗，沙皮狗，哈巴狗，波丝狗等；

禽类有：红波罗、海佩科、白洛克、金黄洛克、AA、仙居、石岐杂等品种鸡，樱桃谷鸭，北京鸭，狮头鹅等。

其他动物有石岐肉鸽、美国鹧鸪、海狸、雉鸡、果子狸、美国青蛙、甲鱼、乌龟、蛇等。引进的淡水养殖水生动物有尼罗罗非鱼、福寿鱼、埃及胡子鲶、泰国野鲮、美国云斑鲷鱼、蟾胡子鲶、丰鲤、异育银鲫、淡水白鲳、桂花鱼、三鱼鲂、罗氏治虾、银鱼、乌鳢、长江大口鲶等。

本项目评价区域因人为干扰和破坏，原生植被消失，主要以人工林、次生林、茶园为主，野生动物品种和数量较少，现有野生动物以鸟类、爬行类、昆虫类、节肢类居多，人工养殖动物种主要有四大家鱼、牲畜生猪、三鸟等。据调查，本项目评价范围内无国家级或省级重点保护动物种，也无其他珍稀濒危物种出现。

(4) 土地利用现状

根据现场调查，场址区域为山区，规划土地使用性质属于林地或荒地。项目

永久占地不涉及基本农田，本项目占地类型主要如下表。

表 3-3 项目占地面积及占地类型一览表（单位：hm²）

| 分项名称 | 林地 | 草地 | 交通运输用地 | 其他土地 | 合计 | 用地性质 | |
|---------|-------|------|--------|------|-------|------|-------|
| | 乔木林地 | 其他草地 | 农村道路 | 裸土地 | | 永久 | 临时 |
| 发电场工程 | 2.30 | | | | 2.30 | 0.37 | 1.93 |
| 集电线路工程 | 0.08 | | | | 0.08 | 0.08 | |
| 升压变电站工程 | 0.09 | 0.65 | | | 0.74 | 0.74 | |
| 交通工程 | 24.65 | 0.11 | 0.25 | | 25.01 | | 25.01 |
| 施工临时构筑物 | | | | 0.59 | 0.59 | | 0.59 |
| 弃渣场 | 1.36 | | | | 1.36 | | 1.36 |
| 临时堆土场 | | | | 3.00 | 3.00 | | 3.00 |
| 合计 | 28.48 | 0.76 | 0.25 | 3.59 | 33.08 | 1.19 | 31.89 |

6、土壤及地下水环境质量现状

本项目属于风能发电项目，项目运营过程中除噪声和电磁辐射污染外基本上并无其他污染物产生，根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，属于“电力热力燃气及水生产和供应业”中的“其他”，列入IV类项目，可不开展土壤环境影响评价，本项目不开展土壤环境质量现状监测和土壤环境影响评价。根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），项目地下水环境影响评价项目类别为IV类，可不开展地下水环境影响—29—评价工作。本项目不开展地下水环境质量现状监测和地下水环境影响评价。

| | |
|-----------------------------|---|
| <p>与项目有关的原有的环境污染和生态破坏问题</p> | <p>本项目为新建项目（重新环评），项目于 2015 年 6 月委托广州市中绿环保有限公司编制《国电电力五华龙狮殿风电场工程建设项目环境影响报告表》，并于 2015 年 6 月 15 日取得《关于国电电力五华龙狮殿风电场工程建设项目环境影响报告表的批复意见》（华环建函〔2015〕63 号），该项目初步拟定本风电场以一回 110kV 架空线接入五华县 110kV 龙村变电站。最终的接入系统方案以电网主管部门审查通过的接入系统报告及接入系统批复文件为准。龙狮殿风电场工程拟安装 24 台单机容量为 2100kW 的风力发电机组（其中一台限发 1600kW），总装机规模为 49.9MW，预计年上网电量为 10909 万 kW·h，年等效满负荷小时数为 2186h，容量系数为 0.250。根据企业提供资料，该项目因广东省林业厅风电项目用林审批、落实电网送出线路进度及征地补偿谈判难度大等原因，导致项目至今仍未开工。因此，无原有污染情况和环境问题。</p> |
| <p>生态环境保护目标</p> | <p>1、评价范围</p> <p>(1)电磁环境</p> <p>依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）关于电磁环境影响评价范围的规定，并结合本项目电压等级确定评价范围：</p> <p>110kV 变电站：变电站站界外 30m 范围区域；</p> <p>地下电缆：管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）；</p> <p>架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m。</p> <p>(2)声环境</p> <p>经预测分析计算，本项目风机噪声防护距离确定为 400m，因此将风机噪声的评价范围确定为以风机为圆心周边 400m 半径的圆；110kV 升压站噪声评价范围为站界外 200m；架空线路边导线地面投影外两侧各 30m。</p> <p>(3)光影</p> <p>经分析计算，光影影响控制范围最远为 385.56m（风机南偏东至南偏西 385.56m 梯形区域）。</p> <p>(4)大气环境</p> <p>风机和 110kV 升压站站界外四周 500m 范围内。</p> <p>(5)生态环境</p> <p>110kV 升压站：站址围墙外 500m；</p> |

风机机组：以每台风机基础为中心，外延 500m；

架空线路：线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。

2、环境保护目标

(1)地表水环境

本项目施工期、运营期间不涉及废水外排；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地表水保护目标。因此，无地表水环境保护目标。

(2)大气环境

本项目施工期、运营期间产生的废气经采用相应处理措施处理达标后排放，保护区域大气环境功能符合国家《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中表 1 过渡阶段浓度限值中的二级标准。

(3)电磁环境

本项目评价范围内不涉及电磁环境敏感点保护目标。

(4)声环境

本项目评价范围内不涉及声环境敏感点保护目标。

(5)生态环境

根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022）生态保护目标包括受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等。其中重要物种指在生态影响评价中需要重点关注、具有较高保护价值或保护要求的物种，包括国家及地方重点保护野生动植物名录所列的物种，《中国生物多样性红色名录》中列为极危（Critically Endangered）、濒危 HJ19—2022。

（Endangered）和易危（Vulnerable）的物种，国家和地方政府列入拯救保护的极小种群物种，特有种以及古树名木等。

生态敏感区包括法定生态保护区、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域。其中，法定生态保护区包括：依据法律法规、政策等规范性文件划定或确认的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域；重要生境包括：重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，

迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等。

本项目占地范围主要为灌木地、荒草地、竹林和水塘，未发现重要物种、无生态敏感区，占地范围内无生态环境保护目标。由于本项目位于 ZH44142410001（五华县西南优先保护单元）——“一般生态空间”，且不涉及生态红线，故本项目无生态环境保护目标。

1、环境质量标准

项目环境质量标准见表 3-8。

表 3-8 环境质量标准表

| 类别 | 标准名称及级（类）别 | 污染因子 | 标准值 | | |
|----------------|--|--|----------|-------------------|------|
| | | | 单位 | | 数值 |
| 环境空气 | 《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中表 1 过渡阶段浓度限值中的二级标准 | SO ₂ | 年平均 | μg/m ³ | 60 |
| | | | 24 小时平均 | μg/m ³ | 150 |
| | | | 1 小时平均 | μg/m ³ | 500 |
| | | NO ₂ | 年平均 | μg/m ³ | 40 |
| | | | 24 小时平均 | μg/m ³ | 80 |
| | | | 1 小时平均 | μg/m ³ | 200 |
| | | PM ₁₀ （过渡期 2026.3.1-2030.1 2.31） | 年平均 | μg/m ³ | 60 |
| | | | 24 小时平均 | μg/m ³ | 120 |
| | | PM _{2.5} （过渡期 2026.3.1-2030.1 2.31） | 年平均 | μg/m ³ | 30 |
| | | | 24 小时平均 | μg/m ³ | 60 |
| | | CO | 24 小时平均 | mg/m ³ | 4 |
| | | | 1 小时平均 | mg/m ³ | 10 |
| O ₃ | 日最大 8 小时平均 | μg/m ³ | 160 | | |
| | 1 小时平均 | μg/m ³ | 200 | | |
| 声环境 | 《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准 | 等效 A 声级 | dB（A） | 昼间 | 55 |
| | | | | 夜间 | 45 |
| 电磁环境 | 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014） | 工频电场强度 | 公众暴露控制限值 | 4 | kV/m |
| | | 工频磁感应强度 | 公众暴露控制限值 | 100 | μT |

2、污染物排放标准

项目污染物排放标准见表 3-9。

表 3-9 污染物排放标准表

| 类别 | 标准名称 | 标准等级 | 标准值 | | |
|----|------|------|-----|----|----|
| | | | 类别 | 限值 | 单位 |
| | | | | | |

| 施工期 | | | | | |
|------|---|-----|------------------|-------------|-------------------|
| 废气 | 《施工场界扬尘排放限值》 (DB61/1078-2017) | / | 拆除、土方及 地基处理工程 | ≤0.8 | mg/m ³ |
| | | | 基础、主体结 构及装饰工程 | ≤0.7 | |
| 噪声 | 《建筑施工场界环境噪声 排放标准》(GB12523-2011) | 表 1 | 昼间 | 70 | dB (A) |
| | | | 夜间 | 55 | |
| 废水 | 本项目建筑施工废水收集后经临时隔油沉淀池处理后回用于道路冲洗、出入工区的车辆轮胎冲洗等，不外排入地表水体。 | | | | |
| 一般固废 | 本项目一般工业固体废物贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。 | | | | |
| 运营期 | | | | | |
| 废水 | 运营期升压站生活污水经化粪池+埋地式一体化污水处理设施收集处理后，回用于站区内绿化灌溉等。回用水执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)表 1 中城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工的排放限值 | | pH | 6-9 | 无量纲 |
| | | | 色度 | 30 | / |
| | | | 嗅 | 无不快感 | / |
| | | | 浊度 | 10 | NTU |
| | | | BOD ₅ | 10 | mg/L |
| | | | 氨氮 | 8 | mg/L |
| | | | 阴离子表面活性剂 | 0.5 | mg/L |
| | | | 溶解性总固体 | 1000 | mg/L |
| | | | 溶解氧 | 2.0 | mg/L |
| | | | 总氯 | 0.25 (城市绿化) | mg/L |
| | | | 大肠埃希氏菌 | 无 | MPN/mL |
| 噪声 | 《工业企业厂界环境噪声 排放标准》(GB12348-2008) | 1 类 | 昼间 | 55 | dB (A) |
| | | | 夜间 | 45 | |
| | 《风电场噪声限值及测量 方法》(DL/T1084) | 1 类 | 昼间 | 55 | dB (A) |
| | | | 夜间 | 45 | |
| 废气 | 《饮食业油烟排放标准(试行)(GB18483-2001)》表 2 中小型标准，最高允许排放浓度 2.0mg/m ³ 、净化设施最低去除效率 60%。 | | | | |
| 一般固废 | 本项目一般工业固体废物贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。 | | | | |
| 危险废物 | 《危险废物贮存污染控制 标准》(GB18597-2023) | / | 按相关要求执行 | | |
| 其他 | 本项目为风力发电项目，属典型生态影响类项目，不设总量控制指标。 | | | | |

四、生态环境影响分析

工艺流程及产污环节：

本工程的生态环境影响主要集中在施工期间，施工过程中将进行土石方的填挖，包括风电机组基础施工、箱变基础施工、升压站建设、公用设施的施工、风电场内道路的修建、临时便道修建等工程，不仅需要动用土石方，而且大量的施工机械及人员活动。

施工期对区域生态环境的影响主要表现在土壤扰动后，随着地表植被的破坏，可能造成土壤的侵蚀及水土流失；施工噪声对当地野生动物及鸟类栖息环境的影响。施工期工艺流程及产污环节见图 4-1。

施工期生态环境影响分析

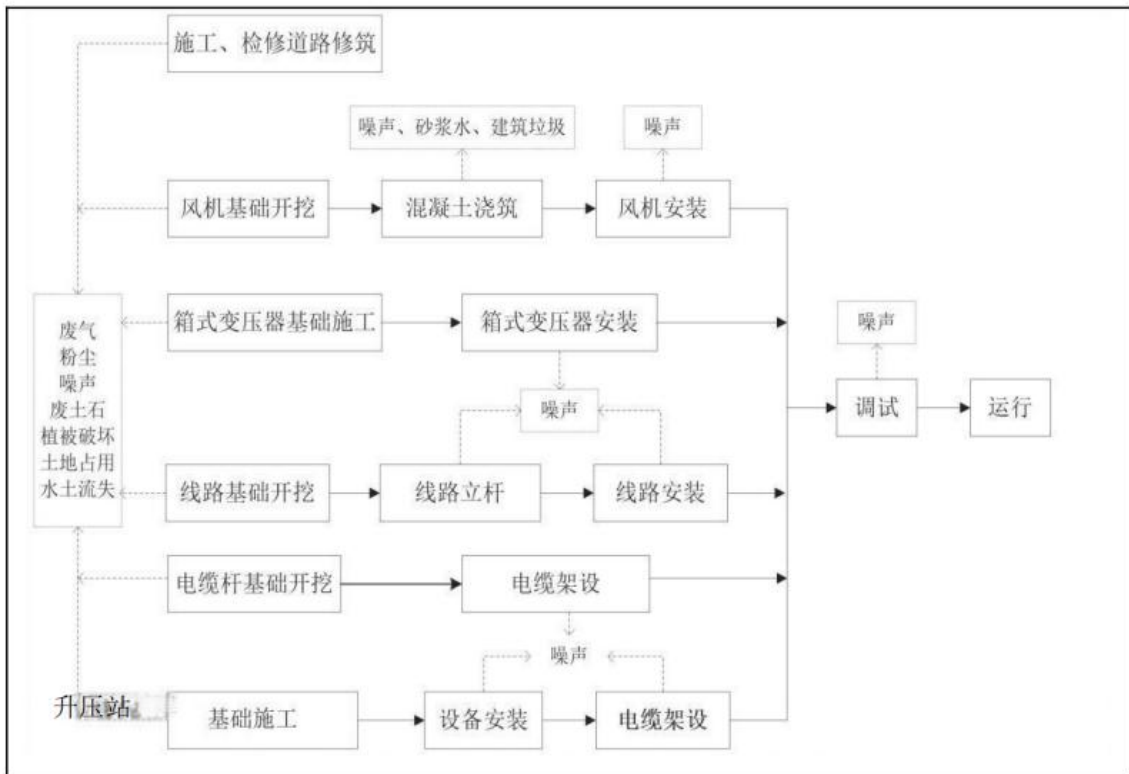


图 4-1 施工工艺及产污环节图

1、生态环境影响分析

(1) 对土地利用的影响

①项目占地情况

本项目总占地面积为 330820m²，其中永久占地 11920m²，临时占地 318900m²。永久占地包括风机基础、箱变基础和升压站占地等，临时占地包括风机吊装平台、牵张场、施工道路和施工场地等。

②占地对土地利用类型影响分析

永久性占地将改变原有的土地使用功能，土地利用功能会发生永久的、不可逆转的变化。项目对土地的永久占用将会破坏原有的土壤结构及肥力，改变土壤理化性质，改变沿线土地利用格局。

施工临场地设置在升压站附近，风机吊装平台、施工道路施工过程中可收集保存永久占用的表层土，施工结束后，进行原貌恢复，可使临时占地恢复原有使用功能，预计施工结束后 2~3 年内可基本恢复土地的原有使用功能。

(2) 对植被影响分析

①工程占地对植被的影响

本工程总占地 33.08hm²，其中永久占地 1.19hm²，临时占地 31.89hm²，占地类型为林地、草地、交通运输用地和其他土地。本项目范围内植被生长量和生物量均处于一般水平，但鉴于评价区内山土壤以赤红壤为主，不利于植物生长，且物种量丰富度总体较好，所以本项目评价范围内植被状况处于较好水平。建设对植被的影响主要集中在升压站、场内修路、输电电缆、风电机组、箱式变电站、架设输电线路以及材料运输等人为活动，将会造成施工区域内的植被破坏，影响区域内的植被覆盖率、植物群落种类组成和数量分布，使区域植物生产能力降低。

根据企业提供材料，本项目施工期影响面积总为 33.08 万公顷，评价要求严格控制施工范围，临时占地要避免让植被生长条件好的区域，利用植被覆盖率较低的草地、荒地等，区域内主要典型植被有：典型植物群落主要有潺槁树-芒箕-五节芒、桉树林、桉树-了哥王-芒箕、车轮梅-芒箕-茅草、毛稔-车轮梅-铁线蕨、马尾松、木荷-五节芒混交林等。不可避免占压植被时，应在施工开挖前首先进行表土剥离，待施工结束后，及时对施工场地进行全面平整，并对占压土地进行复垦，恢复原有植被，可以有效减轻项目实施对周围植被的影响。

②施工扬尘对植被的影响

施工扬尘会造成局部地段降尘量增多，扬尘对植物的不利影响主要表现为扬尘降落在植物叶面上吸收水分形成深灰色的一层薄壳，降低叶面的光合作用，堵塞叶面气孔，阻碍其呼吸作用，阻碍水分蒸发，减少调湿和有机体代谢功能，造成叶尖失水、干枯、落叶和减产，使植物抗逆性下降，从而使其生长能力衰退。

项目工程施工工期较短，扬尘对项目区及其周围植被的影响也是局部的、短期的，工程完成之后这种影响就会消失。

(3) 对野生动物的影响分析

本项目评价区域因人为干扰和破坏，原生植被消失，主要以人工林、次生林、茶园为主，野生动物品种和数量较少，现有野生动物以鸟类、爬行类、昆虫类、节肢类居多，人工养殖动物种主要有四大家鱼、牲畜生猪、三鸟等。据调查，本项目评价范围内无国家级或省级重点保护动物种，也无其他珍稀濒危物种出现。本项目施工期对野生动物的影响见下：

①对野生鸟类及其栖息地的影响

根据项目前期可研资料以及对项目现场进行踏勘，项目施工期对鸟类栖息地产生的影响主要包括土地占用与改造、植被减少、土壤沙化。

A.土地占用与改造

风电发电项目基础设施建设需平整土地、挖掘基坑、铺设道路等，这些活动都会改变原有的地形特征，使得原有的自然景观和生态系统结构被改变，鸟类原有的栖息地因此被破坏，但由于鸟类的迁移能力较强，对外界干扰非常敏感，且有主动避让性和较强的适应性，可向无变动的其它区域迁移、散布，以维持其正常繁衍。此外，项目施工扰动区域面积小，时间有限，这种影响是暂时的、局部的，待施工结束后，影响会自动终止，并随着扰动区域植被的恢复与重建，这些区域栖息地功能得以恢复，鸟类在该区域活动将逐步形成新的发布格局。

因此，建设项目对鸟类栖息、繁殖等长期影响程度为低度影响。

B.自然植被减少

植被的丧失意味着鸟类失去了重要的食物来源、隐蔽处和繁殖场所，对它们的生存产生一定影响。据调查，本项目永久及临时占地范围内无古树名木及需重点保护的植物资源，这与评价区内风机处于山顶、植被以山顶矮林为主有关，植物多样性丰富度一般，周边生态影响范围内植被状况与工程范围内情况相似。本项目施工期为 12 个月，项目施工期临时压埋的植被，一般当年就可以完全恢复，施工期内鸟类可到附近其他区域栖息和觅食。而对于临时弃土场压埋及基础开挖、电缆敷设造成的植被铲除、清理等情况，将实施一系列植被恢复措施，按照边施工建设边恢复植被的原则，于试运营期前完成场内全部植被恢复，可有效消除工程建设中植被临时减少对鸟类栖息、食物资源的影响。

C.土壤沙化对鸟类的影响分析

项目施工前往往需要对场地进行植被清理，这一步骤不仅直接破坏了地表植被，还可能影响土壤结构和微生物群落，导致水土流失和土壤沙化。项目将按照要求实施项目区植被恢复，有效避免水土流失，阻止沙漠化蔓延。因此，施工暂时造成的植被减少不会导致项目影响评价区土壤沙化以及鸟类栖息地生态系统结构的破坏，后期的植被恢复方案还将有利于生态系统稳定性和多样性的提高。

②对动物栖息地的影响

施工过程中风机、升压站等基础开挖、道路修建等会导致地表植被破坏和地形切割，可能加剧水土流失，工程永久和临时占地缩小了野生动物的栖息空间，影响了部分陆生动物的活动区域、栖息区域、觅食范围等，从而对动物的生存产生一定的影响。项目占地范围内的栖息、避敌于自挖的洞穴中的动物，如：鼠类、小行爬行类动物等由于其洞穴被破坏，导致其被迫迁徙到新环境中去，在熟悉新环境的过程中，遇到缺食、天敌等的机会变大，受到的影响也较大。对于部分山地栖息的鸟类等动物，其栖息地将会小部分破坏，特别是施工期对这些动物有较大的影响，因为临时道路的建设必然会对林地、灌丛或草丛带来较大的破坏，进而影响到该类动物的栖息地。施工营地占用农田，其中存在较多的爬行类、昆虫类、两栖类、节肢类等动物，施工营地临时占地，将导致部分动物栖息地的破坏。

施工期对野生动物影响是必然的，是不可完全避免的，但这种影响由于涉及在施工区域，对周边影响辐射范围较小，而且整个施工区的环境与施工区以外的环境十分相似，施工区的野生动物就容易就近找到新的栖息地，这些野生动物不会因为工程的施工推动栖息地而死亡，种群数量也不会有大的变化，但施工区的野生动物密度会明显降低，施工结束后可恢复正常。由于项目区海拔高度变化不大，在大的尺度上具有相同的生境，因此，评价区内有许多动物的替代生境，动物比较容易找到栖息场所。另外，项目施工范围较为分散，工程建设对野生动物影响的范围不大且影响时间较短，因此对动物不会造成大的影响。同时可随植被的恢复而缓解、消失。

项目施工期，由于人类活动、交通运输工具与施工机械的机械运动产生的噪声、灯光、车辆尾气和扬尘等污染。施工车辆频繁通行也可能导致栖息动物成体或幼体被碾压致死；建设内容占地面积小且分散，集电线路架空，局部破坏和缩小了哺乳动物的栖息地和活动场所，但建设内容占地面积小且分散，集电线路架空，对影响评价区内哺乳类等野生动物栖息地（生境）的破坏不大；同时，项目占地面积较小

并且周边类似生境很多，爬行动物活动区域和觅食范围较广，且具有较强的环境适应特性，建设项目不会明显改变在该区域栖息的某一类群重要物种的食物网/链结构。因此，工程建设严格执行国家的相关标准，影响程度轻微，且这种影响是短期的、可逆的，随着施工期结束后将会消失。因此，施工期产生的污染对栖息动物为低度影响。

(4) 对水土流失、土地沙化的影响

梅州市五华县属广东省政府公布的省级水土流失重点治理区，水土流失的类型有水力侵蚀、风力侵蚀和重力侵蚀，以水力侵蚀为主，水土流失的主要形式为面蚀和沟蚀，土壤侵蚀强度以轻~中度流失为主。造成区域水土流失的成因包括自然因素和人为因素两个方面，其中自然因素是水土流失发生的基础条件，主要影响因子有热带风暴降雨集中且强度大、台风及大风频繁、土壤抗蚀性低等；人为活动干扰是水土流失扩展的直接动力，主要影响因子有乱砍滥伐、绿化造林配种不合理、修建道路和开发建设活动等。

根据现场调查，风机基础及箱变区、吊装平台、升压站及施工检修道路区在施工准备阶段主要是清除作物根系、剥离种植表土、场地平整等造成原地貌扰动，地表覆盖物被清除，大面积地表裸露。水土流失主要来源于施工期挖方和表土的临时堆放引起水土流失量增加、土地沙化蔓延。

施工期结束后，进入自然恢复期，风机、箱变基础区域及升压站为建筑物覆盖，水土流失轻微，因此，通过对施工期表土采取临时保存措施，风机安装场地在开挖前在下游坡脚设置挡土墙，在场地内设排水沟，以排除场地内积水；挖方时尽量将表层土与下层土分开，将剥离的表层土单独堆放，待施工结束后回覆表土，单独堆放的表层土设临时挡护，并用密目防护网进行覆盖；施工结束后采取植被恢复措施，施工结束后采取植被恢复措施，可有效预防水土流失及土地沙化蔓延。

根据广东省水土流失调查资料，项目区水土流失类型属南方红壤丘陵区水力侵蚀范畴，项目区周边以林地、果园及草地为主，植被状况良好、生长茂密，在部分地区兼有沟蚀，部分裸露，现状存在水土流失情况，自然侵蚀强度轻微，该区背景土壤侵蚀模数取 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。据水保方案，防治责任范围面积为 33.08hm^2 ，工程建设可能造成水土流失总量为 1277t ；工程建设可能造成新增水土流失总量约 872t 。

(5) 工程施工及临时堆场对龙狮水库的影响

本项目为风电项目，施工建设主要为升压站、风机机组、风机平台以及高架线路的建设，临时堆土场（位于龙狮水库北侧，距离约 320m）及整体工程的施工（风机场位于水库南侧、升压站位于水库东侧），对水库的影响核心主要集中在水土流失与泥沙淤积、施工期水污染、生态扰动三大方面。

（1）施工期项目风机基础、场内道路、集电线路等区域大规模土石方开挖，破坏山体植被与地表结构，形成大面积裸露坡面。降雨形成的地表径流携带大量泥沙，通过项目区汇水通道（沟谷、临时排水系统）进入水库流域。

（2）施工期混凝土拌合、砂石料冲洗、机械维修清洗产生的废水，含 SS、石油类、碱性物质，若未经处理直排，将导致水库水体浑浊、水质超标；施工营地生活污水若未设化粪池、一体化处理设施，COD、氨氮等污染物进入水体，影响水质；施工机械燃油、润滑油、化学品（如防渗剂）储存/使用不当发生泄漏，随雨水径流进入水库，造成突发性污染。

（3）项目施工期大面积开挖、基础施工可能改变局部地下水流场，影响水库周边地下水补给路径，短期可能导致局部地下水位波动；施工期浊度升高、水温变化，影响水库浮游生物、底栖生物及鱼类生存环境，尤其对产卵期、幼鱼期生物影响显著。

（4）施工临时设施（便道、围堰）若侵占水库汇水通道、抬高局部地形，可能改变局部汇流条件，影响行洪安全；从而危害龙狮水库大坝、堤防等水利设施安全。

综上影响后，水库有效库容减少，防洪、调蓄能力下降；库底淤积抬高，影响取水口、溢洪道等水利设施正常运行；泥沙携带的有机质、污染物加剧水体富营养化风险。

2、大气环境影响分析

(1) 施工扬尘

本项目施工期主要建设内容包括：110kV 升压站、风电机组基础、35kV 箱式变压器基础以及场内道路等。其中 110kV 升压站、风电机组基础、35kV 箱式变压器基础施工大气环境主要影响为表土剥离、基础开挖、回填及堆放、场地平整等过程形成的露天堆场和裸露场地的风力扬尘，及其所需建筑材料及土方石运输车辆在施工道路及施工场地行驶过程中产生的道路扬尘。场内道路大气环境影响主要包括道路

施工过程中的土方挖掘造成的裸露道路产生的风力扬尘。对整个施工期而言，施工扬尘主要集中在各个施工建设内容的土建施工阶段，扬尘产生量主要取决于风速及地表干湿状况。若在春季施工，风速较大，地表干燥，扬尘量必然很大，将对风电场周围特别是下风向区域空气环境产生严重污染。而夏季施工，因风速较小，加之地表较湿，不易产生扬尘，对区域空气环境质量的影响也相对较小。

项目施工过程中地面扰动较大，在不采取必要的防尘措施条件下，受风蚀作用影响，将进一步造成土壤侵蚀，而且扬尘对空气环境的影响也将有所加重。为减轻本项目施工过程中扬尘对环境的污染，禁止大风天气施工、对施工场地经常性洒水、减少地面扰动面积、限制运输车辆的行驶速度、对运输车辆覆盖篷布、加强施工管理等措施，以减少扬尘对周边环境造成的影响。同时风机基座开挖的土方回填后剩余的沙土必须就近填入沙坑压实，平整后的沙丘必须进行压实和必要的工程措施使沙丘尽快恢复植被，减少风蚀强度和沙丘流动。

施工期扬尘影响是暂时的，随着施工的完成，这些影响也将消失，因此在采取本项目提出的防尘措施后施工扬尘对环境的影响很小。

（2）施工机械废气

施工机械（主要包括蛙式打夯机、推土机、胎式起重机等）及运输车辆产生的尾气对局部大气环境会造成影响，其主要污染物为 NO_x 、CO 和 HC。评价要求施工车辆尾气达到《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014）及《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（DB1/1266-2018）相关限值要求，可减少尾气排放对环境的污染。

项目施工期应加强施工机械和车辆管理，经常对施工机械和车辆进行保养和维护，减少废气排放。施工机械及车辆产生的污染物的排放源强较小，排放高度较低，排放方式为间断，主要局限于施工作业场区，且为暂时性的，故废气影响因此对周围环境影响小。

（3）施工期破碎厂加工粉尘

本工程开挖区域石方含量较高，为实现土方资源的高效循环利用，在项目部附近设置临时石方破碎厂，将开挖产生的原石方经破碎加工成指定粒径的再生骨料，直接用于本项目路基回填、垫层填筑及场地平整等工程。石方采用移动式破碎站用于原石方的一级与二级破碎；移动式筛分设备用于将破碎后的石料按不同粒径分级

筛选,加工过程以及装载车转运等过程中均会产生一定量的粉尘。粉尘以 TSP、PM₁₀、PM_{2.5} 形式无组织扩散,会造成局部区域颗粒物浓度超标;一般下风向 100~300m 内影响明显;干燥、大风天气下,影响范围可扩大至 500m 甚至更远。粉尘会降低场区及周边能见度,影响行车安全等,同时粉尘沉降会覆盖周边植被、农作物、建筑物表面,影响景观和环境卫生等。如未采取有效治理措施,颗粒物无组织排放将对区域大气环境造成一定影响,粉尘下风向扩散可能导致周边局部环境空气 TSP、PM₁₀、PM_{2.5} 浓度升高;同时粉尘沉降会影响周边植被生长及农作物产量,并对附近施工人群的身体健康及生活环境产生不利影响。

3、废水

项目施工期废水主要为施工废水及施工人员生活污水。

(1) 施工废水

施工废水主要来自混凝土养护、施工机械的冲洗等环节。施工废水中主要污染物为悬浮物,不含其它有毒有害物质,因此在风机、箱变基础和升压站施工期,可在临时施工场地处设置沉淀池进行澄清处理,废水经沉淀后用于施工机械冲洗、道路洒水等环节。由于本风电场工程施工布置较为分散,范围也较广,且产生时间不连续,因此产生的施工废水不会形成水流,不会对环境产生不利影响。

(2) 生活污水

本项目施工期施工定员按 30 人计,本均在厂内食宿,参考广东省地方标准《用水定额 第 3 部分:生活》(DB44/T1461.3—2021)中表 2 居民生活用水定额表,按 150L/(人·d) 计算,则项目生活用水量为 4.5m³/d。生活污水产生量按 90%计,则项目生活污水产生量 4.05m³/d。污水中主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮等。施工营地设置一座卫生旱厕,委托当地农民定期清理后,用于农田施肥,不外排。

4、噪声环境影响分析

(1) 施工机械

施工期噪声具有临时性、阶段性和不固定性等特点,随着施工结束,项目施工期生态环境影响分析对周围环境的影响也会停止,施工期的噪声源主要为施工机械设备作业产生的噪声,施工机械如推土机、载重汽车、挖掘机等。距各种施工机械不同距离处的噪声级见表 4-1。

表 4-1 施工期主要施工机械噪声级（单位 dB（A））

| 主要噪声源 | 距噪声源不同距离（m）噪声贡献值 | | | | | | | 标准限值 |
|--------|------------------|----|----|-----|-----|-----|-----|------------------------|
| | 1 | 10 | 50 | 100 | 200 | 300 | 400 | |
| 履带式起重机 | 85 | 68 | 54 | 48 | 42 | 40 | 37 | 昼间： 75 夜间： 55 |
| 汽车式起重机 | 90 | 63 | 49 | 45 | 42 | 39 | 36 | |
| 挖掘机 | 90 | 70 | 56 | 50 | 44 | 41 | 38 | |
| 装载机 | 93 | 68 | 54 | 48 | 42 | 39 | 36 | |
| 混凝土泵 | 98 | 78 | 64 | 58 | 52 | 48 | 46 | |
| 柴油发电机 | 85 | 68 | 54 | 48 | 42 | 40 | 37 | |
| 压实机 | 95 | 75 | 61 | 55 | 49 | 45 | 43 | |
| 移动式空压机 | 90 | 70 | 56 | 50 | 44 | 41 | 38 | |
| 自卸汽车 | 92 | 72 | 58 | 54 | 46 | 42 | 40 | |
| 载重汽车 | 94 | 74 | 60 | 54 | 48 | 44 | 42 | |
| 内燃压路机 | 104 | 84 | 70 | 64 | 58 | 54 | 52 | |
| 拉水车 | 95 | 75 | 61 | 55 | 49 | 45 | 43 | |
| 洒水车 | 98 | 78 | 64 | 58 | 52 | 48 | 46 | |
| 特种运输车 | 97 | 77 | 63 | 51 | 51 | 47 | 45 | |
| 混凝土搅拌车 | 98 | 78 | 64 | 58 | 52 | 48 | 46 | |
| 混凝土拌和站 | 98 | 78 | 64 | 58 | 52 | 48 | 46 | |
| 混凝土搅拌机 | 98 | 78 | 64 | 58 | 52 | 48 | 46 | |

由上述数据可知，对照《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的标准，昼间 100m 左右即可满足施工场界 70dB（A）标准要求，夜间 300m 外可满足场界 55dB（A）要求。根据现场勘查，风电场风机施工区域范围内无居民集中区，项目噪声主要影响对象是现场施工人员，为降低施工噪声对施工人员的影响程度，应对现场施工人员加强个人防护，如佩戴防护用具等，

(2)运输车辆

工程中使用的设备和材料等主要采用汽车往来运输。运输车辆产生的机动车噪声也是施工中不可忽视的噪声源强之一。机动车噪声是一低矮流动污染源，其源强的大小受车辆、道路、环境诸多因素的影响。由于施工机动车辆的行驶从而增加了区域内交通噪声的污染程度，特别是重型汽车运行产生的噪声影响范围较广。道路交通噪声影响范围主要集中在路两侧 150m 范围之内。为进一步减轻对沿线居民的影响，评价要求：车辆在途经村庄时必须限速行驶、并禁止鸣笛。考虑工程施工期道路运输车辆的不连续性，且道路两侧居民点很少，因此其造成的声环境影响是有限的，这种增加的交通噪声影响会随着施工过程的结束而降低。

5、固体废物影响分析

施工期固体弃物主要是建筑垃圾和生活垃圾。

(1) 建筑垃圾：建筑垃圾主要来自升压站、风机基础、箱变基础施工过程中废弃砂石、混凝土块等。建筑垃圾回用于场内检修道路的修筑。

(2) 生活垃圾：施工期间施工人员产生的生活垃圾，及时收集到指定的垃圾箱（桶）内，定期送至当地环卫部门指定的垃圾填埋场处置，不得随意丢弃、洒落。

(3) 施工弃土：施工期间会产生一定量的开挖土方量为 62.61 万 m³，填方量为 52.36 万 m³，弃土方量为 10.25 万 m³，弃土主要为交通工程开挖土方，项目共设置 5 处弃渣场，均位于交通工程沿线。土石方弃运过程中，施工交通利用主体设计的运维道路，不需再新建施工便道。根据现状调查，该弃渣场现状为林地，实际施工中考虑弃渣堆高 18m，采用放坡衔接，坡度为 1:2，设置浆砌片石挡渣墙及边沟，弃渣场面积为 1.36hm²，最大可容纳弃渣约 11.05 万 m³，弃渣场可完全容纳本项目弃土。

(4) 加强运输管理：在建筑垃圾等运输过程中应采用封闭式车辆装运或加帆布覆盖，严禁超载运输，避免土石方途中散落，保持路面干净，以免影响道路景观，并可以减少运输过程中堆积土石料产生的扬尘。

工艺流程及产污环节：

本项目运营期主要是将风能转换为电能。风能吹动叶轮，经过齿轮的传动系统（变速箱），带动发电机发电产生电流，发电机的电流经初步升压后，进入风电场升压站，经升压后的电流送入电网，供用户使用。

风电场工艺流程：风机叶片在风力带动下将风能转化成机械能，经过齿轮的传动系统（变速箱），在齿轮箱和发电机的作用下，机械能转化为电能，带动发电机发电产生电流。风力发电机组出口电压为 3kV，采用一机一变的单元接线方式，将电压通过箱式变压器升至 35kV 后，经 35kV 架空线路输送至风电场 110kV 升压站。

风力发电机的运行由计算机控制，通过风速仪、风向仪、转速、温度、压力等各种传感器来监测各个部件的运行情况，自动化程度高。当风力机或电网发生故障时，传感器能检测出故障部位，并预报故障点或故障类型，能及时刹闸停机，保护风力机安全；当平均风速达到启动风速以上时，盘闸松闸，叶轮开始转动，通过齿轮箱把低速变为高速，并带动发电机转动；当平均风速达到额定风速时，发电机并网发电；当平均风速达到切出风速以上时，风力机自动停机，不受大风的危害。

运营期生态环境影响分析

项目建成投运后，主要对环境的影响为风机运行产生的噪声、光影对周围敏感点的影响；升压站运行产生的电磁、噪声、厨房油烟、生活污水以及废矿物油、生活垃圾等以及箱式变压器产生噪声和固废。

风电场运营期工艺流程及产污环节见图 4-2。

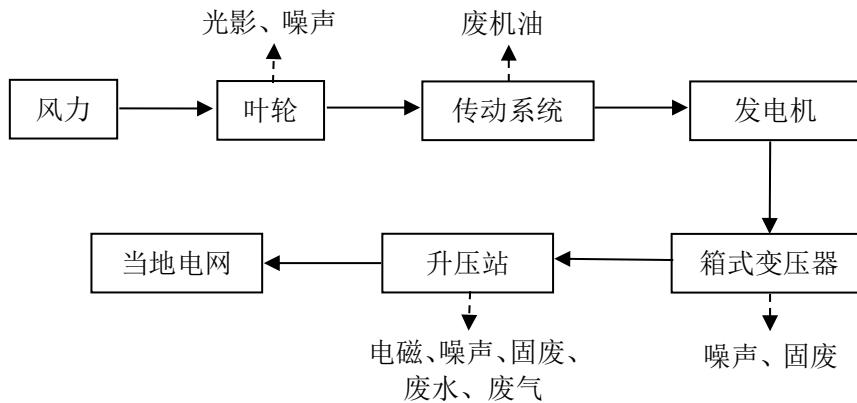


图 4-2 运营期工艺流程及产污环节图

1、生态环境影响分析

(1) 生态系统影响分析

本项目所在区域周边植被群落主要是茶园、桉树林、荒草、灌木等，物种均为本地区常见物种，因此，项目运营期对植物类型影响较小。工程运行期，永久性占地内园地等植被将完全被破坏，取而代之的是塔基。由于塔基是零散部分，不会对地表植被生态系统造成连续分割，随着塔基周边群落发展的演替，塔基造成的植被群落破碎化将逐渐减弱，对整个控制范围内段造成的影响有限。项目在施工期结束后就会对植被进行恢复，应选择当地适宜的草本植物。建成运营后不会对植被造成新的损坏。风电场正常运营后，临时压埋区植被恢复一般只需要 1 年左右，铲除植被区的植被基本恢复需要 2~3 年。因此本工程运营期对植被和植物类型影响较小。

(2) 对动物影响分析

风电场建设项目对动物的影响主要是对鸟类的影响。

①运营期对鸟类栖息地的影响

项目施工结束后，仍有部分土地无法恢复植被，主要为风机基础、施工和检修道路、升压站、集电线路、场内道路等。永久性占地将会导致鸟类栖息地的丧失，但风力发电项目永久性占用的土地较少，同时项目区整体实施的生态恢复可使破坏

的植被得到补偿。因此，永久性占地对鸟类栖息和觅食的破坏和干扰很小。

②运营期产生的污染对鸟类的影响

本项目运营期可能会对鸟类产生的影响包括噪声污染、光污染等。

A.风电场光源对鸟类影响分析

对于有鸟类迁徙路过的风电场来说，光源是重要的影响鸟类安全的因素。因为夜间迁徙鸟类，特别是在遇上大雾、降雨、强逆风或无月的夜晚时，容易被迁徙路线上的红色和白色光源吸引而朝光源飞行，极易撞在光源附近的障碍物上。

本项目建成后，各风机均为远程值守状态，不设置现场运营人员，无光源，故风电场光源不会对鸟类产生影响。

B.噪声对鸟类影响分析

风电场风机产生的噪声对当地鸟类影响主要表现在对当地留鸟的影响。这些噪声对当地留鸟的低飞起到驱赶和惊扰效应。运行初期，场址所在区域的留鸟在噪声环境条件下，会选择回避，减少活动范围，因此造成鸟类栖息地的丧失或缩减，种群数量会有所减少。但对于风机有规律的运行，场址区域内留鸟对风机转动也会逐渐习惯性适应。因此，噪声对鸟类影响较小。

③运营期对鸟类飞行及数量的影响

已有多数研究表明，风机运行对鸟类影响较小。在风机运行初期，鸟类对运动中的物体会产生规避反应，对栖息环境中新的“庞然大物”有较高的警惕性，而远离这一物体。但如果物体是有规律的运动，则鸟类往往会逐渐适应。随着时间推移，鸟类会重新回到原有的栖息地。风机对鸟类的影响不外乎与鸟类发生碰撞及产生干扰和鸟类栖息地的迁移有关。根据国外二十几年风场设计规划的经验，将风力机排列在一起可以减少风场所影响的总面积，因为风机与风机之间的距离远大于风机可能对于鸟类所产生影响的距离。对飞行鸟而言并不构成威胁，以鸟类飞行习性而言，会趋向改变飞行路径，自行避开风机，研究资料显示，鸟类一般会远离风力发电机100~200m的安全距离飞越或由周围越过风力机。以飞行习性而言，鸟类一般都具有较好的视力，它们很容易发现并躲避障碍物，会趋向改变飞行路径，自行避开风机。根据荷兰自然物理研究所的研究，认为鸟类撞击风机而死亡的事件总体来说是稀少的，每公里风电伤害的飞鸟比每公里高压输电线伤害的鸟只少10倍，与高速公路上汽车对飞鸟的伤害处于同等水平。鸟类一般会从远离风力发电100~200m的安

全距离飞越或由周围越过风机。一般情况下，相应飞行高度下穿越风电场的鸟类撞击风机的概率只有 0.01%~0.1%，主要多发生于天气恶劣多雾时，因视线不良而撞击风力发电机叶片或塔架。

本项目风力发电机组在山顶建设，采用 8 台单机容量 6.25MW 的风力发电机组、叶轮直径 200m、轮毂高度 115m 的风电机组。各台风电机组之间的间距不等，足够让鸟类穿越，不会干扰到鸟类的飞行。同时，风力发电机的额定转速较低，尾流也较小，对气流的扰动作用较小，鸟类很容易发现并躲避。根据国外一些风场设计规划的经验，将风力机排列在一起可以减少风场所影响的总面积，对飞行鸟而言并不构成威胁。一般说来，电场风机塔筒高度 115m，叶片扫过区域的高度大约在 49.5~270.5m 之间，风机与鸟类发生碰撞的区域为离地约 56~174m 之间。据有关资料，对内陆型风电场，鸟类日常活动的范围一般较低，在 20m 高的范围内，平均约 18.8m，雀形目约 5.5m，鸽形目约 6.6m。鸟类的飞行高度，通常呈季节性变化，夏季平均飞行高度最低，春季次之，秋季则最高。本次调查表明，麻雀、喜鹊等鸟类都是偏爱灌丛草地的种类，它们喜欢在地面草丛里活动。本区域主要树种是北沙柳、柠条锦鸡儿、黑沙蒿等植物，它们的高度基本上低于 2m，因此，麻雀、喜鹊等树栖活动也受制于树木的高度。拟建项目区鸟类活动范围一般在 20m 高的范围内，风机运转的过程中，这些抗干扰强的鸟类具有较高行为的可塑性，能够很快适应风机；地面所拥有的食物与隐蔽是吸引它们在此活动的驱动力，相对距离较高的风机运转不会导致鸟类的数量下降，因此，风电场运转对其为低度影响。

④运营期对鸟类迁徙的影响

本项目位于梅州市五华县不在鸟迁徙路线。鸟类的迁徙是指鸟类种群在夏天繁殖区和冬天越冬区之间所进行的一种大规模的、有规律的、广泛的和季节性的运动。这种运动的基本特点是定期和定向并且常常集成大群进行。鸟类迁徙的方向取决于越冬地和繁殖地之间的位置，由于大多数迁徙鸟类在北方高纬度地带繁殖，南方越冬，由于候鸟迁徙飞行高度往往高于 150m，一般鸣禽类为 150m 以上，水禽和涉禽为 200m-1250m 之间，日间迁飞的高度，大多在 200m-1000m 之间，夜间的迁飞高度，大多在 150m-1000m 之间或更高。本项目风电场风机塔筒高度 115m，叶片直径为 200m，叶片扫过区域的高度在 49.5~270.5m 之间，对于迁徙飞行中的鸟类不会造成太大的影响，但夜间降落的鸟群，则会因看不到叶片而发生撞击死亡时间的可能。

(3) 叶片阴影对植物影响

项目运营期风机叶片转动引起的阴影将对周围植被的日照采光产生影响。运营期叶片阴影将会减少地表的日照时间及日照强度，从而对原有植被带来一定影响。评价建议在施工结束后恢复地表植被时，可根据风机叶片阴影影响范围选择植株，在叶片阴影影响范围外选择项目拟建地原有优势物种；影响范围内可根据叶片阴影带来的日照强度及日照时间长短的改变有针对性的选择喜阴、耐寒耐旱等能较快适应当地气候及日照情况的植物，这样可减少项目区风机叶片阴影对植被的影响。

(4) 水土流失及防风固沙的影响

项目区域属于水土流失及防风固沙重点治理区，以风力侵蚀为主，兼有水力侵蚀。项目区土壤以风沙土为主，风沙土是土壤发育的初始阶段，成土过程微弱，在本工程建设中，由于风机基础、箱式变压器基础、升压站等工程的施工活动，破坏了原地貌，导致土壤结构破坏，降低了表层土壤的抗蚀性，将造成一定的水土流失，因此需要对这些因素引起的水土流失有针对性地进行预防和治理。施工结束后，施工单位必须对施工场地进行清理，并将建筑垃圾可回用部分全部回用，不可回用部分及时运往城建部门指定的建筑垃圾处理场统一处置，避免产生新的水土流失，同时加强周围绿化种植。通过采取以上措施后，项目施工期对水土流失重点治理区影响较小。风机周围场地及时恢复平整，临时占用的场地恢复绿化或采取有效工程措施恢复水土保持功能。

本项目建成运营后，随着水土保持方案的实施，植被的恢复，地表结皮的发育，地表微团粒结构及微生物活动更加旺盛，有机质和养分含量也将有所增加，抗蚀能力将提高。因此，运营期水土流失影响较小，治理区能达到防沙治沙要求。

(5) 景观影响

风电场工程建成后能够按规划，有计划地实施植被恢复，种植灌草、经济果类、形成规模，将使场区形成一个结构合理、系统稳定的生态环境，不仅可以大大改变原有较脆弱、抗御自然灾害能力差的自然环境，而且可以起到以点带面、示范推广的作用，使人们不仅可以观赏到壮观的风机群，也可感受到半干旱区园林式的生态美，激发人们保护自然环境的热情，促进当地经济与环境的协调发展。

2、大气环境影响分析

本项目运营期废气主要来自升压站的厨房油烟。

本项目升压站内设有 1 处厨房，燃料采用电，属于清洁能源，废气主要来自烹饪产生的油烟。食物烹饪、加工过程中挥发的含油脂、有机质及其热分解或裂解物产生的油烟。本项目就餐的员工为 15 人，食用油消耗系数为 30g/人·d，消耗量为 0.45kg/d，烹饪过程中的挥发损失约 2.83%，即油烟产生量约为 0.0127kg/d。

厨房油烟采用油烟净化器收集、处理后排放，餐厅共设置 1 个基准灶头，排风量按 1500m³/h 计，每天工作时间约 3h，油烟废气经油烟净化器（净化效率≥60%）处理后，油烟经净化处理后由专用排烟管引至厨房建筑楼顶排放，满足《饮食业油烟排放标准（试行）（GB18483-2001）》表 2 中小型标准，对周围环境影响较小。

2、水环境影响分析

项目运行期无生产废水产生，主要是升压站内工作人员生活污水和事故池雨水。

本项目运行期升压站员工用水拟采用从附近村庄拉水车外运。运营期设置职工人员共 15 人，均在厂内食宿，参考广东省地方标准《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3—2021）中表 2 居民生活用水定额表，按 150L/（人·d）计算，则项目生活用水量为 2.25m³/d（821.25m³/a）。

生活污水产生量以用水量的 90%计，则项目运营期废水产生量为 2.025m³/d（739.125m³/a）。项目生活污水经化粪池+埋地式一体化污水处理措施处理后回用于站区内绿化灌溉等。

事故池正常情况下放空，降水季节事故油池进入的雨水回用于周边植被绿化，事故状态下产生的事故池雨水委托有资质单位及时抽出处置。

3、声环境影响分析

项目运行期间的噪声主要是变压器、风机运转噪声。

(1)风机噪声影响预测

①噪声源强

风电机组噪声分为机械噪声和空气动力学噪声。机械噪声主要来源于电机、齿轮、轴承等主要机械部件在运转过程中相互碰撞摩擦产生振动，这些声源都在风电机组机舱内部，且厂商在制造时就采取了选用隔音防震型、变速齿轮箱等减噪型装置。风电机组的噪声主要来源于空气动力学噪声，即旋转的风机叶片和空气的摩擦声。

根据代表年数据统计成果，4163#测风塔 10m、30m、50m、70m、115m 高度的平均风速分别为 5.64m/s、6.00m/s、6.16m/s、6.16m/s、6.26m/s。5798#测风塔 10m、

30m、50m、70m、115m 高度的平均风速分别为 5.28m/s、6.53m/s、6.15m/s、6.71m/s、6.78m/s。根据《中国风力发电机组选型手册》（2011 版），在额定工况下，不同厂商生产的同类型机组声功率级一般不大于 104dB（A）（10m 高处、风速 8m/s 时）。本项目各风力发电机制造厂商通过采用隔音防震型电机、减速叶片和阻尼材料减振隔声等措施对风电机噪声进行控制，可有效降低噪声。

② 预测方案

A. 由于风机所在机位四周地形开阔，风机高度较高（风机配套轮毂距地面高度为 115m），因此不考虑地面植被等引起的噪声衰减、传播中建筑物的阻挡、地面反射作用及空气吸收、雨、雪、温度等影响。

B. 主要预测单个风机在正常运行条件下，噪声贡献值达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求的距离，分析风机噪声的影响范围及达标距离；

C. 根据《陆上风电场工程噪声影响评价导则》（NB/T11375-2023），应考虑风电场内居民点和其他需要保持安静的建筑周边 1km 存在多台风机时的机群噪声影响。

③ 影响预测

模式一计算方案：

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），风机噪声可近似为点源处理。采用点声源预测模式。同时结合实际，由于风机高度较高，不考虑地面植被等引起的噪声衰减作用，风电机组处在半自由空间，故项目采用半自由声场点声源几何发散衰减模式预测距声源不同距离处的噪声值。

声源衰减公式： $L_A = L_W - 20\lg r - 8$

式中： L_A —噪声源在预测点的声压级，dB（A）；

L_W —参考位置处的声压级，dB；

r —参考位置距声源中心的位置。

预测结果：风机配套轮毂距地面高度为 115m，以此处作为预测计算的点声源中心，预测距离地面 1.2m 处的风电机组噪声贡献值（不考虑预测点与风电机组基底的海拔高度差距），根据《陆上风电场工程噪声影响评价导则》（NB/T11375-2023）进行修正，单台风机随距衰减预测结果见表 4-2。

表 4-2 单台风机噪声随距离衰减后计算结果表 单位：dB（A）

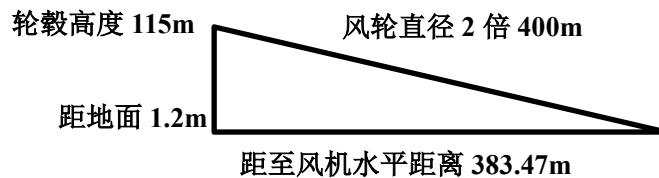
| | | | | | | |
|--------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 风机基座中心距预测点的水 | 50 | 150 | 300 | 400 | 446 | 500 |
|--------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|

| | | | | | | |
|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 平距离 (m) | | | | | | |
| 声源中心距预测点距离 (m) | 166.2 | 187.4 | 339.3 | 434.3 | 474.3 | 524.5 |
| 噪声贡献值 dB (A) | 54.1 | 53.0 | 47.9 | 45.7 | 44.98 | 44.1 |
| 注: 1 类区标准值昼间为 55dB (A), 夜间为 45dB (A) | | | | | | |

根据预测结果, 在距风机距离在 400m 以上时, 风机噪声贡献值可满足《风力发电场噪声限值及测量方法》(DL/T1084-2021) 中 1 类区域标准要求。

模式二计算方案:

根据《陆上风电场工程噪声影响评价导则》(NB/T11375-2023), 当声环境保护目标与风电机组风轮中心的直线距离大于风电机组风轮直径的 2 倍时, 可将风电机组噪声源等效为点声源, 采用点声源衰减模式进行预测。本项目风机叶轮直径为 200m, 风机配套轮毂距地面高度为 115m, 对应与风电机组风轮中心水平距离为 383.47m。



由上表 4-3 分析可知, 在距离风机水平距离为 383.47m 时均可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准限值要求。本次环评要求划定以风机为中心, 半径为 400m 的圆形区域为噪声达标距离, 同时噪声防护区内不得新建学校、医院、居民等敏感目标, 以减少风机对周围声环境敏感点的影响。

根据现场勘查情况, 各个拟选机位 400m 范围内均无声环境敏感目标, 因此, 项目风机对周边居民的声环境影响较小。

机群噪声叠加影响分析

根据《陆上风电场工程噪声影响评价导则》(NB/T11375-2023), 应考虑风电场内居民点和其他需要保持安静的建筑周边 1km 存在多台风机时的机群噪声影响。

根据《陆上风电场工程噪声影响评价导则》(NB/T11375-2023) 7.6.3 风电场对声环境保护目标产生的等效连续 A 声级贡献值应为评价范围内风电机组、升压变电站等各类噪声源强的叠加, 按公式 (2) 计算:

$$L_{\text{eqg}} = 10 \lg \left(\sum_j 10^{0.1L_{vj}} \right) \quad (2)$$

式中： L_{eqg} -风电场对声环境保护目标的等效连续 A 声级贡献值，单位：分贝(dB)；

L_{vj} -各类噪声源对声环境保护目标的噪声贡献值，单位：分贝(dB)；

j-声环境保护目标周边噪声源数量

声环境保护目标噪声预测值应为风电场对声环境保护目标产生的噪声值与声环境保护目标噪声背景值叠加，按照公式(3)计算：

$$L_{\text{eqg}} = 10\lg(10^{0.1L_{\text{eqg}}} + 10^{0.1L_{\text{eqb}}}) \quad (3)$$

式中： L_{eq} -声环境保护目标预测值，单位为分贝(dB)；

L_{eqb} -声环境保护目标背景值，单位为分贝(dB)；

指向性评价情况：根据《陆上风电场工程噪声影响评价导则》(NB/T11375-2023)“当声环境保护目标周边 1km 范围内有多台风电机组时，按距离最近的风电机组产生最不利噪声影响的风向为参照风向，其余风电机组噪声影响可按参照风向进行指向性校正”。

根据调查，本项目 1km 范围内无居民敏感点，项目风电机组对周边居民的声环境影响较小。

(2) 升压站噪声影响预测

① 噪声源强分析

该项目噪声主要来源于变电站主变压器、SVG 无功补偿装置和水泵。本项目选用 110kV 油浸自冷主变压器，参照《变电站噪声控制技术导则》(DL/T1518-2016)中的规定，主变噪声源强声压级取 63.7dB(A)；SVG 无功补偿装置位于室内，参考《35kV~220kV 变电站无功补偿装置设计技术规定》无功补偿装置电抗器为串联式，源强不应超过 65dB(A)，按 65dB(A)进行预测；水泵位于水泵房地下，水泵噪声源强参照《污染源源强核算技术指南 锅炉》(HJ991-2018)，声压级取 80dB(A)。

预测点选择在项目厂界四周，东南西北各 1 个点。厂区各噪声预测点位置分布见下表。

表 4-11 噪声源强调查清单(室外)

| 序号 | 声源名称 | 型号 | 声压级/距声源距离 dB(A)/m | 空间相对位置* | | | 声源控制措施 | 运行时段 |
|----|--------|-----------------|----------------------|---------|----|-----|--------|------|
| | | | | X | Y | Z | | |
| 1 | 主变 | SZ20-100000/110 | 63.7/1 | 25 | 0 | 1.5 | 基础减振 | 全天 |
| 2 | SVG 设备 | / | 65/1 | 25 | 15 | 1.5 | 基础减振 | 全天 |

注：以升压站西南角为坐标原点

表 4-12 噪声源调查清单（室内）

| 序号 | 声源名称 | 型号 | 声压级/距声源距离 dB (A) /m | 空间相对位置 | | | 声源控制措施 | 距室内边界距离 | 室内边界声级 dB (A) | 运行时段 | 建筑物插入损失 | 建筑物外噪声 | |
|----|------|----|------------------------|--------|----|------|----------------|---------|------------------|------|---------|---------------|--------|
| | | | | X | Y | Z | | | | | | 声压级 dB (A) | 建筑物外距离 |
| 1 | 水泵 | / | 80/1 | 40 | 10 | -3.5 | 地下设置、隔声减振、基础减振 | 2 | 74 | 全天 | 20 | 54 | 1 |

注：以升压站西南角为坐标原点

②预测内容

预测升压站运行后，厂界噪声贡献值是否满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类区标准限值要求。不考虑地面植被等引起的噪声衰减、传播中建筑物的阻挡、地面反射作用及空气吸收、雨、雪、温度等影响。

③预测模式

本次评价采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中噪声预测模式。

a) 室内声源计算公式

$$L_{p1} = L_w + 10\lg\left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R}\right)$$

式中：L_{p1}——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_w 为点声源声功率级（A 计权或倍频带），dB；

Q——指向性因数，通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时，Q=1；当放在一面墙的中心时，Q=2；当放在两面墙夹角处时，Q=4；当放在三面墙夹角处时，Q=8；本项目 Q=2。

R——房间常数，R=Sα/（1-α），S 为房间内表面面积，m²，α为平均吸声系数，本项目，S=220m²，α=0.06，R=14.0m²；

r 为声源到靠近围护结构某点处的距离，m。r=1m。

b) 户外声源传播衰减公式

已知靠近声源处某点的声压级 L_p（r₀），计算预测点位置的声压级：

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

式中：L_p（r）——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级, dB;

D_c ——指向性校正, 它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度, dB;

A_{div} ——几何发散引起的衰减, dB;

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减, dB;

A_{gr} ——地面效应引起的衰减, dB; 取 0;

A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减, dB;

A_{misc} ——其他多方面效应引起的衰减, dB;

本次主要考虑几何发散衰减:

$$A_{div}=20\lg(r/r_0)$$

式中: A_{div} ——几何发散引起的衰减, dB;

r ——预测点距声源的距离;

r_0 ——参考位置距声源的距离。

c) 噪声贡献值

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai} , 在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ; 第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj} , 在 T 时间内该声源工作时间为 t_j , 则拟建工程声源对预测点产生的贡献值 (L_{eqg}) 为:

$$L_{eqg} = 10\lg\left[\frac{1}{T}\left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}}\right)\right]$$

式中: L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值, dB;

T ——用于计算等效声级的时间, s;

N ——室外声源个数;

t_i ——在 T 时间内 i 声源工作时间, s;

M ——等效室外声源个数;

t_j ——在 T 时间内 j 声源工作时间, s。

d) 声源衰减

本次理论计算拟按点声源衰减模式, 计算噪声源至厂界处的距离衰减, 公式如下:

$$L_p = L_{p0} - 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right)$$

式中： L_p —预测点声压级，dB（A）；

L_{p0} —已知参考点声级，dB（A）；

r —预测点至声源设备距离，m；

r_0 —已知参考点到声源距离，m。

c) 噪声叠加公式：

$$L_p = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{pi}}$$

式中： L_p ——某点噪声总叠加值，dB（A）；

L_{pi} ——第*i*个声源的噪声值，dB（A）；

n ——声源个数

④ 预测结果与分析

厂界噪声预测结果见下表。

表 4-13 厂界噪声预测结果表

| 噪声值 | 西北厂界 | 西南厂界 | 东南厂界 | 东北厂界 |
|---|-------------|------|------|------|
| 贡献值 dB（A） | 41.3 | 42.5 | 38.6 | 37.5 |
| 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 （GB12348-2008）1类标准值 | 昼间≤55；夜间≤45 | | | |

根据预测结果，110kV 升压站运营后噪声源在厂界处噪声预测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准。

综上所述，项目运营期产生的噪声对周围环境影响较小。

5、固体废弃物影响分析

项目产生的固体废弃物有废变压器、废变压器油、废润滑油、废油桶、废铅酸蓄电池及职工产生的少量生活垃圾。

(1) 生活垃圾

生活管理站共 15 人，站区提供食宿，按人均垃圾产生量 0.5kg/（人·d）计，日生活垃圾产生量为 7.5kg，则年生活垃圾总产生量为 2.738t，经垃圾桶收集后，送当地环卫部门指定位置处置。

(2) 废变压器油

35kV 油浸式箱式变压器在发生事故工况时会产生废变压油，每个箱变设置 1 个

3m³集油坑，箱变配备有油压监控装置，发生事故排油时，会发出警告，每台箱变油重约 2.5t（密度按 0.895t/m³计，体积约为 2.79m³），满足事故状态下单台箱变事故废油的储存要求。废变压器油储存在储油池中，建设单位立即按照事故应急响应机制交由有资质单位处理。环评要求对储油池四周涂刷防渗、防腐涂料，并严格按照《危险废物贮存污染控制标准》做好防风、防雨等相应措施。

本项目设置主变压器 1 台，三相、双绕组、自然油循环型油浸式有载调压电力变压器，容量为 50MVA，充油量约 20t。变压器在例行检修或事故工况下会产生少量废油，属于《国家危险废物名录》中的“HW08 废矿物油与含矿物油废物”，废物代码为“900-220-08”，危险废物分类为“变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油”，危险特性为“毒性、易燃性”。升压站主变压器底部设有贮油坑，贮油坑的四周设挡油坎，坑内铺设厚度为 250mm~300mm 的卵石，卵石粒径为 50mm~80mm，坑底设有卸水口，当变压器事故时发生漏油，渗漏的变压器油也就通过泄水口排入事故油池。本项目主变单次事故最大卸油量为 20t（密度按 0.895t/m³计，体积约为 23m³），事故油池 25m³，可满足事故漏油处置要求。

变电站的事故油池是一个密闭的大容量的储油储水坑，它设计有排气装置，通过管道与变压器底部的泄水口相通。事故池正常情况下放空，降水季节事故油池进入的雨水用于周边植被绿化，事故状态下产生的事故池雨水委托有资质单位及时抽出处置。

(3)废润滑油

风机在运转过程中会使用少量润滑油，每台风机内的润滑油总量约为 130L，分为液态的润滑油和固态的润滑脂，润滑油的使用部位主要有轮毂、机舱和发电机。润滑油一般不会发生渗漏，仅在设备密封条件差时才会有少量的渗漏。在风机轮毂和发电机可能发生渗漏的地方均设有专用润滑油收集盒，在机舱内设置多个专用润滑油收集瓶以收集可能渗漏的润滑油，收集盒及收集瓶的容积均大于该处润滑油的总用量，因此润滑油不会散漏到地上。

公司巡检人员定期都会对风机进行检查，如发现收集盒或收集瓶内渗有润滑油，将立即查找渗漏原因，对渗漏处进行密封处理；风电机组运行过程中需定期维护（主要为更换润滑油），类比同类风电场，每台风机年维修废油按 10kg/a 计，则本项检修废润滑油年产生量为 0.2t/a。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废润滑

油属危险废物（HW08 废矿物油与含矿物油废物，代码：900-217-08）。废润滑油由专用收集容器收集后，暂存于升压站内危废贮存库，最终交有资质单位处置。

(4)废变压器

风电场在运营过程中，有部分箱式变压器损坏、报废情况，产生量约为 5 台/5a。本项目废变压器由厂家更换，更换后由厂家回收处理。

(5)废铅酸蓄电池

本项目采用免维护铅酸蓄电池作为升压站直流系统、通讯系统中的后备电源，使用一定时间后会失效，产生废铅酸蓄电池。根据《国家危险废物名录》（2025 版），废铅酸蓄电池属于“HW31 含铅废物 非特定行业中的 900-052-31 废铅蓄电池及废铅蓄电池拆解过程中产生的废铅板、废铅膏和酸液”，根据建设单位提供资料，蓄电池均为免维护的蓄电池，使用寿命约 5 年，即 5 年更换一次，产生量约为 176kg。废铅酸蓄电池在升压站内危废贮存库暂存，最终交由有资质的单位处置。

(6)废油桶

用于收集检修废润滑油的收集桶，根据《国家危险废物名录》（2025 版），废油桶属于“HW08 废矿物油与含矿物油废物非特定行业中的 900-249-08 其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物”，产生量大约是 0.12t/a。

项目固体废物产生情况及拟采取的处理处置措施见表 4-14。

表 4-14 项目固体废物产生情况及处置方式

| 序号 | 名称 | 产生工序 | 属性 | 主要成分 | 废物类别 | 废物代码 | 产生量 | 处置方式 |
|----|-----------|------|------|-------|------|------------|----------|-------------|
| 1 | 生活垃圾 | 办公生活 | / | 纸、果皮等 | / | / | 2.738t/a | 收集送环卫部门指定地点 |
| 2 | 废变压器 | 检修 | 危险废物 | / | / | / | 5 台/5a | 厂家更换，厂家回收 |
| 3 | 废油桶 | 运行 | | 含废矿物油 | HW08 | 900-249-08 | 0.12t/a | 交有资质单位处理 |
| 4 | 废变压器油（主变） | 事故 | | 含废矿物油 | HW08 | 900-220-08 | 20t/次 | |
| | 废变压器油（箱变） | 事故 | | 含废矿物油 | HW08 | 900-220-08 | 2.5t/台·次 | |
| 5 | 废铅酸蓄电池 | 检维修 | | 含铅废物 | HW31 | 900-052-31 | 176kg/次 | |
| 6 | 废润滑油 | 检维修 | | 含废矿物油 | HW08 | 900-217-08 | 0.2t/a | |

综上所述，本项目固体废物对环境的影响较小。

6、运营期电磁环境影响分析

根据类比监测结果，项目升压站、架空线路等运行期，工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值要求。从电磁环境保护角度来说，本工程的建设可行。（详见电磁环境影响专题）

7、环境风险

(1)主要危险物质及分布情况

项目涉及的危险物质包括变压器油和废润滑油等，废润滑油在危废贮存库，变压器油主要在变压器中。

(2)风险源调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），分析建设项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，本项目主要存在环境风险物质为变压器油和废润滑油。主变变压器油量为 25t；单台箱变油量为 2.5t，则箱变最大油量为 $2.5 \times 16 = 40t$ ；项目运行期因风电机组故障检修时，会产生废润滑油，产生量约为 0.20t/a。

(3)风险调查及环境风险潜势判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）附录 C，Q 按下式进行计算：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \frac{q_3}{Q_3} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中： $q_1, q_2, q_3, \dots, q_n$ —每种危险物质的最大存在量，t；

$Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_n$ —每种危险物质的临界量，t；

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

本项目 Q 值计算见下表。

表 4-15 环境风险物质数量及临界量汇总表

| 序号 | 名称 | CAS号 | 最大存在总量 qn/t | 临界量 Qn/t | 该种危险物质 Q值 |
|-------|-------------|------|----------------|-------------|--------------|
| 1 | 废润滑油 | 油类 | 0.2 | 2500 | 0.00008 |
| 2 | 变压器油（主变和箱变） | 油类 | 60 | 2500 | 0.024 |
| 项目Q值Σ | | | | | 0.02408 |

由上式计算得， $Q = 0.02608 < 1$ 。根据《建设项目环境风险评价技术导则》

(HJ169-2018)，该项目环境风险潜势为I，本次评价仅进行简要分析。

(4)可能影响环境的途径

本项目涉及的危险化学品均为油品类物质，若遇到明火将引发火灾，火灾产生的次生环境污染主要为CO，将对人体健康产生危害。另外，若变压器发生泄漏，油品流入地表水体将对地表水产生严重污染。

(5)环境风险分析

①大气环境风险事故分析

本项目涉及的油品物质储存量较小且处于密闭常温状态，不会对大气环境产生不良影响。本项目涉及的危险化学品均为油品类物质，若遇到明火将引发火灾，火灾产生的燃烧产物主要为CO₂和水蒸气，但不完全燃烧的产物中会含有一氧化碳、二氧化碳、硫化物和氮氧化物等气体，同时伴随浓烟挥发至空气中，会造成大气污染，对人的健康造成危害；局部的燃烧还会进一步引发爆炸，进而扩大事故的危害。由于硫化物和CO有毒性，当达到一定的浓度时，会影响人的造血功能和神经系统功能。所以发生火灾时，要注意防范对人群的危害。

②地表水水环境影响

项目对地表水的影响主要为油品发生泄漏，油品流入河中对地表水产生严重污染。本项目在主变及箱式变压器的下方均设置了事故油池和集油坑，即使是在事故状况下，变压器油可以做到不外排，不会流入地表水，对地表水环境的影响极小。

③地下水环境影响

地下水环境风险事故主要是事故油池中物料泄漏。事故油池采取了防渗措施。若物料在事故油池中发生泄漏，抢险人员应立即对其进行清理，使用砂石等对其覆盖，待事故结束后，将被污染的物料清理后，暂存于升压站危废贮存库，交由有资质的单位处置。因此，变压器等事故情况下漏油对地下水影响较小。

④土壤环境影响

若发生泄漏，泄漏的油品在土壤内部由于重力作用沿垂直方向向地下渗透，油粘度较大，渗透深度有限，泄漏后覆盖表土或渗入土壤后，将堵塞土壤孔隙，使土壤板结，通透性变差，从而造成土壤长期处于缺氧还原状态，土壤养分释放慢，不能满足农作物生长发育的需要而致其死亡，对土壤环境造成不利影响。

⑤生态影响

油品泄漏可影响区域生态环境，减少农作物产量或降低有机物的生物量，危害最显著的表现是植物，阻止植物进行光合作用，可使植物枯萎死亡；在土壤中黏附于植物根系，可阻止植物吸收水分和矿物质而死亡。

表 4-16 建设项目环境风险简单分析内容表

| | |
|--------------------------|--|
| 建设项目名称 | 国电电力五华龙狮殿风电场项目 |
| 建设地点 | 广东省梅州市五华县西南部 |
| 地理坐标 | 风电场坐标：115°28'E~115°31'E 之间，23°22'N~23°26'N 之间。 升压站中心坐标：115°30'25.83"E，23°23'17.84"N" |
| 主要危险物质及分布 | 该项目涉及的危险物质主要有变压器油、废润滑油，分布于箱变、升压站和危废贮存库 |
| 环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等） | 在变压器出现故障或检修时会有少量废油产生。废油若进入环境对地下水、土壤会产生不利影响。 |
| 风险防范措施要求 | 变压器下铺设卵石层，四周设有排油槽并与事故油池相连。一旦变压器事故时排油或漏油，排出的变压器油将透过卵石层并通过排油槽到达事故油池，在此过程中卵石层起到冷却油的作用；变压器发生事故时，产生的部分事故油通过鹅卵石流入事故油池。建设单位立即按照事故应急响应机制要求通过招标确定的有资质单位进行转移处理处置，并按要求办理危废转移联单；事故油池为全现浇钢筋混凝土结构，均设计有严格的防渗、防腐处理措施。按要求制定突发环境事件应急预案并备案，储备应急物资，定时组织演练。 |

综上所述，变压器油、废润滑油等油品泄漏对环境空气、土壤、地表水和地下水污染的风险可控。

8、风机光影影响分析

风电机组不停转动的叶片，在阳光入射方向下，投射到可反光物体上，即可产生闪烁的光影。风电机组的光影影响范围取决于太阳高度角的大小，太阳高度角越大，风机的影子越短；太阳高度角越小，风机的影子越长。

(1)项目所在地太阳高度角、方位角的计算方法

从地面某一观测点指向太阳的向量 S 与地平面的夹角定义为太阳高度角， S 在平面上的投影线与南北方向线之间的夹角为太阳方位角，用 γ 表示，并规定正南方为 0° ，向西为正值，向东为负值，其变化范围由为 $\pm 180^\circ$ 。由于冬至日太阳高度角最小，因此选择冬至日进行光影范围计算。

冬至日逐时太阳高度角计算公式如下：

$$h_o = \arcsin(\sin\varphi \cdot \sin\sigma + \cos\varphi \cdot \cos\sigma \cdot \cos\tau)$$

式中：

h_o —太阳高度角，rad；

φ —当地纬度，deg；

σ —太阳赤纬角，冬至日太阳赤纬角为 -23.26° ；

τ —太阳时角，在正午时 $\tau=0$ ，每隔一小时增加 15° ，上午为正，下午为负。

太阳方位角计算公式如下：

$$\gamma = \arcsin(\cos\sigma \cdot \sin\tau) / \cos h_0$$

式中： γ —太阳方位角，rad；其他参数含义同前

(2)光影长度计算方法

光影影响防护距离等于风机光影长度，以风机与最近民宅距离是否满足作为衡量标准。风机光影长度计算公式如下：

$$L = D / \tan h_0$$

其中： L ——风机光影长度 m；

D ——风机高度；

h_0 ——太阳高度角 $^\circ$ ；

$h_0 = 90^\circ - \text{纬差}$ ，纬差为拟建风电场地理纬度与冬至日太阳直射点的纬度（ ϕ ）之差，当拟建风电场地理纬度与太阳直射点的纬度分属南北半球时 ϕ 取负值。

根据《城市居住区规划设计标准》中的2类区日照时间，有效日照时数 ≥ 3 小时，因此本次评价风机光影影响时段选取10:00时至14:00时日照集中时段进行计算。本项目采用的风机轮毂高度为115m，风叶直径为200m，则本次评价风机高度 D 取270m；风电场址具体位于 $115^\circ 28' E \sim 115^\circ 31' E$ 之间， $23^\circ 22' N \sim 23^\circ 26' N$ 之间，本次选取位于风电场中心位置的WH05风机（东经 115.4925908° ；北纬 23.3785877° ）作为代表风机进行计算。计算得到代表风机冬至日10:00时至14:00时逐时太阳高度角、太阳方位角和投影长度，具体见表4-17。

表 4-17 本项目冬至日各时段风机光影长度

| 时刻 | 太阳时角 τ ($^\circ$) | 太阳高度角 h_0 ($^\circ$) | 太阳方位角 γ ($^\circ$) | 光影长度 L (m) | 地面投影方向 |
|-------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|-------------------|
| 10:00 | 30 | 35.00 | 34.11° （西偏） | 385.56 | 南偏东 34.11° |
| 11:00 | 15 | 41.14 | 18.40° （西偏） | 309.10 | 南偏东 18.40° |
| 12:00 | 0 | 43.36 | 0° （正南） | 285.90 | 正北 |
| 13:00 | -15 | 41.14 | -18.40° （东偏） | 309.10 | 南偏西 18.40° |
| 14:00 | -30 | 35.00 | -34.11° （东偏） | 385.56 | 南偏西 34.11° |

由预测结果可知，冬至日 10:00~14:00 之间，光影长度由大变小，再由小变大，其中最大光影长度出现在上午 10:00 和下午 14:00，光影长度为 385.56m，第二长度的光影出现在上午 11:00 和下午 13:00，光影长度为 309.10m，第三长度的光影出现在正午 12:00，光影长度为 285.90m，光影影响方向为正北。因此确定光影范围为风机南偏东和南偏西方向的凹面三角区域。风机光影影响范围见下图。

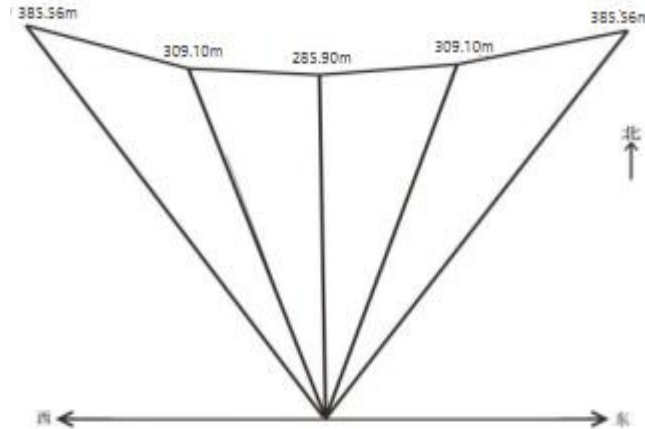


图 4-1 本目光影影响范围图

根据现场调查，本目光影影响范围内无光影保护目标，结合噪声、光影环境影响分析结论，保守起见，环评建议设置光影防护区，要求风机周边（南偏东和南偏西）385.56m 凹面三角区域内不得新建学校、医院、居民住宅等敏感目标，以减少风机对周边敏感目标的影响，同时在距离靠近风机的道路两侧设置标识牌，提醒过往司机注意光影闪烁的影响，提前减速慢行，并做好车内防护措施。

本项目位于梅州市五华县西南部，本次环评从风能资源、环境影响、环境制约因素等方面分析电场选址的合理性。

① 风能资源有保障

根据企业提供的可行性研究报告，项目风能资源分析结论如下：

根据代表年数据统计成果，4163#测风塔 10m、30m、50m、70m、115m 高度的平均风速分别为 5.64m/s、6.00m/s、6.16m/s、6.16m/s、6.26m/s，相应风功率密度为 216.6W/m²、249.8W/m²、261.5W/m²、271.3W/m²、284.5W/m²。5798#测风塔 10m、30m、50m、70m、115m 高度的平均风速分别为 5.28m/s、6.53m/s、6.15m/s、6.71m/s、6.78m/s，相应风功率密度为 145.3W/m²、271.7W/m²、228.4W/m²、298.2W/m²、307.7W/m²。参照《风电场工程风能资源测量与评估技术规范》（NB/T31147-2018）中的风功率密度分级表，综合判定风电场风功率密度等级为 D-2 级。

选址选线环境合理性分析

该风电场季风特性显著，3月~5月风速较大平均风速和平均风功率密度较大，6月~8月的平均风速和平均风功率密度较小，其它月份居中。不同高度平均风速、平均风功率密度的日变化规律，整体呈现出晚上较大，白天较小的趋势。全年主导风向为NW和SE。风电场115m轮毂高度标空下50年一遇最大风速31.54m/s，小于37.5m/s。结合现场地形和工程经验，根据《GB/T18451.1-2012风力发电机组设计要求》，初步判定本风电场工程适宜选择IECIII A及以上等级风电机组。

②对环境的影响小

本项目风电场范围内无自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、文物保护单位等环境敏感区，项目设施占地不占用珍稀动植物资源，风机周围居民分布距离较远，项目噪声防护距离为400m，光影影响防护范围为(南偏东和南偏西)385.56m梯形区域，防护距离内无居民点，项目建设对环境的影响较小。

③项目对野生动物的影响小

项目评价区内无国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地，不涉及世界自然遗产，不在生态保护红线范围内。项目所在区域内未发现有重点保护野生动物，因此，项目建设对陆生野生脊椎动物栖息地、种群影响较小。

④无明显环境制约因素

本项目占地范围内无国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区、自然公园(森林公园、湿地公园、地质公园)等法律法规和政策要求明令禁止建设的区域，未占用永久基本农田。

本项目周围无特殊重要生态功能区，永久占地不占用矿区、文物保护单位、生态红线、基本农田等环境保护目标。

综上所述，项目建设符合相关文件要求及相关规划，且区域风能资源具备开发条件，对周围环境影响较小，因此项目永久占地选址较合理。

五、主要生态环境保护措施

1、生态影响保护措施

为了保护生态环境，最大限度地减少施工作业对生态环境的影响，确保将生态环境影响降到最低程度，制定并执行切实可行的施工期生态环境保护措施尤为重要。施工期主要生态保护措施包括：

(1)避让措施

工程建设对生态环境产生的影响主要为对地表植被和土壤的破坏。项目在风电选址时应避让区域生态敏感区，尽量利用植被覆盖率低的草地、荒地；施工中临时堆放建筑材料占地、施工人员临时居住占地、设备临时储存所占场地、场内临时道路等临时占地尽量选用已征土地，不占用项目周围区域，以减少对植被、土壤的破坏。

(2)工程措施

①施工期应严格按照设计规划指定位置放置各施工机械和设备，不得随意堆放，临时设施要合理堆放，最大限度地减小对地表植被的占压和破坏。

②开挖土方时，尽量将表层土与下层土分开，将剥离的表层土单独堆放，施工结束后回覆表土，要求单独堆放的表层土设置临时挡护，并采取密目防护网进行覆盖。风机及箱变施工前对该区进行表土剥离，所剥离表土临时堆存于吊装场地一角；道路施工前对道路两侧临时占地及道路挖方边坡进行表土剥离，将所剥离表土临时堆存于道路两侧；塔基开挖剥离表土及基础开挖土方临时堆存于铁塔施工区的一角，地理电缆的剥离表土及基础开挖临时堆放在电缆沟一侧，用于施工结束后原地表恢复。

③风机安装场地在开挖前在下游坡脚设置挡土墙，在场地内设排水沟，以排除场地内积水。

④对施工中挖出的土方应及时回填，尽量减少开挖土方的临时堆放时间，尽量避免雨季施工，雨季施工时，应备有工程帆布覆盖，防止汛期造成水土流失。

⑤施工时所有车辆、机械设备、施工人员的活动严格限制在施工作业带内，对于临时占地要严格控制面积，减少对土壤及植被的不必要破坏。

⑥项目临时道路（检修道路）建设过程中应加强施工管理，制定严格的操作规程，线路敷设过程中应划定施工路线和地基位置，线路沟道的铺设不得超出划定的范围，从而进一步减小生态影响和地表扰动。项目进场道路建设应对施工两

施工期生态环境保护措施

侧进行压实和整治，尽可能减小车辆移动导致风蚀、水蚀加剧现象；道路所铺砂石料均从附近县城购买，注意道路修整过程中进行洒水抑尘等；完工后对临时便道进行达标整理。项目道路建成后对两侧进行绿化。

⑦基础、电缆沟等开挖时，应将表层土与下层土分开，单独收集并保存表层土，暂时堆放于临时表土堆场，用于今后的植被恢复覆土，以恢复土壤理性；临时表土堆场采取临时防护措施：设土袋挡护、拍实、表层覆盖草垫或苫盖纤维布等其它覆盖物平整填埋时，也应分层回填，尽可能保持原有的生长环境、土壤肥力和生产能力不变，以利于运营期植被的恢复。

⑧施工完工后对临时场地进行恢复，拆除临时建（构）筑物，掘除硬化地面，弃渣综合利用；同时对恢复后的场地进行洒水，以固结地表，防止产生扬尘和对土壤的侵蚀。

(3)生态恢复措施

施工结束后对临时性占地及时采取植树种草。根据评价区的环境特征，当地条件、气候等限制因素，选择适宜本地生长的灌草植被，以及适于生存的草种进行合理绿化；对于永久性占地，按照破坏多少补偿多少的原则，通过采取相邻或附近地方进行生态补偿。

①风力发电场区（包括风机、箱变基础等）

主要考虑表土剥离、边坡防护、排水等措施，施工结束后覆土绿化等措施。在进行场地平整开挖前，对原植被较好的区域进行表土剥离，剥离的表土临时堆放在吊装平台一角的临时堆土场，为保持边坡稳定，对填方边坡采用撒播植草进行防护。施工结束后平整土地，撒播草籽绿化，风力发电场区绿化前需覆土，覆土取自吊装平台一角临时堆土场堆放的表土。

施工单位在施工前应制订植被恢复方案，施工结束后，对本区域能采取植物措施的区域进行覆土、应尽快按生长季节特点种植适宜的作物，尽量选择原有植被进行恢复。

②风机吊装场地

主要考虑表土剥离、回填、施工结束后覆土绿化等措施，在进行场地平整前，对原植被较好的区域进行表土剥离，剥离的表土临时堆放在场地一角，同时因风机、箱变基础开挖产生大量土石临时堆存在吊装平台，且吊装平台填方量较大，

对填方边坡采用撒播草籽进行防护。施工结束对吊装平台采用表土进行覆土，然后播撒草籽绿化。

该地块作为临时用地，施工单位在施工前应针对吊装平台制订植被恢复方案，施工结束后，对该区域采用表土进行覆土，选取当地生长季节特点种植适宜的作物，尽量选择原有植被进行恢复。且单个风机施工周期较短，评价要求建设单位施工结束后及时对该区域进行植被恢复，防止出现水土流失及土地沙化而引发的生态环境破坏。

③升压站施工临建设施

施工单位在施工前应制订植被恢复方案，施工结束后，对本区域能采取植物措施的区域进行覆土、应尽快按生长季节特点种植适宜的作物，尽量选择原有植被进行恢复。

剥离的表土，采用编织袋装土在外围形成临时挡墙防止水土流失。为避免施工期该区雨水肆意横流引发水土流失，在本区根据设施布局情况在水流集中处布设临时排水沟。在排水沟出口处根据实际情况设置临时沉淀池，拦蓄临时设施占地区产生的泥沙，沉淀池出水用于场地洒水抑尘；临时堆存的表土区域覆盖密目网，密目网覆盖面积应大于所需覆盖的表土堆存面积。

④道路

项目施工过程中存在开挖及回填，项目区域场地开阔，地势较平缓，主体设计中在部分道路挖方边坡上布设截水沟，在道路一侧设置路基排水沟。在施工前对区域内所有可剥离肥沃表土连同表层植被全部剥离，以保护表土植被资源，同时也可供后期恢复植被覆土用，项目表土植被资源剥离后，堆存在场地周边，采用无纺布苫盖。主体工程施工作业结束后，先清除场地内的施工残留、建筑垃圾，然后平整场地。

施工结束后，对表土植被临时堆存区域通过撒播草种进行防护，为避免临时剥离的表土植被资源受到扰动破坏，临时堆存的表土区域覆盖密目网，密目网覆盖面积应大于所需覆盖的表土堆存面积。

⑤生态环境综合整治后效果

由工程分析和影响分析可知，工程建设对生态环境的影响主要表现在对局部植被的影响。通过类比调查同类风电项目植被的恢复情况可知，植被恢复较好，

植物等生长未受到影响，不会破坏生态系统的结构和稳定性，具体治理后植被恢复效果要不低于周边其他区域。国电电力广东新能源开发有限公司作为项目生态恢复责任主体，自筹资金，负责1年内对施工区域完成生态恢复。

(4)施工场地等临时用地设置要求及环境保护要求

建设单位应严格执行国家有关“土地复垦”的规定，在施工结束时对各类临时用地及时复垦。施工场地等临时工程选址的环保要求如下：

①建材堆放场等临时用地应尽量在永久征地范围内使用。本项目临时施工场地拟设在在升压站附近。

②为方便运输，风电场建设工程通常先修路再竖立风机。尽量利用原有道路，施工运输车辆按照指定运输道路路线行驶，禁止加开新路肆意碾压草场，减少对地表植被的破坏；同时注意做好路面洒水等防尘工作，减少扬尘影响。临时用地应尽量缩短使用时间，用后及时恢复土地原来的功能。

③应严格控制各类临时工程用地的数量，其面积不应大于设计给定的面积，禁止随意的超标占地。待施工结束后清除施工场地内碎石、砖块等施工残留物，覆土并按恢复植被要求平整翻松。临时堆土回填后对场地进行土地整治、恢复植被或砾石压盖。

④施工进度安排应紧凑合理，尽量缩短施工工期和地表的裸露时间；各施工片区的各风机建设完成后，应及时对每个风机的吊装场地进行土地整治，恢复植被。

⑤地理电缆施工结束采取封育措施，避免人为扰动，利用草地自然恢复能力，3年恢复为草地，恢复后植被覆盖度大于20%。

(5)林地保护措施

本项目所在位置不占用公益林，本次评价参考《国家级公益林管理办法》，针对林地提出以下保护措施：

①实行“总量控制、区域稳定、动态管理、增减平衡”的管理机制，要求建设单位对所占林地实施占补平衡；对因占用或者征用所减少的林地面积，根据“占一补一”的原则，按林业主管部门有关规定进行异地补偿或其他方式补偿，保证工程占用的林地得到全部补偿。

②施工过程中应严格控制施工作业范围，减少临时占地，尤其是林地的占用，

尽量降低对林地的损害，施工结束后及时进行植被恢复及绿化，以减小对林地生态状况可能产生的影响；

③加强对施工人员的管理和教育，在林区附近施工时注意对林地的保护，严禁施工人员和设备超界破坏林地。

④认真做好林地保护管理工作，并提出可行的林地恢复方案。

(6)防沙治沙措施

项目区制定有关防沙治沙和修复措施，在施工区域及周围山地、道路等区域恢复林草植被，种植适宜在当地生长的本土物种，防止土地沙化和水土流失问题的发生。根据风电项目建设特点，防沙治沙及水土保持措施依照地形条件及施工工艺，分区域进行布设，具体如下：

①风机及箱变施工防治区

表土剥离措施：施工前对该区占地为草地和灌木林地进行表土剥离，剥离厚度平均约 30cm，所剥离表土临时堆存于吊装场地一角，用于施工结束后绿化覆土。施工结束后，及时清理地表，进行表土回覆。

土地平整：在风机和箱变土建、安装工程完工后，对风机周边临时占地、吊装场地等临时施工设施区进行土地平整。

植物措施：风机及箱变施工区在施工结束后，根据原有土地利用类型，对临时占用的草地和林地进行绿化，绿化方式为草灌结合，种草选择撒播的方式进行播种。

临时拦挡：风机及箱变开挖大量松散土方堆积在风机基础周边，基础建筑完毕后进行基础回填和平整，因此在施工过程中在临时堆土周边设置临时草袋装土挡墙拦挡，临时挡墙采用梯形断面，采用“品”字形紧密排列的堆砌方式；对堆积的剥离表土周边设置临时草袋装土挡墙拦挡。

临时苫盖：施工期间对堆积土体表面及临时施工面采用密目网苫盖，防止雨水冲刷和风蚀。苫盖用密目网可重复利用 2~3 次。

洒水：施工期间，为防尘降尘，对每个施工吊装场地采取临时洒水措施减少施工期间扬尘。

②道路及集电线路防治区

表土剥离与回覆：施工前对进站道路、施工检修道路及集电线路塔基施工临

时占地进行表土剥离，剥离厚度平均 30cm。所剥离表土分段临时堆放，用于施工结束后绿化覆土。施工结束后，及时清理地表，对道路临时占地进行表土回覆。

土地平整：施工完成后，对区内植被绿化的区域进行土地平整，耕翻地。

排水沟：施工检修道路排水由路面、路基两侧排水沟和自然沟道构成完整的排水系统，对于位于斜坡的塔基设置排水沟。排水沟采用永临结合方式，即施工期间修建临时排水沟，施工结束后将临时排水沟改为永久排水沟。施工检修道路根据道路地形情况和汇水情况布设排水沟，对于平坦路段，路面排水以散排方式为主。

施工检修道路及临时占地绿化：施工检修道路及塔基完工后，对临时占地进行灌草绿化，绿化树种尽量选择原有树种。

临时拦挡：项目区地势较为平坦，可将剥离表土或开挖土方临时堆放在施工区空地，需在临时堆土周边设置临时草袋拦挡，拦挡方式同风机及箱变施工区。

临时苫盖：对修筑道路期间开挖土方及表土采用密目网临时苫盖，防止雨水冲刷和大风吹蚀，苫盖用密目网可重复利用 2~3 次。

洒水：施工期间，为防尘降尘，采取道路面临时洒水措施，减少施工期间扬尘，促进路面硬化。

③施工临时设施防治区

表土剥离及覆土：施工前对施工临时设施区占地进行表剥离，所剥离表土临时堆存于临时施工场地一角，用于施工结束后绿化覆土，表土回填面积，回填厚度 30cm。

土地平整：施工结束后，拆除施工临时设施，清理场地垃圾、杂物，对场地进行平整，耕翻地。采用机械整地方式。

植物措施：施工结束后，对临时占地进行灌草绿化，绿化树种尽量选择原有树种。

临时苫盖：施工期间对堆积建筑砂石料、堆土表面采用密目网苫盖，防止雨水冲刷和大风吹蚀。

临时拦挡：施工过程中对施工临时设施区临时堆放土、堆料周边设置临时草袋装土挡墙拦挡。

洒水：施工期间，为防尘降尘，对施工临时设施区采取临时洒水措施。

项目生态环境保护措施见图 5-1、图 5-2。

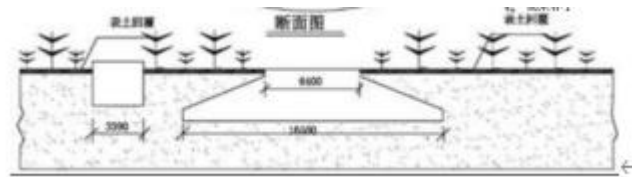


图 5-1 风机场地生态保护措施布置示意图

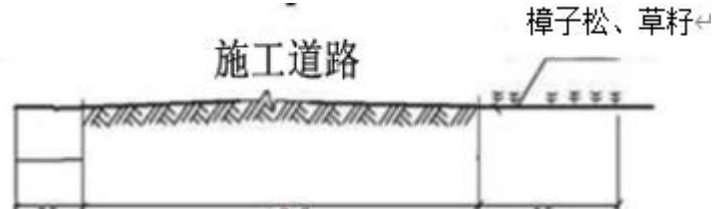


图 5-2 道路生态保护措施布置示意图

④临时堆场、弃渣场及龙狮水库防护措施

弃渣场：施工期共设弃渣场 5 个，实际施工中考虑弃渣堆高 18m，采用放坡衔接，坡度为 1:2，设置浆砌片石挡渣墙及边沟 2612.96m³，施工结束后设计对边坡进行喷播植草绿化 30484.51m²。施工前期进行表土剥离，后期进行表土回覆；施工期在主体设计的边沟末端新增砖砌沉砂池，水流经沉砂后就近排入林地；新增彩条布苫盖，对短期不扰动的裸露区域进行苫盖，减小雨天雨水对裸露坡面的冲刷。弃渣场主要采取防治措施如下：

主体已有：浆砌片石挡渣墙及边沟 2612.96m³、喷播植草绿化 30484.51m²。

本次新增：表土剥离 0.41 万 m³、表土回覆 0.54 万 m³、彩条布苫盖 5000m²、砖砌沉砂池 5 座。

临时堆土区：本工程临时堆土区位于项目部北侧，占地面积 3.00hm²，现状为裸土地，用于堆放项目剥离表土，表土堆放期间沿边界布设袋装土拦挡、临时排水沟及砖砌沉砂池等措施，流水流经沉砂后就近排入林地；为减小雨天雨水对堆土表面的冲刷，考虑布设彩条布苫盖；施工后期对场地进行全面整地及撒播草籽绿化。临时堆土场最大堆高按 3m 计算，最大堆土量为 9 万 m³，本项目总计剥离表土 8.77 万 m³，故临时堆土场可完全容纳本项目剥离的表土。

本次新增防治措施：全面整地 3.00hm²、撒播草籽 3.00hm²、彩条布苫盖 35000m²、袋装土拦挡 760m、临时排水沟 765m、砖砌沉砂池 5 座。

龙狮水库：临时堆土场、弃渣场均为松散土体堆积体，无植被覆盖，抗侵蚀

能力极弱；堆体边坡易发生面蚀、沟蚀、滑坡，在暴雨期形成泥石流/泥沙流。目前，龙狮水库大坝已建成，山坡处已建成护坡和进行绿植；同时，临时堆土场、弃渣场按照上文新增防治措施施工建设，并且施工结束后通过植被恢复、水土保持设施完善，影响可逐步消除，无长期不可逆影响，临时堆土场、弃渣场对龙狮水库的影响较小。

(7)野生动物保护措施

施工期间，对野生动物的影响主要体现在：施工噪音、人为捕捉及栖息地破坏等方面，为此保护措施主要为：

①根据风电项目区与周边野生动物栖息地特征及鸟类日常迁移活动，建议风电场施工期间，土方作业区域最好采取由中央分别向东、西两个方向施工，逐步迫使项目区活动的野生动物向南北方向适宜栖息地内扩散，以便留给野生动物充分的时间和空间顺利扩散出去。此外，施工部门应严格控制工程取土范围，严格执行工程取土规定，同时控制取土作业和运输车辆运行轨迹，避免扩大取土行为影响到野生动物的栖息地。

②安排好工期，适当错开野生动物早晚活动高峰和鸟类春秋迁徙期高峰。采取集中施工，尽量缩短工期，降低对野生动物的持续干扰时间。施工区域如在野生动物活动的主要地段，应加快施工进度，施工时尽量避开野生动物的繁殖期，尤其是繁殖配对和产仔期。加快施工速度，缩短施工周期，尽可能减少施工过程对动物的不利影响。

③严禁在野生动物栖息地、繁殖地和主要迁徙通道上停放施工机械、修建施工营地，不得在野生动物栖息地和野生动物迁徙通道附近弃土、设置施工营地等临时工地，避免惊扰动物。

④合理布置施工平面和施工的顺序，充分利用地形对噪音的阻隔作用，调整作业工时，减少噪声对周边环境敏感点的影响。噪声大的作业应安排在白天进行，避免在夜间施工。施工时应避免高噪声施工设备同时运行使用，以免对野生动物产生过度惊扰。

⑤施工过程中发现受伤、病残饥饿、受困、迷途的野生动物时，应及时与主管单位联系，采取合理的救助措施。

⑥在施工过程中，必须对参与施工的人员严格管理，禁止对施工区附近野生

动物违法捕杀。

⑦施工期加强鸟类及其他野生动物跟踪、监测，尽可能地减少对鸟类的适宜栖息地和迁徙路线的干扰。同时要持续深入开展鸟类保护等生态文明教育，提高施工人员及周边社区居民对鸟类保护的认识，使其更加自觉地履行鸟类保护义务，做到文明施工、文明经营。

2、大气污染防治措施

(1)土方开挖、回填等施工阶段，采取洒水、覆盖、冲洗等防尘措施，严控扬尘污染。施工期开挖出的石方经破碎厂加工，破碎设备：移动式破碎站和移动式筛分设备均为密闭式设施，石方破碎和筛分过程中产生的粉尘设施通过设备自带的布袋除尘器处理收集处理后无组织排放；破碎厂石方堆场采取防风抑尘网、喷淋降尘措施，场区道路硬化并配备车辆冲洗装置，有效控制粉尘无组织排放，同时，项目施工期较短，并随着施工期的结束而结束污染物排放，对周围大气环境影响较小。

(2)对作业面和土堆适当喷水，使其保持一定湿度，以减少扬尘量；建筑垃圾要及时运走，以防长期堆放表面干燥而起尘或被雨水冲刷。

(3)遇有4级以上大风天气，停止土方施工，并做好遮掩工作，最大限度地减少扬尘；在大风日加大洒水量及洒水次数。

(4)严格按照梅州市有关控制扬尘污染等规定，强化施工期环境管理，加强全员环保意识宣传和教育，制定合理的施工计划，坚决杜绝粗放式施工现象发生。

(5)评价要求施工单位使用的施工机械中非道路移动设备应符合《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014）及其修改单中的第四阶段要求，符合《非道路移动柴油机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）表1中的II类限值要求，并使用合格高质量的油品，并定期进行维护保养，可做到施工机械尾气的达标排放。

3、水污染防治措施

(1)施工废水经沉淀处理后用于洒水降尘，不外排。

(2)生活用水采用临时旱厕，定期清掏用作农肥，不外排；随着施工期的结束，施工废水和施工生活污水随之消失。

4、噪声污染防治措施

(1)选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机

械和工艺。振动较大的固定机械设备应加装减振机座，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其更好的运转，尽量降低噪声源强；

(2)机械施工噪声具有突发、无规则、高强度等特点，应加强施工管理，合理安排施工作业时段，禁止夜间施工。尽量加快施工，采取利用移动式或临时声屏障等降噪措施，减少对其周边的影响；

(3)运输车辆在经过村庄、居民区等环境敏感点处应减速慢行，禁止鸣笛。夜间尽可能避免输送原料，夜间生产应严格管理，水泥罐车在装卸料及运输过程中尽量减少鸣笛，文明行车；

(4)为减少施工期间的材料运输、敲击等施工活动声源，要求承包商通过文明施工、加强有效管理，对施工人员进行文明施工教育；

(5)加强施工组织管理，提高机械化程度，缩短施工工期。

随着施工期的结束，施工噪声的影响即将消失，所以施工噪声对环境的不利影响是暂时的，短期的行为。

5、固体废物

(1)建筑垃圾：建筑垃圾主要来自升压站、风机基础、箱变基础施工过程中废弃砂石、混凝土块等。建筑垃圾回用于场内检修道路的修筑。

(2)生活垃圾：施工期间施工人员产生的生活垃圾，及时收集到指定的垃圾箱（桶）内，定期送至当地环卫部门指定的垃圾填埋场处置，不得随意丢弃、洒落。

(3)本项目施工期弃土方量为 10.25 万 m³，弃土主要为交通工程开挖土方，项目共设置 5 处弃渣场，均位于交通工程沿线。土石方弃运过程中，施工交通利用主体设计的运维道路，不需再新建施工便道。根据现状调查，该弃渣场现状为林地，实际施工中考虑弃渣堆高 18m，采用放坡衔接，坡度为 1: 2，设置浆砌片石挡渣墙及边沟，弃渣场面积为 1.36hm²，最大可容纳弃渣约 11.05 万 m³，弃渣场可完全容纳本项目弃土。本项目临时弃渣（堆土）场产生的弃土拟全部场内堆存、不再外运处置，为有效防范水土流失及雨水径流污染影响，确保不对周边龙狮水库水体及生态环境造成不利影响，拟在弃渣场周边设置浆砌片石挡土墙进行拦挡防护，同步配套修建浆砌片石边沟完善地表排水系统，拦截、疏导坡面及周边汇水；在排水出口处设置沉淀池对汇水径流进行沉沙净化处理，防止泥沙及悬浮物进入周边水体；堆体整形完成后及时采取喷播植草进行生态

| | |
|-------------|--|
| | <p>恢复，稳定边坡、减少水土流失，通过“拦、排、沉、绿”相结合的综合防护措施，切实降低施工期环境影响。</p> |
| 运营期生态环境保护措施 | <p>1、生态环境保护措施</p> <p>(1)植被保护措施</p> <p>①完善施工期未实施到位的植被保护措施及水土保持的工程措施。确保项目建设区内（除永久占地）植被覆盖率和成活率。</p> <p>②项目运行期可能存在主体工程（风电机组、主变压器等）的维修，在维修过程中，存在周边植被被占压破坏等情况，因此，需对破坏后植被进行恢复，防止水土流失加剧。</p> <p>③保证主体工程完成后生态恢复费用的落实和兑现。</p> <p>(2)动物保护措施</p> <p>本项目对野生动物的生态保护措施见下：</p> <p>①首先，对风电场及周边的草地生长状况要进行控制，避免因啮齿类动物的栖息、活动、觅食而吸引鸟类进入风电场区域导致鸟撞风险增加；其次，应定期对风电场及周边的各种垃圾进行集中处理，以免吸引鸟类，造成鸟撞事故。</p> <p>②配合监测系统，在鸟类迁徙季节，判断鸟群大小、鸟类的飞行高度和与风机叶片的距离。当大量候鸟到达风场时，通过停止风机来防止碰撞。在候鸟迁徙高峰期尤其是秋季，遇有强风、大雾等情况会迫使候鸟低飞，应适时关闭风机。</p> <p>③按照“预防为主”的方针和“统一指挥、协调配合、有条不紊、减少危害”的原则，制定相应的安全应急预案。项目应成立相应的负责人，专门对风机正常运行管理。项目运营过程中加强风电场的现场巡视，及时发现风机运行是否有鸟类撞机死亡，并制定系统规范的事故应急处置预案，同时建立异常事件的预警系统。设立告知制度，及时组织人员停止风力发电系统并向上级报告和向相关单位通报应急处置情况。</p> <p>④建议在升压站设置1个鸟类观测站，此外，对周边存在鸟类集群分布的区域，应开展系统性评估，合理优化风电场夜间灯光，在风机、升压站、集电线路设置警示涂装、驱鸟和智能感知启闭一体化装置等，探索开展以保护鸟类为目标的风电生态调度措施，降低对鸟类的伤害。</p> |

⑤通过技术手段减少风力发电机对鸟类的视觉影响，提高鸟类对风电机和输电线的注意力。在风机的叶片上涂上能吸引鸟类注意力的反射紫外线涂层或鲜艳颜色（如红色、橙色等），减少白天鸟类撞击风机；在风机叶片上描绘对鸟类有警示作用的鹰眼及涂上亚光涂料，防止鸟类看到转动的风机光亮而去追逐风叶片。

2、大气污染防治措施

食堂油烟经过油烟净化器处理（1套，净化效率不低于60%）后通过专用烟道集中至楼顶排放，能满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中表2相关规定，对大气环境影响较小。

3、水污染防治措施

本项目产生的废水主要为员工生活污水。升压站内建设化粪池和1座处理能力为2m³/d的埋地式一体化污水处理站，生活污水经化粪池和自建污水处理站处理后回用于站区内绿化灌溉等。

4、噪声污染防治措施

本项目主要的噪声源来源风机、箱式变压器等。项目噪声环境影响减缓措施如下：

①在选购设备时，选用低噪声设备，如风电机选用隔音防震型、变速齿轮箱为减噪型、叶片选用减速叶片等，变压器符合噪声要求的合格设备。

②运营期加强对风机和变压器的定期检查、维护，使其处于正常运行状态。

③合理布置，各单元变压器和风机距敏感点均保持一定距离。

④对距离敏感点较近的风机可安装锯齿尾缘，以达到降噪的目的。

⑤项目建成后应定期对附近的居民点噪声情况进行监测，若在特定气象条件下居民点噪声监测值出现超标，可采取在大风或夜间时对居民点影响较大的风机进行限制功率运行或关停，以降低在特殊气象条件下对居民点的噪声影响。

⑥风电机组单台风机在微观选址时，对项目区的居民分布情况进行进一步详查，划定以风机为中心、400m为半径的圆形区域为噪声防护距离范围，根据现场调查，风电场周边400m范围内无居民分布，声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类区标准。且光影影响（385.56m）范围内无居民、学校等敏感点。

评价要求风机防护距离 400m 范围以及风机周边南偏东至南偏西方向 385.56m 范围内不得新建学校、医院、居民住宅等敏感点。

5、固体废物处置措施

本项目运营期固体废弃物主要包括危险废物、生活垃圾。

危险废物主要有废变压器、废变压器油、废润滑油、废油桶、废铅酸蓄电池，均属于危险废物，经收集后暂存于危废贮存库，定期交由有资质单位处置；生活垃圾经垃圾桶分类收集后按当地环卫部门规定外运处置。

项目危险废物收集、贮存应当按照其特性分类进行；禁止将危险废物混入非危险废物中贮存。危险废物收集、贮存和运输过程的污染控制严格按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）等有关规定执行。危险废物贮存应该满足以下要求：

①危险废物的收集包装

A 有符合要求的包装容器、收集人员的个人防护设备。

B.危险废物的收集容器应在醒目位置贴有危险废物标签，在收集场所醒目的地方设置危险废物警告标识。

C.危险废物标签应标明以下信息：主要化学成分或危险废物名称、数量、物理形态、危险类别、安全措施以及危险废物产生单位名称、地址、联系人及电话。

D.不得与不相容的废物混合或合并存放，也不得将非危险废物混入危险废物中贮存。

②危险废物的暂存要求

危险废物堆放场应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中贮存库的有关规定：

A.按《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）设置警示标志。

B.要求必要的防风、防雨、防晒、防腐、防渗措施，且同一贮存设施采用相同的防渗、防腐工艺，避免高温、阳光直射、远离火源，不露天堆放危险废物。

C.要求贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。

D.贮存设施地面与裙脚要求采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，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，要求对地面进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}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^{-10}cm/s ），或其他防渗性能等效的材料。

E.应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有报警装置和应急防护设施。

F.要求贮存设施采取技术和管理措施防止无关人员进入。

③危险废物的转移

危险废物的转移严格按照要求执行“五联单”制度，保证运输安全，防止非法转移和非法处理，保证危险废物的安全监控，防止危险废物污染事故发生。

④厂内危险废物管理要求

A.管理部门要有专人负责厂内危险废物的收集、存放、运输和对外相关部门联络等工作并对危险废物管理工作进行每日定期监督检查一次。

B.建立危险废物管理资料档案，包括台账、联单、管理制度、委托合同等，记录危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。

C.收集危险废物的工作人员将危险废物按内部指定路线运送到危废舱，并对运输工具污染物进行清理。

综上，项目产生的固体废物均可得到有效处置，措施可行。

6、地下水、土壤污染防治措施

为降低项目运行过程中发生泄漏事故导致地下水及土壤的影响，现提出地下水、土壤污染防治措施如下：

(1)源头控制措施

选择先进、成熟、可靠的工艺技术，并对产生的废物进行合理的回用和治理，尽可能从源头上减少污染物排放；严格按照国家相关规范要求，对工艺、设备、污水储存采取相应的措施，防止和降低污染物的“跑、冒、滴、漏”，将污染物泄露的环境风险事故降到最低程度。

(2)防渗措施

对照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）及《危险废物

贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中地下水污染防渗分区参照表,项目污染物划分及防渗等级一览表见下表。

表 5-1 拟建项目污染区划分及防渗等级一览表

| 分区 | 厂区分区 | 防渗等级要求 |
|-------|-----------------|---|
| / | 危废贮存库 | 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) |
| 重点防渗区 | 集油坑、主变区、升压站事故油池 | 等效黏土防渗层 $Mb \geq 6m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$; 或参考 GB18598 执行 |
| 一般防渗区 | 化粪池 | 等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 或参照 GB16889 执行 |
| 简单防渗区 | 升压站其他区域 | 一般地面硬化 |

7、环境风险防范措施及应急要求

(1)制定应急操作规程,在规程中应说明事故时的操作步骤、规定抢修进度、事故处理措施、说明与操作人员有关的安全问题。

(2)定期检查贮存设备,杜绝事故隐患,降低事故发生概率。按计划检查和更换输送储存设备,并有专门档案记录,以保证设备在寿命期限内不发生事故。

(3)配备专业知识的技术人员,工作人员必须配备可靠的个人安全防护用品。

(4)严格按照相关防火防爆设计要求和危险物质存贮设计要求进行施工,并配置相关防护工程设施,主要岗位应设防毒面具和氧气等个人防护用具。

(5)对油品物质应远离明火、热源、氧化剂和氧化性酸类,应具备阴凉和通风条件;具有防泄监控和泄漏物收集后的安全处置措施,一旦发生火灾和爆炸,要尽快使用已有消防设施予以补救,并疏散周围非急救人员,远离事故区。

(6)升压站及箱变运行可能引发环境风险事故的要素主要为主变在事故状态时产生的废油,环评要求事故油池为全现浇钢筋混凝土结构,均设计有严格的防渗、防腐处理措施。事故油池日常仅作为事故备用,若变压器发生事故,运行管理单位将立即按照事故应急响应机制,委托有资质的单位进行转移处理,并按要求办理危险废物转移联单。

8、电磁环境

项目在设计过程中对升压站内的电气设备进行了合理布局,保证导线和电气设备的安全距离,并选用具有抗干扰能力的设备,设置防雷接地保护装置,选用带屏蔽层的电缆,屏蔽层接地等,以降低静电感应的影晌。

经类比分析,项目拟建升压站、架空线路等建成运营后,站址周围的工频电

| | |
|----|--|
| | <p>场强度、工频磁感应强度也可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关限值要求。</p> <p>9、光影</p> <p>本项目日照时间内不少于 3 小时计算光影影响控制范围为 385.56m，本次要求根据地形、地貌和风向等因素，合理规划风机的排列方式和间距，避免风机光影在居民活动区域形成集中、频繁的闪烁；通过调整风机的转速、桨叶角度等运行参数，改变风机光影的闪烁频率和强度，使其尽量避开人眼敏感的范围，减少对居民视觉的刺激；对风机的叶片、塔架等部件采用低反光率的材料进行涂装或覆盖，减少光线的反射，降低光影的亮度。同时风机周边（南偏东至南偏西方向）385.56m 范围内不得新建学校、医院、居民住宅等敏感目标。在靠近风机的道路两侧设置标识牌，提醒过往司机注意光影闪烁影响，提前减速慢行。</p> |
| 其他 | <p>环境管理与监测计划</p> <p>(1)环境管理制度</p> <p>建设单位必须重视环境保护工作，应制定一系列规章制度以促进环境保护工作。制定的环境保护工作条例有：</p> <p>①环境保护职责管理条例；</p> <p>②固废的管理与处置制度；</p> <p>③环保教育制度。</p> <p>(2)环境管理机构设置与职责</p> <p>本项目需设立专门的环境管理机构及专职负责人员 1 名，负责项目的日常环境管理工作。环保专职管理人员的职能是：</p> <p>①负责贯彻实施国家环保法规和有关地方环保法令。</p> <p>②加强环保管理，建立健全企业的环境管理制度，确保污染治理和生态环境保护工作顺利实施，并实施检查和监督。</p> <p>③组织开展环境监测，及时了解施工区及工程运行后环境质量状况及生态恢复状况。</p> <p>(2)环境监测计划</p> <p>项目建设过程及建成投产后，公司可委托当地有资质的监测单位定期对项目环境状况进行例行监测，保证环境保护工作的顺利进行。项目运营期环境监测计</p> |

划见表 5-2。

表 5-2 运营期环境监测计划表

| 名称 | 监测点位 | 监测项目 | 监测频次 | 控制标准 |
|----------------|---------------------|------------|--------------------------|---------------------------------------|
| 噪声 | 升压站厂界四周 | 连续等效 A 声级 | 竣工验收、有投诉及主要设备进行大修后进行监测施工 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类标准 |
| 工频电场强度、工频磁感应强度 | 升压站厂界外 5m 及电缆线路沿线点位 | 电场强度、磁感应强度 | | 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相关标准限值 |

项目总投资为 30628.44 元，环保投资 200 万元，占总投资的 0.65%。
项目环保投资概算见表 5-3。

表 5-3 项目环保投资概算表

| 时段 | 类别 | 污染源 | 环保措施 | 单位 | 数量 | 环保投资（万元） |
|------|-----|---|--|----|------|----------|
| 施工期 | 废水 | 施工废水 | 施工废水沉淀池 | 座 | 10 座 | 10 |
| | | 生活废水 | 场地内设旱厕 | 座 | 1 | 2 |
| | 废气 | 扬尘、机械废气 | 定期洒水抑尘、物料苫盖等防尘措施 | / | / | 8 |
| | 噪声 | 机械设备 | 低噪声设备、施工场地远离居民点 | / | / | 纳入主体工程 |
| | 固废 | 生活垃圾及建筑垃圾处理 | 建筑垃圾可以再生利用的进行外售，少量不能再生利用的全部回收处理，施工人员的生活垃圾集中收集，定期清运 | 个 | 若干 | 5 |
| | 生态 | | 表土剥离、临时占地绿化、边坡挡土墙、截水沟，在道路一侧设置路基排水沟等措施 | | / | 纳入主体工程 |
| 运营期 | 废气 | 厨房油烟 | 油烟净化器+专用烟道，净化效率不低于 60% | 套 | 1 | 5 |
| | 废水 | 生活污水 | 化粪池和 1 座处理能力为 2m ³ /d 的埋地式一体化污水处理站 | 座 | 1 | 8 |
| | 噪声 | 风机机组 | 选用低噪声设备，风机选用隔音防振型，变速齿轮箱为减噪型，叶片选用减速叶片等 | / | / | 纳入主体工程 |
| | | 升压站 | 低噪声设备 | / | / | 纳入主体工程 |
| | 固废 | 危废贮存库 | 废变压器、废变压器油、废润滑油、废油桶、废铅酸蓄电池分区暂存于危废贮存库内，定期交有资质单位处理 | | | 10 |
| | | 事故油池 | 升压站事故油池 25m ³ | 座 | 1 | 纳入主体工程 |
| | | | 箱式变集油坑 3m ³ | 个 | 8 | |
| 生活垃圾 | 垃圾桶 | 个 | 若干 | 1 | | |
| 生态 | | 完成后及时对生态进行保护和恢复、风机上描绘对鸟类有警示作用的鹰眼，安装驱鸟器，叶片涂亚光涂料等，并预留部分资金用于后续生态恢复 | | | 151 | |
| 合计 | | | | | | 200 |

环保投资

六、生态环境保护措施监督检查清单

| 内容 要素 | 施工期 | | 运营期 | |
|----------|--|--|--|--|
| | 环境保护措施 | 验收要求 | 环境保护措施 | 验收要求 |
| 陆生生态 | <p>1、应尽量避免在有树木、植被的地方，减少植被生态环境破坏；对无法避让的林木尽量采取异地种植，以减少对植被的砍伐、损坏。2、合理安排施工，尽量减少施工开挖面积和临时占地面积，减少植被的破坏。3、施工期剥离的地表土，在临时堆土场堆放和保存，并采取拦挡、苫盖措施，施工结束后用于绿化覆土用。为了抑制扬尘，减少水土流失，应采取临时洒水措施，在施工结束后进行土地整治、恢复植被。4、对场内局部产生的开挖土方量在其周边进行就地摊平、压实，不做弃渣外运处理，项目设5处弃渣场和1处临时堆土区。5、土石方的施工应尽量避免雨季，如不能避开雨季施工，应尽量减少土石方的开挖。6、要持续深入开展野生动植物保护等生态文明教育，提高周边社区居民对野生动植物保护的认识；要加强对项目施工和运营人员的宣传教育，使其更加自觉地履行野生动植物保护义务，做到文明施工、文明经营。</p> | <p>最大限度减少原生植被的破坏；施工表土妥善堆存，落实水土保持措施；边坡设置挡土墙、截水沟，在道路一侧设置路基排水沟等措施；施工结束后，对临时施工占地、弃渣场和临时堆土区进行土地平整，翻耕，及时绿化，恢复原貌。</p> | <p>临时占地覆以原表层土，对临时占地区和工程永久占地区裸露地表按照原有植被类型进行生态修复，要求植被恢复指数达90%以上；永久占地按相关部门要求补偿，加强对绿化植物的管理与养护，保证植被覆盖率和成活率。设置1个鸟类观测站。</p> | <p>确保项目建设区内（除永久占地）植被覆盖率和成活率；保证主体工程完成后生态恢复费用的落实和兑现。</p> |

| | | | | |
|----------|--------------------------|--------------------------------|--|--|
| 水生生态 | / | / | / | / |
| 地表水环境 | 施工废水经沉淀后综合利用 | 不外排 | 无生产废水产生 | 合理利用 |
| | 施工场地设置临时旱厕，定期进行清掏，用作农肥 | | 升压站生活污水经化粪池+埋地式一体化污水处理设施收集处理后，回用于站区内绿化灌溉等。回用水执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）表1中城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工的排放限值 | |
| 地下水及土壤环境 | / | / | 危废贮存库、事故油池等基础进行重点防渗 | / |
| 声环境 | 选用低噪声设备、合理安排作业时间、禁止夜间施工等 | 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011） | 选用低噪声设备，风电机选用隔音防振型，变速齿轮箱为减噪型，叶片选用减速叶片等；对设备进行定期维护，保证正常运行。评价要求水平距离风机400m范围内不得新建学校、医院、居民住宅等。 | 升压站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准，风场噪声排放执行《风力发电场噪声限值及测量方法》（DLT1084-2021）中的1类区域要求 |
| 振动 | / | / | / | / |

| | | | | |
|------|---|-----------------------------------|--|--|
| 大气环境 | 加强管理，文明施工，洒水抑尘，施工场地固化，封闭运输等 | 满足《施工场界扬尘排放限值》（DB 61/1078-2017）要求 | 食堂油烟经过油烟净化器处理后通过专用烟道排放 | 《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-001）中最高允许排放浓度 2.0mg/m ³ 的排放限值以及净化效率≥60% |
| 固体废物 | 建筑垃圾可以再生利用的进行外售，少量不能再生利用的全部回收处理，施工人员的生活垃圾集中收集，定期清运。 | 处置率 100% | 1、废变压器、废变压器油、废润滑油、废油桶、废机油、废蓄电池分区暂存于危废贮存库，定期交由资质单位处理；2、生活垃圾集中收集后定期交由环卫部门统一回收处置。 | 处置率 100% |
| 电磁环境 | / | / | 合理设计变电站设备的金属附件；使用设计合理的绝缘子；减小因接触不良而产生的火花放电；主变压器外壳应采取良好的接地措施 | 符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值 |
| 环境风险 | / | / | 升压站主变压器设事故油池、箱式变压器下部设置事故油池，并制定应急操作规程，按时巡检等，配备可靠的个人防护用品等 | 落实措施 |
| 环境监测 | / | / | 制定监测计划，委托有资质的环境监测单位对项目开展环境监测。 | 落实监测计划 |
| 其他 | / | / | 光影影响控制范围最远为（南偏东至南偏西方向）385.56m 梯形区域 | 光影防护区内不得新建居民区或学校等敏感点 |

七、结论

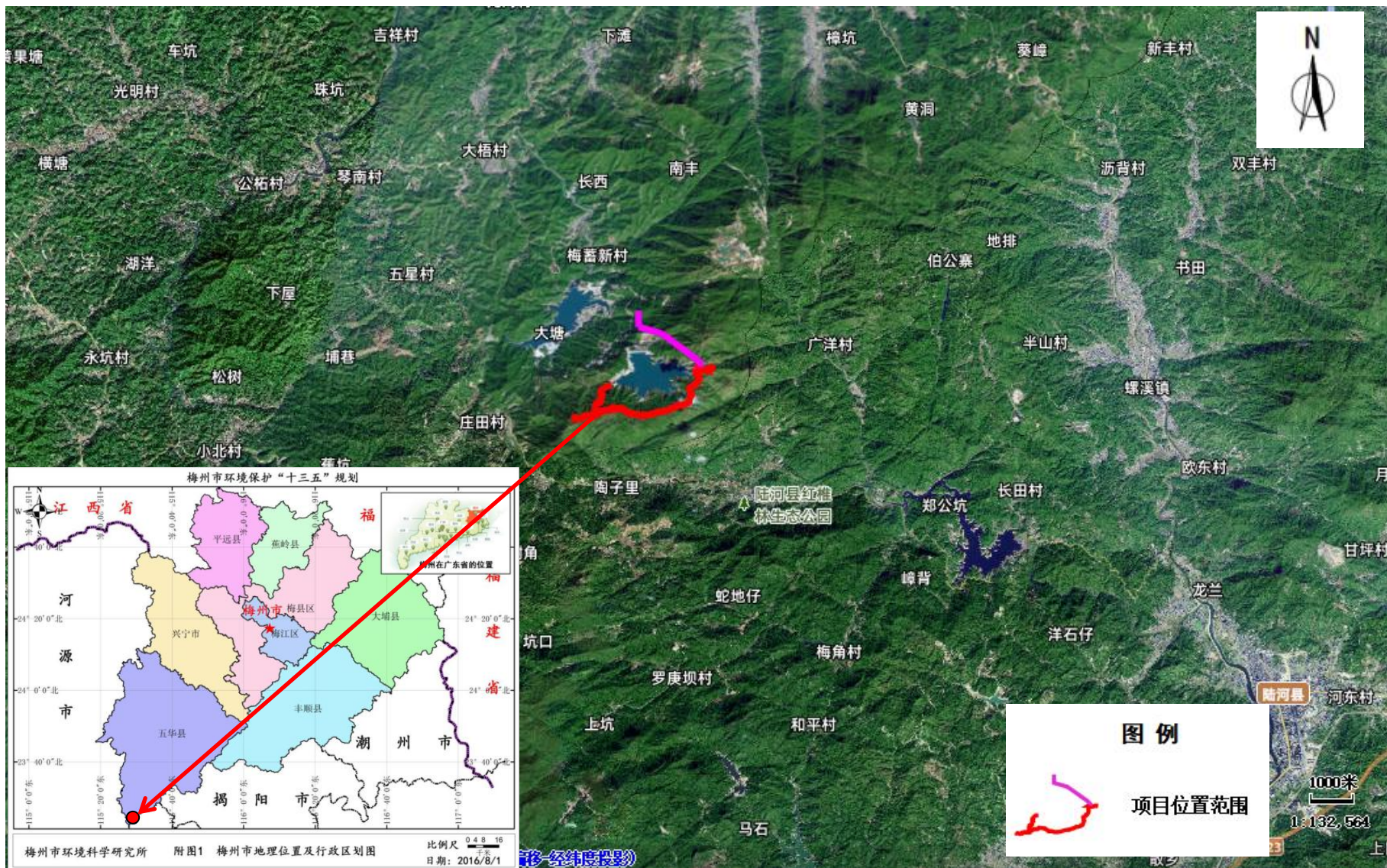
“国电电力五华龙狮殿风电场项目”位于广东省梅州市五华县西南部，项目建设符合国家及地方产业政策；项目建设符合生态红线管理要求，满足“三线一单”要求；项目采取了完善的污染治理措施并制定了环境管理与监测计划，可确保各类污染物达标排放，对周围环境影响较小；在采取生态恢复措施后，对生态环境影响较小。项目环境风险可控，在执行环保“三同时”制度和认真落实各项环保措施的前提下，从环保角度分析工程建设可行。。

八、附图、附件

- 附图 1: 项目地理位置图
- 附图 2: 三线一单——陆域环境管控单元图
- 附图 3: 三线一单——生态空间分区图
- 附图 4: 三线一单——水环境管控分区图
- 附图 5: 三线一单——大气环境管控分区图
- 附图 6: 风电场总平面布置图
- 附图 7: 升压站总平面布置图
- 附图 8: 临时堆土区
- 附图 9: 环境质量现状监测布置图
- 附图 10: 广东省水土流失重点防治区划分图
- 附图 11: 梅州市水土流失重点预防区和重点治理区划分图
- 附图 12: 广东省永久基本农田保护图斑
- 附图 13: 广东省三区三线专题图
- 附图 14: 广东省生态保护红线图
- 附图 15: 广东省主体功能分区划图
- 附图 16: 梅州市地表水环境功能区划
- 附图 17: 梅州市饮用水源保护区区划图
- 附图 18: 风电场和升压站声环境和电磁辐射环境影响评价范围图
- 附图 19: 架空线路电磁评价范围图
- 附图 20: 生态环境评价范围图
- 附图 21: 项目与自然保护区位置关系图

- 附件 1: 营业执照
- 附件 2: 法人身份证
- 附件 3: 发展和改革局相关文件
- 附件 4: 环保批复
- 附件 5: 自然资源局相关文件
- 附件 6: 林业局相关文件
- 附件 7: 环境质量现状监测报告
- 附件 8: 电磁环境影响专题评价

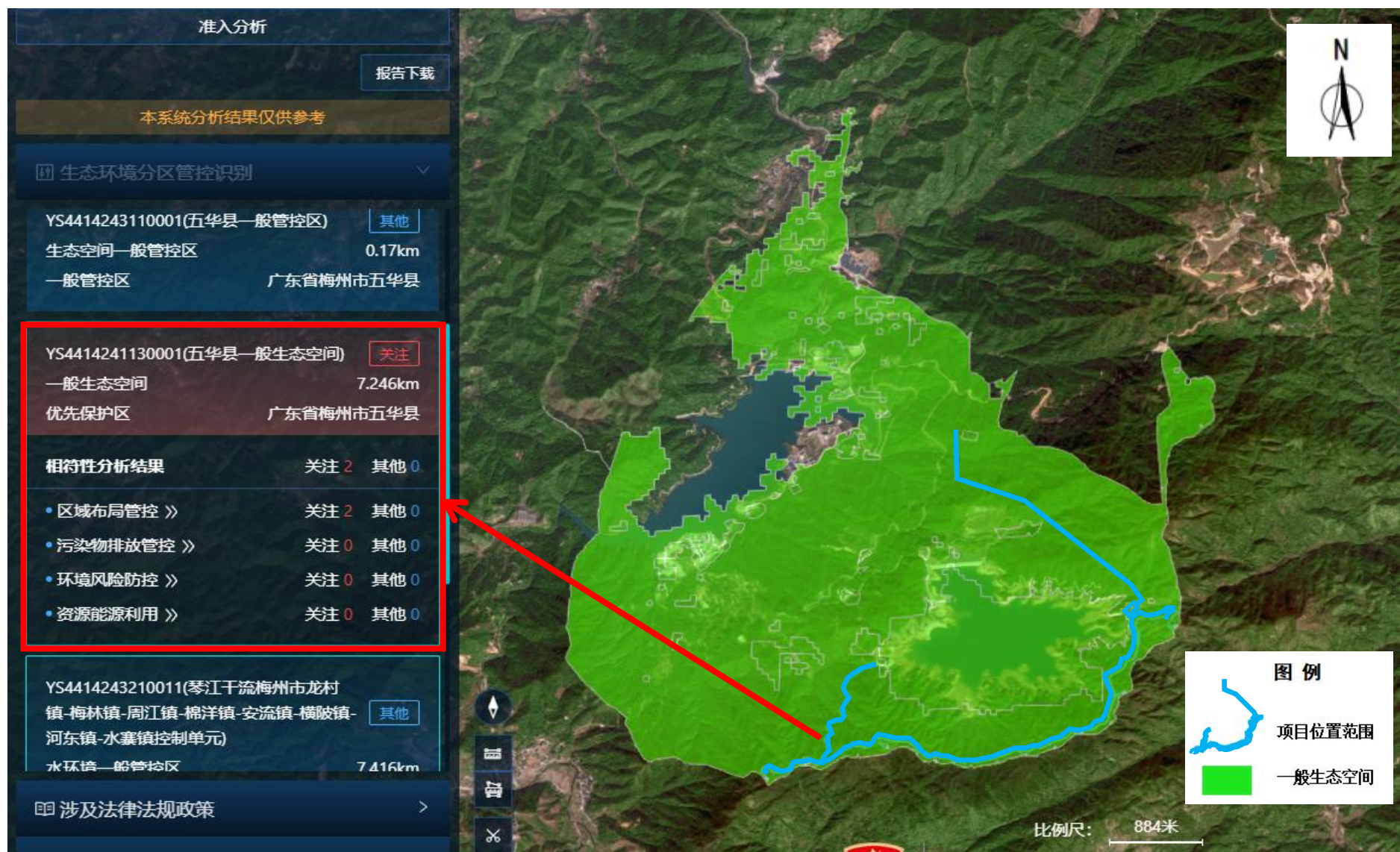
附图 1：项目地理位置图



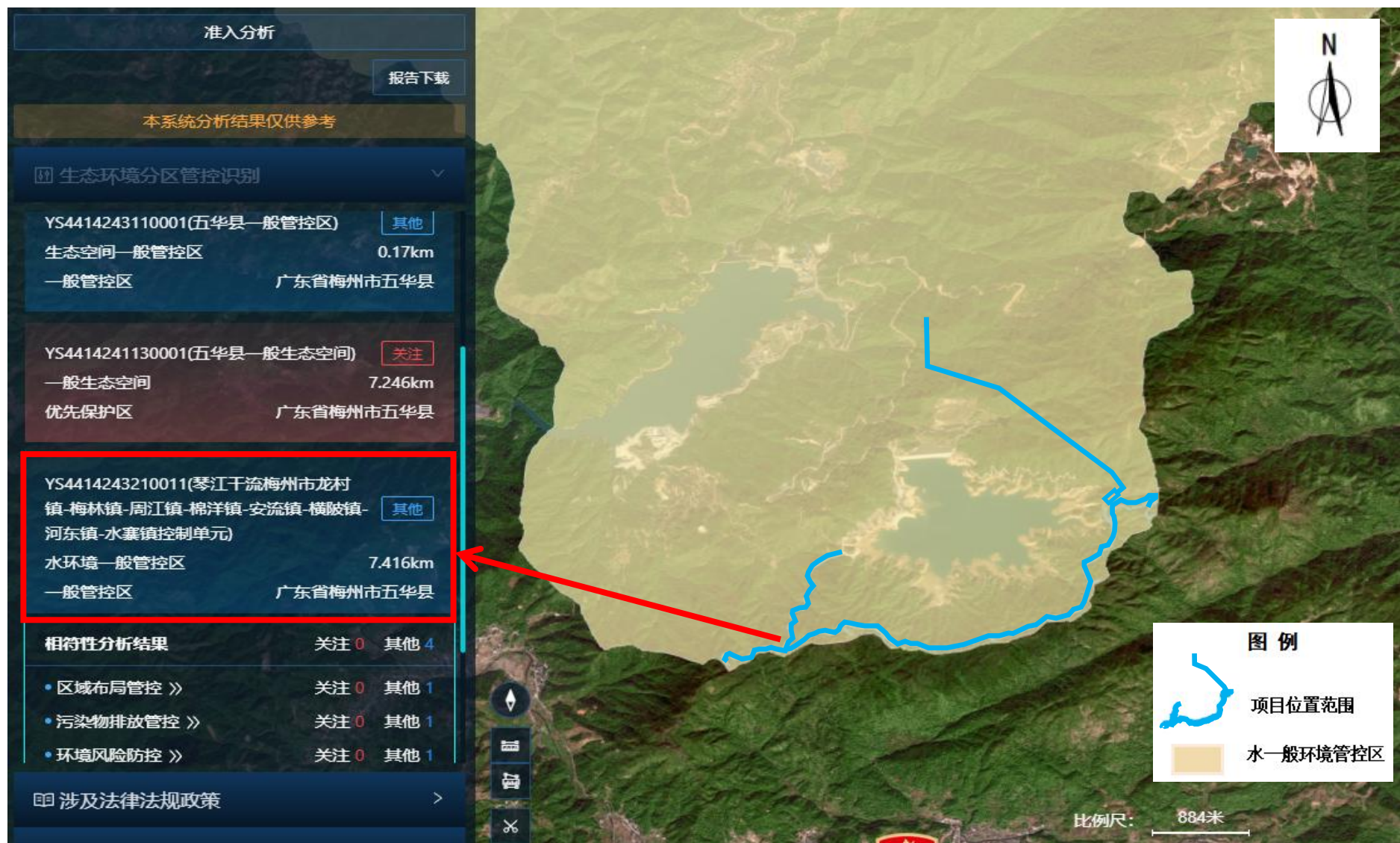
附图 2：三线一单——陆域环境管控单元图



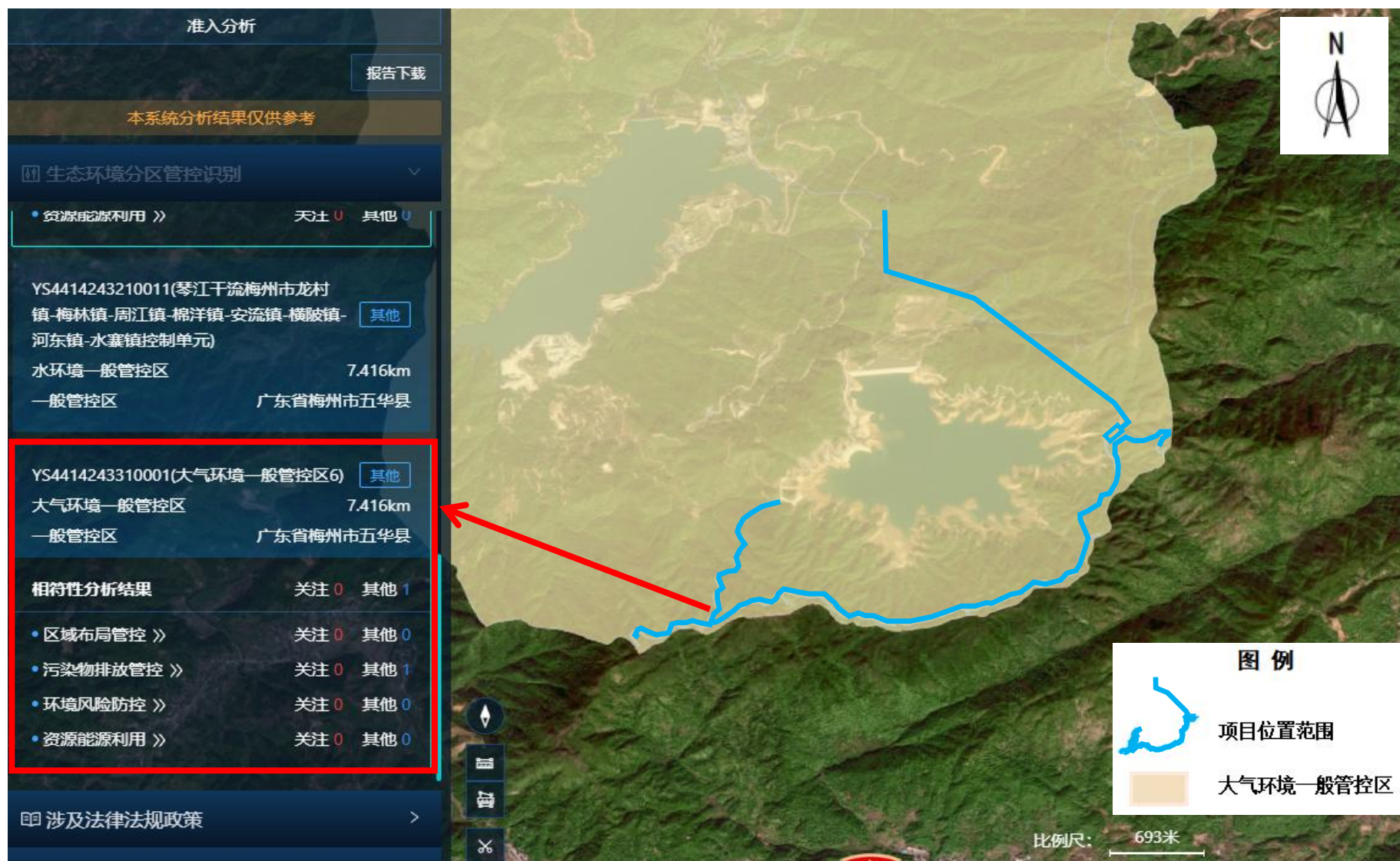
附图 3：三线一单——生态空间分区图



附图 4：三线一单——水环境管控分区图

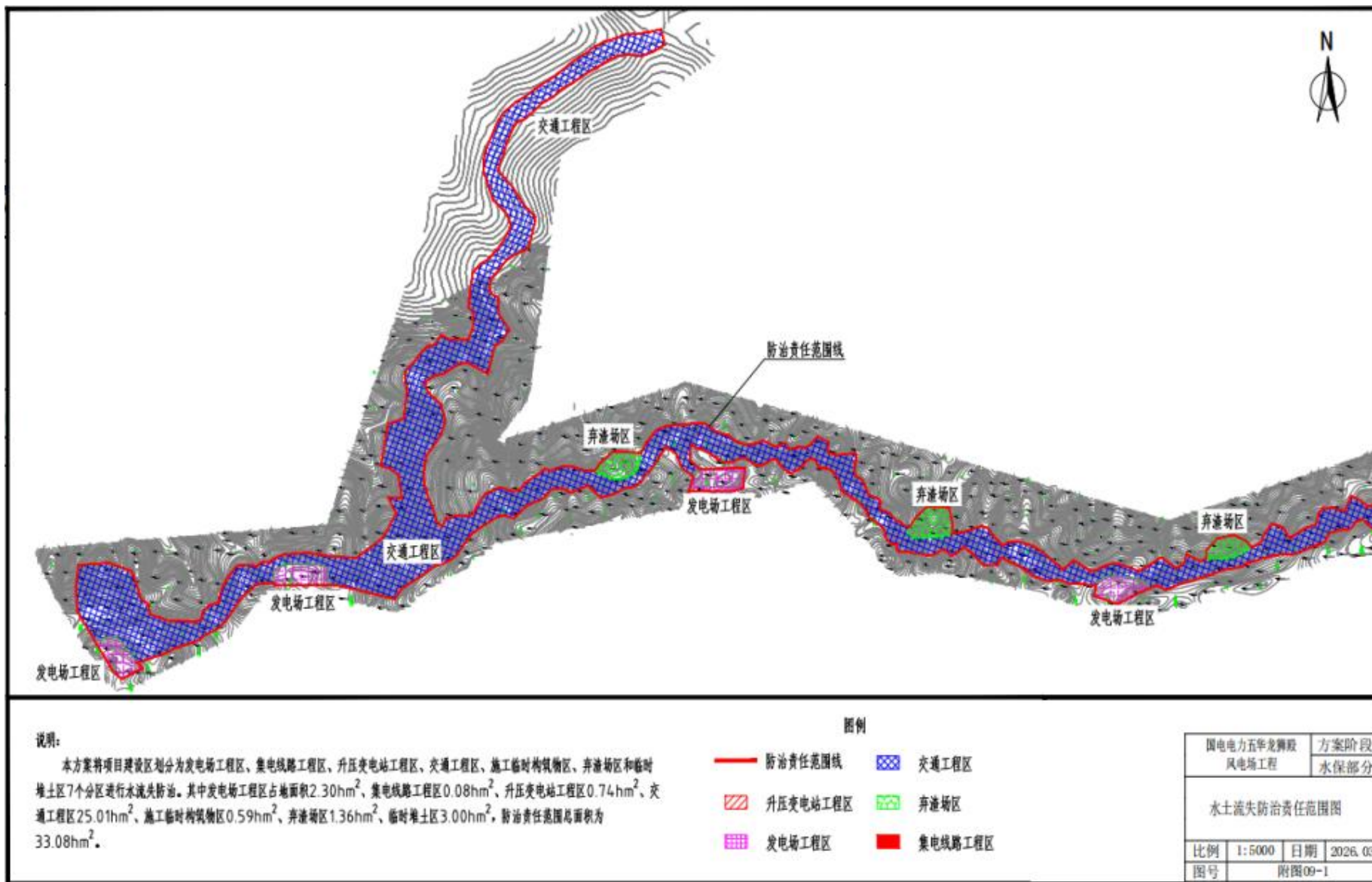


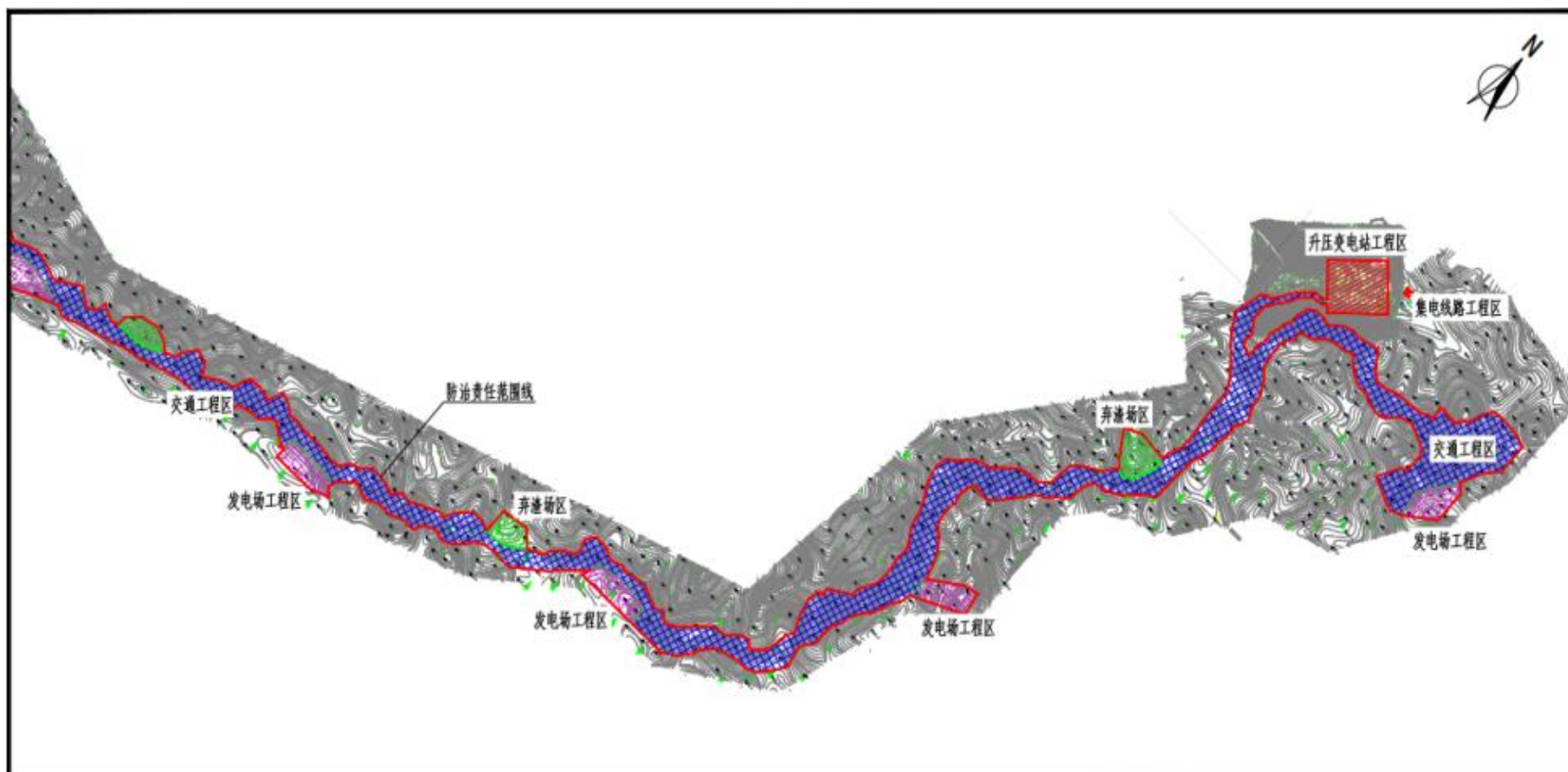
附图 5：三线一单——大气环境管控分区图



附图 6: 风电场总平面布置图







说明:

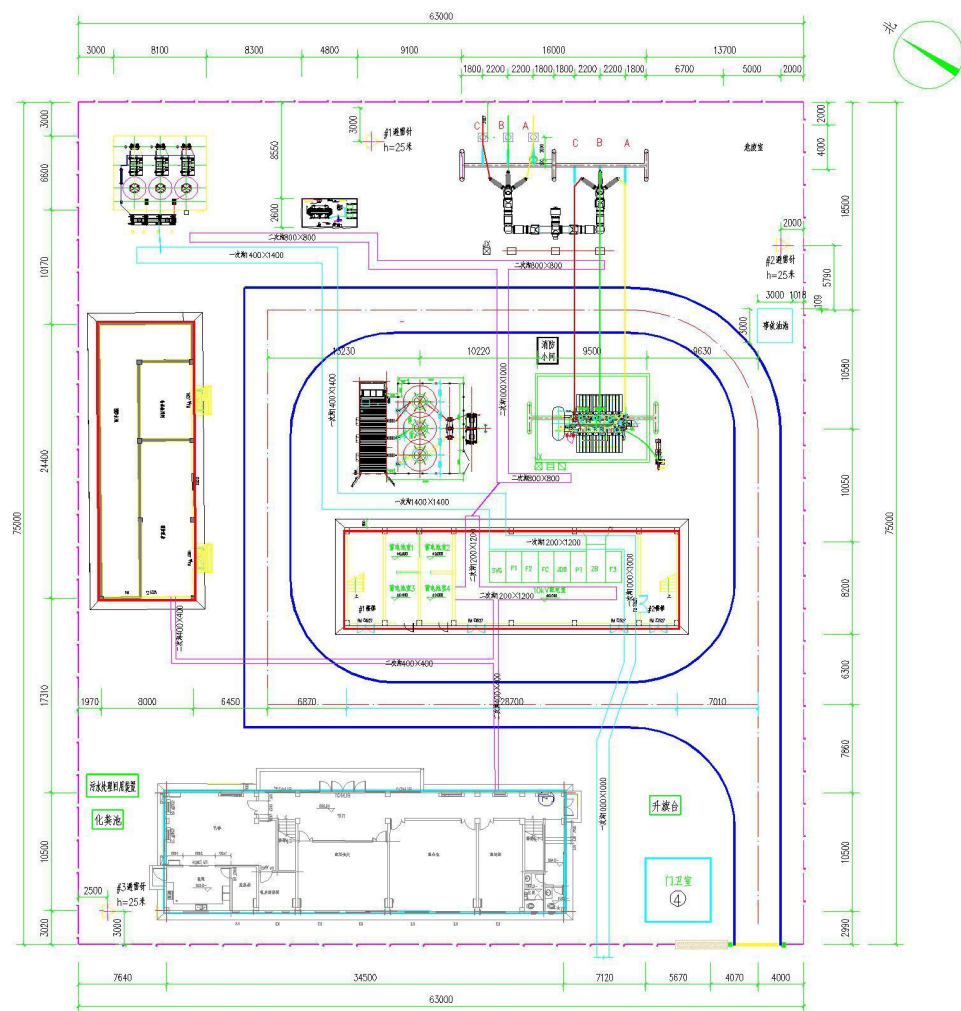
本方案将项目建设区划分为发电场工程区、集电线路工程区、升压变电站工程区、交通工程区、施工临时构筑物区、弃渣场区和临时堆土区7个分区进行水流失防治。其中发电场工程区占地面积2.30hm²、集电线路工程区0.08hm²、升压变电站工程区0.74hm²、交通工程区25.01hm²、施工临时构筑物区0.59hm²、弃渣场区1.36hm²、临时堆土区3.00hm²。防治责任范围总面积为33.08hm²。

图例

- 防治责任范围线
- ▨ 升压变电站工程区
- ▨ 发电场工程区
- ▨ 交通工程区
- ▨ 弃渣场区
- 集电线路工程区

| | | | |
|---------------|--------|------|---------|
| 国电电力五华龙源风电场工程 | | 方案阶段 | |
| | | 水保部分 | |
| 水土流失防治责任范围图 | | | |
| 比例 | 1:5000 | 日期 | 2026.03 |
| 图号 | 附图09-2 | | |

附图 7：升压站总平面布置图



图例：

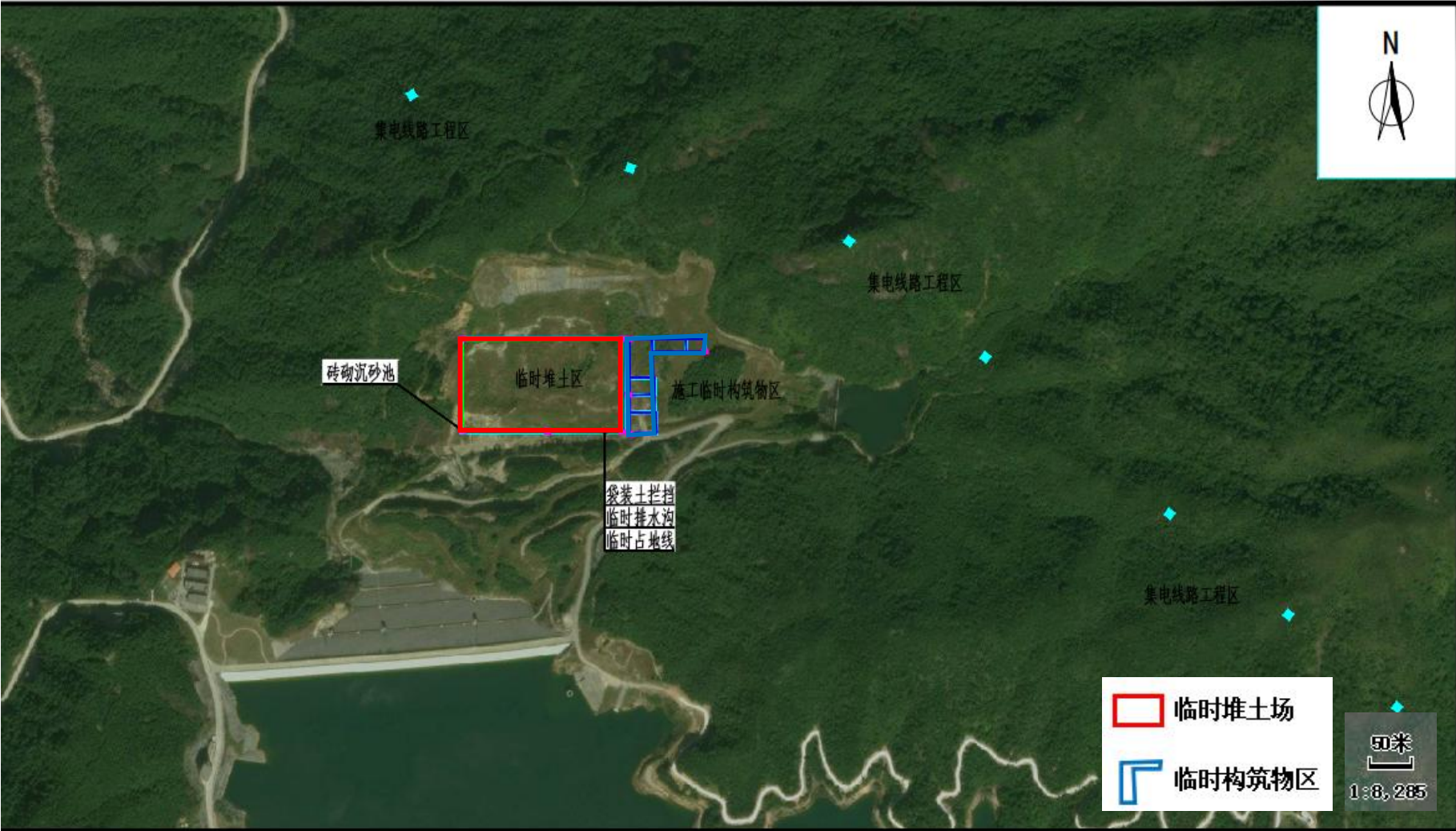
| | | | |
|--|-------|--|---------|
| | 电压互感器 | | 端子箱 |
| | 避雷器 | | 汇控柜 |
| | 检修箱 | | 中性点成套装置 |
| | 油色谱柜 | | |

比例尺：1：500

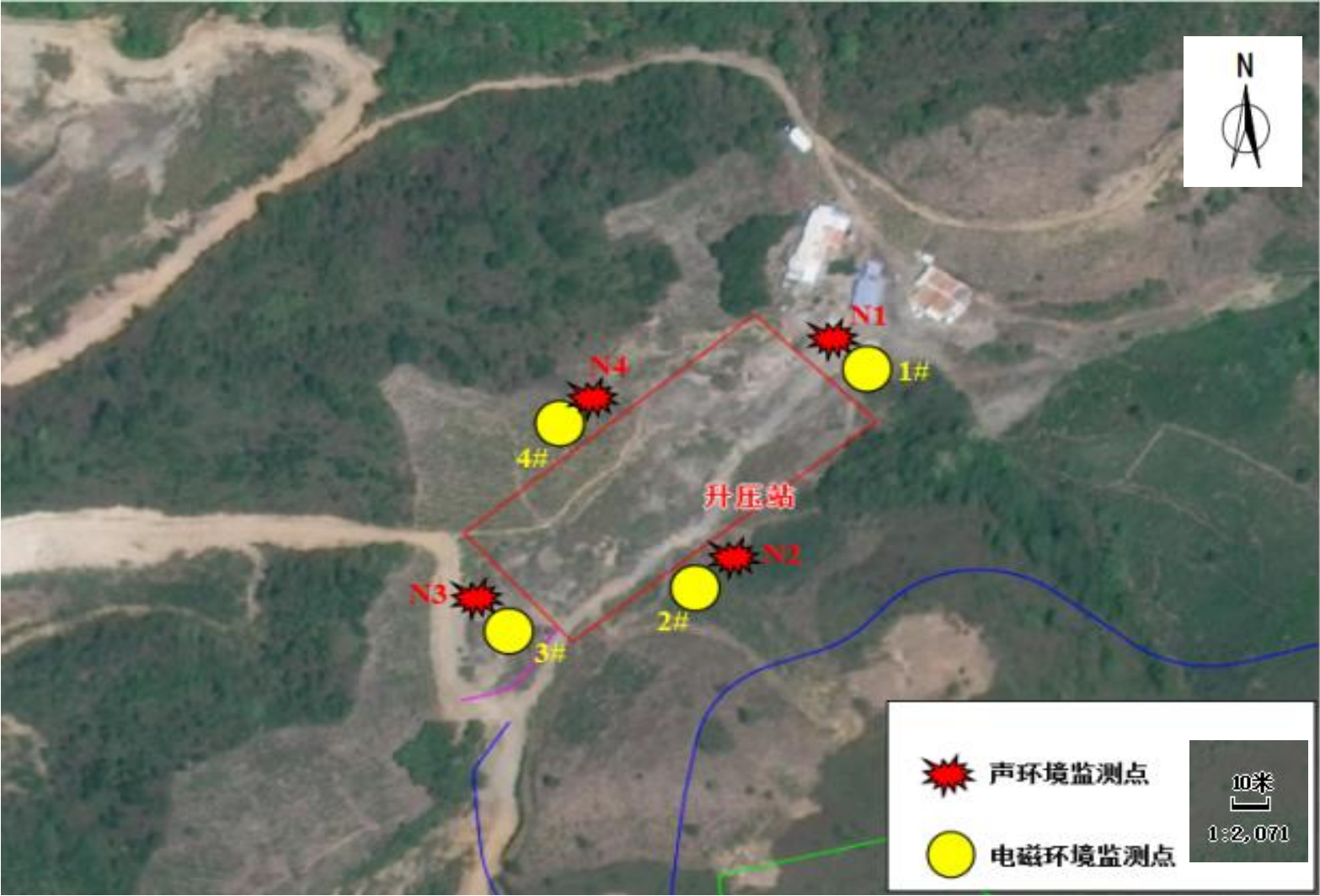
说明：

- 1、110kV五华龙解限风电建设主变容量为1×50MVA；
- 2、110kV采用单母线接线，1回架空出线，送出间隔导线截面选用240m；
- 3、35kV采用单母线接线，风电出线3回；
- 4、35kV无功补偿规模为SVG 1×7Mvar+FC 1×5Mvar；
- 5、本项目新建3面集电线路柜、1面主变进线柜、1面PT柜、1面SVG无功补偿柜、1面FC无功补偿柜、1面接地变兼站用变柜，以3回集电线路接入新建五华龙解限风电站。

附图 8：临时堆土区

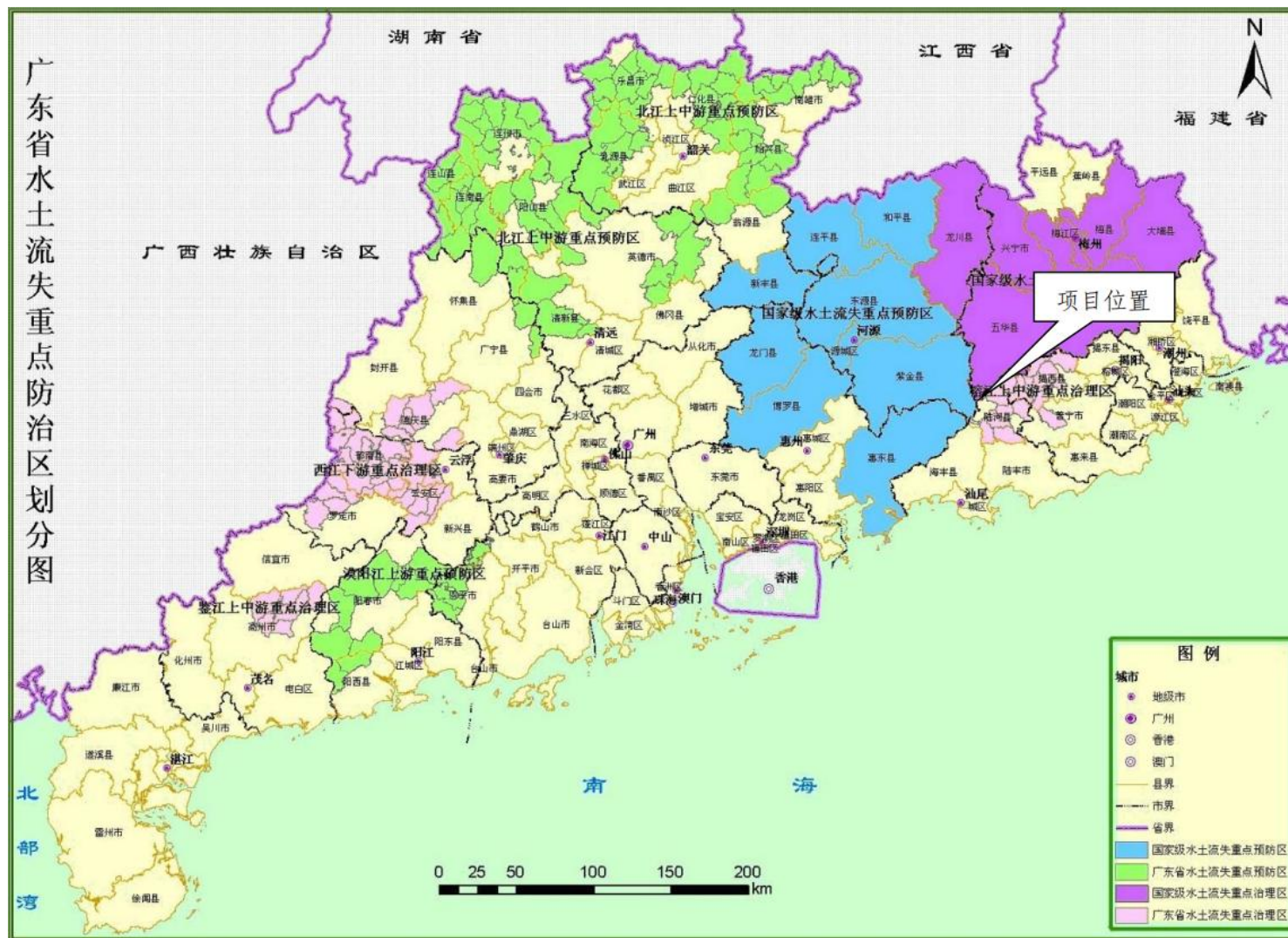


附图 9：环境质量现状监测布置图

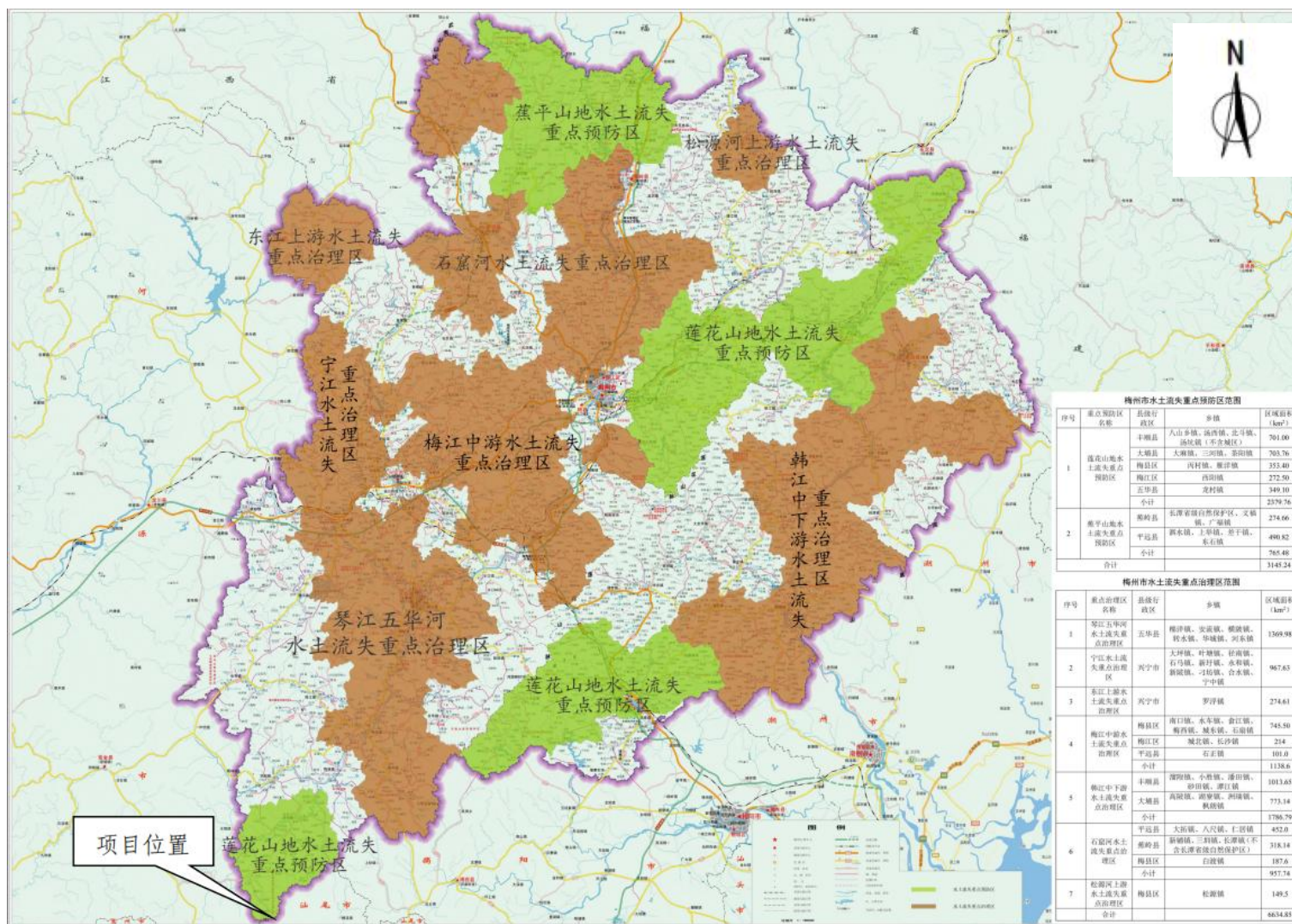




附图 10：广东省水土流失重点防治区划分图



附图 11: 梅州市水土流失重点预防区和重点治理区划分图



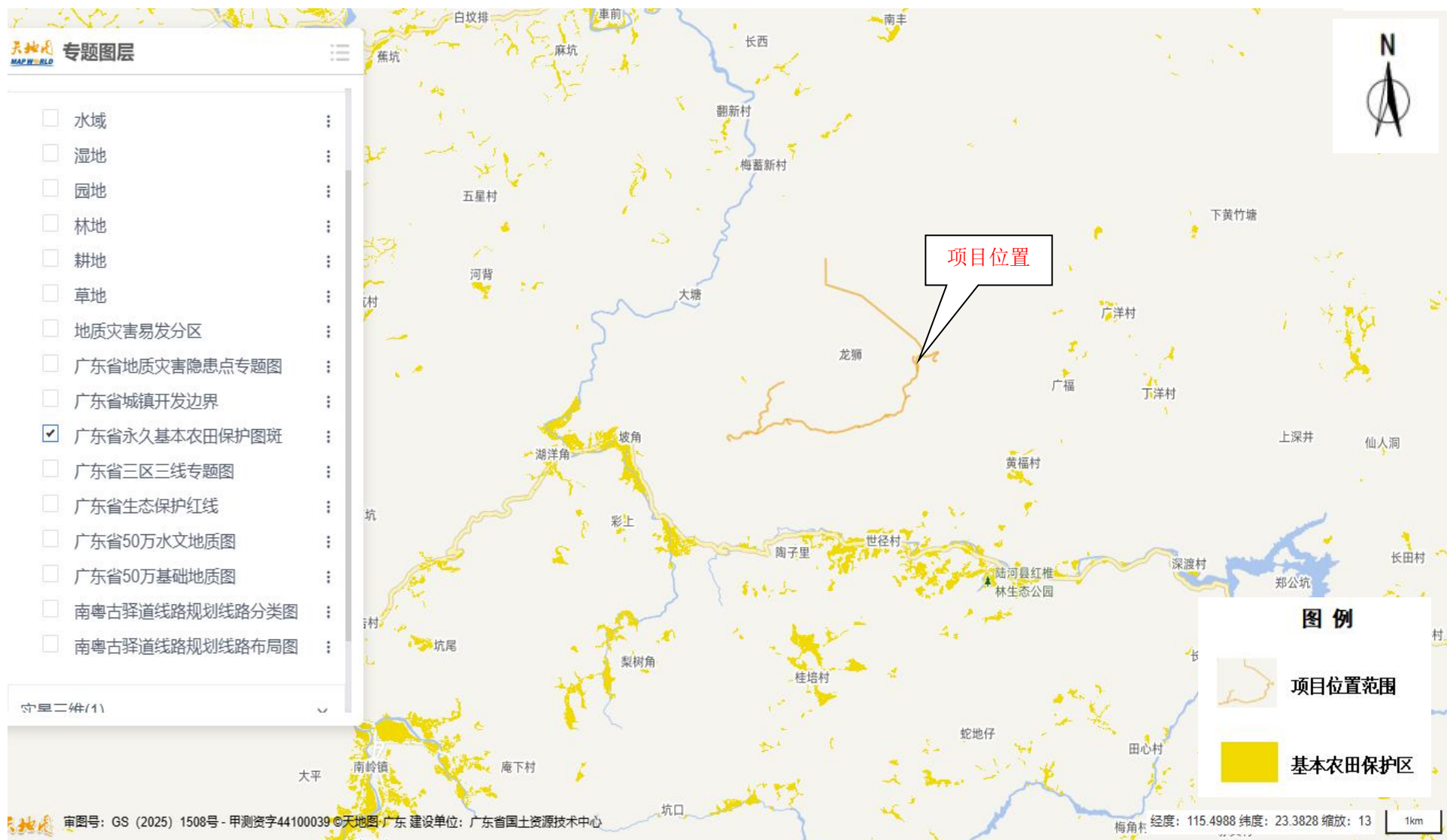
梅州市水土流失重点预防区范围

| 序号 | 重点预防区名称 | 县级行政区 | 乡镇 | 区域面积 (km ²) | |
|----|---------------|-------|-----------------------|-------------------------|--------|
| 1 | 蕉平山地水土流失重点预防区 | 丰顺县 | 八山乡、汤西镇、北斗镇、汤坑镇(不含城隍) | 761.00 | |
| | | | 梅县区 | 大埔镇、三河镇、碧阳镇 | 763.76 |
| | | | 梅江区 | 丙村镇、雁洋镇 | 353.40 |
| | | | 梅县区 | 西阳镇 | 272.50 |
| | | | 五华县 | 龙川镇 | 349.10 |
| 小计 | | | 2379.76 | | |
| 2 | 蕉平山地水土流失重点预防区 | 蕉岭县 | 长潭省级自然保护区、义坑镇、产富镇 | 274.66 | |
| | | 平远县 | 新丰镇、王华镇、老干镇、东石镇 | 490.82 | |
| | | 小计 | | 765.48 | |
| 合计 | | | 3145.24 | | |

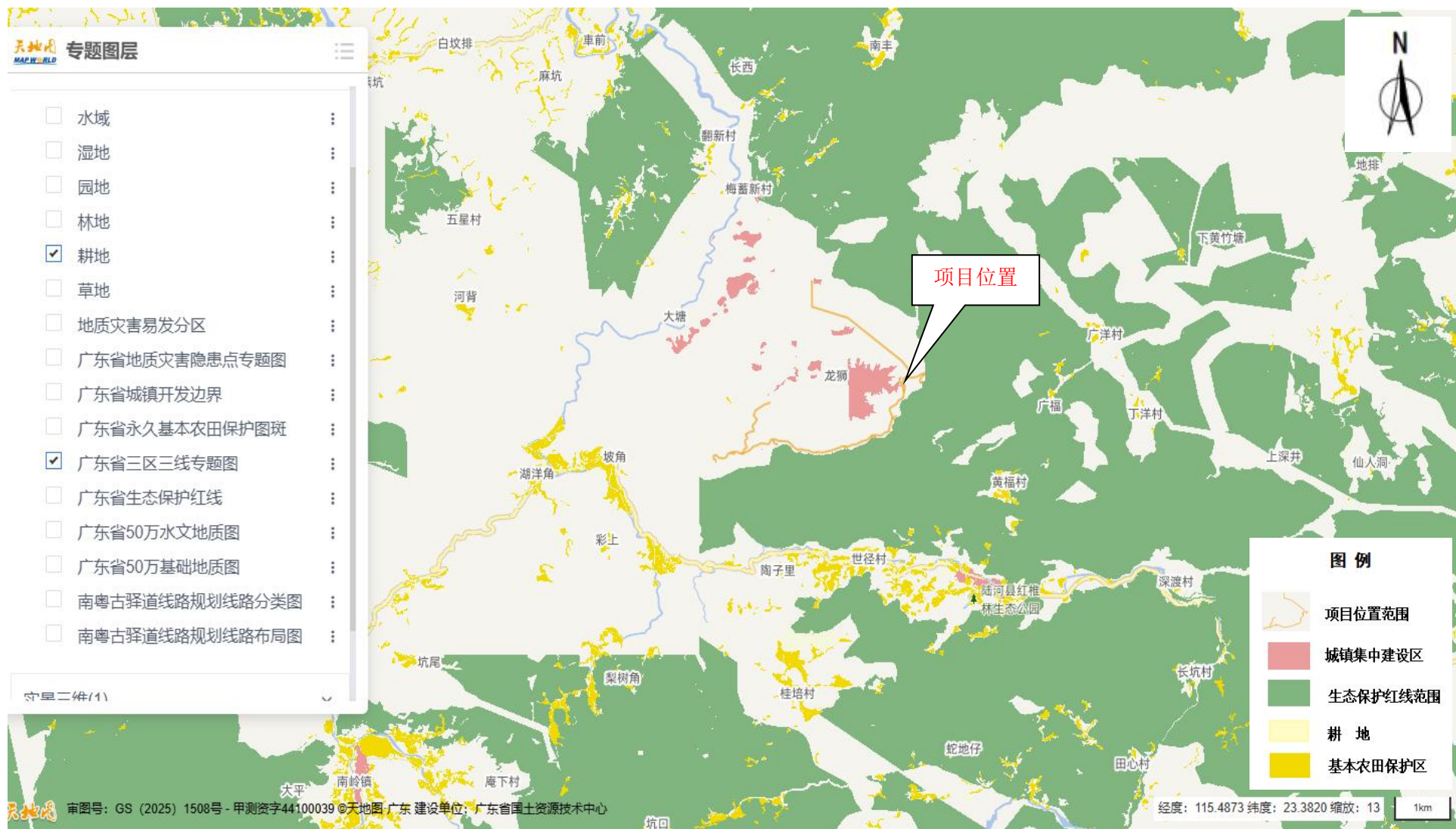
梅州市水土流失重点治理区范围

| 序号 | 重点治理区名称 | 县级行政区 | 乡镇 | 区域面积 (km ²) |
|----|----------------|-------|---|-------------------------|
| 1 | 琴江五华河水土流失重点治理区 | 五华县 | 梅洋镇、安流镇、鹤岗镇、转水镇、华城镇、刘水镇 | 1369.98 |
| 2 | 宁江水土流失重点治理区 | 兴宁市 | 太平镇、叶塘镇、程岗镇、石马镇、新圩镇、永和镇、新陂镇、刁坊镇、合水镇、宁中镇 | 967.63 |
| 3 | 东江上游水土流失重点治理区 | 兴宁市 | 罗浮镇 | 274.61 |
| 4 | 梅江中游水土流失重点治理区 | 梅县区 | 南口镇、水车镇、畲江镇、梅西镇、陂头镇、石塘镇 | 745.50 |
| | | 梅江区 | 城北镇、长沙镇 | 214 |
| | | 平远县 | 石正镇 | 107.0 |
| 小计 | | | 1138.6 | |
| 5 | 韩江中下游水土流失重点治理区 | 丰顺县 | 潭阳镇、小胜镇、潘田镇、砂田镇、湖江镇 | 1013.63 |
| | | 大埔县 | 高陂镇、湖寮镇、湖寮镇、鹤岗镇 | 773.14 |
| | | 小计 | | 1786.79 |
| 6 | 石窟河水土流失重点治理区 | 平远县 | 太拔镇、八尺镇、仁德镇 | 452.0 |
| | | 蕉岭县 | 新铺镇、三圳镇、长潭镇(不含长潭省级自然保护区) | 318.14 |
| | | 梅县区 | 白渡镇 | 187.6 |
| 小计 | | | 957.74 | |
| 7 | 松源河上游水土流失重点治理区 | 梅县区 | 松源镇 | 149.5 |
| 合计 | | | 8634.63 | |

附图 12：广东省永久基本农田保护图斑



附图 13：广东省三区三线专题图

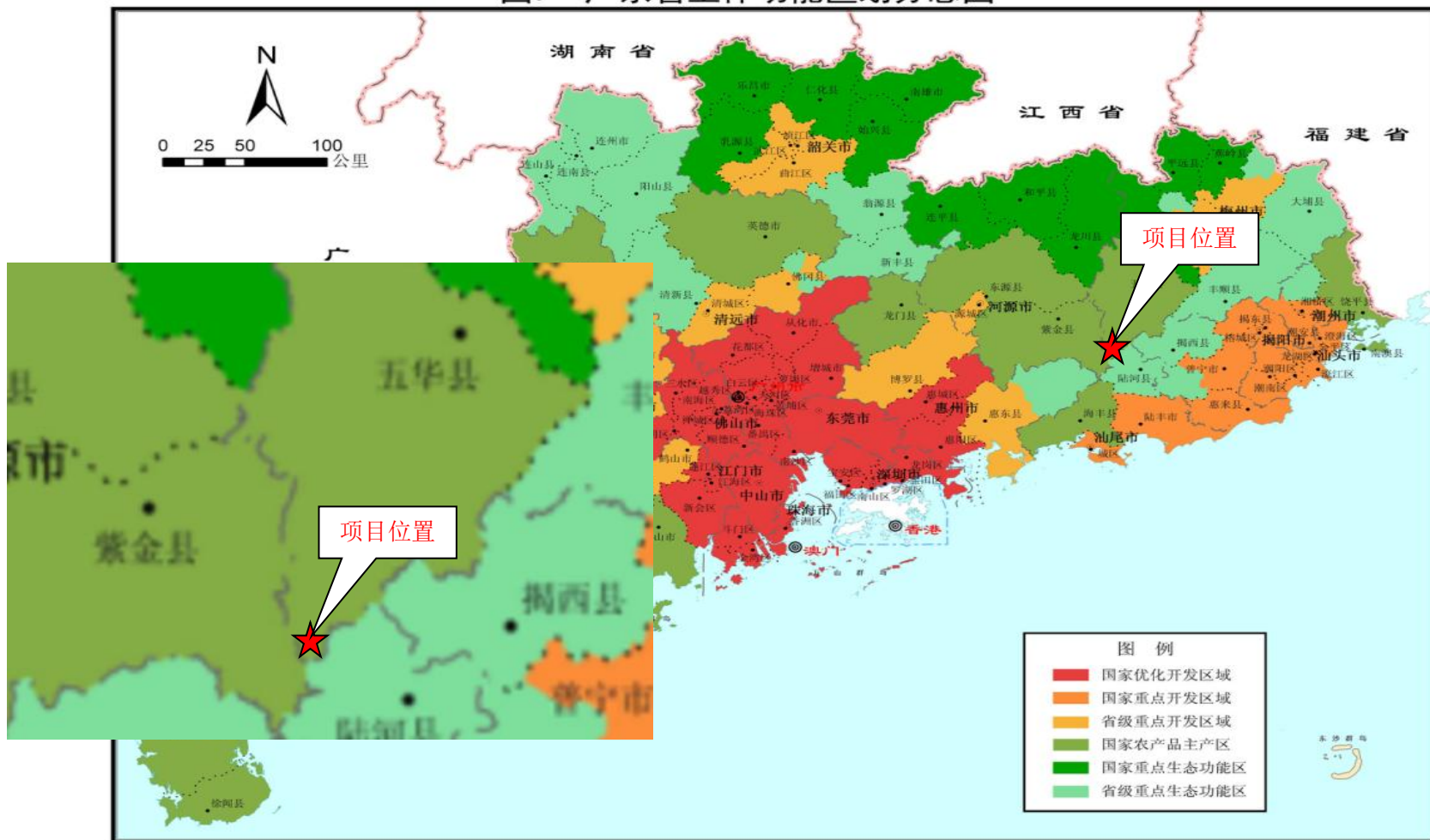


附图 14：广东省生态保护红线图

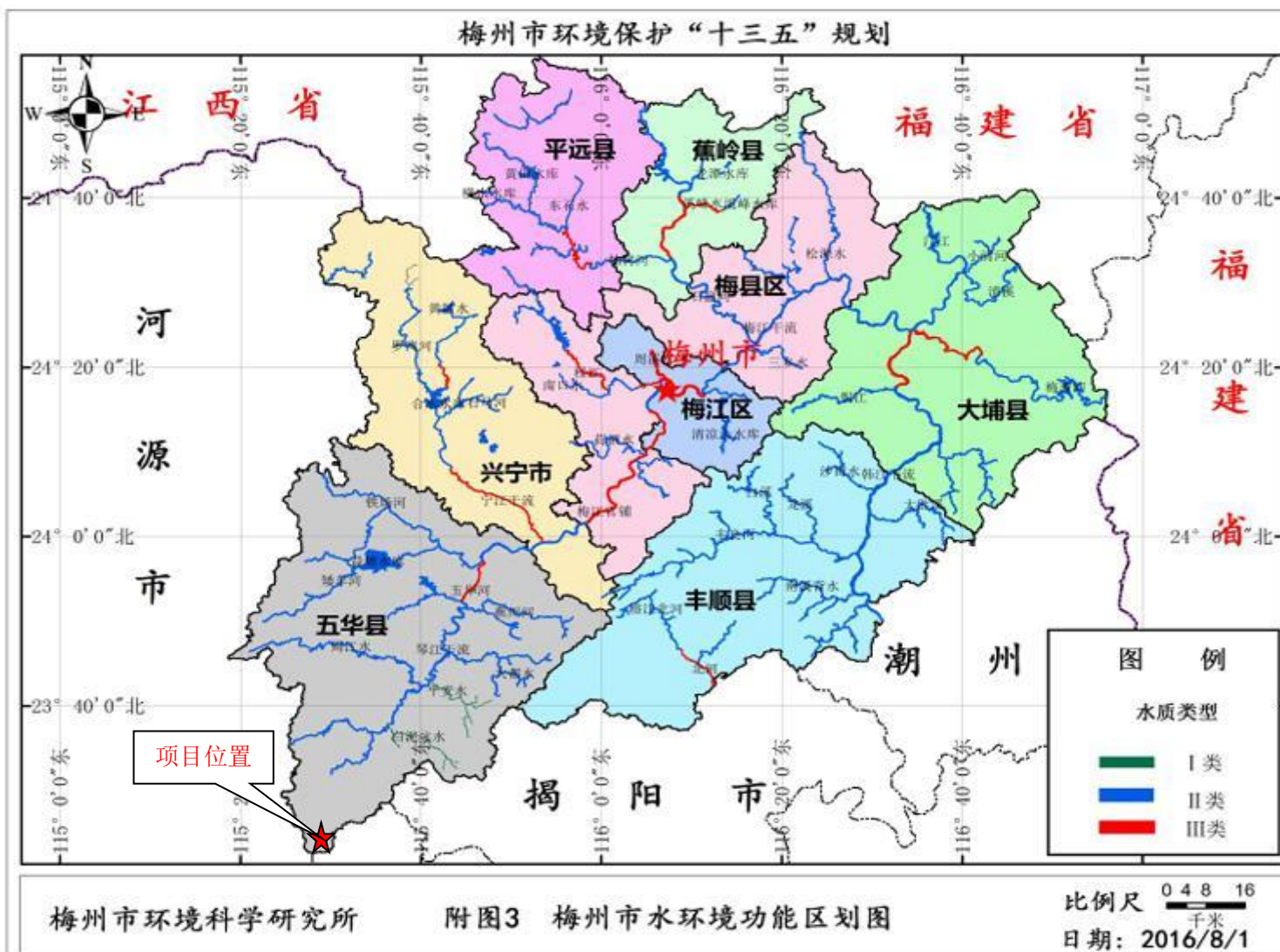


附图 15：广东省主体功能能区划图

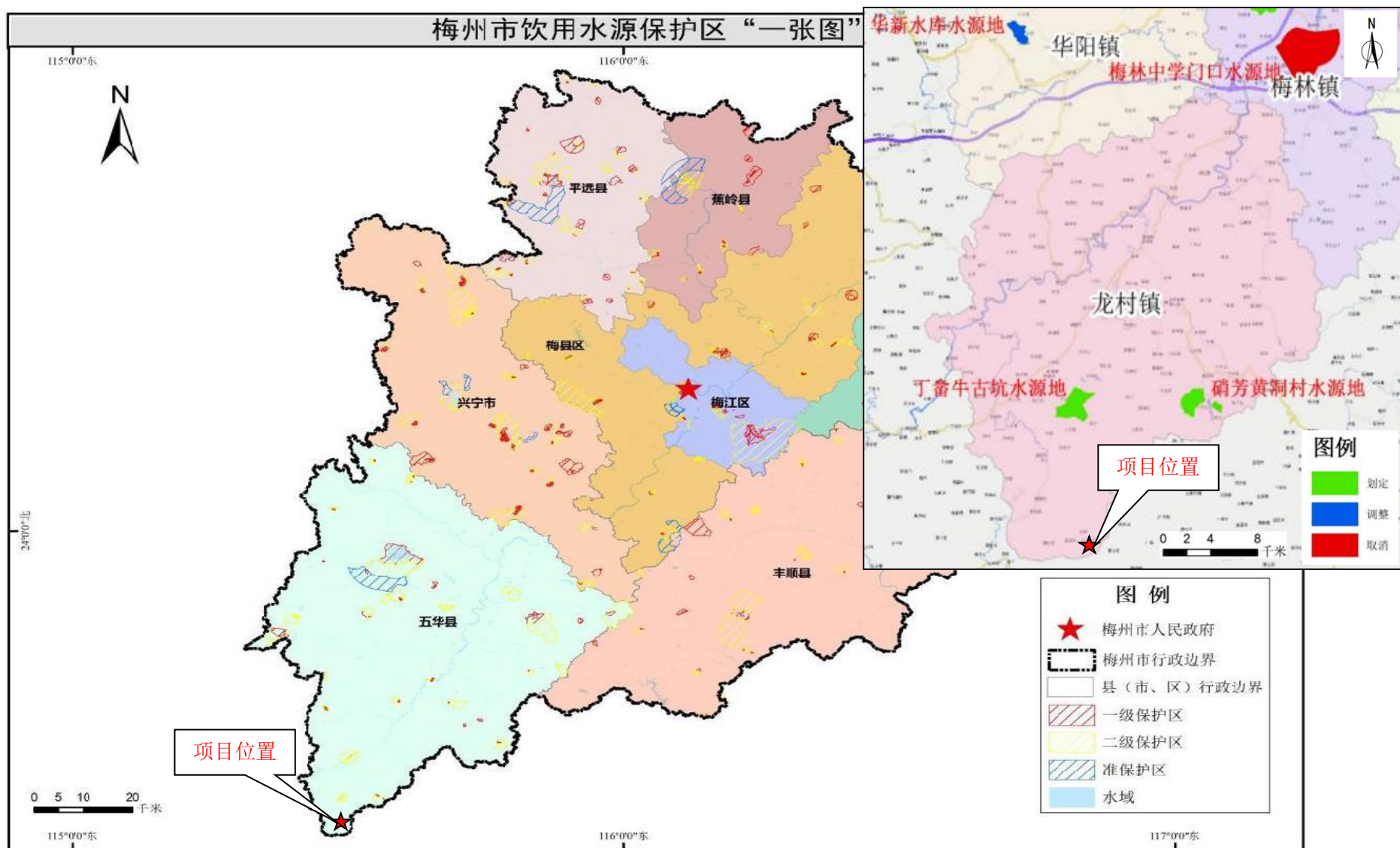
图7 广东省主体功能区划分总图



附图 16: 梅州市地表水环境功能区划图



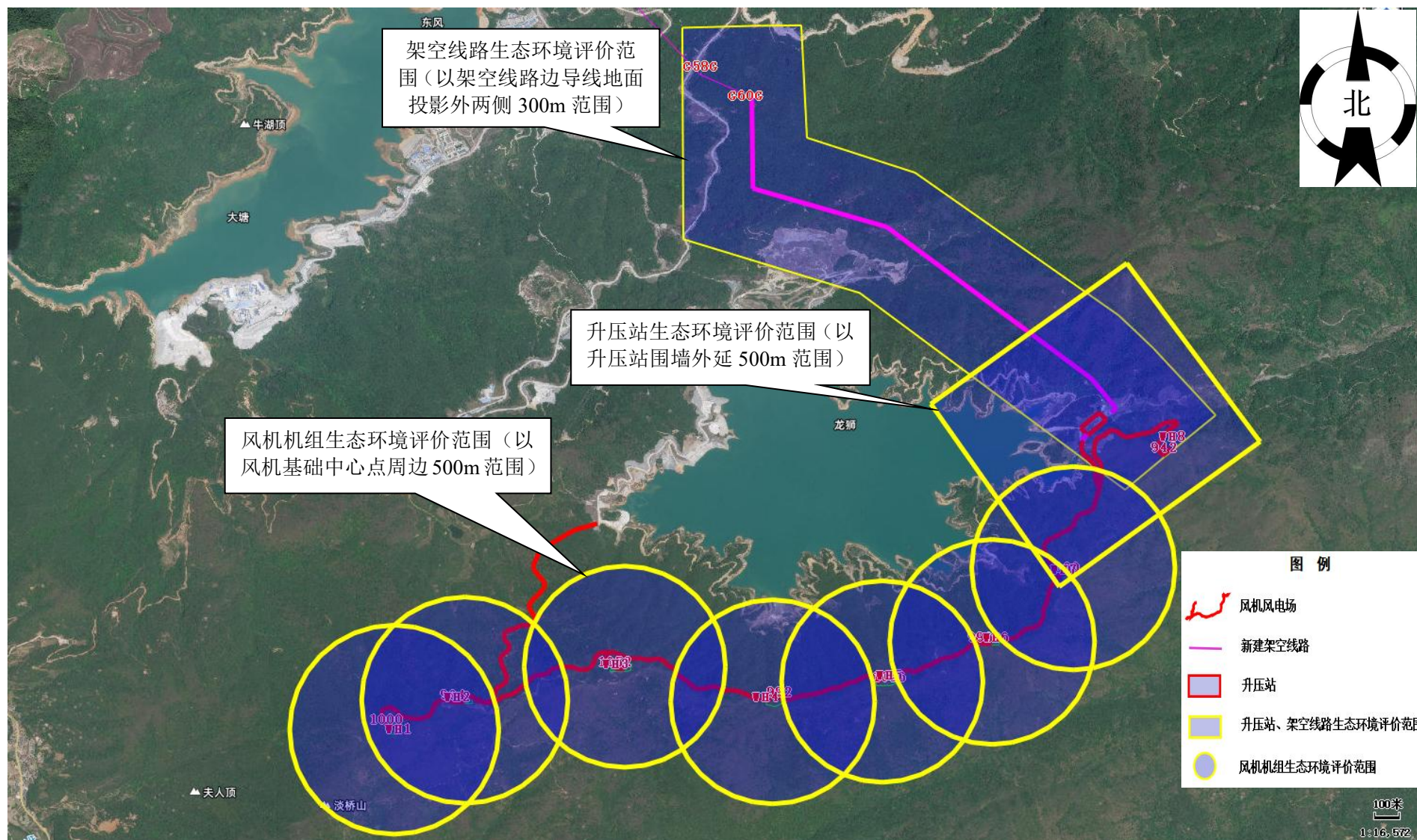
附图 17：梅州市饮用水源保护区区划图



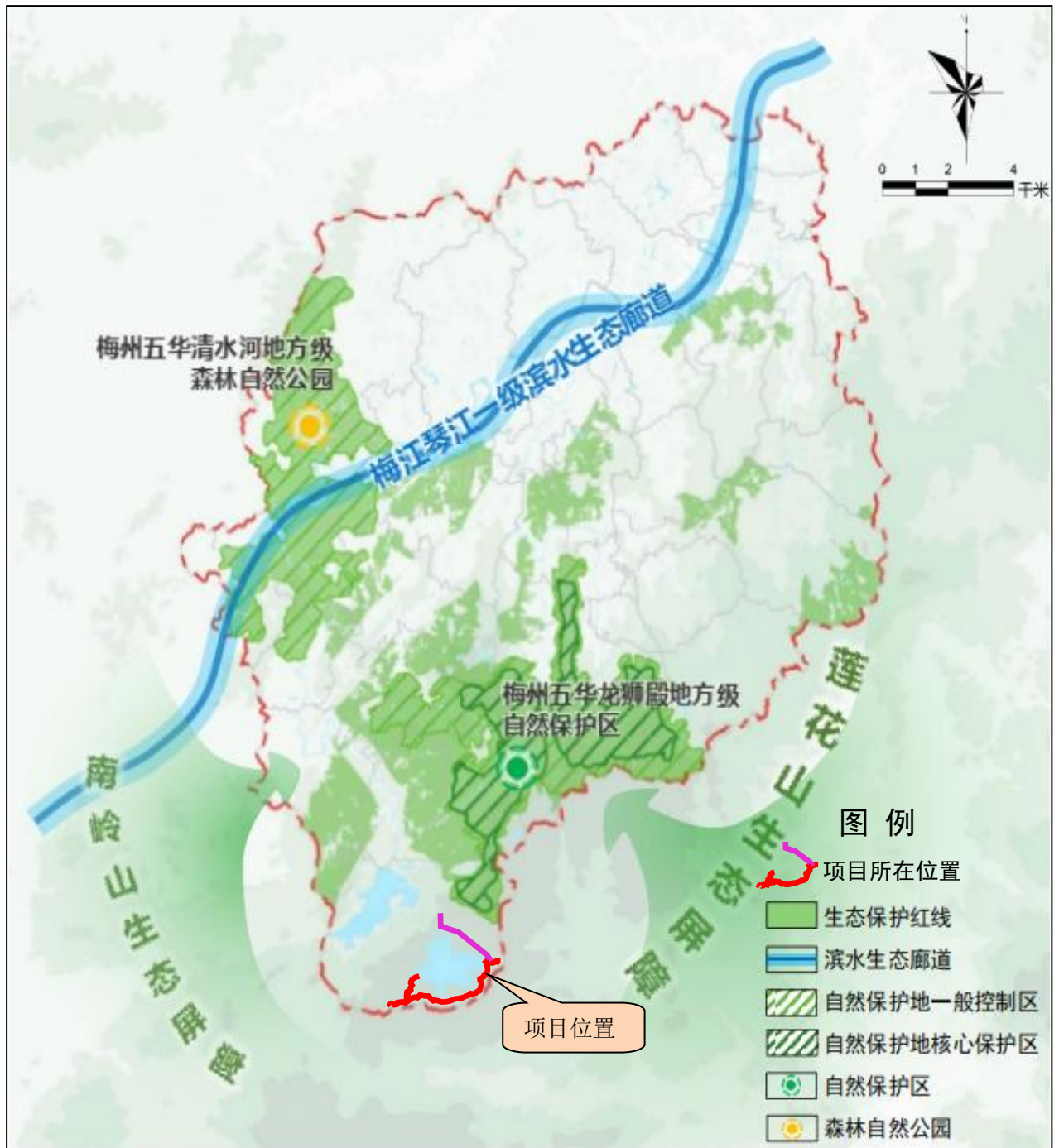
附图 19：架空线路电磁评价范围图（架空线路边导线地面投影外两侧 30m）



附图 20: 生态环境评价范围图



附图 21：项目与自然保护区位置关系图



附件 8：电磁环境影响专题评价

国电电力五华龙狮殿风电场项目 电磁环境影响专题评价

建设单位：国电电力广东新能源开发有限公司

环评单位：广东锐城环境技术有限公司

二〇二六年四月

1 总论

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律法规及部门规章等

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日第二次修正）；
- (3) 《中华人民共和国电力法》（2018年12月29日修订）；
- (4) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院第682号令，2017年7月16日；
- (5) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021版）；
- (6) 《国家电网公司环境保护管理办法（试行）》（国家电网科〔2004〕85号），国家电网公司，2004年2月20日。

1.1.2 技术标准、规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；
- (3) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；
- (4) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- (5) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- (6) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）。

1.2 评价工作等级和范围

1.2.1 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境影响评价工作等级划分依据见表1。

表1 电磁环境影响评价工作等级划分依据表

| 分类 | 电压等级 | 工程 | 条件 | 评价工作等级 |
|----|-------|------|--------------------------------|--------|
| 交流 | 110kV | 变电站 | 户内式、地下式 | 三级 |
| | | | 户外式 | 二级 |
| | | 输电线路 | 边导线地面投影外两侧各10m范围内无电磁环境敏感目标的架空线 | 三级 |

根据上表判定本项目变电站评价等级为二级，输电线路评价等级为三级，根据导则4.10.2 二级评价的基本要求：对于变电站、换流站、串补站电磁环境影响预测应采用类比监测方式，因此本项目采用类比监测的方式进行影响分析。

1.2.2 评价范围

110kV 变电站：变电站站界外 30m 范围区域；

地下电缆：管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）；

架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m。

评价范围见下图。

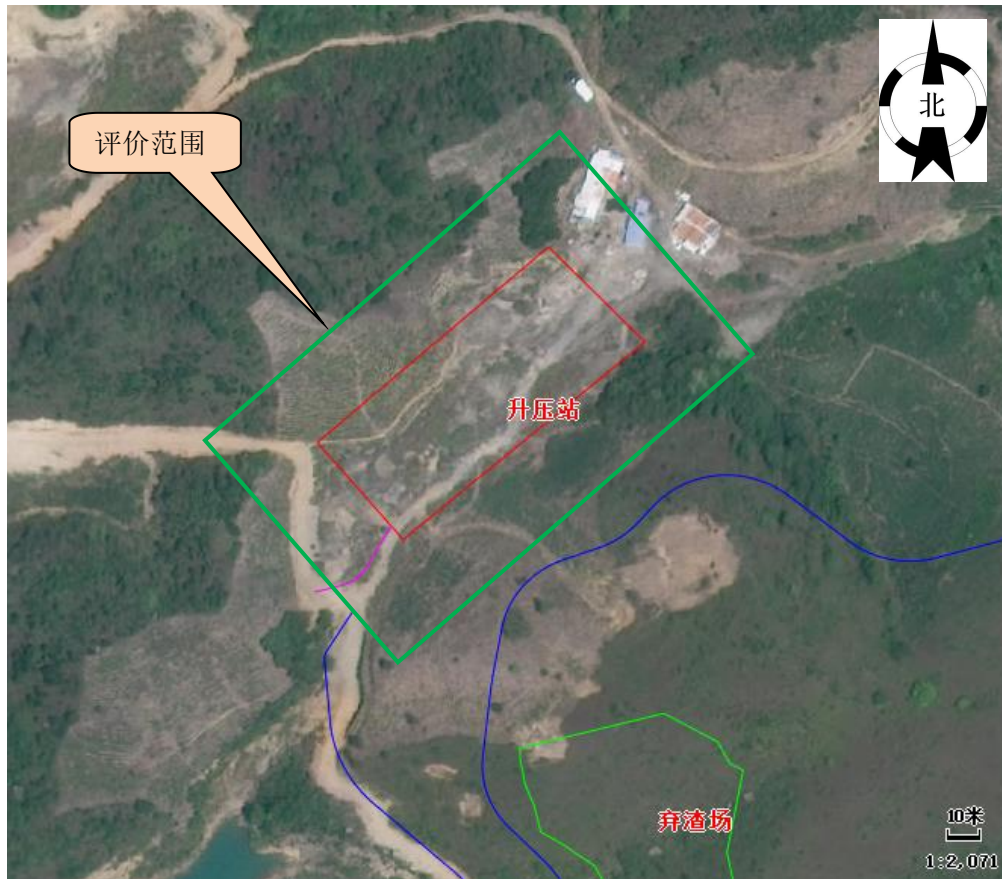


图 1 升压站电磁评价范围图



图2 架空线路电磁评价范围图（架空线路边导线地面投影外两侧 30m）

1.3 评价因子与评价标准

1.3.1 评价因子

(1)工频电场

工频电场强度，单位（kV/m 或 V/m）。

(2)工频磁场

工频磁感应强度，单位（mT 或 μ T）。

1.3.2 评价标准

按照《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定：为控制电场、磁场、电磁场场量参数的方均根值，应满足下表 2 要求。

表 2 公众曝露控制限值

| 频率范围 | 电场强度 E (V/m) | 磁场强度 H (A/m) | 磁感应强度 B (μ T) | 等效平面波功率密度 Seq (W/m ²) |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------------|--------------------------------------|
| 0.025kHz~1.2kHz | 200/f | 4/f | 5/f | - |

注 1：频率 f 的单位为所在行中第一栏的单位。
 注 2：0.1MHz~300GHz 频率，场量参数是任意连续 6 分钟内的方均根值。
 注 3：100kHz 以下频率，需同时限值电场强度和磁感应强度；100kHz 以上频率，在远场区，可以只限值电场强度或磁场强度，或等效平面波功率密度，在近场区，需同时限值电场强度和磁场强度。
 注 4：架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

输变电工程的频率为 50Hz，由表 2 可知，本工程电场强度的评价标准为：电场强度以 4000V/m 作为控制限值；磁感应强度以 100 μ T 作为控制限值。

1.4 环境保护目标

项目升压站周边 30m 范围内、地下电缆两侧边缘各外延 5m 范围内以及架空线路地面投影外两侧各 30m 范围内无环境保护目标。

2 工程分析

2.1 基本概况

国电电力五华龙狮殿风电场项目位于广东省梅州市五华县西南部，拟新建一座 110kV 升压站，为户外式，配套建设 1 台 50MVA 主变压器。

升压站位于梅州市五华县龙村镇黄狮村龙狮殿抽水电站东侧 200m 处，中心坐标：115°30'25.83"E，23°23'17.84"N"。

2.2 主要污染工序

升压站正常运行时产生的工频电场和工频磁场。

3 环境现状调查与评价

3.1 现状评价方法

按照《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）及《交流输变电工程电磁辐射监测方法（试行）》（HJ681-2013）的要求进行监测，分别测量工频电场强度和工频磁感应强度，通过对监测结果的统计、分析和对比，定量评价项目所处区域的电磁环境质量现状。

3.2 现状监测条件

(1)现状监测项目、仪器

现状监测项目、仪器等见表 3。

表 3 监测项目、仪器列表

| 仪器名称 | 电磁辐射分析仪 | | |
|------|--|------|--------------|
| 型号规格 | 主机：SEM-600 | 仪器编号 | XAZC-YQ-043 |
| | 探头：LF-01 | | XAZC-YQ-044 |
| 测量范围 | 工频电场强度：0.01V/m~100kV/m 工频磁感应强度：1nT~10mT | 校准单位 | 深圳市计量质量检测研究院 |
| 校准证书 | JL2507858791 | 校准日期 | 至 2026-06-03 |

(2)监测时间

每个监测点位测 1 次，每次测量观测时间不小于 15s，并读取稳定状态的最大值。

(3)环境条件

表4 监测气象条件

| 监测日期 | 天气状况 | 监测现场环境条件 | 风速 | 风向 |
|------------|------|------------------------|--------|-----|
| 2026-02-05 | 晴 | 温度：19-22℃ 湿度：59-62% | 1.6m/s | 西南风 |

3.3 监测布点

本次现状监测在拟建 110kV 升压站四周厂界和新建架空线路 2 处各布设 1 个监测点。

3.4 监测因子及频次

监测因子：监测因子为工频电场、工频磁场，监测指标分别为地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度。各监测点位监测一次。

3.5 监测结果

电磁环境质量监测结果见表 5。

表5 升压站工频电磁场现状监测结果

| 监测点位 | 距地高度 (m) | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强度 (μT) |
|------------------------------------|----------|--------------|-----------------------|
| 1#拟建升压站东北侧 | 1.5 | 0.24 | 5.8×10^{-3} |
| 2#拟建升压站东南侧 | 1.5 | 0.24 | 5.7×10^{-3} |
| 3#拟建升压站西南侧 | 1.5 | 0.25 | 5.8×10^{-3} |
| 4#拟建升压站西北侧 | 1.5 | 0.22 | 5.7×10^{-3} |
| 5#边导线投影外 5m 处 | 1.5 | 0.23 | 7.10×10^{-3} |
| 6#边导线投影外 5m 处 | 1.5 | 0.22 | 6.80×10^{-3} |
| 《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014) 表 1 限值 | / | 4000 | 100 |

监测结果表明，拟建升压站厂界四周工频电场强度为 0.205~0.246V/m，工频磁感应强度现状监测值为 0.0129~0.0131μT，监测值均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 4kV/m、100μT 的限值要求，区域的电磁环境状况良好。

4 电磁环境影响分析

4.1 升压站电磁环境影响分析

本工程升压站电磁环境影响评价等级为二级，电磁环境影响预测应采用类比分析的方式。

(1) 类比升压站选择

输变电工程中升压站的工频电场强度和工频磁感应强度等电磁环境影响预测主要

采用类比分析的方法，即在两升压站主变容量及配电装置布置、电压等级、出线方式等基本一致情况下，通过类比运行期电磁环境影响实测值作为拟建升压站的预测值，可在一定程度上反映拟建升压站投运后的电磁环境影响。

本项目选择已运行的华能定边贺圈新墩项目 110kV 升压站工程进行类比评价，华能定边贺圈新墩项目 110kV 升压站工程为 2 台 100MVA 主变，2020 年 9 月 2 日，西安志诚辐射环境检测有限公司对已运行的华能定边贺圈新墩项目 110kV 升压站工程电磁辐射环境进行现状监测，并出具监测报告，报告编号为 XAZC-JC-2020-195，监测报告见附件。本项目拟建主变为 1 台 50MVA，满足类比条件。本项目升压站与类比对象的可比性分析见表 6。

表 6 类比工程与评价工程对比表

| 类比条件 | 类比项目 | 本工程 | 可类比性 |
|---------|-----------------------------------|---|------------------|
| 项目名称 | 华能定边贺圈新墩项目 110kV 升压站 | 国电电力五华龙狮殿风电场项目 | / |
| 电压等级 | 110kV | 110kV | 相同 |
| 布置方式 | 户外 | 户外 | 相同 |
| 主变容量 | 2×100MVA | 1×50MVA | 类比项目主变容量较大 |
| 电气设备 | GIS | GIS | 相同 |
| 接线型式 | 单母线接线 | 单母线接线 | 相同 |
| 出线规模 | 1 回 | 1 回 | 相同 |
| 占地面积 | 生产区 4680m ² | 围墙内 4788m ² | 本项目升压站占地面积较大 |
| 主变距围墙距离 | 主变距最近围墙 28m | 主变距最近围墙 30m | 本项目主变距离厂界四周的距离略大 |
| 总平面布置 | 自东北向西南依次为主控室及 35kV、主变、110kV 配电装置区 | 生产区自西向东依次为 35kV 配电装置预制舱、SVG 预制舱、滤波装置、主变及出线构架等 | 相似 |
| 气象条件 | 温带半干旱内陆性季风气候 | 温带半干旱内陆性季风气候 | 一致 |

根据表 6，本项目主变容量较类比工程主变容量略小，总占地面积大于类比工程，相对于类比工程电磁辐射影响较小；此外，类比工程与本项目电压等级、布置方式、电气设备、接线型式、出线规模相同，总平面图布置相似，本项目主变距离厂界距离略大。本着最不利影响原则，用华能定边贺圈新墩项目 110kV 升压站作本项目升压站的类比对象是可行的。

35kV 配电装置预制舱、SVG 预制舱、滤波装置、主变及出线构架等。

(2) 类比监测时间及气象条件

类比监测气象条件见表 7。

表 7 类比升压站监测期间环境条件

| 项目 | 监测日期 | 天气 | 环境温度 (°C) | 相对湿度 (%) | 风速 (m/s) |
|---------|----------|----|-----------|----------|----------|
| 升压站现状监测 | 2020.9.2 | 晴 | 20 | 38 | 2.8~3.0 |

(3) 类比监测工况

监测期间运行工况见表 8。

表 8 监测期间运行工况

| 项目名称 | 额定容量 (MVA) | 运行电压 (kV) |
|--------|------------|--|
| 1#主变压器 | 100 | U _{ab} 116.72, U _{bc} 117.02, U _{ac} 116.69 |
| 2#主变压器 | 100 | U _{ab} 116.87, U _{bc} 117.01, U _{ac} 116.74 |

(4) 监测内容与监测布点

监测依据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）的有关要求进行。

类比监测变电站厂界外监测点选择在探头距离地面 1.5m 高处,变电站围墙外 5m 处布置。类比变电站监测点位图见图 2。

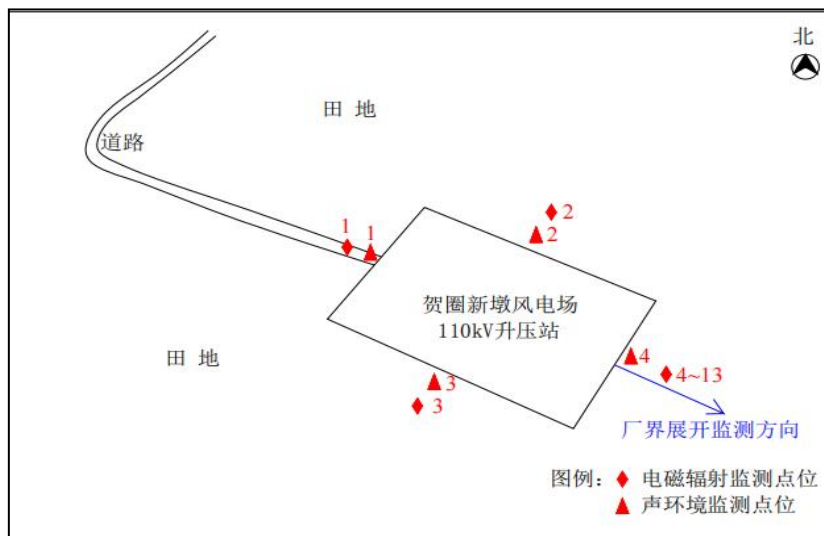


图 2 贺圈新墩升压站监测点位示意图

(5) 类比对象监测结果

类比对象监测结果见表 9。

表 9 类比对象工频电场、工频磁感应强度监测结果一览表

| 序号 | 监测点位 | | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强度 (μT) |
|----|------|--------------|--------------|--------------|
| 1 | 东厂 | 东厂界外垂直方向 10m | 34.18 | 0.0519 |
| 2 | | 东厂界外垂直方向 15m | 24.89 | 0.0488 |

| 序号 | 监测点位 | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强度 (μT) |
|----|------------------------|--------------|---------------------------|
| 3 | 界外展开断面 | 东厂界外垂直方向 20m | 17.83 |
| 4 | | 东厂界外垂直方向 25m | 12.54 |
| 5 | | 东厂界外垂直方向 30m | 9.21 |
| 6 | | 东厂界外垂直方向 35m | 7.54 |
| 7 | | 东厂界外垂直方向 40m | 6.18 |
| 8 | | 东厂界外垂直方向 45m | 5.20 |
| 9 | | 东厂界外垂直方向 50m | 5.14 |
| 10 | 升压站西厂界外 5m | 11.21 | 0.0418 |
| 11 | 升压站北厂界外 5m | 47.78 | 0.0998 |
| 12 | 升压站南厂界外 5m | 217.43 | 0.1252 |
| 13 | 升压站东厂界外 5m (断面展开起点) | 54.25 | 0.0522 |

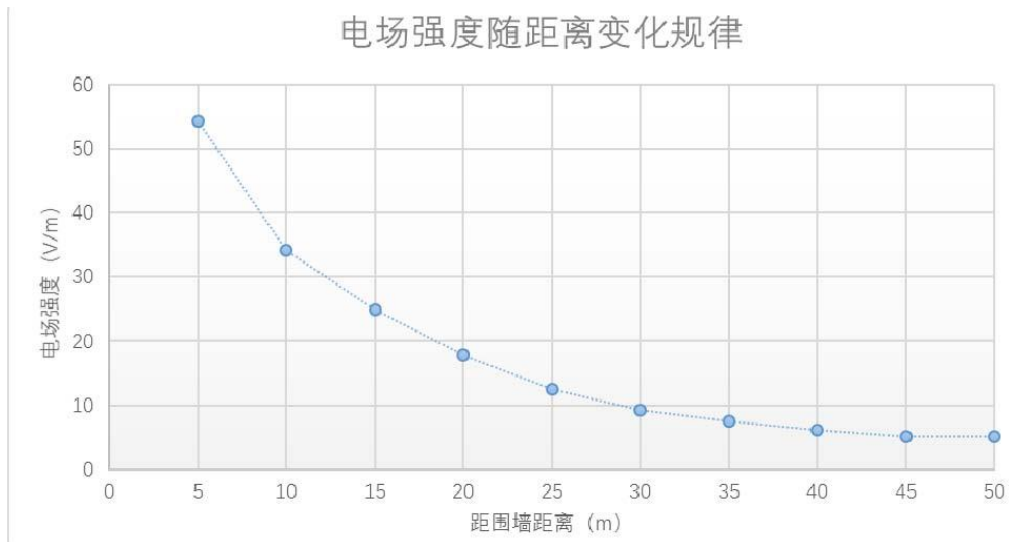


图3 110kV 升压站断面展开工频电场强度随距离变化趋势

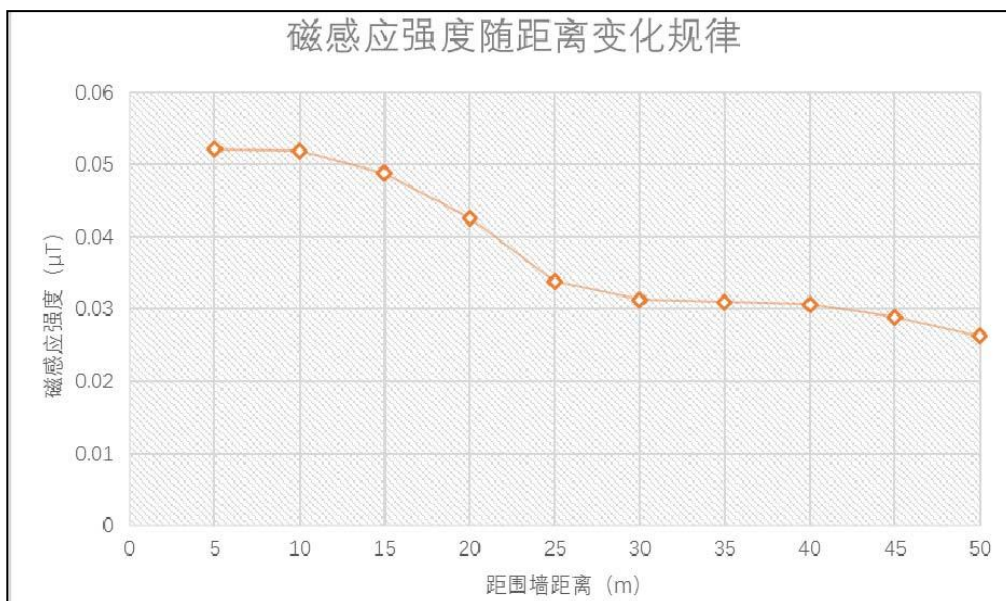


图4 110kV 升压站断面展开工频磁感应强度随距离变化趋势

华能定边贺圈新墩风电场 110kV 升压站四周厂界各监测点位工频电场强度测量值范围为 (11.21~217.43) V/m，工频磁感应强度测量值范围为 (0.0418~0.1252) μT；东厂界断面展开各监测点位工频电场强度测量值范围为 (5.14~54.25) V/m，工频磁感应强度测量值范围为 (0.0263~0.0522) μT。各监测点位工频电场强度、磁感应强度分别符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的公众曝露限值要求(工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100μT)。

评价认为华能定边贺圈新墩风电场 110kV 升压站四周厂界及展开监测的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的标准限值要求，由此推断，本工程建成运行后工频电场强度、工频磁感应强度也能够满足相关标准要求。

4.2 架空线路电磁环境影响分析

本项目输电线路部分采用架空线，电磁环境影响评价工作等级为三级。根据《环境影响评价技术导则-输变电》(HJ24-2020)，本次输电线路的电磁环境影响预测采用模式预测的方式。

本项目架空线路的电磁环境影响采用模式预测的方法，按照《环境影响评价技术导则输变电》(HJ24-2020)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的计算)和附录 D (高压交流架空输电线路下空间磁场强度的计算的计算)进行计

算，预测本项目线路工程带电运行后线路下方空间产生的工频电场强度、工频磁场强度。

(1) 架空线路电磁环境影响模式预测及评价

本项目送电线路的工频电场、工频磁场的理论计算分别是根据《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ24-2020）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）和附录 D（高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算）进行的。

1) 空间电场强度分布理论计算

◆单位长度导线等效电荷的计算

高压送电线上的等效电荷是线电荷，由于高压送电导线半径 r 远小于架设高度 h ，因此等效电荷可以认为是在送电导线的几何中心。设送电线路无限长且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算送电导线上的等效电荷。利用下列矩阵方程可计算多导线线路中导线上的等效电荷：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} & \cdots & \lambda_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_n \end{bmatrix} \quad (C1)$$

式中： U_i —各导线对地电压的单列矩阵；

Q_i —各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ_{ij} —各导线上的电位系数组成的 n 阶方阵；

[U]矩阵可由送电电线的电压和相位确定，从环境保护的角度考虑以额定电压 1.05 倍为计算电压。

[λ]矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用 i, j, \dots 表示相互平行的实际导线，用 i', j', \dots 表示它们的镜像，电位系数可写成：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i} \quad (C2)$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L'_{ij}}{L_{ij}} \quad (C3)$$

$$\lambda_{ii} = \lambda_{ij} \quad (C4)$$

式中： ϵ_0 —真空介电常数， $\epsilon_0 = 1 / (36\pi) \times 10^{-9} \text{F/m}$ ；

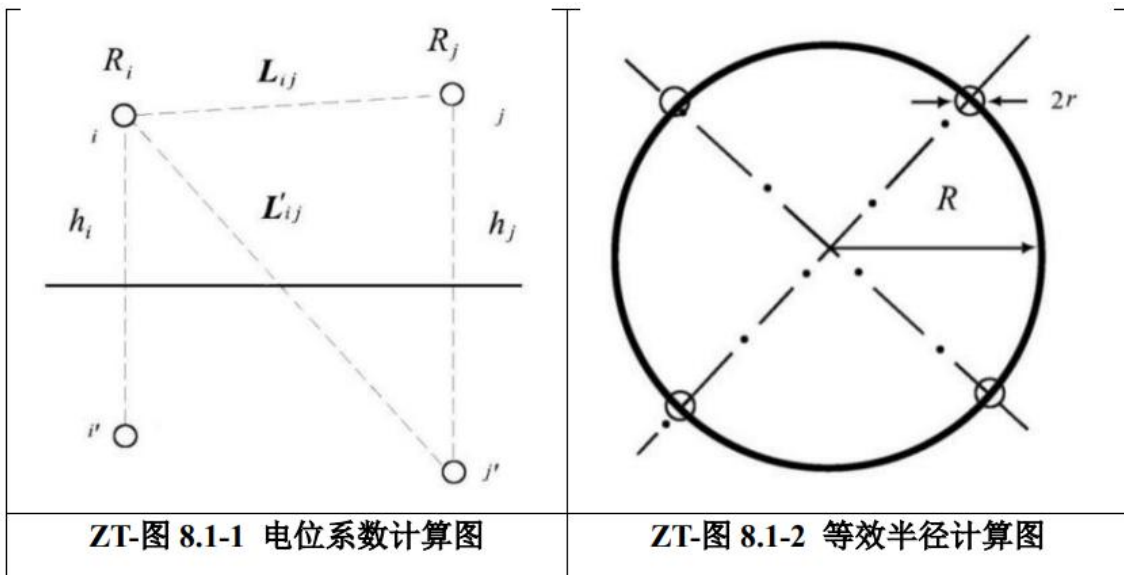
R_i —输电导线半径；对于分裂导线可用等效单根导线半径代入， R_i 的计算式为：

$$R_{ij} = R^n \sqrt{\frac{nr}{R}} \quad (C5)$$

式中： R —分裂导线半径，m；如 ZT-图 8.1-2

n —次导线根数；

r —次导线半径，m。



由[U]矩阵和[λ]矩阵，利用 (C1) 式即可解出[Q]矩阵。

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线电压时要用复数表示：

$$\bar{U}_i = U_{iR} + jU_{iI} \quad (C6)$$

相应地电荷也是复数量：

$$\bar{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iI} \quad (C7)$$

式 (C1) 矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数两部分：

$$[U_R] = [\lambda] [Q_R] \quad (C8)$$

$$[U_I] = [\lambda] [Q_I] \quad (C9)$$

◆计算由等效电荷产生的电场

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求得。在 (x, y) 点的电场强度水平分量 E_x 和垂直分量 E_y 可表示为：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L_i')^2} \right) \quad (C10)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L_i')^2} \right) \quad (C11)$$

式中： x_i 、 y_i —导线 i 的坐标 ($i=1, 2, \dots, m$)；

m —导线数目； L_i 、 L_i' —分别为导线 i 及镜像至计算点的距离。

对于三相交流线路，可根据式 (C8) 和 (C9) 求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

$$\begin{aligned} \bar{E}_x &= \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} \\ &= E_{xR} + jE_{xI} \end{aligned} \quad (C12)$$

$$\begin{aligned} \bar{E}_y &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} \\ &= E_{yR} + jE_{yI} \end{aligned} \quad (C13)$$

式中： E_{xR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。该点的合成的电场强度则为：

$$\begin{aligned} \bar{E} &= (E_{xR} + jE_{xI})\bar{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\bar{y} \\ &= \bar{E}_x + \bar{E}_y \end{aligned} \quad (C14)$$

式中：

$$E_x = \sqrt{(E_{xR}^2 + E_{xI}^2)} \quad (C15)$$

$$E_y = \sqrt{(E_{yR}^2 + E_{yI}^2)} \quad (C16)$$

在地面处 ($y=0$) 电场强度的水平分量：

$$E_x=0$$

(2) 高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算 (附录 D)

由于工频情况下电磁性能具有准静态性，线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律，将计算结果按矢量叠加，可得出导线周围的磁场强度。和电场强度计算不同的是关于镜像导线的考虑，与导线所处高度相比这些镜像导线位于地下很深的距离 d ：

$$d = 660 \sqrt{\frac{\rho}{f}} \quad (\text{m}) \quad (\text{D1})$$

在一般情况下，可只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。不考虑导线 i 的镜像时，导线下方 A 点处的磁场强度：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad (\text{A/m}) \quad (\text{D2})$$

式中： I —导线 i 中的电流值，A；

h —导线与预测点的高差，m；

L —导线与预测点的水平距离，m。

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

(3) 预测条件及环境条件的选择

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中 8.1.2.3 节“模式预测应给出预测工况及环境条件，应针对电磁环境敏感目标和特定的工程条件及环境条件，合理选择典型情况进行预测”，结合本工程内容以及与已有线路并行情况，本工程拟建单回路铁塔线路，因此，本评价以该线路作为一种典型预测工况。预测选取的代表性杆塔详见图 5。

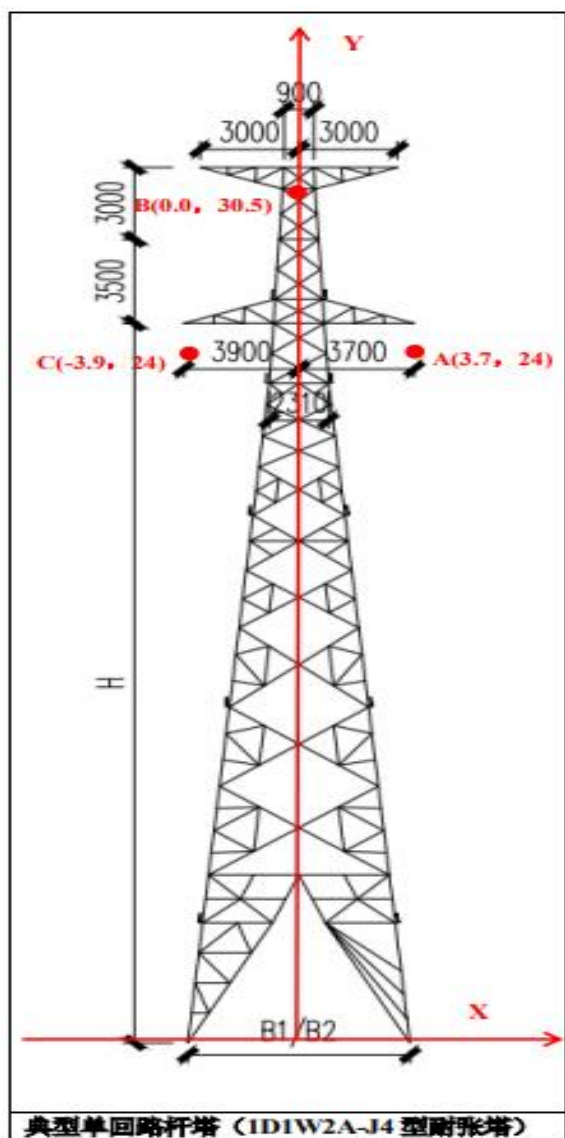


图 5 代表性杆塔塔型及导线相位坐标

表 10 新建架空线路参数表

| | |
|-----------------|----------------|
| 额定电压 | 110kV |
| 回数 | 单回线路 |
| 导线型号 | JL/LB1A-240/30 |
| 外径 (mm) | 26.8 |
| 子导线分裂数 | 1 |
| 分裂间距 (mm) | / |
| 预测杆塔型号 | 1DIW2A-J4 |
| 相序排列 | B A C |
| 水平相间距 (从上到下, m) | (3.9+3.7) |
| 垂直相间距 (从上到下, m) | 6.5 |
| 载流量 (A) | 797 |
| 对地最低高度 (m) | 24 |

| | |
|---------------|--|
| 计算方向 | 选取离地高度 1.5m 的水平面，以线路中心地面投影点为原点，向线路两侧各计算 50m。 |
| 预测点距离地面高度 (m) | 距离地面 1.5m (一层房屋)、4.5m (二层房屋或一层房顶)、7.5m (三层房屋或二层房顶)、10.5m (四层房屋或三层房顶) |

(4) 拟建 110kV 单回架空线路预测结果与评价

根据计算公式及设计参数，本项目新建 110kV 单回架空线路的工频电场强度预测结果如下。其中电场强度、工频磁感应强度理论计算结果详见表 11、表 12，工频电场强度、工频磁感应强度衰减趋势分别见图 6、图 7，工频电场与工频磁感应强度分布断面等值线分别见图 8、图 9。

由图 6 可知，电场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。由表 11 可以看出，本项目 110kV 单回线路对地高度 24m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果为 0.039kV/m~0.203kV/m，线路运行产生的工频电场强度最大值为 0.203kV/m，位于线路边导线左侧 3~5m 处，不超过《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 4kV/m 的公众曝露控制限值。

由图 7 可知，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。由表 12 可以看出，本项目 110kV 单回线路对地高度 24m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度理论计算结果为 0.376 μ T~2.10 μ T，线路运行产生的工频磁感应强度最大值为 2.10 μ T，位于线路边导线内，不超过《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 100 μ T 限值要求。

表 11 110kV 单回架空线路工频电场强度理论计算结果表 (单位: kV/m)

| 距线路中心距离(m) | 距边导线距离(m) | 导线对地 24m | | | |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| | | 预测高度 1.5m | 预测高度 4.5m | 预测高度 7.5m | 预测高度 10.5m |
| -50 | 46.1 | 0.039 | 0.039 | 0.039 | 0.039 |
| 49 | 45.1 | 0.040 | 0.040 | 0.041 | 0.041 |
| 48 | 44.1 | 0.042 | 0.042 | 0.042 | 0.042 |
| 47 | 43.1 | 0.044 | 0.044 | 0.044 | 0.044 |
| 46 | 42.1 | 0.045 | 0.045 | 0.046 | 0.046 |
| -45 | 41.1 | 0.047 | 0.047 | 0.047 | 0.048 |
| 44 | 40.1 | 0.049 | 0.049 | 0.049 | 0.050 |
| 43 | 39.1 | 0.051 | 0.051 | 0.052 | 0.052 |
| -42 | 38.1 | 0.053 | 0.053 | 0.054 | 0.054 |
| 41 | 37.1 | 0.056 | 0.056 | 0.056 | 0.057 |
| 40 | 36.1 | 0.058 | 0.058 | 0.059 | 0.059 |
| -39 | 35.1 | 0.061 | 0.061 | 0.062 | 0.062 |
| -38 | 34.1 | 0.064 | 0.064 | 0.064 | 0.065 |

| 距线路中心距离(m) | 距边导线距离(m) | 导线对地 24m | | | |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| | | 预测高度 1.5m | 预测高度 4.5m | 预测高度 7.5m | 预测高度 10.5m |
| -37 | 33.1 | 0.067 | 0.067 | 0.068 | 0.068 |
| -36 | 32.1 | 0.070 | 0.070 | 0.071 | 0.072 |
| -35 | 31.1 | 0.073 | 0.074 | 0.075 | 0.076 |
| -34 | 30.1 | 0.077 | 0.077 | 0.078 | 0.080 |
| -33 | 29.1 | 0.080 | 0.081 | 0.082 | 0.084 |
| -32 | 28.1 | 0.084 | 0.085 | 0.087 | 0.089 |
| -31 | 27.1 | 0.089 | 0.090 | 0.092 | 0.094 |
| -30 | 26.1 | 0.093 | 0.094 | 0.097 | 0.099 |
| -29 | 25.1 | 0.098 | 0.099 | 0.102 | 0.105 |
| -28 | 24.1 | 0.103 | 0.105 | 0.108 | 0.112 |
| -27 | 23.1 | 0.109 | 0.110 | 0.114 | 0.118 |
| -26 | 22.1 | 0.114 | 0.116 | 0.120 | 0.126 |
| -25 | 21.1 | 0.120 | 0.122 | 0.127 | 0.134 |
| -24 | 20.1 | 0.126 | 0.129 | 0.135 | 0.142 |
| -23 | 19.1 | 0.132 | 0.136 | 0.142 | 0.151 |
| -22 | 18.1 | 0.139 | 0.143 | 0.150 | 0.161 |
| -21 | 17.1 | 0.145 | 0.150 | 0.159 | 0.172 |
| -20 | 16.1 | 0.152 | 0.157 | 0.168 | 0.183 |
| -19 | 15.1 | 0.158 | 0.165 | 0.177 | 0.195 |
| -18 | 14.1 | 0.165 | 0.172 | 0.186 | 0.207 |
| -17 | 13.1 | 0.171 | 0.180 | 0.196 | 0.221 |
| -16 | 12.1 | 0.177 | 0.187 | 0.206 | 0.235 |
| -15 | 11.1 | 0.183 | 0.194 | 0.216 | 0.249 |
| -14 | 10.1 | 0.188 | 0.200 | 0.225 | 0.264 |
| -13 | 9.1 | 0.193 | 0.207 | 0.235 | 0.279 |
| -12 | 8.1 | 0.197 | 0.212 | 0.244 | 0.295 |
| -11 | 7.1 | 0.200 | 0.217 | 0.252 | 0.310 |
| -10 | 6.1 | 0.202 | 0.220 | 0.260 | 0.325 |
| -9 | 5.1 | 0.203 | 0.223 | 0.266 | 0.339 |
| -8 | 4.1 | 0.203 | 0.225 | 0.272 | 0.352 |
| -7 | 3.1 | 0.203 | 0.226 | 0.277 | 0.364 |
| -6 | 2.1 | 0.202 | 0.227 | 0.280 | 0.374 |
| -5 | 1.1 | 0.200 | 0.226 | 0.283 | 0.383 |
| 4 | 0.1 | 0.199 | 0.226 | 0.284 | 0.389 |
| -3.9 | 边导线垂线 | 0.198 | 0.225 | 0.284 | 0.390 |
| -3 | 边导线内 | 0.197 | 0.225 | 0.285 | 0.394 |
| -2 | 边导线内 | 0.195 | 0.224 | 0.286 | 0.398 |

| 距线路中心距离(m) | 距边导线距离(m) | 导线对地 24m | | | |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| | | 预测高度 1.5m | 预测高度 4.5m | 预测高度 7.5m | 预测高度 10.5m |
| -1 | 边导线内 | 0.194 | 0.223 | 0.286 | 0.400 |
| 0 | 中心线 | 0.194 | 0.223 | 0.286 | 0.400 |
| 1 | 边导线内 | 0.194 | 0.223 | 0.285 | 0.399 |
| 2 | 边导线内 | 0.195 | 0.223 | 0.285 | 0.397 |
| 3 | 边导线内 | 0.196 | 0.224 | 0.284 | 0.393 |
| 3.7 | 边导线垂线 | 0.197 | 0.224 | 0.283 | 0.389 |
| 4 | 0.3 | 0.198 | 0.224 | 0.283 | 0.387 |
| 5 | 1.3 | 0.199 | 0.225 | 0.281 | 0.380 |
| 6 | 2.3 | 0.200 | 0.225 | 0.278 | 0.371 |
| 7 | 3.3 | 0.201 | 0.224 | 0.274 | 0.360 |
| 8 | 4.3 | 0.201 | 0.223 | 0.269 | 0.348 |
| 9 | 5.3 | 0.201 | 0.221 | 0.263 | 0.334 |
| 10 | 6.3 | 0.199 | 0.218 | 0.256 | 0.320 |
| 11 | 7.3 | 0.197 | 0.214 | 0.248 | 0.305 |
| 12 | 8.3 | 0.194 | 0.209 | 0.240 | 0.290 |
| 13 | 9.3 | 0.190 | 0.203 | 0.231 | 0.275 |
| 14 | 10.3 | 0.185 | 0.197 | 0.222 | 0.259 |
| 15 | 11.3 | 0.180 | 0.190 | 0.212 | 0.244 |
| 16 | 12.3 | 0.174 | 0.183 | 0.202 | 0.230 |
| 17 | 13.3 | 0.168 | 0.176 | 0.192 | 0.216 |
| 18 | 14.3 | 0.162 | 0.169 | 0.183 | 0.203 |
| 19 | 15.3 | 0.155 | 0.161 | 0.173 | 0.191 |
| 20 | 16.3 | 0.149 | 0.154 | 0.164 | 0.179 |
| 21 | 17.3 | 0.142 | 0.147 | 0.156 | 0.168 |
| 22 | 18.3 | 0.136 | 0.140 | 0.147 | 0.158 |
| 23 | 19.3 | 0.130 | 0.133 | 0.139 | 0.148 |
| 24 | 20.3 | 0.123 | 0.126 | 0.132 | 0.139 |
| 25 | 21.3 | 0.118 | 0.120 | 0.125 | 0.131 |
| 26 | 22.3 | 0.112 | 0.114 | 0.118 | 0.123 |
| 27 | 23.3 | 0.106 | 0.108 | 0.112 | 0.116 |
| 28 | 24.3 | 0.101 | 0.103 | 0.106 | 0.110 |
| 29 | 25.3 | 0.096 | 0.098 | 0.100 | 0.103 |
| 30 | 26.3 | 0.092 | 0.093 | 0.095 | 0.098 |
| 31 | 27.3 | 0.087 | 0.088 | 0.090 | 0.092 |
| 32 | 28.3 | 0.083 | 0.084 | 0.085 | 0.087 |
| 33 | 29.3 | 0.079 | 0.080 | 0.081 | 0.083 |
| 34 | 30.3 | 0.075 | 0.076 | 0.077 | 0.079 |

| 距线路中心距离(m) | 距边导线距离(m) | 导线对地 24m | | | |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| | | 预测高度 1.5m | 预测高度 4.5m | 预测高度 7.5m | 预测高度 10.5m |
| 35 | 31.3 | 0.072 | 0.072 | 0.073 | 0.075 |
| 36 | 32.3 | 0.069 | 0.069 | 0.070 | 0.071 |
| 37 | 33.3 | 0.066 | 0.066 | 0.067 | 0.068 |
| 38 | 34.3 | 0.063 | 0.063 | 0.064 | 0.064 |
| 39 | 35.3 | 0.060 | 0.060 | 0.061 | 0.061 |
| 40 | 36.3 | 0.057 | 0.058 | 0.058 | 0.059 |
| 41 | 37.3 | 0.055 | 0.055 | 0.056 | 0.056 |
| 42 | 38.3 | 0.053 | 0.053 | 0.053 | 0.054 |
| 43 | 39.3 | 0.051 | 0.051 | 0.051 | 0.051 |
| 44 | 40.3 | 0.049 | 0.049 | 0.049 | 0.049 |
| 45 | 41.3 | 0.047 | 0.047 | 0.047 | 0.047 |
| 46 | 42.3 | 0.045 | 0.045 | 0.045 | 0.045 |
| 47 | 43.3 | 0.043 | 0.043 | 0.043 | 0.044 |
| 48 | 44.3 | 0.042 | 0.042 | 0.042 | 0.042 |
| 49 | 45.3 | 0.040 | 0.040 | 0.040 | 0.040 |
| 50 | 46.3 | 0.039 | 0.039 | 0.039 | 0.039 |

表 12 110kV 单回架空线路磁感应强度理论计算结果表 (单位: μT)

| 距线路中心距离(m) | 距边导线距离(m) | 导线对地 24m | | | |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| | | 预测高度 1.5m | 预测高度 4.5m | 预测高度 7.5m | 预测高度 10.5m |
| -50 | 46.1 | 0.382 | 0.401 | 0.418 | 0.435 |
| 49 | 45.1 | 0.395 | 0.415 | 0.434 | 0.452 |
| 48 | 44.1 | 0.409 | 0.43 | 0.451 | 0.47 |
| -47 | 43.1 | 0.423 | 0.446 | 0.468 | 0.489 |
| 46 | 42.1 | 0.438 | 0.463 | 0.487 | 0.509 |
| 45 | 41.1 | 0.454 | 0.481 | 0.506 | 0.53 |
| 44 | 40.1 | 0.471 | 0.499 | 0.527 | 0.553 |
| 43 | 39.1 | 0.488 | 0.519 | 0.548 | 0.577 |
| 42 | 38.1 | 0.506 | 0.539 | 0.572 | 0.602 |
| -41 | 37.1 | 0.526 | 0.561 | 0.596 | 0.629 |
| 40 | 36.1 | 0.546 | 0.584 | 0.622 | 0.658 |
| -39 | 35.1 | 0.567 | 0.608 | 0.65 | 0.689 |
| -38 | 34.1 | 0.589 | 0.634 | 0.679 | 0.722 |
| -37 | 33.1 | 0.612 | 0.661 | 0.71 | 0.758 |
| -36 | 32.1 | 0.637 | 0.69 | 0.743 | 0.796 |
| -35 | 31.1 | 0.663 | 0.72 | 0.779 | 0.836 |
| -34 | 30.1 | 0.69 | 0.752 | 0.816 | 0.88 |
| -33 | 29.1 | 0.719 | 0.786 | 0.857 | 0.927 |

| 距线路中心距离(m) | 距边导线距离 (m) | 导线对地 24m | | | |
|------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|
| | | 预测高度 1.5m | 预测高度 4.5m | 预测高度 7.5m | 预测高度 10.5m |
| -32 | 28.1 | 0.749 | 0.823 | 0.899 | 0.977 |
| -31 | 27.1 | 0.78 | 0.861 | 0.945 | 1.03 |
| -30 | 26.1 | 0.814 | 0.901 | 0.994 | 1.09 |
| -29 | 25.1 | 0.849 | 0.944 | 1.05 | 1.15 |
| -28 | 24.1 | 0.885 | 0.99 | 1.1 | 1.22 |
| -27 | 23.1 | 0.924 | 1.04 | 1.16 | 1.29 |
| -26 | 22.1 | 0.964 | 1.09 | 1.23 | 1.37 |
| -25 | 21.1 | 1.01 | 1.14 | 1.29 | 1.46 |
| -24 | 20.1 | 1.05 | 1.2 | 1.37 | 1.55 |
| -23 | 19.1 | 1.1 | 1.26 | 1.45 | 1.65 |
| -22 | 18.1 | 1.14 | 1.32 | 1.53 | 1.76 |
| -21 | 17.1 | 1.19 | 1.39 | 1.62 | 1.88 |
| -20 | 16.1 | 1.24 | 1.46 | 1.71 | 2.01 |
| -19 | 15.1 | 1.3 | 1.53 | 1.82 | 2.15 |
| -18 | 14.1 | 1.35 | 1.61 | 1.92 | 2.3 |
| -17 | 13.1 | 1.41 | 1.69 | 2.04 | 2.47 |
| -16 | 12.1 | 1.46 | 1.77 | 2.15 | 2.64 |
| -15 | 11.1 | 1.52 | 1.85 | 2.28 | 2.83 |
| -14 | 10.1 | 1.58 | 1.94 | 2.41 | 3.03 |
| -13 | 9.1 | 1.64 | 2.02 | 2.54 | 3.25 |
| -12 | 8.1 | 1.69 | 2.11 | 2.68 | 3.47 |
| -11 | 7.1 | 1.75 | 2.2 | 2.82 | 3.71 |
| -10 | 6.1 | 1.8 | 2.28 | 2.96 | 3.95 |
| -9 | 5.1 | 1.85 | 2.36 | 3.09 | 4.19 |
| -8 | 4.1 | 1.9 | 2.44 | 3.23 | 4.43 |
| -7 | 3.1 | 1.95 | 2.51 | 3.35 | 4.66 |
| -6 | 2.1 | 1.99 | 2.58 | 3.47 | 4.88 |
| -5 | 1.1 | 2.02 | 2.64 | 3.57 | 5.08 |
| 4 | 0.1 | 2.05 | 2.69 | 3.66 | 5.25 |
| -3.9 | 边导线垂线 | 2.06 | 2.69 | 3.67 | 5.27 |
| -3 | 边导线内 | 2.08 | 2.73 | 3.73 | 5.39 |
| -2 | 边导线内 | 2.09 | 2.76 | 3.78 | 5.49 |
| -1 | 边导线内 | 2.1 | 2.77 | 3.81 | 5.55 |
| 0 | 中心线 | 2.1 | 2.78 | 3.82 | 5.57 |
| 1 | 边导线内 | 2.1 | 2.77 | 3.81 | 5.54 |
| 2 | 边导线内 | 2.09 | 2.75 | 3.77 | 5.47 |
| 3 | 边导线内 | 2.07 | 2.72 | 3.72 | 5.36 |

| 距线路中心距离(m) | 距边导线距离 (m) | 导线对地 24m | | | |
|------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|
| | | 预测高度 1.5m | 预测高度 4.5m | 预测高度 7.5m | 预测高度 10.5m |
| 3.7 | 边导线垂线 | 2.05 | 2.69 | 3.66 | 5.26 |
| 4 | 0.3 | 2.04 | 2.67 | 3.64 | 5.21 |
| 5 | 1.3 | 2.01 | 2.62 | 3.55 | 5.03 |
| 6 | 2.3 | 1.98 | 2.56 | 3.44 | 4.83 |
| 7 | 3.3 | 1.93 | 2.49 | 3.32 | 4.6 |
| 8 | 4.3 | 1.89 | 2.42 | 3.19 | 4.37 |
| 9 | 5.3 | 1.84 | 2.34 | 3.06 | 4.12 |
| 10 | 6.3 | 1.79 | 2.26 | 2.92 | 3.88 |
| 11 | 7.3 | 1.73 | 2.17 | 2.78 | 3.64 |
| 12 | 8.3 | 1.67 | 2.08 | 2.64 | 3.41 |
| 13 | 9.3 | 1.62 | 2 | 2.5 | 3.19 |
| 14 | 10.3 | 1.56 | 1.91 | 2.37 | 2.98 |
| 15 | 11.3 | 1.5 | 1.82 | 2.24 | 2.78 |
| 16 | 12.3 | 1.44 | 1.74 | 2.12 | 2.59 |
| 17 | 13.3 | 1.39 | 1.66 | 2 | 2.42 |
| 18 | 14.3 | 1.33 | 1.58 | 1.89 | 2.26 |
| 19 | 15.3 | 1.28 | 1.51 | 1.78 | 2.11 |
| 20 | 16.3 | 1.23 | 1.43 | 1.68 | 1.97 |
| 21 | 17.3 | 1.18 | 1.37 | 1.59 | 1.85 |
| 22 | 18.3 | 1.13 | 1.3 | 1.5 | 1.73 |
| 23 | 19.3 | 1.08 | 1.24 | 1.42 | 1.62 |
| 24 | 20.3 | 1.03 | 1.18 | 1.34 | 1.52 |
| 25 | 21.3 | 0.99 | 1.12 | 1.27 | 1.43 |
| 26 | 22.3 | 0.948 | 1.07 | 1.2 | 1.35 |
| 27 | 23.3 | 0.909 | 1.02 | 1.14 | 1.27 |
| 28 | 24.3 | 0.871 | 0.972 | 1.08 | 1.2 |
| 29 | 25.3 | 0.835 | 0.928 | 1.03 | 1.13 |
| 30 | 26.3 | 0.8 | 0.886 | 0.976 | 1.07 |
| 31 | 27.3 | 0.768 | 0.846 | 0.928 | 1.01 |
| 32 | 28.3 | 0.736 | 0.808 | 0.883 | 0.958 |
| 33 | 29.3 | 0.707 | 0.773 | 0.841 | 0.908 |
| 34 | 30.3 | 0.679 | 0.739 | 0.801 | 0.863 |
| 35 | 31.3 | 0.652 | 0.708 | 0.764 | 0.82 |
| 36 | 32.3 | 0.626 | 0.678 | 0.73 | 0.78 |
| 37 | 33.3 | 0.602 | 0.65 | 0.697 | 0.743 |
| 38 | 34.3 | 0.579 | 0.623 | 0.666 | 0.709 |
| 39 | 35.3 | 0.557 | 0.598 | 0.638 | 0.676 |

| 距线路中心距离(m) | 距边导线距离 (m) | 导线对地 24m | | | |
|------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|
| | | 预测高度 1.5m | 预测高度 4.5m | 预测高度 7.5m | 预测高度 10.5m |
| 40 | 36.3 | 0.536 | 0.574 | 0.611 | 0.646 |
| 41 | 37.3 | 0.517 | 0.551 | 0.585 | 0.618 |
| 42 | 38.3 | 0.498 | 0.53 | 0.561 | 0.591 |
| 43 | 39.3 | 0.480 | 0.510 | 0.54 | 0.57 |
| 44 | 40.3 | 0.463 | 0.490 | 0.52 | 0.54 |
| 45 | 41.3 | 0.446 | 0.472 | 0.50 | 0.52 |
| 46 | 42.3 | 0.431 | 0.455 | 0.48 | 0.50 |
| 47 | 43.3 | 0.416 | 0.438 | 0.46 | 0.48 |
| 48 | 44.3 | 0.402 | 0.423 | 0.443 | 0.461 |
| 49 | 45.3 | 0.389 | 0.408 | 0.426 | 0.443 |
| 50 | 46.3 | 0.376 | 0.394 | 0.411 | 0.427 |

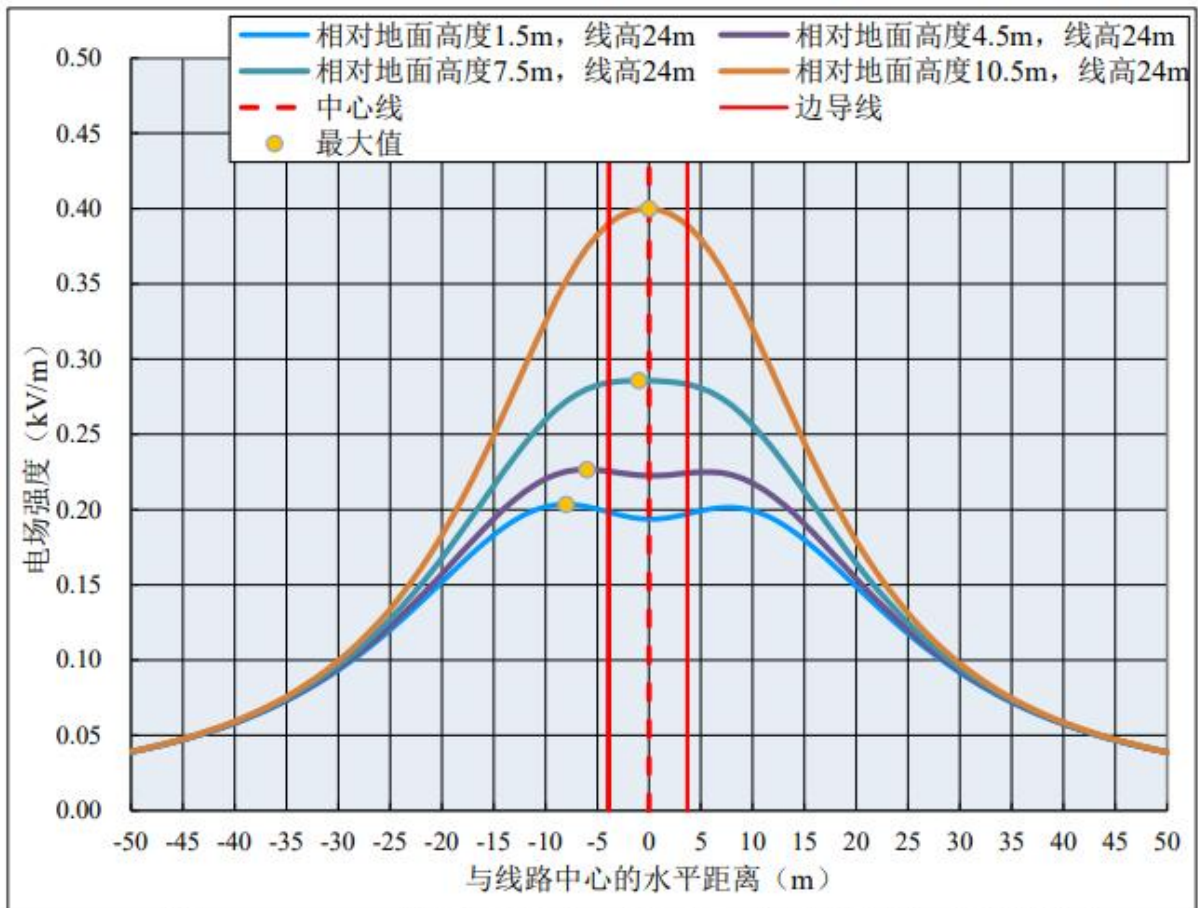


图 6 110kV 单回架空线路工频电场强度预测结果衰减趋势线图

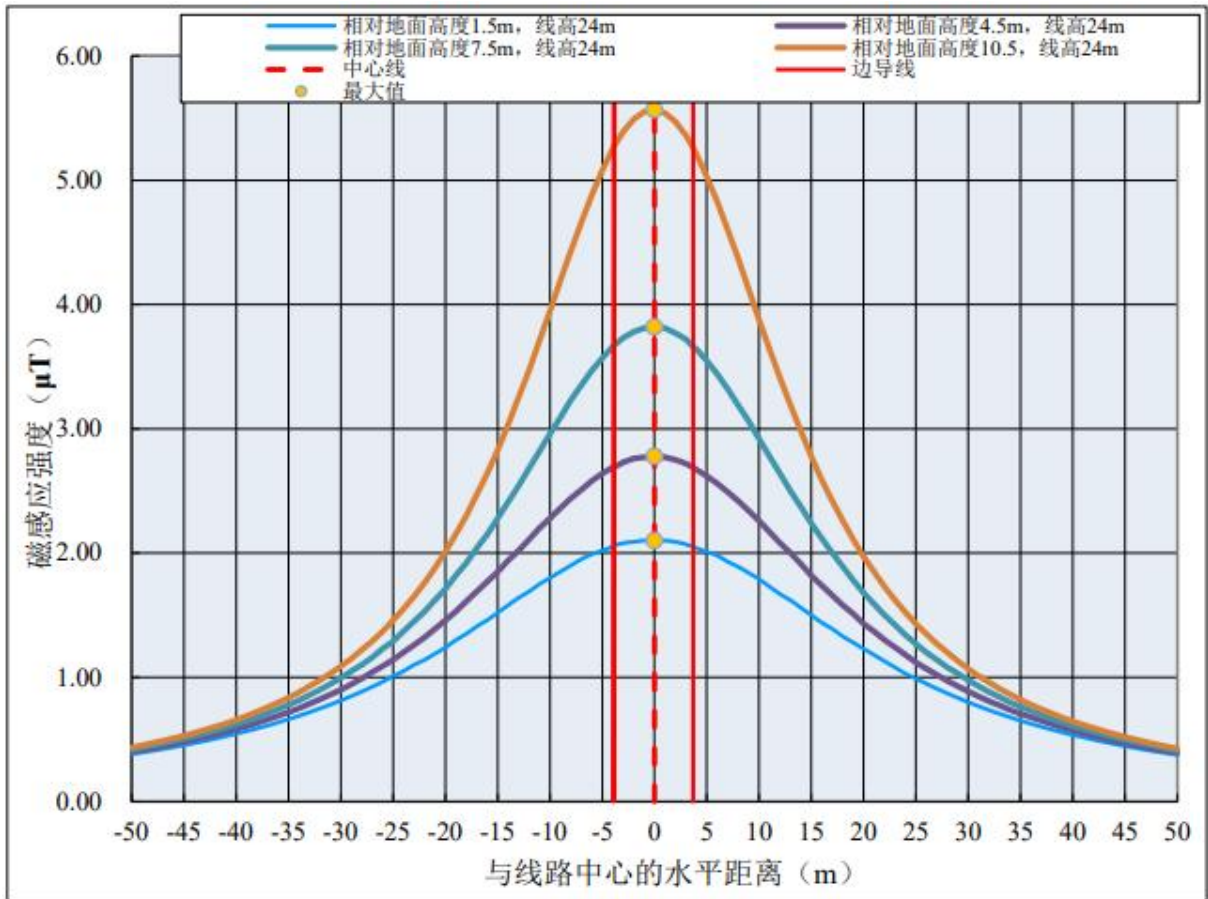


图 7 110kV 单回架空线路工频磁感应强度预测结果衰减趋势线图

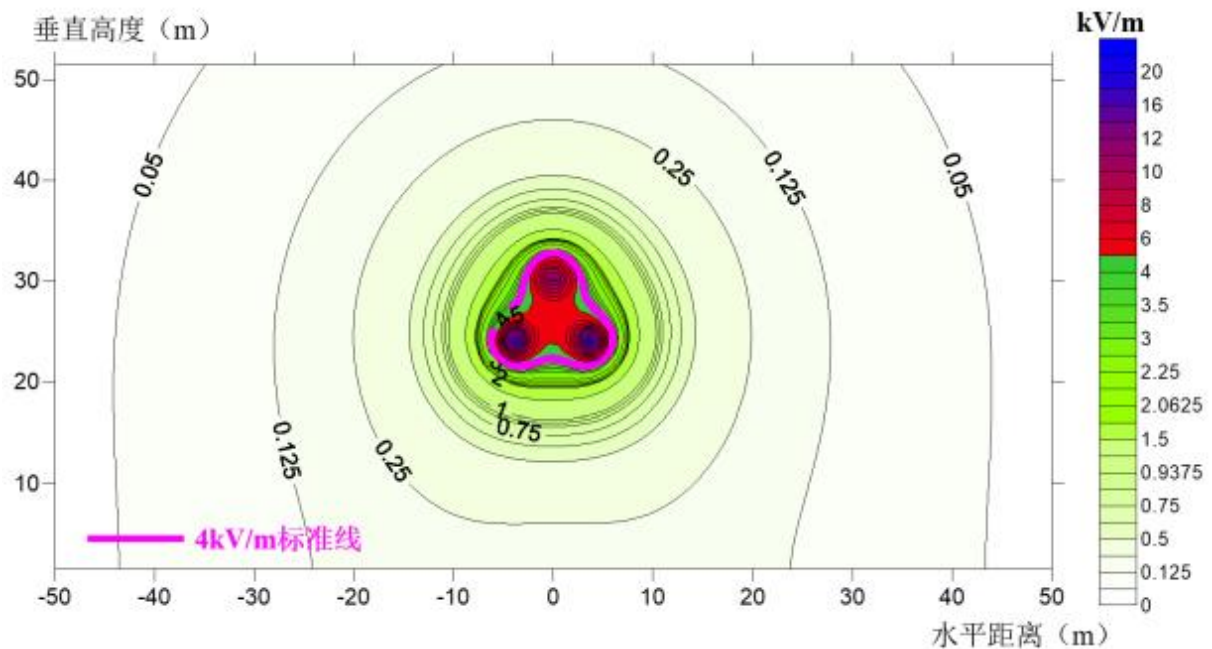


图 8 110kV 单回架空线路工频电场强度预测结果等值线图

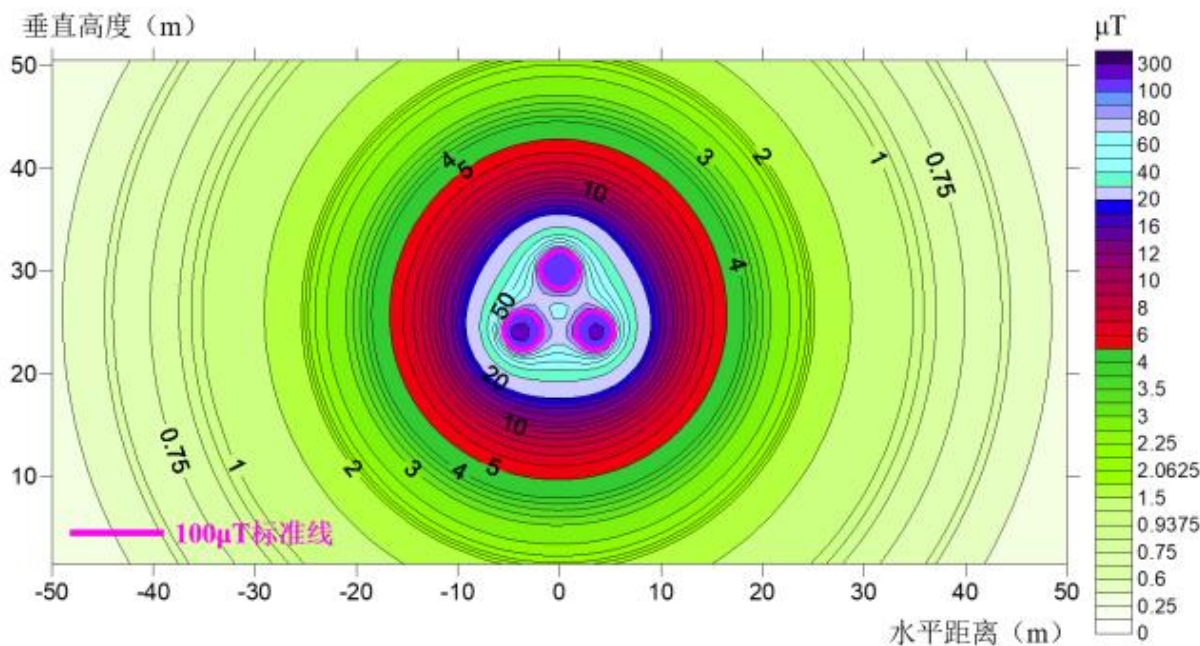


图9 110kV单回架空线路工频磁感应强度预测结果等值线图

5 电磁防治措施

5.1 变电站电磁环境保护措施

- (1) 电气设备合理布置，增大主变与四周距离，减少其对外界的电磁环境影响。
- (2) 在安装高压设备时，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) 在安装高压设备时，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。
- (4) 变电站内电气设备应采取集中布置方式，在设计中应按有关规程采取一系列的控制电场、磁感应强度水平的措施，如保证导体与电气设备之间的电气安全距离，选取具有低辐射、抗干扰能力的设备。

5.2 输电线路电磁环境保护措施

- (1) 工程输电线路设计阶段避让居民集中区域。
- (2) 合理选用各种电气设备及金属配件（如保护环、垫片、接头等），以减少高电位梯度点引起的放电；使用合理、优良的绝缘子来减少绝缘子的表面放电，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。
- (3) 合理选择导线直径及导线分裂数，并提高线路的加工工艺。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评价结论

综上所述，国电电力五华龙狮殿风电场项目所在区域电磁环境现状良好，根据类比监测结果，本工程升压站运行期，工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值要求。从电磁环境保护角度来说，本工程的建设可行。