

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：华润汕头市潮南区成田沙陇风电场改造

升级项目 110 千伏送出工程

建设单位（盖章）：华润电力风能（汕头潮南）有限公司

编制日期：二〇二六年八月

中华人民共和国生态环境部制

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	13
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	29
四、生态环境影响分析	39
五、主要生态环境保护措施	55
六、生态环境保护措施监督检查清单	67
七、结论	74
110 千伏送出工程电磁环境影响专项评价	75
线路跨越饮用水源保护区专题评价（唯一性论证）	87
附件 1 立项文件	
附件 2 选线意见	
附件 3 项目核准的批复（汕头发改核准[2025]10 号）	
附件 4 不可避免让意见	
附件 5 本项目现状监测报告	
附件 6 类比工程监测报告	
附图 1 地理位置图	
附图 2 线路路径图及比选方案	
附图 3 杆塔图	
附图 4 基础图	
附图 5 本项目与国土空间规划位置关系示意图	
附图 6 本项目与生态保护红线位置关系示意图	
附图 7 本项目与汕头市饮用水源保护区位置关系图	
附图 8 本项目与汕头市环境管控单元位置关系图	
附图 9 本项目与《广东省主体功能区规划》的位置关系图	
附图 10 本项目所在汕头市大气环境功能区划图	
附图 11 本项目所在汕头市声环境功能区划图	
附图 12 沿线情况	
附图 13 项目环境保护目标分布示意图	
附图 14 本项目环境现状监测布点图	
附图 15 典型生态环境保护措施设计图	
附图 16 地表水环境功能区示意图	
附图 17 评价范围示意图	

一、建设项目基本情况

建设项目名称	华润汕头市潮南区成田沙陇风电场改造升级项目 110 千伏送出工程		
项目代码	2511-440514-60-01-238300		
建设单位联系人	陈***	联系方式	***
建设地点	线路途经汕头市潮南区成田、陇田、雷岭、两英镇。		
地理坐标	起于 110kV 后坪升压站（东经***° ***' ***，北纬***° ***' ***），止于 220kV 成田站（东经***° ***' ***，北纬***° ***' ***）。		
建设项目行业类别	161-输变电工程	用地面积（m ² ）/长度（km）	新建双回 110kV 架空线路，路径长 2×9km
建设性质	☒ 新建（迁建） ☒ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	汕头市发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	汕头发改核准[2025]10 号
总投资（万元）	***	环保投资（万元）	***
环保投资占比（%）	***	施工工期	6 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中“附录 B 输变电建设项目环境影响报告表的格式和要求”，输变电项目应设电磁环境影响专题评价，其评价等级、评价内容与格式按照本标准有关电磁环境影响评价要求进行。本项目为输变电工程，故设置电磁环境影响专项评价。		
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	无		

分析	
其他符合性分析	1 与产业政策相符性分析 本项目为输电线路工程，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类“四、电力-2、电力基础设施建设”，符合国家产业政策。 2 城市规划相符性分析 本项目线路路径已征得汕头市潮南区政府同意，取得该区《关于对汕头市潮南区成田沙陇风电场改造升级项目 110 千伏后成 I、II 线增容改造工程线路路径的意见》，因此符合城市规划要求。 3 与《汕头市国土空间总体规划（2021-2035 年）》相符性分析 根据《汕头市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目线路路径、塔基不占用生态保护红线、基本农田等，符合与《汕头市国土空间总体规划（2021-2035 年）》要求。 4 与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的相符性 根据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府[2020]71 号），建设项目选线、规模、性质和工艺路线等应“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单”（以下简称“三线一单”）进行对照。 ①生态保护红线 生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。 本项目不涉及生态保护红线，因此，其建设符合生态保护红线管理相关法规要求。 ②环境质量底线 环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。 根据现状监测，项目所经区域的声环境现状、电磁环境现状均满足相应标准要求；同时，本项目为输变电工程，运营期不产生废污水及大气污染物，对大气环境无影响，不会对周围地表水环境造成不良

	影响，根据本次环评预测结果，营运期的声环境影响、电磁环境影响均满足标准要求。因此，本项目的建设未突破区域的环境质量底线。 ③资源利用上线 资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。 本项目为输电线路工程，为电能输送项目，不消耗能源、水，对资源消耗极少，与资源利用上线要求不冲突。 ④生态环境准入清单 根据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府[2020]71号），从区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控和环境风险防控等方面明确准入要求，建立“1+3+N”三级生态环境准入清单体系。将环境管控单元分为优先保护、重点管控和一般管控三类。优先保护单元内，包括生态、水环境、大气环境优先保护区等，依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设，确保生态功能不降低。而重点管控单元内，包括省级以上工业园区、水环境质量超标类、大气环境受体敏感类重点管控单元等，以推动产业转型升级、强化污染减排、提升资源利用效率为重点，加快解决资源环境负荷大、局部区域生态环境质量差、生态环境风险高等问题。一般管控单元，则执行区域生态环境保护的基本要求，引导产业科学布局，合理控制开发强度，维护生态环境功能稳定。 本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中“第一类 鼓励类”项目中的“电力基础设施建设”项目，不属于国家明令禁止建设的负面清单建设项目。本项目建设不会突破生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，同时也符合方案提出的生态环境准入清单。因此，本项目的建设符合广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的管理要求。 5 与《汕头市“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析 根据《汕头市“三线一单”生态环境分区管控方案》《汕头市2023年“三线一单”生态环境分区管控成果动态更新方案》，本项目涉及
--	--

大南山森林公园及周边水源涵养区优先保护单元（ZH44051410001）、仙城-两英-庐岗-成田-陇田镇部分地区一般管控单元（ZH44051430002）。

表1 本项目与大南山森林公园及周边水源涵养区优先保护单元（ZH44051410001）相符性分析

管控维度	管控要求	本项目情况	符合性
区域布局管控	1. 【生态/限制类】生态保护红线按照《关于国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》严格管控，自然保护区核心区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的8类有限人为活动。 2. 【生态/限制类】一般生态空间可开展生态保护红线内允许的活动；在不影响主导生态功能的前提下，还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。 3. 【生态/禁止类】严格保护大南山森林公园，依照广东省森林公园管理条例依法依规管理，禁止不符合森林公园总体规划的各类开发及建设；已经建设的，按照森林公园总体规划逐步迁出。 4. 【生态/禁止类】严格保护汕头潮南翠湖市级自然保护区，在自然保护区的核心区禁止从事任何生产建设活动；在缓冲区，禁止从事除经批准的教学研究活动外的旅游和生产经营活动；在实验区，禁止从事除必要的科学实验、教学实习、参考观察和符合自然保护区规划的旅游，以及驯化、繁殖珍稀濒危野生动植物等活动外的其他生产建设活动。 5. 【生态/限制类】严格保护秋风岭、红场、红口峯等水库及其集雨区，严格限制水库集雨区变更土地利用方式，逐步取缔水库集雨区范围内不符合国土空间规划的各种开发活动，依法清理水库保护范围内的非法养殖、违法种植、违法搭建、地下作坊、暴露垃圾等活动。 6. 【大气/禁止类】大南山森林公园及周边水源涵养区、龙溪水系水源涵养区、雷岭峰风景名胜区大气一类功能区内，禁止新建、扩建大气污染物排放工业项目（国家和省规定不纳入环评管理的项目除外）。	项目为线路工程，不属于淘汰类、限制类、禁止类项目，线路不占用生态保护红线，运行期不排放废水、废气。项目不涉及大南山森林公园、汕头潮南翠湖市级自然保护区等，也不涉及秋风岭、红场、红口峯等水库。项目属于龙溪水系水源涵养区大气一类功能区内，但不属于大气污染物排放工业项目。	符合

		7. 【大气/限制类】两英镇西新村为大气环境受体敏感重点管控区,严格限制新建钢铁、燃煤燃油火电、石化等项目,产生和排放有毒有害大气污染物项目,以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶粘剂等高挥发性有机物(VOCs)原辅材料的项目。 8. 【水/综合类】农村地区因地制宜选择合适的污水处理方式,逐步提升农村生活污水处理率;完善进村污水管网,农村生活污水收集率进一步提高。 9. 【水/综合类】实施养殖量与排放量“双总量”控制,限养区和适养区现有规模化畜禽养殖场(小区)要配套建设粪便污水贮存、处理与利用设施,散养密集区域要实行粪便污水分户收集、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。 10. 【能源/禁止类】大南山森林公园及周边水源涵养区、龙溪水系水源涵养区、雷岭峰风景名胜区大气一类功能区属于高污染燃料禁燃区,禁止新建、扩建燃用III类燃料组合(煤炭及其制品)的设施。		
	能源资源利用	/	/	/
	污染物排放管控	/	/	/
	环境风险防控	/	/	/
表2 本项目与仙城-两英-庐岗-成田-隍田镇部分地区一般管控单元(ZH44051430002) 相符性分析				
	管控维度	管控要求	本项目情况	符合性
	区域布局管控	1. 【产业/禁止类】禁止引进国家《产业结构调整指导目录》中限制类、淘汰类项目和《市场准入负面清单》禁止准入类项目。 2. 【产业/鼓励引导类】两英镇产业片区优先引进高端生物医药制造、时尚服装等符合发展定位的项目,推进周边工业企业向规划产业片区集中发展。 3. 【生态/限制类】生态保护红线按照《关于国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》严格管控,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8类有限人为活动。 4. 【生态/限制类】一般生态空间可	本项目为线路工程,不属于淘汰类、限制类、禁止类项目,线路不占用生态保护红线,运行期不排放废水、废气。	符合

		开展生态保护红线内允许的活动;在不影响主导生态功能的前提下,还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。 5. 【大气/禁止类】大南山森林公园及周边水源涵养区、雷岭峰风景名胜区大气一类功能区内,禁止新建、扩建大气污染物排放工业项目(国家和省规定不纳入环评管理的项目除外)。 6. 【大气/限制类】两英镇部分区域为大气环境受体敏感重点管控区,严格限制新建钢铁、燃煤燃油火电、石化等项目,产生和排放有毒有害大气污染物项目,以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶粘剂等高挥发性有机物(VOCs)原辅材料的项目。 7. 【水/限制类】练江流域严格控制新建、扩建制浆、造纸、印染、电镀、鞣革、线路板、化工、冶炼、发酵酿造、规模化养殖和危险废物综合利用或处置等水污染型重污染项目(入园的项目除外)。		
	能源资源利用	1. 【能源/禁止类】大南山森林公园及周边水源涵养区、雷岭峰风景名胜区大气一类功能区属于高污染燃料禁燃区,禁止新建、扩建燃用Ⅲ类燃料组合(煤炭及其制品)的设施。 2. 【水资源/限制类】到2025年,练江流域内城镇再生水利用率达到20%以上。 3. 【水资源/鼓励引导类】鼓励造纸、化工等高耗水行业实施绿色化升级改造和废水深度处理回用。	不涉及。	符合
	污染物排放管控	1. 【水/综合类】完善污水处理配套管网建设,提升污水收集处理效能,到2025年,潮南区镇区污水处理率达到88%以上。 2. 【水/综合类】农村地区因地制宜选择合适的污水处理方式,逐步提升农村生活污水处理率;完善进村污水管网,农村生活污水收集率进一步提高。 3. 【水/限制类】造纸和纸制品、食品加工及制造等行业的水排放浓度限值执行《练江流域水污染物排放标准》。 4. 【水/综合类】实施养殖量与排放量“双总量”控制,限养区和适养区现有规模化畜禽养殖场(小区)要配套建设粪便污水贮存、处理与利用设施,散养密集区域要实行粪便污水分户收集、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。 5. 【水/综合类】按照养殖水域滩涂	本项目为线路工程,运行期无废水、废气、固废产生。	符合

		功能区划,严格控制养殖密度,养殖尾水排入河涌符合相应排放标准要求。 6. 【大气/综合类】实施涉挥发性有机物(VOCs)排放行业企业分级和清单化管控,严格落实国家产品挥发性有机物(VOCs)含量限值标准,鼓励优先使用低挥发性有机物(VOCs)含量原辅料。 7. 【土壤/禁止类】禁止向土壤排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥等。 8. 【土壤/综合类】土壤环境污染重点监管工业企业落实《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》要求,重点单位以外的企事业单位和其他生产经营活动涉及有毒有害物质的,其用地土壤和地下水环境保护相关活动及相关环境保护监督管理可参照《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》执行。 9. 【固废/综合类】产生固体废物(含危险废物)的企业须配套建设符合规范且满足需求的贮存场所,固体废物(含危险废物)贮存、转移过程中应配套防扬散、防流失、防渗漏及其它防止污染环境的措施。		
	环境风险防控	1. 【风险/综合类】纳入《突发环境事件应急预案备案行业名录(指导性意见)》管理的工业企业要编制环境风险应急预案并备案,防止因渗漏污染地下水、土壤,以及因事故废水直排污染地表水体。	本项目不属于需开展突发环境事件应急预案的行业。	符合
综上分析可知,本项目符合相应生态环境分区管控方案的管控要求。 6 与《汕头市生态环境保护“十四五”规划》相符性分析 《汕头市生态环境保护“十四五”规划》提出“推动减污降碳协同增效,促进经济社会绿色转型”“加快实施碳排放达峰行动”等,本项目属于输电线路工程,服务于绿色能源传输,有利于经济社会绿色转型,因此,符合《汕头市生态环境保护“十四五”规划》要求。 7 与《中华人民共和国生态环境法典》《广东省水污染防治条例》《汕头市生活饮用水源保护条例》相符性分析 本项目输电线路进入五沟水库饮用水水源一级和二级保护,跨越水源保护区总长度约为2276.5m,其中,①采用一档跨越的无害化方式跨越五沟水库饮用水水源一级保护区,长度约403.9m,未立塔,也				

	未跨越水域；②穿越五沟水库饮用水水源二级保护区，长度约 1872.6m，立塔 8 基。 7.1 与《中华人民共和国生态环境法典》有关规定的相符性 《中华人民共和国生态环境法典》第三百一十九条规定“禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。 禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。” 本项目属于输电线路工程，运行期无废水、废气、固废产生，线路采用一档跨越方式穿越饮用水水源一级保护区，未立塔，因此符合该条规定。 第三百二十条规定：“禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。 在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取有效措施，防止污染饮用水水体。” 本项目属于输电线路工程，运行期无废水、废气、固废产生，线路穿越五沟水库饮用水水源二级保护区，长度约 1872.6m，立塔 8 基，不属于饮用水水源二级保护区禁止项目，在实际建设过程中，项目将强化施工管理，做好风险防控，确保不对水源保护产生影响，因此不违反该条规定。 第三百二十一条规定：“禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。” 本项目不涉及饮用水水源准保护区。 综上，本项目符合《中华人民共和国生态环境法典》相关规定。 7.2 与《广东省水污染防治条例》有关规定的相符性 《广东省水污染防治条例》第四十三条规定：“在饮用水水源保护区内禁止下列行为：设置排污口；设置油类及其他有毒有害物品的
--	--

	储存罐、仓库、堆栈和废弃物回收场、加工场；排放、倾倒、堆放、处置剧毒物品、放射性物质以及油类、酸碱类物质、工业废渣、生活垃圾、医疗废物及其他废弃物；从事船舶制造、修理、拆解作业；利用码头等设施或者船舶装卸油类、垃圾、粪便、煤、有毒有害物品；利用船舶运输剧毒物品、危险废物以及国家规定禁止运输的其他危险化学品；运输剧毒物品的车辆通行；其他污染饮用水水源的行为。 除前款规定外，饮用水水源一级保护区内还不得停泊与保护水源无关的船舶、木排、竹排，不得从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓、放养畜禽活动或者其他可能污染饮用水水体的活动。” 本项目属于输电线路工程，运行期无废水、废气、固废产生，线路采用一档跨越方式穿越饮用水水源一级保护区，穿越长度约 403.9m，未立塔，因此符合该条规定。 第四十四条规定“在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。 禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；不排放污染物的建设项目，除与供水设施和保护水源有关的外，应当尽量避让饮用水水源二级保护区；经组织论证确实无法避让的，应当依法严格审批。经依法批准的建设项目，应当严格落实工程设计方案，并根据项目类型和环境风险防控需要，提高施工和运营期间的环境风险防控、突发环境事件应急处置等各项措施的等级。有关主管部门应当加强对建设项目施工、运营期间环境风险预警和防控工作的监督和指导。” 本项目属于输电线路工程，运行期无废水、废气、固废产生，线路穿越五沟水库饮用水水源二级保护区，长度约 1872.6m，立塔 8 基，不属于饮用水水源二级保护区禁止项目，在实际建设过程中，项目将强化施工管理，做好风险防控，确保不对水源保护产生影响，因此不违反该条规定。 综上，本项目符合《广东省水污染防治条例》相关规定。
--	--

	7.3 与《汕头市生活饮用水源保护条例》有关规定的相符性 《汕头市生活饮用水源保护条例》第十一条规定：“在饮用水源二级保护区内，禁止从事下列活动： （一）超过国家和地方规定的污染物排放标准及污染物排放总量控制指标排放污染物； （二）新建、扩建向水体排放污染物的建设项目； （三）新建排污口； （四）设置油类及其他有毒有害物品的储存罐、仓库、堆栈、输送管道和废弃物回收场、加工场； （五）设置装卸垃圾、油类、煤、水泥、石灰及其他有毒有害物品的码头和设施以及从事本项规定物品的装卸作业； （六）设置船舶制造、修理、拆解设施（场所）及从事船舶制造、修理、拆解作业； （七）设置水上餐饮、娱乐设施（场所）及从事水上餐饮、娱乐业经营活动； （八）设置禽畜饲养、网箱养殖设施（场所）及从事禽畜饲养、网箱养殖活动； （九）排放、倾倒、堆放、填埋、焚烧剧毒物品、油类、酸碱类、含放射性物质的物品、工业废渣、生活垃圾、粪便、建设工程渣土和其他废弃物； （十）运输危险化学品、危险废物、油类及其他有毒有害物品的船舶和运输剧毒物品的车辆进入； （十一）使用剧毒和高残留农药； （十二）使用炸药、有毒物品捕杀鱼类； （十三）开山采石、取土、围水造田和非疏浚性采砂； （十四）破坏饮用水源涵养林、护岸林、湿地及与饮用水源保护相关的植被； （十五）在水体清洗车辆、船舶和装贮过油类、水泥、煤、垃圾及其他有毒有害污染物的容器；
--	--

	(十六) 法律、法规有关饮用水源保护的其他禁止性规定。 改建项目应当削减污染物排放量，风景区（点）应当设置生活污水和垃圾收集处理设施，防止污染饮用水源。 运输可能污染饮用水源的物品进入饮用水源二级保护区的，必须采取防溢、防渗、防漏、防扩散措施。” 本项目属于输电线路工程，运行期无废水、废气、固废产生，线路采用一档跨越方式穿越饮用水水源一级保护区，未立塔，因此符合该条规定。 第十二条规定：“在饮用水源一级保护区内，除禁止从事本条例第十一条规定的活动外，还禁止从事下列活动： （一）新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目； （二）设置排污口； （三）设置与供水需要无关的码头及装卸等设施； （四）向水体排放、倾倒污水； （五）停泊与饮用水源保护无关的船舶、木（竹）排； （六）在河段两岸堤围内坡脚线之间和水库库区从事农业种植活动； （七）从事水上旅游、游泳、洗涤及其他污染饮用水源的活动。 船舶出现紧急情况必须在饮用水源一级保护区内停靠的，应在停靠的同时向有关部门报告，并采取措施防止污染饮用水源。” 本项目属于输电线路工程，运行期无废水、废气、固废产生，线路穿越五沟水库饮用水水源二级保护区，长度约 1872.6m，立塔 8 基，不属于饮用水水源二级保护区禁止项目，在实际建设过程中，项目将强化施工管理，做好风险防控，确保不对水源保护产生影响，因此不违反该条规定。 综上，本项目符合《汕头市生活饮用水源保护条例》相关规定。 8 与《新型电力系统建设“十五五”规划》、广东省能源局《关于印发广东省电网发展“十四五”规划中期调整有关工作的通知》的符合性分析
--	---

	本项目不属于广东省能源局《关于印发广东省电网发展“十四五”规划中期调整有关工作的通知》中的项目。《新型电力系统建设“十五五”规划》（发改能源〔2026〕942号），“十五五”期间将“强化配电网规划引领，推动配电网建设改造和智慧升级”“推进东南沿海台风灾害易发地区具备条件的电力线路防风加固改造和配电网电缆入地，将易受飘挂物等影响线路改为绝缘导线”。 本项目拟对汕头市潮南区成田沙陇风电场进行改造升级，有利于推动能源领域大规模设备更新和升级改造，有序推进风电、光伏发电设备改造升级和退役工作，更好地利用汕头市风能资源，促进汕头市可再生能源利用和地方经济发展，提高电网供电能力和供电可靠性。因此，符合《新型电力系统建设“十五五”规划》相关要求。
--	--

二、建设内容

地理位置	本项目新建线路工程途经汕头市潮南区成田、陇田、雷岭、两英镇，起于 110kV 后坪升压站（东经***° ***' ***，北纬***° ***' ***），止于 220kV 成田站（东经***° ***' ***，北纬***° ***' ***）。								
项目组成及规模	为推动能源领域大规模设备更新和升级改造，有序推进风电、光伏发电设备改造升级和退役工作，更好地利用汕头市风能资源，促进汕头市可再生能源利用和地方经济发展，提高电网供电能力和供电可靠性，华润电力风能（汕头潮南）有限公司对汕头市潮南区成田沙陇风电场进行改造升级。这一改造不仅旨在优化现有风电设施，利用先进技术提升发电效率，同时减少对环境的负面影响。根据国家“双碳”目标，项目建设有助于汕头市实现清洁能源占比提升，支撑区域可持续发展。 2.1 项目组成及规模 2.1.1 工程概况 本项目对 110kV 后成线进行升级改造，拆除原有 110kV 双回架空线路 2×8.14km，拆除原有杆塔 29 基；新建 110kV 双回架空线路 2×9km，新建杆塔 35 基。具体如下： 现状 110kV 后成线采用同塔双回架设，起于 110kV 后坪变电站，止于 220kV 成田变电站，全长 2×8.14km，共有 29 个塔基，导线均为 240mm²钢芯铝绞线。本项目对潮南风电场进行升级改造，根据接入系统要求，需对 110kV 后成线进行升级改造，需拆除原有的双回架空线路，新建双回架空线路，线路长度为 2×9km，导线截面为 630mm²。 2.1.2 导线选型 本项目新建线路采用单相 1×JL/LB20A-630/45 型铝包钢芯铝绞线，导线具体参数见表 2-3。 表3 架空线路导线主要技术参数一览表 <table><tr><td>导线型号</td><td>JL/LB20A-630/45</td></tr><tr><td>导线截面（mm²）</td><td>630</td></tr><tr><td>子导线分裂数</td><td>1</td></tr><tr><td>外径(mm)</td><td>33.6</td></tr></table>	导线型号	JL/LB20A-630/45	导线截面（mm ² ）	630	子导线分裂数	1	外径(mm)	33.6
导线型号	JL/LB20A-630/45								
导线截面（mm ² ）	630								
子导线分裂数	1								
外径(mm)	33.6								

子导线载流量 (A)						1014																																																											
2.1.3 杆塔选择																																																																	
根据可研报告，本项目新建杆塔 35 基，其中铁塔 32 基，钢管杆 2 基。从类型分，耐张铁塔 21 基，直线铁塔 11 基，耐张钢管杆 2 基；导线对地最小设计高度 16m。杆塔使用情况详见下表。 表4 架空线路杆塔使用情况一览表 <table> <tr> <th>塔型</th> <th colspan="9">V3-1F2We(铁塔)</th> <th>V3L-1F2W5</th> </tr> <tr> <th>型号</th> <th colspan="2">Z1</th> <th colspan="2">J1</th> <th>J2</th> <th>J3</th> <th colspan="3">J4</th> <th>J4</th> </tr> <tr> <td>呼称高(m)</td> <td>30</td> <td>36</td> <td>27</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>21</td> <td>27</td> <td>30</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>全高(m)</td> <td>42</td> <td>48</td> <td>39.4</td> <td>42.4</td> <td>42.4</td> <td>42.4</td> <td>33.4</td> <td>39.4</td> <td>42.4</td> <td>30.7</td> </tr> <tr> <td>使用数量(基)</td> <td>5</td> <td>7</td> <td>2</td> <td>7</td> <td>7</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> </table> 2.1.4 基础类型选择 结合线路沿线地质特点、地形情况、施工条件、杆塔型式及基础受力条件作综合考虑，本工程主要采用：钻孔灌注桩基础和人工挖孔灌注桩基础。 2.2.1 生态设施 (1) 表土剥离措施 塔基施工开挖过程中，为防治表层土的流失，应将表土剥离，装袋单独存放在临时堆土场的一侧，表层土用于塔基植被恢复。 (2) 临时工程措施 为方便施工，在沿线塔基处设置临时堆土和堆料场地，对于施工土方挖填较大的塔基，设置临时挡护设施，采用编织袋装土、“品”字形紧密排列的堆砌护坡方式，起到挡护的作用。补修道路过程中对开挖、填筑等形成的柔软边坡及时采取工程防护措施，确保边坡稳定。妥善解决路基路面排水问题，减少冲刷。 (3) 植物措施 临时道路建设期间的树种选择以灌木为主，采取适合当地气象、土壤条件、生长快、萌生能力强的植物进行种植。施工便道为临时征地，施工结合后恢复植被。 2.2.2 噪声处理设施 110kV 架空线路选择符合国家标准的导线，并优化架线高度，可以有效降低架空线路对周边的声环境影响。											塔型	V3-1F2We(铁塔)									V3L-1F2W5	型号	Z1		J1		J2	J3	J4			J4	呼称高(m)	30	36	27	30	30	30	21	27	30	18	全高(m)	42	48	39.4	42.4	42.4	42.4	33.4	39.4	42.4	30.7	使用数量(基)	5	7	2	7	7	1	2	1	1	2
塔型	V3-1F2We(铁塔)									V3L-1F2W5																																																							
型号	Z1		J1		J2	J3	J4			J4																																																							
呼称高(m)	30	36	27	30	30	30	21	27	30	18																																																							
全高(m)	42	48	39.4	42.4	42.4	42.4	33.4	39.4	42.4	30.7																																																							
使用数量(基)	5	7	2	7	7	1	2	1	1	2																																																							

2.2.3 电磁环境处理设施

拟建 110kV 架空线路选择符合国家标准的导线，并优化架线高度，有效降低输电线路对周边的电磁环境影响。

2.2.4 固体废物收集设施

拆除原线路的铁塔、导地线、金具等属于固定资产，由相关单位回收再利用。

2.3 项目占地与土石方平衡

(1) 永久占地

本项目输电线路永久占地主要为塔基占地，共新建杆塔 35 基。根据可研设计方案，本项目新建 110kV 架空线路平均单个塔基占地约 200m²，因此本项目塔基永久占地约 0.68hm²。

(2) 临时占地

根据可研设计，本项目临时用地情况主要如下：

A.施工营地：架空线路施工人员就近租住附近村庄或城镇等现有设施，沿线不设施工营地。

B.施工道路：本项目施工道路充分利用原有的林间小道和机耕道，部分不能到达塔基区路段才新开辟施工临时道路。按照一般输电线路工程施工经验，临时施工道路宽度一般不超过 2m，以方便运输及施工。根据初步设计资料，本项目需要新开辟的施工临时道路总长度约为 6km，因此本项目施工道路临时占地约为 1.2hm²。

C.牵张场区：牵张场区主要用于机械作业、材料堆放，以及汽车运输装卸和掉头，主要施工活动是对土地的占压，造成地表板结，降低了原有地表植被的水土保持功能，为临时用地。根据初步设计资料，本工程设置牵张场 5 处，每处 400m²，共计占地 0.2hm²。

D.塔基施工：本项目架线施工主要在塔基施工临时占地内实施，架线施工活动主要是机械作业、材料堆放，以及汽车运输装卸和掉头，对土地的占压会造成地表板结，降低了原有地表植被的水土保持功能。根据初步设计资料，单基杆塔施工临时占地约为 200m²，本项目共新建杆塔 35 基，则塔基施工临时占地合共 0.68hm²。

表5 工程占地情况表

类型	永久占地		临时占地	
	面积 hm ²	占地类型	面积 hm ²	占地类型
线路工程	0.43	草地等	1.22	草地等
	0.25	林地	0.86	林地

	(2) 土石方量 本工程在建设过程中开挖土石方 8134m³，填方 2656m³，弃方 5478m³，外弃土石方由施工单位统一运至政府指定的受纳场处置。 表6 土石方情况表 <table><tr><th>类型</th><th>挖方/m³</th><th>填方/m³</th><th>弃方/m³</th><th>取土/m³</th></tr><tr><td>线路工程</td><td>8134</td><td>2656</td><td>5478</td><td>0</td></tr></table>	类型	挖方/m ³	填方/m ³	弃方/m ³	取土/m ³	线路工程	8134	2656	5478	0
类型	挖方/m ³	填方/m ³	弃方/m ³	取土/m ³							
线路工程	8134	2656	5478	0							
总平面及现场布置	2.4 线路路径方案 线路自 110 千伏后坪风电升压站北面出线，采用双回架空线路，往东北方向架设，从大龙溪水库东南侧经过，接着转向北，在大龙溪水库与五沟水库之间，先后穿越 500 千伏海庐丙丁线、海庐甲乙线、庐汕甲乙线，继续往北架设，穿越 220 千伏庐潮甲乙线、弼田甲乙线，到达 220 千伏成田变电站，从东北面接入变电站。 2.5 施工布置概况 本项目架空线路施工人员就近租住附近村庄或城镇等现有设施，沿线不设施工营地；架空线路工程施工场地主要为点状分布的塔基施工区、施工道路、牵张场区。 A.塔基施工：塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位零星布置，在塔基施工过程中每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地，用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等。 B.施工道路：施工道路充分利用原有的林间小道和机耕道，部分不能到达塔基区路段才新开辟施工临时道路。按照一般输电线路工程施工经验，临时施工道路宽度一般不超过 2m，以方便运输及施工。 C.牵张场区：牵张场区主要用于机械作业、材料堆放，以及汽车运输装卸和掉头，主要施工活动是对土地的占压，为临时用地。										
施工方案	2.6 施工组织 (1) 施工营地 架空线路施工人员就近租住附近村庄或城镇等现有设施，沿线不设施工营地。施工结束后，施工单位将采取相关措施清理作业现场、恢复植被等，把施工期间对周围环境的影响降至最低。 (2) 施工物料来源及储运										

总
平
面
及
现
场
布
置

施
工
方
案

本项目线路工程所需设备、铁塔部件等均直接外购，在塔基位置进行组装/组立；其他一些建筑材料主要包括钢材、水泥、木材、砖、砂、碎石等，均在当地购买。

区域交通运输较为便利，所有建筑材料就近购买后运输至塔基处，一些位于林地的塔基交通不便，通过施工临时道路采用人工运输的方式运至塔基处。

2.7 施工工艺

本项目架空输电线路施工分三个阶段进行：一是现状线路拆除，二是基础施工和铁塔组立，三是放紧线和附件安装。

1、现状线路拆除

线路拆除工程，仅拆除线路及铁塔，不需对已建地基进行清基处理。

(1) 导线拆除

导线拆除施工工序主要有设置锚桩、附件拆除、导线拆除。钢丝绳一端通过铁塔挂线点附近的单滑轮与导线连接，另一端与三串连接，三串的出绳通过地面上的转向滑轮车连接机动绞磨。拆线滑车应靠近导线悬挂点，绑扎绳索要短，使滑车尽量靠近横担，减少过牵引。拆线地锚（钻桩群）的位置应设置在线路中心线上。

(2) 铁塔拆除

铁塔拆除与铁塔组立的程序相反，采用自上而下逐段拆除。首先利用地线横担作为吊点，拆除导线横担，然后拆除地线横担、自上而下拆除整基铁塔。可采用内拉线悬浮抱杆散装单吊法施工或采用小抱杆无拉线法施工。内拉线悬浮抱杆法采用铝合金抱杆，小抱杆采用铝合金或木抱杆。

拆除原线路的铁塔、导地线、金具等属于固定资产，由建设单位进行回收再利用。

2、基础施工和铁塔组立

施工准备阶段主要是施工备料，工程所需砂、石材料均为当地购买，采用汽车运输，在塔基基坑开挖前要熟悉施工图及施工技术手册，了解项目建设尺寸等要求。对于杆塔基础的坑深，应以设计图纸的施工基面为基础，若设计无施工基面要求时，应以杆塔中心桩地面为基础。同时严格控制施工区域，严禁在施工图设计范围外开挖。

塔基基坑开挖前做好围挡工作，基础施工包括基坑开挖、绑钢筋、支模板、混凝土浇筑、拆模保水、基坑回填等几个施工阶段。铁塔施工时优先采用原状土基础，

尽可能不进行施工场的平整，减少对地表的扰动，利用原地形、原状土进行施工。开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好临时堆土堆渣的防护，避免坑内积水影响周围环境。各基础施工时尽量缩短基坑暴露时间，做到随挖随浇制基础，同时做好基面及基坑的排水工作：基坑开挖较大时，尽量减少对基底土层的扰动。在挖好的基坑内放置钢筋笼、支好钢模板后，进行混凝土浇筑。

土方回填后可以进行组塔施工，一般采用抱杆安装，无机械设备。工程铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法，分解组塔时要求混凝土强度不小于设计强度的 70%，整体立塔混凝土强度应达到设计强度的 100%，组塔一般采用在现场与基础对接，分解组塔型式。在实际施工过程中，根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分解组塔或倒装分解组塔。利用支立抱杆，吊装铁塔构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随铁塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。在特殊情况下也可异地组装铁塔，运至现场进行整体立塔，此时混凝土强度须达到 100%。

3、放紧线和附件安装

牵张场区主要用于机械作业、材料堆放，以及汽车运输装卸和掉头，主要施工活动是对土地的占压，造成地表板结，降低了原有地表植被的水土保持功能，为临时用地。

紧线施工采用张力机紧线，一般以张力放线施工作为紧线段，以直线塔作为紧线操作塔。紧线完毕后进行附件、线夹、防振金具、间隔棒等安装。架线施工中对交叉跨越情况一般采用占地和扰动较小的搭建竹木塔架的方法，在需跨越的公路的两侧搭建竹木塔架，竹木塔架高度以不影响运行为准。

线路架线采用张力架线方法施工，不同地形采取不同的放线方法，如人工拉氢气球、遥控汽艇等，施工人员可充分利用施工及人抬道路等场地进行操作，不需新增占地，施工方法依次为：架空地线展放及收紧——展放导引绳——牵放牵引绳——牵放导线——锚固导线——紧线临锚——附件安装——压接升空——间隔棒安装——耐张塔平衡挂线和跳线安装。

2.8 施工时序及产污环节

本项目包施工期将产生扬尘、噪声、污水以及固体废物等污染因子；在运行期只是进行电能电压的转变和电能的输送，其产生的污染因子主要为工频电场、工频

磁场以及噪声。

本项目施工时序及产污环节如下。

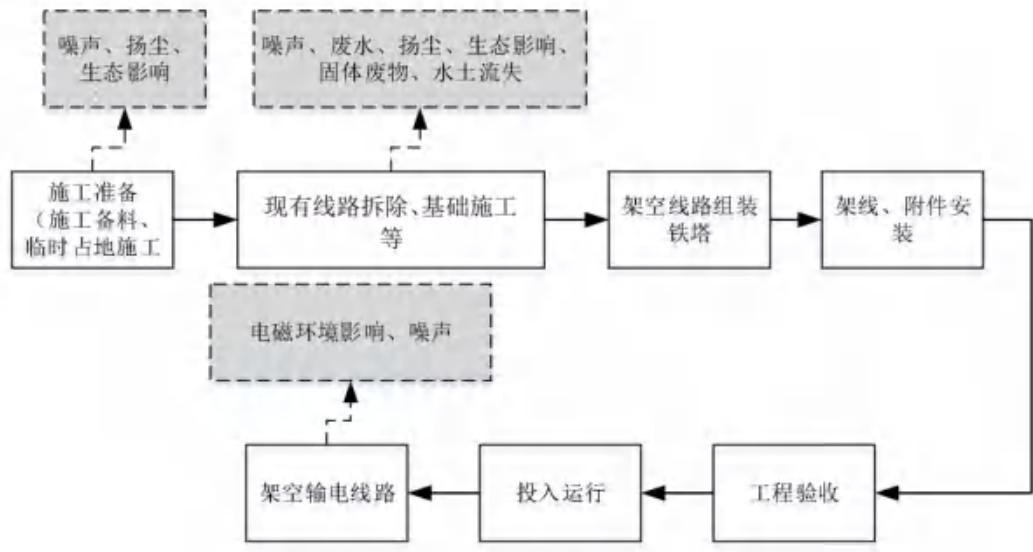


图 2-10 架空线路施工时序及产污环节图

2.9 建设周期

本项目计划开工时间为 2026 年 10 月，计划于 2027 年 4 月建成投产，建设周期约为 6 个月。

2.10 输电线路路径方案比选

本项目输电线路进入五沟水库饮用水水源一级和二级保护，跨越水源保护区总长度约为 2276.5m，其中，①采用一档跨越的无害化方式跨越五沟水库饮用水水源一级保护区，长度约 403.9m，未立塔，也未跨越水域；②穿越五沟水库饮用水水源二级保护区，长度约 1872.6m，立塔 8 基。

项目开展了线路比选和唯一性论证，比选方案见附图，具体内容如下：

方案一（备选方案）：线路自 110 千伏后坪风电升压站北面出线，采用双回架空线路，往东北方向架设，从大龙溪水库东南侧经过，接着转向北，穿越 500 千伏海庐丙丁线，接着转向东，从五沟水库一级水源保护区南侧经过，先后穿越 500 千伏海庐甲乙线、庐汕甲乙线，接着转向北，从西湖村与乌石村之间穿过转向西，穿越 220 千伏弼田甲乙线，再次转向北，穿越 220 千伏庐潮甲乙线、弼田甲乙线，到达 220 千伏成田变电站，从东北面接入变电站。共新建线路长度约 2×12.8km，均为架空线路。该方案避开了一级水源保护区，从二级水源保护区范围内经过，但需进入村庄，以及穿越现有 220kV 线路、500kV 线路。

其他

方案二（推荐方案）：线路自 110 千伏后坪风电升压站北面出线，采用双回架空线路，往东北方向架设，从大龙溪水库东南侧经过，，接着转向北，在大龙溪水库与五沟水库之间，先后穿越 500 千伏海庐丙丁线、海庐甲乙线、庐汕甲乙线，继续往北架设，穿越 220 千伏庐潮甲乙线、弼田甲乙线，到达 220 千伏成田变电站，从东北面接入变电站。共新建线路长度约 $2\times 9\text{km}$ ，均为架空线路。线路穿越 500kV 线路处，需经过水源保护区，目前二级水源保护区范围非常狭小，且已有 500kV 海庐丙丁架空线路经过，无法在此区域内继续走线，因此，只能采用跨越五沟水库一级水源保护区（不在保护区范围内立塔）的方案设计路径。

从饮用水水源保护区避让角度看，方案一在局部能够避开五沟水库一级保护区，具有一定优势；但方案二并不能实现对饮用水水源保护区的完全避让，仍需进入二级保护区。

从工程技术条件看，方案一线路长度比方案二由约 18km 增加至约 25.6km，曲折系数由 1.08 增加至 1.54，同时增加线路转向和交叉跨越，工程实施难度和投资均明显增加。现有资料显示，方案一、方案二山地比例和地质条件基本一致，因此方案一的主要新增工程代价来自线路绕行、路径曲折及沿线建设条件变化。

从区域空间条件看，方案一需要进入西湖村、乌石村之间的村庄聚居区域，对既有村庄空间和后续土地利用产生影响。村委会不同意意见进一步说明方案一存在较大的实施协调困难。

综合工程技术、自然条件、既有输电线路走廊、饮用水水源保护区边界、线路长度、曲折系数、工程实施难度及环境影响等因素，方案二虽然需一档跨越五沟水库一级保护区，但通过不立塔、不占地、采用无人机展放线等措施，将对一级保护区的工程扰动降至最低；方案一虽然避开一级保护区，但仍进入二级保护区，并明显增加线路长度、曲折程度及工程实施难度。

因此，方案二为本工程综合条件下环境影响较小、工程实施条件较优的推荐方案。

表7 方案比选表

序号	项目	方案一（避让方案）	方案二(跨越方案)	方案对比
1	线路长度	$2\times 12.8\text{km}$	$2\times 9\text{km}$	方案二较优
2	地形比例	山地 70%，平地 30%	山地 70%，平地 30%	一致
3	曲折系数	1.54	1.08	方案二较优

4	地质条件	全线地质较好	全线地质较好	一致
5	交通条件	较好	较好	一致
6	交叉跨越	穿越 500kV 线路 2 处、 220kV 线路 4 处	穿越 500kV 线路 2 处、 220kV 线路 2 处	方案一较方案二需多穿越 220kV 线路，方案二较优
7	通信影响	无	无	一致
8	建筑物拆迁量	无	无	一致
9	线路转向	较多	较少	方案二较优
10	规划情况	穿越两个村庄，压占村庄规划区约 20500m ²	避开村庄，不占用规划区	方案二优
11	生态保护红线	未涉及	未涉及	一致
12	基本农田占用情况	未占用	未占用	一致
13	水源保护区	穿越二级水源保护区 2588 米	穿越二级水源保护区 2276.5 米，其中跨越一级水源保护区 403.9 米	方案一略优
14	其他环境敏感区（自然保护区、森林公园）	无	无	一致
15	是否取得当地政府协议	西湖村、乌石村两村村委均明确反对该路径	该路径获得区政府的原则同意意见。	方案二较优
16	工程投资	较大	较小	方案二较优

2.11 选线合理性

基于目前 220kV 成田站和后坪风电升压站的选址、500kV 庐汕甲乙线、500kV 海庐甲乙线、500kV 海庐丙丁线、220kV 弼田甲乙线、220kV 庐潮甲乙线、村庄等客观条件限制，本工程线路不可避免一档跨越五沟水库饮用水水源保护区的一级保护区，且占用二级保护区。本项目穿越水源保护区段路合理性分析如下：

2.11.1 输电线路塔基符合饮用水水源保护相关规定

《中华人民共和国生态环境法典》第三百一十九条 禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

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

第三百二十条 禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者

关闭。

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

第三百二十一条 禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。

《广东省水污染防治条例》第四十三条规定“在饮用水水源保护区内禁止下列行为：设置排污口；设置油类及其他有毒有害物品的储存罐、仓库、堆栈和废弃物回收场、加工场；排放、倾倒、堆放、处置剧毒物品、放射性物质以及油类、酸碱类物质、工业废渣、生活垃圾、医疗废物及其他废弃物；从事船舶制造、修理、拆解作业；利用码头等设施或者船舶装卸油类、垃圾、粪便、煤、有毒有害物品；利用船舶运输剧毒物品、危险废物以及国家规定禁止运输的其他危险化学品；运输剧毒物品的车辆通行；其他污染饮用水水源的行为。

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

第四十四条规定“在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。

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

《汕头市生活饮用水源保护条例》第十一条规定“在饮用水源二级保护区内，禁止从事下列活动：（一）超过国家和地方规定的污染物排放标准及污染物排放总量控制指标排放污染物；（二）新建、扩建向水体排放污染物的建设项目；（三）新建排污口；（四）设置油类及其他有毒有害物品的储存罐、仓库、堆栈、输送管道和废弃物回收场、加工场；（五）设置装卸垃圾、油类、煤、水泥、石灰及其他

有毒有害物品的码头和设施以及从事本项规定物品的装卸作业；（六）设置船舶制造、修理、拆解设施（场所）及从事船舶制造、修理、拆解作业；（七）设置水上餐饮、娱乐设施（场所）及从事水上餐饮、娱乐业经营活动；（八）设置禽畜饲养、网箱养殖设施（场所）及从事禽畜饲养、网箱养殖活动；（九）排放、倾倒、堆放、填埋、焚烧剧毒物品、油类、酸碱类、含放射性物质的物品、工业废渣、生活垃圾、粪便、建设工程渣土和其他废弃物；（十）运输危险化学品、危险废物、油类及其他有毒有害物品的船舶和运输剧毒物品的车辆进入；（十一）使用剧毒和高残留农药；（十二）使用炸药、有毒物品捕杀鱼类；（十三）开山采石、取土、围水造田和非疏浚性采砂；（十四）破坏饮用水源涵养林、护岸林、湿地及与饮用水源保护相关的植被；（十五）在水体清洗车辆、船舶和装贮过油类、水泥、煤、垃圾及其他有毒有害污染物的容器；（十六）法律、法规有关饮用水源保护的其他禁止性规定。改建项目应当削减污染物排放量，风景区（点）应当设置生活污水和垃圾收集处理设施，防止污染饮用水源。运输可能污染饮用水源的物品进入饮用水源二级保护区的，必须采取防溢、防渗、防漏、防扩散措施。”

第十二条规定“在饮用水源一级保护区内，除禁止从事本条例第十一条规定的活动外，还禁止从事下列活动：（一）新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；（二）设置排污口；（三）设置与供水需要无关的码头及装卸等设施；（四）向水体排放、倾倒污水；（五）停泊与饮用水源保护无关的船舶、木（竹）排；（六）在河段两岸堤围内坡脚线之间和水库库区从事农业种植活动；（七）从事水上旅游、游泳、洗涤及其他污染饮用水源的活动。船舶出现紧急情况必须在饮用水源一级保护区内停靠的，应在停靠的同时向有关部门报告，并采取措施防止污染饮用水源。”

本线路塔基占地不涉及饮用水源一级保护区，但占用二级保护区。项目运行期无废水、废气、固废等产生，施工期严格落实相关要求，能做到对二级保护区的影响最小，且项目不属于禁止在饮用水水源保护区中建设的项目，因此符合《广东省水污染防治条例》《汕头市生活饮用水源保护条例》相关规定。

2.11.2 不影响水源保护区水体水质

本项目山区段塔基基础采用人工挖孔桩基础等，该施工工艺为塔基基础施工方式中对周围影响相对较小的工艺，而且塔基施工点距离各饮用水源水域均有一定距离，只要施工时注意对基坑废水的收集，避免其直接外排；线路跨越五沟饮用水

水源保护区处为山地、丘陵，塔基距离水源保护区（一级保护区）有一定距离（2个最近的塔基分别距离以及保护区 23m、71m），不会对饮用水源水质造成影响；项目穿越二级保护区部分，通过采取高低腿减少占地，加强施工管理和恢复措施，有效减缓对二级保护区的影响，且输电线路运行期均不排放生产废水和生活污水，因此项目对饮用水源水质基本没有影响。

2.11.3 选线合理性分析小结

①路径合理性：基于目前变电站位置、500kV 庐汕甲乙线、500kV 海庐甲乙线、500kV 海庐丙丁线、220kV 弼田甲乙线、220kV 庐潮 甲乙线、村庄等客观条件限制，本项目线路工程不可避免穿跨越五沟水库饮用水水源保护区，推荐方案综合考虑了项目对生态环境、社会环境的影响程度及经济可行性等因素，具有唯一性。

②污染可控性：输电线路运行期均不排放生产废水和生活污水，对饮用水源保护区水质没有影响。线路施工过程中将充分利用现状道路，减少工程施工过程中临时占地，对沿线生态影响较小。施工将采取严格的环保措施，禁止饮用水源保护区内排污、弃渣，确保工程建设不会对饮用水源保护区水质造成明显不良影响。项目跨越一级保护区范围，不在一级保护区范围内立塔，在做好施工期的水土保持、植被恢复等环境保护措施的情况下，对水源保护区环境影响极小。

③相关法规相符性：输电线路建设符合《广东省水污染防治条例》等相关法规中对饮用水源区的规定。

综上所述，本项目属于输电线路工程，运行期不产生或排放污水、废气、固废等可能对水体造成影响的污染物，在做好施工期的水土保持、植被恢复等环境保护措施的情况下，不会对饮用水源保护区造成影响。因此，从环境保护角度分析，本工程输电线路跨越饮用水水源保护区的路径是合理的。

2.12 线路穿/跨越饮用水源保护区的影响分析及保护措施

（1）对饮用水水源保护区的影响分析

项目在涉及饮用水源保护区内的线路工程施工，不在水源保护区范围内设置施工营地，施工人员均在水源保护区外的居民区住宿，同时也禁止在水源保护区内清洗车辆机械，因此不会产生施工生活污水和车辆机械冲洗废水，可能产生的水污染物主要是雨水冲刷开挖土方及裸露场地，和砂石料加工产生的施工废水。只要项目在线路施工工地的外围设置围挡设施和修建临时排水沟，避免雨水冲刷，施工废水

产生量很少，通过设置简易沉砂池进行沉砂处理，然后回用绿化降尘，可实现施工废水不外排。本项目采用一档跨越的无害化方式通过五沟水库饮用水水源一级保护区，总跨越长度约 403.9m，不在保护区内立塔和设置施工临时场地，塔基距离保护区边界最近约 23m、71m；穿越五沟水库饮用水水源二级保护区段长度约 1872.6m，立塔 8 基。塔基施工混凝土采用人工拌和，产生施工废水较少，饮用水源保护区附近的塔基施工时修筑临时简易沉淀池，少量施工废水经简易沉淀池自然沉淀处理后回用，不排入周围地表水体。项目施工严格确保施工场地远离饮用水源保护区水源范围，对饮用水源水质不会造成影响。因此，严格落实水源保护措施后，项目线路工程施工不会对所穿越的饮用水源保护区水质造成影响。

（2）对饮用水水源保护区的保护措施

A. 施工期污染防治措施

①禁止在饮用水水源保护区内设置施工营地、牵张场、取/弃土场、固废堆放场、施工设备冲洗场等临时用地，禁止在饮用水水源一级保护区内立塔。

②合理安排施工季节，避开雨季施工，减少雨水冲刷施工作业面产生。

③施工设计方案应满足饮用水水源保护区的保护要求，相关要求应作为中标必要条件体现在前期施工招标文件中，确保中标的施工单位、环境监理单位能按照相关环保要求落实水源保护区的保护工作。工程承包合同中应明确建设材料的运输过程中防止洒漏的条款。

④本项目拟建线路跨越五沟水库饮用水水源保护区时，新建杆塔不在饮用水水源保护区（一级保护区）范围内。施工时不得在一级保护区内设置施工临时场地，塔基施工混凝土采用人工拌和，产生施工废水少，饮用水源保护区附近的塔基施工时修筑临时简易沉淀池，少量施工废水经简易沉淀池自然沉淀处理后回用，不得排入周围地表水体。

⑤饮用水源保护区段施工采用无废污水排放的塔基基础施工方式，混凝土采用人工拌和；禁止在水源保护区内清洗车辆机械；施工工地外围设置围挡设施和修建临时排水沟，避免雨水冲刷；砂石料加工施工废水通过设置简易沉砂池进行沉砂处理，然后上清水回用施工场地绿化降尘，下层沉淀层填埋并采取绿化措施，实现施工废水不外排。

⑥在饮用水水源保护区内线路放线过程中，采用无人机放线等先进的施工放线

方式，不砍伐出放线通道，不设置牵张场，紧线过程中利用牵张设备进行，不砍伐植被。

⑦施工中的临时堆土点应远离水体，采用苫布对开挖的土方及沙石料等施工材料进行覆盖，避免水蚀和风蚀的发生。

⑧禁止堆置和填埋固废、挖沙取土；禁止捕杀水生动物、破坏水环境生态平衡、水源涵养林、护岸林、与水源保护相关的植被的活动；禁止施工人员在水源保护区内旅游、游泳、洗涤和其他可能污染水源的活动。

B.施工期生态恢复措施

①在饮用水水源保护区内线路放线过程中，采用无人机放线等先进的施工放线方式，不砍伐出放线通道，不设置牵张场，紧线过程中利用牵张设备进行，不砍伐植被；提高线路的架线高度，确保最低线高下的植被不需要进行大幅修剪，保护线路下方的生态环境。

②施工结束后，应及时清理施工现场，临时占地区域按照原有土地利用类型进行植被恢复，植被恢复结合绿化进行，可采取灌、草相结合的方式，植被种类宜选用本地物种或与周边生态环境相协调的植物种类。

C.营运期保护措施

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

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

2.13 与潮南区政府选线意见的符合性

潮南区政府于2025年6月11日出具《关于对汕头市潮南区成田沙陇风电场改造升级项目110千伏后成I、I线增容改造工程线路路径的意见》，项目相符性如下：

（1）原则同意汕头市潮南区成田沙陇风电场改造升级项目110千伏后成I、I线增容改造工程线路路径。

（2）项目建设应尽量避免历史上的坟墓以及固有建筑物，以确保不影响原有坟墓及其周边环境，预防和化解与村民之间的争议，同时保障电力设施的安全运行。

相符性：符合。项目已尽量避免历史上的坟墓以及固有建筑物，路径征得相关

村委同意。

(3) 新建输电线路应严格按照《汕头经济特区城乡管理技术规定》(汕头市人民政府令第 182 号)第九十三条“中心城区、非中心城区城市建成区的新建输电线路应当规划为地下电缆线路,因确需经过山地、水域、耕地、林地等受地质地貌条件限制不适合埋地敷设的除外;其他地区的新建输电线路,一般规划为地下电缆线路”等有相关规定执行。线路路径塔基不得压占“三区三线”中永久基本农田和生态保护红线。

相符性:符合。项目不在中心城区或非中心城区城市建成区,项目未占用永久基本农田和生态保护红线。

(4) 项目建设应严格按照《水污染防治法》“第六十五条:禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目;已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目,由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。”第六十六条:禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目;已建成的排放污染物的建设项目,由县级以上人民政府责令拆除或者关闭”和《广东省水污染防治条例》第四十四条“禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目;已建成的排放污染物的建设项目由县级以上人民政府责令拆除或者关闭;不排放污染物的建设项目,除与供水设施和保护水源有关的外,应当尽量避让饮用水水源二级保护区;经组织论证确实无法避让的,应当依法严格审批。经依法批准的建设项目,应当严格落实工程设计方案,并根据项目类型和环境风险防控需要,提高施工和运营期间的环境风险防控、突发环境事件应急处置等各项措施的等级。有关主管部门应当加强对建设项目施工、运营期间环境风险预警和防控工作的监督和指导”等相关规定执行。项目选线应遵循避让饮用水水源保护区的原则,对于确实无法避让的,应对项目穿越饮用水水源保护区选址唯一性和环境可行性纳入环境影响评价一并论证,且不得在一级保护区内建设电线杆塔等构筑物,并取得输变电项目主管意见。

相符性:符合。本项目采用一档跨越的无害化方式通过五沟水库饮用水水源一级保护区,总跨越长度约 403.9m,不在保护区内立塔和设置施工临时场地,塔基距离保护区边界最近约 23m、71m;穿越五沟水库饮用水水源二级保护区段长度约 1872.6m,立塔 8 基。本项目属于输电线路工程,运行期不产生或排放污水、废气、

	固废等可能对水体造成影响的污染物，在做好施工期的水土保持、植被恢复等环境保护措施的情况下，不会对饮用水源保护区造成影响。 （5）根据《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》，项目属于报告表管理范围，项目开工前应编制环境影响评价文件报汕头市生态环境局审批。如涉及水利工程管理和保护范围的，应按有关程序执行。 相符性：符合，已编制环评。
--	--

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

3.1 生态环境现状

(1) 主体功能区规划

根据《广东省主体功能区规划》，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。本项目位于国家重点开发区域，不属于禁止开发区域。

(2) 生态调查

本项目无需开展生态专项评价，结合《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）》相关要求，本次主要对区域生态环境进行描述。由于项目与“华润电力风能（汕头潮南）有限公司汕头市潮南区成田沙陇风电场改造升级项目”所在区域相同、生境一致、植被分布差别不大，因此本次引用“华润电力风能（汕头潮南）有限公司汕头市潮南区成田沙陇风电场改造升级项目”相关调查资料。

根据资料调查，项目所在区域现存植被主要有火炬松群落、马占相思群落、尾叶桉群落、木麻黄群落、桃金娘 / 木荷 + 岗松群落、茶群落和瓜菜复合群落等。

从动物地理区系划分的角度来说，本项目所在区域隶属于印度-马来动物地理区，也称东洋界（Oriental）的范围，具体为东洋界—中印亚界—华南区—闽广沿海亚区。根据动物类群来看，主体也属于东洋界的动物区系成分。尤其是地面活动的哺乳类、爬行类和两栖类，基本上都属于东洋区的地理成分。鸟类中占大多数的也是东洋区系成分，但也有部分是属于古北界（Palearctic）向南侵入的动物成分，尤其是候鸟类型中，不少是由高纬地带到低纬地带纵跨古北区与东洋区分布的广布物种。哺乳类中具有飞行能力的东亚伏翼（家蝠），也是一种广泛分布在亚洲东部地区的跨区物种，属于季风型的地理分布。家鼠原始分布属于古北区物种，但随着人类活动目前已经是大规模地进入了东洋区地域，在广东的人类聚落附近，有取代当地东洋区物种黄胸鼠占据优势的发展趋势。

从中国陆地动物生态地理群的划分来说，野生动物类群隶属于东部季风耐湿动物区的亚热带林灌—草地—农田动物群类型。鸟类在山地丘陵区以鸣禽类为主，在平原及沿海滩涂湿地和池塘等地以水鸟中的涉禽类为主。哺乳类则是以人类村落附近的伴人型小型哺乳动物为主，主要是鼠类和家蝠，还有少量的野猪、野兔和黄鼬等小型动物。两栖类和爬行类基本上也都是广东地区比较野外常见的类型。

生态环境现状

本项目所在区域不属于国家公布的第一批《陆生野生动物重要栖息地名录》范围之内。

在本次生态调查范围的野生动物调查过程中，发现有 6 种《国家重点保护野生动物名录》（2021）中的二级重点保护动物，1 种《广东省重点保护陆生野生动物名录》（2021）中的动物。国家重点二级保护动物中主要是鸟类，即鹰科的黑鸢（*Milvus migrans*）、鸦科的小鸦（*Centropus bengalensis*）与褐翅鸦（*Centropus sinensis*）、噪鸦科的画眉（*Garrulax canorus*），鸢科的领鸢（*Glaucidium brodiei*）；爬行动物中的眼镜王蛇（*Ophiophagus hannah*）。其中，黑鸢习惯筑巢于山丘地带，觅食于广阔地区。小鸦、褐翅鸦、画眉主要发现于山地丘陵区的山林地带与灌丛高草地带，尤其是褐翅鸦在调查区内多处均有闻其特征性的鸣叫，应在当地属于种群数量较多的动物。眼镜王蛇据当地工作人员反映出现于较偏僻的山林地带。

本项目所在区域生态系统类型主要有森林生态系统、灌丛生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统和其他生态系统等。

3.2 大气环境质量现状

根据《汕头环境空气质量功能区划调整方案(2023 年)》(汕府〔2023〕38 号)，本项目所在区域属于环境空气一类和二类功能区，执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单中一类和二级标准要求。根据《2024 年汕头市生态环境状况公报》，2024 年，各区县 SO₂ 年平均浓度范围为 6~7 微克/立方米，NO₂ 年平均浓度范围为 9~15 微克/立方米，CO 年平均浓度范围为 0.7~1.0 毫克/立方米，O₃ 年评价浓度范围为 134~141 微克/立方米，PM₁₀ 年平均浓度范围为 28~40 微克/立方米，PM_{2.5} 年平均浓度范围为 17~22 微克/立方米，6 项污染物年评价浓度均达到二级标准，其中，SO₂、NO₂、PM₁₀、CO 等 4 项污染物年评价浓度均达到一级标准。根据《环境空气质量标准》（GB3095-2026），O₃、PM₁₀、PM_{2.5} 等 3 项污染物年评价浓度达到二级标准，SO₂、NO₂、CO 等 3 项污染物年评价浓度均达到一级标准。

3.3 水环境质量现状

根据《2024 年汕头市生态环境状况公报》，2024 年，汕头市共监测韩江西溪、外砂河、东溪、北溪、梅溪河、榕江汕头段和练江汕头段等 7 个江段共 12 个监测断面；其中韩江汕头段西溪、外砂河、东溪、北溪和梅溪河感潮河段等 5 个江段水质优，榕江汕头段水质良好，练江汕头段水质达到 I 类水质目标。饮用水源保护方面，

韩江梅溪河、新津河、外砂河、韩江东溪莲阳河、河溪水库和秋风水库等 6 个地级以上城市饮用水水源地各项监测项目均符合国家《表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 I 类标准、补充项目标准和特定项目标准，水质均为优；城市水源达标率和水量达标率均为 100%。黄花山水库、新丰水库和新铺水库等 3 个县级饮用水源地水质达标率为 100%，水质均为优。17 个农村“千吨万人”饮用水源地水源达标率均为 100%，年均水质类别在Ⅲ类之间，其中Ⅰ类水质 47.1%，水质优；Ⅰ类水质 52.9%，水质良好。

本项目位于汕头市潮南区，所在主要区域地表水包括大龙溪水库、大龙溪二级水库、小龙溪水库、五沟水库，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准。

为了解地表水环境质量状况，本次评价引用《潮南区省考乡镇水库报送数据表》，分别在 2023 年 7 月、10 月、11 月、12 月对大龙溪水库、大龙溪二级水库、小龙溪水库、五沟水库断面的水质监测数据进行评价，监测数据详见下表 3-8 和 3-9 所示。监测结果表明，大龙溪水库、大龙溪二级水库、小龙溪水库、五沟水库断面各监测因子（除总氮外）基本可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准，根据《地表水环境质量 评价办法（试行）》规定评价指标为：《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 中除水温、总氮、粪大肠菌群以外的 21 项指标，总氮不作为日常水质评价指标，说明地 表水环境质量现状良好。

表8 地表水现状调查结果1

断面名称	监测时间	水温 / °C	pH	溶解氧	高锰酸盐指数	CO D	BO D5	氨氮	总磷	总氮	铜	锌	氟化物	砷	镉	汞
大龙溪水库	2023.10.9	24.1	7.2	7.2	1.6	13	2.2	0.166	0.02	0.54	0.001L	0.06	0.159	4×10 ⁻⁴ L	3×10 ⁻⁴ L	4×10 ⁻⁵ L
	2023.11.8	23.2	6.7	6.3	1.0	9	2.8	0.325	0.01	0.87	0.001L	0.05L	0.082	4×10 ⁻⁴ L	3×10 ⁻⁴ L	4×10 ⁻⁵ L
大龙溪二级水	2023.7.7	26.3	8.0	6.5	2.4	11	2.4	0.361	0.02	0.92	0.001L	0.05L	0.734	0.0004L	0.0003L	0.00004L
	2023.12.8	17.2	6.6	6.7	1.6	13	2.5	0.166	0.02	0.54	0.001L	0.06	0.117	4×10 ⁻⁴ L	3×10 ⁻⁴ L	4×10 ⁻⁵ L

库																	
小龙溪水库	2023.1.18	23.4	6.8	6.5	1.0	7	2.4	0.269	0.01L	0.84	0.001L	0.05L	0.102	4×10 ⁻⁴ L	3×10 ⁻⁴ L	4×10 ⁻⁵ L	
	2023.1.28	17.5	7.1	6.4	0.9	10	2.9	0.138	0.01	0.58	0.001L	0.05	0.101	4×10 ⁻⁴ L	3×10 ⁻⁴ L	4×10 ⁻⁵ L	
五沟水库	2023.7.8	26.6	8.0	6.4	2.5	13	2.6	0.322	0.02	0.93	0.001L	0.05L	0.203	0.0004L	0.0003L	0.00004L	
	2023.1.9	24.2	7.1	7.2	1.5	13	2.5	0.232	0.01L	0.64	0.001L	0.06	0.197	4×10 ⁻⁴ L	3×10 ⁻⁴ L	4×10 ⁻⁵ L	
标准限值	-	-	6-9	≥6	≤4	≤15	≤3.0	≤0.5	≤0.025 (湖库)	≤0.5	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤0.01	≤0.05	≤0.00005	

表9 地表水现状调查结果2

断面名称	监测时间	铜	六价铬	铅	氰化物	挥发酚	石油类	阴离子表面活性剂	硫化物	氯化物	硝酸盐氮	铁	锰
大龙溪水库	2023.10.9	0.0001L	0.004L	0.001L	0.004L	0.0003L	0.01L	0.05L	0.01L	4.79	0.260	0.22	0.01L
大龙溪水库	2023.11.8	0.0001L	0.006	0.001	0.004L	0.0003L	0.01L	0.05L	0.01L	1.4×10 ³	2.38	4.72	0.330
大龙溪二级水库	2023.7.7	0.001L	0.004L	0.010L	0.004L	0.0003L	0.01L	0.05L	0.01L	330	3.66	5.11	0.477
大龙溪二级水库	2023.12.8	0.0001L	0.004L	0.001L	0.004L	0.0003L	0.01L	0.05L	0.01L	1.3×10 ³	1.82	2.94	0.231
小龙溪水库	2023.11.8	0.0001L	0.004L	0.002	0.004L	0.0003L	0.01L	0.05L	0.01L	1.3×10 ³	2.62	7.33	0.285
小龙溪水库	2023.12.8	0.0001L	0.004L	0.001L	0.004L	0.0003L	0.01L	0.09	0.01L	1.3×10 ³	2.44	7.30	0.249
五沟水库	2023.7.8	0.001L	0.004L	0.010L	0.004L	0.0003L	0.01L	0.05L	0.01L	330	3.81	5.35	0.541
五沟水库	2023.10.9	0.0001L	0.004L	0.001L	0.004L	0.0003L	0.01L	0.05L	0.01L	1.4×10 ³	1.60	5.16	0.287
标准限值	-	≤0.005	≤0.05	≤0.01	≤0.05	≤0.002	≤0.05	≤0.2	≤0.1	≤2000	≤250	≤250	≤10

3.4 声环境质量现状

为了解项目区域声环境现状，监测单位于 2026 年 1 月 6~7 日开展了现状监测。

①监测布点及方法

本次声环境监测布点结合实际情况布设点位，满足《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）布点要求。

②监测方法及监测仪器

监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的监测方法进行。

表10 声环境现状监测仪器

多功能声级计		多声级声校准器	
生产厂商	杭州爱华仪器有限公司	生产厂商	杭州爱华仪器有限公司
仪器型号及编号	AWA5688/321229	仪器型号及编号	AWA6021A/1011152
监测范围	28dB(A)~133dB(A)	标称声压级	94dB、114dB（标称声压级）
检定单位	深圳市计量质量检测研究院	检定单位	深圳市计量质量检测研究院
检定证书编号	JL2508095061	检定证书编号	JL2508095071
检定有效期	2025 年 6 月 3 日至 2026 年 6 月 2 日	检定有效期	2025 年 6 月 3 日至 2026 年 6 月 2 日

③监测环境条件

天气：晴 相对湿度：35.4-38.5% 气温：18.2-23.3℃ 风速：0.5-1.5m/s。

④监测结果：监测结果见下表。

表11 本项目声环境现状监测结果

测点编号	位置	测量值[dB(A)]		备注
		昼间	夜间	
1#	拟建架空线路下方①	63	54	220 千伏成田站进线侧（临近陈沙公路）为 4a 类区* 220 千伏成田变电站进线处；现状 110 千伏后成线线下，线高约 18m
2#	拟建架空线路下方②	48	43	2 类区 现状 110 千伏后成线线下，线高约 30m
3#	拟建架空线路下方③	49	43	2 类区 现状 110 千伏后成线线下，线高约 20m
4#	大龙溪水电站综合楼	48	43	1 类区 距拟建架空线路约 16m
5#	拟建架空线路下方④	42	41	1 类区

6#	拟建架空线路下方⑤	44	42	1 类区 距现状 110 千伏后成线约 20m
----	-----------	----	----	----------------------------

注：根据《汕头市声环境功能区划 (2025 年)》，交通干线边界起算，邻 1 类区纵深 50 米、邻 2 类区 35 米、邻 3 类区 20 米；若临街为三层以上建筑，以第一排建筑面向道路侧为界

由上表可知，本项目沿线声环境质量为昼间 42~63dB(A)，夜间 41~54dB(A)，监测结果分别满足对应的《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类、2 类、4a 类功能区标准要求。

3.5 电磁环境现状监测与评价

根据电磁环境专题评价，沿线电磁环境监测结果均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中：工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT的要求。

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

3.6 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

拟拆除的现状 110kV 后成线建成投运时间较早，环评阶段未找到相关环保资料。根据监测结果及现状调查，现状 110kV 后成线沿线电磁环境、声环境满足相应标准要求。

大龙溪水库饮用水水源保护区于 2005 年随《汕头市生活饮用水地表水源保护区划分方案》统一划定，最新优化调整方案于 2019 年 1 月 8 日经广东省人民政府正式批复实施。

现状线路部分位于大龙溪水库饮用水水源一级保护区，穿越长度约 2969m，部分塔基位于一级保护区内。根据《中华人民共和国生态环境法典》第三百一十九条的规定“禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动”。

现状 110kV 后成线位于一级保护区内的塔基及线路须予以拆除，本次拟对 110kV 后成线进行升级改造，现状线路全线予以拆除。改造后的线路不在一级保护区内立塔，仅跨越一级保护，不属于禁止建设的项目。综上所述，本项目建设符合《中华人民共和国生态环境法典》相关规定。。

3.7 环境影响评价因子、范围及环境保护目标

3.7.1 环境影响因素识别与评价因子筛选

本项目施工期主要环境影响因素为噪声、施工污水、水土流失等，营运期主要环境影响因素为工频电磁场、噪声等，主要环境影响评价因子见下表。

表12 本工程主要环境影响评价因子汇总表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	影响评价因子	单位
施工期	声环境	昼、夜间等效声级， Leq	dB (A)	昼间、夜间等效声级， Leq	dB (A)
	生态环境	生态系统及其生物因子、非生物因子	--	生态系统及其生物因子、非生物因子	--
	地表水环境	pH*、COD、BOD5、 NH3-N、石油类	mg/L	pH、COD、BOD5、 NH3-N、石油类	mg/L
运行期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT
	声环境	昼间、夜间等效声级， Leq	dB (A)	昼间、夜间等效声级， Leq	dB (A)

注*：pH 值无量纲。

3.7.2 环境影响评价范围

根据《建设项目环境影响评价分类管理目录》（2021年版），本项目应该编制环境影响评价报告表。同时，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）和《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）的要求，确定本项目评价范围见表 3-18。

表13环境影响评价范围

环境要素	环境评价范围	依据
电磁环境 (工频电场、磁场)	110kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m	《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）
声环境	110kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m	《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021） 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）
生态环境	架空及电缆线路：项目不涉及导则规定的生态敏感区，线路段为边导线地面投影外两侧各 300m 范围内的带状区域	《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022） 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）

3.3.4 环境保护目标

(1) 生态环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）和现场勘查，本项

目评价范围不涉及导则规定的生态敏感区。

（2）地表水环境保护目标

经现场勘查，本项目拟建输电线路进入五沟水库饮用水水源一级和二级保护，跨越水源保护区总长度约为 2276.5m，其中，①采用一档跨越的无害化方式跨越五沟水库饮用水水源一级保护区，长度约 403.9m，未立塔，也未跨越水域；②穿越五沟水库饮用水水源二级保护区，长度约 1872.6m，立塔 8 基。现状输电线路部分位于大龙溪水库一级保护区，穿越长度约 2969m。

（3）电磁环境敏感目标

根据现场踏勘，本项目电磁环境敏感目标主要为大龙溪水电站综合楼及若干养殖场看守房。

（4）声环境保护目标

根据现场踏勘，本项目沿线存在 1 处声环境保护目标，大龙溪水电站综合楼。

项目环境保护目标一览表详见下表。

表14 本项目环境保护目标一览表

序号	环境保护目标名称	建筑特征、规模	方位及最近距离	环境影响因子
1	养殖场看守房①	临时看守房	拟建架空线路东侧约 30m，现状 110 千伏后成线东侧约 32m	电磁
2	养殖场看守房②	临时看守房	拟建架空线路东侧约 15m，现状 110 千伏后成线东侧约 17m	电磁
3	养殖场看守房③	临时看守房	拟建架空线路西侧约 24m，现状 110 千伏后成线西侧约 22m	电磁
4	养殖场看守房④	临时看守房	拟建架空线路线下，现状 110 千伏后成线线下，线高约 12m	电磁
5	养殖场看守房⑤	临时看守房	拟建架空线路东侧约 14m，现状 110 千伏后成线东侧约 10m	电磁
6	大龙溪水电站综合楼	办公、居住；	拟建架空线路东侧约 16m	电磁,噪声

表15 本项目水环境保护目标一览表

序号	保护区名称	水质保护目标	保护区级别	水域	陆域	面积(km ²)	与本项目关系
I	五沟水库饮用水水源保护区	II 类	一级	五沟水库全部水域。	一级水域保护区以外水平距离 200 米,但不超过流域分水岭的集水区域范围。	0.9315	采用一档跨越的无害化方式跨越五沟

2							水库饮用水水源一级保护区，长度约403.9m，未立塔，也未跨越水域
		II类	二级	——	一级陆域保护区以外的集水区域范围。	2.7937	穿越五沟水库饮用水水源二级保护区，长度约1872.6m，立塔8基，占地面积1001 m²。
				红场水库全部水域。	红场水库正常水位线（250米）以外水平距离500米的集水区域，但村庄、公路及其两侧50米范围除外。	8.5962	/
	大龙溪一级水库、大龙溪二级水库饮用水水源保护区	II类	一级	大龙溪一级水库、大龙溪二级水库全部水域。	大龙溪一级水库正常水位线（184.6米）、大龙溪二级水库正常水位线（75米）以外水平距离500米的集水区域，但大龙溪一级水库西南边缘的村庄除外。	10.1416	现状线路部分位于大龙溪水库一级保护区，穿越长度约2969m
		II类	二级	——	大龙溪一级水库正常水位线（184.6米）以外水平距离500米的集水区域西南边缘的村庄。	0.3092	/
注：现状线路拆除后将不再穿越大龙溪水库一级保护区。							
评价标准	一、环境质量标准						
	(1) 区域执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的二级标准，见表 3-22；						
	表16 《环境空气质量标准》（GB3095-2026）（摘录）						
	污染物项目	平均时间		浓度限值		单位	
				二级标准			
	SO ₂	年平均		20		μg/m ³	
		24 小时平均		50			
		1 小时平均		150			
	NO ₂	年平均		30		μg/m ³	
		24 小时平均		50			
		1 小时平均		200			
	PM ₁₀	年平均		50		μg/m ³	
		24 小时平均		100			
	PM _{2.5}	年平均		25		μg/m ³	
		24 小时平均		50			
	O ₃	日最大 8 小时平均		160		μg/m ³	

	1 小时平均	200	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
CO	24 小时平均	4	mg/m^3
	1 小时平均	10	mg/m^3

(2) 五沟水库执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准。

(3) 根据《汕头市声环境功能区划(2025 年)》，220 千伏成田站进线侧（临近陈沙公路）为 4a 类区，其余线路沿线为 1 类和 2 类区。

表17 声环境评价标准（GB3096-2008）（摘录）

标准名称	标准分级	主要指标	标准值 dB（A）
声环境质量标准 (GB3096-2008)	1 类	Leq	昼间 ≤ 55 ，夜间 ≤ 45
	2 类	Leq	昼间 ≤ 60 ，夜间 ≤ 50
	4a 类	Leq	昼间 ≤ 70 ，夜间 ≤ 55

(4) 电磁环境：执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表 1 公众曝露控制限值，即电场强度 $\leq 4000\text{V}/\text{m}$ ，磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ ，其中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。。

二、污染物排放标准

(1) 污水：施工废水回用于绿化，不外排。

(2) 噪声：施工期的声环境评价标准执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025），昼间 $\leq 70\text{dB}(\text{A})$ ，夜间 $\leq 55\text{dB}(\text{A})$ 。

(3) 电磁环境：执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表 1 公众曝露控制限值，即电场强度 $\leq 4000\text{V}/\text{m}$ ，磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ 。

其他

本项目不涉及总量控制指标。

四、生态环境影响分析

施工
期生
态环
境影
响分
析

4.1 施工期环境影响分析

4.1.1 施工期产生环境污染的主要环节、因素

本项目施工期生态影响主要是架空线路塔基、开挖中以及现状线路塔基拆除占用土地、破坏植被以及由此带来的水土流失等。另外，项目施工过程中还会产生施工噪声、施工扬尘和燃油废气、施工废水、施工固废等污染影响。具体如下表所示。

表18 施工期环境影响因子及其主要污染工序表

序号	影响因子	主要污染工序及产生方式
1	水土流失和植被破坏	1.土建施工时土石方开挖、填土以及临时堆土等，若不妥善处置均会导致水土流失；2.施工临时道路、材料堆放场临时占地会对当地植被造成破坏。
2	土地占用	永久占地会减少当地土地数量，改变土地功能；临时占地为施工临时道路、材料堆放场等。
3	施工噪声	1.施工期在场地平整、基础施工阶段产生的噪声，机械设备产生的施工噪声为主要的噪声源；2.运输车辆行驶期间产生的噪声。
4	施工扬尘	开挖和场地平整，临时材料和临时土方的堆放、建筑材料的运输和装卸会产生一定的扬尘。
5	废水	1.施工人员生活污水；2.施工产生的施工废水，主要包括雨水冲刷开挖土方及裸露场地、砂石材料、加工施工机械和进出车辆的冲洗水。
6	固体废弃物	1.开挖时产生的土方；2.施工过程可能产生的建筑垃圾；3.施工过程中拆除的铁塔、导地线、金具等；4.施工人员的生活垃圾。

4.1.2 施工期生态影响分析

本工程建设期对生态环境的影响主要表现在开挖和施工临时占地对土地的扰动、植被的破坏，以及因土地扰动造成的水土流失影响。

（1）对植被的影响

根据生态现状调查可知，本项目工程所在区域以人工栽培植被为主，植物物种多样性低，在广东地区普遍存在，受工程影响的生态系统类型并非本地特有生态系统类型。因此，工程建设只对局部区域植被产生一定的影响，不会减少生态系统类型数量，对生态系统的特有性影响可接受。

（2）对动物的影响

工程线路基础开挖、立塔架线等施工作业，可能会影响沿线野生动物生境，施工干扰可能会使野生动物受到惊吓，被迫离开施工区周围栖息地或活动区域。上述影响一定程度上会对区域内动物资源的迁移、散布、繁衍造成直接或间接

的影响，产生轻度干扰和障碍。但野生动物均有主动避让性和较强的适应性，可以向无变动的其它保护区域迁移、散布以维持其正常繁衍，因此项目线路工程建设对野生动物的迁移、散布、繁衍影响较小。此外，本项目为塔基点状分布的架空线性工程，施工扰动区域面积很小且分散，直接导致线路工程周边生境阻隔的程度较低，不会造成周边动物生境带来明显改变，因此对在区域内原有野生动物的迁移、散布、繁衍来说影响不显著。

（3）对生态系统的影响

本项目永久占地和临时占地涉及的生态类型主要为阔叶林，受工程影响生态系统属于广东地区普遍存在的生态系统类型，工程建设不会导致沿线各生态系统的演替规律发生变化或导致逆向演替。塔基占地为局部点状占地，不会使生态系统产生切割阻断，不会导致生态系统内的各物种交流受限，仅对工程占地区局部的生物多样性有所降低。由于线路工程仅有塔基区涉及永久占地，塔基周边施工区域均为临时占地，工程施工结束后，其将被恢复为与周边一致的生态系统类型，在进行恢复后，工程建设基本不影响沿线区域的生物多样性。

根据工程建设的特点，架空线路施工点分散、跨距长、占地少，途经区域的植被类型面积相对较大，塔基占地仅减少了区域植被的生物量，不会造成某一植物种类在该区域消失；工程塔基建设会降低占地区附近的生物多样性，但从评价范围看，塔基施工临时占地不会导致陆生植物物种数量的减少，项目的建设对生物多样性的影响较小，在工程施工结束并进行植被恢复后，其水土保持功能、野生动物栖息功能等均将逐步恢复原状。

总的来说，本项目施工占地不涉及重点保护、濒危野生动植物，项目建设虽在短期内会对施工区域周边局部范围的动植物资源造成一定影响，但是影响性质和程度并不严重，严格落实相应的保护与恢复措施后，这些不利影响会在工程施工结束后得到有效减缓和消除，对区域动植物资源及其生物多样性影响可接受。

（4）现状线路拆除影响

旧塔拆除时塔基拆除施工以及旧塔、导线等堆放产生会临时占用土地并对周边植被造成一定的破坏，施工时通过合理规划拆除路线、合理选择临时站用点，及时清理并在施工结束后进行植被恢复，待施工结束后此问题亦会消失。

4.1.3 施工期噪声影响分析

(1) 声环境污染源

输电线路工程施工噪声主要集中在重型机械设备使用频繁的土石方、基础和架线施工阶段。架空线路施工主要集中在塔基附近，基础开挖、混凝土基础修筑、材料运输等使用的设备包括挖掘机、装载机、混凝土振捣器等；牵张场区主要施工设备为牵引机、张力机，属于线路结构施工阶段。另外，输电线路塔基为组立铁塔。拆除过程主要为人工拆除，选用的设备主要包括吊车、运输车、电动机等，施工时间较短，无需使用切割机等设备。

根据《低噪声施工设备指导名录（第一批）》、《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）附录A（常见噪声污染源及其源强）及施工经验，本次主要对噪声影响大的新建线路进行预测、对拆除过程进行说明，项目新建线路工程主要施工设备的噪声源强详见表4-2。

表19 主要施工设备噪声源不同距离声压级 单位：dB（A）

施工阶段	施工机械设备	5m 处声压级 /dB(A)	指向特征	备注
土石方	挖掘机	66~74	无	线路工程施工
	推土机	78~89	无	
基础	静力压桩机	70~75	无	线路工程施工
	装载机	70~79	无	
架线	牵引机	80~85	无	线路工程施工
	张力机	80~85	无	

(2) 施工期噪声影响分析

施工期各种施工机械设备产生噪声对周围声环境的影响按照点声源随距离增加而引起发散衰减模式进行预测。根据点声源衰减模式，可以估算出离声源不同距离敏感区的噪声值。预测模式如下：

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

式中： $L_p(r)$ ——点声源在预测点产生的声压级，dB(A)；

$L_p(r_0)$ ——点声源在参考点产生的声压级，dB(A)；

r ——预测点距声源的距离，m；

r_0 ——参考点距声源的距离，m。

在不考虑各种衰减影响情况下，利用模式可模拟计算得到各施工机械在不同距离处的噪声影响值，具体结果详见表 4-3。

表20 各施工机械在不同距离的噪声影响预测值 单位: dB(A)

施工阶段	机械名称	不同距离 (m) 处噪声值										
		5	10	20	30	40	50	60	80	100	150	200
土石方	挖掘机	74	68	62	58	56	54	52	50	48	44	42
	推土机	89	83	77	73	71	69	67	65	63	59	57
	同时运行叠加值	90	84	78	74	72	70	68	66	64	60	58
基础	静力压桩机	75	69	63	59	57	55	53	51	49	45	43
	装载机	79	73	67	63	61	59	57	55	53	49	47
	同时运行叠加值	80	74	68	64	62	60	58	56	54	50	48
架线	牵引机	85	79	73	69	67	65	63	61	59	55	53
	张力机	85	79	73	69	67	65	63	61	59	55	53
	同时运行叠加值	88	82	76	72	70	68	66	64	62	58	56

施工期间的噪声评价标准采用《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025), 建筑施工场界环境噪声排放限值为昼间 $\leq 70\text{dB}(\text{A})$, 夜间 $\leq 55\text{dB}(\text{A})$ 。可见, 在施工阶段主要噪声源排放噪声随距离的增加而衰减, 从计算可以看出, 由于施工期施工机械较多, 在未采取任何措施的情况下, 昼间施工达标距离在 50m 以上, 由此可见, 施工期对周边环境的噪声影响较为显著。由于夜间噪声标准更严格, 夜间的达标距离则更远, 因此需禁止夜间施工, 因特殊需要必须连续施工作业的, 应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明, 并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

拆除工程主要机械设备的噪声值在 $85\text{dB}(\text{A})$ 以下, 施工时间较短, 通常以点状施工为主, 且施工点位于郊区, 周围无声环境保护目标。在新建工程和拆除工程中, 施工单位必须合理安排工期, 禁止夜间施工, 同时采取隔声等噪声污染防治措施, 在施工场地边缘合理设置围挡(无条件的地方不设置); 同时, 施工期间应合理安排施工布局, 施工范围尽可能远离敏感点, 如确因工作要求需要进行高噪声施工, 则尽可能加快该工序的施工作业, 缩短影响时间, 尽量减轻施工噪声可能产生的不良影响。施工噪声属于暂时性污染源, 在空间传播过程中自然衰减较快, 且影响期短, 影响范围小, 将随施工的结束而消除。经落实相关噪声防治措施后, 本项目施工期噪声对周边环境的影响是可以接受的。

4.1.4 施工扬尘影响分析

施工扬尘主要来自于塔基土建施工, 其中开挖和场地平整, 临时材料和临时土方的堆放、建筑材料的运输和装卸会产生一定的扬尘。但总体上, 由于扬尘

源多且分散，源高一般在 15m 以下，属无组织排放，而且受施工方式、施工机械和气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。

施工阶段尤其是土建施工，塔基基础和土石方运输会产生扬尘。若遇久旱无雨的大风天气，扬尘污染较为突出。土建施工、车辆运输等产生的扬尘将使局部区域空气中的 TSP 明显增加。

施工产生局部二次扬尘，可能对周围 50m 以内的局部地区产生暂时影响，但土建工程结束后即可恢复。此外，在建设期间，大件设备及其他设备材料的运输，可能会使所经道路产生扬尘问题，但该扬尘问题只是暂时的和流动的，当建设期结束，此问题亦会消失，因此，项目工程施工扬尘对工程所在大气环境的影响可接受。

4.1.5 施工废水影响分析

本项目输电线路塔基施工所需混凝土量较少，无需单独设置拌和站，一般平地塔基采用商购混凝土、山地塔基采用人工拌和，且线路施工点分散、跨距长，除少量于施工作业面自然下渗外基本无废水产生；工程跨越沿线一级保护区采用一档跨越，不在其中立塔，基本无施工污、废水产生；工程各类建材远离水体堆放，不会对沿线区域地表水体水质和水环境造成影响。施工人员一般就近租用当地的民房，且停留时间较短，并不会新增大量生活污水，产生的生活污水可纳入当地生活污水处理系统处理。由于产生的生活污水量相对较小，且不向地表水体直接排放，因此对线路沿线的水环境的影响可接受。

拆除工程全部进行人工干式作业，无生产废水产生。

4.1.6 施工固废影响分析

施工期的固体废物主要有建筑垃圾、施工人员的生活垃圾、隔油沉砂池产生的废油泥和废机油、土建施工产生的弃土弃渣、拆除原线路的铁塔、导地线、金具等。

本项目拆除原线路的铁塔、导地线、金具等属于固定资产，由建设单位进行回收再利用，其他建筑垃圾、弃土弃渣及生活垃圾应分别收集堆放。生活垃圾委托环卫部门妥善处理，其他建筑垃圾与弃土弃渣外运至政府指定的合法弃土场消纳处理，隔油沉砂池产生的废油泥和废机油委托有资质单位进行清运和处理。在做好上述环保措施的基础上，施工固废对环境的影响可接受。

4.1.7 施工期对水源保护区的环境影响分析

	(1) 拆除工程 项目拆除工程施工涉及饮用水水源保护区，施工主要产生固体废物、噪声、植被破坏等。 施工期产生的固体废物主要有施工人员的生活垃圾、拆除原线路的铁塔、导地线、金具等。按照南网管理要求，拆除工程仅对铁塔、线路等拆除，不拆除混凝土基础，拆除的铁塔、线路等全部回收；圣公人员产生的生活垃圾经统一收集后交环卫部门处理，因此不会对饮用水水源保护区造成不利影响。 施工期产生的噪声主要施工机具产生的噪音，施工噪声随着施工期的结束而结束，噪声不对饮用水水源保护区造成影响。 施工期人员和机具来往会导致植被破坏，项目通过严格控制施工范围、规范施工行为、降低施工强度并开展生态恢复的前提下，可以将项目实施对饮用水水源保护区的影响降至最低。 主要采取的生态保护措施包括： ①植被保护措施 a、加强对施工人员的教育和管理，在施工中对施工人员进行教育和监督。 b、施工期间，合理优化施工范围，尽量减少施工期间临时施工占地范围，同时严格控制施工范围，除了不可避免的工程占地所造成的植被破坏以外，严禁发生其它人为形成的破坏，减少施工人员对植被的践踏和损毁。 c、施工结束后，应及时绿化。 f、植被恢复时，应根据当地土壤和气候条件，选择当地乡土植物进行恢复，禁止采用外来物种。 ②对动物的生态影响防护措施 a、加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识，禁止猎杀动物等。施工过程中遇到鸟等动物的卵（蛋）应妥善移置到附近类似的环境中。 b、施工过程中应选用低噪音施工设备，避免大声喧嚣，严格控制施工活动范围，禁止随意滥挖滥砍等破坏植被的行为，严禁随意进入临时施工区域以外的区域活动，避免对动物栖息地的破坏和活动的干扰。 ③对土地占用的恢复措施 a、建议建设单位以合同形式要求施工单位在施工过程中，必须按照设计要求，严格控制开挖范围。 b、工程施工要严格在划定的范围内进行，禁止在划定范围外施工。 c、施工便道及临时占地要尽量选用已有的便道，以减少对土地的占用。 d、保存占地的熟化土，为植被恢复提供良好的土壤。对建设中永久占用耕地部分的表层土予以收集保存，以便施工结束后选择当地适宜植物及时恢复绿化。 e、施工结束后施工单位应及时清理施
--	---

	工场地，对输电线路的施工临时占地部分经过清理后绿化。f、加强施工期的施工管理，合理安排施工时序，尽量避免雨季施工作业。 综上所述，施工时通过规范施工人员行为，合理规范作业区，禁止在一类区内长期堆放固废，及其清理并及时恢复植被，在长期生态恢复的前提下，对水源保护区的影响可接受。 (2) 新建工程 项目新建线路在涉及饮用水源保护区内的线路工程施工，不在水源保护区范围内设置施工营地，施工人员均在水源保护区外的居民区住宿，同时也禁止在水源保护区内清洗车辆机械，因此不会产生施工生活污水和车辆机械冲洗废水，可能产生的水污染物主要是雨水冲刷开挖土方及裸露场地，和砂石料加工产生的施工废水。只要项目在线路施工工地的外围设置围挡设施和修建临时排水沟，避免雨水冲刷，施工废水产生量很少，通过设置简易沉砂池进行沉砂处理，然后回用绿化降尘，可实现施工废水不外排。 项目穿越水源保护区线路塔基均不在水体中立塔。项目线路工程新建杆塔塔基距离各饮用水源一级保护区的距离在 23m、71m，且相互间地形起伏，不会直接对其带来环境污染风险。因此，只要项目施工严格确保施工场地及施工道路远离饮用水源保护区水源范围，确保不在水源保护区范围内设置施工营地，并严格落实评价提出的饮用水源保护区保护措施，对饮用水源保护区水体及其水质的影响可接受。 项目线路工程塔基占地一定程度改变塔基占地区的植被类型，水源涵养功能和水土保持能力略有降低。该轻微影响，项目在施工结束后严格落实场地的植被恢复，可有效保护区域水源涵养功能不受明显影响。 因此，严格落实水源保护措施后，项目线路工程施工对所穿越的饮用水源保护区的影响可接受。 4.1.8 对永久基本农田的影响 本项目不占用永久基本农田，线路以架空方式跨越永久基本农田。施工阶段，项目通过严格控制施工作业范围，避开永久基本农田施工，规范施工行为等，对永久基本农田的影响可接受。 4.1.9 施工期环境影响分析小结 综上，本项目建设期间的施工活动将会对周围环境产生一定的影响，施工
--	---

运营期生态环境影响分析

单位应尽可能通过加强管理、文明施工的手段来减少项目施工建设对周围环境的影响。从其它工地的经验来看，只要做好本评价提出的各类建议措施，可把建设期间对周围环境的影响减少到较低的限度内，做到发展与保护环境的协调。

4.2 运营期环境影响分析

4.2.1 运营期产生环境污染的主要环节、因素

本项目建成后，输电线路对生态环境影响较小，主要是做好沿线植被恢复和绿化。项目运营过程中，主要是电磁和噪声影响。

表21 运行期环境影响因子及其主要污染工序表

序号	影响因子	主要污染工序及产生方式
1	土地占用	永久占地改变土地利用类型。
2	工频电场、工频磁场	由于稳定的电压、电流持续存在，线路附近会产生工频电场、工频磁场。
3	噪声	线路产生的噪声。

4.2.2 运营期生态影响分析

输变电工程运行期主要进行电能的转换和传输，无其他生产和建设活动，不会对工程沿线区域生态环境造成直接影响。本项目永久占地主要是塔基占地，其他均为临时用地，施工期结束应尽快恢复原有土地用途，则不会对生态环境造成影响。

根据省内目前已投入运行的 110kV 输变电工程调查结果显示，同类工程投运后对周围生态环境影响有限。因此，本项目运行期不会对周围的生态环境造成不良影响。

4.2.3 运营期电磁环境影响分析

根据电磁环境影响专项评价，项目建成后电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT 的要求。

4.2.4 运营期噪声环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020），本评价主要采用类比监测分析对架空线路进行声环境影响评价。

①类比对象

根据工程基本条件相似性和工程污染物排放相似性，本环评选择已运行的广

州鱼黄线/鱼东乙线同塔双回架空线路作为类比预测对象。类比线路各类比参数见下表。

表22 110kV双回线路类比工程与评价工程比较表

类型	类比对象	评价对象
项目名称	鱼黄线/鱼东乙线同塔双回架空线路	本项目拟建 110kV 双回架空线路
所在地区	广东省广州市	广东省汕头市
建设规模	同塔双回	同塔双回
电压等级	110kV	110kV
容量（载流量）	1014A	1014A
架线型式	架空线路	架空线路
相序	逆相序	逆相序
线路对地高度*	11m	16m*
运行工况	正常运行状态	正常运行状态
环境条件	监测点位于城镇，无其他架空线路等噪声源	途经地区以山林为主

注：*本工程线路对地高度为可研设计最低线高。

由于上表可知，110kV 鱼黄线/鱼东乙线同塔双回架空线路与本工程拟建 110kV 同塔双回架空路线的建设规模、电压等级、架线型式、容量、环境条件及运行工况相类似；由于类比对象导线对地高度比本项目小，因此类比对象较评价对象的噪声源距离地面 1.5 处更近，故对地面的影响更大；同时，类比对象的环境条件良好，不受其他噪声源影响，可充分反映线路噪声的影响。

因此，以 110kV 鱼黄线/鱼东乙线同塔双回架空线路类比本项目拟建 110 千伏双回架空线路投产后的声环境影响，是具有可类比性的。

②类比监测

测量时间：2023 年 6 月 17 日。

监测内容：等效连续 A 声级。

监测单位：武汉华凯环境检测有限公司。

监测仪器：采用多功能声级计（AWA6228+型）进行监测。

表23 110kV鱼黄线/鱼东乙线同塔双回架空线路声环境类比监测仪器设备参数一览表

AWA6228+多功能声级计	出厂编号	00319883
	量程	20dB-142dB（A）
	型号规格	AWA6228+型
	频率范围	10Hz~20kHz
	检定单位	湖北省计量测试技术研究院
	证书编号	2023SZ024900412
	检定有效期	2023 年 04 月 21 日~2024 年 04 月 20 日
AWA6221A 声校准器	出厂编号	1005667
	声压级	94dB±0.3dB，114dB±0.3dB
	型号规格	AWA6021A
	频率	1000Hz±1%

	检定单位	湖北省计量测试技术研究院		
	证书编号	2023SZ024900411		
	检定有效期	2023 年 04 月 21 日~2024 年 04 月 20 日		

监测环境条件：天气：阴；温度：25℃~29℃；湿度：63%~67%，风速小于2.3m/s。

监测方法：按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的有关规定进行。

监测布点：在 110kV 鱼黄线/鱼东乙线#2~#3 塔之间，以导线最大弧垂处线路中心的地面投影点为测试原点，沿垂直于线路方向进行，以 5m 为间隔测至边导线外 30m，具体监测位置见下图。

图 1 110kV 鱼黄线/鱼东乙线噪声类比监测布点图

运行工况：监测期间运行工况见下表。

表24 监测期间运行工况

工程名称	U (kV)	I (A)	P (MW)	Q (MVar)
110kV 鱼黄线	62.63~64.25	126.68~355.12	24.07~66.34	-0.53~9.15
110kV 鱼东乙线	62.05~63.62	64.44~80.59	10.24~14.33	2.03~3.29

由表 4-11 可知，监测时类比对象处于正常运行状态。

监测结果：类比线路距离地面 1.2m 高处噪声类比监测结果见下表。

表25 110kV鱼黄线/鱼东乙线同塔双回架空线路噪声监测结果表 单位：dB(A)

序号	测量位置	昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))
----	------	------------	------------

	110kV 鱼黄线/鱼东乙线（#2~#3 塔，线高 11m）													
	S1	110kV 鱼黄线/鱼东乙线线路中心	48	44										
	S2	110kV 鱼黄线/鱼东乙线西侧边导线线下	48	44										
	S3	110kV 鱼黄线/鱼东乙线西侧边导线外 5m	48	44										
	S4	110kV 鱼黄线/鱼东乙线西侧边导线外 10m	47	44										
	S5	110kV 鱼黄线/鱼东乙线西侧边导线外 15m	47	44										
	S6	110kV 鱼黄线/鱼东乙线西侧边导线外 20m	48	43										
	S7	110kV 鱼黄线/鱼东乙线西侧边导线外 25m	47	43										
	S8	110kV 鱼黄线/鱼东乙线西侧边导线外 30m	47	44										
	③类比监测结果分析及评价 本项目 110 千伏同塔双回架空线路与类比对象 110kV 鱼黄线/鱼东乙线同塔双回架空线路，电压等级、导线型号、架线型式相类似，具有可类比性，且类比对象的环境条件良好，不受其他噪声源影响，可充分反映线路噪声的影响 由类比监测结果可知，运行状态下类比对象衰减断面上噪声水平昼间监测值为 47~48dB(A)，夜间监测值为 43~44dB(A)，且 0~50m 范围内变化趋势不明显，说明线路正常带电运行时对沿线声环境基本不构成增量贡献，噪声影响可接受。 4.2.5 运营期水环境影响分析 本项目线路运行期无废污水产生。 4.2.6 运营期固体废弃物影响分析 本项目线路运行期无固体废物产生。 4.2.7 运营期环境风险影响分析 根据输变电工程特点，本项目线路不涉及危险物质。													
选 址 选 线 环 境 合 理 性 分 析	4.3 选址选线环境合理性分析 对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），本工程选址选线及各阶段的电磁、声、生态、水、大气环境保护及固废处置措施满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中与本工程的相关要求。具体见下表。 表26 本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）相符性分析 <table> <tr> <th>序号</th><th>内容</th><th>HJ1113-2020</th><th>本项目</th><th>是否符合</th></tr> <tr> <td>1</td><td>基本规定</td><td>输变电建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投</td><td>本工程需要配套建设的环境保护设施，与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。</td><td>符合</td></tr> </table>				序号	内容	HJ1113-2020	本项目	是否符合	1	基本规定	输变电建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投	本工程需要配套建设的环境保护设施，与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	符合
序号	内容	HJ1113-2020	本项目	是否符合										
1	基本规定	输变电建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投	本工程需要配套建设的环境保护设施，与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	符合										

			产使用。		
			输变电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容,编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计,落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	本工程初步设计、施工图设计文件中包含相关的环境保护内容,编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计,落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	符合
			改建、扩建输变电建设项目应采取的措施,治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏。	该项目无原有环境污染和生态破坏。	不涉及
			输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时,应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施,减少对环境保护对象的不利影响。	本工程未进入自然保护区;本工程已经避让一级水源保护区;由于现场路径选择受限,本工程输电线路需经过五沟水库二级水源保护区,采用高塔跨越二级水源保护区、未在二级水源保护区范围内新建杆塔。通过以上措施减少对环境保护对象的不利影响。	符合
			变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏,应能及时进行拦截和处理,确保油及油水混合物全部收集、不外排。	不涉及。	/
	2	设计	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场等电磁环境影响因子进行验算,采取相应保护措施,确保电磁环境影响满足国家标准要求。	经预测,在满足环评提出的环保措施前提下,项目建成后产生电磁环境影响满足国家标准要求。	符合
			变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。	不涉及	/
			输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等,减少电磁环境影响。	本项目杆塔设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等,减少电磁环境影响。	符合
			架空输电线路经过电磁环境敏感目标时,应采取避让或增加导线对地高度等措施,减少电磁环境影响。	本项目途径敏感点时采用增加高度的方式,减少电磁环境影响。	符合
			新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆,减少电磁环境影响。	不属于所述区域。	/
			330kV及以上电压等级的输电线路出现交叉跨越或并行时,应考虑其对电磁环境敏感目标的综合影响。	不涉及	/
			变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制,选择低噪声设备;对于声源上无法根治的噪声,应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施,确保厂排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足GB12348和	不涉及	/

			GB3096 要求。		
			户外变电工程总体布置应综合考虑声环境影响因素，合理规划，利用建筑物、地形等阻挡噪声传播，减少对声环境敏感目标的影响。	不涉及	/
			户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化，将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域。	不涉及	/
			变电工程位于1类或周围噪声敏感建筑物较多的2类声环境功能区时，建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平，并在满足 GB 12348 的基础上保留适当裕度。	不涉及	/
			位于城市规划区1类声环境功能区的变电站应采用全户内布置方式。位于城市规划区其他声环境功能区的变电工程，可采取户内、半户内等环境影响较小的布置型式。	不涉及	/
			变电工程应采取降低低频噪声影响的防治措施，以减少噪声扰民。	不涉及	/
			变电工程应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废（污）水排放。雨水和生活污水应采取分流制。	不涉及	/
			变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网；不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置（化粪池、地理式污水处理装置、回用水池、蒸发池等），生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。	不涉及	/
			输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	本工程在设计过程中对环境敏感点主要采取避让的措施。	符合
			输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本工程根据现场实际地勘报告，选择相适宜的基础型式，软土地区选择钻孔灌注桩基础、山地、丘陵土质较好地区采用挖孔桩基础；根据对设基塔的塔基地形进行测量，在山丘区采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖；输电线路经过林区采用高跨设	符合

			计,提高导线高度,不砍伐线行下的林木; 通过以上措施保护生态环境。	
		输变电建设项目临时占地,应因地制宜进行土地功能恢复设计。	输变电工程建设时需临时占地(材料堆放、施工工器具堆放等),施工完成后恢复原有土地功能,破坏的植被进行植被恢复。	符合
		进入自然保护区的输电线路,应根据生态现状调查结果,制定相应的保护方案。塔基定位应避免让珍稀濒危物种保护植物和保护动物的栖息地,根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。	不涉及自然保护区。	/
3	施工期	输变电建设项目施工应落实设计文件、环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护要求。设备采购和施工合同中应明确环境保护要求,环境保护措施的实施和环境保护设施的施工安装质量应符合设计和技术协议书、相关标准的要求。	项目施工拟落实设计文件、环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护要求。设备采购和施工合同中明确环境保护要求,环境保护措施的实施和环境保护设施的施工安装质量应符合设计和技术协议书、相关标准的要求。	符合
		进入自然保护区和饮用水水源保护区等环境敏感区的输电线路,建设单位应加强施工过程的管理,开展环境保护培训,明确保护对象和保护要求,严格控制施工影响范围,确定适宜的施工季节和施工方式,减少对环境保护对象的不利影响。	建设单位拟加强施工过程的管理,开展环境保护培训,明确保护对象和保护要求,严格控制施工影响范围,确定适宜的施工季节和施工方式,减少对环境保护对象的不利影响。	/
		变电工程施工过程中场界环境噪声排放应满足 GB12523 中的要求。	根据预测施工过程中场界环境噪声排放满足 GB12523 中的要求。	符合
		在城市市区噪声敏感建筑物集中区域内,禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业,但抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的除外。夜间作业必须公告附近居民。	本项目禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业;确需夜间施工的,按相关法律规定办理许可手续并公告附近居民。	符合
		输变电建设项目施工期临时用地应永临结合,优先利用荒地、劣地。	线路施工临时用地拟优先利用荒地、劣地。	符合
		输变电建设项目施工占用耕地、园地、林地和草地,应做好表土剥离、分类存放和回填利用	项目输变电建设项目施工如占用耕地、园地、林地和草地,将做好表土剥离、分类存放和回填利用	符合
		进入自然保护区的输电线路,应落实环境影响评价文件和设计阶段制定的生态环境保护方案。施工时宜采用飞艇、动力伞、无人机等展放线,索道运输、人畜运输材料等对生态环境破坏较小的施工工艺。	不涉及	/
		进入自然保护区的输电线路,应	不涉及	/

		对工程影响区域内的保护植物进行就地保护,设置围栏和植物保护警示牌。不能避让需异地保护时,应选择适宜的生境进行植株移栽,并确保移栽成活率。		
		进入自然保护区的输电线路,应选择合理施工时间,避开保护动物的重要生理活动期。施工区发现有保护动物时应暂停施工,并实施保护方案。	不涉及	/
		施工临时道路应尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路,新建道路应严格控制道路宽度,以减少临时工程对生态环境的影响。	本项目施工临时道路尽可能利用现有道路,新建道路将严格控制道路宽度,以减少临时工程对生态环境的影响。	符合
		施工现场使用带油料的机械器具,应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏,防止对土壤和水体造成污染。	施工现场拟采取措施防止油料跑、冒、滴、漏,防止对土壤和水体造成污染。	符合
		施工结束后,应及时清理施工现场,因地制宜进行土地功能恢复。	施工结束后及时清理施工现场,因地制宜进行土地功能恢复。	符合
		在饮用水水源保护区和其他水体保护区内或附近施工时,应加强管理,做好污水防治措施,确保水环境不受影响。	本项目线在保护区附近施工时,拟加强管理,做好污水防治措施,确保水环境不受影响。	/
		施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣,禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。	本项目要求,施工期禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣,禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。	符合
		变电工程施工现场临时厕所的化粪池应进行防渗处理。	施工人员依托当地民房厕所,变电工程施工现场不设置临时厕所。	符合
		施工过程中,应当加强对施工现场和物料运输的管理,在施工现场设置硬质围挡,保持道路清洁,管控料堆和渣土堆放,防治扬尘污染。	本项目要求,施工期加强对施工现场和物料运输的管理,在施工现场设置硬质围挡,保持道路清洁,管控料堆和渣土堆放。	符合
		施工过程中,对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布(网)进行苫盖,施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施,减少易造成大气污染的施工作业。	本项目要求,施工期对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等采用密闭式防尘布(网)进行苫盖,施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施。	符合
		施工过程中,建设单位应当对裸露地面进行覆盖;暂时不能开工的建设用地超过三个月的,应当进行绿化、铺装或者遮盖。	本项目要求,施工过程中,建设单位拟对裸露地面进行覆盖;暂时不能开工的建设用地超过三个月的,拟进行绿化、铺装或者遮盖。	符合
		施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。	本项目要求,施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。	符合
		位于城市规划区内的输变电建设项目,施工扬尘污染的防治还应符合 HJ/T 393 的规定。	项目施工扬尘按 HJ/T 393 的规定执行。	符合
		施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收	本项目要求,施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾分	符合

4		集，并按国家和地方有关规 HJ 1113-2020 定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。	类集中收集，并按国家和地方有关规 HJ 1113-2020 定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。	
		在农田和经济作物区施工时，施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。	不涉及	/
	运行期	运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放符合 GB 8702、GB 12348、GB 8978 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求	运行期将做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。项目不排放废水，运行期拟定期开展环境监测，确保电磁、噪声排放符合 GB 8702、GB 12348 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求	符合
		鼓励位于城市中心区域的变电站开展电磁和声环境在线监测，监测结果以方便公众知晓的方式予以公开。	不涉及	/
		主要声源设备大修前后，应对变电工程厂界排放噪声和周围声环境敏感目标环境噪声进行监测，监测结果向社会公开。	不涉及	/
		运行期应对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。	不涉及	/
		变电工程运行过程中产生的变压器油、高抗油等矿物油应进行回收处理。废矿物油和废铅酸蓄电池作为危险废物应交由有资质的单位回收处理，严禁随意丢弃。不能立即回收处理的应暂存在危险废物暂存间或暂存区。	不涉及	/
		针对变电工程站内可能发生的突发环境事件，应按照 HJ169 等国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。	不涉及	/
	根据上表可知，在采取各项环境保护措施的情况下，各类污染物能够稳定达标，不会对周围环境造成明显影响，因此，本项目选址选线从环境保护角度而言是合理的。			

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	5.1 施工期环境保护措施 工程施工期间对环境的影响主要有生态破坏、噪声、施工扬尘、施工废水和固体废物等，由于本工程施工程量较小，工期较短，因此施工过程对周围环境影响不大。但建设单位及施工单位仍应做好污染防治措施，把施工期间对周围环境的影响降至最低。 5.1.1 生态环境保护措施 本项目建设期对生态环境的影响主要表现在施工开挖和临时占地对土地的扰动、植被的破坏造成的影响，以及因土地扰动造成的水土流失影响。 ①在施工前期对塔基开挖回填扰动区域进行表土剥离，施工后期对塔基植被恢复区域进行表土回覆措施。 ②剥离的表土集中堆放于塔基临时用地一侧，并在堆土周边和泥浆沉淀池两侧设置编织土带拦挡，防止土石方滚落冲毁和压坏周边植被。 ③对塔基施工中的裸露区域和泥浆沉淀内部进行彩条布覆盖。 ④牵张场使用前应落实好临时排水措施，在牵张场四周或适当位置设置临时排水沟，并在排水沟出口处设沉沙池，流水经沉沙池沉淀后排出。 ⑤牵张场等区域为临时占地，优先利用荒地、劣地，减少因临时占地增加林木砍伐量。使用完毕后，进行全面土地整治，恢复原有土地类型，并进行撒播草籽绿化。 ⑥施工过程中应严格按设计的规定占用场地和砍伐林木，通过优化施工平面布置，尽量少砍树，少占地。对线路沿线经过的林带，采取高跨方式通过，减少树木砍伐量，从而减轻对生态环境的破坏。 ⑦施工通行严格控制在人抬道路的占地范围内，禁止随意穿行和破坏占地范围之外的地表植被，减少施工通行和材料搬运对道路周边生态环境的影响。 ⑧对于拟占用的林地，建设单位应按《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国森林法》的相关规定办理有关用地审批手续。对于永久占地造成的植被破坏，应严格按照有关规定向政府和主管部门缴纳森林植被恢复费、青苗补偿费等，并由相关部门统一安排植被恢复。
-------------	--

⑨旧线拆除过程中加强塔基区植被保护，尽可能不砍伐现有林木。在旧线拆除工程实施完毕后，对拆除施工场地进行全面清理，确保无残留混凝土、泥块等建筑垃圾或其他固体废弃物；原有杆塔拆除后，在表面进行覆土，在塔基基础周围进行土地平整，并采用当地乡土植被进行植被恢复，恢复原有土地利用功能，使其与周围景观协调一致。

本工程施工对生态环境的影响范围较小，且是短暂的。工程施工完成后，在立即采取植被恢复等措施后对生态环境的影响也将逐渐减弱，区域生态环境将得到恢复。因此在采取上述生态保护措施后，项目的建设施工不会对周边生态环境造成明显影响。

5.1.2 施工噪声保护措施

①施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备，并在施工场地周围设置围栏或围墙以减小施工噪声影响。

②施工单位应禁止夜间施工，严格避开在昼间午休时间（12:00-14:00）施工。如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

③合理安排施工时间，制订合理的分段施工计划，尽可能避免大量的高噪声设备同时施工，减少噪声较大设备的使用。

④优化施工组织设计，尽量将临时施工用地布置在远离敏感点的位置。

⑤对位置相对固定的高噪声机械设备，尽量在工棚内操作，不能进入棚内的，可采取围挡之类的单面声屏障。

⑥加强运输车辆的管理，按规定组织车辆运输，合理规定运输通道，减少由于道路不平而引起的车辆颠簸噪声。

5.1.3 施工扬尘保护措施

本工程施工过程中应采取以下相关扬尘污染防治措施：

①建设单位对施工扬尘污染防治负责，将扬尘污染防治费用列入工程造价，实行单列支付。在招标文件中要求投标人制定施工现场扬尘污染防治措施。将扬尘污染防治内容纳入工程监理合同，监督监理单位按照合同落实扬尘污染防

	治监理责任；在施工承包合同中明确施工单位扬尘污染防治责任，监督其编制扬尘污染防治专项方案，落实扬尘污染防治措施。 ②施工单位应当具体承担建设工程施工扬尘污染防治工作，制定具体的施工扬尘污染防治实施方案，建立扬尘污染防治工作台账，配备相关管理人员，落实施工现场扬尘污染防治措施。扬尘污染防治费用应当专款专用，不得挪用。 ③施工工地周围应当设置连续的硬质密闭围挡，其高度不得低于 1.8m；施工单位应当在围挡外粘贴公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门、投诉举报电话等信息。 ④施工工地地面应当实行硬地化管理，四十八小时内不作业的裸露地面应当采取定时洒水等扬尘污染防治措施；超过四十八小时不作业的，应当采取覆盖等扬尘污染防治措施。 ⑤土石方工程作业时，应当采取遮盖、围挡、洒水等防尘措施，缩短土方裸露时间，当天不能清运的土方应当进行覆盖；对回填的沟槽应当采取洒水、覆盖等措施，配备固定式、移动式洒水降尘设备，落实洒水、喷雾降尘等措施，确保作业区域全覆盖。 ⑥施工脚手架外侧应当采用符合标准的密目防尘网（布）等扬尘污染防治设施；施工现场铺贴各类瓷砖、石板材等装饰块件的，禁止采用干式方法进行切割。 ⑦施工现场堆放的砂石等工程材料或者容易产生扬尘的大堆物料，应当密闭存放，采取覆盖措施的应当按时洒水压尘；水泥、砂土等易产生扬尘的建筑材料应当在库房或者密闭容器内存放，如果需要露天放置，应当设置不低于堆放物高度的严密围挡，并且采取有效覆盖措施，搬运时应当有降尘措施。 ⑧在建（构）筑物施工中运送散装物料、建筑垃圾的，应当采用密闭方式；清理楼层建筑垃圾的，应当采取扬尘防治措施，禁止高空抛掷、扬撒。 ⑨建筑土方、工程渣土和建筑垃圾应当及时清运；无法及时清运的，采用封闭式防尘网遮盖，并且定时洒水；不得将建筑垃圾交给个人或者未经核准从事建筑垃圾运输的单位运输。 ⑩建筑施工现场禁止焚烧垃圾等各类废弃物。 ⑪在生态环境部门公布的重污染天气或者气象部门发布五级以上风力期
--	---

间，应当停止土石方作业等施工活动。

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

⑬施工结束后，按“工完料尽场地清”的原则立即进行空地硬化和覆盖，恢复植被，减少裸露地面面积。

5.1.4 施工废水保护措施

①施工单位应严格执行《建设工程施工工地文明施工及环境管理暂行规定》，对施工废水进行妥善处理，在工地适当位置建设沉淀池、循环利用等措施对施工废水进行处理。严禁施工污水乱排，乱流，做到文明施工。

②施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨天开挖作业。同时要落实文明施工原则，特别要禁止施工废水排入附近的水体、禁止弃渣弃入水体，不乱排施工废水。

③线路工程施工人员在施工期间租住在附近的出租屋，生活污水经出租屋原有污水处理设施处理，用于周边农田浇灌或不定期清理，对周边地表水基本无影响。

④工程施工过程中应按照水土保持方案的要求进行施工。

⑤施工工序要安排科学、合理，土建施工一次到位，避免重复开挖。

⑥采用苫布对开挖的土方及沙石料等施工材料进行覆盖，避免水蚀的发生。

⑦施工机具应避免漏油，如发生漏油应收集后，外运至具有相应危废处理资质的专业单位妥善统一处置。

⑧施工结束后应及时清理施工场地，并进行植被恢复，防止水土流失。

5.1.5 施工固废保护措施

①为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训。

②明确要求施工过程中的生活垃圾与建筑垃圾分开堆放，及时清理，以免污染周围的环境；本项目拆除原线路的铁塔、导地线、金具等属于固定资产，由建设单位进行回收再利用；施工人员的生活垃圾收集后，应及时委托城市管理部门妥善处理，定期运至城市管理部门指定的地点安全处置；挖方产生的弃

	土外运至政府部门指定的合法消纳场处理，不得随意倾倒；隔油沉砂池产生的废油泥和废机油委托有资质单位进行清运和处理。 ③在线路施工过程中，产生的建筑垃圾可以回收的尽量回收，不能回收应及时运送至指定的弃渣场处理。 加强施工期环境管理，在做好上述环保措施的基础上，施工固废不会对环境产生污染影响。 5.1.6 饮用水水源保护区环境保护措施 (1) 设计阶段保护措施 ①进一步优化塔位，确保线路穿越饮用水源保护区段，塔基及其施工场地尽可能远离水体。 ②施工设计中进一步优化施工场地布置，禁止在饮用水源保护区一级保护区范围内设立牵张场和施工营地；施工便道应尽量利用沿线现有道路，包括机耕路、田埂及林间小道等。 ③项目线路跨越水源线路采取高跨设计，应充分考虑对保护区的净空距离。 ④跨越档内所在耐张段采用独立耐张段，且整个耐张段内均无接头，施工中通过采用空中张力放线技术，减少对水体的影响。 ⑤跨越档铁塔悬垂串采用双挂点双联串，铁塔重要性系数取 1.1 进行验算，不合格则加强杆件。 (2) 施工阶段保护措施 ①基础开挖 在饮用水水源保护区内新建塔基基础时，在确保安全和质量的前提下做到尽量减小开挖的范围，避免不必要的开挖和过多的破坏原土。土建施工一次到位，避免重复开挖。基础开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好弃土的处理，避免坑内积水，基础坑开挖好后尽快浇筑混凝土。基础拆模后，经监理验收合格后回填，回填土按要求进行分层夯实基础施工尽量采用基础开挖量较小的基础开挖方式，减少对地表的扰动。 ②架线施工 在饮用水源保护区内线路放线过程中，尽可能采用无人机放线等先进的施工放线方式，不砍伐出放线通道，紧线过程中利用牵张设备进行，不砍伐植被；提高线路的架线高度，确保最低线高下的植被不需要进行大幅修剪，保护线路
--	--

	下方的生态环境。 ③施工便道 尽可能减少饮用水源保护区内施工道路数量，施工便道施工时尽量降低修筑工程量，布设时不涉及土石方开挖，以减少水土流失和植被破坏。 ④废污水处理 饮用水源保护区段施工采用无废污水排放的塔基基础施工方式，混凝土采用人工拌和；禁止在水源保护区内清洗车辆机械；施工工地外围设置围挡设施和修建临时排水沟，避免雨水冲刷；砂石料加工施工废水通过设置简易沉砂池进行沉砂处理，然后上清水回用施工场地绿化降尘，下层沉淀层填埋并采取绿化措施，实现施工废水不外排。 ⑤固废处置 施工中的临时堆土点应远离水体，施工弃土应运出饮用水源保护区外妥善处置。采用苫布对开挖的土方及沙石料等施工材料进行覆盖，避免水蚀和风蚀的发生。施工人员产生的生活垃圾收集后及时清运出饮用水源保护区。施工结束后，各类建筑废料、多余材料及生活垃圾应收集后带离饮用水源保护区陆域，避免随着雨水进入水体。 ⑥施工场地恢复 施工结束后，应及时清理施工现场，临时占地区域按照原有土地利用类型进行植被恢复，植被恢复可采取灌、草相结合的方式，植被种类宜选用本地物种或与周边生态环境相协调的植物种类。 ⑦施工管理 工程施工过程中应按照《饮用水源保护区污染防治管理规定》、《广东省水污染防治条例》等相关法规的要求进行施工。施工期应尽量避免雨季，最大程度地减少雨季水力侵蚀；如无法完全避开雨季，则采取临时挡护和覆盖的措施，同时完善以下措施： A. 饮用水水源保护区范围内的塔基施工时，须派人进行养护，雨季还要进行巡视，对排水不畅地段要及时处理，便道阻断原流水线路造成阻水的位置需埋设圆管以利于排水，并疏通下游流水通道，确保施工便道畅通，为雨季施工创造加快进度的有利条件。 B. 现场材料临时堆放区怕雨怕潮材料仓库，要提前作好封闭防雨，防潮措
--	--

	施，且库房内地面用木方垫高，设有排水孔。挖好排水沟，按规定码放好材料，防止材料因受雨受潮，使材料变形变质。 C.在饮用水水源保护区的陆域范围内禁止设置沥青、油料、石灰、水泥等物料堆场。 线路在位于饮用水水源保护区范围内施工时，采用彩带、竹竿等材料先将塔基施工所需的范围进行临时围栏，严格限制施工活动范围，设置水源保护区内施工活动的警示牌，标明施工注意事项。禁止堆置和填埋固废、挖沙取土；禁止捕杀水生动物、破坏水环境生态平衡、水源涵养林、护岸林、与水源保护相关的植被的活动；禁止施工人员在水源保护区内旅游、游泳、洗涤和其他可能污染水源的活动。 ⑧环境监理 在饮用水水源保护区内施工时，应做好施工期间的环境监理工作，确保各项环保措施得到有效落实。 ⑨环境风险防范 本工程线路工程穿越的饮用水水源保护区，按要求制定饮用水水源地突发环境事件应急预案，规范应对饮用水水源地突发污染事件处置工作，最大限度预防和减轻饮用水水源地突发污染事件及其造成的危害。 对于涉及饮用水水源保护区的线路段，其施工设计方案应满足饮用水水源保护区的保护要求，并配套有施工期环境污染防治措施专项方案，施工期环境监理要根据项目类型和环境风险防控需要，落实施工期的环境风险防控、突发环境事件应急处置等各项措施，预防发生饮用水水源地突发污染事件。上述要求应作为中标必要条件体现在前期施工招标文件中，确保中标的施工单位、环境监理单位能按照相关环保要求落实水源保护区的保护工作。 本工程跨越五沟水库饮用水水源一级保护区采用一档架空跨越方式，跨越段不设置塔基和施工临时场地，跨越段全部位于一级保护区陆域上空、不跨越水域，本工程不涉及导线直接跨越水面的施工情形，但由于线路架线作业位于饮用水水源保护区上空，仍存在无人机、初导绳、牵引绳及施工物料意外坠落等潜在环境风险。为此，本项目须制定相应的应急预案，通过遵循“预防为主、应急为辅、从严管控”的原则，构建全链条的管理体系，将该类环境风险影响降至最低，主要环境风险包括：
--	--

	(1) 无人机失控坠落风险 无人机展放初导绳过程中，如发生设备故障、通信中断、突发阵风等情况，可能导致无人机偏离既定航线或坠落。 防范措施：作业前对无人机进行全面检查和试飞；禁止在大风、雷雨等不利气象条件下施工；采用经检验合格的无人机及配套设备；设置专人负责飞行监控；明确飞行高度、飞行范围及应急返航程序；作业过程中避开水库水面低空飞行；一旦发生失控，应立即停止放线作业并启动应急处置。 (2) 牵引绳断裂或失控风险 牵引绳在跨越过程中如果发生断裂，可能出现绳索坠落、摆动或偏移。 防范措施：施工前检查绳索强度及磨损情况；设置安全裕度；控制牵引速度和张力；跨越作业设置专人监护；发生异常情况立即停止牵引。 (3) 施工材料及配件掉落风险 架线过程中可能存在施工工具、金具、绝缘子附件等物料意外掉落风险。 防范措施：所有高空作业工具采用防坠落措施；小型工具采用工具袋集中携带；空中构件连接牢固后方可进入下一工序；禁止在保护区上空进行无关吊装作业；施工前划定安全作业范围。 (4) 事故应急处置 一旦无人机、牵引绳、施工配件等发生坠落： 立即停止施工→现场人员报告→判断落点及污染风险→组织打捞/回收→检查水质影响→必要时开展应急监测→形成事故记录。 在采取上述措施的前提下，可以将牵引绳或无人机失控坠落、材料掉落等风险的影响降至最低。
--	---

运营期生态环境保护措施	5.2 运营期环境保护措施 项目运营期主要影响为噪声和电磁影响,不会对周围的生态环境造成明显的不良影响,运营期生态环境保护措施主要是落实好沿线绿化。 5.2.1 电磁环境保护措施 ①合理选择导线直径及导线分裂数,并提高线路的加工工艺。 ②建设单位应在危险位置建立各种警告、防护标识,避免意外事故。对当地群众进行有关高压输电线路和设备方面的环境宣传工作,帮助群众建立环境保护意识和自我防护意识,减少在高压走廊内的停留时间。 5.2.2 噪声环境保护措施 ①选择优质导线,导线使用前需经校验。 ②合理设置导线架空高度。 5.2.3 生态环境保护措施 强化植被恢复效果,持续做好水土保持工作。
其他	5.3 环境管理计划及环境监测 5.3.1 环境管理 1、环境管理机构 根据项目所在区域的环境特点,输变电工程一般不单独设立环境监测站。项目建成后运行主管单位应设环境管理部门,配备相应专业的管理人员。负责环境保护管理工作。 2、施工期环境监理与职能 在施工设计文件中详细说明施工期注意的环保问题,严格要求施工单位按设计文件施工,特别是按环保设计要求施工。建设方在施工期间委托环境监理单位,对施工中的每一道工序都严格检查是否满足环保要求,并不定期地对施工点进行监督抽查。施工期环境监理的职责和任务如下: (1)贯彻执行国家的各项环保方针、政策、法规和各项规章制度。 (2)制定工程施工中的环保计划,负责施工过程中各项环保措施实施的监督和日常管理。 (3)收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进经验和技

	(4) 组织施工人员进行施工活动中需遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识和能力。 (5) 负责日常施工活动中的环境监理工作，做好工程用地区域的环境特征调查，对环境敏感目标做到心中有数。 (6) 在施工计划中适当计划设备及运输道路以避免影响当地居民生活及环境，施工中考虑保护生态和避免水土流失，合理组织施工以减少占用临时施工用地。 (7) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。 (8) 监督施工单位在施工结束后的水保设施、环保设施等各项保护工程同时完成。 3、运营期环境管理与职能 根据工程建设地区的环境特点，宜在运行主管单位设立环境管理部门，配备相应专业的管理人员，专（兼）职管理人员 1 人。 (1) 制定和实施各项环境管理计划。 (2) 组织和落实项目运行期的环境监测、监督工作，委托有资质的单位承担本工程的环境监测工作。 (3) 掌握项目所在地周围的环境特征和重点环境保护目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。技术文件包括：污染源的监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等。 (4) 检查治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运行。 (5) 不定期地巡查环境保护对象，保护生态环境不被破坏，保证生态保护与工程运行相协调。 (6) 协调配合上级生态环境主管部门所进行的环境调查、生态调查等活动。 4、环境保护设施竣工验收 根据《建设项目环境保护管理条例》，本项目的建设需执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。本建设项目
--	---

正式投产运营前，建设单位组织竣工环境保护验收，“建设项目竣工环境保护验收调查报告表”主要包括：

- （1）实际工程内容及变动情况。
- （2）环境保护目标基本情况及变动情况
- （3）环境影响报告表及批复提出的环保措施及设施落实情况。
- （4）环境质量和环境监测因子达标情况。
- （5）环境管理与监测计划落实情况。
- （6）环境保护投资落实情况。

5.3.2 环境监测计划

开展营运期工频电磁场环境监测工作，对与本项目有关的主要人员，进行环境保护技术、政策方面的培训、电磁辐射知识的宣传，从而进一步提高人们的环保意识，增强环保管理的能力，提高对环境污染的自我保护意识，并能更好地参与和监督项目的环保管理，减少项目施工和运行产生的环境影响。本期扩建完成后按照国家环境保护法律、法规，进行项目竣工环保验收，对工频电场、工频磁场、噪声等项目进行定期监测。本次项目营运期环境监测计划如下。

表27 环境监测计划一览表

序号	项目		监测点位布置
1	工频电场、工频磁场	点位布设	输电线路沿线级敏感点等。
		监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。
		监测频次及时间	线路竣工环保验收1次，投运后按需监测；敏感目标竣工环保验收1次，投运后按需监测。
2	噪声	点位布设	架空线路沿线及敏感点等。
		监测方法	《声环境质量标准》（GB 3096-2008）
		监测频次及时间	噪声关注点竣工环保验收1次，投运后按需监测。

环保 投资	5.3 环保投资	
	本工程动态投资***万元，环保投资***万元，占工程总投资的***%。	
	表28 本工程环保投资估算表	
	序号	项目
	1	废水防治
	2	噪声防治
	3	固废治理
	4	线路施工临时防护措施（排水沟、护坡等）
	5	线路绿化
	6	水源保护区施工环保措施
	环保投资合计	
	工程总投资	
	环保投资占总投资比例	

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	①在施工前期对塔基开挖回填扰动区域进行表土剥离，施工后期对塔基植被恢复区域进行表土回覆措施。 ②剥离的表土集中堆放于塔基临时用地一侧，并在堆土周边和泥浆沉淀池两侧设置编织土带拦挡，防止土石方滚落冲毁和压坏周边植被。 ③对塔基施工中的裸露区域和泥浆沉淀内部进行彩条布覆盖。 ④牵张场使用前应落实好临时排水措施，在牵张场四周或适当位置设置临时排水沟，并在排水沟出口处设沉沙池，流水经沉沙池沉淀后排出。 ⑤牵张场、人抬道路等区域为临时占地，优先利用荒地、劣地，减少因临时占地增加林木砍伐量。使用完毕后，进行全面土地整治，恢复原有土地类型，并进行撒播草籽绿化。 ⑥施工过程中应严格按设计的规定占用场地和砍伐林木，通过优化施工平面布置，尽量少砍树，少占地。对线路沿线经过的林带，采取高跨方式通过，减少树木砍伐量，从而减轻对生态环境的破坏。 ⑦施工通行严格控制在人抬道路的占地范围内，禁止随意穿行和破坏占地范围之外的地表植被，减少施工通行和材料搬运对道路周边生态环境的影响。 ⑧对于拟占用的林地，建设单位应按《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国森林法》的相关规定办理有关用地审批手续。对于永久占地造成的植被破坏，应严格按照有关规定向政府和主管部门缴纳森林植被恢复费、青苗补偿费等，并由相关部门统一安排植被恢复。 ⑨旧线拆除过程中加强塔基区植被保护，尽可能不砍伐现有林木。在旧线拆除工程实施完毕后，对拆除施工场地进行全面清理，确保无残留混凝土、泥块等建筑垃圾或其他固体废弃物；原有塔基拆除后，在表面进行覆土，在塔基基础周围进行土地平整，并采用当地乡土植被进行植被恢复，恢复原有土地利用功能，使其与周围景观协调一致。	不对周围生态环境造成严重影响，不造成水土流失。	强化植被恢复效果，继续做好水土保持工作。	线路沿线植被恢复良好。
水生生态	/	/	/	/

地表水环境	①施工单位应严格执行《建设工程施工工地文明施工及环境管理暂行规定》，对施工废水进行妥善处理，在工地适当位置建设沉淀池、循环利用等措施对施工废水进行处理。严禁施工污水乱排，乱流，做到文明施工。 ②施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨天开挖作业。同时要落实文明施工原则，特别要禁止施工废水排入附近的水体、禁止弃渣弃入水体，不乱排施工废水。 ③线路工程施工人员在施工期间租住在附近的出租屋，生活污水经出租屋原有污水处理设施处理，对周边地表水基本无影响。 ④工程施工过程中应按照水土保持方案的要求进行施工。 ⑤施工工序要安排科学、合理，土建施工一次到位，避免重复开挖。 ⑥采用苫布对开挖的土方及沙石料等施工材料进行覆盖，避免水蚀的发生。 ⑦施工机具应避免漏油，如发生漏油应收集后，外运至具有相应危废处理资质的专业单位妥善统一处置。 ⑧施工结束后应及时清理施工场地，并进行植被恢复，防止水土流失。	施工废水不外排，对水环境无影响。	无人值守，无生活污水排放。	按要求落实。
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	①施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备，并在施工场地周围设置围栏或围墙以减小施工噪声影响。 ②施工单位应禁止夜间施工，严格避开在昼间午休时间（12:00-14:00）施工。如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。 ③合理安排施工时间，制订合理的分段施工计划，尽可能避免大量的高噪声设备同时施工，减少噪声较大设备的使用。 ④优化施工组织设计，尽量将临时施工用地布置在远离敏感点的位置。 ⑤对位置相对固定的高噪声机械设备，尽量在工棚内操作，不能进入棚内的，可采取围挡之类的单面声屏障。 ⑥加强运输车辆的管理，按规定组织车辆运输，合理规定运输通道，减少由于道路不平而引起的车辆颠簸噪声。	施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2025）要求。	在设备选型上选用符合国家噪声标准的低噪声设备，从源头控制噪声。	不对周围环境产生严重影响。
振动	/	/	/	/

大气环境	①建设单位对施工扬尘污染防治负责，将扬尘污染防治费用列入工程造价，实行单列支付。在招标文件中要求投标人制定施工现场扬尘污染防治措施。将扬尘污染防治内容纳入工程监理合同，监督监理单位按照合同落实扬尘污染防治监理责任；在施工承包合同中明确施工单位扬尘污染防治责任，监督其编制扬尘污染防治专项方案，落实扬尘污染防治措施。 ②施工单位应当具体承担建设工程施工扬尘污染防治工作，制定具体的施工扬尘污染防治实施方案，建立扬尘污染防治工作台账，配备相关管理人员，落实施工现场扬尘污染防治措施。扬尘污染防治费用应当专款专用，不得挪用。 ③施工工地周围应当设置连续的硬质密闭围挡，其高度不得低于1.8m；施工单位应当在围挡外粘贴公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门、投诉举报电话等信息。 ④施工工地地面应当实行硬地化管理，四十八小时内不作业的裸露地面应当采取定时洒水等扬尘污染防治措施；超过四十八小时不作业的，应当采取覆盖等扬尘污染防治措施。 ⑤土石方工程作业时，应当采取遮盖、围挡、洒水等防尘措施，缩短土方裸露时间，当天不能清运的土方应当进行覆盖；对回填的沟槽应当采取洒水、覆盖等措施，配备固定式、移动式洒水降尘设备，落实洒水、喷雾降尘等措施，确保作业区域全覆盖。 ⑥施工脚手架外侧应当采用符合标准的密目防尘网（布）等扬尘污染防治设施；施工现场铺贴各类瓷砖、石板材等装饰块件的，禁止采用干式方法进行切割。 ⑦施工现场堆放的砂石等工程材料或者容易产生扬尘的大堆物料，应当密闭存放，采取覆盖措施的应当按时洒水压尘；水泥、砂土等易产生扬尘的建筑材料应当在库房或者密闭容器内存放，如果需要露天放置，应当设置不低于堆放物高度的严密围挡，并且采取有效覆盖措施，搬运时应当有降尘措施。 ⑧在建（构）筑物施工中运送散装物料、建筑垃圾的，应当采用密闭方式；清理楼层建筑垃圾的，应当采取扬尘防治措施，禁止高空抛掷、扬撒。 ⑨建筑土方、工程渣土和建筑垃圾应当及时清运；无法及时清运的，采用封闭式防尘网遮盖，并且定时洒水；不得将建筑垃圾交给个人或者未经核准从事建筑垃圾运输的单位运输。 ⑩建筑施工现场禁止焚烧垃圾等各类废弃物。 ⑪在生态环境部门公布的重污染天气或者气象部门发布五级以上风力期间，应当停止土石	合理设置抑尘措施，符合广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准，无组织排放限值	
-------------	---	--	--

	方作业等施工活动。 ⑫施工场地应当配备车辆冲洗设施，场地与道路搭接段应当进行硬化；运输车辆驶出施工场地前应当进行清洗，运输过程应当采取密闭防尘遮盖，防止物料遗撒；运输车辆按照规定配备卫星定位装置，并且按照规定的时间、路线行驶，装载物不得超过核定载质量。 ⑬施工结束后，按“工完料尽场地清”的原则立即进行空地硬化和覆盖，恢复植被，减少裸露地面面积。			
固体废物	①为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训。 ②明确要求施工过程中的生活垃圾与建筑垃圾分开堆放，及时清理，以免污染周围的环境；本项目拆除原线路的铁塔、导地线、金具等属于固定资产，由建设单位进行回收再利用；施工人员的生活垃圾收集后，应及时委托城市管理部门妥善处理，定期运至城市管理部门指定的地点安全处置；土方产生的弃土外运至政府部门指定的合法消纳场处理，不得随意倾倒；隔油沉砂池产生的废油泥和废机油委托有资质单位进行清运和处理。 ③在线路施工过程中，产生的建筑垃圾可以回收的尽量回收，不能回收应及时运送至指定的弃渣场处理。 加强施工期环境管理，在做好上述环保措施的基础上，施工固废不会对环境产生污染影响。	施工及建筑垃圾、生活垃圾等处置得当	/	/
电磁环境	/	/	①合理选择导线直径及导线分裂数，并提高线路的加工工艺。 ②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。	满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)：公众曝露限值。
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	制定电磁、噪声监测计划。	按要求落实监测工作。
其他	水源保护区内：	不会对	/	/

	(1) 设计阶段保护措施 ①进一步优化塔位，确保线路穿越饮用水源保护区段，塔基及其施工场地尽可能远离水体。 ②施工设计中进一步优化施工场地布置，禁止在饮用水源保护区一级保护区范围内设立牵张场和施工营地；施工便道应尽量利用沿线现有道路，包括机耕路、田埂及林间小道等。 ③项目线路跨越水源线路采取高跨设计，应充分考虑对保护区的净空距离。 ④跨越档内所在耐张段采用独立耐张段，且整个耐张段内均无接头，施工中通过采用空中张力放线技术，减少对水体的影响。 ⑤跨越档铁塔悬垂串采用双挂点双联串，铁塔重要性系数取 1.1 进行验算，不合格则加强杆件。 (2) 施工阶段保护措施 ①基础开挖 在饮用水水源保护区内新建塔基基础时，在确保安全和质量的前提下做到尽量减小开挖的范围，避免不必要的开挖和过多的破坏原土。土建施工一次到位，避免重复开挖。基础开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好弃土的处理，避免坑内积水，基础坑开挖好后尽快浇筑混凝土。基础拆模后，经监理验收合格后回填，回填土按要求进行分层夯实基础施工尽量采用基础开挖量较小的基础开挖方式，减少对地表的扰动。 ②架线施工 在饮用水源保护区内线路放线过程中，尽可能采用无人机放线等先进的施工放线方式，不砍伐出放线通道，紧线过程中利用牵张设备进行，不砍伐植被；提高线路的架线高度，确保最低线高下的植被不需要进行大幅修剪，保护线路下方的生态环境。 ③施工便道 尽可能减少饮用水源保护区内施工道路数量，施工便道施工时尽量降低修筑工程量，布设时不涉及土石方开挖，以减少水土流失和植被破坏。 ④废污水处理 饮用水源保护区段施工采用无废污水排放的塔基基础施工方式，混凝土采用人工拌和；禁止在水源保护区内清洗车辆机械；施工工地外围设置围挡设施和修建临时排水沟，避免雨水冲刷；砂石料加工施工废水通过设置简易沉砂池进行沉砂处理，然后上清水回用施工场地绿化降尘，下层沉淀层填埋并采取绿化措施，实现施工废水不外排。 ⑤固废处置 施工中的临时堆土点应远离水体，施工弃土应	饮用水水源保护造成严重影响。	
--	---	-----------------------	--

	运出饮用水源保护区外妥善处置。采用苫布对开挖的土方及沙石料等施工材料进行覆盖，避免水蚀和风蚀的发生。施工人员产生的生活垃圾收集后及时清运出饮用水源保护区。施工结束后，各类建筑废料、多余材料及生活垃圾应收集后带离饮用水源保护区陆域，避免随着雨水进入水体。 ⑥施工场地恢复 施工结束后，应及时清理施工现场，临时占地区域按照原有土地利用类型进行植被恢复，植被恢复可采取灌、草相结合方式，植被种类宜选用本地物种或与周边生态环境相协调的植物种类。 ⑦施工管理 工程施工过程中应按照《饮用水源保护区污染防治管理规定》、《广东省水污染防治条例》等相关法规的要求进行施工。施工期应尽量避免雨季，最大程度地减少雨季水力侵蚀；如无法完全避开雨季，则采取临时挡护和覆盖的措施，同时完善以下措施： A. 饮用水水源保护区范围内的塔基施工时，须派人进行养护，雨季还要进行巡视，对排水不畅地段要及时处理，便道阻断原流水线路造成阻水的位置需埋设圆管以利于排水，并疏通下游流水通道，确保施工便道畅通，为雨季施工创造加快进度的有利条件。 B. 现场材料临时堆放区怕雨怕潮材料仓库，要提前作好封闭防雨，防潮措施，且库房地面用木方垫高，设有排水孔。挖好排水沟，按规定码放好材料，防止材料因受雨受潮，使材料变形变质。 C. 在饮用水水源保护区的陆域范围内禁止设置沥青、油料、石灰、水泥等物料堆场。 线路在位于饮用水水源保护区范围内施工时，采用彩带、竹竿等材料先将塔基施工所需的范围进行临时围栏，严格限制施工活动范围，设置水源保护区内施工活动的警示牌，标明施工注意事项。禁止堆置和填埋固废、挖沙取土；禁止捕杀水生动物、破坏水环境生态平衡、水源涵养林、护岸林、与水源保护相关的植被的活动；禁止施工人员在水源保护区内旅游、游泳、洗涤和其他可能污染水源的活动。 ⑧环境监理 在饮用水水源保护区内施工时，应做好施工期间的环境监理工作，确保各项环保措施得到有效落实。 ⑨环境风险防范 本工程线路工程穿越的饮用水水源保护区，按要求制定饮用水水源地突发环境事件应急预案，规范应对饮用水水源地突发污染事件处置		
--	--	--	--

	工作，最大限度预防和减轻饮用水水源地突发污染事件及其造成的危害。 对于涉及饮用水水源保护区的线路段，其施工设计方案应满足饮用水水源保护区的保护要求，并配套有施工期污染防治措施专项方案，施工期环境监理要根据项目类型和环境风险防控需要，落实施工期的环境风险防控、突发环境事件应急处置等各项措施，预防发生饮用水水源地突发污染事件。上述要求应作为中标必要条件体现在前期施工招标文件中，确保中标的施工单位、环境监理单位能按照相关环保要求落实水源保护区的保护工作。			
--	--	--	--	--

七、结论

本项目符合国家法律法规，项目选址选线符合用地规划要求，在设计过程中采取了一系列的环境保护措施，在严格落实本环境影响报告表提出的各项污染治理措施的基础上，本项目的污染物排放将得到有效的控制，对周围环境影响可控制在较小的范围内，不会对本项目的周围环境产生不良影响。从环境保护角度综合分析，本项目建设项目是可行的。

华润汕头市潮南区成田沙陇风电场改造升级项目

110 千伏送出工程电磁环境影响专项评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目需设置“电磁环境影响专题评价”。

1 工程概况

本项目对 110kV 后成线进行升级改造，拆除原有 110kV 双回架空线路 $2\times 8.14\text{km}$ ，拆除原有杆塔 29 基；新建 110kV 双回架空线路 $2\times 9\text{km}$ ，新建杆塔 35 基。具体如下：

现状 110kV 后成线采用同塔双回架设，起于 110kV 后坪变电站，止于 220kV 成田变电站，全长 $2\times 8.14\text{km}$ ，共有 29 个塔基，导线均为 240mm^2 钢芯铝绞线。本项目对潮南风电场进行升级改造，根据接入系统要求，需对 110kV 后成线进行升级改造，需拆除原有的双回架空线路，新建双回架空线路，线路长度为 $2\times 9\text{km}$ ，导线截面为 630mm^2 。

2 编制依据

2.1 法律、法规

- （1）《中华人民共和国生态环境法典》，2026 年 8 月 15 日起施行；
- （2）《中华人民共和国电力法》，2018 年 12 月 29 日修订并施行；
- （3）《中华人民共和国电力设施保护条例》，2011 年 1 月 8 日修订并施行；
- （4）《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号修改，2017 年 10 月 1 日起施行）。

2.2 评价技术规范、标准及编号

- （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）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681 2013）；
- （4）《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- （5）《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）。

3 评价因子与评价标准

3.1 评价因子

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

表29 输变电工程主要环境影响评价因子汇总表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
运营期	电磁环境	工频电场	V/m	工频电场	V/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT

3.2 评价标准

依据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定，本项目采用的标准详见下表。

表30 采用评价标准一览表

评价要素	标准名称	适用频率	标准值		评价对象
			参数名称	限值	
电磁环境	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)	50Hz	工频电场强度	4000V/m	住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物等公众暴露控制限值
				10kV/m	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。
			工频磁感应强度	100μT	住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物等公众暴露控制限值

3.3 评价工作等级

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

表31 项目电磁环境影响评价工作等级判定表

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	110kV	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

3.4 评价范围

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

表32 项目电磁环境影响评价范围一览表

环境要素			评价范围
电磁环境	输电线路	110kV 架空线路	边导线地面投影外两侧各30m

3.5 电磁环境保护目标

本项目评价范围内电磁环境敏感目标详见表12。

4 电磁环境现状监测与评价

为了解项目周围环境电场强度及磁感应强度现状，我公司技术人员对项目周围的电场强度和磁感应强度进行现状监测。

4.1 监测目的

调查项目所在区域及电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度现状。

4.2 监测内容

离地面1.5m高处的工频电场强度和工频磁感应强度。

4.3 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）。

4.4 监测仪器

电磁环境监测仪器见下表。

表33 电磁环境监测仪器校准情况表

电磁辐射仪（交变磁强计/工频电场测试仪）	
生产厂商	北京森馥科技股份有限公司
仪器型号及编号	主机型号/编号：SEM-600/D-1228 探头型号/编号：LF-04/I-1228
监测范围	电场：0.01V/m-100kV/m；磁场：1nT-10mT
频率范围	1Hz~400kHz
校准单位	华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院

4.5 监测环境条件

2026 年 1 月 6~7 日 天气：晴 相对湿度：35.4-38.5% 气温：18.2-23.3℃。

4.6 监测点布设

依据《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013），对拟建线路沿线及电磁敏感目标处进行工频电场强度和工频磁感应强度现状监测。

4.7 监测结果

根据监测布点要求，项目周围电磁环境监测结果见下表所示。

表34 本工程工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果

测点 编号	点位描述	电场强度 (V/m)	磁感应强 度(μT)	备注
拟建 110 千伏后成线沿途				
1#	拟建架空线路下方①	421.21	0.9837	220 千伏成田变电站 进线处；现状 110 千 伏后成线线下，线高 约 18m
2#	养殖场看守房①	1.15	0.0332	距拟建架空线路约 30m；距现状 110 千 伏后成线 32m
3#	养殖场看守房②	62.78	0.2101	距拟建架空线路约 15m；距现状 110 千 伏后成线 17m

4#	养殖场看守房③	14.57	0.1693	距拟建架空线路约24m；距现状110千伏后成线22m
5#	养殖场看守房④	164.08	0.3063	拟建架空线路线下；现状110千伏后成线线下，线高约12m
6#	养殖场看守房⑤	3.77	0.1014	距拟建架空线路约14m；距现状110千伏后成线10m
7#	拟建架空线路下方②	143.78	0.2579	现状110千伏后成线线下，线高约30m
8#	拟建架空线路下方③	163.23	0.3631	现状110千伏后成线线下，线高约20m
9#	大龙溪水电站综合楼	2.83	0.1108	距拟建架空线路约16m
10#	拟建架空线路下方④	0.66	0.0139	/
11#	拟建架空线路下方⑤	10.42	0.1017	距现状110千伏后成线20m
电磁环境控制限值（GB8702-2014）		4000	100	/

由上表可知，线路沿线电场强度现状测值分别为0.66~421.21V/m，磁感应强度现状测值分别为0.0139~0.9837 μ T，其中敏感点电场强度现状测值分别为1.15~164.08V/m，磁感应强度现状测值分别为0.0332~0.3063 μ T。

监测结果均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中：工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100 μ T的要求。

5 营运期电磁环境影响分析

本项目新建同塔双回架空线路，按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）要求，本次选用影响最大的塔型进行模式预测。

（1）预测模式

本项目送电线路的工频电场和工频磁感应强度的理论计算分别是根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）附录 C、D 推荐的计算模式进行的。

①高压送电线下空间电场强度分布的理论计算（附录 C）

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

设送电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算送电线上的等效电荷。可写出下列矩阵方程：

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

式中：[U]—各导线对地电压的单列矩阵；

[Q]—各导线上等效电荷的单列矩阵；

[λ]—各导线的电位系数组成的 n 阶方阵（n 为导线数目）。

[U]矩阵可由送电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。

[λ]矩阵由镜像原理求得。电位系数 λ 按下式计算：

$$\begin{aligned} \lambda_{ii} &= \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i} \\ \lambda_{ij} &= \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L_{ij}'}{L_{ij}} \\ \lambda_{ji} &= \lambda_{ij} \end{aligned} \quad \text{式 (2)}$$

式中：ε₀—空气介电常数，ε₀ = $\frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} \text{ F/m}$ ；

L_{ij}—第 i 根导线与第 j 根导线的距离；

L_{ij}'—第 i 根导线与第 j 根导线的镜像导线的距离；

h_i—第 i 根导线离地高度；

$$R_i \text{—导线半径； } R_i = R_n \sqrt{\frac{nr}{R}} \quad \text{式 (3)}$$

式中：R—分裂导线半径；

n—次导线根数；

r—次导线半径。

由[U]矩阵和[λ]矩阵，利用式 (1) 即可解出[Q]矩阵。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在 (x, y) 点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x - x_i}{L_i^2} - \frac{x - x_i}{(L_i')^2} \right) \quad \text{式 (4)}$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y-y_i}{(L'_i)^2} \right) \quad \text{式 (5)}$$

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

m — 导线数量；

L_i, L'_i — 分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离。

空间任一点合成场强为：

$$E = \sqrt{E_x^2 + E_y^2} \quad \text{式 (6)}$$

由于接地架空线对于地面附近场强的影响很小，对 220kV 线路排列的几种情况计算表明，没有架空地线时较有架空地线时的场强增加约 1%~2%，所以常不计架空地线影响而使计算简化。

② 高压送电线下空间工频磁场强度分布的理论计算（附录 D）

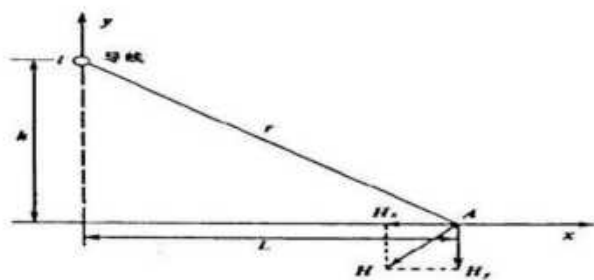
在一般情况下，可只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。不考虑导线 i 的镜像时，可计算其在 A 点产生的磁场强度：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad \text{式 (7)}$$

式中： I — 导线 i 中的电流值；

h — 导线与预测点垂直距离；

L — 导线与预测点水平距离。



磁场向量图

对于三相线路，由相位不同形成的感应强度水平和垂直分量都必须分别考虑电流间的相角，按相位矢量合成。本工程为三相线路，水平和垂直场强分别为：

$$H_x = H_{1x} + H_{2x} + H_{3x}$$

$$H_y = H_{1y} + H_{2y} + H_{3y}$$

H_{1x} 、 H_{2x} 、 H_{3x} 为各相导线的场强的水平分量；

H_{1y} 、 H_{2y} 、 H_{3y} 为各相导线的场强的垂直分量；

H_x 、 H_y 为计算点合成后水平分量和垂直分量（A/m）。

为了与环境标准相对应，需要将磁场强度转换为磁感应强度（mT）（一般也简称磁场强度），转换公式的单位为亨利，换算为特斯拉用下列公式：

$$B = \mu_0 H$$

式中：B——磁感应强度（T）；

H——磁场强度（H）；

μ_0 ——常数，真空中相对磁导率（ $\mu_0=4\pi\times10^{-7}\text{H/m}$ ）。

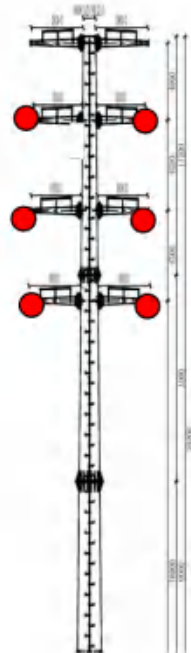
(2) 预测情景

本次评价预测内容为：预测拟设计底导线最低对地垂直距离为 16m，对地面 1.5m 高处的工频电磁场，分析达标情况；预测线路评价范围内电磁环境敏感目标的工频电磁场，分析达标情况。

(3) 预测参数的选取

预测杆塔型式的选取主要根据杆塔的代表性及数量、对敏感点的影响等方面考虑。输电线路运行产生的电磁环境主要由导线型式、对地高度、相间距离、排列方式、线路运行工况（电压、电流）等因素决定。根据有关资料，本次预测塔型选择使用数量较多且影响较大的直线塔进行预测，预测采用的具体有关参数见下表。

表35 本项目架空线路理论计算参数表

电压等级	110kV	
架设方式	同塔双回	
塔型	V3-1F2W5	
导线排列方式（相序）	逆相序排列	
相位分布	水平 3.2m, 3.3m, 3.4m 垂直 4.2m, 4.2m	
导线型号	JL/LB20A-630/45	
导线总截线面积(计算面积)	630mm ²	
导线外径	33.6mm	
载流量（相电流）	1014A	
导线最低对地距离	最小对地高度为 16m	

计算范围	水平方向：线行边导线水平投影 距离 0m 起，两侧 30m，间距 1m。 垂直方向：地面 1.5m	
------	---	--

(4) 预测结果及分析

结合上述预测模式及参数，经预测，本项目导线对地最小距离 16m 时，离地 1.5m 处的电场强度为 27.07~257.79V/m，磁感应强度为 0.52~4.13 μT 。电场强度最大值为 257.79V/m，出现在距线路中心 6m 处；磁感应强度最大值为 4.13 μT ，出现在距线路中心 0m 处。电场强度、磁感应强度预测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中 50Hz 时对应的公众曝露控制限值，即电场强度小于 4000V/m、磁感应强度小于 100 μT 。

在离地 1.5m 处产生的工频电场强度、工频磁感应强度贡献值如表 33 所示。工频电场预测结果衰减趋势图见图 2~3，工频磁场预测结果衰减趋势图见图 4~5。

表36 架空线路离地1.5m处产生的工频电场强度、工频磁感应强度

距线路中心 距离(m)	离地面 1.5m 处 电场强度 (V/m)	离地面 1.5m 处 磁感应强度 (μT)	距线路中心距 离(m)	离地面 1.5m 处 电场强度 (V/m)	离地面 1.5m 处 磁感应强度 (μT)
-34	27.07	0.52	1	236.59	4.11
-33.4	27.91	0.54	2	240.84	4.07
-33	28.52	0.55	3	246.54	3.99
-32	30.24	0.59	3.4（边导线）	248.88	3.95
-31	32.26	0.63	4	252.15	3.89
-30	34.66	0.68	5	256.26	3.76
-29	37.48	0.73	6	257.79	3.61
-28	40.82	0.78	7	256.16	3.45
-27	44.72	0.84	8	251.23	3.28
-26	49.29	0.9	9	243.19	3.1
-25	54.58	0.97	10	232.49	2.92
-24	60.68	1.04	11	219.73	2.74
-23	67.66	1.13	12	205.51	2.56
-22	75.6	1.21	13	190.44	2.39
-21	84.54	1.31	14	175.05	2.22
-20	94.54	1.41	15	159.78	2.07
-19	105.62	1.53	16	144.99	1.92
-18	117.76	1.65	17	130.92	1.78

距线路中心 距离(m)	离地面 1.5m 处 电场强度 (V/m)	离地面 1.5m 处 磁感应强度 (μ T)	距线路中心距 离(m)	离地面 1.5m 处 电场强度 (V/m)	离地面 1.5m 处 磁感应强度 (μ T)
-17	130.92	1.78	18	117.76	1.65
-16	144.99	1.92	19	105.62	1.53
-15	159.78	2.07	20	94.54	1.41
-14	175.05	2.22	21	84.54	1.31
-13	190.44	2.39	22	75.6	1.21
-12	205.51	2.56	23	67.66	1.13
-11	219.73	2.74	24	60.68	1.04
-10	232.49	2.92	25	54.58	0.97
-9	243.19	3.1	26	49.29	0.9
-8	251.23	3.28	27	44.72	0.84
-7	256.16	3.45	28	40.82	0.78
-6	257.79	3.61	29	37.48	0.73
-5	256.26	3.76	30	34.66	0.68
-4	252.15	3.89	31	32.26	0.63
-3.4 (边导线)	248.88	3.95	32	30.24	0.59
-3	246.54	3.99	33	28.52	0.55
-2	240.84	4.07	33.4	27.91	0.54
-1	236.59	4.11	34	27.07	0.52

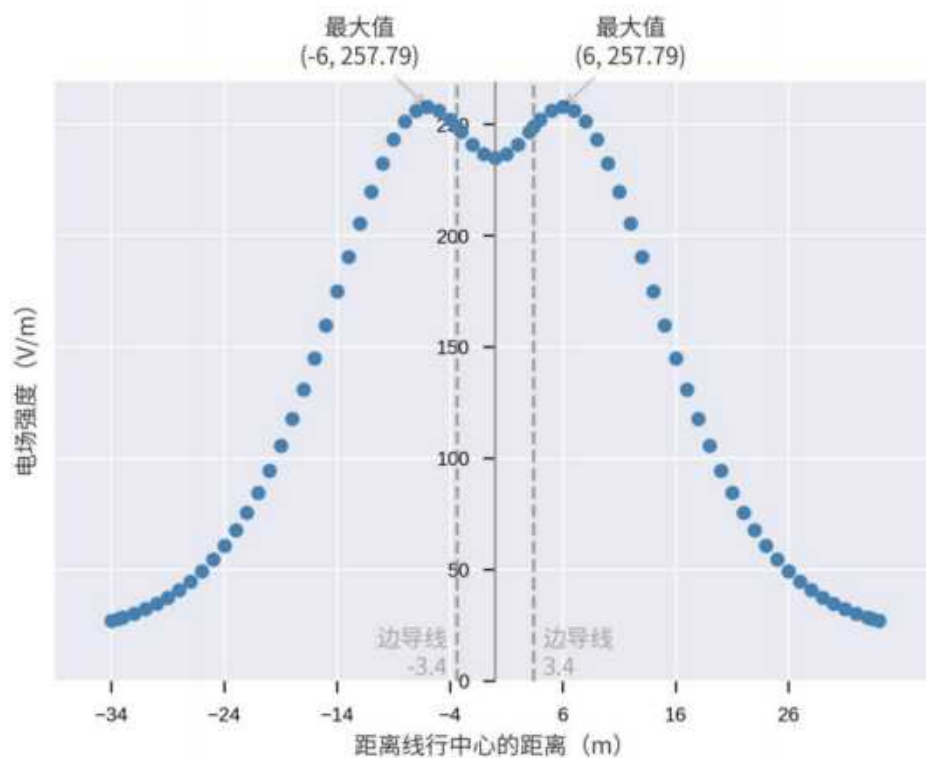


图2 工频电场预测结果分布图（地面1.5m处）

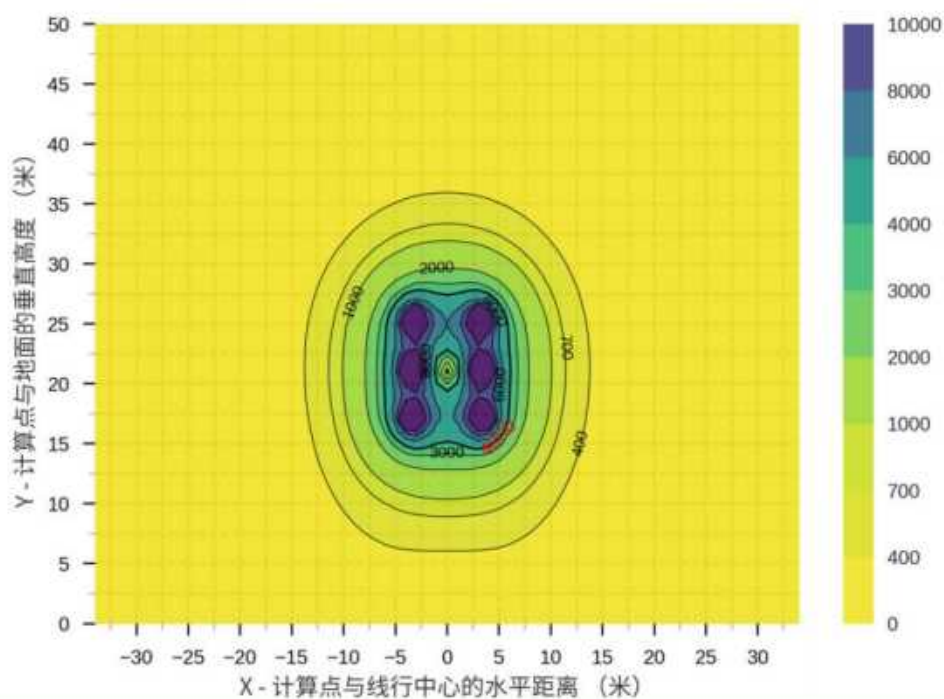


图3 工频电场预测结果等值线图

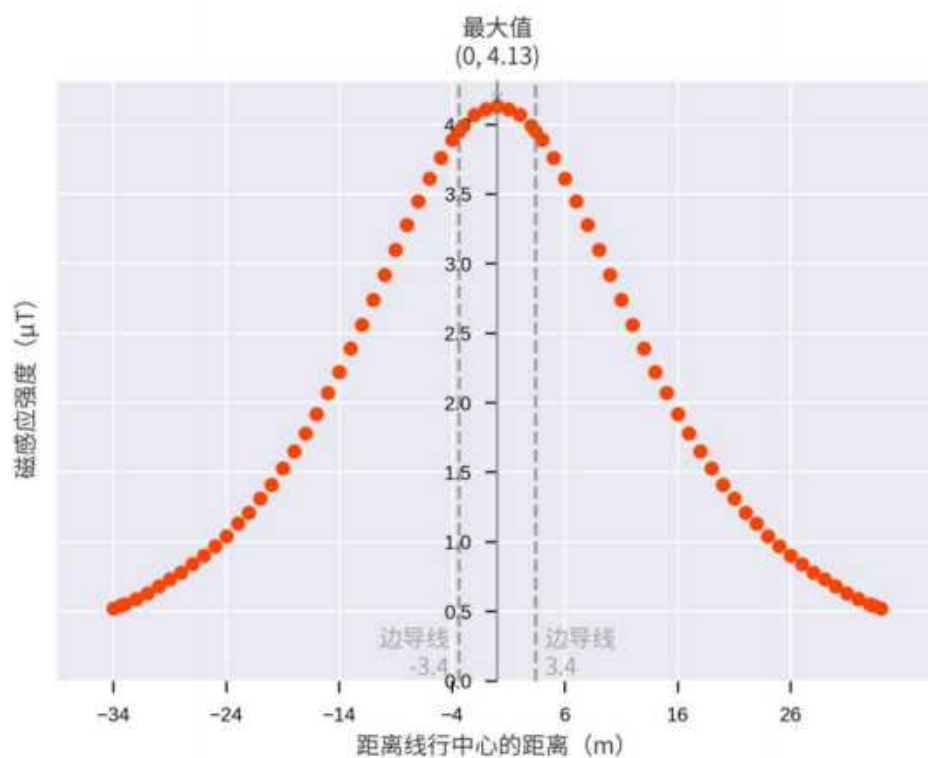


图 4 工频磁场预测结果分布图（地面 1.5m 处）

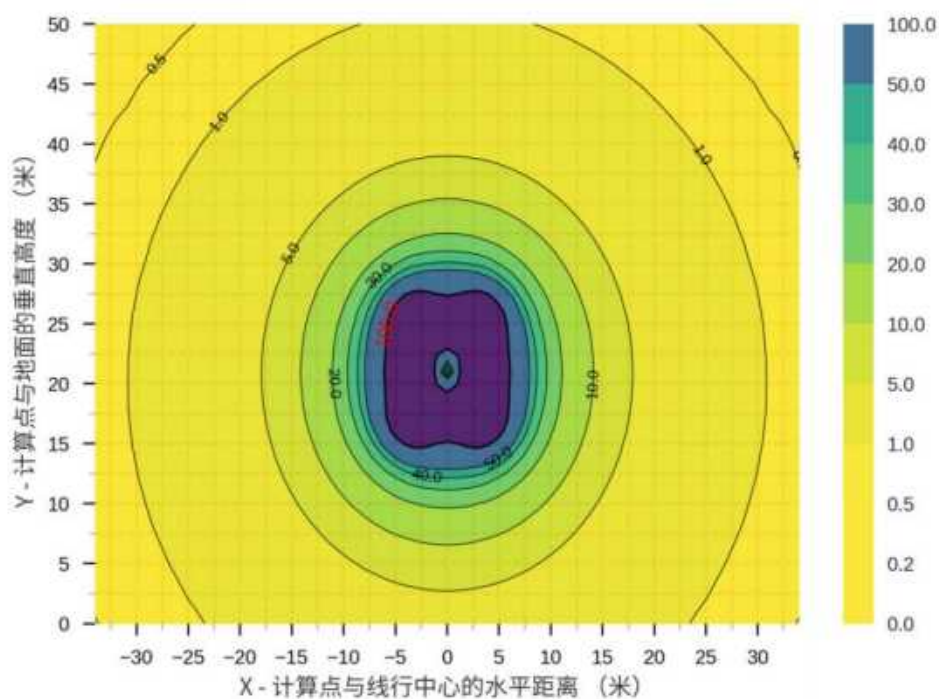


图 5 工频磁场预测结果等值线图

6 敏感点电磁环境影响分析

结合上述类比监测及模式预测情况，本项目电磁环境敏感点的预测结果如下：

表37 电磁环境敏感点预测结果

序号	敏感目标名称	预测结果	
		电场强度(V/m)	磁感应强度(μ T)
1	养殖场看守房①	34.66	0.68
2	养殖场看守房②	159.78	2.07
3	养殖场看守房③	60.68	1.04
4	养殖场看守房④	235.02	4.13
5	养殖场看守房⑤	175.05	2.22
6	大龙溪水电站综合楼	144.99	1.92

由上表可知，在设计单位提供的各线路最大弧垂对地高度的件下，电磁环境敏感点处的电场强度预测结果为34.66~235.02V/m，磁感应强度预测结果为0.68~4.13 μ T。电场强度、磁感应强度预测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中50Hz时对应的公众曝露控制限值，即电场强度小于4000V/m、磁感应强度小于100 μ T。

7 电磁环境专题评价结论

综上所述，本项目建成投运后，评价范围及环境敏感点的电场强度、磁感应强度均低于《电磁环境控制限制》（GB 8702-2014）频率为50Hz的公众曝露控制限制，即电场强度 ≤ 4000 V/m，磁感应强度 $\leq 100\mu$ T

线路跨越饮用水源保护区专题评价（唯一性论证）

1 总论

1.1 专题设置由来

为推动能源领域大规模设备更新和升级改造，有序推进风电、光伏发电设备改造升级和退役工作，更好地利用我市风能资源，促进我市可再生能源利用和地方经济发展，提高电网供电能力和供电可靠性，华润电力风能（汕头潮南）有限公司对汕头市潮南区成田沙陇风电场进行改造升级。这一改造不仅旨在优化现有风电设施，利用先进技术提升发电效率，同时减少对环境的负面影响。根据国家“双碳”目标，这一项目有助于汕头市实现清洁能源占比提升，支撑区域可持续发展。

本工程线路自 110 千伏后坪风电升压站北面出线，拟建线路为双回架空线路，采用一档跨越的无害化方式跨越五沟水库饮用水水源一级保护区，跨越水源保护区总长度约为 2298.6 米（包含二级水源保护区），其中跨越一级水源保护区长度约为 404.4 米，不在饮用水水源保护区（一级保护区）范围内立塔和占地。通过多次对线路路径经过地区进行现场勘测，在采取一系列避让措施并结合政府部门的意见后，因工程、规划、技术、环境安全等因素，110kV 后坪升压站接入系统线路工程无法避让五沟水库水源保护区。

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

1.2 本项目特点及专题关注的环境问题

1.为确保用电安全，架空线路塔基尽量远离保护区（水域范围）设置，只能建设在地质条件稳定的陆域范围。

2.架空线路工程施工期将采用先进的无人机放线工艺进行空中架线，架线过程无需清理走廊和通道，施工活动不涉及饮用水水体以及保护区陆域，不会对线路下方的饮用水水源保护区产生影响。

3.架空线路运行期间不产生或排放污水、废气、固废等可能对水体造成影响的污染物。

4.输电线路工程不涉及易燃易爆、有毒有害危险物质，不涉及环境风险。

经分析，本项目架空线路对饮用水水源保护区的主要环境影响集中在施工期。本专题主要关注架空输电线路施工活动对五沟水库饮用水水源保护区的影响，提出相关环保治理和管理措施，保障饮用水环境不受本项目建设和运行的影响。

2 指导思想及基本原则

2.1 指导思想

遵照创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念，坚持底线约束，保障城市饮水安全，守护人民群众身体健康，加强饮用水水源环保、监管与治理，确保城市饮用水源水质达标，保障城市饮水安全需求，守护人民群众身体健康，支撑城市经济社会可持续发展，维护国家长治久安。

2.2 基本原则

① 优先避让原则：尽可能避开保护区，无法避让时最小化影响。本项目已通过多次勘测调整路径，减少一级区穿越至 404.4m，在潮南区山脉地带避免陡坡区域。

② 污染防控原则：施工和运行期零排放污水，防止携带污染物进入水体。

③ 生态恢复原则：施工后及时恢复植被，确保恢复区生态功能。

④ 可持续发展原则：改造后风电容量提升有助于潮南区经济转型。

⑤ 唯一性论证原则：对拟定线路方案与其它不同方案从对饮用水源保护区影响、线路周围固有建筑物、周边环境和路径协议等角度进行唯一性分析，特别注重论述最佳线路穿越五沟水库饮用水水源保护区的必要性。

⑥ 严格遵守法规。拟定线路方案应符合有关国、省、市以及地方已经出台的有关输变电路工程跨越饮用水水源保护区的相关规定，确保工程线路合法合规。

3 编制依据

3.1 国家环境保护法律、法规、规章

(1) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）；

(2) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修正，2018 年 1 月 1 日起施行）；

(3) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日修订）；

(4) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010 年 12 月 22 日修正）；

(5) 《水功能区监督管理办法》（水资源[2017]101 号）；

(6) 《中华人民共和国突发事件应对法》（2007 年 11 月起施行）；（7）《建设项目

环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日）；

（8）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98 号）；

（9）《关于印发通知》（环发〔2007〕201 号）；

（10）《集中式地表水饮用水水源地环境应急工作管理指南》（环办〔2011〕93 号）；

（11）《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发〔2010〕113 号）；

（12）《集中式饮用水水源环境保护指南（试行）》（环办〔2012〕50 号）；

（13）《中华人民共和国水土保持法》（2016 年 9 月 21 日修改并施行）；

（14）《国务院办公厅关于加强饮用水安全保障工作的通知》（国办发〔2005〕45 号）；

（15）《关于进一步加强饮用水水源安全保障工作的通知》（环办〔2009〕30 号）；

（16）《关于中饮用水水源保护有关规定进行法律解释有关意见的复函》（环办函〔2008〕667 号）；

（17）《全国城市饮用水水源地环境保护规划（2008-2020 年）》（环发〔2010〕63 号，2010 年 6 月）；

（18）《中华人民共和国生态环境法典》。

3.2 地方环境保护法规、规章

（1）《广东省环境保护条例》（2022 年 11 月 30 日修正）；

（2）《广东省水污染防治条例》（2021 年 1 月 1 日起施行）；

（3）《广东省突发事件应对条例》（2010 年 7 月 1 日起施行）；

（4）《关于印发《广东省地表水环境功能区划》的通知》（粤环〔2011〕14 号）；

（5）《关于饮用水源保护区调整及线性工程项目穿越饮用水源保护区可行性审查办理程序的通知》（粤环函〔2015〕1372 号）；

（6）《汕头市生活饮用水地表水源保护区划分方案（修正案）》（2018 年）；

（7）《汕头市人民政府关于潮南区三个乡镇级集中式饮用水水源保护区调整划定方案的批复》（汕府函〔2022〕63 号）；

（8）《汕头市饮用水水源保护区清单》。

3.3 规范标准

（1）《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ/T338-2018）；

（2）《饮用水水源保护区标志技术要求》（HJ/T433-2008）；

（3）《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2010）；

(4) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)。

3.4 其它资料

(1) 《关于征询《关于申请自建汕头市潮南区成田沙陇风电场改造升级项目 110kV 送出工程的函》的复函》(2025 年 4 月 3 日)

(2) 《西湖村村委会关于不同意华润电力汕头市潮南区成田沙陇风电场改造升级项目 110 千伏后成 I、II 线跨越本村的函》(2025 年 5 月 7 日)

(3) 《乌石村村委会关于不同意华润电力汕头市潮南区成田沙陇风电场改造升级项目 110 千伏后成 I、II 线跨越本村的函》(2025 年 5 月 8 日)

(4) 《关于对汕头市潮南区成田沙陇风电场改造升级项目 110 千伏后成 I、II 线增容改造工程线路路径的意见》(2025 年 6 月 11 日)

(5) 《110kV 后坪升压站接入系统线路工程可行性研究报告》(聚合电力工程设计(北京)股份有限公司, 2025 年 6 月)

(6) 《汕头市发展和改革局关于汕头市潮南区成田沙陇风电场改造升级项目申请核准的批复》(汕头发改核准〔2025〕1 号)

(7) 《汕头市发展和改革局关于汕头市潮南区成田沙陇风电场改造升级项目核准变更的批复》(汕头发改核准〔2025〕4 号)

4 项目涉及饮用水源保护区概括

4.1 饮用水水源保护区概况

根据广东省人民政府批准的《汕头市生活饮用水地表水源保护区划分方案(修正案)》、《汕头市人民政府关于潮南区三个乡镇级集中式饮用水水源保护区调整划定方案的批复》(汕府函〔2022〕63 号)和《汕头市饮用水水源保护区清单》，五沟水库饮用水水源保护区的总体划分情况如图 4.1.1 所示。

序号	行政区	保护区名称	水质保护目标	保护区级别	水域	陆域	面积 (km ²)	保护区批复文号	水源级别
			II类	二级		一级陆域保护区以外的集水区域范围。	10.0227		
20、21	潮南区	大龙溪一级水库、大龙溪二级水库饮用水水源保护区	II类	一级	大龙溪一级水库、大龙溪二级水库全部水域。	一级：大龙溪一级水库正常水位线（184.6米）、大龙溪二级水库正常水位线（75米）以外水平距离500米的集水区域，但大龙溪一级水库西面过境的村庄除外。	10.1416	粤府函〔2018〕425号	乡镇级
			II类	二级		大龙溪一级水库正常水位线（184.6米）以外水平距离500米的集水区域西面过境的村庄。	0.3092		
22	潮南区	小龙溪水库饮用水水源保护区	II类	一级	小龙溪水库全部水域。	小龙溪水库正常水位线（67米）以外水平距离500米的集水区域范围。	3.7973	粤府函〔2018〕425号	乡镇级
23	潮南区	五沟水库饮用水水源保护区	II类	一级	五沟水库全部水域。	一级水域保护区以外水平距离200米，但不超过流域分水岭的集水区域范围。	0.9315	粤府函〔2018〕425号	乡镇级
			II类	二级		一级陆域保护区以外的集水区域范围。	2.7937		
24	潮南区	埭埭水库饮用水水源保护区	II类	一级	埭埭水库全部水域。	一级水域保护区以外水平距离200米，但不超过流域分水岭的集水区域范围。	0.3328	粤府函〔2018〕425号	乡镇级
			II类	二级		一级陆域保护区以外的集水区域范围。	1.4473		
25	潮南区	溪寮水库饮用水水源保护区	II类	一级	溪寮水库全部水域。	一级水域保护区以外水平距离200米，但不超过流域分水岭的集水区域范围。	0.2510	粤府函〔2018〕425号	乡镇级
			II类	二级		一级陆域保护区以外的集水区域范围。	0.3750		
26	潮南区	红带水库饮用水水源保护区	II类	准	红带水库全部水域。	红带水库正常水位（250米）以外水平距离500米的集水区域。	8.9995	汕府函〔2022〕63号	乡镇级

图 4.1.1 汕头市饮用水水源保护区清单

根据《汕头市饮用水水源保护区清单》，五沟水库饮用水水源保护区划分为一级保护区和二级保护区，均包括了水域范围和陆域范围。其中一级保护区面积为0.9315km²，水质保护目标II类；二级保护区面积为2.7937km²，水质保护目标II类。

4.2 饮用水源保护区水质现状

根据2025年6月5日汕头市生态环境局正式发布的《2024 汕头市生态环境状况公报》，2024 年全市生态环境质量稳中向好，全市5个国考断面、2个省考断面、饮用水源、水功能区水质达标率100%，水环境质量满足相应的水环境功能区要求。

4.3 本项目与饮用水源保护区的关系

本工程线路自110千伏后坪风电升压站北面出线，往东北方向架设，从东北面接入220千伏成田变电站。拟建线路为双回架空线路，采用一档跨越的无害化方式跨越五沟水库饮用水水源一级保护区，跨越水源保护区总长度约为2298.6米（包含二级水源保护区），其中跨越一级水源保护区长度约为404.4米，不在饮用水水源保护区（一级保护区）范围内立塔和占地。

线路工程与饮用水水源保护区的位置关系见表4.3.1，位置关系图如图4.3.1所示。

表 4.3.1 项目线路工程与饮用水水源保护区位置关系一览表

本项目线路工程	涉及方式	涉及保护区情况		一级水源保护区内线路工程建设情况		
				涉及线路长度 (m)	保护区内塔基数量	占用保护区面积
110kV 后坪 升压站接入 系统线路工程	双回架空 线路跨越, 不立塔	五沟 水库	一级保护区	404.4	0	不占用
	双回架空 线路跨越		二级保护区	1872.6.2	暂缺	暂缺

5 环保法律法规相符性分析

5.1 相关法律法规要求

5.1.1 《中华人民共和国生态环境法典》

根据《中华人民共和国生态环境法典》，有关饮用水水源保护区规定如下：

第三百一十九条 禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

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

第三百二十条 禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

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

第三百二十一条 禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。

5.1.2 《中华人民共和国水污染防治法》

根据《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日施行），有关饮用水水源保护区的规定如下：

第六十四条 在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。

第六十五条 禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动

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

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

5.1.3 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》

根据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010年12月22日修订），有关饮用水源保护区的规定如下：

第十一条 饮用水地表水源各级保护区及准保护区内必须遵守下列规定：

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

二、禁止向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其他废弃物。

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

四、禁止使用剧毒和高残留农药，不得滥用化肥，不得使用炸药、毒品捕杀鱼类。

第十二条 饮用水地表水源各级保护区及准保护区内必须分别遵守下列规定：

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

二、二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；原有排污口依法拆除或者关闭；禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。

三、准保护区内禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。

5.1.4 《广东省水污染防治条例》

根据《广东省水污染防治条例》（2021年1月1日起施行），有关饮用水源保护区的规

定如下：

第四十条 饮用水水源保护区分为一级保护区和二级保护区；必要时，可以在饮用水水源保护区外围划定一定的区域作为准保护区。

第四十三条 在饮用水水源保护区内禁止下列行为：

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

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

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

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

5.1.5 《汕头市生活饮用水源保护条例》

《汕头市生活饮用水源保护条例》第十一条 在饮用水源二级保护区内，禁止从事下列活动：

（一）超过国家和地方规定的污染物排放标准及污染物排放总量控制指标排放污染物；

（二）新建、扩建向水体排放污染物的建设项目；

（三）新建排污口；

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

（五）设置装卸垃圾、油类、煤、水泥、石灰及其他有毒有害物品的码头和设施以及从事本项规定物品的装卸作业；

（六）设置船舶制造、修理、拆解设施（场所）及从事船舶制造、修理、拆解作业；

（七）设置水上餐饮、娱乐设施（场所）及从事水上餐饮、娱乐业经营活动；

（八）设置禽畜饲养、网箱养殖设施（场所）及从事禽畜饲养、网箱养殖活动；

（九）排放、倾倒、堆放、填埋、焚烧剧毒物品、油类、酸碱类、含放射性物质的物品、工业废渣、生活垃圾、粪便、建设工程渣土和其他废弃物；

（十）运输危险化学品、危险废物、油类及其他有毒有害物品的船舶和运输剧毒物品的车辆进入；

（十一）使用剧毒和高残留农药；

（十二）使用炸药、有毒物品捕杀鱼类；

（十三）开山采石、取土、围水造田和非疏浚性采砂；

（十四）破坏饮用水源涵养林、护岸林、湿地及与饮用水源保护相关的植被；

（十五）在水体清洗车辆、船舶和装贮过油类、水泥、煤、垃圾及其他有毒有害污染物的容器；

（十六）法律、法规有关饮用水源保护的其他禁止性规定。

第十二条 在饮用水源一级保护区内，除禁止从事本条例第十一条规定的活动外，还禁止从事下列活动：

（一）新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；

（二）设置排污口；

（三）设置与供水需要无关的码头及装卸等设施；

（四）向水体排放、倾倒污水；

（五）停泊与饮用水源保护无关的船舶、木（竹）排；

（六）在河段两岸堤围内坡脚线之间和水库库区从事农业种植活动；

(七)从事水上旅游、游泳、洗涤及其他污染饮用水源的活动。

船舶出现紧急情况必须在饮用水源一级保护区内停靠的，应在停靠的同时向有关部门报告，并采取措施防止污染饮用水源。

5.2 法律法规相符性分析

根据《中华人民共和国生态环境法典》《中华人民共和国水污染防治法》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《广东省水污染防治条例》等相关法律法规的要求，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。

根据《关于饮用水水源保护有关规定进行法律解释有关意见的复函》（环办函〔2008〕667号），在饮用水水源一级保护区内，只要与供水设施和保护水源无关的建设项目，一律禁止建设。但是，对于既无法调整饮用水水源保护区，又确实避让不开的跨省公路、铁路、输油、输气和调水等重大公共、基础设施项目，可以在充分论证的前提下批准建设。基于目前变电站选址、500kV 庐汕甲乙线、500kV 海庐甲乙线、500kV 海庐丙丁线、220kV 弼田甲乙线、220kV 庐潮甲乙线、村庄等客观条件限制，本工程线路不可避免一档跨越五沟水库饮用水水源保护区的一级保护区，不在一级保护区范围内立塔和占地，建设仅在饮用水水源保护区（一级保护区）以外的陆域范围开展。本项目属于非工业开发的能源基础设施建设项目，架空线路工程施工期将采用先进的无人机放线工艺进行空中架线，架线过程无需清理走廊和通道，施工活动不涉及饮用水水源一级保护区水体以及陆域，不会对线路下方的饮用水水源保护区（一级保护区）产生影响；综合来看，在落实施工期水源保护和污染防治措施，并做好环境风险预警和应急防控工作后，不会对饮用水水源保护区的一级保护区造成影响。

根据部长信箱关于输电线路项目能否穿越饮用水水源保护区的回复：“架空输电线路应首先尽量避让饮用水水源保护区；确实无法避让的，在充分论证其唯一性的前提下，认真做好应急防护措施，实现无害化跨越。在项目实施过程中要切实加强管理，空中跨越需预留足够安全作业区，保护区内禁止排放污染物，一级保护区禁止立塔，二级保护区立塔需严格落实施工期和运营期水质保护、风险防范和应急管理措施，将环境影响和环境风险降到最低，确保水源地安全。”

基于目前变电站选址、500kV 庐汕甲乙线、500kV 海庐甲乙线、500kV 海庐丙丁线、220kV 弼田甲乙线、220kV 庐潮甲乙线、村庄等客观条件限制，本工程线路不可避免一档跨越五沟水库饮用水水源保护区的一级保护区。本项目线路工程采取一档跨越饮用水水源一级保护区，不在一级保护区内立塔，属于无害化穿越方式；架空线路工程施工期将采用先进的无人机放

线工艺进行空中架线，架线过程无需清理走廊和通道。施工活动不涉及饮用水水源一级保护区水体以及陆域，不会对线路下方的饮用水水源保护区（一级保护区）产生影响；项目在涉及饮用水水源保护区内的线路工程施工，不在水源保护区范围内设置施工营地，施工人员均在水源保护区外的居民区住宿，同时也禁止在水源保护区内清洗车辆机械，因此不会产生施工生活污水和车辆机械冲洗废水，可能产生的水污染物主要是雨水冲刷开挖土方及裸露场地，和砂石料加工产生的施工废水；只要项目在线路施工工地的外围设置围挡设施和修建临时排水沟，避免雨水冲刷，施工废水产生量很少，通过设置简易沉砂池进行沉砂处理，然后回用绿化降尘，可实现施工废水不外排。综上，本项目线路工程采用无人机空中架线施工、一档跨越饮用水水源一级保护区、不在一级保护区内立塔和占地的实施方式属于无害化通过方式，不会在饮用水水源一级保护区范围内形成临时或永久占地型实体，亦不会产生对饮用水水源一级保护区造成影响的污染物。因此，本项目线路工程施工和运行期间均不会对线路下方的饮用水水源一级保护区造成影响，与《中华人民共和国水污染防治法》《饮用水水源保护区污染防治管理规定》《广东省水污染防治条例》《汕头市生活饮用水源保护条例》中的相关要求不冲突。

6 工程建设的必要性

按照《汕头市潮南区成田沙陇风电场改造升级项目接入系统报告》内容，成田风电场计划拆除原 66 台金风 0.75MW 机组及箱变，拟新建安装 21 台单机容量为 6.7MW 的风力发电机组，改造后容量为 140.7MW，计划改造后比目前容量（49.5MW）增容 91.2MW。沙陇风电场计划拆除原有 66 台金风 0.75MW 机组及箱变，拟新建安装 14 台单机容量 6.7MW 的风力发电机组，改造后容量为 93.8MW，计划改造后比目前容量（49.5MW）增容 44.3MW。两个风电场总增容容量为 135.5MW，增容后项目总容量为 234.5MW。项目建成后可改善电网的运行环境，在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。目前“汕头市潮南区成田 49.5MW 风电场项目”、“汕头市潮南区沙陇 49.5MW 风电场项目”两个风电场的风电机组接入 110kV 华润风电风电场升压站。110kV 华润风电风电场升压站配置两台 50MVA 变压器，以分列运行的方式分别通过 110kV 后成I线、后成II线接入成田站 110kV 母线接入系统，线路为 240mm²钢芯铝绞线。增容后原有接入系统线路不能满足输送容量的需求，有必要对原接入系统线路进行改造。根据接入系统方案批复，本项目新建 1 座 110kV 升压站，拆除原有 110kV 后成I线、后成II线，新建 110kV 后成I线、后成II线，导线采用 630mm² 钢芯铝绞线。

7 架空线路穿/跨越饮用水水源保护区的唯一性论证

7.1.1 接入系统方案

本项目风电场风机现有容量为 99MW,增容容量为 135.5MW, 最终本项目风电场风机总容量为 234.5MW。

拟采用 110kV 电压等级接入系统, 通过新建一座 110kV 升压站, 同时拆除原有导线截面均为 240mm^2 的 110kV 后成I线、后成II线, 新建 110kV 后成I线、后成II线导线截面均为 630mm^2 , 新建的 110kV 后成I线、后成II线导线路径约 9 公里。本项目新建风电场接入本项目新建升压站后(升压站暂定设计两台 125MVA 变压器, 110kV 侧采用线变组方式), 通过新建的 110kV 后成I线、后成II线送出接入 220kV 成田站原 110kV 后成I线、后成II线出线间隔接入系统。

接入系统方案详见附图。



接入系统示意图

7.2 线路方案比选

7.2.1 路径选择原则

路径方案的拟定须贯穿环境保护的意识, 本着统筹兼顾, 相互协调的原则, 并综合考虑

社会效益和环境效益。具体原则如下：

(1) 根据电力系统规划要求，综合考虑线路长度、地形系数，交通条件及日后施工、运行等诸多因素，进行方案比较，使线路路径走向安全可靠，经济合理。

(2) 尽可能靠近现有国道、省道、县道及乡村公路，改善线路交通条件，方便施工运行。

(3) 尽可能避开自然生态保护区和林区，减少林木砍伐，保护自然生态环境。

(4) 避让军事设施，大型厂矿企业及重要通信设施。

(5) 尽可能避让险恶地形及不良地质地段，尽量避开大高差山地及局部易形成恶劣气象条件的地段。

(6) 综合协调本线路路径与沿线已建成线路及其他设施的矛盾，落实交叉跨越方案。

(7) 尽可能避开基本农田保护区。

(8) 尽可能避开水资源保护区，不得在一级水源保护区内立塔。

7.3 区域制约性因素分布情况

结合 220kV 成田站、后坪风电升压站的位置，从图 7.1.1 可以看出，本项目线路工程存在的主要制约因素如下：

7.3.1 接入站点固定约束

本工程送端为 110kV 后坪风电升压站，受端为 220kV 成田站。两处接入站点位置由接入系统方案确定，线路路径必须在满足电网接入要求和线路安全运行要求的前提下进行优化。

因此，线路路径调整不能简单以改变线路走向的方式实现，而应在两个固定接入节点之间统筹考虑线路长度、地形条件、交叉跨越及环境敏感区等因素。

7.3.2 既有高压输电线路走廊约束

工程区域现状存在 500kV 庐汕甲乙线、500kV 海庐甲乙线、500kV 海庐丙丁线、220kV 弼田甲乙线、220kV 庐潮甲乙线等多条高压输电线路。现状 500kV 庐汕甲乙线、500kV 海庐甲乙线穿过五沟水库饮用水水源保护区的一级保护区和二级保护区；五沟水库饮用水水源保护区一级保护区与大龙溪水库饮用水水源保护区一级保护区之间的间隙（距离约 80 米）为五沟水库饮用水水源保护区二级保护区，已被现状 500kV 海庐丙丁线跨越占用。

既有线路已经形成相对稳定的高压输电走廊，部分区域线路密集，新增 110kV 线路需要满足与既有输电线路交叉跨越的安全技术要求。特别是在五沟水库一级水源保护区与大龙溪水库一级水源保护区之间的局部区域（二级水源保护区），既有 500kV 海庐丙丁线已经完全占用了线路通道，新增线路可利用空间受到明显限制。

7.3.3 饮用水水源保护区约束

项目线路中部为连续的水源保护区，东西向连续长度超过 15 公里，南北向宽度约为 1.5 公里-4 公里，包括红口崙水库水源保护区、大龙溪一级水库水源保护区、大龙溪二级水库水源保护区、五沟水库水源保护区、小龙溪一级水库水源保护区。

五沟水库饮用水水源保护区是本工程路径选择的重要环境约束。五沟水库饮用水水源保护区面积约为 372.5ha，其中一级水源保护区面积约为 0.9315km²（93.15ha），二级水源保护区面积约为 2.7937km²（279.37ha）。

7.3.4 山地地形地物约束

线路区域山地比例较高，线路走向受山体、沟谷及高差变化影响明显；同时，山体上密布的坟墓对项目工程选线造成极大的制约。

7.3.5 村庄空间约束

项目周边共有 3 个村庄，分别为汕头市潮南区陇田镇下辖的乌石村、西湖村，以及潮南区成田镇下辖的千山村。村庄建设、土地利用和居民生产生活空间与项目工程选线存在明显的矛盾。

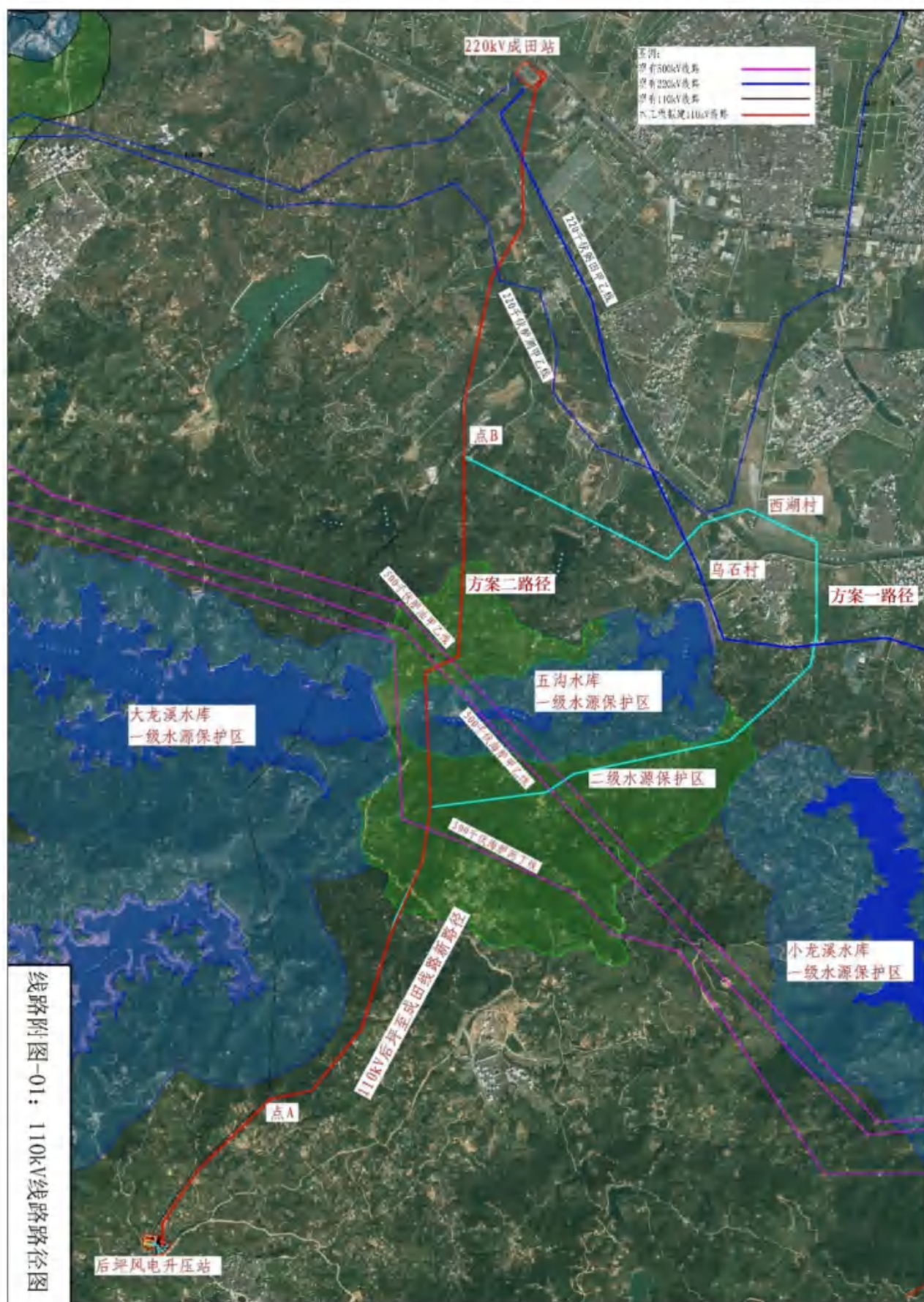


图 7.1.1 110kV 线路路径比选方案示意图

7.4 比选方案分析

结合 220kV 成田站、后坪风电升压站的位置以及其它制约因素，本次评价设计了 2 个路径方案进行比选分析，分别为方案一、方案二，比选线路路径详见图 7.1.1。

(1) 方案一（避让方案）

线路自 110 千伏后坪风电升压站北面出线，采用双回架空线路，往东北方向架设，从大龙溪水库东南侧经过，避开大龙溪水库一级水源保护区，接着转向北，穿越 500 千伏海庐丙丁线，接着转向东，从五沟水库一级水源保护区南侧经过，先后穿越 500 千伏海庐甲乙线、庐汕甲乙线，接着转向北，从西湖村与乌石村之间穿过转向西，穿越 220 千伏弼田甲乙线，再次转向北，穿越 220 千伏庐潮甲乙线、弼田甲乙线，到达 220 千伏成田变电站，从东北面接入变电站。

交叉跨越：穿越 500kV 线路 2 处，220kV 线路 4 处，跨越 10kV 线路 5 处，低压线 13 处；跨河 3 处，跨村道 18 处。

方案一路径图如下图所示：

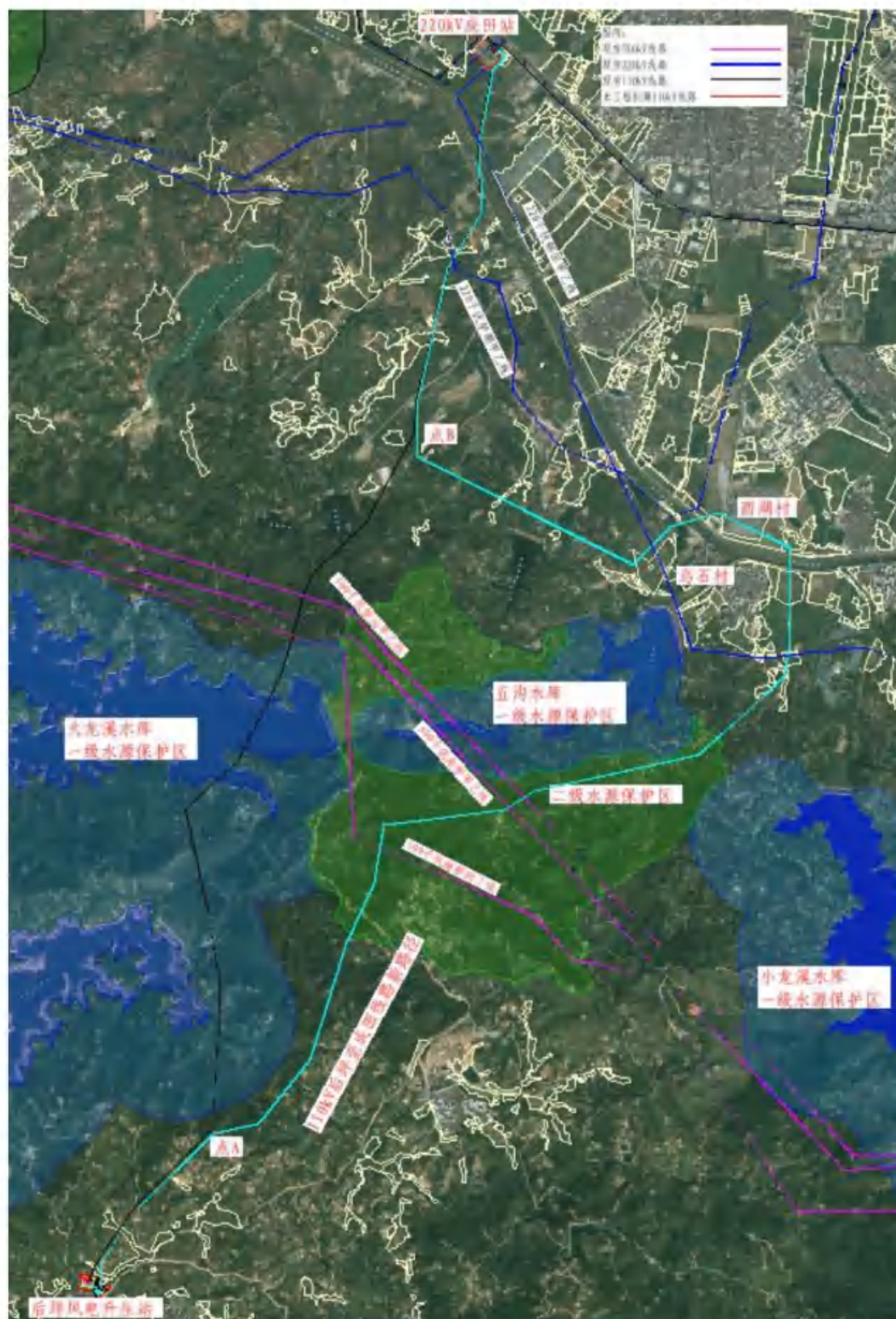


图 7.4.1 方案一线路路径方案图

该方案避开了一级水资源保护区，从二级水资源保护区范围内经过，但需进入村庄，以及穿越现有 220kV 线路、500kV 线路，具体情况如下：

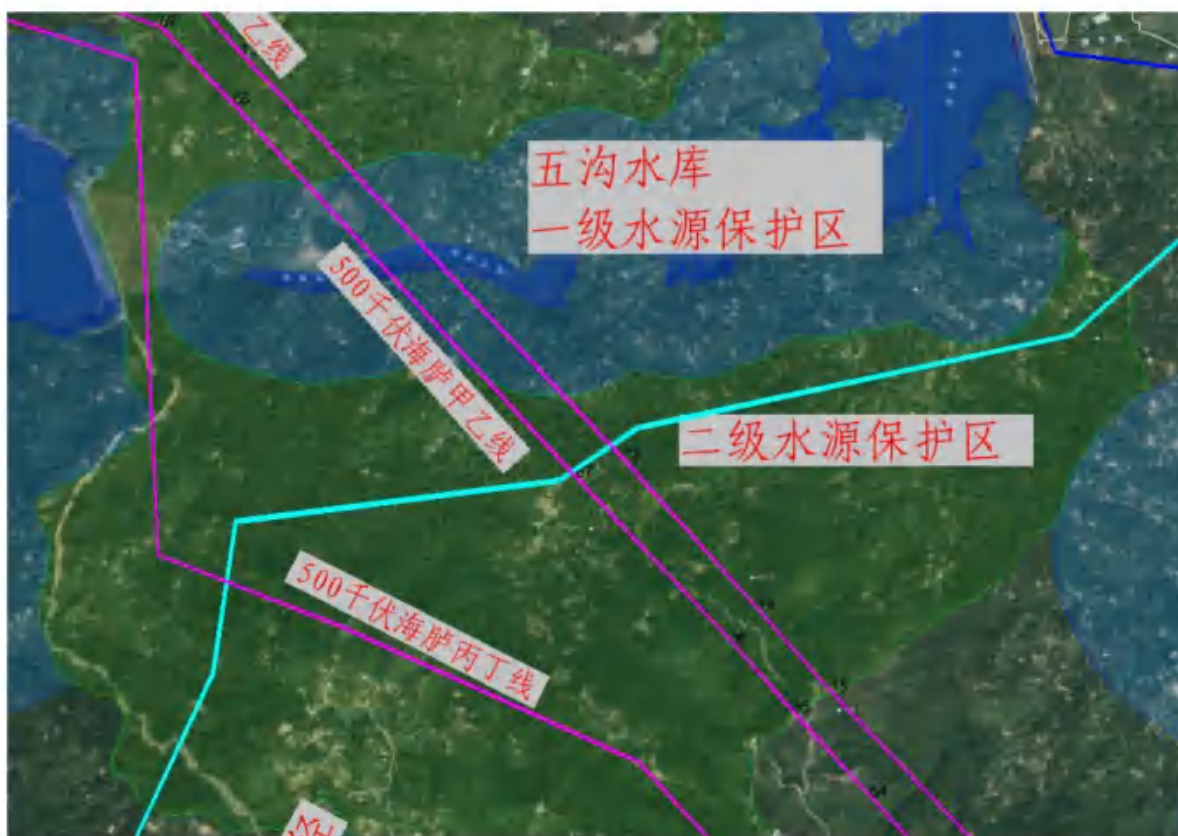


图 7.4.2 架空线路从二级水资源保护区范围内经过，穿越 500kV 线路



图 7.4.3 架空线路从西湖村与乌石村之间经过、穿越 220kV 线路

方案一虽避开了一级水资源保护区，但是仍然需从二级水资源保护区内经过，路径较长，

二级水源保护区内架设塔基较多，且经过了西湖村、乌石村两个村庄，在路径征询的过程中，两个村不同意该路径方案。村复函如下图：

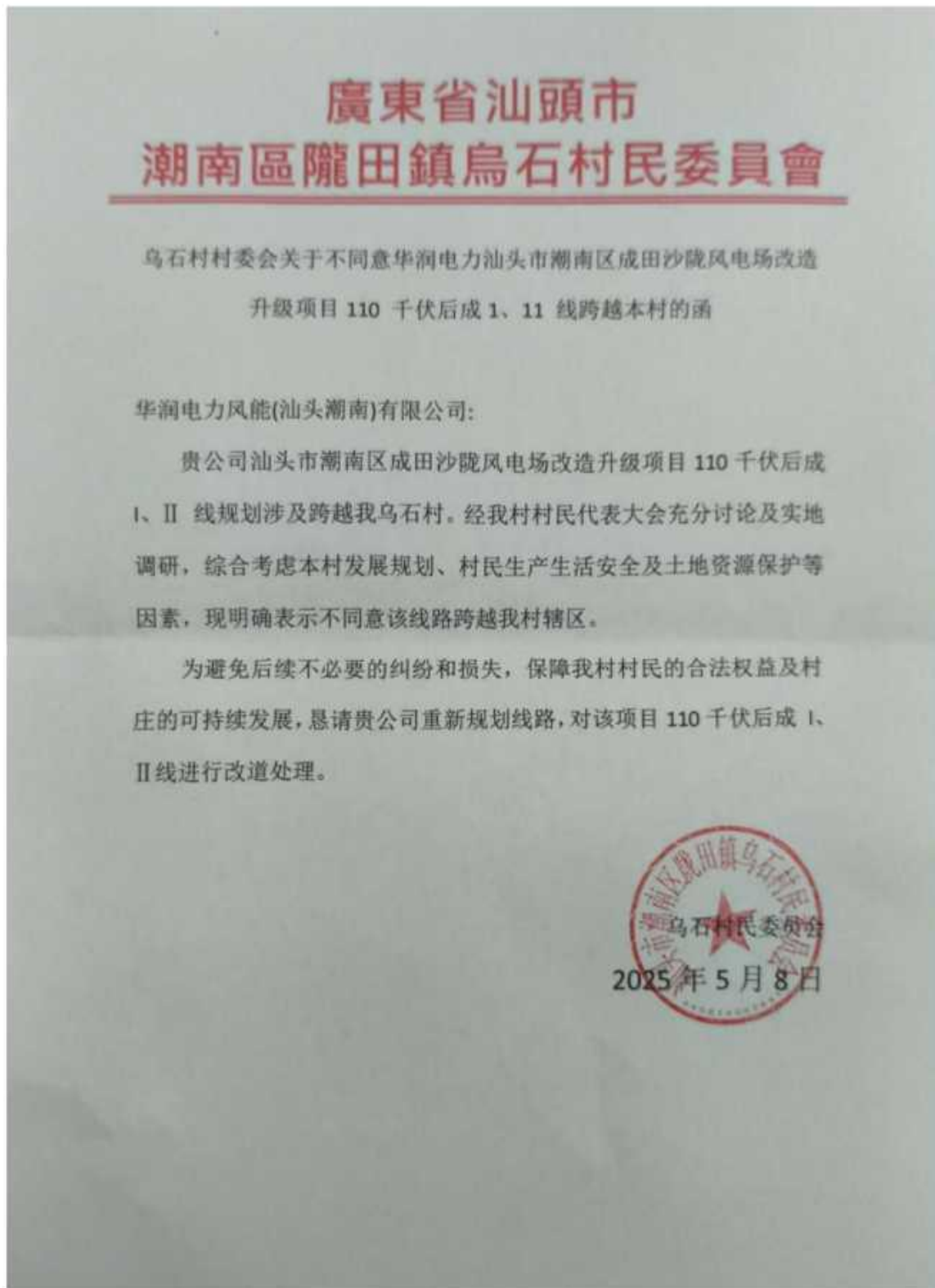


图 7.2.4 乌石村不同意的意见

汕头市潮南区陇田镇西湖村民委员会

西湖村村委会关于不同意华润电力汕头市潮南区成田沙陇风电场改造
升级项目 110 千伏后成 I、II 线跨越本村的函

华润电力风能（汕头潮南）有限公司：

贵公司汕头市潮南区成田沙陇风电场改造升级项目 110 千伏后成 I、II 线规划涉及跨越我西湖村。经我村村民代表大会充分讨论及实地调研，综合考虑本村发展规划、村民生产生活安全及土地资源保护等因素，现明确表示不同意该线路跨越我村辖区。

为避免后续不必要的纠纷和损失，保障我村村民的合法权益及村庄的可持续发展，恳请贵公司重新规划线路，对该项目 110 千伏后成 I、II 线进行改道处理。



图 7.2.5 西湖村不同意的意见

(2) 方案二（跨越方案）

线路自 110 千伏后坪风电升压站北面出线，采用双回架空线路，往东北方向架设，从大龙溪水库东南侧经过，避开大龙溪水库一级水源保护区，接着转向北，由于在大龙溪水库与五沟水库之间的局部线路通道已经既有 500kV 海庐丙丁线已经完全占用，需在附近采用一档

跨越的无害化方式跨越五沟水库饮用水水源一级保护区，先后穿越 500 千伏海庐丙丁线、海庐甲乙线、庐汕甲乙线，继续往北架设，穿越 220 千伏庐潮甲乙线、弼田甲乙线，到达 220 千伏成田变电站，从东北面接入变电站。

交叉跨越：穿越 500kV 线路 2 处，220kV 线路 2 处，跨越 10kV 线路 3 处，低压线 7 处；跨河 1 处，跨水库 1 处、村道 16 处。

方案二路径图如下图所示：



图 7.4.4 方案二线路路径方案图

线路路径需穿越现有 220kV 线路、500kV 线路，具体情况如下：



图 7.4.5 拟建线路穿越现有 220kV 线路

线路穿越 500kV 线路处，需经过水资源保护区，目前二级水资源保护区范围非常狭小，且已有 500kV 海胙丙丁架空线路经过，无法在此区域内继续走线，因此，只能采用跨越五沟水库一级水资源保护区（不在保护区范围内立塔）的方案设计路径，具体详细情况如下图：

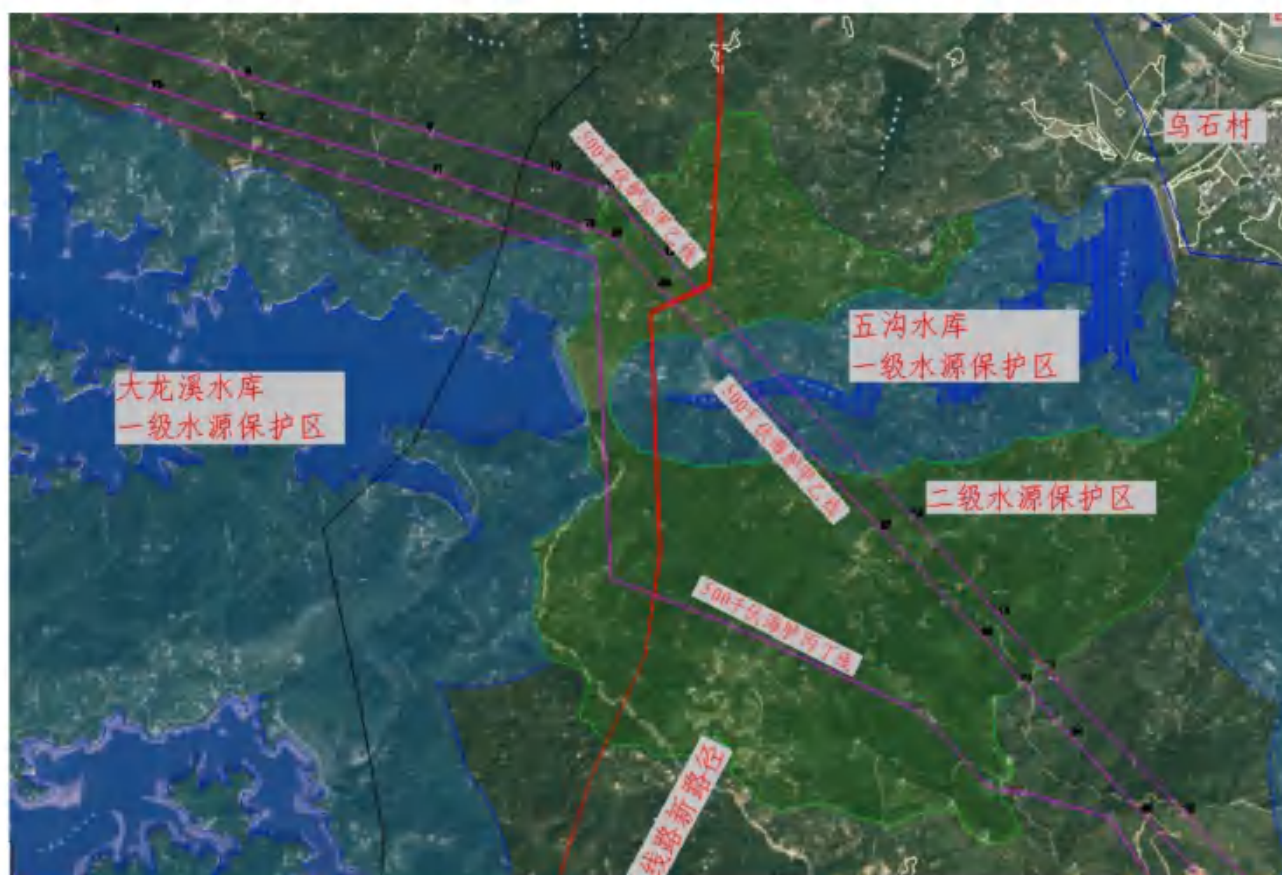


图 7.4.6 架空线路穿越现有 500kV 线路、跨越水资源保护区

(3) 路径方案比较

两个方案各项指标对比见下表：

表 7.2.1 方案比较

序号	项目	方案一（避让方案）	方案二(跨越方案)	方案对比
1	线路长度	2×12.8km	2×9km	方案二较优
2	地形比例	山地 70%，平地 30%	山地 70%，平地 30%	一致
3	曲折系数	1.54	1.08	方案二较优
4	地质条件	全线地质较好	全线地质较好	一致
5	交通条件	较好	较好	一致
6	交叉跨越	穿越 500kV 线路 2 处、 220kV 线路 4 处	穿越 500kV 线路 2 处、 220kV 线路 2 处	方案一较方案二 需多穿越 220kV 线路，方案二较 优
7	通信影响	无	无	一致
8	建筑物拆迁量	无	无	一致
9	线路转向	较多	较少	方案二较优
10	规划情况	穿越两个村庄，压占村庄 规划区约 20500m ²	避开村庄，不占用规划 区	方案二优

序号	项目	方案一（避让方案）	方案二(跨越方案)	方案对比
11	生态保护红线	未涉及	未涉及	一致
12	基本农田占用情况	未占用	未占用	一致
13	水源保护区	穿越二级水源保护区 2588 米	穿越二级水源保护区 2276.5 米，其中跨越一 级水源保护区 403.9 米	方案一略优
14	其他环境敏感区 (自然保护区、 森林公园)	无	无	一致
15	是否取得当地政 府协议	西湖村、乌石村两村村委 均明确反对该路径	该路径获得区政府的原 则同意意见。	方案二较优
16	工程投资	较大	较小	方案二较优

从饮用水水源保护区避让角度看，方案一在局部能够避开五沟水库一级保护区，具有一定优势；但方案二并不能实现对饮用水水源保护区的完全避让，仍需进入二级保护区。

从工程技术条件看，方案一线路长度比方案二由约 18km 增加至约 25.6km，曲折系数由 1.08 增加至 1.54，同时增加线路转向和交叉跨越，工程实施难度和投资均明显增加。现有资料显示，方案一、方案二山地比例和地质条件基本一致，因此方案一的主要新增工程代价来自线路绕行、路径曲折及沿线建设条件变化。

从区域空间条件看，方案一需要进入西湖村、乌石村之间的村庄聚居区域，对既有村庄空间和后续土地利用产生影响。村委会不同意意见进一步说明方案一存在较大的实施协调困难。

综合工程技术、自然条件、既有输电线路走廊、饮用水水源保护区边界、线路长度、曲折系数、工程实施难度及环境影响等因素，方案二虽然需一档跨越五沟水库一级保护区，但通过不立塔、不占地、采用无人机展放线等措施，将对一级保护区的工程扰动降至最低；方案一虽然避开一级保护区，但仍进入二级保护区，并明显增加线路长度、曲折程度及工程实施难度。

因此，方案二为本工程综合条件下环境影响较小、工程实施条件较优的推荐方案。

8 选线合理性分析

基于目前 220kV 成田站和后坪风电升压站的选址、500kV 庐汕甲乙线、500kV 海庐甲乙线、500kV 海庐丙丁线、220kV 弼田甲乙线、220kV 庐潮甲乙线、村庄等客观条件限制，本工程线路不可避免一档跨越五沟水库饮用水水源保护区的一级保护区。水源保护区段路合理性分析如下：

8.1 输电线路塔基占地不涉及饮用水源一级保护区

输电线路塔基占地不涉及饮用水源一级保护区，符合《中华人民共和国水污染防治法（2017年修正）》第六十五条禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭的规定，符合《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010年12月22日修订）第十二条“一级保护区内禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目”的规定，符合《广东省水污染防治条例（2021年1月1日起施行）》第四十四条“饮用水地表水源一级保护区内禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目”的规定。

8.2 不影响水源保护区水体水质

本项目山区段塔基基础采用人工挖孔桩基础，该施工工艺为塔基基础施工方式中对周围影响相对较小的工艺，而且塔基施工点距离各饮用水源水域均有一定距离，只要施工时注意对基坑废水的收集，避免其直接外排；线路跨越五沟饮用水水源保护区（一级保护区）处为山地，塔基距离水源保护区（一级保护区）有一定距离，对饮用水源水质的影响可控。输电线路运行期均不排放生产废水和生活污水，对饮用水源水质没有影响。

8.3 选线合理性分析小结

①路径合理性：基于目前变电站选址、500kV 庐汕甲乙线、500kV 海庐甲乙线、500kV 海庐丙丁线、220kV 弼田甲乙线、220kV 庐潮甲乙线、村庄等客观条件限制，本项目线路工程不可避免穿跨越五沟水库饮用水水源保护区，推荐方案综合考虑了项目对生态环境、社会环境的影响程度及经济可行性等因素，具有唯一性。

②污染可控性：输电线路运行期均不排放生产废水和生活污水，对饮用水源保护区水质没有影响。线路施工过程中将充分利用现状道路，减少工程施工过程中临时占地，对沿线生态影响较小。施工将采取严格的环保措施，禁止饮用水源保护区内排污、弃渣，确保工程建设不会对饮用水源保护区水质造成明显不良影响。项目跨越一级保护区范围，不在一级保护区范围内立塔，在做好施工期的水土保持、植被恢复等环境保护措施的情况下，对水源保护区环境影响极小。

③相关法规相符性：输电线路塔基占地不涉及饮用水源一级保护区，符合《中华人民共和国水污染防治法（2017年修正）》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010年12月22日修订）、《广东省水污染防治条例（2021年1月1日起施行）》等相关法规中对

饮用水源区的规定，项目建设符合相关法规要求。

综上所述，本项目属于输电线路工程，运行期不产生或排放污水、废气、固废等可能对水体造成影响的污染物，在做好施工期的水土保持、植被恢复等环境保护措施的情况下，不会对饮用水源保护区造成影响。因此，从环境保护角度分析，项目不在饮用水水源一级保护区立塔的前提下，本项目输电线路跨越饮用水水源保护区的路径是合理的。

9 线路穿/跨越饮用水源保护区的影响分析及保护措施

9.1 对饮用水水源保护区的影响分析

9.1.1 施工期对饮用水水源保护区的影响分析

1、对水体水质的影响

项目在涉及饮用水源保护区内的线路工程施工，不在水源保护区范围内设置施工营地，施工人员均在水源保护区外的居民区住宿，同时也禁止在水源保护区内清洗车辆机械，因此不会产生施工生活污水和车辆机械冲洗废水，可能产生的水污染物主要是雨水冲刷开挖土方及裸露场地，和砂石料加工产生的施工废水。只要项目在线路施工工地的外围设置围挡设施和修建临时排水沟，避免雨水冲刷，施工废水产生量很少，通过设置简易沉砂池进行沉砂处理，然后回用绿化降尘，可实现施工废水不外排。

本项目采用一档跨越的无害化方式通过五沟水库饮用水水源一级保护区，总跨越长度约404.4m，不在保护区内立塔和设置施工临时场地，塔基距离保护区边界最近约23m；塔基施工混凝土采用人工拌和，产生施工废水较少，饮用水源保护区附近的塔基施工时修筑临时简易沉淀池，少量施工废水经简易沉淀池自然沉淀处理后回用，不排入周围地表水体。因此，只要项目施工严格确保施工场地远离饮用水源保护区水源范围，对饮用水源水质不会造成影响。

因此，严格落实水源保护措施后，项目线路工程施工不会对所穿越的饮用水源保护区水质造成影响。

2、对动植物等生态影响

输电线路工程运行期不产生或排放污水、废气、固废等可能对水体造成影响的污染物；且不涉及易燃易爆、有毒有害危险物质，不涉及环境风险。因此，本项目运行期对饮用水水

源保护区无影响。

9.2 对饮用水水源保护区的保护措施

9.2.1 施工阶段保护措施

(1) 水质保护措施

①禁止在饮用水水源保护区内设置施工营地、牵张场、取/弃土场、固废堆放场、施工设备冲洗场等临时用地，禁止在饮用水水源一级保护区内立塔。

②合理安排施工季节，避开雨季施工，减少雨水冲刷施工作业面产生。

③施工设计方案应满足饮用水源保护区的保护要求，相关要求应作为中标必要条件体现在前期施工招标文件中，确保中标的施工单位、环境监理单位能按照相关环保要求落实水源保护区的保护工作。工程承包合同中应明确建设材料的运输过程中防止洒漏的条款。

④本项目拟建线路跨越五沟水库饮用水水源保护区时，新建杆塔不在饮用水水源保护区（一级保护区）范围内。施工时不得在保护区内设置施工临时场地，塔基施工混凝土采用人工拌和，产生施工废水较少，饮用水源保护区附近的塔基施工时修筑临时简易沉淀池，少量施工废水经简易沉淀池自然沉淀处理后回用，不得排入周围地表水体。

⑤饮用水源保护区段施工采用无废污水排放的塔基基础施工方式，混凝土采用人工拌和；禁止在水源保护区内清洗车辆机械；施工工地外围设置围挡设施和修建临时排水沟，避免雨水冲刷；砂石料加工施工废水通过设置简易沉砂池进行沉砂处理，然后上清水回用施工场地绿化降尘，下层沉淀层填埋并采取绿化措施，实现施工废水不外排。

⑥在饮用水水源保护区内线路放线过程中，采用无人机放线等先进的施工放线方式，不砍伐出放线通道，不设置牵张场，紧线过程中利用牵张设备进行，不砍伐植被。

⑦施工中的临时堆土点应远离水体，采用苫布对开挖的土方及沙石料等施工材料进行覆盖，避免水蚀和风蚀的发生。

⑧禁止堆置和填埋固废、挖沙取土；禁止捕杀水生动物、破坏水环境生态平衡、水源涵养林、护岸林、与水源保护相关的植被的活动；禁止施工人员在水源保护区内旅游、游泳、洗涤和其他可能污染水源的活动。

(2) 生态恢复措施

①在饮用水水源保护区内线路放线过程中，采用无人机放线等先进的施工放线方式，不砍伐出放线通道，不设置牵张场，紧线过程中利用牵张设备进行，不砍伐植被；提高线路的架线高度，确保最低线高下的植被不需要进行大幅修剪，保护线路下方的生态环境。

②施工结束后，应及时清理施工现场，临时占地区域按照原有土地利用类型进行植被恢复，植被恢复结合站区绿化进行，可采取灌、草相结合方式，植被种类宜选用本地物种或与周边生态环境相协调的植物种类。

（3）二级保护区塔基施工水环境影响及防治措施

本工程在五沟水库饮用水水源二级保护区内设置 8 处塔基，施工产生的主要水污染影响包括基坑排水、混凝土施工废水、施工机械跑冒滴漏及雨水冲刷施工裸露地面形成的泥水。

塔基施工应按照“一基一策”的原则进行水环境风险控制。

每处位于饮用水水源保护区内或邻近保护区的塔基施工点，应在塔基施工区下游设置临时沉淀设施。沉淀设施应根据施工废水产生量和当地地形条件确定规模，原则上按照能够容纳施工期间可能产生的基坑排水、混凝土施工废水及一定降雨条件下场地汇水量进行设计，并设置防渗措施。

具体沉淀池位置、尺寸及有效容积应由施工组织设计进一步确定，并在施工前报环境监理单位确认。

沉淀池应采取防渗措施，施工废水经沉淀后优先回用于施工场地洒水降尘，不得排入保护区水体；施工结束后拆除临时沉淀设施，清理沉淀物，并恢复原土地利用功能。

拆除作业为人工干式作业，无生产废水产生；施工人员就近租用保护区外居民区民房，生活污水纳入当地生活污水处理系统，不在保护区内排放。在固体废物部分，主要包括拆除下来的铁塔塔材、导地线、金具等旧线路物资，以及少量建筑垃圾和施工人员生活垃圾，及时采取清理。塔材拆除以人工作业为主，不使用切割机，施工时间短，扬尘、噪声产生量小，影响局限于作业时作业点周边。

拆除工程不涉水作业，不产生生产废水，不向保护区水体排放任何污染物，对大龙溪水库水质无影响。主要环境影响为旧塔材临时堆放占地及对局部植被的短期扰动，以及少量扬尘、噪声。上述影响局限于拆除作业点及其邻近区域，持续时间短，通过规范施工行为、及时清理场地和恢复植被后可消除。同时，现状线路拆除后将不再穿越大龙溪水库一级保护区，

可从根本上消除现状线路穿越一级保护区的历史遗留问题，对水源保护区具有正面环境效益。

此外，在工程中也会加强防止措施：

①水环境保护：拆除作业人员一律在一级保护区外住宿，保护区内不设施工营地、不设材料堆放场、不清洗车辆机械；禁止向保护区水域及陆域倾倒、丢弃任何废弃物。

②固废处置：拆除的铁塔、导地线、金具等旧线路物资由建设单位统一回收处置，当日拆除、当日清运，禁止在一级保护区内长期堆放。

③扬尘噪声控制：采用人工拆除工艺，避免使用切割等高噪声、高扬尘设备，合理安排作业时间。

④植被恢复：合理规划拆除作业路线和临时堆放点，最大限度减少临时占地；拆除施工结束后及时清理作业场地，对塔基周围及临时占压区域按原有土地利用类型实施植被恢复。

9.2.2 运行阶段保护措施

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

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

9.3 污染可控性分析

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

9.4 项目建成前后对水源保护的影响变化分析

本项目建成后，现状线路将不再穿越、占用大龙溪水库饮用水水源一级保护区，有利于大龙溪水库饮用水水源保护工作，符合《生态环境法典》相关要求。新建线路穿越五沟水库水源保护区，其中，一档跨越一级保护区、未立塔，对一级保护区的影响很小；穿越、占用二级保护区，由于项目运行期不产生废水、废气、固废等，故对二级保护区的影响也可接手，

同时也符合《生态环境法典》相关要求。

现状线路部分位于大龙溪水库饮用水水源一级保护区，穿越长度约 2969m。新建输电线路进入五沟水库饮用水水源一级和二级保护，跨越水源保护区总长度约为 2276.5m，其中，①采用一档跨越的无害化方式跨越五沟水库饮用水水源一级保护区，长度约 403.9m，未立塔，也未跨越水域；②穿越五沟水库饮用水水源二级保护区，长度约 1872.6m，立塔 8 基。总体上减少了穿越水源保护区的长度。

综上所述，项目建成后更有利于水源保护。

10 输电线路穿越饮用水水源保护区专题评价结论

本工程线路自 110kV 后坪风电升压站出线，接入 220kV 成田站。线路路径区域涉及五沟水库饮用水水源保护区。

根据工程接入系统方案及线路路径比选结果，本工程受 110kV 后坪风电升压站、220kV 成田站固定接入位置，现状 500kV 及 220kV 高压输电线路走廊、五沟水库及大龙溪水库饮用水水源保护区边界、区域山地地形地物及沿线建设空间等客观条件限制，不存在能够同时满足工程技术、安全运行、既有电网走廊协调、地形条件及环境敏感区避让要求的完全绕避方案。

本工程对方案一、方案二进行了综合比选。方案一虽然可避开五沟水库饮用水水源一级保护区，但仍需进入二级保护区，同时线路长度由约 2×9km（方案二）增加至约 2×12.8km（方案一），曲折系数由 1.08 增加至 1.54，工程实施难度及投资均有所增加，并涉及西湖村、乌石村之间村庄建设空间。

方案二通过优化线路路径，避开大龙溪水库一级保护区、小龙溪水库一级保护区，并采用一档架空方式跨越五沟水库饮用水水源一级保护区，一级保护区内不设置塔基、不设置施工临时场地、不形成永久工程占地。一级保护区跨越段采用无人机展放线等施工工艺，减少施工对保护区陆域生态环境的扰动。

方案二虽然存在跨越一级保护区的情形，但其环境影响主要表现为跨越施工阶段的潜在风险，不形成一级保护区内塔基等永久占地型工程实体。通过严格控制施工范围、禁止在一级保护区内设置施工临时设施、采取无人机展放线、防止无人机失控坠落和施工物料掉落、加强水质风险防控等措施，可有效降低对饮用水水源保护区的不利影响。

对于二级保护区内塔基施工，应严格落实沉淀池、防渗、雨污控制、机械油料防泄漏、施工废弃物管理及施工结束后的植被恢复等措施；施工期间不得向保护区水体排放污水、弃土、弃渣及其他污染物。

综合工程技术、自然条件、既有输电走廊、环境敏感区避让程度、工程实施条件及环境影响等因素，方案二为本工程综合条件下环境影响较小、工程实施可行性较高的唯一推荐路径方案。

在严格落实本专题提出的饮用水水源保护、生态恢复和环境风险防控措施，并按照相关法律法规和主管部门要求履行审批程序的前提下，本工程跨越五沟水库饮用水水源保护区具有环境可行性。

汕头市潮南区发展和改革局

关于征询《关于申请自建汕头市潮南区成田沙陇风电场改造升级项目 110kV 送出工程的函》的复函

华润电力风能（汕头潮南）有限公司：

贵司《关于申请自建汕头市潮南区成田沙陇风电场改造升级项目 110kV 送出工程的函》收悉，经研究，无意见。请按《国家发展改革委办公厅 国家能源局综合司关于做好新能源配套送出工程投资建设有关事项的通知》等有关规定、程序，做好项目论证，依法依规办理项目开工建设的合规手续并组织实施。

汕头市潮南区发展和改革局

2025 年 4 月 3 日

汕头市潮南区人民政府

关于对汕头市潮南区成田沙陇风电场改造 升级项目 110 千伏后成 I、II 线 增容改造工程线路路径的意见

华润电力风能（汕头潮南）有限公司：

经组织相关部门对汕头市潮南区成田沙陇风电场改造升级项目 110 千伏后成 I、II 线增容改造工程线路路径进行研究，意见如下：

一、原则同意汕头市潮南区成田沙陇风电场改造升级项目 110 千伏后成 I、II 线增容改造工程线路路径。

二、项目建设应尽量避免历史上的坟墓以及固有建筑物，以确保不影响原有坟墓及其周边环境，预防和化解与村民之间的争议，同时保障电力设施的安全运行。

三、新建输电线路应严格按照《汕头经济特区城乡规划管理技术规定》（汕头市人民政府令第 182 号）第九十三条“中心城区、非中心城区城市建成区的新建输电线路应当规划为地下电缆线路，因确需经过山地、水域、耕地、林地等受地质地貌条件限制不适合埋地敷设的除外；其他地区的新建输电线路，一般规划为地下电缆线路”等有相关规定执行。线路路径塔基不

得压占“三区三线”中永久基本农田和生态保护红线。

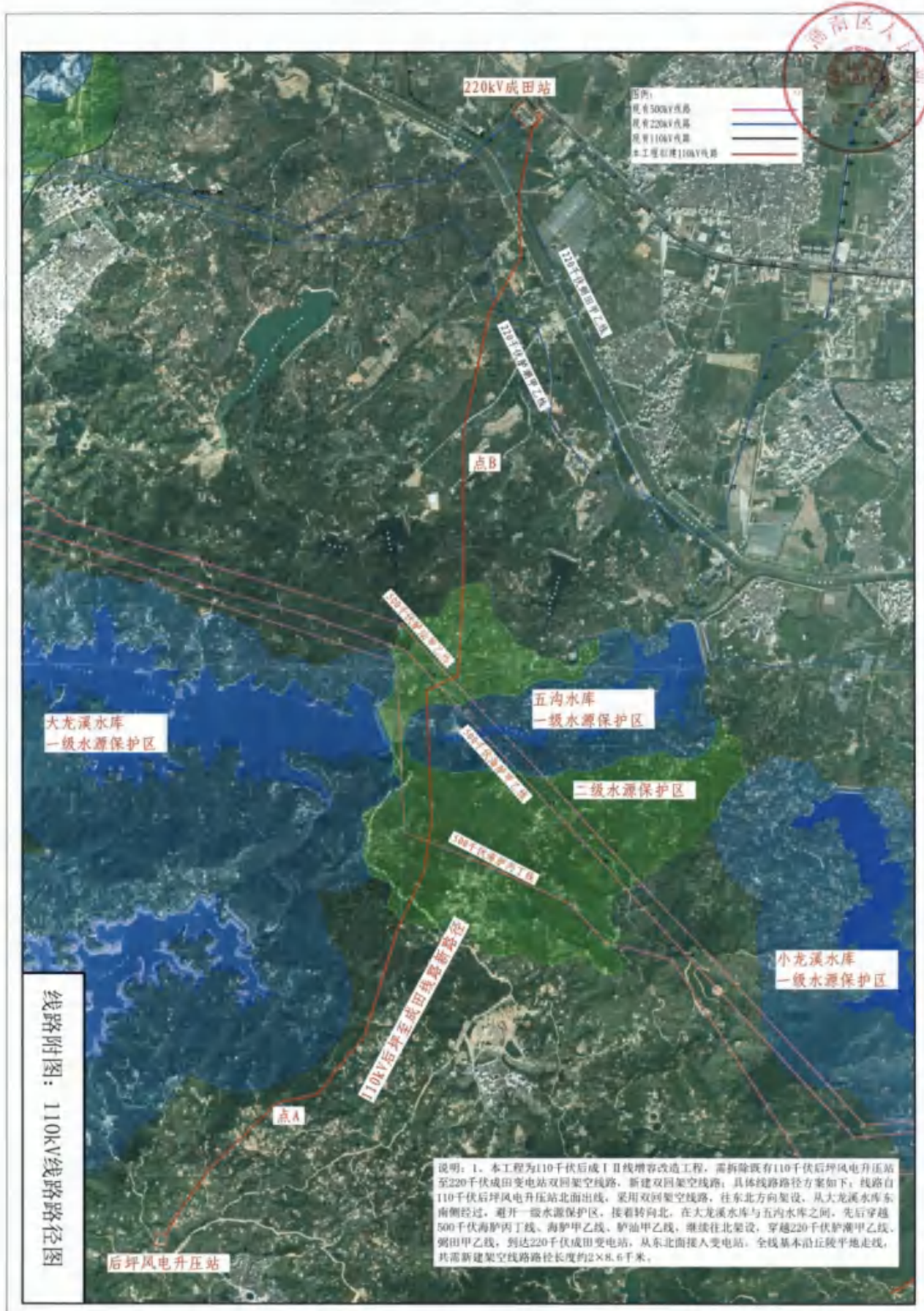
四、项目建设应严格按照《水污染防治法》“第六十五条：禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。”“第六十六条：禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭”和《广东省水污染防治条例》第四十四条“禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；不排放污染物的建设项目，除与供水设施和保护水源有关的外，应当尽量避让饮用水水源二级保护区；经组织论证确实无法避让的，应当依法严格审批。经依法批准的建设项目，应当严格落实工程设计方案，并根据项目类型和环境风险防控需要，提高施工和运营期间的环境风险防控、突发环境事件应急处置等各项措施的等级。有关主管部门应当加强对建设项目施工、运营期间环境风险预警和防控工作的监督和指导”等相关规定执行。项目选线应遵循避让饮用水水源保护区的原则，对于确实无法避让的，应对项目穿越饮用水水源保护区选址唯一性和环境可行性纳入环境影响评价一并论证，且不得在一级保护区内建设电线杆塔等构筑物，并取得输变电项目主管意见。

五、根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年

版)》，项目属于报告表管理范围，项目开工前应编制环境影响评价文件报汕头市生态环境局审批。如涉及水利工程管理和保护范围的，应按有关程序执行。

汕头市潮南区人民政府

2025年6月11日



汕头市发展和改革局文件

汕头发改核准〔2025〕10号

汕头市发展和改革局关于华润汕头市潮南区 成田沙陇风电场改造升级项目 110 千伏 送出工程项目核准的批复

华润电力风能（汕头潮南）有限公司：

你司报来的华润汕头市潮南区成田沙陇风电场改造升级项目 110 千伏送出工程项目核准申请材料收悉。经研究，现就该项目核准事项批复如下：

一、为满足华润汕头市潮南区成田沙陇风电场改造升级项目全容量送出要求，保障区域电力供应安全，提高系统运行经济效益，依据《行政许可法》、《企业投资项目核准和备案管理条例》和《国家发展改革委办公厅 国家能源局综合司关于做好新能源配套送出工程投资建设有关事项的通知》（发改办运行〔2021〕445号）精神，同意建设华润汕头市潮南区成田沙陇风电场改造升级

— 1 —

项目 110 千伏送出工程（投资项目统一代码为：2511-440514-60-01-238300）。

项目单位为华润电力风能（汕头潮南）有限公司。

二、项目建设地点位于汕头市潮南区成田镇、陇田镇。

三、建设规模及主要内容

（一）电气工程

1. 配套 110 千伏后成 I、II 线将相应间隔线路引下线改为 400 平方毫米钢芯铝绞线。

2. 220 千伏成田站侧 110kV 后成 I 线、后成 II 线两个线路间隔前期二次设备已上，本期无需更换。

（二）线路工程

拆除原有 110 千伏后成 I、II 线，双回线路长 2×8.14 千米，导线型号为 $1 \times \text{LGJX-240/40}$ ；新建 110 千伏后成 I、II 线，双回线路长 2×9 千米，导线型号为 $1 \times \text{JL/LB20A-400/35}$ 。

（三）通信工程

1. 沿新建 110 千伏架空线路从 110 千伏后坪风电升压站架设 2 条 48 芯 OPGW 光缆至 220 千伏成田站，新建 OPGW 光缆路径长度为 2×9 千米。

2. 成田站配置相应站内管道光缆、配线单元等。

四、本项目总投资 4312.45 万元，其中项目资本金为 1423.11 万元，占项目总投资的比例为 33%，由华润电力风能（汕头潮南）

有限公司以自有资金出资，其余资金通过银行贷款解决。

五、项目建设要全面落实环保、水保措施与主体工程“三同时”的要求。要优化用能工艺，选用高效节能设备，加强节能管理，项目投产后综合能源利用效率等各项能耗指标应控制在设计水平。

六、项目单位要切实抓好建设安全管理工作，严格执行国家和省的安全生产法律法规及行业规章制度，确保安全生产责任落实到位，杜绝发生安全事故；要按有关规定做好项目质监工作，在收到核准文件后将电力项目安全管理和质量管控事项告知书（附件1）加盖公章后反馈我局。

七、工程建设和设备招标按照国家 and 省有关规定执行。工程招标核准意见详见附件2。

八、核准项目的相关支撑性文件分别是：

（一）《广东省能源局关于做好广东省2024年陆上风电场改造升级和退役工作的通知》；

（二）《广东省能源局关于做好我省2025年陆上风电改造升级工作的通知》（粤能新能函〔2025〕255号）；

（三）《广东省能源局关于华润汕头市潮南区成田沙陇风电场改造升级项目自建送出工程的复函》；

（四）《广东电网公司关于汕头市潮南区成田沙陇风电场改造升级项目接入系统方案的复函》（广电办函〔2025〕322号）；

(五) 汕头市潮南区人民政府《关于对汕头市潮南区成田沙陇风电场改造升级项目 110 千伏后成 I、II 线增容改造工程线路路径的意见》。

九、如需对本项目核准文件所规定的建设地点、建设规模、主要建设内容等有关内容进行调整，请按照《企业投资项目核准和备案管理办法》的有关规定，及时以书面形式提出变更申请，我局将根据项目具体情况，作出是否同意变更的决定。

十、请华润电力风能（汕头潮南）有限公司在项目开工建设前，依据相关法律、行政法规规定办理规划许可、土地使用、资源利用、安全生产、环境影响评价等相关手续。

十一、项目予以核准决定或者同意变更决定之日起 2 年未开工建设，需要延期开工建设的，请华润电力风能（汕头潮南）有限公司在 2 年期限届满的 30 个工作日之前，向我局申请延期开工建设。开工建设只能延期一次，期限最长不超过 1 年。国家和省对项目延期开工建设另有规定的，依照其规定。

附件：1.电力项目安全管理和质量管控事项告知书
2.工程招标核准意见表

汕头市发展和改革局

2025 年 12 月 31 日

汕头市潮南区陇田镇西湖村民委员会

西湖村村委会关于不同意华润电力汕头市潮南区成田沙陇风电场改造
升级项目 110 千伏后成 I、II 线跨越本村的函

华润电力风能（汕头潮南）有限公司：

贵公司汕头市潮南区成田沙陇风电场改造升级项目 110 千伏后成 I、II 线规划涉及跨越我西湖村。经我村村民代表大会充分讨论及实地调研，综合考虑本村发展规划、村民生产生活安全及土地资源保护等因素，现明确表示不同意该线路跨越我村辖区。

为避免后续不必要的纠纷和损失，保障我村村民的合法权益及村庄的可持续发展，恳请贵公司重新规划线路，对该项目 110 千伏后成 I、II 线进行改道处理。



廣東省汕頭市

潮南區隴田鎮烏石村民委員會

乌石村村委会关于不同意华润电力汕头市潮南区成田沙陇风电场改造
升级项目 110 千伏后成 1、11 线跨越本村的函

华润电力风能(汕头潮南)有限公司:

贵公司汕头市潮南区成田沙陇风电场改造升级项目 110 千伏后成 I、II 线规划涉及跨越我乌石村。经我村村民代表大会充分讨论及实地调研,综合考虑本村发展规划、村民生产生活安全及土地资源保护等因素,现明确表示不同意该线路跨越我村辖区。

为避免后续不必要的纠纷和损失,保障我村村民的合法权益及村庄的可持续发展,恳请贵公司重新规划线路,对该项目 110 千伏后成 I、II 线进行改道处理。


乌石村民委员会
2025年5月8日



广州乐邦环境科技有限公司

检 测 报 告

报告编号: LBZS20260105001



项目名称: 华润汕头市潮南区成田沙陇风电场改造升级项目
110 千伏送出工程周围声环境现状检测

检测类别: 委托检测

委托单位: 华润电力风能（汕头潮南）有限公司

报告日期: 2026 年 04 月 30 日

说 明

- 1、报告无本单位报告专用章及骑缝章无效。
- 2、报告无检测人、复核人、签发人的签名无效。
- 3、报告涂改或部分复印无效。
- 4、自送样品的委托检测,其检测结果仅对来样负责。对不可复现的检测项目,结果仅对采样所代表的时间和空间负责。
- 5、对检测结果有异议,可在收到报告之日起一个月内向我公司提出书面复检申请,逾期不予受理。

本机构通讯资料:

单位名称: 广州乐邦环境科技有限公司

地 址: 广州市番禺区新造镇和平路1号19号仓101

电 话: 020-36298507

邮 编: 511436

广州乐邦环境科技有限公司

检 测 报 告

项目概况:

受华润电力风能(汕头潮南)有限公司委托,我公司于2026年1月6日至2026年1月7日对华润汕头市潮南区成田沙陇风电场改造升级项目110千伏送出工程周围声环境进行了现状检测。

检测方法和评价依据:

《声环境质量标准》(GB3096-2008)

检测仪器:

仪器名称:望远镜式测距仪

仪器型号: BH-600

仪器编号: 2209729

生产厂家: 保时安电子

测量范围: 距离: 3m-600m/1000m/1500m;

精度: $\pm 0.3\text{m}$ (400m), $\pm 0.5\text{m}$ (600m), $\pm 1\text{m}$ (1500m)

检定单位: 深圳市计量质量检测研究院

证书编号: JL2508095082

检定日期: 2025年05月30日

有效期: 1年

仪器名称: 多功能风速计(含温湿度测量)

仪器型号: 410-2

仪器编号: 743

生产厂家: testo

测量范围: 0.4~20m/s; -10~50°C; 0~100%RH

检定单位: 华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院

证书编号: NJJ202500969

检定日期: 2025 年 06 月 17 日

有效期: 1 年

仪器名称: 声级计

仪器型号: AWA5688

仪器编号: 321229

生产厂家: 杭州爱华

测量范围: 28dB~133dB

检定单位: 深圳市计量质量检测研究院

证书编号: JL2508095071

检定日期: 2025 年 06 月 3 日

有效期: 1 年

仪器名称: 声校准器

仪器型号: AWA6021A

仪器编号: 1011152

生产厂家: 杭州爱华

测量范围: 94dB、114dB (标称声压级)

检定单位: 深圳市计量质量检测研究院

证书编号: JL2508095061

检定日期: 2025 年 06 月 3 日

有效期: 1 年



检测时环境状况	天气: 晴朗 相对湿度: 35.4-38.5% 气温: 18.2-23.3℃ 风速: 0.5-1.5m/s		
检测概况	检测人员	叶惠超、李德康	
	检测日期	2026年01月06日~2026 年01月07日	
检测结果: 测量结果见附页。			
报告签署:			
编制人	李德康	日期	2026.4.30
复核人	叶惠超	日期	2026.4.30
签发人	吴文	日期	2026.4.30
检测单位印章: 广州乐邦环境科技有限公司 (检验检测专用章)			

附表 检测结果

华润汕头市潮南区成田沙陇风电场改造升级项目 110 千伏送出工程周围声环境检测结果

测点 编号	位置	测量值[dB(A)]		备注
		昼间	夜间	
拟建 110 千伏后成线沿途				
1#	拟建架空线路下方①	63	54	220 千伏成田变电站进线处：现状 110 千伏后成线线下，线高约 18m
2#	拟建架空线路下方②	48	43	现状 110 千伏后成线线下，线高约 30m
3#	拟建架空线路下方③	49	43	现状 110 千伏后成线线下，线高约 20m
4#	大龙溪水电站综合楼	48	43	距拟建架空线路约 16m
5#	拟建架空线路下方④	42	41	/
6#	拟建架空线路下方⑤	44	42	距现状 110 千伏后成线约 20m

附图 检测布点图

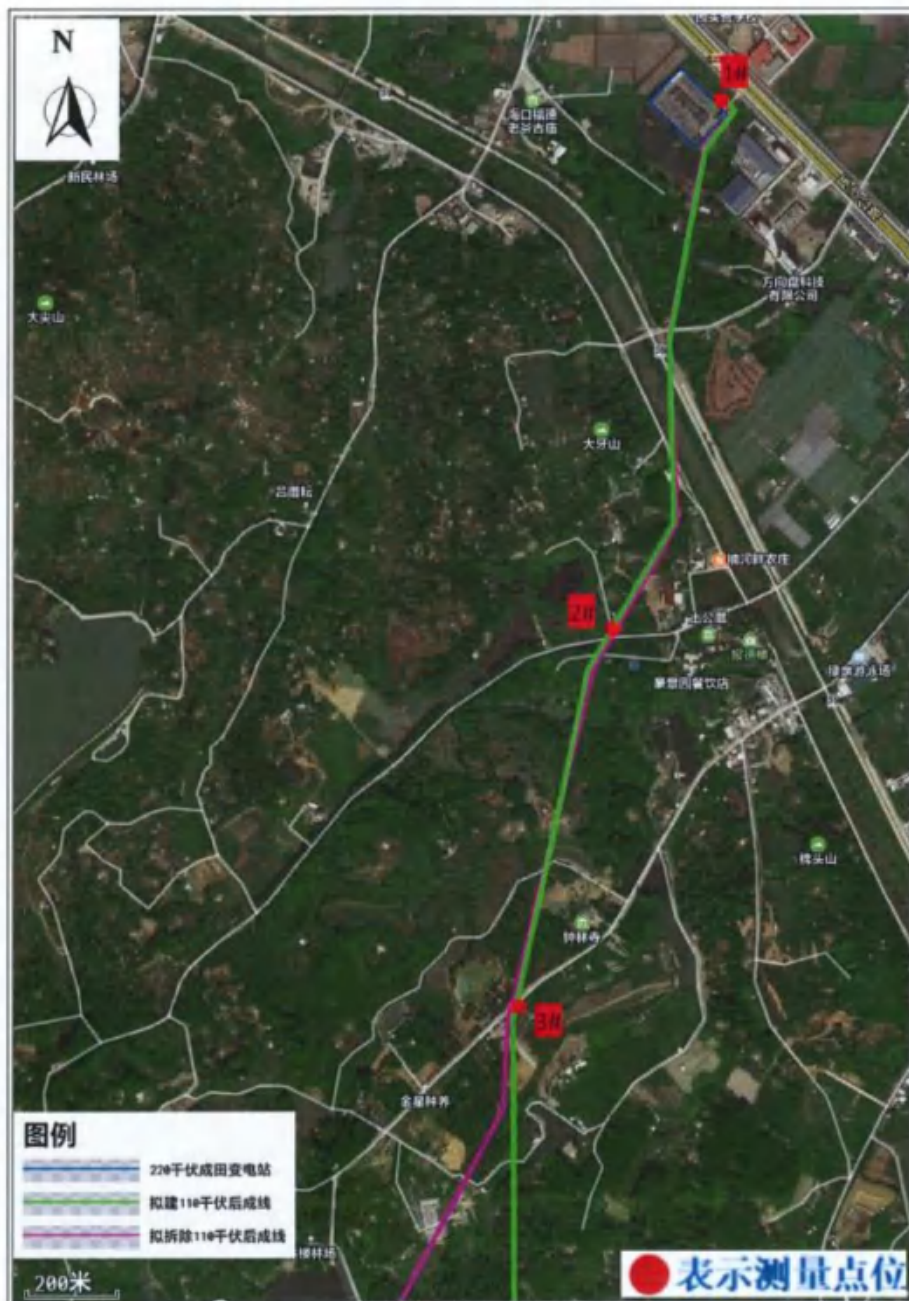


图1 本工程检测布点示意图1



图2 本工程检测布点示意图 2

报告结束



广州乐邦环境科技有限公司

检测报告

报告编号: LBDC20260105001



项目名称: 华润汕头市潮南区成田沙陇风电场改造升级项目
110 千伏送出工程周围电磁环境现状检测

检测类别: 委托检测

委托单位: 华润电力风能(汕头潮南)有限公司

报告日期: 2026 年 04 月 30 日



说 明

- 1、报告无本单位报告专用章及骑缝章无效。
- 2、报告无检测人、复核人、签发人的签名无效。
- 3、报告涂改或部分复印无效。
- 4、自送样品的委托检测，其检测结果仅对来样负责。对不可复现的检测项目，结果仅对采样所代表的时间和空间负责。
- 5、对检测结果有异议，可在收到报告之日起一个月内向我公司提出书面复检申请，逾期不予受理。

本机构通讯资料:

单位名称: 广州乐邦环境科技有限公司

地 址: 广州市番禺区新造镇和平路1号19号仓101

电 话: 020-36298507

邮 编: 511436

广州乐邦环境科技有限公司

检 测 报 告

项目概况:

受华润电力风能(汕头潮南)有限公司委托,我公司于2026年1月6日至2026年1月7日对华润汕头市潮南区成田沙陇风电场改造升级项目110千伏送出工程周围电磁环境进行了现状检测。

检测方法和评价依据:

《交流输变电工程电磁环境检测方法(试行)》(HJ681-2013)

检测仪器:

仪器名称: 电磁辐射分析仪

仪器型号: SEM-600

仪器编号: 主机: D-1228, 探头: I-1228

生产厂家: 北京森馥

测量范围: 电场: 0.01V/m-100kV/m; 磁场: 1nT-10mT

检定单位: 华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院

证书编号: WWD202501755

检定日期: 2025年06月09日

有效期: 1年

仪器名称: 多功能风速计(含温湿度测量)

仪器型号: 410-2

仪器编号: 743

生产厂家: testo

测量范围: 0.4~20m/s; -10~50°C; 0~+100%RH

检定单位: 华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院

证书编号: NJJ202500969

检定日期: 2025年06月17日



有效期: 1 年

仪器名称: 望远镜式测距仪

仪器型号: BH-600

仪器编号: 2209729

生产厂家: 保时安电子

测量范围: 距离: 3m-600m/1000m/1500m;

精度: $\pm 0.3\text{m}$ (400m), $\pm 0.5\text{m}$ (600m), $\pm 1\text{m}$ (1500m)

检定单位: 深圳市计量质量检测研究院

证书编号: JL2508095082

检定日期: 2025 年 05 月 30 日

有效期: 1 年



检测时环境状况	天气: 晴朗 相对湿度: 35.4-38.5% 气温: 18.2-23.3℃	
检测概况	检测人员	李德康、叶惠超
	检测日期	2026 年 01 月 06 日~2026 年 01 月 07 日

检测结果:

测量结果见附页。

报告签署:

编制人	李德康	日期	2026.4.30
复核人	叶惠超	日期	2026.4.30
签发人	李德康	日期	2026.4.30

检测单位印章:

广州乐邦环境科技有限公司 (检验检测专用章)



附表 检测结果

华润汕头市潮南区成田沙陇风电场改造升级项目 110 千伏送出工程电磁环境检测结果				
测点编号	点位描述	电场强度(V/m)	磁感应强度(μT)	备注
拟建 110 千伏后成线沿途				
1#	拟建架空线路下方①	421.21	0.984	220 千伏成田变电站进线处; 现状 110 千伏后成线线下, 线高约 18m
2#	养殖场看守房①	1.15	0.033	距拟建架空线路约 30m; 距现状 110 千伏后成线 32m
3#	养殖场看守房②	62.78	0.210	距拟建架空线路约 15m; 距现状 110 千伏后成线 17m
4#	养殖场看守房③	14.57	0.169	距拟建架空线路约 24m; 距现状 110 千伏后成线 22m
5#	养殖场看守房④	164.08	0.306	拟建架空线路线下; 现状 110 千伏后成线线下, 线高约 12m
6#	养殖场看守房⑤	3.77	0.101	距拟建架空线路约 14m; 距现状 110 千伏后成线 10m
7#	拟建架空线路下方②	143.78	0.258	现状 110 千伏后成线线下, 线高约 30m
8#	拟建架空线路下方③	163.23	0.363	现状 110 千伏后成线线下, 线高约 20m
9#	大龙溪水电站综合楼	2.83	0.111	距拟建架空线路约 16m
10#	拟建架空线路下方④	0.66	0.014	/
11#	拟建架空线路下方⑤	10.42	0.102	距现状 110 千伏后成线 20m
电磁环境控制限值 (GB8702-2014)		4000	100	/

附图 检测布点图



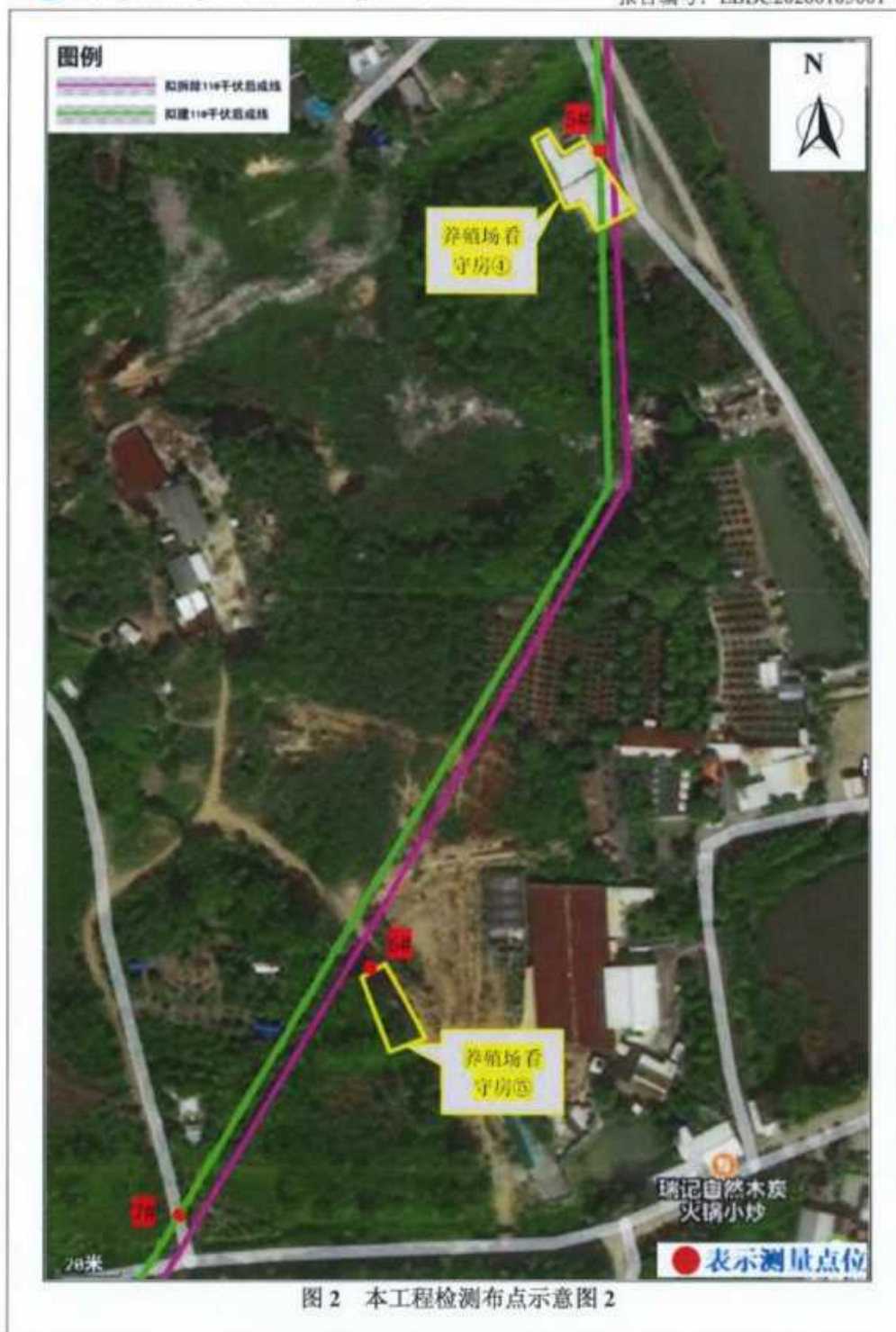




图3 本工程检测布点示意图3

报告结束



武汉华凯环境检测有限公司

检测报告

华凯检字第 20230608 号

项目名称: 110 千伏智信输变电工程环评现状补充检测

委托单位: 武汉华凯环境安全技术发展有限公司

检测类别: 委托检测

报告日期: 2023 年 6 月 21 日

(检测专用章)

说 明

- 一、本报告未加盖本公司红色检测专用章、骑缝章及章无效；
本报告无报告编制人、审核人和签发人签字无效；
- 二、本报告部分复制或完整复制后未加盖本公司红色检测专用章无效；
- 三、委托检测结果仅对采样时的工况或环境质量现状负责；
- 四、本报告不得涂改、增加、删减；
- 五、未经同意本报告不得用于广告宣传；
- 六、如对本报告有异议，请于收到报告之日起十个工作日内以书面形式向我公司提出。

单位名称：武汉华凯环境检测有限公司

单位地址：武汉东湖新技术开发区珞瑜
东路4号慧谷时空1栋13层06室

电 话：027-87201819

邮 编：430074

项 目 名 称	110 千伏智信输变电工程环评现状补充检测		
检 测 项 目	工频电场、工频磁场、噪声		
检 测 日 期	2023 年 6 月 17 日	检测人员	余旷、姜姗姗
检测的 环境条件	天气：阴； 环境温度：25~29℃； 相对湿度：63~67%； 风速：≤2.3m/s； 检测时段：昼间 9:00~12:00，夜间 23:00~00:00。		
检测地点	广东省广州市南沙区东涌镇。		
检测所依据的技术 文件名称及代号	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）； 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。		

有
X
知

检测所使用的主要 仪器设备名称、型号 规格、编号及检定有 效期限	仪器名称： 电磁辐射分析仪（工频电场测试仪/交变磁强计） 仪器型号： SEM600/LF-04（主机/探头） 出厂编号： D-1398/I-1398（主机/探头） 检定单位： 华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院 检定证书编号： WWD202202623 检定有效期： 2022 年 08 月 26 日~2023 年 08 月 25 日
	仪器名称： 多功能声级计 仪器型号： AWA6228+型 出厂编号： 00319883 检定单位： 湖北省计量测试技术研究院 检定证书编号： 2023SZ024900412 检定有效期： 2023 年 04 月 21 日~2024 年 04 月 20 日
	仪器名称： 声校准器 仪器型号： AWA6221A 出厂编号： 1005667 检定单位： 湖北省计量测试技术研究院 检定证书编号： 2023SZ024900411 检定有效期： 2023 年 04 月 21 日~2024 年 04 月 20 日

技术指标	电磁辐射分析仪（工频电场测试仪/交变磁强计） 频率范围： 1Hz~400kHz 量程： 电场0.01V/m~100kV/m，磁场1nT~10mT
	多功能声级计 频率范围： 10Hz~20kHz A声级： 20dB（A）~142dB（A）
	声校准器 频率： 1000Hz±1% 声压级： 94dB±0.3dB、114dB±0.3dB
备注	/

报告编制人 余昕 审核人 李朝朝 签发人 马天爱

编制日期 2023.6.21 审核日期 2023.6.21 签发日期 2023.6.21

（检测专用章）



（检测专用章）

1、电磁环境检测

表 1 工频电场强度、工频磁感应强度检测结果

测点编号	测点名称	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
BE1	安东花场看护房	房屋 2 层, 屋外走廊南侧	22	0.63
BE2	东深村沁心南街 17 号	房屋 3 层, 屋顶阳台西南侧	56	0.90
BE3	东深村沙心北街 34 号	房屋 2 层, 屋外走廊西南侧	2.9	0.41
BE4	东深村沙心北街五巷 6 号	房屋 2 层, 屋顶阳台南侧	1.6×10^2	1.3
BE5	东深村沙心北街五巷 2 号	房屋 3 层, 屋顶阳台北侧	58	0.87
BE6	马克村马克北街四巷 6-1	房屋 4 层, 屋顶阳台东北侧	19	0.75

2、声环境检测

表 2 声级计校准结果统计表

测量前校准示值	测量后校准示值	测量前、后校准示值偏差	测量前、后校准示值偏差允许范围	评价
93.8dB	93.8dB	0dB	$\leq \pm 0.5\text{dB}$	合格
备注	前、后校准示值偏差允许范围依据《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 5.1 要求, 参考声压级 94.0dB。			

表 3 声环境检测结果

测点编号	测点名称	测点位置	测量值（dB(A)）	
			昼间	夜间
110kV 鱼黄线/鱼东乙线（#2-#3 塔，线高 11m）				
S1	110kV 同塔双回 架空线路噪声检 测断面	110kV 鱼黄线/鱼东乙线线路中心	48	44
S2		110kV 鱼黄线/鱼东乙线西侧边导线下	48	44
S3		110kV 鱼黄线/鱼东乙线西侧边导线外 5m	48	44
S4		110kV 鱼黄线/鱼东乙线西侧边导线外 10m	47	44
S5		110kV 鱼黄线/鱼东乙线西侧边导线外 15m	47	44
S6		110kV 鱼黄线/鱼东乙线西侧边导线外 20m	48	43
S7		110kV 鱼黄线/鱼东乙线西侧边导线外 25m	47	43
S8		110kV 鱼黄线/鱼东乙线西侧边导线外 30m	47	44

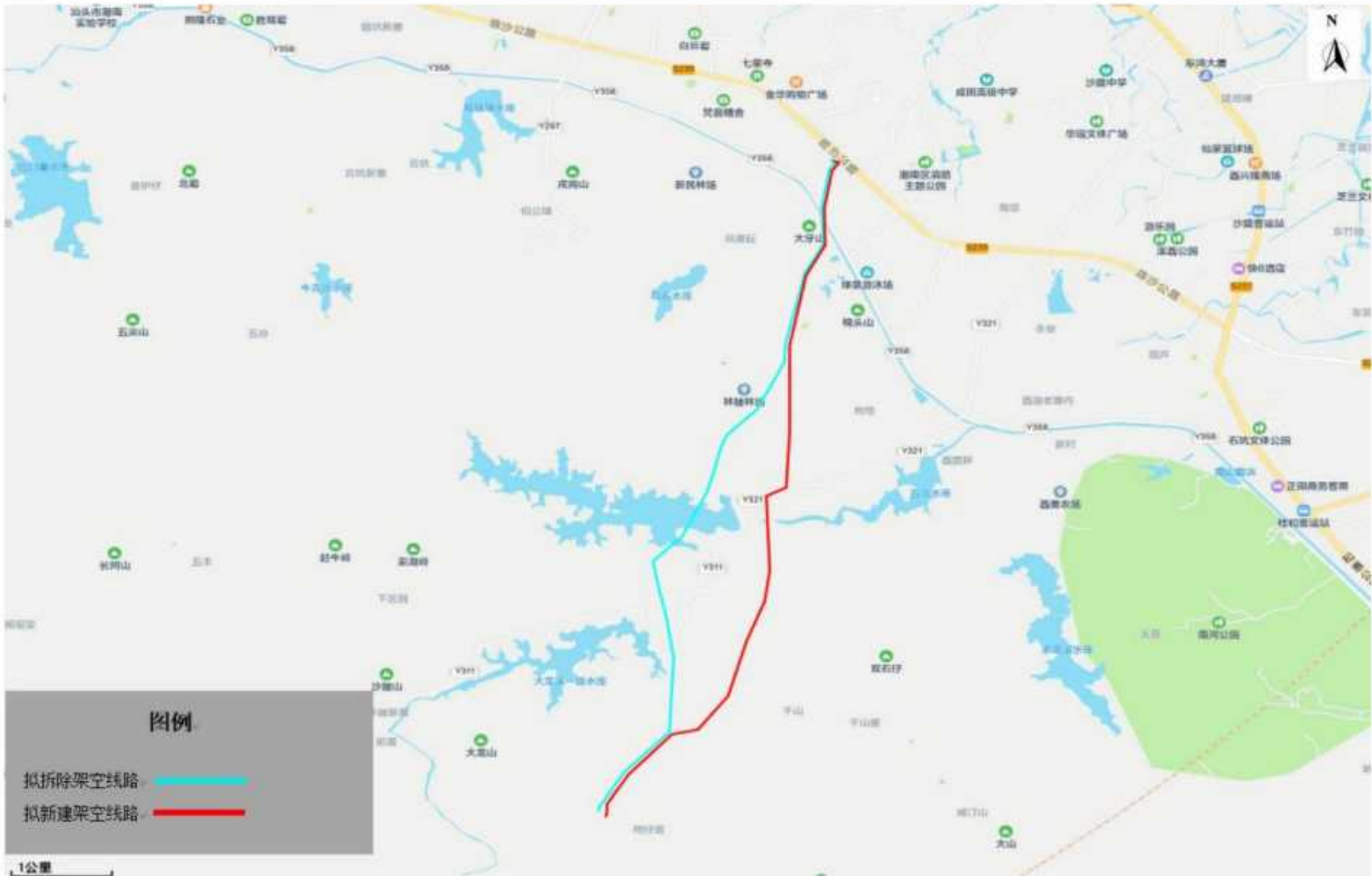


图1 电磁环境检测布点示意图



图2 声环境检测布点示意图

附图 1 地理位置图



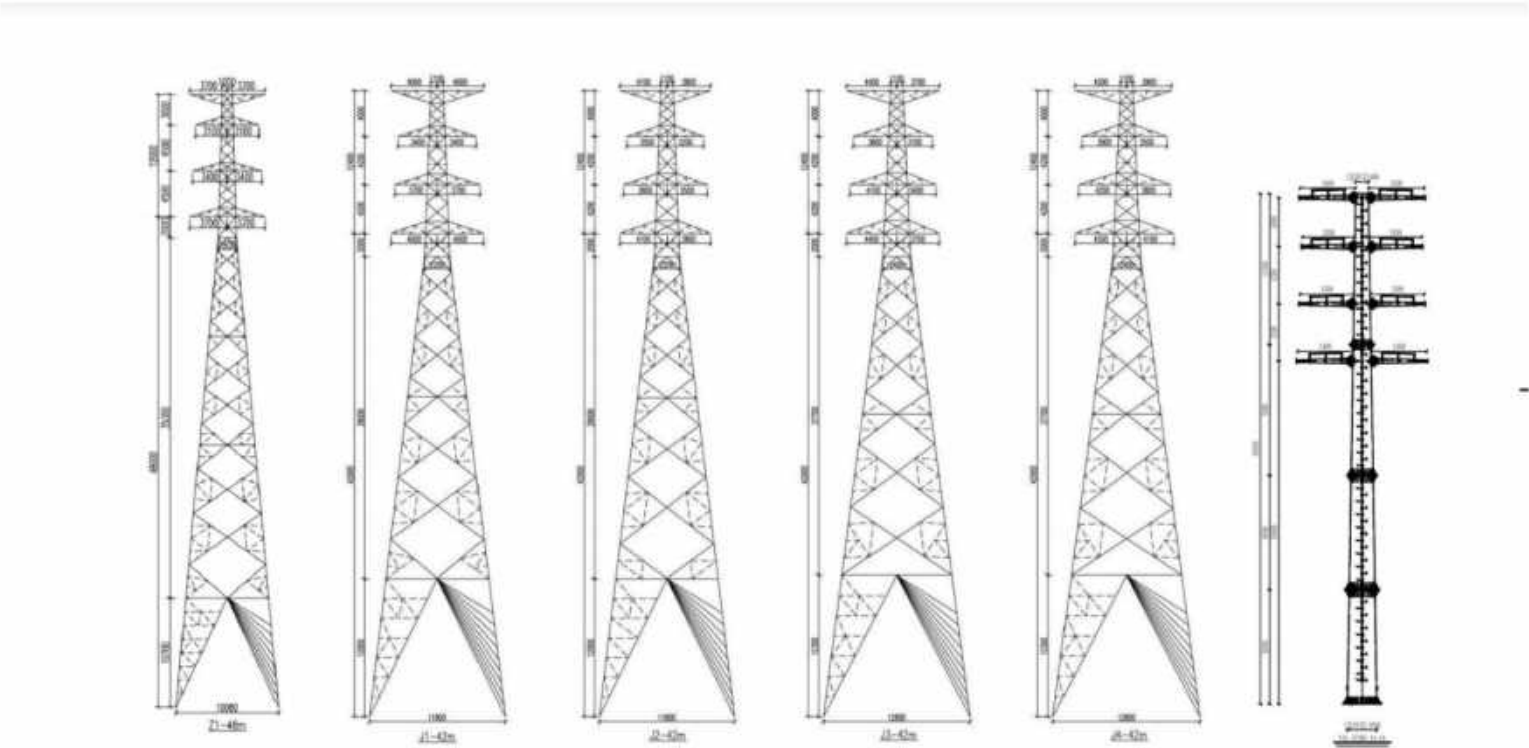
附图2 线路路径图及比选方案







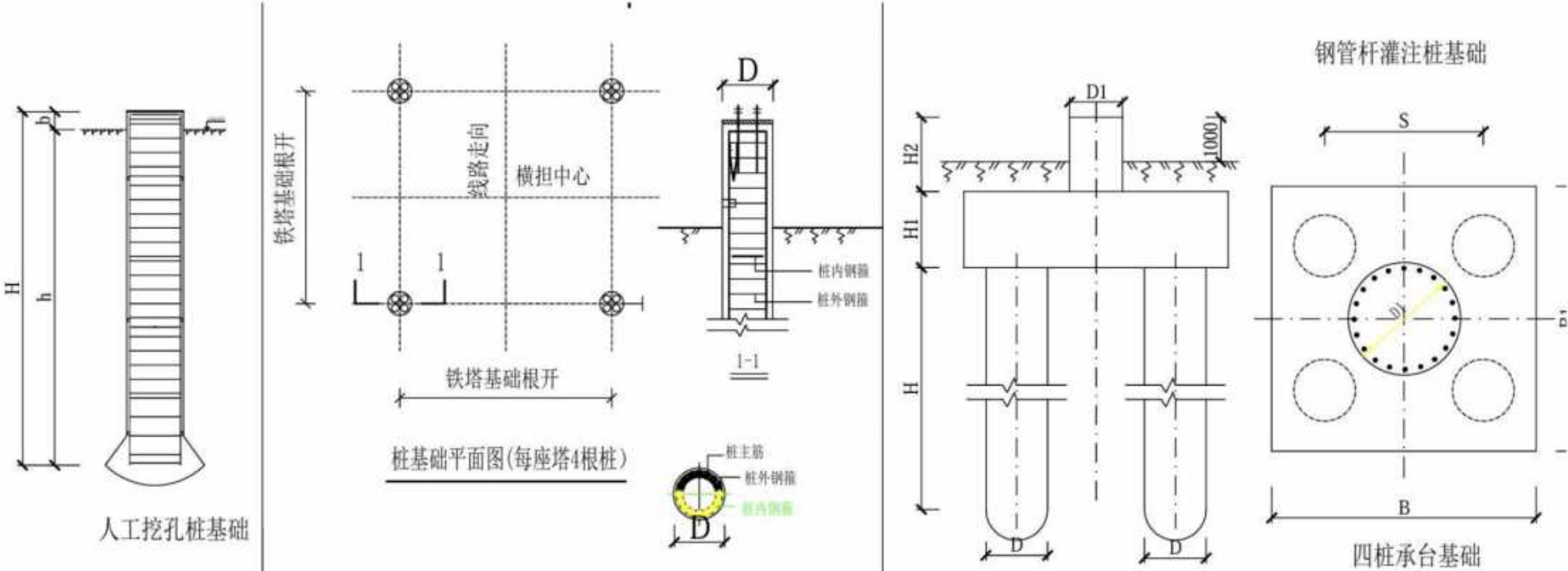
附图 3 杆塔图



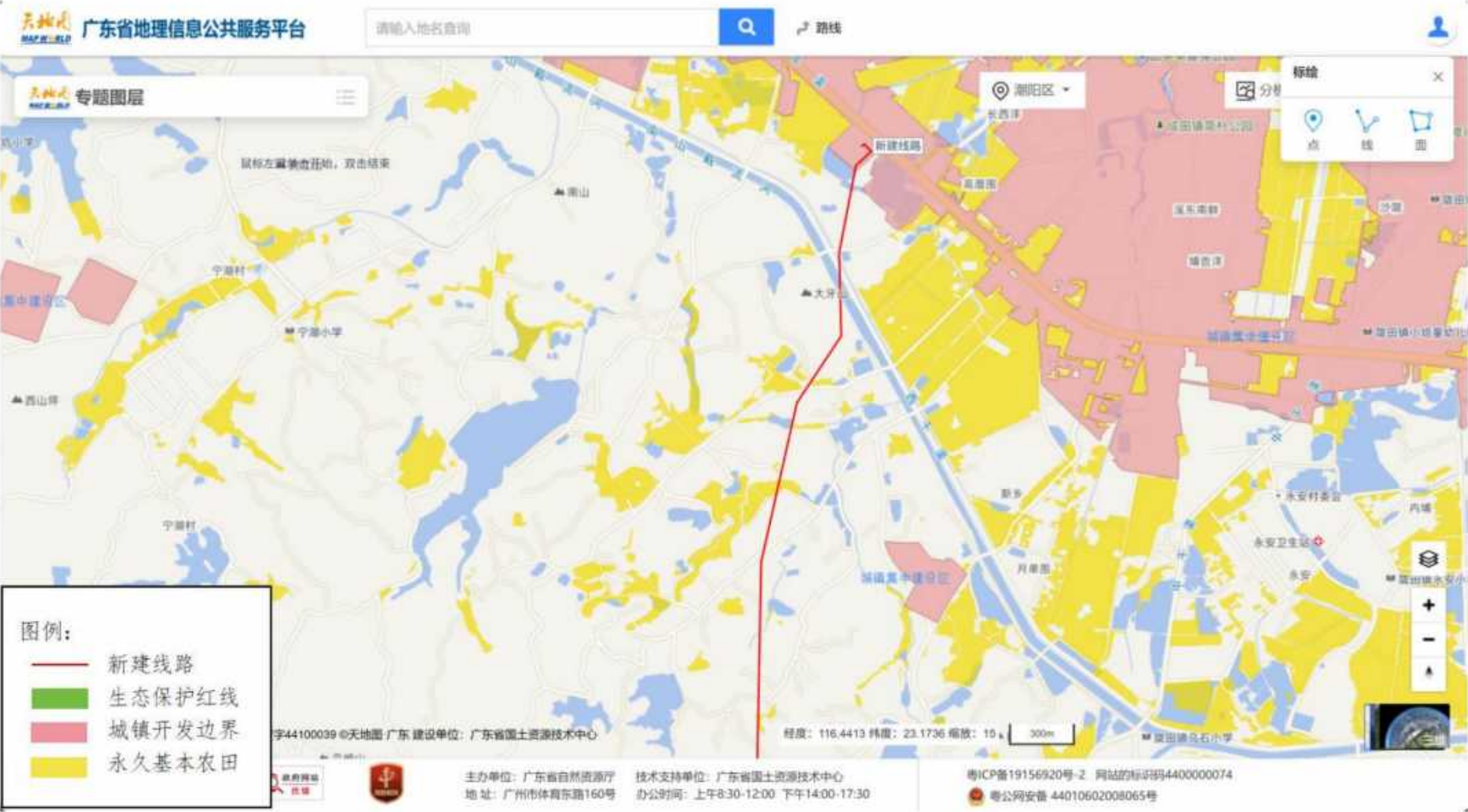
塔型	V3-1F2We(铁塔)										V3L-1F2W5(钢管杆)
型号	Z1		J1		J2	J3	J4		J4		J4
呼称高 (m)	30	36	27	30	30	30	21	27	30		18
全高 (m)	42	48	39.4	42.4	42.4	42.4	33.4	39.4	42.4		30.7
铁塔根开 (mm)	7640	8811	8740	9520	9530	9710	7750	9430	10270		Φ2125 36#68
塔重 (kg)	11842	13657	16663	20387	22482	24433	21229	25038	27025		28079
使用数量 (基)	4	7	2	7	7	1	2	1	1		2
杆塔重量小计 (kg):	47368	95599	33326	142709	157374	24433	42458	25038	27025		56158
杆塔重量合计 (kg):	595330										56158

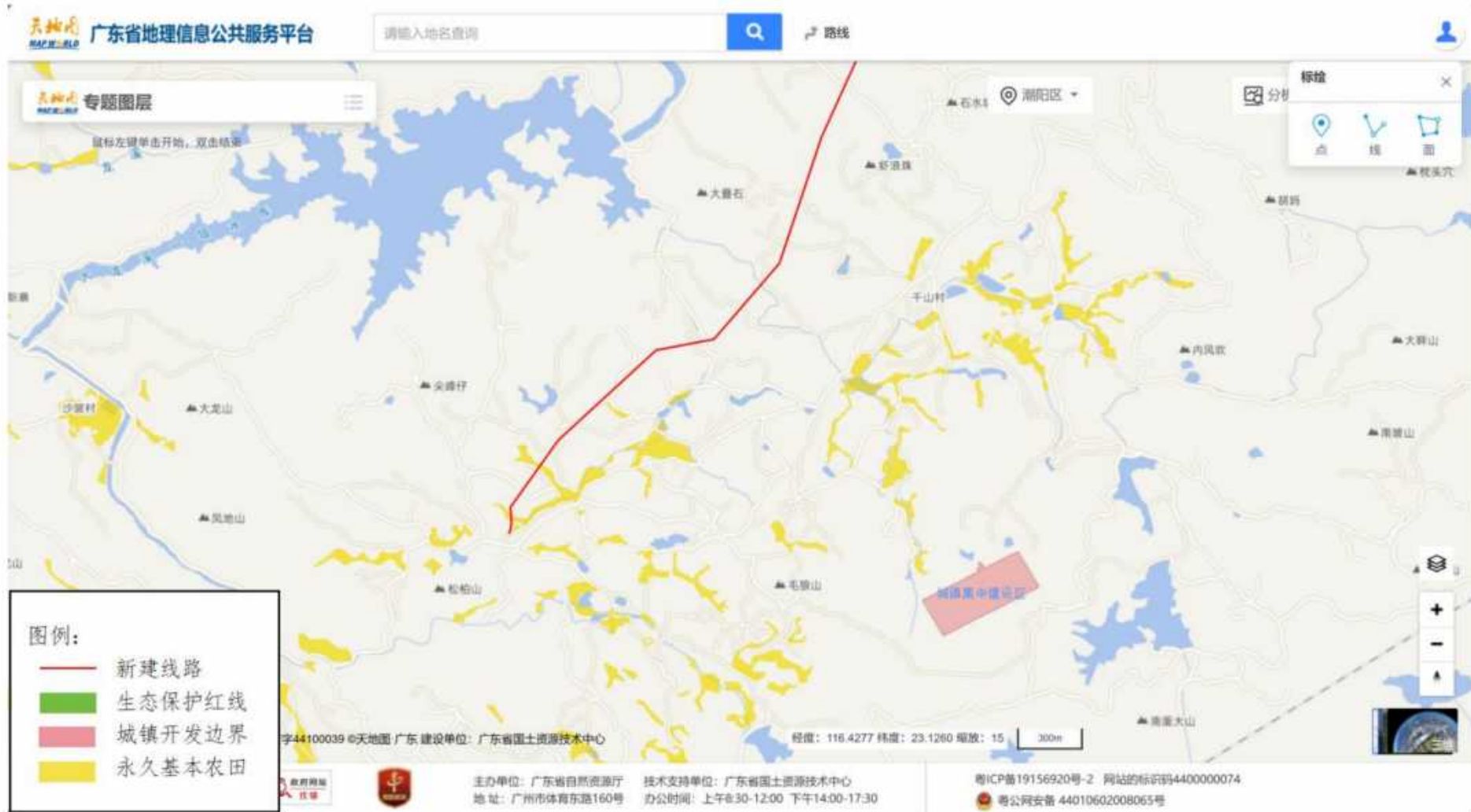
线路附图-02:杆塔一览表

附图 4 基础图

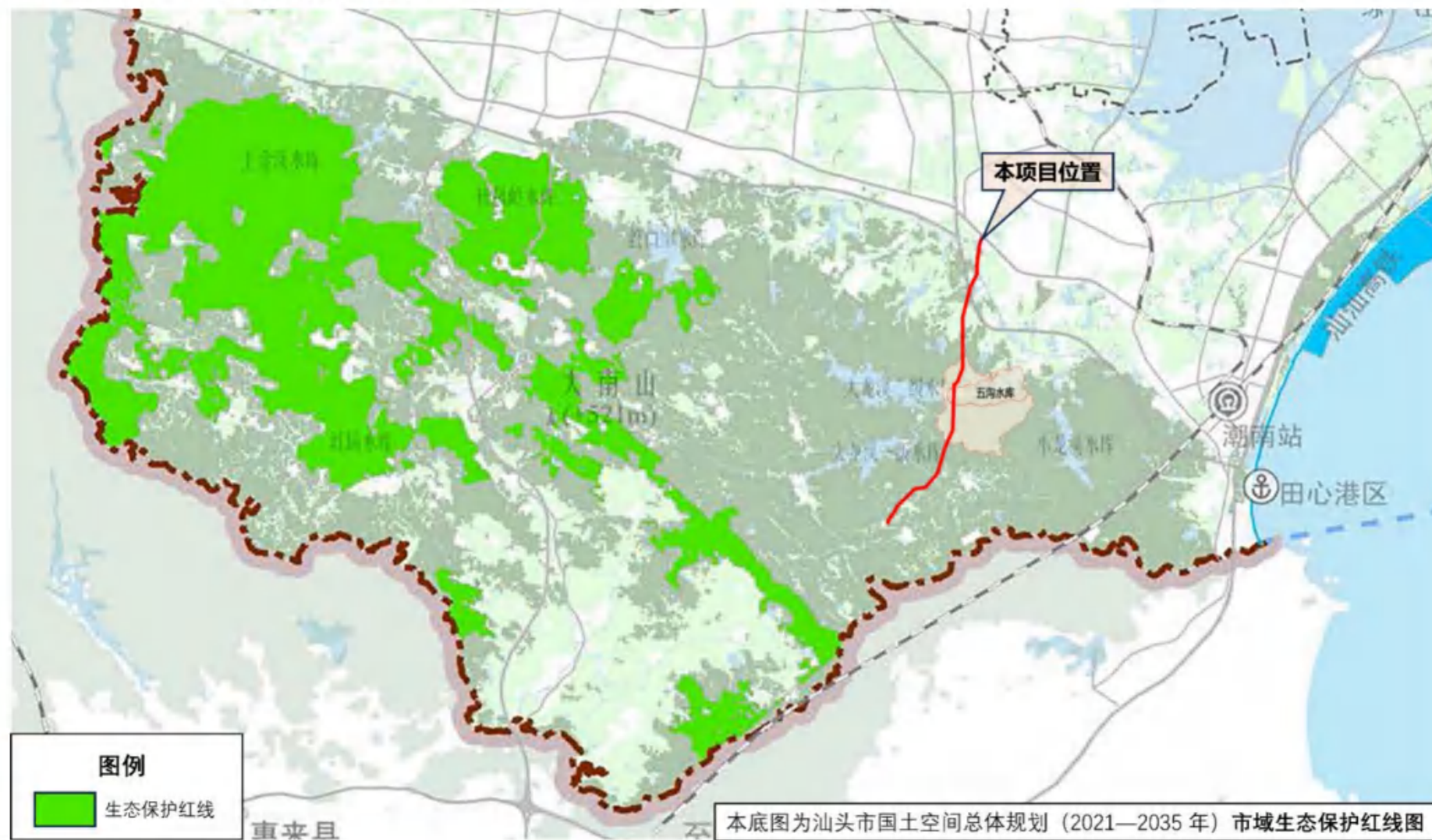


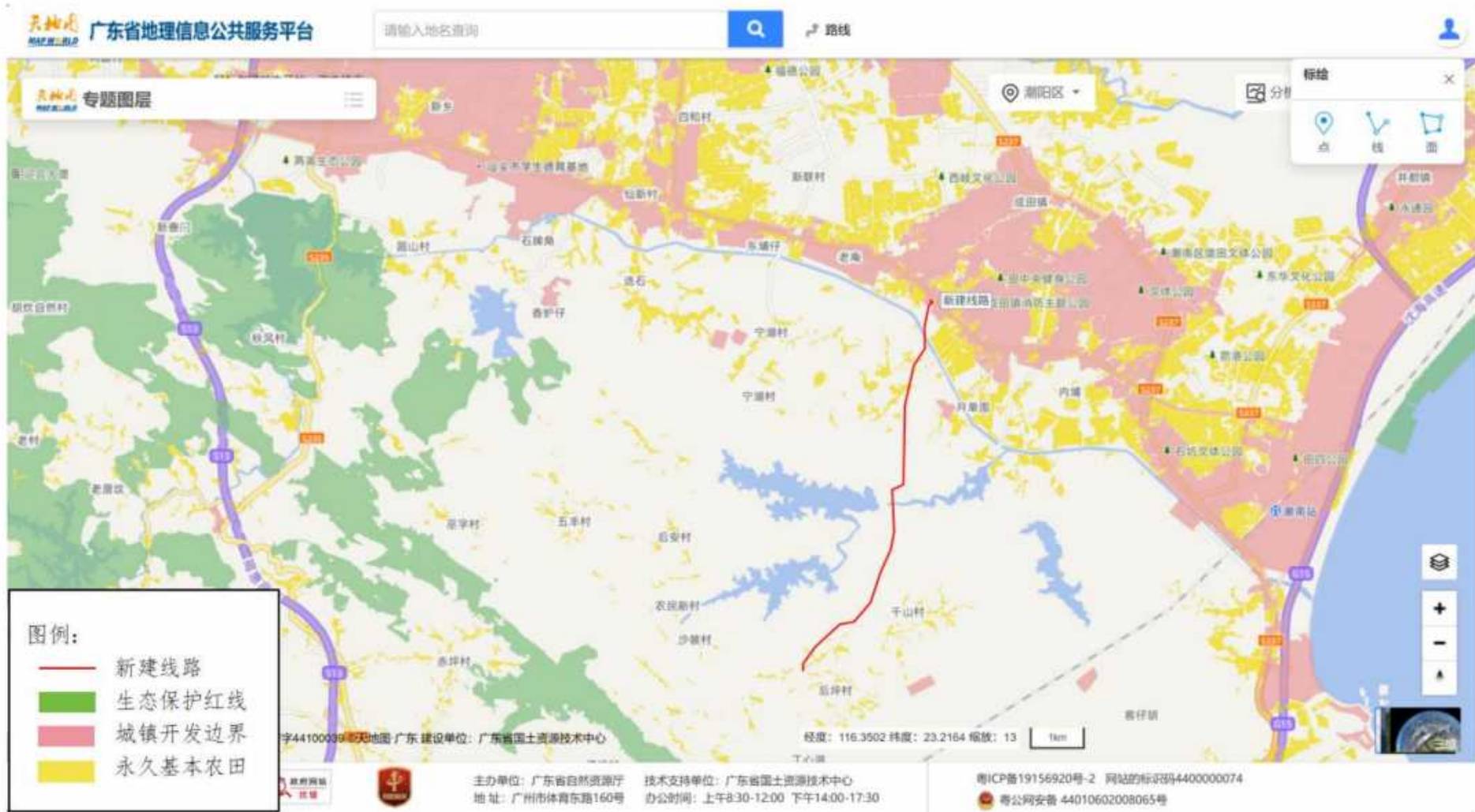
附图 5 本项目与国土空间规划位置关系示意图

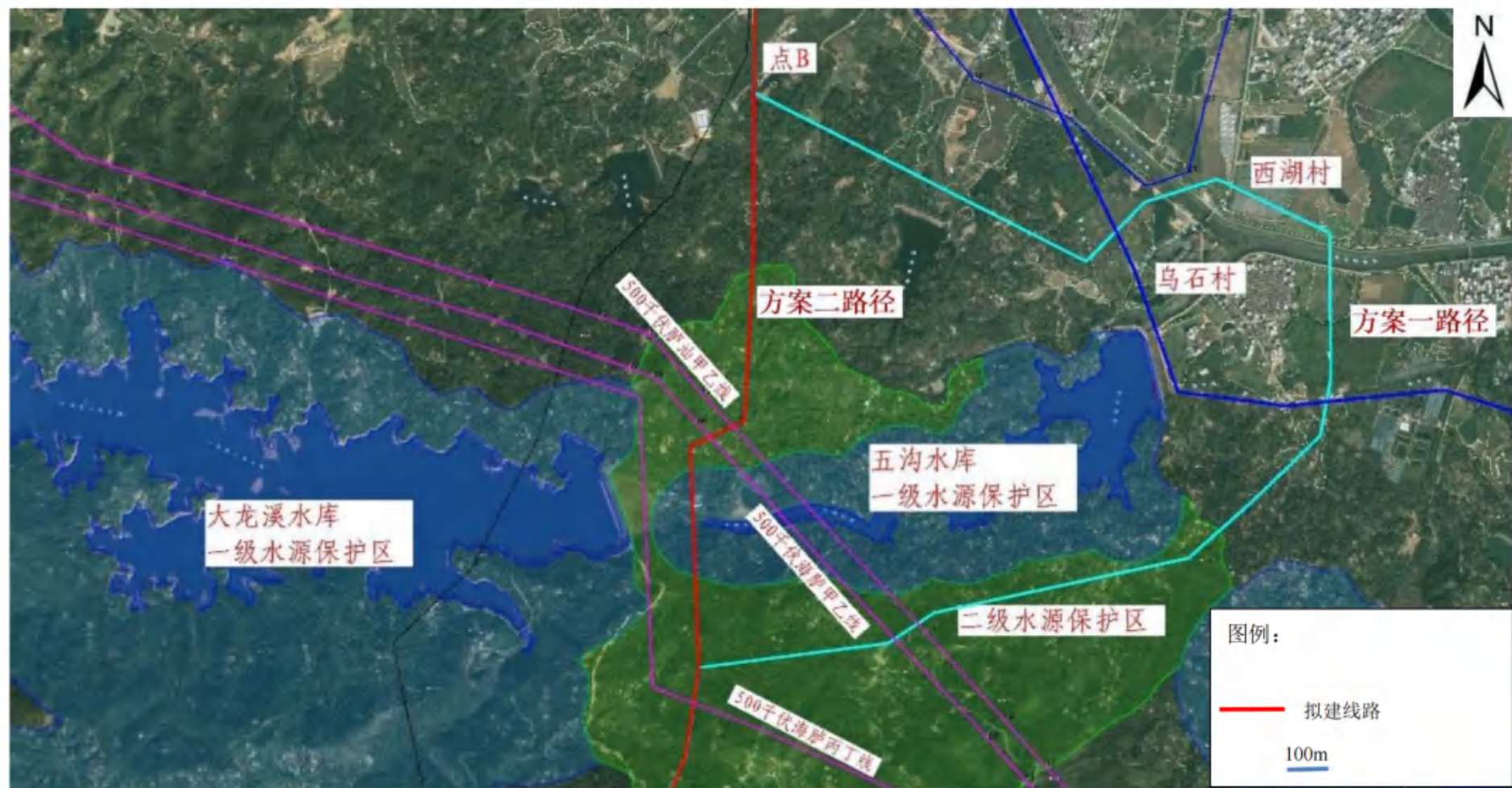


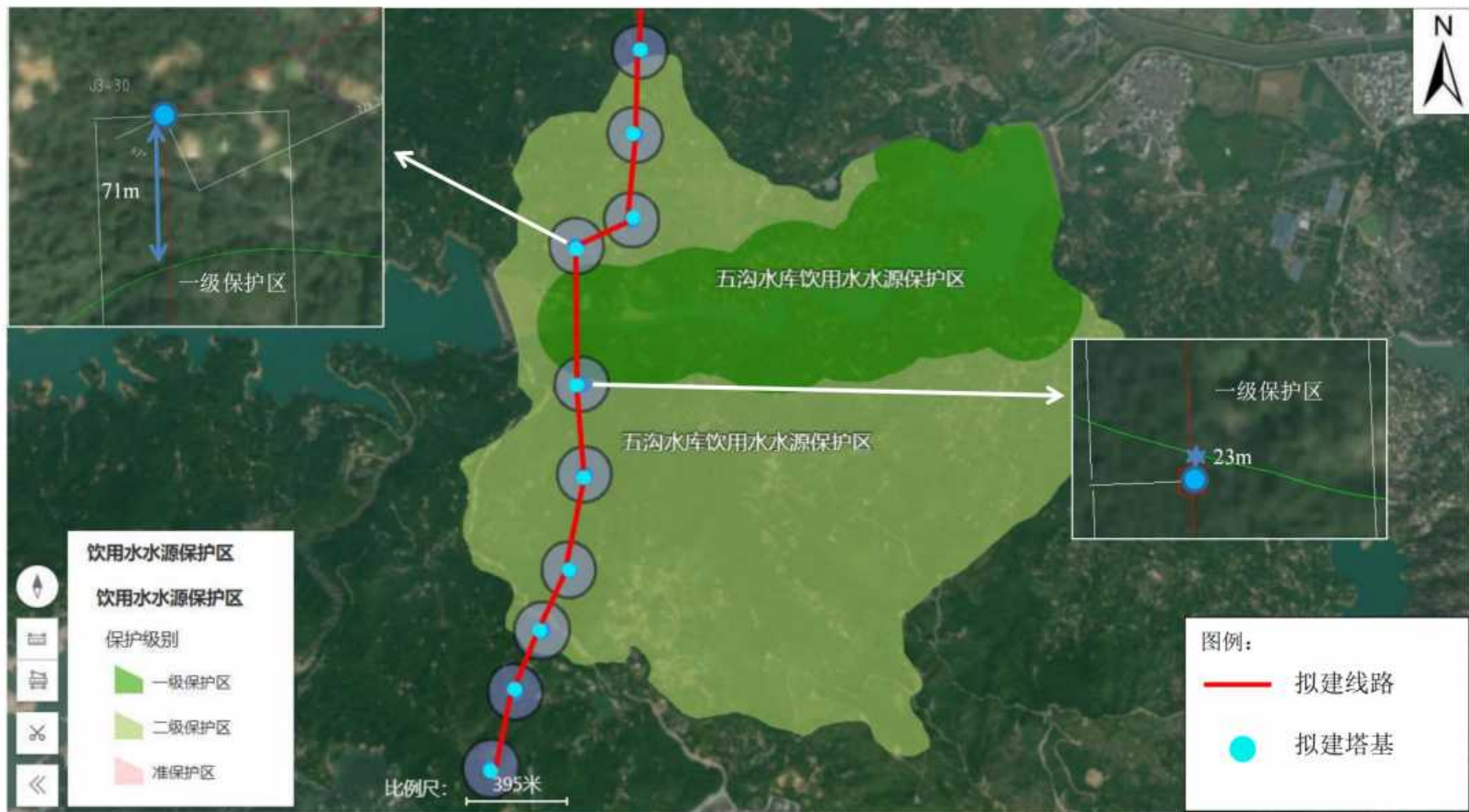


附图 6 本项目与生态保护红线位置关系示意图



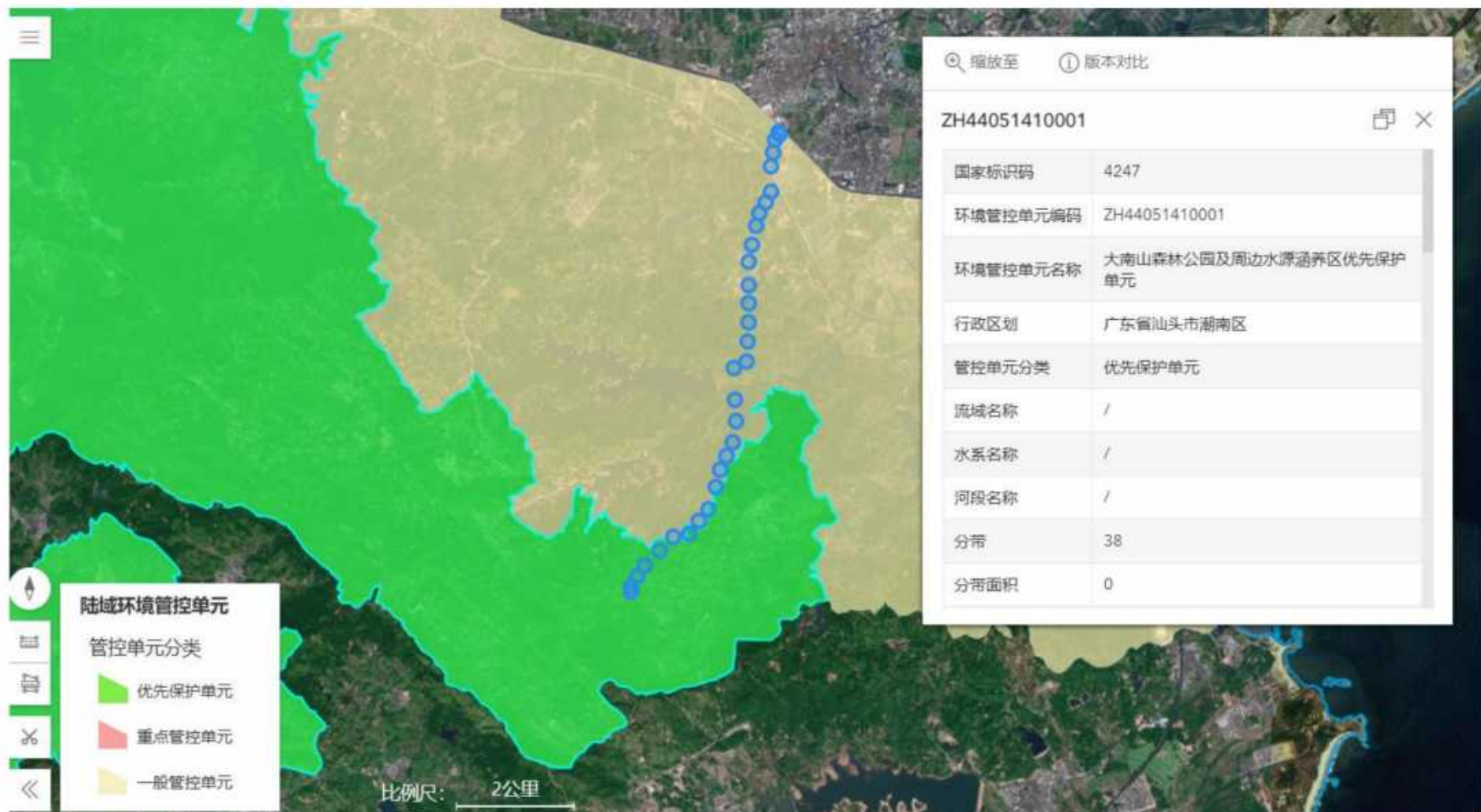


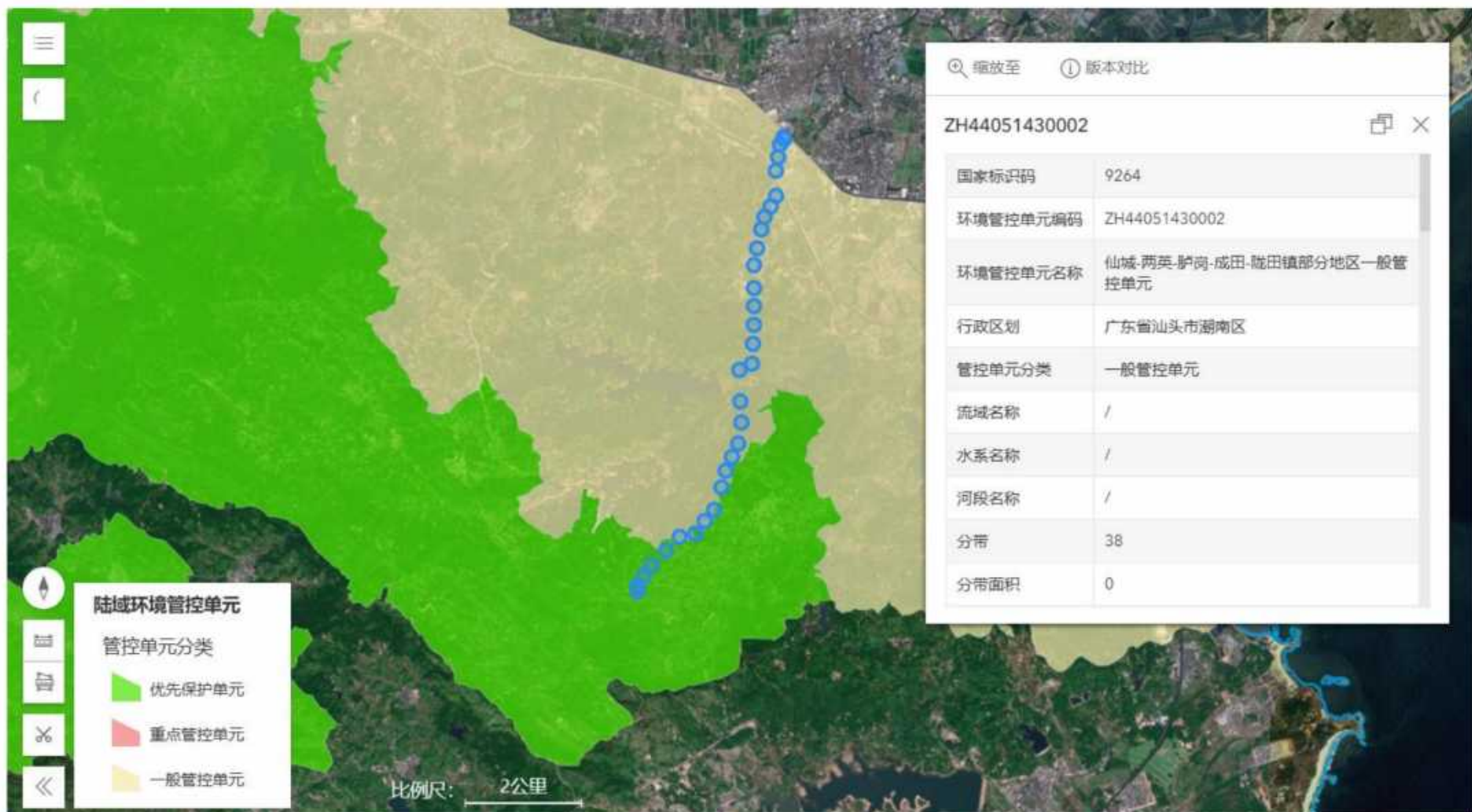




附图 8 本项目与汕头市环境管控单元位置关系图



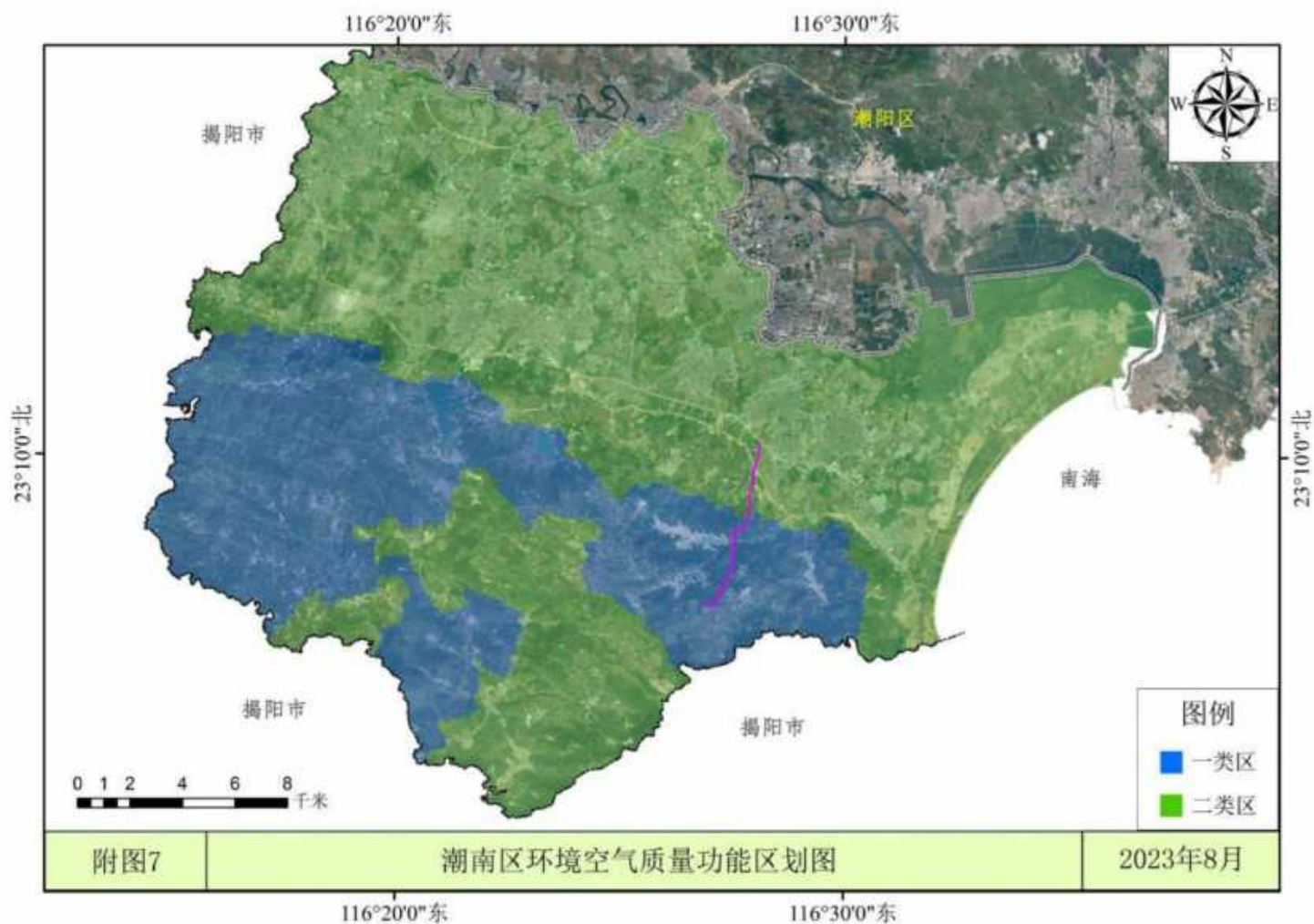




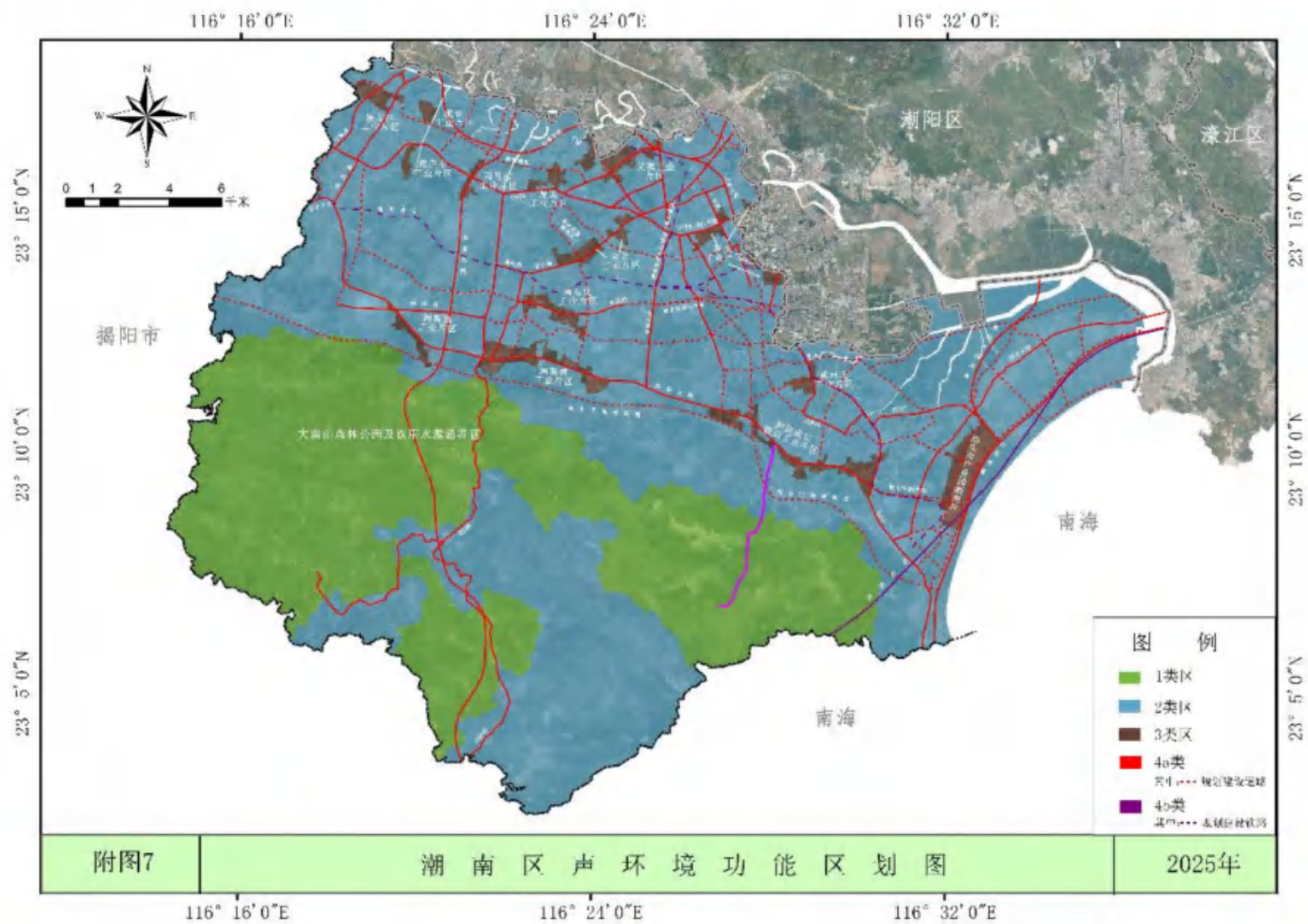
附图 9 本项目与《广东省主体功能区规划》的位置关系图



附图 10 本项目所在汕头市大气环境功能区划图

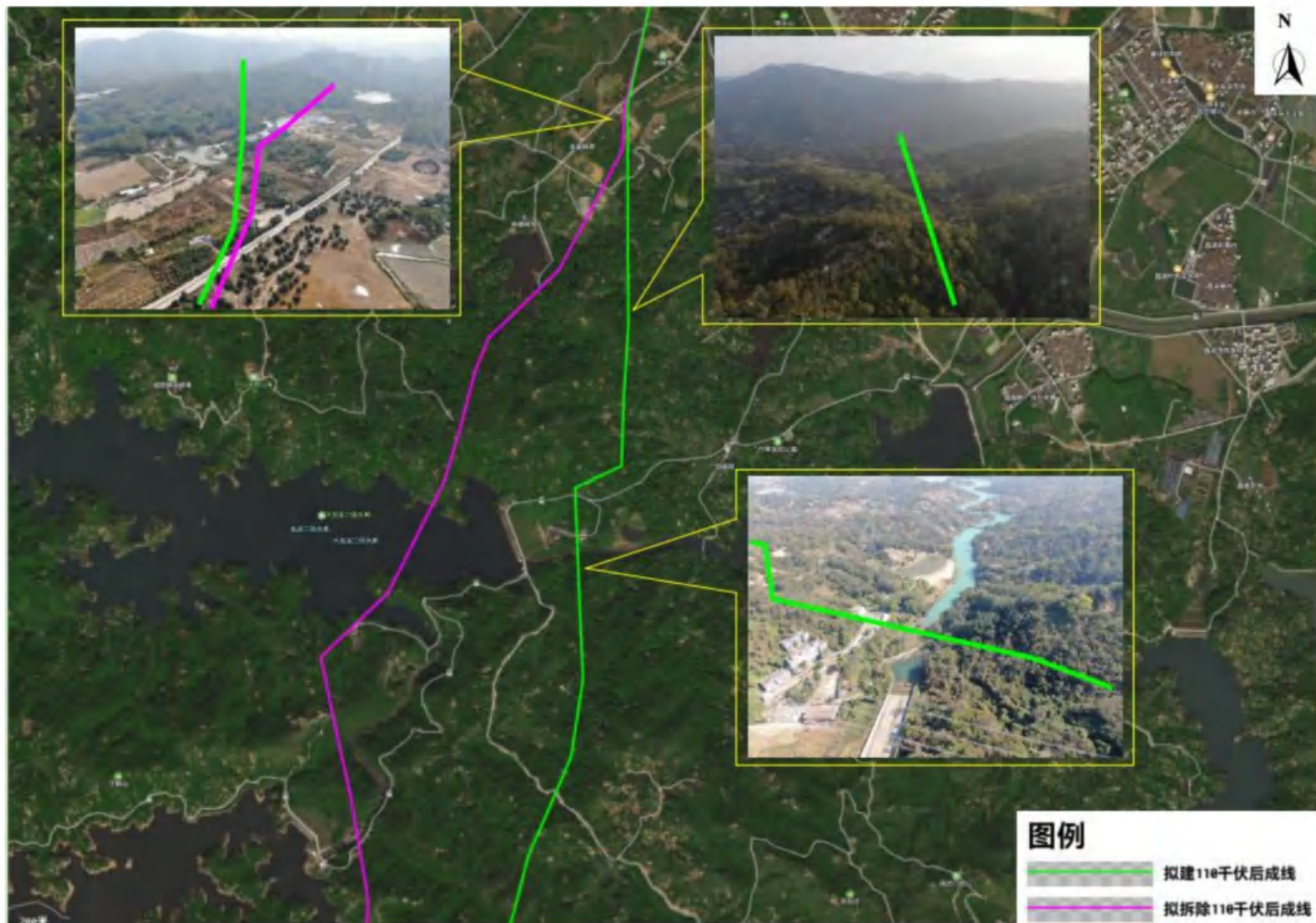


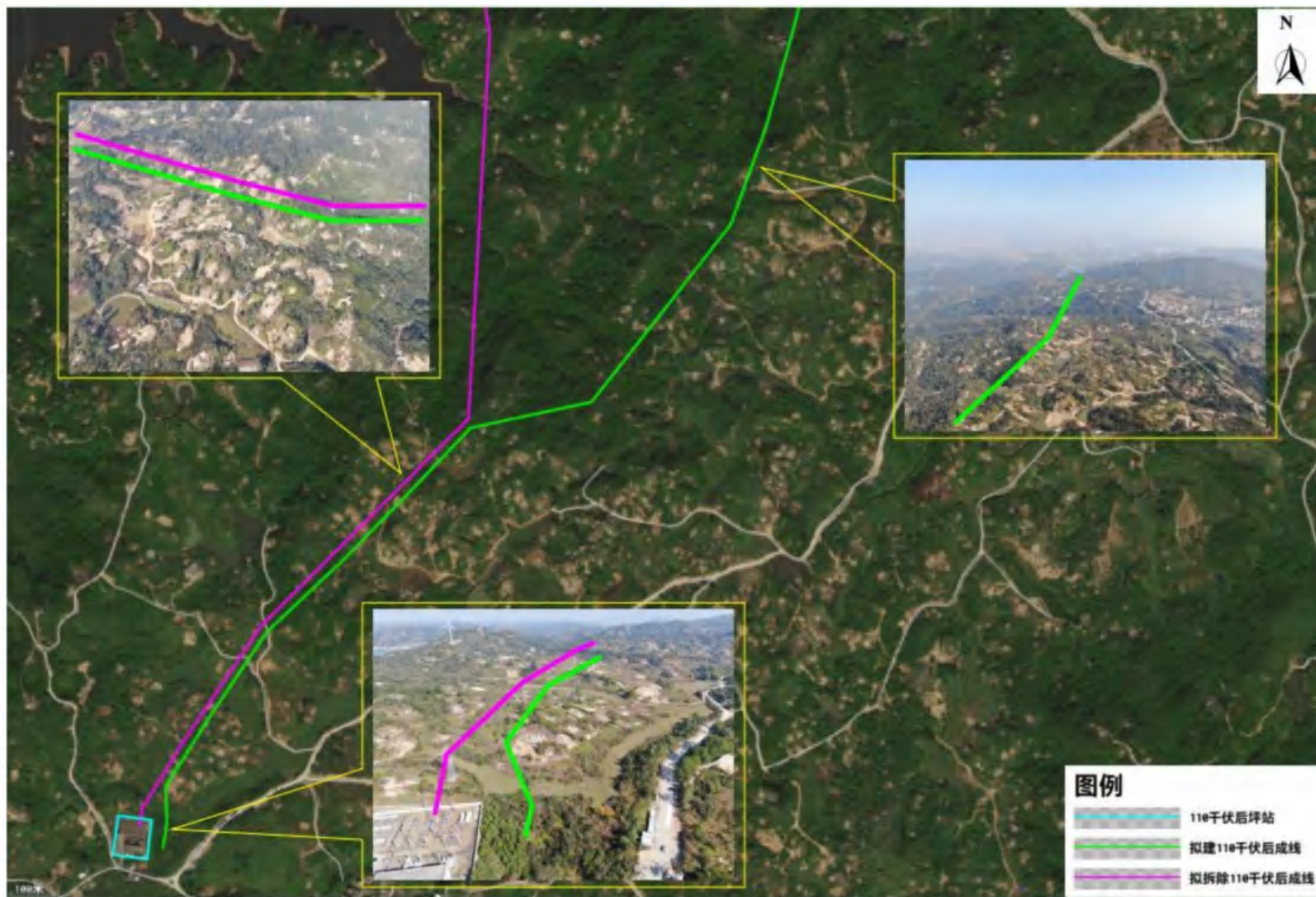
附图 11 本项目所在汕头市声环境功能区划图



附图 12 沿线情况



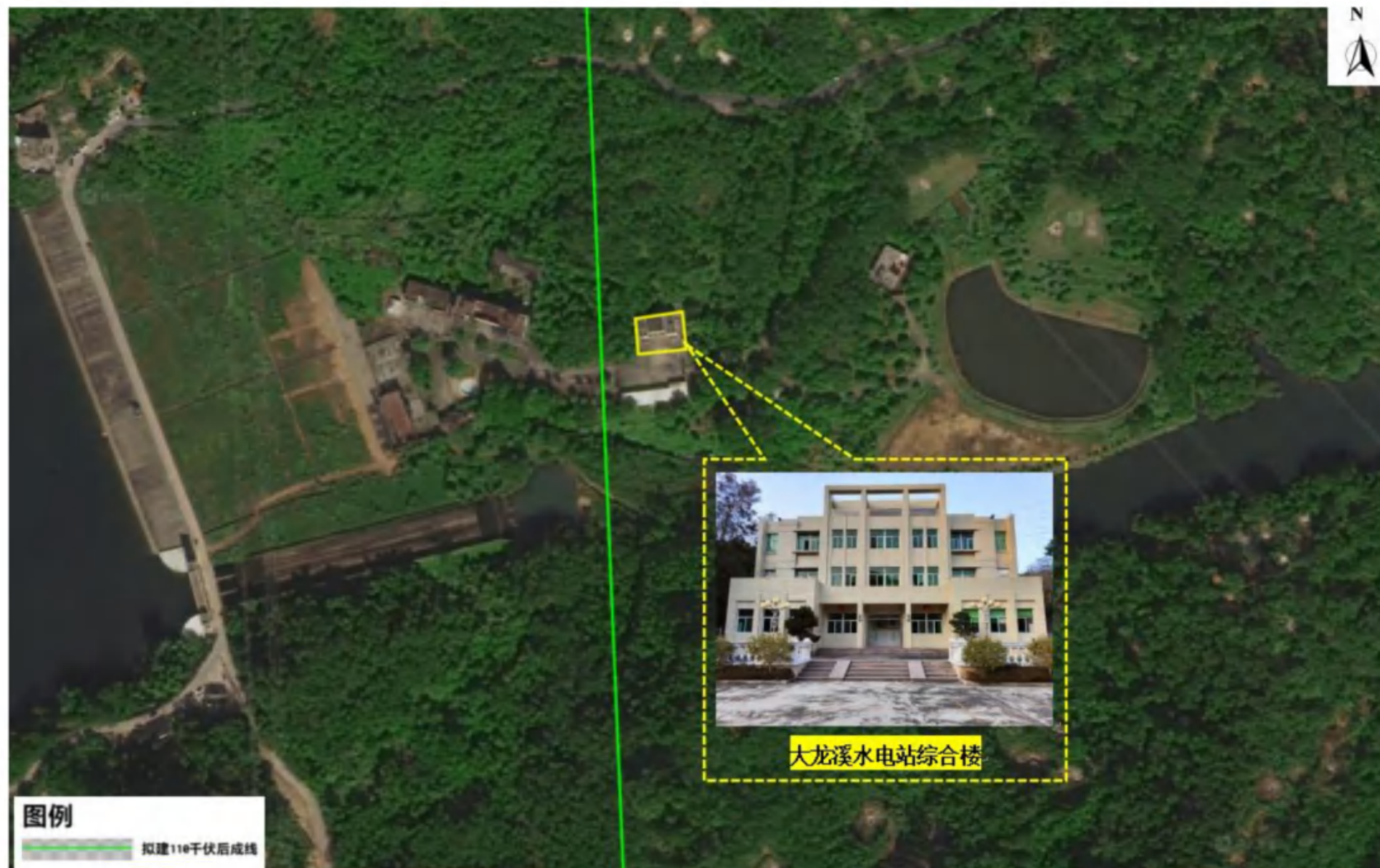




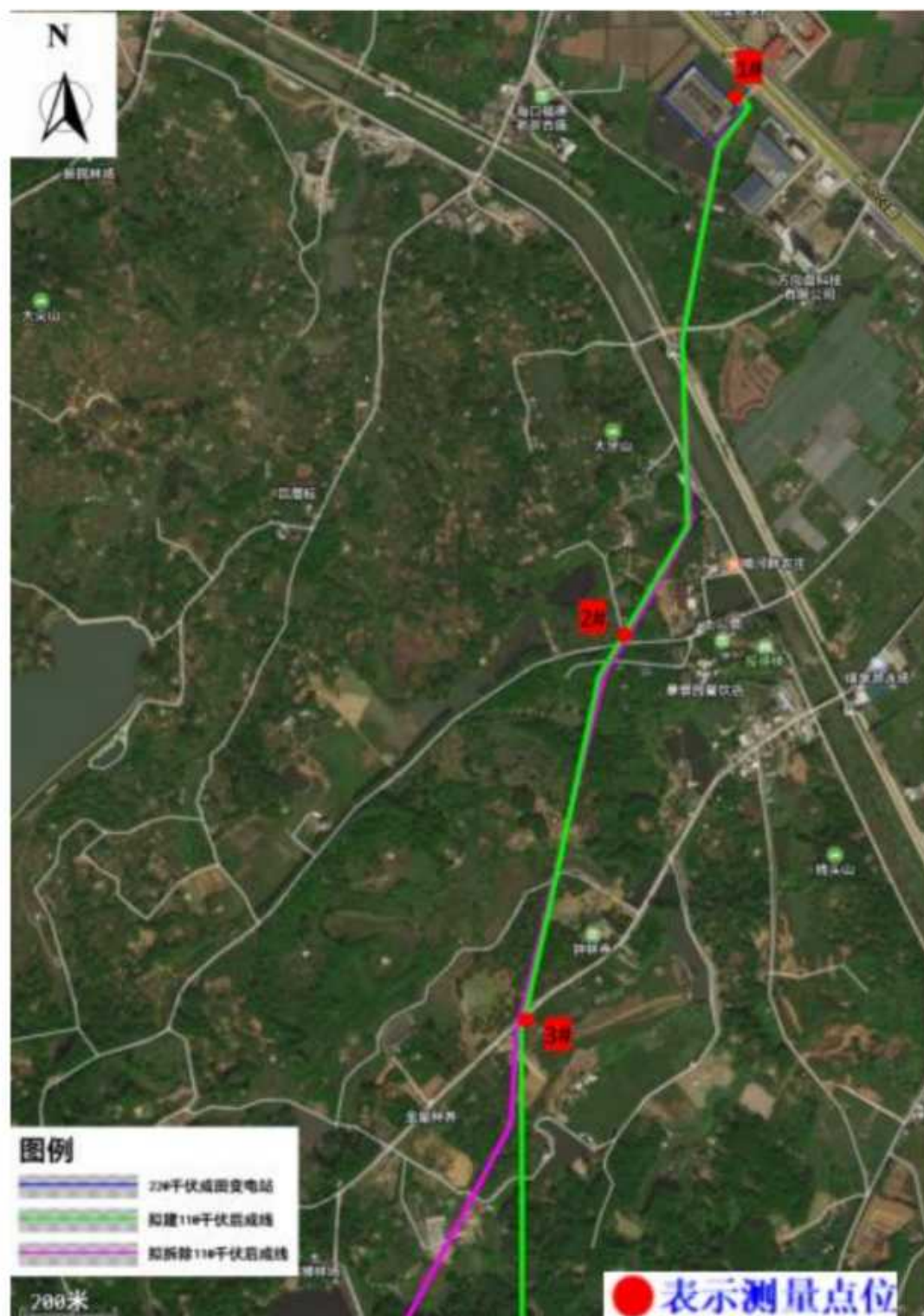
附图 13 项目环境保护目标分布示意图

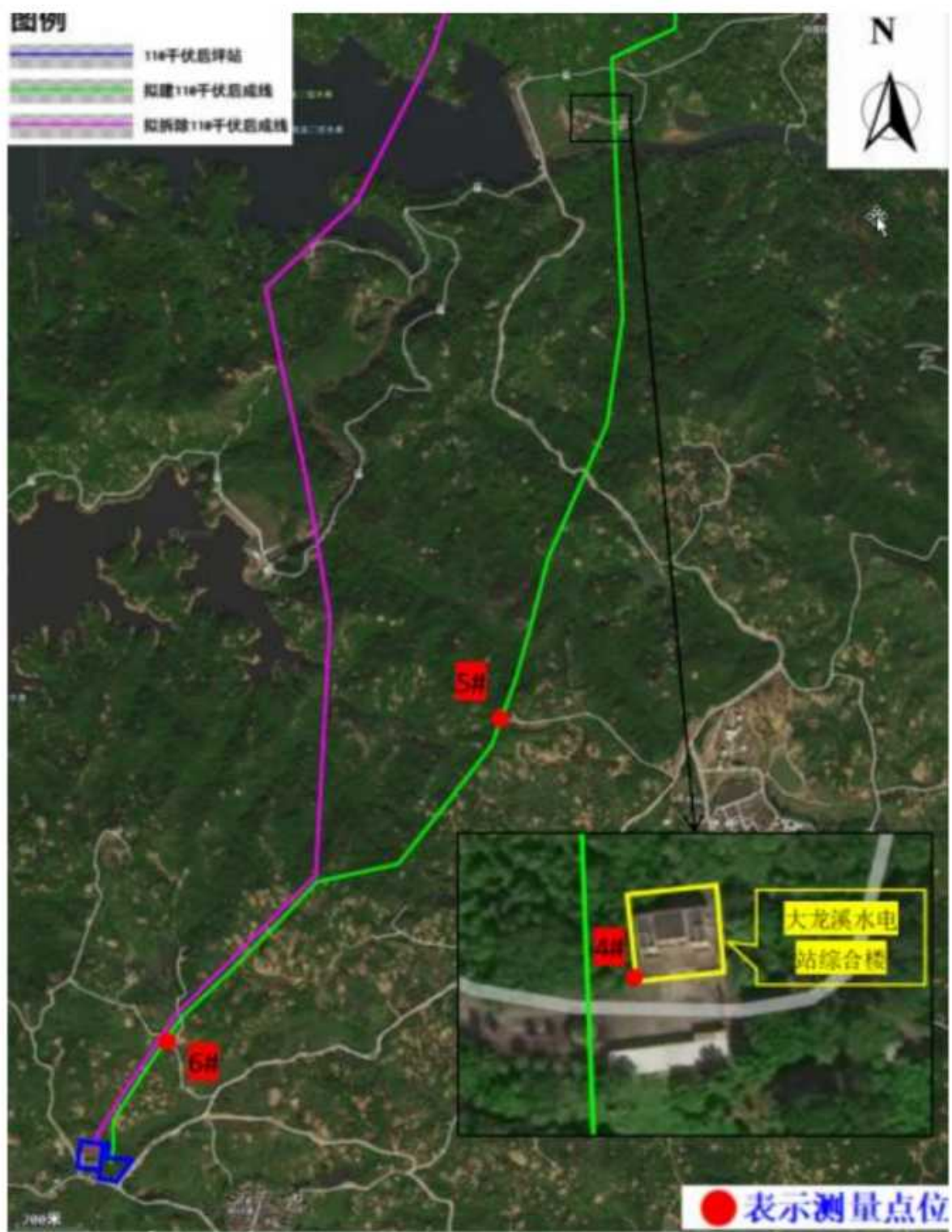




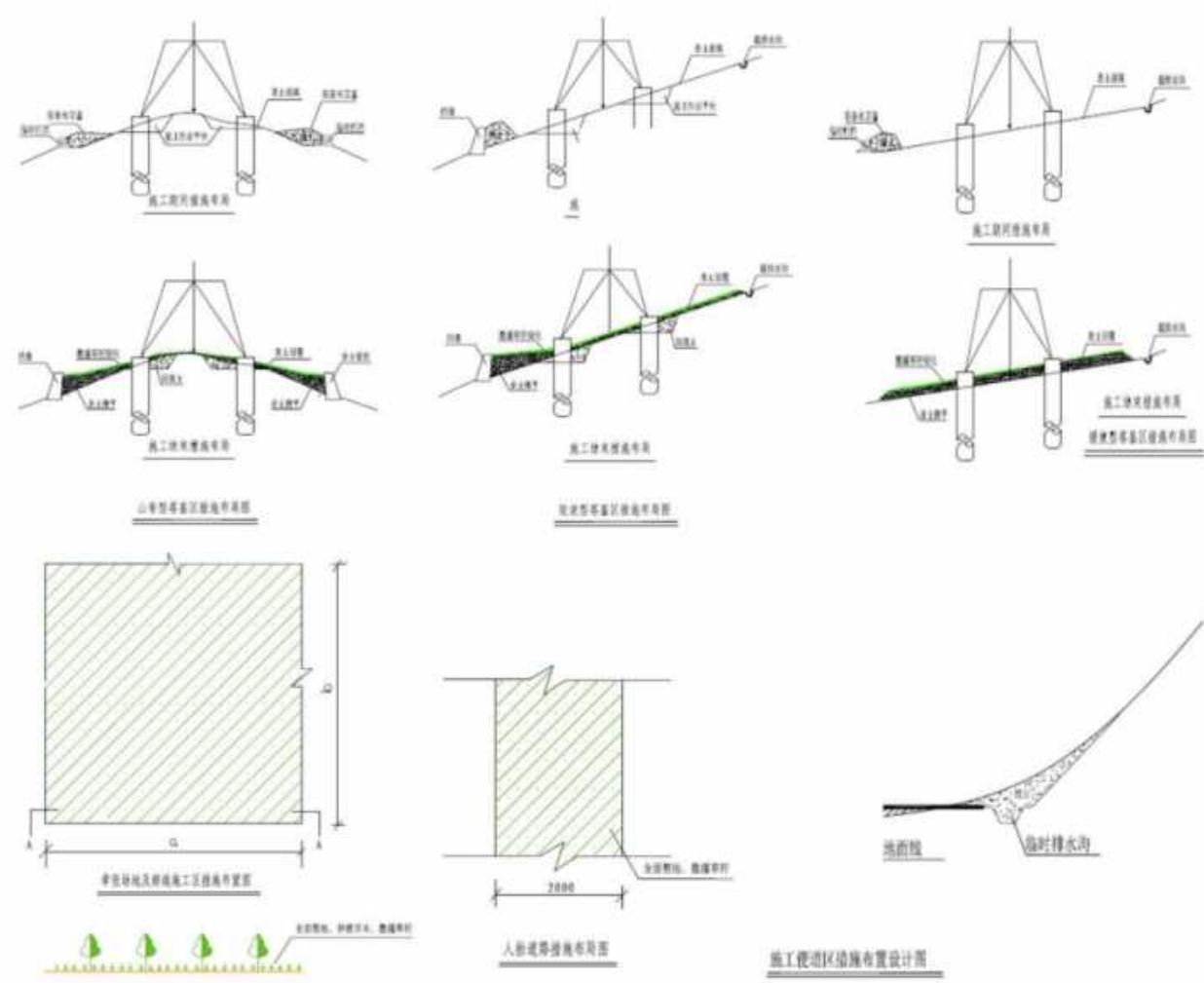


附图 14 本项目环境现状监测布点图





附图 15 典型生态环境保护措施设计图



附图 16 地表水环境功能区示意图



附图 17 评价范围示意图

