

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：韶关 220 千伏华韶输变电工程

建设单位（盖章）：广东电网有限责任公司韶关供电局

编制日期：2025 年 1 月



中华人民共和国生态环境部制

编制单位和编制人员情况表

项目编号	650gly		
建设项目名称	韶关220千伏华韶输变电工程		
建设项目类别	55—161输变电工程		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	广东电网有限公司		
统一社会信用代码	914402001915		
法定代表人（签章）	何伟斌		
主要负责人（签字）	杨成		
直接负责的主管人员（签字）	王衍亮		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	四川省自然资源厅信息中心（技术支持中心）		
统一社会信用代码	12510000MB1P513986		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
郑宇	2016035440350000003512440131	BH0	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信	
郑宇	建设项目基本情况、建设内容、生态环境现状、保护目标及评价标准、生态环境影响分析、结论	BH0	
许元豪	主要生态环境保护措施、生态环境保护措施监督检查清单、电磁环境影响专题评价、穿越饮用水水源保护区专题评价、生态环境影响专题评价	BH0	

姓名: _____

09月

5月22日

持证人签名: _____
Signature of the _____

管理号: 2016035440350000003512440131
File No.

签发日期: 2016年08月13日
Issued on

专业技术人员资格考试
证书专用章

 **环境影响评价信用平台**

姓名: 郑宇 从业单位名称: 四川省自然资源实验测试所 信用编号: _____

职业资格情况: --请选择-- 职业资格证书管理号: _____ [查询](#)

序号	姓名	近三年编制报告书数量 (经批准) 点击可进行排序	近三年编制报告表数量 (经批准) 点击可进行排序	当前状态	信用记录
1	郑宇	7	32	守信名单	详情

首页 [= 上一](#)

序号	姓名	近三年编制报告书数量 (经批准) 点击可进行排序	近三年编制报告表数量 (经批准) 点击可进行排序	当前状态	信用记录
1	许元	2	11	正常公开	详情

首页 [= 上一](#) **1** [下一](#) [尾页](#) 当前 1 / 20 条, 第 1 页 [尾页](#) 共 1 条

建设项目环境影响报告书（表） 编制情况承诺书

本单位 四川省自然资源实验测试研究中心（四川省核应急技术支持中心）（统一社会信用代码 12510000MB1P513986）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的韶关220千伏华韶输变电工程项目环境影响报告表基本情况信息真实准确、完整有效，不

影响
信用
、
员；

平于世世上述编制人员不列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位(公章):

2024年 10 月 28 日



目 录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设内容.....	19
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....	51
四、生态环境影响分析.....	73
五、主要生态环境保护措施.....	97
六、 生态环境保护措施监督检查清单.....	105
七、结论.....	107
专题 I：电磁环境影响专项评价.....	108
专题II：穿越饮用水水源保护区专题评价.....	153
专题III：生态环境影响专题评价.....	180

一、建设项目基本情况

建设项目名称	韶关 220 千伏华韶输变电工程		
项目代码	2402-440200-04-01-695419		
建设单位联系人	***	联系方式	*****
建设地点	220 千伏华韶站位于韶关市武江区西联镇；输电线路途经韶关市武江区西联镇、西河镇、龙归镇，浈江区犁市镇，乳源瑶族自治县乳城镇。		
地理坐标	1) 220 千伏华韶变电站 站址中心坐标（<u>113 度 28 分 07.11 秒</u>，<u>24 度 46 分 54.02 秒</u>）。 2) 220kV 丹霞站至华韶站线路工程 起点：500kV 丹霞站 220kV 出线构架（<u>113 度 31 分 35.17 秒</u>，<u>24 度 57 分 18.26 秒</u>），终点：220kV 华韶站 220kV 进线构架（<u>113 度 28 分 04.51 秒</u>，<u>24 度 46 分 53.08 秒</u>）。 3) 220kV 关通线解口入华韶站线路工程 起点：220kV 华韶站 220kV 出线构架（<u>113 度 28 分 07.24 秒</u>，<u>24 度 46 分 51.01 秒</u>），终点：220kV 关通线#214 塔（<u>113 度 18 分 27.18 秒</u>，<u>24 度 44 分 10.87 秒</u>）、220kV 关通线#215 塔（<u>113 度 18 分 44.39 秒</u>，<u>24 度 44 分 21.50 秒</u>）。 4) 220kV 关通线#215-#220 改造工程 起点：220kV 关通线#215 塔（<u>113 度 18 分 44.39 秒</u>，<u>24 度 44 分 21.50 秒</u>），终点：220kV 关通线#220 塔（<u>113 度 18 分 41.02 秒</u>，<u>24 度 44 分 54.39 秒</u>）。 5) 110kV 沐东线、鹰冶线解口入华韶站线路工程（东侧双回） 起点：220kV 华韶站 110kV 出线构架（<u>113 度 28 分 09.23 秒</u>，<u>24 度 46 分 55.40 秒</u>），终点：110kV 沐东线#4 塔（<u>113 度 28 分 24.31 秒</u>，<u>24 度 45 分 30.37 秒</u>）、110kV 鹰冶线#81 塔（<u>113 度 28 分 30.57 秒</u>，<u>24 度 45 分 04.66 秒</u>）。 6) 110kV 沐东线、鹰冶线解口入华韶站线路工程（西侧双回） 起点：220kV 华韶站 110kV 出线构架（<u>113 度 28 分 09.89 秒</u>，<u>24 度 46 分 54.90 秒</u>），终点：110kV 沐东线#5 塔（<u>113 度 28 分 14.33 秒</u>，<u>24 度 45 分 24.54 秒</u>）、110kV 鹰冶线#79 塔（<u>113 度 28 分 26.65 秒</u>，<u>24 度 45 分 05.36 秒</u>）。 7) 110kV 沐光线改造工程 起点：110kV 沐光线#9 塔（<u>113 度 28 分 07.69 秒</u>，<u>24 度 46 分 29.55 秒</u>），终点：110kV 沐光线#16 塔（<u>113 度 28 分 28.68 秒</u>，<u>24 度 47 分 42.39 秒</u>）。		
建设项目行业类别	161 输变电工程	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	站址总用地面积 61254m ² ，围墙内用地面积：29166m ² 。线路长度：新建 220 千伏线路长约 49.6km，新建 110 千伏线路长约 11.8km。

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）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	****	环保投资（万元）	***
环保投资占比（%）	**	施工工期	12 个月（2025 年 1 月至 2025 年 12 月）
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：		
专项评价设置情况	专题I：韶关220千伏华韶输变电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》（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。 专题II：线路跨越水源保护区专题评价 根据《关于饮用水源保护区调整及线性工程项目跨越饮用水源保护区可行性审查办理程序的通知》（粤环函[2015]1372 号）中的相关规定，为进一步加强饮用水源环境保护，优化审查程序，提高行政效能，线性工程项目跨越饮用水源二级保护区、准保护区的项目选址唯一性和环境可行性纳入环境影响评价一并论证和审批。新建 220kV 丹霞站至华韶站架空线路（四回路段）穿越《广东省生态环境厅 广东省水利厅关于印发<韶关市部分饮用水水源保护区调整方案>的通知》（粤环函〔2024〕146 号）中的韶关市区武江饮用水水源地，输电线路穿越二级保护区长度约 0.15km，穿越准级保护区长度约 0.70km。因此设置跨越水源保护区专项评价。 专题III：生态环境专题评价 根据《关于印发<建设项目环境影响报告表>内容、格式及编制技术指南的通知》（环办环评〔2020〕33 号）中的《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》生态专项评价设置原则：涉及生态敏感区的项目（是指建设项目位于、穿（跨）越（无害化通过的除外）环境敏感区，或环境影响范围涵盖环境敏感区）。 新建 220kV 丹霞站至华韶站架空线路跨越韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区的核心区（同时跨越韶关市生态保护红线），跨越长度约 219m，不在其中立塔。因此设置生态环境专题评价。		

规划情况	《韶关市电网专项规划（2017~2030年）》			
规划环境影响评价情况	规划文件：《韶关市电网专项规划（2017~2030年）环境影响报告书》 审查文件：《关于印发<韶关市电网专项规划（2017~2030年）环境影响报告书审查意见>的函》 审查单位：韶关市生态环境局 批复文号：韶环审[2019]75号			
规划及规划环境影响评价符合性分析	根据《韶关市电网专项规划（2017~2030年）环境影响报告书》及其审查意见，分析项目与规划环境合理性的相符性，审查意见见附件4，具体如下表1-1所示。对照表1-1，项目与《韶关市电网专项规划（2017~2030年）环境影响报告书》要求相符。			
	表1-1 项目建设与规划环评结论相符性分析一览表			
	内容	来源	项目建设情况	相符性
	规划输电线路走廊尽量利用现线路走廊同塔多回或与之平行架设，城镇规划区和规划开发区内的线路大多沿现有或规划道路的绿化带同塔多回架设，对居民集中区或中心城区等新增线路走廊确有困难的，还考虑对现有线路走廊进行改造利用或改为地下电缆敷设。	报告书	项目输电线路采用架空形式，线路不在城镇规划区和规划开发区走线。	符合
	在规划阶段将各种法定保护区的准入条件引入规划布局指导，并且经过优化调整，最终准确的避开了所有自然保护区的保护范围、确保不在国家级和省级森林公园内占地（变电站、塔基和电缆用地）、准确地避开了风景名胜区的核心保护区、确保不在饮用水源一级保护区内立塔、不在一级和二级保护区内修建变电站和电缆、准确地避开了市级以上文物保护单位的保护范围、规划中所有站址准确地避开了所有的基本农田。	报告书	项目选线跨越武江段同时跨越自然保护区、生态保护红线、饮用水源保护区等敏感区；但不在自然保护区、生态保护红线、基本农田内设置塔基；一级和二级饮用水源保护区内不设置塔基，仅在准级陆域范围设置2基塔。	符合
	在城市（镇）现有及规划建成区、人口集中居住区，输变线路宜采用电缆敷设方式，变电站应采用户内站等环境友好型建设方式。	审查意见	项目变电站及架空线路段不属于现有及规划建成区、人口集中居住区。	符合
	塔基、变电站、输变线路的建设须避让自然保护区（核心区、缓冲区）、饮用水源一级保护区、风景名胜区（核心景区）。	审查意见	线路跨越自然保护区核心区，但不设立塔基，项目已取得穿越自然保护区唯一性论证报告和生态影响专题的审查意见。	符合
	在推进规划所包含具体项目的建设时，须严格按相关管理规定的要求，开展穿越（占用）自然保护区、饮用水源保护区、生态严控区、风景名胜区、森林公园等敏感区的技术论证及报批工作。	审查意见	线路跨越自然保护区核心区，项目已取得穿越自然保护区唯一性论证报告和生态影响专题的审查意见。	符合

其他符合性分析	1.1 产业政策相符性 根据中华人民共和国国家发展和改革委员会令第7号令发布的《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于其中“第一类-鼓励类-电力基础设施建设”项目中的“电网改造与建设，增量配电网建设”，符合国家产业政策。 1.2 广东省“三线一单”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），建设项目选址选线、规模、性质和工艺路线等应与“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单”（以下简称“三线一单”）进行对照。 ①生态保护红线 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。 本报告生态保护红线数据采用最新广东省人民政府报送自然资源部、生态环境部的版本。本项目220kV丹霞站至华韶站线路在跨越武江处同时跨越韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区和生态保护红线，详见附图3~附图4。2022年5月19日，广东电网有限责任公司组织召开《韶关220千伏华韶输变电工程跨越韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区唯一性论证报告》的专家评审会，同意推荐方案具有唯一性，同意推荐线路不可避让生态保护红线。2022年7月21日，取得《广东省能源局关于220千伏华韶输变电工程等8项工程穿越生态功能区唯一性论证报告审查意见的复函》，同意批复本项目线路跨越韶关市生态保护红线及韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区唯一性论证报告。 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，运营期不产生大气污染物，对大气环境无影响，根据本次环评类比和预测结果，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。本项目为输变电工程，为电能输送项目，不消耗能源、水，仅架空线路塔基占用少量土地为永久用地，对资源消耗极少。 ④生态环境准入清单 生态环境准入清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。 项目属于《产业结构调整指导目录》中“第一类鼓励类”项目中的“电网改造及建设”项目，不属于国家明令禁止建设的负面清单建设项目。项目为输变电路工程，线路涉及生态保护红线（韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区），已经编制完成并审查通过跨越韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区唯一性论证报告。因此，本项目的建设符合“三线一单”管控要求。 1.3 《韶关市“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析 根据韶关市“三线一单”生态环境分区管控方案：二、环境管控单元划定，环境管控单元分为优先保护、重点管控和一般管控单元三类。 优先保护单元。以维护生态系统功能为主，包括生态红线、饮用水水源保护区、环境空气质量一类功能区等区域，含盖以南岭、南水水库、丹霞山、车八岭等重要自然保护地为主的生物多样性保护极重要区域，与全市生态安全格局基本吻合。该区域依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设，严守生态环境质量底线，确保生态功能不降低，在功能受损的优先保护单元优先开展生态保护修复活动，恢复生态系统服务功能。 重点管控单元。涉及水、大气等要素重点管控的区域，主要包括工业集聚、人口集中和环境质量超标区域等，该区域应优化空间布局，加强污染物排放控制和环境风险防控，不断提升资源利用效率，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题。 一般管控单元。涉及优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域，该区域应落实生态环境保护基本要求。
--	--

	项目输电线路路径涉及 ZH44020410004（浈江区十里亭、犁市镇优先保护单元）、ZH44020310002（武江区西河、重阳镇优先保护单元）、ZH44020430001（浈江区一般管控单元）、ZH44020330002（武江江区一般管控单元）、ZH44020420003（浈江区重点管控单元）、ZH44020320001（武江区重点管控单元）、ZH44023220003（韶关乳源高新技术产业开发区）、ZH44023220002（乳源瑶族自治县乳城镇重点管控单元）；生态环境准入清单具体如下表 1-2 所示。 项目线路跨越 ZH44020410004（浈江区十里亭、犁市镇优先保护单元）、ZH44020310002（武江区西河、重阳镇优先保护单元）处涉及生态保护红线、韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区和韶关市区武江饮用水水源地，但通过分析本项目不属于优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元准入清单中的禁止类和限制类项目。因此本项目符合《韶关市“三线一单”生态环境分区管控方案》的管控要求。 1.4 《广东省主体功能区规划》相符性分析 根据《广东省主体功能区规划》（粤府〔2012〕120 号），广东省域范围主体功能区包括优化开发、重点开发、生态发展和禁止开发四类区域。项目输电线路途经韶关市武江区西联镇、西河镇、龙归镇，浈江区犁市镇，乳源瑶族自治县乳城镇，属于省级重点开发区域和国家级重点生态功能区，见附图 8。 对于国家农产品主产区，其功能定位是：推动全省经济持续增长的重要增长极，充分发挥区位、资源优势，大力发展基础产业，与珠三角核心区及北部湾地区、海峡西岸地区连成华南沿海临港工业密集带，成为全省经济持续增长的新极核；全省重要的人口和经济集聚区，加快城市化进程，吸收产业和人口集聚，打造湛茂、潮汕两大城镇密集区以及韶关城镇集中区；珠三角核心区产业重点转移区，积极、有序、有选择地承接珠三角核心区的产业转移，促进全省产业升级与区域经济协调发展；全省重要的能源基地，安全高效发展核电，适当发展火电；特色农业基地和海洋渔业基地，大力发展特色农业，粤西、粤东积极发展沿海海水增、养殖业。 对于国家重点生态功能区，其功能定位是：全省重要的生态屏障，
--	--

	对保障全省的生态安全具有无可替代的作用；人与自然和谐相处的示范区，以生态保护为主体功能，适当选点集聚人口与产业，大力发展与生态功能相适应的特色产业，促进人与自然和谐共处；其发展方向是：以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务。禁止非保护性采伐，保护和恢复植被，涵养水源，保护珍稀动物，维护生物多样性，保持生态系统的完整性，构建生态屏障。加快水土流失区林草植被建设和岩溶地区石漠化防治，修复被破坏的生态环境。加强生态公益林和水源涵养林建设，改造林相，力争使阔叶林和针叶阔叶混交林达到 50%以上，做好经济林（果）和用材林基地的选择和建设。加强湿地保护和恢复。重视林政管理和防灾队伍的建设。切实加强水生生物资源养护和水域生态修复。引导超载人口逐步向重点开发区域有序转移。加强基础教育和技能培训，增强转移人口的就业能力，引导原住居民点“内聚外迁”，促进人口有序平稳转移，减轻人口压力。完善移民搬迁政策，对不能搬迁的村落或社区进行符合生态要求的改造。 项目不在《广东省主体功能区规划》（粤府〔2012〕120 号）的禁止开发区域中。拟建项目建设可提高供电可靠性，满足当地电力负荷发展的需要，因此本项目建设符合《广东省主体功能区规划》的相关要求。 1.5 《韶关市主体功能区规划实施纲要》相符性分析 《韶关市主体功能区规划实施纲要》（韶府〔2015〕3 号）在《广东省主体功能区规划》（粤府〔2012〕120 号）的基础上，以镇、乡、街道为基本划分单元，进一步细化功能区划分。按照“一核七极三屏障”的空间布局，分为重点发展区域、生态发展区域（限制开发区）和禁止开发区域三类。 根据《韶关市主体功能区规划实施纲要》（韶府〔2015〕3 号），本项目位于韶关市浈江区、武江区、乳源瑶族自治县境内，属于重点发展核心区和重点发展增长级，见附图 9。 重点发展核心区：充分发挥产业基础优势，发展以机械装备制造、钢铁等先进制造业，电动汽车及零部件、电子信息、智能家电、生物医药、新材料等战略性新兴产业，以及商贸物流、电子商务、物联网、金融、科技、教育、文化创意、医疗保健等现代服务业。着力提升区内城
--	---

	市功能，促进产业转型升级，加快经济和人口的集聚。重点推进战略性新兴产业及现代服务业的发展，提升和完善城市功能，实现城市和产业转型发展；重视环境的保护和资源集约、循环利用，改造提升传统优势资源加工产业，培育壮大资源综合利用产业；以现代农业为主导，发展都市型农业，大力发展生态休闲旅游。 重点发展增长级：县城中心区重点发展面向特色工业和农林业的生产性服务业和居民生活服务业。县城周边发展各具特色的绿色循环工业园区。乐昌市产业园主要发展茶叶、香芋、马蹄等特色农产品加工产业，以及机械装备、钟表、食品、纺织、家具、建材制造业。南雄市产业园主要发展精细化工及电气机械、浆纸制造、建材陶瓷、热电能源等产业。仁化县产业园主要发展茶叶、油茶、石斛等特色农产品加工产业，以及有色金属循环利用、电器、竹木加工等产业。始兴县产业园主要发展茶叶、马蹄、杨梅、枇杷、冬菇、木耳等特色农林产品加工产业，以及文具、玩具、竹木加工、纸制品、塑料、电子材料器件、矿产资源深加工等制造业，翁源县产业园主要发展茶叶、蚕茧、三华李、九仙桃、蔗糖等特色农产品加工产业，以及环保涂料、危险固体废物处理处置、制药、建材、蓄电池制造业等产业。新丰县产业园主要发展茶叶、石斛等特色农产品加工产业，以及建材、环保涂料、稀土材料、饮料、装备制造等产业。乳源县产业园主要茶油、茶叶、巴西果等特色农产品加工产业，以及铝箔、生物医药、电子材料器件等产业。重点发展新型特色工业及现代服务业；加快区内优势传统产业的改造升级；淘汰落后产能，对用地效率低、能耗高、水耗高、污染大等严重不符合生态经济综合效益标准的企业，实施逐步退出机制；建立引进项目的评价审核机制，提高产业集约发展水平；依托特色产业园区建立以高新技术特色产业聚集区为基础的区域创新基地，鼓励建立高新技术产业创新中心；加大对区内道路交通、市政等基础配套设施建设的投入，改善发展环境。通过科学规划和建设用地的二次开发，加大县城绿化用地面积，提高绿化率。 本项目不在《韶关市主体功能区规划实施纲要》列入的禁止开发区域中。因此本项目建设符合《韶关市主体功能区规划实施纲要》（韶府〔2015〕3号）的相关要求。
--	--

	1.6 《广东省环境保护条例》的相符性 为了保护和改善环境，防治污染和其他公害，保障公众健康，推进生态文明建设，促进经济社会可持续发展，广东省于 2022 年 11 月第三次修正《广东省环境保护条例》（简称条例）。条例鼓励发展循环经济，促进经济发展方式转变，支持环境保护科学技术研究、开发和利用，建设资源节约型、环境友好型社会，使经济社会发展与环境保护相协调。 ①污染物排放及防治符合性分析 根据条例，“企业事业单位和其他生产经营者排放污染物应当符合国家或者地方规定的污染物排放标准和重点污染物排放总量控制指标。” “建设项目中防治污染设施及其他环境保护设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。防治污染设施及其他环境保护设施的建设，应当实施工程环境监理。具体实施办法由省人民政府另行制定。” “企业事业单位和其他生产经营者委托污染物集中处理单位处理污染物的，应当签订协议，明确双方权利、义务及环境保护责任。” “建筑施工企业在施工时，应当保护施工现场周围环境，采取措施防止粉尘、噪声、振动、噪光等对周围环境的污染和危害。” “新建、改建、扩建建设项目的污水不能并入城镇集中处理设施以及管网的，应当单独配套建设污水处理设施，并保障其正常运行。” “禁止在水库等饮用水水源保护区设置排污口和从事采矿、采石、取土等可能污染饮用水水体的活动。” 本项目为非工业开发项目，经预测，工程施工期在采取一定环保措施及生态保护措施后对周围环境及生态影响较小，运营期无废水、工业废气产生，而其主要特征污染为电磁环境影响，无总量控制指标要求。工程建设能符合国家或者地方规定的污染物排放标准。 工程施工期间，根据环境保护要求，开展施工期环境监理，建设过程中严格执行三同时政策。 ②环保手续履行符合性分析 根据条例，“建设项目应当依法进行环境影响评价。对存在环境风险的建设项目，其环境影响评价文件应当包括环境风险评价的内容。对超过重点污染物排放总量控制指标或者未完成环境质量目标的地区、流域和行业，有关人民政府环境保护主管部门应当暂停审批新增重点污染物
--	---

	或者相关污染物排放总量的建设项目环境影响评价文件。” “未依法进行环境影响评价的建设项目，该建设项目的审批部门不得批准其建设，建设单位不得开工建设。” 本项目为非工业开发项目，目前项目环境影响评价工作正在开展中。建设单位承诺工程在取得环评批复后开工建设。 综上所述，韶关 220 千伏华韶输变电工程符合《广东省环境保护条例》中的相关要求。
--	---

表 1-2 本工程与涉及环境管控单元准入清单的相符性

管控单元	管控维度	管控要求	本工程相符性分析	是否符合
重点管控单元				
ZH44020410004- 浈江区十里亭、犁市镇优先保护单元	区域布局管控	1-1.【水/禁止类】单元涉及韶关市区武江饮用水源一级保护区、二级保护区和准保护区，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。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，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。 1-2.【生态/禁止类】生态保护红线内，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。单元内生态保护红线原则上按照禁止开发区域要求进行管理。 1-3.【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区内，严格限制新建储油库项目、产生和排放有毒有害大气污染物的建设项目以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料项目，鼓励现有该类项目技术改造减少排放或逐步搬迁退出。 1-4.【岸线/限制类】岸线优先保护区内，严格水域岸线用途管制，新建项目一律不得违规占用水域（国家和省的重点项目除外）。严禁破坏生态的岸线利用行为和不符合其功能定位的开发建设活动，严禁围垦湖泊、非法采砂等。	本项目为输变电工程，运行期间为用户提供电能，属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的鼓励类项目；项目跨越生态保护红线、韶关市区武江饮用水水源地，不在生态保护红线内立塔，只在韶关市区武江饮用水水源地的准级陆域范围内设置2基塔，不属于水禁止类、生态禁止类、大气限制类、岸线/限制类项目。	符合
ZH44020310002- 武江区西河、重阳镇优先保护单元	区域布局管控	1-1.【水/禁止类】单元涉及韶关市区武江饮用水源一级保护区、二级保护区和准保护区，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。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，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。 1-2.【生态/禁止类】生态保护红线内，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。单元内生态保护红线原则上按照禁止开发区域要求进行管理。 1-3.【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区内，严格限制新建储油库项目、产生和排放有毒有害大气污染物的建设项目以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料项目，鼓励现有该类项目技术改造减少排放或逐步搬迁退出。 1-4.【岸线/限制类】岸线优先保护区内，严格水域岸线用途管制，新建项目一律不得违规占用水域（国家和省的重点项目除外）。严禁破坏生态的岸线利用行为和不符合其功能定位的开发建设活动，严禁围垦湖泊、非法采砂等。	本项目为输变电工程，运行期间为用户提供电能，属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的鼓励类项目；项目跨越生态保护红线、韶关市区武江饮用水水源地，不在生态保护红线内立塔，只在韶关市区武江饮用水水源地的准级陆域范围内设置2基塔，不属于水禁止类、生态禁止类、大气限制类、岸线/限制类项目。	
ZH44020430001-浈江区一般管控单元	区域布局管控	1-1.【生态/禁止类】生态保护红线内，严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。 1-2.【生态/限制类】单元内一般生态空间，加强生态保护与恢复，恢复与重建水源涵养区森	本项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》“第一类鼓励类”中“电网改造及建设”项目，不属	符合

(涉及新韶、十里亭、犁市、花坪镇)		林、湿地等生态系统，提高生态系统的水源涵养能力。原则上禁止在 25 度以上的陡坡地开垦种植农作物，禁止在崩塌、滑坡危险区、泥石流易发区从事采石、取土、采砂等可能造成水土流失的活动。禁止从事非法猎捕、毒杀、采伐、采集野生动植物等活动，禁止破坏野生动物栖息地。一般生态空间内的人工商品林，允许依法进行抚育采伐、择伐和树种更新等经营活动。一般生态空间内可进行已纳入市级及以上矿产资源开发利用规划采矿权与探矿权的新设、延续，新设和延续的矿山应满足绿色矿山的相关要求。一般生态空间的风电项目须符合省级及以上的开发利用规划，光伏发电项目应满足土地使用的相关要求。 1-3.【产业/限制类】严格限制新建除热电联产以外的煤电项目；严格限制新（改、扩）建钢铁、建材（水泥、平板玻璃）、焦化、有色、石化等高污染行业项目。 1-4.【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区内，严格限制新建储油库项目、产生和排放有毒有害大气污染物的建设项目以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料项目，鼓励现有该类项目技术改造减少排放或逐步搬迁退出。大气环境布局敏感重点管控区内，严格限制新建使用高挥发性有机物原辅材料项目，大力推进低 VOCs 含量原辅材料替代，全面加强无组织排放控制，实施 VOCs 重点企业分级管控；限制新建、扩建氮氧化物、烟（粉）粉尘排放较高的建设项目。 1-5.【水/限制类】严格执行畜禽养殖禁养区管理要求，畜禽养殖禁养区内严禁建设规模化畜禽养殖场和规模化畜禽养殖小区，禁养区外的养殖场应配套污染防治设施。。	于《市场准入负面清单》禁止准入类项目。 本项跨越生态保护红线、韶关市区武江饮用水水源地，不在生态保护红线内立塔，只在韶关市区武江饮用水水源地的准级陆域范围内设置 2 基塔。 本项目为输变电工程，运行期间不涉及工业废气及VOCs的产生排放。	
	能源资源利用	2-1.【水资源/综合类】贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度。严格控制用水总量。	本项目为输变电工程，功能为电力供应输送，华韶站生活污水处理后回用绿化。	符合
	污染物排放管控	3-1.【水/综合类】持续推进化肥农药减量增效，加强种植业、水产养殖业废水收集处理，鼓励实施农田灌溉退水生态治理。 3-2.【水/综合类】以集中处理为主、分散处理为辅，科学筛选适合本地区的污水治理模式、技术和设施设备，因地制宜加强农村生活污水处理。	本项目为输变电工程，功能为电力供应输送，运行期间不涉及工业废水、废气的产生排放。	符合
	环境风险防控	4-1.【其他/综合类】建立健全政府主导、部门协调、分级负责的环境应急管理机制，构建多级环境风险应急预案体系，加强和完善基层环境应急管理。	建设单位韶关供电局已编制完成《韶关供电局突发环境事件应急预案》。	符合
ZH44020330002-武江区一般管控单元（涉及龙归、重阳镇）	区域布局管控	1-1.【生态/限制类】单元内一般生态空间，加强生态保护与恢复，恢复与重建水源涵养区森林、湿地等生态系统，提高生态系统的水源涵养能力。原则上禁止在 25 度以上的陡坡地开垦种植农作物，禁止在崩塌、滑坡危险区、泥石流易发区从事采石、取土、采砂等可能造成水土流失的活动。禁止从事非法猎捕、毒杀、采伐、采集野生动植物等活动，禁止破坏野生动物栖息地。一般生态空间内的人工商品林，允许依法进行抚育采伐、择伐和树种更新等经营活动。一般生态空间内可进行已纳入市级及以上矿产资源开发利用规划采矿权与探矿权的新设、延续，新设和延续的矿山应满足绿色矿山的相关要求。一般生态空间的风电项目须符合省级及以上的开发利用规划，光伏发电项目应满足土地使用的相关要求。	本项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》“第一类鼓励类”中“电网改造及建设”项目，不属于《市场准入负面清单》禁止准入类项目。 本项跨越生态保护红线、韶关市区武江饮用水水源地，不在生态保护红线内立塔，只在韶关市区武江饮	符合

		1-2.【生态/禁止类】单元涉及北江特有鱼类省级自然保护区，禁止在自然保护区内进行捕捞、挖沙等活动；法律、行政法规另有规定的除外。 1-3.【产业/限制类】严格限制新建除热电联产以外的煤电项目；严格限制新（改、扩）建钢铁、建材（水泥、平板玻璃）、焦化、有色、石化等高污染行业项目。 1-4.【水/限制类】严格执行畜禽养殖禁养区管理要求，畜禽养殖禁养区内严禁建设规模化畜禽养殖场和规模化畜禽养殖小区，禁养区外的养殖场应配套污染防治设施。 1-5.【岸线/限制类】岸线优先保护区内，严格水域岸线用途管制，新建项目一律不得违规占用水域（国家和省的重点项目除外）。严禁破坏生态的岸线利用行为和不符合其功能定位的开发建设活动，严禁围垦湖泊、非法采砂等。 1-6.【矿产/限制类】严格控制矿产资源开采及冶炼过程中产生环境污染和生态破坏。严禁在基本农田保护区、居民集中区等环境敏感地区审批新增有镉、汞、砷、铅、铬 5 种重金属排放的矿产资源开发利用项目。	用水水源地的准级陆域范围内设置 2 基塔。 本项目为输变电工程，运行期间不涉及废气的产生排放，不产生大气污染物。本项目为输变电工程，线路运行期间不涉及工业废水的产生排放。	
	能源资源利用	2-1.【水资源/综合类】贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度。严格控制用水总量。	本项目为输变电工程，功能为电力供应输送，运行期间不涉及工业废水的产生排放。	符合
	污染物排放管控	3-1.【水/综合类】持续推进化肥农药减量增效，加强种植业、水产养殖业废水收集处理，鼓励实施农田灌溉退水生态治理。 3-2.【水/综合类】以集中处理为主、分散处理为辅，科学筛选适合本地区的污水治理模式、技术和设施设备，因地制宜加强农村生活污水处理。	本项目为输变电工程，功能为电力供应输送，运行期间不涉及工业废水、废气的产生排放。	符合
	环境风险防控	4-1.【其他/综合类】建立健全政府主导、部门协调、分级负责的环境应急管理机制，构建多级环境风险应急预案体系，加强和完善基层环境应急管理。	建设单位韶关供电局已编制完成《韶关供电局突发环境事件应急预案》。	符合
ZH44020420003-浈江区重点管控单元（涉及乐园、十里亭、犁市、花坪镇）	区域布局管控	1-1.【产业/鼓励引导类】落实韶冶“厂区变园区、产区变城区”的举措，依托中金岭南公司技术、资金、人才、产业链优势，主动对接粤港澳大湾区有色金属材料需求，推进装备设施智能化，促进产业链高端延伸，优化调整园区规划布局，统筹生产、生活、生态，提高基地与城市功能的协调性，打造生态引领、宜产宜居的产城融合发展样板。按照“减量化、资源化、再利用”原则，通过绿色循环利用方式，加快构建基地内部及与区域有色黑色金属冶炼企业高效循环现代产业体系，实现产业绿色化、低碳化、循环化，打造资源绿色循环利用示范区。 1-2.【产业/限制类】引导工业项目科学布局，新建项目原则上入园管理，推动现有工业项目集中进园。 1-3.【产业/限制类】严格控制涉重金属及有毒有害污染物排放的项目建设，新建、改建、扩建涉重金属重点行业的项目应明确重金属污染物总量来源。 1-4.【产业/限制类】严格限制新建除热电联产以外的煤电项目；严格限制新（改、扩）建钢铁、建材（水泥、平板玻璃）、焦化、石化等高污染行业项目。 1-5.【生态/禁止类】生态保护红线内，严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律	本项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》“第一类鼓励类”中“电网改造及建设”项目，不属于《市场准入负面清单》禁止准入类项目。 本项跨越生态保护红线、韶关市区武江饮用水水源地，不在生态保护红线内立塔，只在韶关市区武江饮用水水源地的准级陆域范围内设置 2 基塔。 本项目为输变电工程，运行期间不涉及废气的产生排放，不产生大气污染物。本项目为输变电工程，线	符合

	法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。 1-6.【生态/限制类】单元内一般生态空间，加强生态保护与恢复，恢复与重建水源涵养区森林、湿地等生态系统，提高生态系统的水源涵养能力。原则上禁止在 25 度以上的陡坡地开垦种植农作物，禁止在崩塌、滑坡危险区、泥石流易发区从事采石、取土、采砂等可能造成水土流失的活动。禁止从事非法猎捕、毒杀、采伐、采集野生动植物等活动，禁止破坏野生动物栖息地。一般生态空间内的人工商品林，允许依法进行抚育采伐、择伐和树种更新等经营活动。单元内生态空间原则上按限制开发区域的要求进行管理，从严控制生态空间转为城镇空间和农业空间，严格控制新增建设项目占用生态空间。一般生态空间内可进行已纳入市级及以上矿产资源开发利用规划采矿权与探矿权的新设、延续，新设和延续的矿山应满足绿色矿山的相关要求。一般生态空间的风电项目须符合省级及以上的开发利用规划，光伏发电项目应满足土地使用的相关要求。 1-7.【大气/禁止类】禁止违法露天焚烧秸秆等产生烟尘污染物以及焚烧垃圾等产生有毒有害烟尘、恶臭气体物质的行为。 1-8.【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区内，严格限制新建钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目，产生和排放有毒有害大气污染物项目，以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料的项目；鼓励现有该类项目技术改造减少排放或逐步搬迁退出。 1-9.【大气/限制类】优先选择化石能源替代、原料工艺优化、产业结构升级等源头治理措施，严格控制高耗能、高排放项目建设。 1-10.【水/限制类】严格执行畜禽养殖禁养区管理要求，畜禽养殖禁养区内严禁建设规模化畜禽养殖场和规模化畜禽养殖小区，禁养区外的养殖场应配套污染防治设施。 1-11.【岸线/限制类】岸线优先保护区内，严格水域岸线用途管制，新建项目一律不得违规占用水域（国家和省的重点项目除外）。优先保护岸线范围内严禁破坏生态的岸线利用行为和不符合其功能定位的开发建设活动，严禁围垦湖泊、非法采砂等。 1-12.【土壤/禁止类】禁止在居民区和学校、医院、疗养院、养老院等单位周边新建、改建、扩建可能造成土壤污染的建设项目。。	路运行期间不涉及工业废水的产生排放。	
能源资源利用	2-1.【能源/禁止类】城市建成区内，禁止新建每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉。在禁燃区，禁止新建、改建、扩建使用高污染燃料的锅炉、炉窑或导热油炉等燃烧设施；禁止以任何方式燃烧生活垃圾、废旧建筑模板、废旧家具、工业固体废弃物等各类可燃废物；使用非高污染燃料的锅炉、炉窑或导热油炉等各类在用燃烧设施，可在达到相应大气污染物排放标准并符合大气污染防治、锅炉污染整治工作要求的前提下继续使用；使用高污染燃料的，以及不能达到相应大气污染物排放标准的锅炉、炉窑或导热油炉等各类在用燃烧设施，应在“禁燃区”执行时间前改造使用清洁能源或予以拆除。 2-2.【能源/限制类】原则上不再新建小水电以及除国家和省规划外的风电项目，对不符合生态环境要求的小水电进行清理整改。	本项目为输变电工程，运行期间不涉及废气的产生排放，不产生大气污染物。本项目为输变电工程，线路运行期间不涉及工业废水的产生排放。	符合

		2-3.【土地资源/综合类】落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求。 2-4.【水资源/综合类】严格落实浈江控制断面生态流量保障目标。		
	污染物排放管控	3-1.【水/限制类】新建、改建、扩建增加重金属污染物排放总量的建设项目应通过实施“区域削减”，实现增产减污。铅锌工业废水中总锌、总铅、总镉、总汞、总砷、总镍、总铬执行《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）特别排放限值。 3-2.【大气/综合类】新建项目原则上实施氮氧化物和挥发性有机物等量替代。 3-3.【其它/鼓励引导类】鼓励韶关冶炼厂根据需要自行配套建设高标准的危险废物利用处置设施。鼓励化工等工业园区配套建设危险废物集中贮存、预处理和处置设施。	本项目为输变电工程，功能为电力供应输送，运行期间不涉及工业废水、废气的产生排放。	符合
	环境风险防控	4-1.【水/综合类】集中式污水处理厂应采取有效措施，防止事故废水直接排入水体。 4-2.【风险/综合类】有水环境污染风险的企事业单位，应当制定有关水污染事故的应急方案，做好应急准备，并定期进行演练，做好突发水污染事故应急处置和事后恢复等工作。有水环境污染风险的企事业单位，生产、储存危险化学品的企事业单位，应当采取措施，防止在应急处置过程中产生的消防废水、废液直接排入水体。	建设单位韶关供电局已编制完成《韶关供电局突发环境事件应急预案》。本项目为输变电工程，功能为电力供应输送，运行期间不涉及工业废水、废气的产生排放。	符合
ZH44020320001-武江区重点管控单元（涉及西河、西联、龙归、重阳镇）	区域布局管控	1-1.【产业/限制类】引导工业项目科学布局，新建项目原则上入园管理，推动现有工业项目集中进园。 1-2.【产业/限制类】严格控制涉重金属及有毒有害污染物排放的项目建设，新建、改建、扩建涉重金属重点行业的项目应明确重金属污染物总量来源。 1-3.【产业/限制类】严格限制新建除热电联产以外的煤电项目；严格限制新（改、扩）建钢铁、建材（水泥、平板玻璃）、焦化、有色金属冶炼、石化等高污染行业项目。 1-4.【生态/禁止类】生态保护红线内，严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。 1-5.【生态/限制类】单元内一般生态空间，加强生态保护与恢复，恢复与重建水源涵养区森林、湿地等生态系统，提高生态系统的水源涵养能力。原则上禁止在 25 度以上的陡坡地开垦种植农作物，禁止在崩塌、滑坡危险区、泥石流易发区从事采石、取土、采砂等可能造成水土流失的活动。禁止从事非法猎捕、毒杀、采伐、采集野生动植物等活动，禁止破坏野生动物栖息地。一般生态空间内的人工商品林，允许依法进行抚育采伐、择伐和树种更新等经营活动。单元内生态空间原则上按限制开发区域的要求进行管理，从严控制生态空间转为城镇空间和农业空间，严格控制新增建设项目占用生态空间。一般生态空间内可进行已纳入市级及以上矿产资源开发利用规划采矿权与探矿权的新设、延续，新设和延续的矿山应满足绿色矿山的相关要求。一般生态空间的风电项目须符合省级及以上的开发利用规划，光伏发电项目应满足土地使用的相关要求。 1-6.【大气/禁止类】禁止违法露天焚烧秸秆等产生烟尘污染物质以及焚烧垃圾等产生有毒有害烟尘、恶臭气体物质的行为。 1-7.【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区内，严格限制新建钢铁、燃煤燃油火电、	本项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》“第一类鼓励类”中“电网改造及建设”项目，不属于《市场准入负面清单》禁止准入类项目。 本项跨越生态保护红线、韶关市区武江饮用水水源地，不在生态保护红线内立塔，只在韶关市区武江饮用水水源地的准级陆域范围内设置 2 基塔。 本项目为输变电工程，运行期间不涉及废气的产生排放，不产生大气污染物。本项目为输变电工程，线路运行期间不涉及工业废水的产生排放。	符合

		石化、储油库等项目，产生和排放有毒有害大气污染物项目，以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料的项目；鼓励现有该类项目技术改造减少排放或逐步搬迁退出。 1-8.【大气/限制类】优先选择化石能源替代、原料工艺优化、产业结构升级等源头治理措施，严格控制高耗能、高排放项目建设。 1-9.【水/限制类】严格执行畜禽养殖禁养区管理要求，畜禽养殖禁养区内严禁建设规模化畜禽养殖场和规模化畜禽养殖小区，禁养区外的养殖场应配套污染防治设施。 1-10.【土壤/禁止类】禁止在居民区和学校、医院、疗养院、养老院等单位周边新建、改建、扩建可能造成土壤污染的建设项目。		
	能源资源利用	2-1.【能源/限制类】城市建成区内，禁止新建每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉。在禁燃区，禁止新建、改建、扩建使用高污染燃料的锅炉、炉窑或导热油炉等燃烧设施；禁止以任何方式燃烧生活垃圾、废旧建筑模板、废旧家具、工业固体废弃物等各类可燃废物；使用非高污染燃料的锅炉、炉窑或导热油炉等各类在用燃烧设施，可在达到相应大气污染物排放标准并符合大气污染防治、锅炉污染整治工作要求的前提下继续使用；使用高污染燃料的，以及不能达到相应大气污染物排放标准的锅炉、炉窑或导热油炉等各类在用燃烧设施，应在“禁燃区”执行时间前改造使用清洁能源或予以拆除。 2-2.【能源/限制类】原则上不再新建小水电以及除国家和省规划外的风电项目，对不符合生态环境要求的小水电进行清理整改。 2-3.【土地资源/综合类】落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求。 2-4.【水资源/综合类】严格落实武江控制断面生态流量保障目标。	本项目为输变电工程，运行期间不涉及废气的产生排放，不产生大气污染物。本项目为输变电工程，线路运行期间不涉及工业废水的产生排放。	符合
	污染物排放管控	3-1.【水/综合类】加快镇级生活污水处理设施及配套管网建设，因地制宜建设农村生活污水处理设施。加强养殖污染防治，推动水产养殖尾水达标排放或资源化利用。强化选矿废水治理设施的升级改造，选矿废水原则上回用不外排。 3-2.【大气/综合类】新建项目原则上实施氮氧化物和挥发性有机物等量替代。	本项目为输变电工程，功能为电力供应输送，运行期间不涉及工业废水、废气的产生排放。	符合
	环境风险防控	4-1.【水/综合类】集中式污水处理厂应采取有效措施，防止事故废水直接排入水体。 4-2.【风险/综合类】有水环境污染风险的企事业单位，应当制定有关水污染事故的应急方案，做好应急准备，并定期进行演练，做好突发水污染事故应急处置和事后恢复等工作。有水环境污染风险的企事业单位，生产、储存危险化学品的企事业单位，应当采取措施，防止在应急处置过程中产生的消防废水、废液直接排入水体。	建设单位韶关供电局已编制完成《韶关供电局突发环境事件应急预案》。本项目为输变电工程，功能为电力供应输送，运行期间不涉及工业废水、废气的产生排放。	符合
ZH440232200 02-乳源瑶族自治县乳城镇重点管控单元	区域布局管控	1-1.【产业/鼓励引导类】乳源和美瑶城主要功能为居住、公共服务、总部经济区、全域旅游服务中心等。在满足县城居住、公共服务需求基础上，重点推进建设东湖绿色产业园，发展大健康绿色产业。 1-2.【产业/限制类】严格限制新建除热电联产以外的煤电项目；严格限制新（改、扩）建钢铁、焦化、有色、石化等高污染行业项目。	本项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》“第一类鼓励类”中“电网改造及建设”项目，不属于《市场准入负面清单》禁止准入类项目。	符合

		1-3.【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区内，严格限制新建储油库项目、产生和排放有毒有害大气污染物的建设项目以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料项目，鼓励现有该类项目技术改造减少排放或逐步搬迁退出。 1-4.【大气/禁止类】集中供热管网范围内禁止新建、扩建燃煤、重油、渣油、生物质等分散供热锅炉。县级及以上城市建成区和天然气管网覆盖范围内，禁止新建每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉。 1-5.【大气/限制类】优先选择化石能源替代、原料工艺优化、产业结构升级等源头治理措施，严格控制高耗能、高排放项目建设。 1-6.【水/限制类】严格执行畜禽养殖禁养区管理要求，畜禽养殖禁养区内严禁建设规模化畜禽养殖场和规模化畜禽养殖小区，禁养区外的养殖场应配套污染防治设施。 1-7.【土壤/限制类】禁止在居民区和学校、医院、疗养院、养老院等单位周边新建、改建、扩建可能造成土壤污染的建设项目。	本项跨越生态保护红线、韶关市区武江饮用水水源地，不在生态保护红线内立塔，只在韶关市区武江饮用水水源地的准级陆域范围内设置 2 基塔。 本项目为输变电工程，运行期间不涉及废气的产生排放，不产生大气污染物。本项目为输变电工程，线路运行期间不涉及工业废水的产生排放。	
	能源资源利用	2-1.【能源/鼓励引导类】进一步优化调整能源结构，鼓励使用天然气及可再生能源。 2-2.【水资源/综合类】贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度。严格控制用水总量。 2-3.【能源/限制类】城市建成区内，禁止新建每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉。在禁燃区，禁止新建、改建、扩建使用高污染燃料的锅炉、炉窑或导热油炉等燃烧设施；禁止以任何方式燃烧生活垃圾、废旧建筑模板、废旧家具、工业固体废弃物等各类可燃废物；使用非高污染燃料的锅炉、炉窑或导热油炉等各类在用燃烧设施，可在达到相应大气污染物排放标准并符合大气污染防治、锅炉污染整治工作要求的前提下继续使用；使用高污染燃料的，以及不能达到相应大气污染物排放标准的锅炉、炉窑或导热油炉等各类在用燃烧设施，应在“禁燃区”执行时间前改造使用清洁能源或予以拆除。	本项目为输变电工程，运行期间不涉及废气的产生排放，不产生大气污染物。本项目为输变电工程，线路运行期间不涉及工业废水的产生排放。	符合
	污染物排放管控	3-1.【水/综合类】完善污水处理设施及配套管网建设，补齐城中村、老旧城区和城乡结合部管网设施短板，加强污水处理设施运行管理。 3-2.【水/综合类】以集中处理为主、分散处理为辅，科学筛选适合本地区的污水治理模式、技术和设施设备，因地制宜加强农村生活污水处理。 3-3.【大气/限制类】建设项目实施 NO_x、VOCs 排放等量替代。 3-4.【大气/限制类】推动油品储运销体系安装油气回收自动监控系统。推动车用汽油年销售量 5000 吨以上的加油站开展油气回收在线监控安装工作。	本项目为输变电工程，功能为电力供应输送，运行期间不涉及工业废水、废气的产生排放。	符合
	环境风险防控	4-1.【其他/综合类】建立健全政府主导、部门协调、分级负责的环境应急管理机制，构建多级环境风险应急预案体系，加强和完善基层环境应急管理。	建设单位韶关供电局已编制完成《韶关供电局突发环境事件应急预案》。	符合
ZH44023220003-韶关乳源高新技术产业	区域布局管控	1-1.【产业/鼓励引导类】富源工业园重点发展高端装备制造业和电子信息产业，东阳光高科技产业园重点发展铝箔加工、化学制药产业，广东乳源新材料产业园重点发展化工新材料产业。	本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》“第一类鼓励类”中“电网改造及建设”项目，不属	符合

业开发区		1-2.【产业/鼓励引导类】依托东阳光集团的技术产能优势，做强电容器铝箔、散热片等铝箔产业。承接发展光伏铝材、机电设备铝材、消费电子铝材、铝合金建筑模板等工业铝型材。以东阳光集团为重点，突破发展铝电解电容等电子材料等新型电子材料；以东阳光药为重点，重点发展生物医药与健康产业（生物制药及医疗器械），开展重大疾病新药的研发，突破发展抗肿瘤（对甲苯磺酸宁格替尼、甲磺酸莱洛替尼、马来酸英利替尼、博昔替尼）、抗丙肝（索非布韦）以及中间体（索非布韦中间体、氮红霉素）等化学药。 1-3.【产业/鼓励引导类】实施“电子材料强基工程”，以东阳光为核心，将我市铝箔材料打造成大湾区重要的配套基地。 1-4.【产业/鼓励引导类】实施“产业集聚集群打造工程”，乳源电子铝箔及电容器上下游配套产业，打造电容器特色产业集群。 1-5.【产业/限制类】严格限制不符合园区发展定位的项目入驻。开发区东片区严格限制与氯碱产业无关的企业进入。 1-6.【产业/禁止类】园区禁止引入专业电镀、化学制浆、漂染、鞣革等水污染物排放量大或排放一类污染物、持久性有机污染物的项目。 1-7.【产业/综合类】居民区、学校等环境敏感点邻近地块优先布局废气排放量小、工业噪声影响小的产业。	于《市场准入负面清单》禁止准入类项目。 本项跨越生态保护红线、韶关市区武江饮用水水源地，项目不占用生态保护红线，只在韶关市区武江饮用水水源地的准级陆域范围内设置2基塔。 本项目为输变电工程，运行期间不涉及废气的产生排放，不产生大气污染物。本项目为输变电工程，线路运行期间不涉及工业废水的产生排放。	
	能源资源利用	2-1.【能源/鼓励引导类】园区内能源结构应以电能、燃气等清洁能源为主。 2-2.【资源/鼓励引导类】提高园区土地资源利用效益和水资源利用效率。 2-3.【其他/综合类】有行业清洁生产标准的新引进项目清洁生产水平须达到本行业国内先进水平。	本项目为输变电工程，运行期间不涉及废气的产生排放，不产生大气污染物。本项目为输变电工程，线路运行期间不涉及工业废水的产生排放。	符合
	污染物排放管控	3-1.【水、大气/限制类】园区各项污染物排放总量不得突破园区规划环评核定的污染物排放总量管控要求。 3-2.【水/限制类】实行重点重金属污染物（铅、砷、汞、镉、铬）等量替代。严格控制涉重金属及有毒有害污染物排放的项目建设，新建、改建、扩建涉重金属重点行业的项目应明确重金属污染物总量来源。 3-3.【大气/限制类】新建项目原则上实施氮氧化物、挥发性有机物排放量等量替代。 3-4.【其它/鼓励引导类】鼓励东阳光集团根据需要自行配套建设高标准的危险废物利用处置设施。鼓励化工等工业园区配套建设危险废物集中贮存、预处理和处置设施。	本项目为输变电工程，功能为电力供应输送，运行期间不涉及工业废水、废气的产生排放。生活垃圾交由环卫部门处理。	符合
	环境风险防控	4-1.【风险/综合类】园区内生产、使用、储存危险化学品的项目应设置足够容积的事故应急池，园区应制定环境风险事故防范和应急预案，建立健全企业、园区和市政三级事故应急体系，落实有效的事故风险防范和应急措施，有效防范污染事故发生，并避免发生事故对周围环境造成污染，确保环境安全。园区污水处理厂设置足够容积的事故应急池，纳污水体设置水质监控断面，发现问题，及时采取限制废水排放等措施。	建设单位韶关供电局已编制完成《韶关供电局突发环境事件应急预案》。本项目为输变电工程，功能为电力供应输送，运行期间不涉及工业废水、废气的产生排放。	符合

二、建设内容

地理位置	2.1 地理位置 韶关 220 千伏华韶输变电工程为新建项目，其中新建 220kV 华韶变电站采用户外常规布置方案（主变户外、AIS 户外），站址西南角设置进站大门；站址位于韶关市武江区西联镇沐溪村，南距龙归镇中心区约 4km，东距莞韶城中心区约 3.5 公里，西侧约 1.0 公里处有南北走向的乡道 Y256 经过。220kV 华韶变电站站区中心地理坐标为：E113°28'07.11"，N24°46'54.02"。 项目配套新建 220kV 架空线路长约 49.6km，新建 110kV 架空线路长约 11.8km；新建输电线路途经武江区西联镇、龙归镇、西河镇，浈江区犁市镇，乳源瑶族自治县乳城镇。 项目地理位置图见附图 1，输电线路路径示意图附图 2。
项目组成及规模	2.2 项目组成及规模 2.2.1 工程概况 韶关 220 千伏华韶输变电工程为新建项目，其中新建 220kV 华韶站位于韶关市武江区西联镇西北部，南距龙归镇中心区约 4km，东距莞韶城中心区约 3.5km。220kV 华韶变电站总用地面积 61254m²，变电站围墙为规则的矩形，围墙内占地面积 29166m²。220kV 华韶变电站建设规模如下： 1) 变电工程 本期规模为主变容量 2×180MVA，主变户外 AIS 户外，220kV 出线 4 回，110kV 出线 6 回，10kV 出线 20 回，无功补偿 2×5×8Mvar 电容器组。终期设计规模：主变容量 4×180MVA，220kV 出线 8 回，110kV 出线 14 回，10kV 出线 20 回，无功补偿 4×5×8Mvar 电容器组。 2) 线路工程 ①220kV 丹霞站至华韶站线路工程：新建线路起于 500kV 丹霞站出线构架，止于新建 220kV 华韶站进线构架，新建 220kV 架空线路总长约 27.9km。 ②220kV 关通线解口入华韶站线路工程：新建线路起于新建 220kV 华韶站出线构架，分别止于 220kV 关通线#214、#215 塔，新建 220kV 架空线路总长约 20.5km。为配合线路穿越 500kV 江城线，配套改造 110kV 通浩乙线#13-#14 段线

路长约 0.5km。

③220kV 关通线#215-#220 改造工程：新建线路起于 220kV 关通线#215 塔，止于关通线#220 塔，新建单回架空线路长约 1.2km。

④110kV 沐东线、鹰冶线解口入华韶站线路工程（东侧双回）：新建线路起于新建 220kV 华韶站出线构架，分别止于 110kV 沐东线#4 塔、110kV 鹰冶线#81 塔，新建 110kV 架空线路总长约 4.3km。

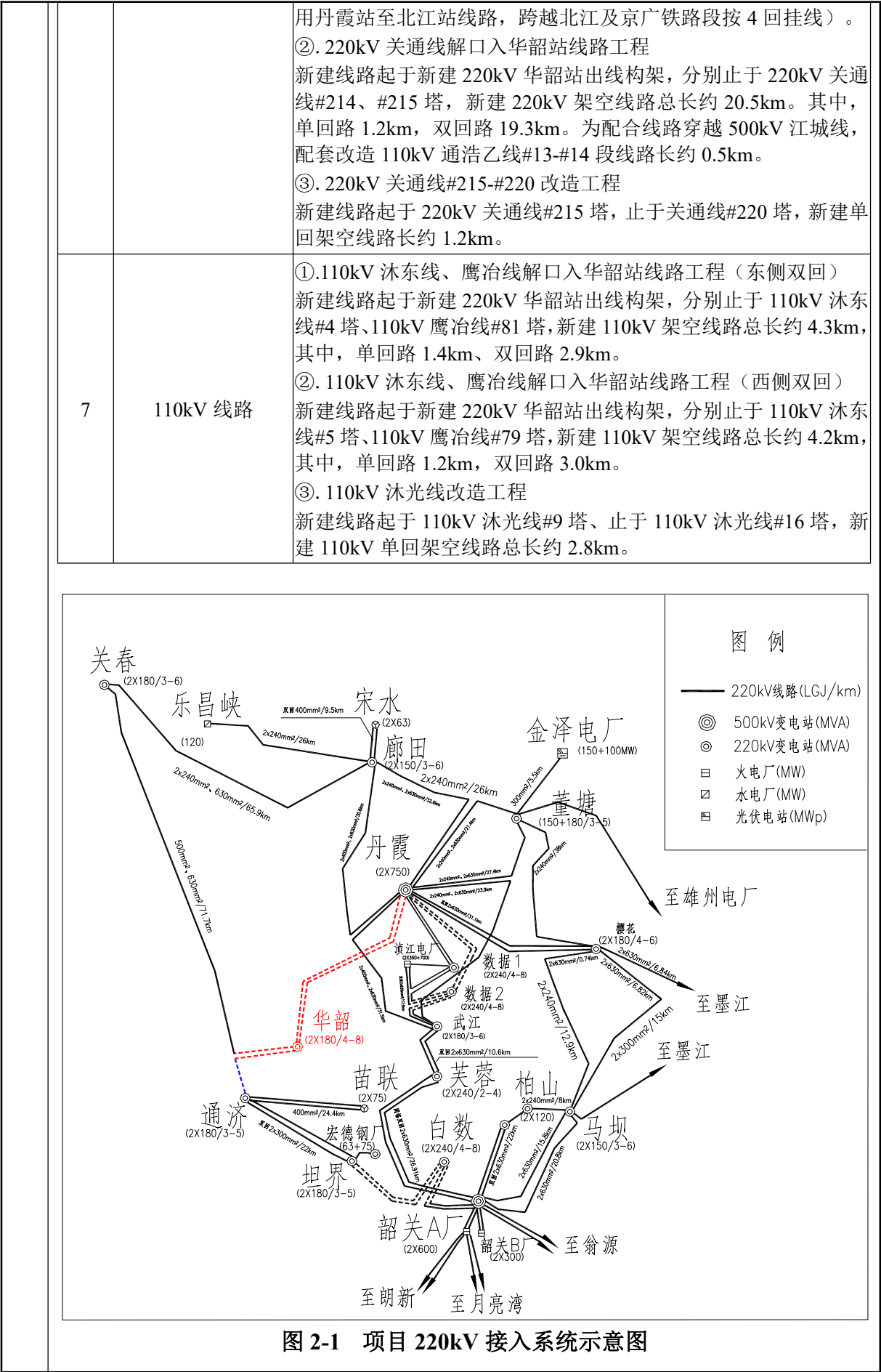
⑤110kV 沐东线、鹰冶线解口入华韶站线路工程（西侧双回）：新建线路起于新建 220kV 华韶站出线构架，分别止于 110kV 沐东线#5 塔、110kV 鹰冶线#79 塔，新建 110kV 架空线路总长约 4.2km。

⑥110kV 沐光线改造工程：新建线路起于 110kV 沐光线#9 塔、止于 110kV 沐光线#16 塔，新建 110kV 单回架空线路总长约 2.8km。

韶关 220 千伏华韶输变电工程建设规模统计如表 2-1 所示，本项目 220kV 线路和 110kV 线路接入系统方案分别如图 2-1 和图 2-2 所示。

表 2-1 本项目建设内容及规模

序号	项目名称	本期规模	终期规模
1	主变压器	2×180MVA	4×180MVA
2	220kV 出线	4 回： 至 500kV 丹霞站 2 回； 至 220kV 关春站 1 回； 至 220kV 通济站 1 回。	8 回： 至 500kV 丹霞站 2 回； 至 220kV 北江站 1 回； 至 220kV 关春站 1 回； 至 220kV 通济站 1 回； 至 220kV 大布站 1 回； 备用 2 回。
3	110kV 出线	6 回： 至 110kV 沐溪站 1 回； 至 110kV 东区站 1 回； 至 110kV 韶冶站 1 回； 至 110kV 鹰峰站 1 回； 至 110kV 华韶 I 站 2 回（预留间隔）	14 回： 至 110kV 华韶 I 站 2 回； 至 110kV 华韶 I 站 2 回； 至 110kV 乳城站 2 回； 至 110kV 甘棠站 2 回； 至 110kV 重阳站 1 回； 至 110kV 桥岗站 1 回； 至 110kV 鹰峰站 1 回； 至 110kV 韶冶站 1 回； 备用 2 回。
4	10kV 出线	20 回	30 回
5	10kV 无功补偿	电容器组：2×5×8Mvar	电容器组：4×5×8Mvar
6	220kV 线路	①. 220kV 丹霞站至华韶站线路工程 新建线路起于 500kV 丹霞站出线构架，止于新建 220kV 华韶站进线构架，新建 220kV 架空线路总长约 27.9km。其中，双回路塔单边挂线 0.9km，双回路 20.2km，同塔四回架设双回路 6.8km（备	



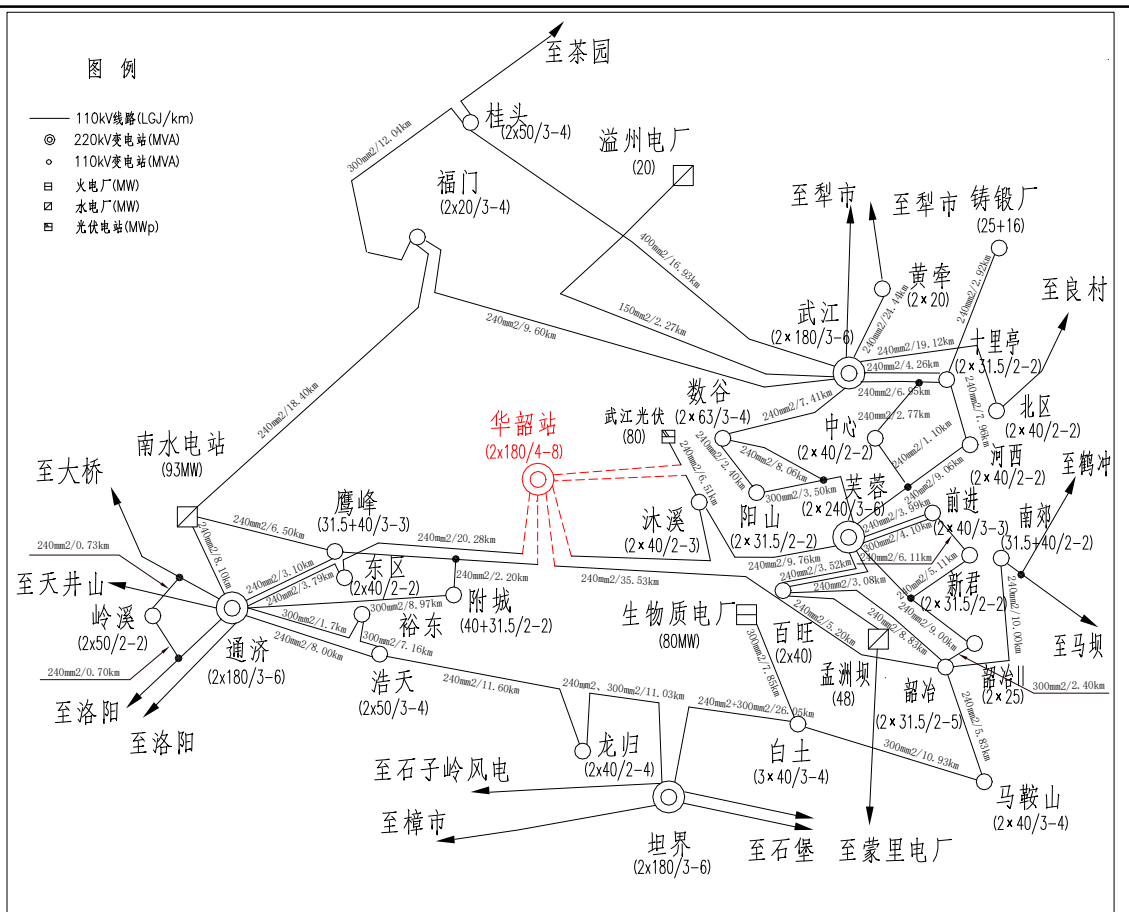


图 2-2 项目 110kV 接入系统示意图

本期解口 220kV 关通线接入华韶站，华韶站新建 2 回 220kV 线路至丹霞站，形成“丹霞=华韶-通济=坦界=曲江”以及“丹霞=华韶-关春-廊田=丹霞”环网结构，220kV 接入系统方案如图 2-1 所示。本期解口 110kV 沐东线、鹰冶线接入华韶站，形成华韶至沐溪站 1 回、至东区站 1 回、至韶冶站 1 回，至鹰峰站 1 回线路，110kV 接入系统方案如图 2-2 所示。

本项目动态投资 39367 万元，计划于 2025 年 12 月建成投产。

2.2.2 主体内容及规模

2.2.2.1 变电工程

1) 变电站概况

220kV 华韶变电站位于韶关市武江区西联镇西北部，南距龙归镇中心区约 4km，东距莞韶城中心区约 3.5 公里，西侧约 1.0 公里处有南北走向的乡道 Y256 经过。220kV 华韶变电站总用地面积 61254m²，变电站围墙为规则的矩形，围墙内占地面积 29166m²。

站址区域场地属喀斯特丘陵地貌，主要地貌单元为坡地，覆盖土层总体较薄，

部分区域基岩已裸露，场地地面标高在 287~312m 之间，地形有起伏，相对高差约 25m。根据现场踏勘场地范围内未见地下排水管道、地下光缆等经过变电站站址区域，南北走向 110kV 沐光线从站址中部穿越过；站址植被较发育，主要为桉树林覆盖。220kV 线路向西南架空出线，110kV 线路向东北架空出线。站址西南角设置进站大门。220kV 华韶站站址四至情况见图 2-3。

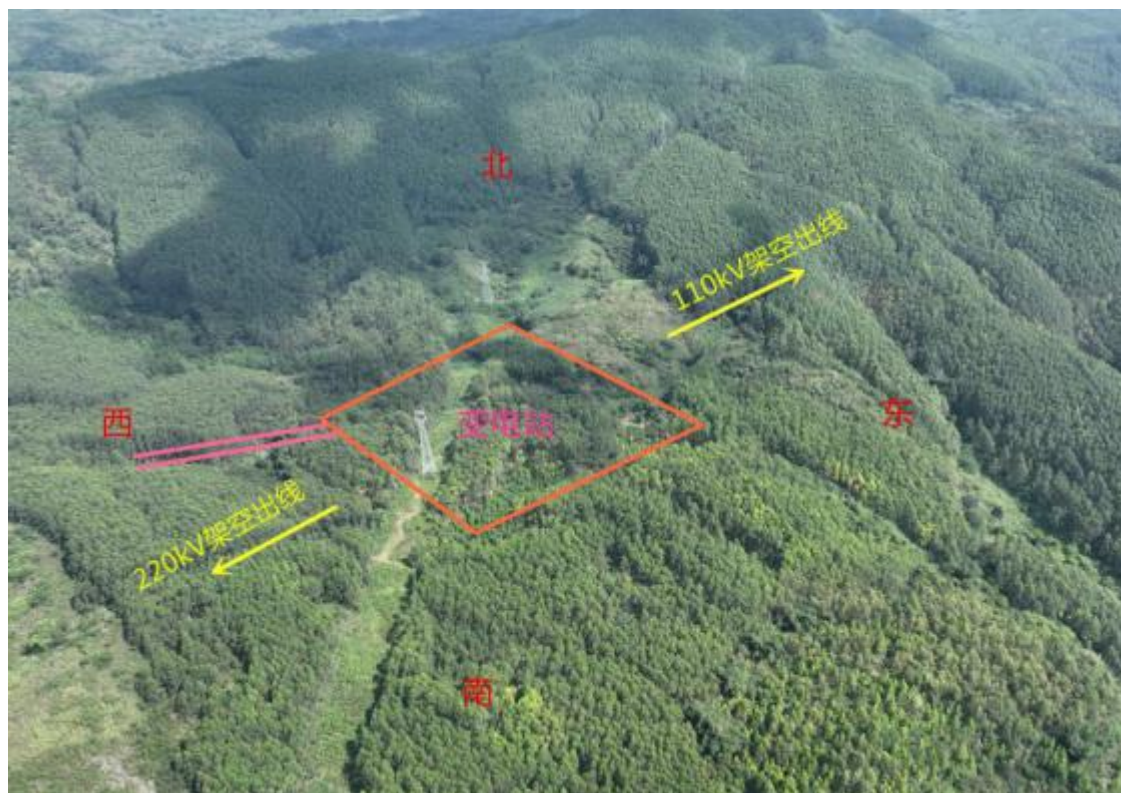


图 2-3 220kV 华韶变电站现状四至图

本变电站拟按最终规模一次征地，总用地面积约 6.1254hm²，其中变电站规划红线面积约 3.2702hm²（围墙内面积约 2.9166hm²）、站外边坡及防（排）洪设施用地面积约 1.5942hm²、进站道路用地面积约 1.2610hm²。站址不涉及永久基本农田和生态保护红线，目前站址用地性质已经由林地调整为供电用地，用地预审选址意见报告已完成，目前项目用地预审与选址意见书正在正常办理过程中，已经取得韶关市浈江区自然资源局、韶关市武江区自然资源局、乳源县自然资源局关于韶关 220 千伏华韶输变电工程项目建设用地预审与选址意见书初审意见的报告（附件 22~附件 24），项目用地已纳入《韶关市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，项目用地符合国土空间规划管控规则的要求。

2) 华韶站建设规模

220kV 华韶站采用户外常规布置方案（主变户外、AIS 户外），站址西南角

设置进站大门。220kV 华韶站终期建设规模为 3 台(3×180MVA)主变压器, 220kV 出线 8 回, 110kV 出线 14 回, 10kV 出线 3 回, 10kV 无功补偿 2×5×8Mvar 电容器组。220kV 华韶站本期建设规模为 2 台 180MVA 主变压器(2#、3#主变压器), 220kV 出线 4 回, 110kV 出线 6 回, 10kV 出线 20 回, 10kV 无功补偿 4×5×8Mvar 电容器组。站址主要技术经济指标和变电站内建构筑物分别见表 2-2、表 2-3。

表 2-2 站址主要技术经济指标一览表

序号	项目	单位	工程量	备注
1	站址总用地面积	hm ²	6.1254	
1.1	变电站规划红线面积	hm ²	3.2702	围墙内面积约 2.9166
1.2	站外边坡及防(排)洪设施用地面积	hm ²	1.5942	
1.3	进站道路用地面积	hm ²	1.2610	
2	进站道路长度	新建段	m	145
		利用机耕土路改造段	m	788
3	总建筑面积	m ²	3477.41	包括消防水池、巡检楼
4	站内道路及硬化面积	m ²	5300	包括巡检楼区域
5	站内碎石地坪面积	m ²	18600	
6	透水混凝土操作地坪	m ²	1280	
7	站内围墙长度	m	687.4	装配式混凝土围墙, 2.5m
8	站内绿化	m ²	3500	
9	站外护坡	格构梁护坡	m ²	8800
		铺生态植草袋	m ²	7500
		植草皮护坡	m ²	3500

表 2-3 变电站内建构筑物一览表

序号	项目	单位	占地面积	建筑面积	备注
1	主控通信楼	m ²	695	695	220B-G1-0ZKL2
2	10KV 配电装置室	m ²	509.6	509.6	220B-G1-4ZBM7
3	警传室	m ²	81.9	81.9	220B-G1-0JCS2
4	水泵房	m ²	59.38	59.38	220B-G1-0BFC1
5	消防水池	m ²	143.53	143.53	220B-C1-0BFC1 有效容积大于 468m ³
6	主变事故油池	m ²	40	/	220B-G1-0SCC1 有效容积大于 70m ³
7	巡检楼	m ²	621.92	1988	/
8	消防工具室及砂箱	m ³	10.4	/	为 2 座之和
9	雨淋阀间(两座)	m ²	19.84	/	为 2 座之和
10	污水处理装置	m ²	35	/	地下钢筋砼结构
11	化粪池(两座)	m ²	9	/	地下钢筋砼结构

3) 变电站主要设备选型及电气主接线

①. 主要设备选型

220kV 华韶站本期新建 2 台 180MVA 主变压器（#2、#3 主变压器），采用三相自冷式三绕组有载调压电力变压器（SSZ-180000/220）；电压比 $220\pm 8\times 1.5\%$ / 115 / 10.5kV；容量比 180/180/60MVA；阻抗电压 $U_{d1-2}=14\%$ ， $U_{d2-3}=35\%$ ， $U_{d1-3}=50\%$ ；接线组别 YN，yn0，d11；配油色谱在线监测装置和铁芯接地电流在线监测装置。

220kV 设备包括：断路器（SF6 断路器，额定电压 252kV，额定电流为 4000A，额定开断电流 50kA/3s）；隔离开关（母线侧选用单柱垂直伸缩式及三柱水平旋转式隔离开关，主变侧及线路侧选用三柱水平旋转式隔离开关，额定电压 252kV，额定电流为 4000A，额定短路电流 50kA/3s）；电流互感器（倒立式 SF6 电流互感器 LVQB-220）；主变进线电流互感器（8 个二次绕组）；出线电流互感器（8 个二次绕组）；母联电流互感器（6 个二次绕组）；分段电流互感器（7 个二次绕组）；电压互感器（电容式电压互感器）；母线型电压互感器；线路型电压互感器；避雷器（YH10W-204/532W 型复合外套绝缘无间隙氧化锌避雷器）。

110kV 设备包括：断路器（SF6 断路器，额定电压 126kV，额定电流为 3150A，额定开断电流 40kA/3s）；隔离开关（母线侧选用单柱垂直伸缩式及三柱水平旋转式隔离开关，主变侧及线路侧选用三柱水平旋转式隔离开关，额定电压 126kV，额定电流为 3150A，额定短路电流 40kA/3s）；电流互感器（倒立式 SF6 电流互感器 LVQB-110）；主变进线电流互感器（6 个二次绕组）；出线电流互感器（6 个二次绕组）；母联电流互感器（4 个二次绕组）；分段电流互感器（7 个二次绕组）；电压互感器（电容式电压互感器）；母线型电压互感器；线路型电压互感器；避雷器（YH10W-108/281W 型复合外套绝缘无间隙氧化锌避雷器）。

②. 电气主接线

220kV 电气接线：终期采用双母线单分段接线，设专用母联断路器，最终规模 8 回架空出线，4 回主变架空进线。本期采用双母线单分段接线，设专用母联断路器，本期规模 4 回架空出线，2 回主变架空进线。220kV 出线具体如下：即至丹霞站 2 回，至通济站 2 回，至关春站 1 回；远期 4 回预留往西侧方向。

110kV 电气接线：终期采用双母线接线，设专用母联断路器，最终规模 14 回架空出线，4 回主变架空进线。本期采用双母线接线，设专用母联断路器，本期规模 6 回架空出线，2 回主变架空进线。110kV 出线具体如下：即至 110kV 至武江光伏 1 回，至 110kV 沐溪站 2 回，至 110kV 韶冶站 1 回，至 110kV 鹰峰站

1 回，至东区站 1 回；预留间隔至 110kV 奥园站 1 回，至 110kV 华韶 III 回，至华韶 I 甲 1 回，至 110kV 乳源站 2 回，另预留 4 回。

③. 绝缘配合与设备的绝缘水平

220kV 电气设备的绝缘配合：为防止线路侵入的雷电波过电压，220kV 架空出线、220kV 主变进线、主变压器 220kV 侧中性点均安装氧化锌避雷器。220kV 设备的绝缘水平由雷电冲击耐压确定，以避雷器雷电冲击 10kA 残压为基准，配合系数取不小于 1.4。

110kV 电气设备的绝缘配合：为防止线路侵入的雷电波过电压，110kV 架空出线、110kV 主变进线、主变压器 110kV 侧中性点均安装氧化锌避雷器。110kV 设备的绝缘水平由雷电冲击耐压确定，以避雷器雷电冲击 10kA 残压为基准，配合系数取不小于 1.4。

4) 劳动定员及工作制度

变电站为“无人值班、有人值守”的综合自动化变电站，220kV 华韶站内设置 1 名值守人员进行 24 小时值守，年工作日为 365 天。

2.2.2.2 线路工程

1) 220kV 线路建设规模

①. 220kV 丹霞站至华韶站线路工程

新建线路起于 500kV 丹霞站出线构架，止于新建 220kV 华韶站进线构架，新建 220kV 架空线路总长约 27.9km，其中双回路塔单边挂线 0.9km，双回路 20.2km，同塔四回架设双回线路 6.8km（备用丹霞站至北江站线路，其中跨越武江及京广铁路段按 4 回挂线）；新建线路导线截面采用 $2 \times 630\text{mm}^2$ 的普通导线，线路导线长期允许载流量 2028A（环境气温 35°C ，导线运行温度 80°C 时）。该新建线路途经韶关市浈江区犁市镇，武江区西河镇、西联镇、龙归镇。

②. 220kV 关通线解口入华韶站线路工程：

a) 解口 220kV 关春站至通济站甲回线路入华韶站，形成 220kV 华韶站至关春站、通济站各单回线路。新建线路起于新建 220kV 华韶站出线构架，分别止于 220kV 关通线#214、#215 塔（需拆除），新建 220kV 架空线路总长约 20.5km，其中单回路 1.2km，双回路 19.3km；新建线路导线截面采用 $2 \times 630\text{mm}^2$ 的普通导线，线路导线长期允许载流量 2028A（环境气温 35°C ，导线运行温度 80°C 时）。拆除 220kV 关通线#214~#215 段线路长约 0.6km，拆除 220kV 铁塔 2 基。该新

建线路途经韶关市武江区龙归镇、西联镇，乳源县乳城街道。

b) 220kV 关通线#215-#220 改造工程：新建线路起于 220kV 关通线#215 塔，止于关通线#220 塔，新建架空线路长约 1.2km，新建线路段导线截面采用 $2 \times 630\text{mm}^2$ 的普通导线，线路导线长期允许载流量 2028A（环境气温 35°C ，导线运行温度 80°C 时）。拆除 220kV 关通线#215~#220 段线路长约 1.3km，拆除 220kV 铁塔 4 基。该新建线路途经韶关市乳源县乳城街道。

c) 110kV 通浩乙线#13-#14 改造工程：为配合本期新建 220kV 华韶站至通济站线路穿越 500kV 江城线，需配套改造 110kV 通浩乙线#13-#14 段线路长约 0.5km，导线采用 JL/LB20A-240/40 型铝包钢芯铝绞线。拆除原 110kV 通浩乙线#13-#14 段线路长约 0.5km，拆除 110kV 铁塔 2 基。

2) 110kV 线路建设规模

①. 110kV 沐东线、鹰冶线解口入华韶站线路工程：

a) 东侧双回：新建线路起于新建 220kV 华韶站出线构架，分别止于 110kV 沐东线#4 塔、110kV 鹰冶线#81 塔，新建 110kV 架空线路总长约 4.3km，其中单回路 1.4km、双回路 2.9km；新建线路段导线截面采用 $1 \times 400\text{mm}^2$ 的普通导线，线路长期允许载流量 745A（环境气温 35°C ，导线运行温度 80°C 时）。另外解口点 110kV 沐东线#4 塔、110kV 鹰冶线#81 塔至新建双回终端塔段长约 0.5km 线路利用旧线重新架设。该新建线路途经韶关市武江区龙归镇、西联镇。

b) 西侧双回：新建线路起于新建 220kV 华韶站出线构架，分别止于 110kV 沐东线#5 塔、110kV 鹰冶线#79 塔，新建 110kV 架空线路总长约 4.2km，其中，单回路 1.2km，双回路 3.0km；新建线路段导线截面采用 $1 \times 400\text{mm}^2$ 的普通导线，线路长期允许载流量 745A（环境气温 35°C ，导线运行温度 80°C 时）。另外解口点 110kV 沐东线#5 塔、110kV 鹰冶线#79 塔至新建双回终端塔段长约 1.4km 线路利用旧线重新架设。该新建线路途经韶关市武江区龙归镇、西联镇。

c) 拆除 110kV 沐东线单回线路#4~#5 段线路长约 0.5km，拆除鹰冶线#79~#81 段线路长约 0.6km，拆除 110kV 水泥双杆 2 基。

②. 110kV 沐光线改造工程：

新建线路起于 110kV 沐光线#9 塔（需拆除）、止于 110kV 沐光线#16 塔（需拆除），新建 110kV 架空线路总长约 2.8km；新建线路段导线截面采用 $1 \times 400\text{mm}^2$ 的普通导线，线路长期允许载流量 745A（环境气温 35°C ，导线运行温度 80°C 时）。

另外改造点 110kV 沐光线#9、#16 塔至新建单回终端塔段长约 1.1km 线路利用旧线重新架设；拆除 110kV 沐光线单回线路#9~#16 段线路长约 2.5km，拆除#9~#11、#16 杆塔 4 基，其余杆塔考虑在后续工程中利用。该新建线路途经韶关市武江区龙归镇。

3) 输电线路路径方案

线路尽量避让城镇密集区、自然保护区、军事安全设施、工农业开发区、农村、风水林区、矿场、油站、寺庙等；避让通信塔，与通信设施保证电气安全距离，且满足相关通信线的安全要求；合理选择河流、水库和公路的跨越点；根据已知已建的 110kV~500kV 线路路径走向，对本线路路径进行合理安排，尽量减少交叉；充分考虑沿线的交通条件，路径尽量靠近现有道路，以改善交通条件。新建 110kV 线路及 220kV 线路考虑路径限制因素，并综合沿线地形情况、交通条件，村庄分布、城镇规划区、植被情况等因素后拟定了路径方案如下。



图 2-4 线路跨越武江河（珍稀鱼类保护区）

①. 220kV 丹霞站至华韶站线路工程

新建 220kV 双回线路沿途与韶关北环高速、武江河（珍稀鱼类保护区）、京广铁路相交，需选择合理的交叉跨越点。路径方案详述如下：新建 220kV 双回线路从丹霞站往北出线后，左转向东南，从下陂村和黄陂水库间经过，在长江冲右转向南途经龙塘边、北山，在犁市站东边左转绕开犁市镇中心，在河边厂、犁市

村间跨越武江河和京广铁路，期间需迁移通信铁塔 1 基，继续向西南方向前行，在糖寮收费站西面跨越韶关北环高速，后在煤隆岭跨越武广高铁隧道山顶，避让矿区继续向西南方向行走，途经龙皇岩水库、沙山林场、武江光伏范围直至蜜蜂径山地，其后线路右转继续往西南方走线直至龔白岭山地，考虑对侧站双回线路需分布在两段母线，需采用双回路单边挂线连续 2 次左转穿越新建 220kV 线路（解口 220kV 关通线）后，接入华韶站。考虑远期线行通道，新建线路在韶关北环高速公路至京广铁路段长约 6.8km 线路采用同塔四回路设计，新建铁塔采用 2F4W1 型铁塔，考虑跨越难度，四回路段约 6.8km 四回导线需在本期同步完成架设。

②. 220kV 关通线解口入华韶站线路工程

新建 220kV 双回线路从华韶站出线往西南方走线，沿途与 G323 国道、京港澳高速，需选择合理的交叉跨越点。交叉跨越点如图 2-5 至图 2-7 所示。

路径方案详述如下：新建 220kV 双回线路从华韶站往西北方出线后，左转经过长岭埂、山冲、潮水塘，在葛藤坪山地经过广乐高速隧道顶，在马渡牛场东面右转直至新柴桑北面山地穿越 500kV 丹库甲乙线、丹曲甲乙线路后，途经猫头寨，在黄基塘处跨越京港澳高速及 G323 国道，其后线路左转往西南走线沿石子梗北面山地走线，在赤子岗村落南面山地穿越 500kV 桥曲乙线，其后线路沿洋伞峰西面山地走线直至侯公渡林场西面山地穿越 500kV 江城线，线路右转途经白石下、高头赖水库，在罗花塘接至 220kV 关通线#214、#215 号解口点。



图 2-5 跨越京港澳高速公路、跨越 G323 国道



图 2-6 220kV 关通线#214、#215 塔解口点

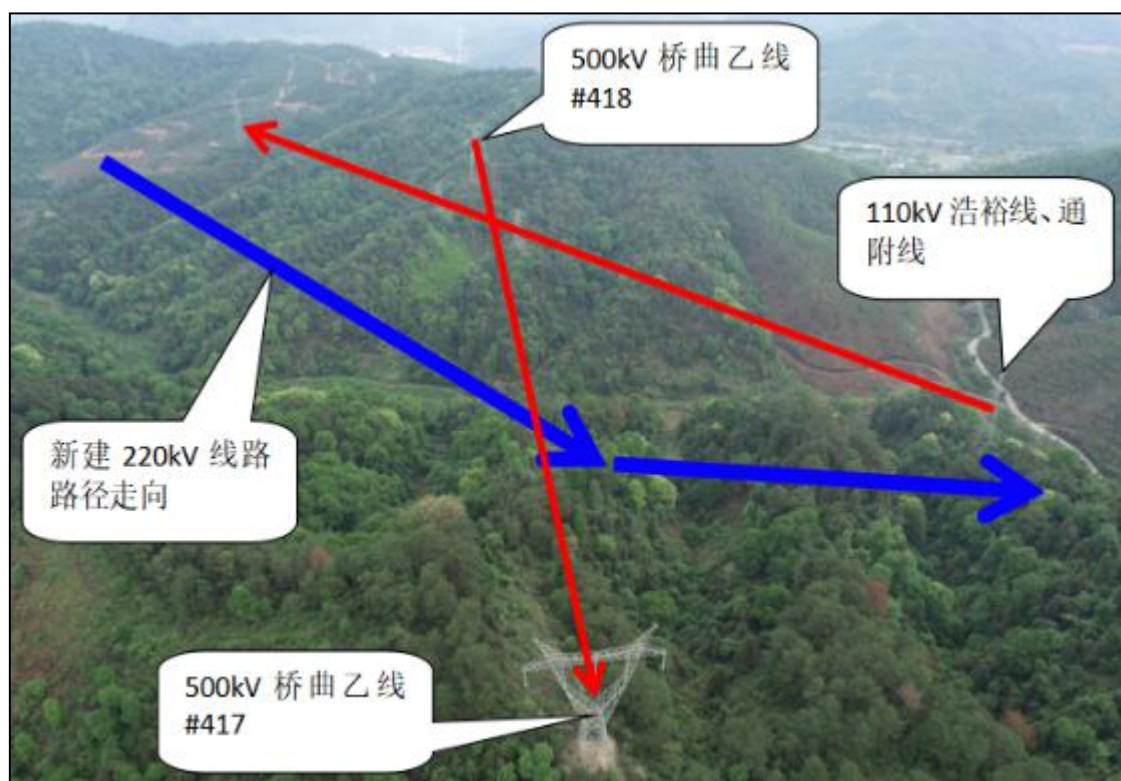


图 2-7 穿越 500kV 桥曲乙线#417-#418 段

③. 220kV 关通线#215-#220 改造工程

沿用原线行进行增容改造，且受 500kV 江城线、220kV 坦通乙线、110kV 通

浩乙线等高压线路限制，受基本农田及房屋分布限制，本期只能按旧线行进行穿越以及避让房屋和农田。本期 220kV 关通线#215（解口点）至 220kV 通济站线路增容改造，原杆塔条件不满足本期新建线路导线 $2 \times 630\text{mm}^2$ 截面受力要求，故该段线路采用 2F1W2 模块进行改造。

④. 110kV 沐东线、鹰冶线解口入华韶站线路工程（东侧双回）

北面有三棵松矿采矿权范围、西面有红尾矿采矿权范围及村落房屋分布密集、东面有莞韶园二期范围限制，仅可往南面走线。新建 110kV 双回线路从华韶站往西北方向出线后，大角度两次右转往南方走线，途经油菜窝、鳙白岭，在红卫坑接入 110kV 沐东线#4 解口点，其后单回线路继续往南方走线，在溪山接入 110kV 鹰冶线#80 解口点。

⑤. 110kV 沐东线、鹰冶线解口入华韶站线路工程（西侧双回）

北面有三棵松矿采矿权范围、西面有红尾矿采矿权范围及村落房屋分布密集、东面有莞韶园二期范围限制，仅可往南面走线。新建 110kV 双回线路从华韶站往西北方向出线后，大角度两次右转往南方走线，途经油菜窝、鳙白岭，在红卫坑接入 110kV 沐东线#5 解口点，其后单回线路继续往南方走线，在溪山接入 110kV 鹰冶线#79 解口点。

⑥. 110kV 沐光线解口入华韶站线路工程

北面有三棵松矿采矿权范围、西面有红尾矿采矿权范围及村落房屋分布密集、东面有莞韶园二期范围限制，仅可往南面走线，且原 110kV 沐光线为南北走线，位于新建 220kV 华韶站附近，就近解口即可。新建 110kV 线路从构架往西北出线后，分别往北方约 0.3km 处接入 110kV 沐光线#13 解口点、往南方双回路走线 0.6km 后，单回路继续往西南方走线约 0.9km 接入 110kV 沐光线#9 解口点。

4) 架空线路工程

①. 导地线形式

本期线路海拔高程 1000m 以下，属于有冰区，综合考虑技术经济因素情况，同时结合南网典设相关模块及物资品类化成果，本期线路 400mm^2 截面导线选用 JL/LB20A-400/35 铝包钢芯铝绞线，其长期允许载流量为 745A（环境温度取 35°C ，导线允许温度 80°C ）。本期线路 630mm^2 截面导线选用 JL/LB20A-630/35 铝包钢芯铝绞线，其长期允许载流量为 2028A（环境温度取 35°C ，导线允许温度 80°C ）。本期架空线路导线参数详见表 2-4。

表 2-4 本期架空线路导线参数表

导线型号		JL/LB20A-400/35	JL/LB20A-630/45
参数			
使用电压等级 (kV)		110 (单导线) / 220 (双分裂)	220 (双分裂)
铝截面 (mm ²)		390.88	623.45
钢 (铝包钢) 截面 (mm ²)		34.36	43.1
计算截面 (mm ²)		425.24	666.55
结构	铝: 股数/直径	48/3.22	45/4.20
	钢: 股数/直径	7/2.50	7/2.8
外径 (mm)		26.82	33.6
破断力 (N)		105700	151500
单位重量 (kg/km)		1307.5	2007.2
弹性系数 (N/mm ²)		66000	65000
线膨胀系数 (1/°C)		21.2×10 ⁻⁶	21.5×10 ⁻⁶
20°C 直流电阻 (Ω/km)		0.07177	0.04526

②. 杆塔规划及类型选择

本期输电线路走线以丘陵、山地和平原为主，设计气象条件为基本风速 23.5m/s，设计覆冰按 5mm (约 18.5km) / 10mm (约 2km) 覆冰考虑。本工程架空线路新建杆塔 184 基，其中 220kV 丹霞站至华韶站线路工程 77 基，关通线解口入华韶站线路工程 63 基，220kV 关通线#215-#220 改造工程 4 基，110kV 沐东线、鹰冶线解口入华韶站线路工程 (东侧双回) 15 基，110kV 沐东线、鹰冶线解口入华韶站线路工程 (西侧双回) 15 基，110kV 沐光线解口入华韶站线路工程 10 基。全线塔型使用情况详见表 2-5~表 2-10，杆塔类型图详见附图 7。

表 2-5 220kV 丹霞站至华韶站线路工程塔型及数量明细表

直线塔		转角塔	
塔型	基数	塔型	基数
2F2W2-Z1-36	2	2F2W2-J1-33	4
2F2W2-Z2-42	6	2F2W2-J2-33	6
2F2W2-Z3-51	10	2F2W2-J3-33	6
2F2W2-Z5-60	11	2F2W2-J4-33	6
2F4W1-Z2-42	2	2F2W2-JD-33	7
2F4W1-Z3-51	9	2F4W1-JG3-27	2
		2F4W1-JG4-30	2
		2F4W1-JFG-36	4
小计	40	小计	37

表 2-6 220kV 关通线解口入华韶站线路工程塔型及数量明细表

直线塔		转角塔	
塔型	基数	塔型	基数
2F2W2-Z1-36	4	2F2W2-J1-33	8
2F2W2-Z2-39	6	2F2W2-J2-33	8
2F2W2-Z3-51	13	2F2W2-J3-33	5
2F2W2-Z4-42	3	2F2W2-J4-33	1
2F2W2-Z5-60	2	2F2W2-JD-18	3
		2F2W2-JD-33	4
		2F1W2-J4-27	3
		1B1W2-J4-21（配套改造 110kV 通浩乙线）	3
小计	28	小计	35

表 2-7 220kV 关通线#215-#220 改造工程塔型及数量明细表

直线塔		转角塔	
塔型	基数	塔型	基数
2F1W2-Z2-42	1	2F1W2-J2-21	1
		2F1W2-J2-30	1
		2F1W2-J4-24	1
小计	1	小计	3

表 2-8 110kV 沐东线、鹰冶线解口入华韶站线路工程（东侧双回）塔型及数量明细表

直线塔		转角塔	
塔型	基数	塔型	基数
1D2W2-Z2-42	2	1D2W2-J2-30	1
1D2W2-Z3-42	3	1D2W2-J3-30	1
1D1W2-ZM3-39	2	1D2W2-J4-27	3
		1D1W2-J2-27	1
		1D1W2-J4-27	2
小计	7	小计	8

表 2-9 110kV 沐东线、鹰冶线解口入华韶站线路工程（西侧双回）塔型及数量明细表

直线塔		转角塔	
塔型	基数	塔型	基数
1D2W2-Z2-42	2	1D2W2-J2-30	1
1D2W2-Z3-45	3	1D2W2-J3-30	1
		1D2W2-J4-27	3
		1D1W2-J2-27	2
		1D1W2-J4-27	3
小计	04	小计	10

表 2-10 220kV 丹霞站至华韶站线路工程塔型及数量明细表

直线塔		转角塔	
塔型	基数	塔型	基数
1D1W2-ZM2-39	1	1D2W2-J4-27	5
1D1W2-ZM3-39	2	1D1W2-J4-27	2
小计	3	小计	7

③. 基础形式

本线路沿线高程约 78.049~434m，沿线主要为山地及丘陵地貌单元，山体起伏较大，植被较为茂盛，多以桉树、灌木，少数为杂树和竹林。坡度起伏较大，交通一般，野外工作条件一般。在韶关地区输电线路中采用的基础型式主要有台阶基础、柔性大板基础、掏挖基础、人工挖孔桩基础、钻（冲）孔灌注桩基础（单桩、多桩承台）、岩石基础等。考虑到本工程地形均为丘陵，地质条件较好，结合各座杆塔的受力分析和现场施工条件，遵循安全可靠、技术先进、经济适用的原则，故本工程铁塔基础优先采用人工挖孔桩原状土基础。这类基础避免了基坑大开挖，充分利用原状土力学性能，提高了基础承载力，减少了土石方开挖量；塔位原状土未遭破坏，有利于塔基稳定，并减少对环境的不良影响，有显著的社会、经济、环境效益。新建项目架空线路塔基的具体基础形式及使用数量详见表 2-11~表 2-16，具体基础类型及使用数量详见附图 7。

表 2-11 220kV 丹霞站至华韶站线路工程基础及数量明细表

孔桩基础		灌注桩基础		掏挖基础	
基础型式	个数	基础型式	个数	基础型式	个数
TK552	40	GZZ1502	8	TJ4037B	8
TK852	44	GZZ2402	8	TJ4539B	24
TK1102	16				
TK1303	8				
TK1502	28				
TK1702	24				
TK2002	24				
TK2402	44				
TK4002	8				
TK5802	24				
小计	260	小计	16	小计	32

表 2-12 220kV 关通线解口入华韶站线路工程基础及数量明细表

孔桩基础		灌注桩基础		掏挖基础	
基础型式	个数	基础型式	个数	基础型式	个数
TK552	52	GZZ1602	12	TJ4037B	16
TK602	12			TJ4539B	24
TK852	8				
TK1102	32				
TK1702	36				
TK2002	20				
TK2402	16				
TK2403	16				
TK702 (110kV 通浩乙线改造)	12				
小计	204	小计	12	小计	40

表 2-13 220kV 关通线#215-#220 改造工程基础及数量明细表

孔桩基础		灌注桩基础		掏挖基础	
基础型式	个数	基础型式	个数	基础型式	个数
TK903	8	GZZ1602	4	TJ4037B	4
小计	8	小计	4	小计	4

表 2-14 110kV 沐东线、鹰冶线解口入华韶站线路工程（东侧双回）基础及数量明细表

孔桩基础		掏挖基础	
基础型式	个数	基础型式	个数
TK552	4	TJ3531B	16
TK902	12	TJ4539B	12
TK1102	4		
TK1702	12		
小计	32	小计	28

表 2-15 110kV 沐东线、鹰冶线解口入华韶站线路工程（西侧双回）基础及数量明细表

孔桩基础		掏挖基础	
基础型式	个数	基础型式	个数
TK552	8	TJ3531B	8
TK902	16	TJ4539B	12
TK1102	4		
TK1802	12		
小计	40	小计	20

表 2-16 220kV 丹霞站至华韶站线路工程基础及数量明细表

孔桩基础		掏挖基础	
基础型式	个数	基础型式	个数
TK902	8	TJ3531B	12
TK1802	20		
小计	28	小计	12

2.2.3 公用工程

1) 给水系统

站内给水系统主要包括生活给水系统及消防补水系统。生活给水系统供水范围主要包括各建筑物生活给水、地面浇洒及绿化用水。消防补水系统主要为消防水箱、消防水池补水。变电站生活给水、消防补水当条件允许时应优先采用市政水源；当市政水源压力不足时，可采用变频稳压供水设备进行加压供水。当变电站附近无市政供水条件时，可采用打井取水，其井水水质、水量应满足变电站生活用水、消防补水的要求。当井水水质不满足要求时，应进行水质净化处理。

变电站生活给水、消防补水采用市政水源，通过引接市政供水方式，站址西南方向约 5.8 公里龙归中学，靠近 G323 国道旁边，引接 DN100 市政供水管道，分别设置三个增压泵房，以串联加压给水方式供水至站内。

2) 排水系统

站区排水系统包括：生活污水排放系统，雨水排放系统。站内排水系统采用分流和合流相结合的形式排放。

①. 雨水系统

建筑物屋面雨水采用雨水斗收集，通过雨水立管引至地面，直接排放至地面或通过排出管排至雨水口或雨水检查井。

室外地面雨水采用雨水口收集，通过室外埋地雨水管道排出站外，排至变电站东侧附近的地势低洼山谷处，排水总管管径为 DN1000。

②. 污水系统

生活污水排水系统采用粪便污水和生活废水合流处理系统。生活污水通过管道和检查井自流排放至污水处理系统，生活污水经收集处理净化符合排放标准后回用于站区内绿化用水。

③. 废油系统

变电站内设置事故油池，事故油池兼具隔油和储油功能。主变压器事故排油时，同消防灭火用水一起首先排至主变油坑，通过排油管道排至事故油池，事故油池具有油水分离功能，经过事故油池的隔油处理后的废水主要为消防排水，不会对周围环境造成污染，因此直接排入雨水管道；分离后的废油暂存故油池定期交由有资质单位处理处置。项目事故油池设置于#2、#3 主变压器之间。

3) 消防系统

消防给水系统包括室（内）外消火栓系统和水喷雾灭火系统。站内消火栓系统和水喷雾灭火系统合用一套消防加压给水管网系统。在站内设置环形消防主管，室内外消火栓由该消防环管引出。消防环管采用临时高压系统，由消防供水设备统一维持压力和加压供水。

主控通信楼、10kV 配电装置楼、巡检楼、警传室等均设置室外消火栓系统，火灾延续时间均为 2h。主变水喷雾系统灭火是同时考虑 15L/s 的室外消火栓水量，火灾延续时间均 2h，主变室外消火栓总用水量为 108m³。在站内各建筑物和主变压器附近布置室外消火栓，布置间距不超过 60m，每个消火栓旁均设置不锈钢消火栓箱，箱内配置水枪和水带。最不利消火栓水枪充实水柱不小于 10m，室外消防给水为环状管网供水。

在站内各建物内均按严重危险级配置手提式 ABC 干粉灭火器，在主变压器旁配置推车式 ABC 干粉灭火器。主变压器附近设置消防小室，小室内除配置相应的灭火器外还配置以下设备：消防砂池、消防铲、消防桶、消防斧等设施。主变压器均设置事故油池，事故油池有效容积按变压器油量 100%设计，同时当发生火灾时，将变压器油排入事故油池安全存放，切断变压器火灾的燃烧源。

4) 进站道路

进站道路从站址西侧的乡道 Y256 引接，总长约 933m，宽 4.5m，总占地面积 1.2610hm²，采用混凝土路面，道路两侧设砖砌排水沟。其中新建段长约 145m，坡率约 7.5%，占地面积 0.1910hm²，衔接站内道路和改造段，路面高程在 302.4～312.5m 之间；改造段长约 788m，局部设错车道，占地面积为 1.0700hm²，尽量利用原机耕土路从两侧进行拓宽 1.0m。

2.2.4 环保工程

2.2.4.1 噪声处理设施

本项目变电站电气设备合理布置，本期主变设备选型上选用了符合国家标准低噪声变压器，主变位于独立室内主变室；AIS 设备采用户外布置，通过隔音措施降低噪声对周边环境的影响；并且站址四周设置了实体围墙和绿化带，有效降低主变和其它电气设备噪声对周边环境的影响。

2.2.4.2 电磁环境处理设施

本项目变电站采用主变户外、AIS 设备户外的布置型式，选用符合相关标准的电气设备，最大限度地减少电磁感应强度对站址周边环境的影响。本期新建的

2 台主变（2#主变、3#主变）设备选型上选用了符合国家标准的电气设备，拟建的输电线路选择符合国家标准的电缆和架空线路，可以有效降低输电线路对周边的电磁环境影响。

2.2.4.3 生活污水处理设施

站内新建化粪池 2 座和一体化地埋式污水处理装置 1 座，生活污水经一体化地埋式污水处理装置处理后回用绿化，不外排。

2.2.4.4 固废收集设施

1) 生活垃圾

本项目变电站设有垃圾桶等生活垃圾收集设施，少量生活垃圾经收集后由当地环卫部门统一处理。

2) 废变压器油

变电站内设置主变事故油池，其位于站区中部 2#主变和 3#主变之间。事故油池有效容积为 70m³，配套有油水分离装置，事故油池及其集油沟等配套收集设施均为地下布设，能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中的相关要求，确保极端事故状态下废变压器油等危险废物能得到有效收集。变压器下方设有集油沟，如发生变压器油泄漏风险事故，漏油均通过集油沟汇入到事故油池内储存起来。事故收油系统与变电站内雨水收集系统相互独立运行，集油沟和事故油池均落实防渗漏措施，不会出现变压器油污染环境事故。

废变压器油属于《国家危险废物名录》（2025 年版）中编号为 HW08 的危险废物，代码为 900-220-08，危险特性为“T（毒性），I（易燃性）”。变压器油过滤后循环使用，维护性更换委托有资质单位进行更换、收集和处理，不外排；事故排油时废变压器油经集油沟汇入事故油池后，即交由有资质单位处理处置。

3) 废蓄电池

为了维持变电站正常运行，站内配电装置楼内设有蓄电池室。废蓄电池属于《国家危险废物名录》（2025 年版）中编号为 HW31 的危险废物，废物代码为 900-052-31，危险特性为“T（毒性），C（腐蚀性）”。废蓄电池委托有资质单位直接进行更换、收集和处理，不暂存和外排。

2.2.5 拆迁赔偿情况

站址区域场地属喀斯特丘陵地貌，主要地貌单元为坡地，覆盖土层总体较薄，部分区域基岩已裸露，场地地面标高在 287~312m 之间，地形有起伏，总体西北

高、东南低，相对高差约 25m，地形起伏较。根据现场踏勘，场地范围内未见地下排水管道、地下光缆等经过变电站站址区域，南北走向 110kV 沐光线从站址西侧经过，需进行迁改接入本变电站；站址区域植被较发育，主要为桉树林覆盖，需进行青苗赔偿。变电站进站道路总长约 933m，主要利用现有机耕土路改造扩宽处理，进站道路区域植被较发育，主要为桉树林覆盖，相应的扩宽需进行青苗赔偿。具体量见下表。

表 2-17 站址青赔量统计表（户外站方案）

区域	拆迁及赔偿项目	单位	工程量	备注
变电站区域	桉树林	m ²	38900	按站区面积 80%覆盖率计
进站道路区域	桉树林	m ²	6300	按进站道路面积 50%覆盖率计

输电线路在选线时候均对房屋予以避让，线路走廊无法避让的需拆迁一些民房（砖房、棚房），房屋拆迁面积估算约 3400m²，还有沿线塔位附近的林木、农作物等需作相应的经济补偿，采用现金进行补偿。

2.2.6 临时工程

1) 施工场地

施工材料堆场需租用周边场地，施工企业就近租用民宅作为宿舍或项目部。

2) 施工临时用水

变电站拟采用市政自来水管网供水，引接需在变电站主体施工前建设，施工用水可直接利用。

3) 施工电源

施工电源从附近 110kV 沐溪站 10kV 冲下线后坪支线#34 杆引入，新架设高压线路 1.055km，新安装 400kVA 变压器 1 台（变压器租用）。

4) 线路临时工程

架空线路跨越道路时需要搭设跨越架，每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地。

2.2.7 依托工程

无。

2.3 总平面布置

2.3.1 华韶变电站平面布置

220kV 华韶站用常规户外布置方案，本期新建 2 台 180MVA 的主变压器（2#主变压器、3#主变压器），变电站总占地面积 61254m²（围墙内占地面积 26199m²），围墙内建设配电装置楼 1 座、巡检楼 1 座等，总建筑面积为 3477.41m²。进站大门设在站区的西南角，220kV 配电装置、主变及 10kV 配电装置室、110kV 配电装置周围设置环形运输、维护、消防通道。

220kV 华韶站站区总平面采用户外常规布置型式，全站总平面布置以主变中心线为主轴线四台变压器沿西北及东南方向“一”字型布置在站区中央。220kV 配电装置场地布置于主变西南侧，主控通信楼布置于主变西北侧，东北侧依次布置有 10kV 配电装置楼及 110kV 户外配电装置，水泵房及消防水池布置于主变侧，巡检楼场地布置于西南角，进站大门设置于西南角，紧邻大门设置有警传室。变电站空地除硬化、铺设碎石及混凝土操作地坪外，剩余部分进行绿化恢复。站内道路采用公路型混凝土道路，主变运输主干道和消防环形车道均为 4.5m 宽，其他次要干道宽 3 或 4m；主变运输通道的转弯半径不小于 12m，其余道路转弯半径为 9m。

220kV 华韶变电站总平面布置图见附图 6，站址现状照片见图 2-8 所示。



图 2-8 220kV 华韶站址现状照片

2.3.2 输电线路路径布置

本期线路工程包括 220kV 线路部分和 110kV 线路部分。

1) 220kV 线路途经韶关市浈江区犁市镇，武江区西河镇、西联镇、龙归镇，乳源县乳城街道：①220kV 丹霞站至华韶站线路工程：新建线路起于 500kV 丹霞站出线构架，止于新建 220kV 华韶站进线构架，新建 220kV 架空线路总长约 27.9km，新建线路途经韶关市浈江区犁市镇，武江区西河镇、西联镇、龙归镇。②220kV 关通线解口入华韶站线路工程：新建线路起于新建 220kV 华韶站出线构架，分别止于 220kV 关通线#214、#215 塔，新建 220kV 架空线路总长约 20.5km；为配合本期新建 220kV 华韶站至通济站线路穿越 500kV 江城线，需配套改造 110kV 通浩乙线#13-#14 段线路长约 0.5km；新建线路途经韶关市武江区龙归镇、西联镇，乳源县乳城街道。③220kV 关通线#215-#220 改造工程：新建线路起于 220kV 关通线#215 塔，止于关通线#220 塔，新建单回架空线路长约 1.2km，新建线路途经韶关市乳源县乳城街道。

1) 110kV 线路途经韶关市武江区西联镇、龙归镇：①110kV 沐东线、鹰冶线解口入华韶站线路工程（东侧双回）：新建线路起于新建 220kV 华韶站出线构架，分别止于 110kV 沐东线#4 塔、110kV 鹰冶线#81 塔，新建 110kV 架空线路总长约 4.3km，新建线路途经韶关市武江区龙归镇、西联镇。②110kV 沐东线、鹰冶线解口入华韶站线路工程（西侧双回）：新建线路起于新建 220kV 华韶站出线构架，分别止于 110kV 沐东线#5 塔、110kV 鹰冶线#79 塔，新建 110kV 架空线路总长约 4.2km，新建线路途经韶关市武江区龙归镇、西联镇。③110kV 沐光线改造工程：新建线路起于 110kV 沐光线#9 塔、止于 110kV 沐光线#16 塔，新建 110kV 单回架空线路总长约 2.8km，新建线路途经韶关市武江区西联镇。

配套新建 220kV 架空线路长约 49.6km，新建 110kV 架空线路长约 11.8km；新建输电线路途经武江区西联镇、龙归镇、西河镇，浈江区犁市镇，乳源瑶族自治县乳城镇。输电线路走向及路径详见附图 2。

2.4 施工布置情况

2.4.1 变电站施工布置

1) 变电站施工营地

220kV 华韶变电站采用户外常规布置方案（主变户外、AIS 户外），新建 2 台 180MVA 主变压器，配套 220kV 出线 4 回，110kV 出线 6 回，10kV 出线 20

回，无功补偿 $2 \times 5 \times 8 \text{Mvar}$ 电容器组。变电站拟按终期规模一次预留，变电站总用地面积 61254m^2 （含进站道路），围墙内用地面积为 21699m^2 ，其余空地可布置施工营地。施工期间，施工人员主要利用拟建变电站征地范围内的空地作为施工临时用地，不在站址以外另行设置施工营地，施工营地四周采用硬质、连续的高度不宜低于 2.5m 的封闭围挡。拟建 220kV 华韶站施工总布置详见附图 6 所示。

2) 施工道路

拟选站址位于韶关市武江区西联镇西部，西联镇交通发达，镇内主要有国道 G323 及京港澳高速公路经过，变电站西侧约 1.0 公里处有南北走向的乡道 Y256 经过，乡道 Y256 与国道 G323 相连。变电站新建一条 933m 长，宽 4.5m 的混凝土进站道路与乡道 Y256 相连，利用进站道路作为施工道路。

2.4.2 线路工程施工布置

1) 塔基施工场地

线路需设置塔基施工场地，塔基临时占地主要用于堆放挖土方、材料及机械等。共新建杆塔 186 基，其中新建 220kV 杆塔 140 基，新建 110kV 杆塔 46 基 220kV 塔基施工临时占地按 $200 \text{m}^2/\text{基}$ 考虑， 110kV 塔基施工临时占地按 $100 \text{m}^2/\text{基}$ 考虑，经估算，塔基施工场地临时占地面积为 3.26hm^2 ，占地类型为林地、草地及耕地等。线路施工场所需设置一定范围施工作业带，用以施工机械、人员作业以及材料堆放。在施工结束后立即拆除恢复区域现状功能。

2) 牵张场地布置

牵张场地为张力场和牵引场的合称，一般将进行架线施工的架空输电线路划分若干段，在每一段的一端布设导线轴、线轴架、主张力机及其他有关设备材料，组成一个作业场地，叫做张力场；在另一端布设牵引绳、钢绳卷车、主牵引机及其他有设备材料，组成另外一个作业场地，叫做牵引场。牵张场地应满足牵引机、张力机能直接运达到位，且道路修补量不大。地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。

根据本项目线路情况，约每隔 $2 \sim 3 \text{km}$ 设置一处牵张场， 220kV 每处占地面积平均为 0.10hm^2 ， 110kV 每处占地面积平均为 0.05hm^2 。经估算，线路施工考虑设置牵张场地共 20 处（其中 220kV 设 16 处、 110kV 设 4 处），总占地面积约 1.80hm^2 占地类型为林地及草地。

3) 跨越施工场地

输电线路跨越高等级公路（省道及以上）、110kV 及以上电压等级电力线等，跨越高等级公路（不为隧道）、电力线（不为钻越）等设施时需搭设跨越架。跨越架一般有三种形式：①采用木架或钢管式跨越架；②金属格构式跨越架；③利用杆塔作支承体跨越。通过调查同类输电工程确定每处跨越施工场地临时占地面积按 300m² 估算。交叉跨越角尽量接近 90°，以减少临时占地的面积。本项目全线共设置跨越施工场地 16 处，总占地面积为 0.48hm²，占地类型为林地、草地。

4) 施工便道

项目架空线路大部分位于丘陵地和山地，需要配套新建通往塔基施工区域的施工便道。

2.5 工程占地及土石方平衡

2.5.1 工程占地

本项目总用地面积为 26.90hm²，其中永久占地面积为 9.36hm²，临时占地面积为 17.54hm²。详细占地情况如下。

2.5.1.1 永久占地

1) 站址永久占地

220kV 华韶变电站区总用地面积约 4.86hm²，占地类型为林地。

2) 进站道路区

进站道路长约 933m，占地面积 1.26hm²，占地类型为林地及交通运输用地。

3) 线路永久占地

塔基占地包括塔基永久占地及其施工场地临时占地。本线路工程中塔基总占地面积 6.50hm²，其中永久占地面积 3.24hm²，占地类型包括林地、草地及耕地。

2.5.1.2 临时占地

1) 线路临时占地

塔基占地包括塔基永久占地及其施工场地临时占地。本线路工程中塔基总占地面积 6.50hm²，其中临时占地面积 3.26hm²，占地类型包括林地、草地及耕地。

2) 牵张场地区

估算设牵张场 20 处，共占地面积约 1.80hm²，占地类型为林地及草地。

3) 跨越场地区

估算设跨越场 16 处，共占地面积约 0.48hm²，占地类型为林地及草地。

4) 施工便道区

估算布设施工便道 14.4km，共占地面积 7.20hm²，占地类型为林地及草地。

5) 人抬道路区

估算人抬道路 16.0km，共占地面积 4.80hm²，占地类型为林地。

本项目工程占地表见表 2-18。

表 2-18 项目工程占地情况一览表

项目名称	占地类型及面积				合计	占地性质	
	林地	草地	耕地	交通运输用地		永久占地	临时占地
变电站区	4.86				4.86	4.86	
进站道路区	1.03			0.23	1.26	1.26	
塔基永久占地	1.95	0.88	0.41		3.24	3.24	
塔基临时占地	1.86	0.87	0.53		3.26		3.26
牵张场地区	1.00	0.80			1.80		1.80
跨越场地区	0.33	0.15			0.48		0.48
施工便道区	5.76	1.44			7.20		7.20
人抬道路区	4.80				4.80		4.80
合计	21.59	4.14	0.94	0.23	26.90	9.36	17.54

注：占用的耕地为水田、旱地

2.5.2 土石方平衡

2.5.2.1 表土平衡分析

1) 变电站区

为了防止表土层流失，施工前先对区域内部分扰动的林地进行剥离表土，剥离面积约为 1.80hm²，厚度 0.10~0.30m 左右，剥离耕植土工程量约 0.18 万 m³，表土临时堆放在站内备用建设区域内，用作站内绿化及站外边坡绿化覆土。

2) 进站道路区

为了防止表土层流失，施工前首先对区域内部分扰动的林地进行剥离表土，剥离面积约 0.40hm²，厚度 0.10~0.30m，剥离量约 0.05 万 m³，表土临时堆放在站内备用建设区域内，用作后期边坡绿化覆土。

表 2-19 表土平衡表（单位：万 m³）

分区	剥离面积 /hm ²	剥离厚度 /m	剥离量 /万 m ³	回覆量 /万 m ³	利用去向
变电站区	1.80	0.10~0.30	0.18	0.18	站内绿化及站外边坡绿化
进站道路区	0.40	0.10~0.30	0.05	0.05	边坡绿化
塔基区	3.24	0.10~0.30	0.64	0.64	各塔基基面后期绿化
合计	5.44		0.87	0.87	

3) 塔基区

为了防止表土层流失，施工前对塔基永久占地内的林地、草地及耕地进行表

土剥离，剥离总面积为 3.24hm²，剥离厚度约 0.10~0.30m，剥离量为 0.64 万 m³。剥离的表土全部装袋，施工期间作场地周边临时拦挡，施工结束后拆袋绿化覆土。表土平衡表见表 2-19。

2.5.2.2 其他土石方分析

1) 变电站区

①清除软土

对清除站区的软土，挖方量约 0.97 万 m³，无回填，产生余方均外运至市政指定的消纳场进行排放，不设弃土场。

②场地平整及基础挖填

场地设计标高为 302.4m，场地平整挖方量约 5.69 万 m³（不含清表等），站内建筑物基槽余土量约 1.20 万 m³；总填方量约 6.96 万 m³，其中场地平整填方量 6.86 万 m³，低洼回填土方量约 0.10 万 m³，填方除利用自身挖方外，其余 0.07 万 m³来源于进站道路区挖方；无余方。

2) 进站道路区

路基平整：本区挖方量约 0.54 万 m³（不含清表），填方量约 0.47 万 m³，余方用作站区场地回填。

3) 塔基区

杆塔基础挖填：挖方主要来自塔基基础开挖，除部分土方用于基础回填外，多余土方在用地范围内就地摊平回填处理。塔基基础挖方 1.24 万 m³，填方 1.24 万 m³，不外弃土方。

4) 牵张场地区

牵张场地一般布置在地势较平坦的地块，基本不进行挖填扰动。

5) 跨越场地区

跨越场地区一般布置在地势较平坦的地块，基本不进行挖填扰动。

6) 施工便道区

路基平整：施工便道主要是对现有农业、林业生产道路拓宽或加固形成，单个塔基施工道路开挖及回填量约 0.02 万 m³。经估算线路 48 基塔基需修建施工便道，共布设施工便道约 14.4km，估算挖方量约 0.96 万 m³，填方量约 0.96 万 m³。

7) 人抬道路区

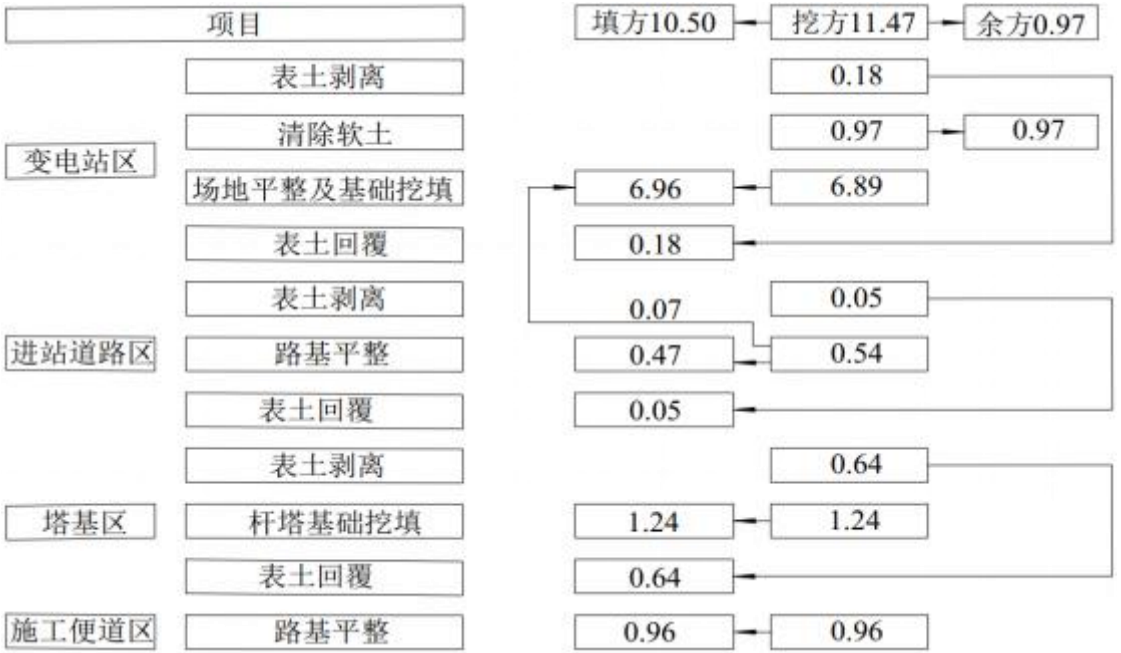
根据项目区地形设置人抬道路对密集的林木进行砍伐，一般不进行挖填扰动。

2.5.2.3 土石方平衡分析

根据上述表土及其他土石方的分析，本项目挖方总量 11.47 万 m³，填方总量 10.50 万 m³，无借方，余方总量 0.97 万 m³，均外运至市政指定的消纳场进行排放，不设弃土场。项目土石方平衡表见表 2-20，土石方流向图见图 2-9。

表 2-20 项目土石方平衡表（单位：万 m³）

分区	序号	项目	挖方	填方	调出		调入	余方	
					数量	去向	数量	来源	去向
变电站区	①	表土剥离	0.18		0.18	④		0	外运至市政指定的消纳场进行排放
	②	清除软土	0.97					0.97	
	③	场地平整及基础挖填	6.89	6.96			0.07	⑤	
	④	表土回覆		0.18			0.18	①	
	小计		8.04	7.14	0.18		0.25	0.97	
进站道路区	⑤	表土剥离	0.05		0.05	⑦		0	
	⑥	路基平整	0.54	0.47	0.07			0	
	⑦	表土回覆		0.05			0.05	⑤	
	小计		0.59	0.52	0.12		0.05	0	
塔基区	⑧	表土剥离	0.64		0.64	⑩		0	
	⑨	杆塔基础挖填	1.24	1.24				0	
	⑩	表土回覆		0.64			0.64	⑧	
	小计		1.88	1.88	0.64		0.64	0	
施工便道区	⑪	路基平整	0.96	0.96				0	
合计			11.47	10.50	0.94		0.94	0.97	



注：图中土方为自然方，单位为万 m³

图 2-9 土石方流向框图

2.6 施工工艺

韶关 220 千伏华韶输变电工程为新建工程，在整个施工期由拥有一定施工机械设备的专业化队伍完成，施工人员同时约 20 人。其工程概况为：首先按照相关施工规范进行场地平整和地基处理，将设备运至现场进行主变基础及支撑墩施工和设备安装；完成后，清理作业现场，恢复道路等。

2.6.1 变电站及进站道路部分

变电站施工工艺一般为：

1) 土石方工程：土石方施工阶段一般采用推土机、挖掘机、自卸卡车等对场地进行土方挖运、清运等，主要工作内容包括：场地平整（清除地表绿化植被等障碍物）、修筑临时排水沟、开挖基础并完成基础支护等。

土石方工程阶段包括给排水管网设施、进站道路施工等。

给排水管网采用开挖法进行施工，开挖法施工工艺为：管沟开挖→管道铺设→管网安装→闭水试验→管沟填土、场地恢复。

进站道路采用逐层填筑，分层压实的方法施工。施工工艺为：清除表土→地基平整→路基填筑→路面摊铺。

2) 基础和结构施工：使用钻孔机、液压桩机等进行桩基工程，承台、地梁等施工完毕后进行地下结构施工，地下结构完成后进行主体结构施工，期间完成屋面构筑物、砌体、抹灰等工程。

3) 装修：包括内、外装修工程，其中内装修包括地面工程、吊顶、隔墙、内墙、门窗安装等，外装修包括幕墙工程、屋面工程等。

4) 设备安装：电气设备视土建部分进展情况机动进入，一般采用吊车施工安装，但须以保证设备的安全为前提。另外，须与土建配合的项目，如接地母线敷设、电缆通道安装等可与土建同步进行。

变电站施工过程中产生的土石方及建筑垃圾运至相关部门指定的堆土场集中处置。

2.6.2 架空线路施工工艺

1) 杆塔基础施工

根据本段线路的地质、水文条件及各塔型基础作用力的特点，本工程线路基础拟采用人工挖孔灌注桩基础、机械成孔灌注桩基础、直柱式全掏挖基础及机械成孔灌注桩多桩承台基础。其施工工艺如下：

①人工挖孔灌注桩基础一般用于桩直径 800mm 以上，无地下水或地下水较少的粘土、粉质粘土，含水量的砂、砂卵石的粘土层采用，深度一般为 6~20m 左右，可用于高层建筑、公用建筑、水工结构。人工挖孔灌注桩基础工艺流程是：放线定桩位成孔→支护壁复核桩位（中心）轴线→架设垂直运输架→安装吊运设备→开挖吊运第二节桩孔土方→先拆第一节模板支第二节护壁模板→浇筑第二节护壁砼→复核桩位(中心)轴线→逐层往下循环作业→开挖底部土方→检查验收持力层→钢筋笼制作→清理扩大头锅底浮浆层、抽水→吊放钢筋笼→清理孔底→放混凝土溜筒（导管）→浇筑桩身混凝土（随浇随振）。

②机械成孔灌注桩基础、机械成孔灌注桩多桩承台基础属于灌注桩基础，是用专门的机具钻（冲）成较深的孔，以水头压力或泥浆护壁，放入钢筋骨架和水下浇注混凝土的桩基础。其具有非常好的抗倾覆能力和占地面积最小的特点，特别适合于无法使用天然基础的软土层分布较厚或荷载很大的塔位；灌注桩基础工艺流程：定位—钻孔（泥浆循环）—清孔—放钢筋笼—搞混凝土—承台施工。

③柱式全掏挖基础属于掏挖基础，是利用机械或人工在天然土中直接挖（钻）成所需要的基坑，将钢筋骨架和混凝土直接浇注于基坑内而成的基础。广泛用于高压输电线路中，山区丘陵地区地质条件比较好的铁塔基础使用非常多，弃土弃渣少，水土流失量较少，对环境影响破坏小；掏挖基础工艺流程：路径复测→分坑→平整基面→挖坑→钢筋绑扎→安装模板→混凝土浇制→拆模、养护。

2) 铁塔组立

一般在基础验收后，混凝土强度达到 100%后可进行铁塔组立。本工程铁塔为自立式铁塔，以分解组塔的方式为主。分解组塔的方法较多，有外拉线抱杆分解组塔、内拉线抱杆分解组塔、落地式摇臂抱杆分解组塔、倒装分解组塔等。每基铁塔所用塔材均为 3~5m 长的杆材和组立杆材的螺栓等配件，由汽车从现有公路运至塔基附近，用人工从塔底处依次向上组立。施工准备→现场布置→起立抱杆→塔腿吊装→抱杆的提升→吊装塔段→拆除抱杆→整塔。

3) 放紧线和附件安装

一般以耐张段的线路范围设置牵张场地。张力放线后应尽快进行架线，一般以张力放线施工段作紧线段，以耐张塔作紧线操作塔。紧线完毕后应尽快进行耐张塔的附件安装和直线塔的线夹安装、防振金具安装，避免导线因在滑车中受振和在挡距中的相互鞭击而损伤。考虑导线线重张力大，进行每相放线时，运用大

张力机和大牵引机，先进行一牵四放线。对地线放线时，用一牵一方案。

4) 拆除塔基

拆除铁塔与铁塔组立的程序相反，采用自上而下逐段拆除，首先利用地线横担作为吊点拆除导线横担，然后拆除地线横担、自上而下的拆除整基铁塔。拆除方法可根据现场实际地形情况，采用内或外拉线悬浮抱杆方法拆除，对地形较差的，可采用内拉线悬浮抱杆散装单吊施工或采用小抱杆无拉线法施工。塔基基础出露地表部分的混凝土拆除主要是采用人工打除的方式。

2.7 施工时序及产污环节

输变电工程在建设期土建施工、设备安装等过程中若不采取有效的防治措施可能产生扬尘、施工噪声、废污水以及固体废弃物等污染因子。本期新建华韶变电站、新建架空线路等在建设期的产污环节见图 2-10 至图 2-11。

1) 扩建工程施工时间的安排应能有效降低工程施工期各项污染因子影响和减少水土流失，本环评对施工时间提出如下要求。

2) 施工期宜避开雨季施工，严禁大雨天进行回填施工，并应做好防雨及排水措施。

3) 开挖和土石方运输会产生扬尘尽量避开大风天气施工。

4) 施工时严格按照《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的要求安排施工时间，原则上施工只在昼间（作业时间限制在 6：00 至 22：00 时）进行，如因工艺要求必须夜间施工，则应取得工程所在地人民政府或者其有关主管部门证明，并公告附近公众。

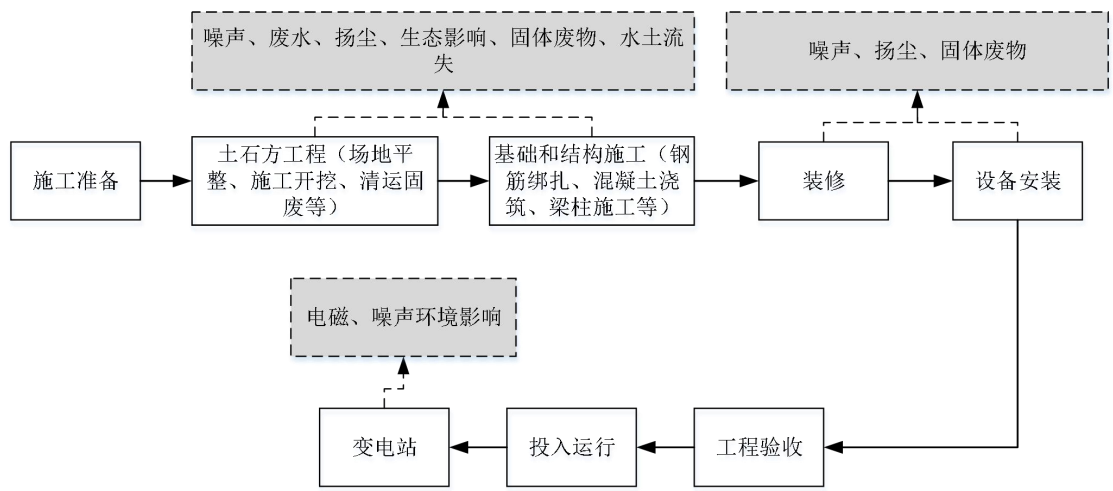


图 2-10 新建华韶站施工时序及产污环节图

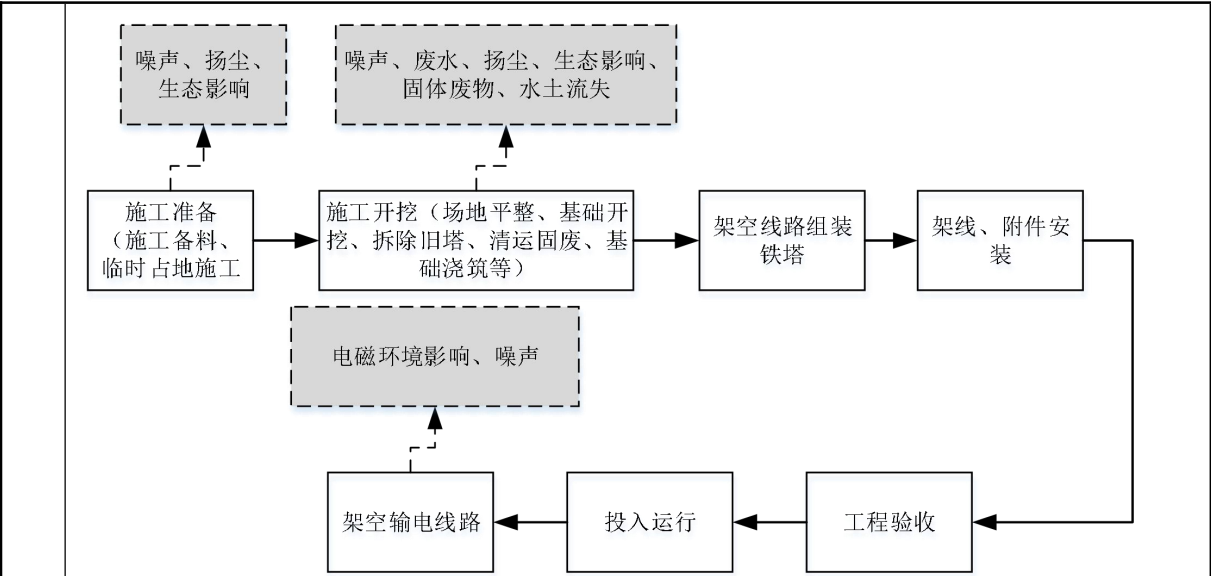


图 2-11 架空线路施工时序及产污环节图

2.8 建设周期

项目计划于 2025 年 1 月开工，于 2025 年 12 月完工，总工期 12 个月。项目华韶变电站、线路工程同时施工，施工前做好施工准备，并先完善排水沟施工、边坡防护及进站道路建设。项目施工安排详见表 2-12，施工过程中做好施工组织设计，合理安排施工时间。

表 2-21 项目施工进行安排表（单位：月）

序号	项目	2025 年											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
一	变电站施工												
1	施工准备												
2	土建施工												
3	安装调试												
二	线路施工												
1	施工准备												
2	塔基施工												
3	铁塔组立及架线												
三	竣工验收												

其他

无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	3.1 生态环境现状 3.1.1 主体功能区划 根据《韶关市主体功能区规划实施纲要》（韶府〔2015〕3号），本项目所在区域属于重点发展核心区和重点发展增长级（见附图9）。 3.1.2 生态功能区划 220kV 华韶站不涉及生态保护红线、国家公园、自然保护区、世界文化和自然遗产地文化遗址地、自然公园等生态敏感区。站址项目所在地的评价区域内目前无珍稀动植物和古、大、珍、奇树种和保护动物。 项目配套输电线路中的 220kV 丹霞站至华韶站线路工程在跨越武江段处，同时跨越韶关市生态保护红线、韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区（核心区）、韶关市区武江饮用水水源地（准级保护区、二级保护区），项目线路在韶关市生态保护红线、韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区内不设置塔基和占用土地，仅在韶关市区武江饮用水水源地准级陆域范围设置 2 基塔。 3.1.3 生态环境现状 根据现场调查，拟建站址区域场地属丘陵地貌，主要地貌单元为坡地，覆盖土层总体较薄，部分区域基岩已裸露，场地地面标高在 287~312m 之间，地形有起伏，总体西北高、东南低，相对高差约 25m，地形有起伏。场地范围内未见地下排水管道、地下光缆等经过变电站站址区域，南北走向 110kV 沐光线从站址西侧经过，需进行迁改接入本变电站；站址区域植被较发育，主要为桉树林覆盖。变电站进站道路总长约 933m，主要利用现有机耕土路改造扩宽处理，进站道路区域植被较发育，主要为桉树林覆盖。 韶关受湿热东南季风的影响，水热条件好，形成特有的常绿林带，植物资源丰富，特产众多，已知维管束植物有 201 科，872 属，2213 种，其中热带种占 17%。热带亚热带种占 58%，世界广布种占 18%，温带种只占 7%。项目站址原地貌属喀斯特丘陵地貌，主要植被为桉树林，植被覆盖率较高；输电线路沿线主要为山地及丘陵地貌单元，植被较为茂盛，多以桉树、灌木，少数为杂树和竹林。站址及沿线无古、大、珍、奇树种，无濒危植物、古树名木和文物古迹，未发现明显
--------	---

的水土流失等问题，区域生态环境质量现状一般，植物多样性一般。

调查区域常见的中两栖类包括斑腿泛树蛙，爬行类包括中国壁虎、铜蜓蜥、原尾蜥虎、中国石龙子，鸟类包括家燕、麻雀，哺乳类稀少且都为小型兽类，包括小家鼠、普通伏翼、褐家鼠。不涉及珍稀保护动物。

综上所述，项目所在区域生态环境质量一般。拟建站址周边生态现状图下图 3-1 所示、沿线植被现状照片见下图 3-2 所示。

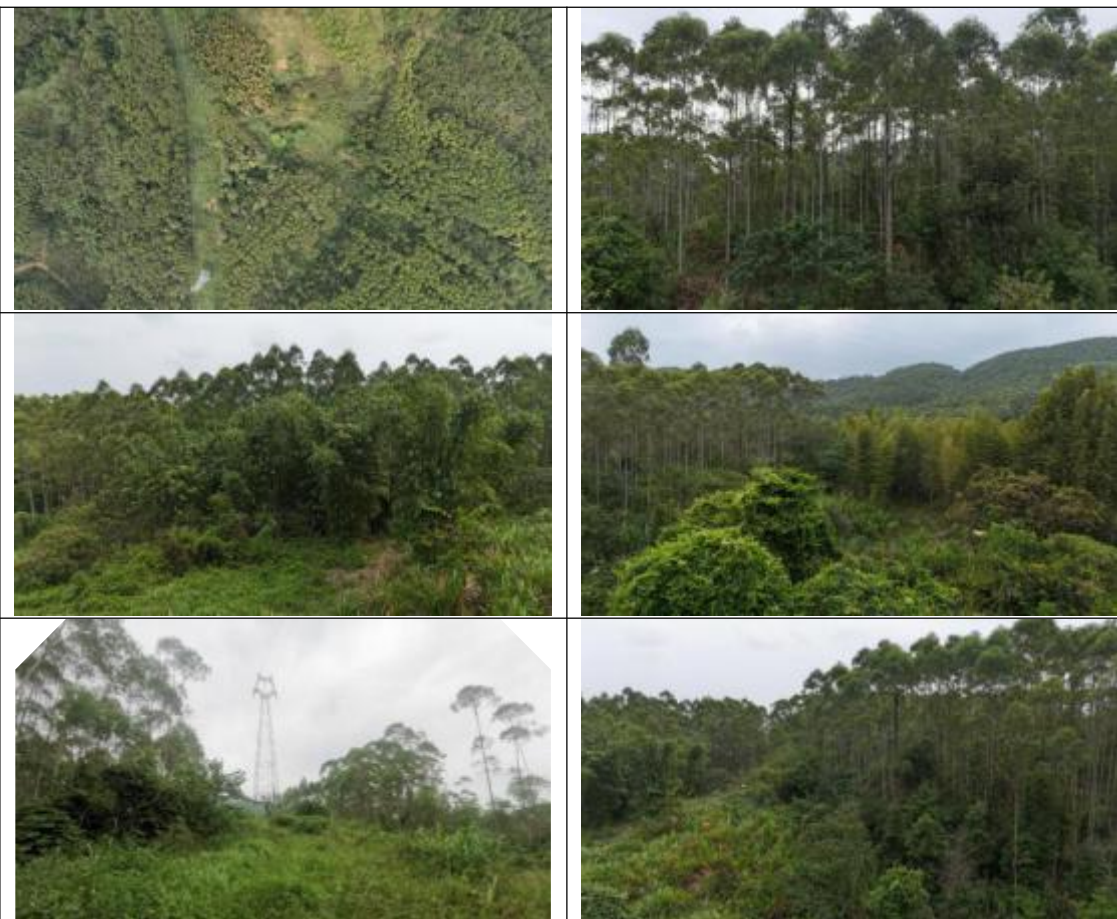


图 3-1 站址周边生态现状情况图





图 3-2 沿线生态现状情况图

3.2 声环境现状

3.2.1 声功能区划

根据韶关市人民政府办公室关于印发的《韶关市区声环境功能区划方案（2023 年版）》、《声环境质量标准》（GB3096-2008）和《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）的相关规定，220kV 华韶站站址地块未划分声环境功能区，属于城镇开发区边范围外的乡村区域，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准；项目输电线路途经韶关北环高速 S84（两侧 50m）、京港澳高速 G4（两侧 50m）、国道 G323（两侧 50m）的区域属于 4a 类区，途经京广铁路（两侧 50m）、武广高铁（两侧 50m）的区域属于 4b 类区；途径龙

归镇工业组团成片工业区（303），属于 3 类区；途径城镇开发区边范围外的乡村区域，属于 1 类区；其余位于 1 类区、3 类区、4 类区以外的居住、商业、工业混杂区域属于 2 类区。4a 类与 4b 类声环境功能区重叠部分划分为 4b 类声环境功能区。项目站址及线路声功能区划详见附图 15。

为了解项目 220kV 华韶站及线路沿线声环境质量现状，本次评价委托广州穗证环境检测有限公司进行声环境质量现状监测，监测报告见附件 6。

3.2.2 监测时间、仪器及方法

1) 监测时间

2024 年 10 月 24 日~10 月 26 日，昼间（测量时间 9: 00~17: 30）和夜间（测量时间 22: 00~次日 02: 00）

2) 监测条件:

2024 年 10 月 24 日~10 月 26 日，天气阴~晴，温度 14~28℃，湿度 60~73%，风速 1.1~1.9m/s，气压 1005hPa。

3) 测量仪器

测量仪器: 采用 AWA6228+多功能声级计进行监测，声级计检定情况见表 3-1。

表 3-1 声级计及声校准器检定情况表

AWA6228+多功能声级计	生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
	出厂编号	10340275
	量程	20dB-132dB（A）
	型号规格	AWA6228+
	频率范围	10Hz~20kHz
	检定单位	华南国家计量测试中心
	证书编号	SXE202490405
	检定有效期	2025 年 05 月 20 日
AWA6021A 声校准器	生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
	出厂编号	1019407
	声压级	94.10dB（A）
	型号规格	AWA6021A
	频率	1kHz
	检定单位	华南国家计量测试中心
	证书编号	SXE202411270
	检定有效期	2025 年 05 月 14 日

4) 监测方法

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）和《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的监测方法进行，声环境现状调查以等效连续 A 声级为评价因子，原则上选择“无雨、无雪的条件下进行、风速为 5.0m/s 以上时停止

测量”。传声器应加风罩。测量时，传感器距地面的垂直距离不小于 1.2m，采样时间间隔不大于 1s。

3.2.3 评价标准

根据韶关市人民政府办公室关于印发的《韶关市区声环境功能区划方案（2023 年版）》、《声环境质量标准》（GB3096-2008）和《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）的相关规定，220kV 华韶站站址地块未划分声环境功能区，属于城镇开发区边范围外的乡村区域，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准；项目输电线路途经韶关北环高速 S84（两侧 50m）、京港澳高速 G4（两侧 50m）、国道 G323（两侧 50m）的区域属于 4a 类区，途经京广铁路（两侧 50m）、武广高铁（两侧 50m）的区域属于 4b 类区；途径龙归镇工业组团成片工业区（303），属于 3 类区；途径城镇开发区边界范围外的乡村区域，属于 1 类区；其余位于 1 类区、3 类区、4 类区以外的居住、商业、工业混杂区域属于 2 类区；4a 类与 4b 类重叠部分划分为 4b 类声环境功能区。

因此，本项目站址及线路在不同声环境功能区分别对应执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类、2 类、3 类、4a、4b 类标准。

3.2.4 监测布点及其合理性分析

本评价在站址四周、线路沿线及声环境保护目标布设了监测点，监测布点见附图 16，分别在 220kV 华韶站四围墙界外 1m 处各设 1 个监测点，在输电线路的声环境保护目标布设 16 个监测点，线路沿线根据功能区划选取 3 处代表性位置进行布点，监测布点满足《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）7.3.1.1 条，现状监测“布点应覆盖整个评价范围，包括厂界（场界、边界）和声环境保护目标。”的要求，监测布点是合理的。

3.2.5 监测结果及评价

项目周围环境噪声现状监测结果见表 3-2，监测报告见附件 4。

表 3-2 该项目环境噪声现状监测结果（dB(A)）

监测点号	监测位置	噪声结果		评价标准	评价标准	
		昼间	夜间		昼间	夜间
N01	拟建华韶站东北侧厂界外 1m (E113°28'09.04", N24°46'56.11")	45	40	1 类	55	45
N02	拟建华韶站东南侧厂界外 1m (E113°28'10.02", N24°46'52.13")	44	39	1 类	55	45
N03	拟建华韶站西南侧厂界外 1m (E113°28'05.19", N24°46'51.93")	46	41	1 类	55	45

N04	拟建华韶站西北侧厂界外 1m (E113°28'04.55", N24°46'56.46")	44	40	1 类	55	45
N05	犁市镇下陂村看护房 (E113°31'55.44", N24°56'42.04")	53	44	2 类	60	50
N06	犁市镇下陂村居民房① (E113°31'55.46", N24°56'40.23")	52	43	2 类	60	50
N07	犁市镇石下村居民房① (E113°32'04.35", N24°56'32.09")	54	45	2 类	60	50
N08	犁市镇石下村居民房② (E113°32'07.10", N24°56'31.83")	53	43	2 类	60	50
N09	犁市镇石下村居民房③ (E113°32'05.17", N24°56'30.32")	53	43	2 类	60	50
N10	犁市镇下陂村居民房② (E113°32'07.78", N24°56'13.69")	53	43	1 类	55	45
N11	犁市镇犁市村居民房① (E113°32'23.51", N24°55'07.95")	61	52	4a 类	70	55
N12	犁市镇犁市村居民房② (E113°32'28.64", N24°54'56.96")	53	45	2 类	60	50
N13	西河镇电排站值班室 (E113°31'43.99", N24°53'18.38")	57	48	2 类	60	50
N14	西河镇糖寮村居民房① (E113°31'43.74", N24°53'15.31")	56	47	2 类	60	50
N15	西河镇糖寮村居民房② (E113°31'42.56", N24°53'14.82")	55	46	2 类	60	50
N16	犁市镇犁市村居民房③ (E113°31'04.89", N24°52'56.58")	56	46	2 类	60	50
N17	西河镇田心村居民房 (E113°29'42.22", N24°50'30.71")	52	43	1 类	55	45
N18	龙归镇后坪村居民房① (E113°29'09.36", N24°48'16.76")	47	41	1 类	55	45
N19	龙归镇后坪村居民房② (E113°29'08.39", N24°48'15.92")	48	42	1 类	55	45
N20	乳城镇前进村居民房 (E113°19'37.47", N24°44'09.79")	57	47	2 类	60	50
N21	220kV 单回架空线路代表性监测点 (E113°18'45.67", N24°44'28.46")	51	42	1 类	55	45
N22	110kV 双回架空线路代表性监测点 (E113°28'07.23", N24°46'32.79")	48	41	1 类	55	45
N23	110kV 单回架空线路代表性监测点 (E113°28'08.78", N24°46'31.10")	47	40	1 类	55	45

由监测结果表 3-2 可见, 新建 220kV 华韶站周围噪声(测点 N01~N04)昼间为 44~46dB(A), 夜间为 39~41dB(A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准要求(昼间≤55dB(A), 夜间≤45dB(A)); 声环境保护目标(测点 N05-N20)噪声昼间为 47~61dB(A), 夜间为 40~52dB(A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类、2 类和 4a 标准要求; 线路代表性点(测点 N21-N23)噪

声昼间为 47~51dB(A)，夜间为 40~42dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求（昼间≤55dB(A)，夜间≤45dB(A)）。综上所述，各测点均满足各区域声环境质量标准。

3.3 地表水环境现状

本项目站址距东南侧北江最近约 6.4km，距离东侧沐溪水库约 1.7km，220kV 架空线路在犁市镇与西联镇交界处跨越武江（武水），220kV 架空线路在乳城镇跨越南水河。根据《广东省地表水环境功能区划》，犁市至西河桥段武江（武水）水质目标为 II 类；西河桥至沙洲尾段武江（武水）水质目标为 III 类；沙洲尾至白沙段北江规划的水质目标为 IV 类；南水水库大坝至孟洲坝段南水河水质目标为 III 类；沐溪水库水质目标为 II 类。根据《韶关市生态环境状况公报（2023 年）》，2023 年，韶关市 11 条主要江河（北江、武江、浈江、南水河、墨江、锦江、马坝河、滙江、新丰江、横石水和大潭河）34 个市考以上手工监测断面水质优良率为 100%，与 2022 年持平，其中 I 类比例为 2.94%、II 类比例为 88.24%、III 类比例为 8.82%。项目所在区域水环境现状良好。

3.4 大气环境现状

根据《韶关市生态环境保护“十四五”规划》中韶关市大气环境功能区划图，本项目所在区域的空气环境功能为大气环境二类区功能区（附图 12），执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单的二级标准。

根据《韶关市生态环境状况公报（2023 年）》，2023 年，韶关市区城市环境空气中二氧化硫年平均浓度（以下简称为“年均值”）为 12 微克/立方米、二氧化氮年均值为 14 微克/立方米、可吸入颗粒物（PM₁₀）年均值为 38 微克/立方米、细颗粒物（PM_{2.5}）年均值为 24 微克/立方米、一氧化碳日均值第 95 百分位数为 0.9 毫克/立方米、臭氧日最大 8 小时浓度第 90 百分位数为 126 微克/立方米，以上指标均优于国家二级标准。全市全年空气质量指数优、良天数为 358 天，优良率 98.1%。项目所在区域属于达标区。

3.5 电磁环境现状

根据“专题 I 韶关 220 千伏华韶输变电工程电磁环境影响专项评价”中电磁环境现状监测与评价结论，拟建 220 千伏华韶站站址现状的工频电场强度在 4.5~45V/m 之间，磁感应强度在 $2.3 \times 10^{-2} \sim 8.5 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ 之间；电磁环境保护目标工频电场强度在 1.6~23V/m 之间，磁感应强度在 $2.3 \times 10^{-2} \sim 0.13 \mu\text{T}$ 之间；线路代表性

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

点工频电场强度在 7.7~15V/m 之间,磁感应强度在 $3.8\times 10^{-2}\sim 5.7\times 10^{-2}\mu\text{T}$ 之间;所有测点均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中频率为 50Hz 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。

3.6 现有工程环保手续回顾和本工程进展情况及环评工作过程

项目相关的 500kV 丹霞站属于广东 500 千伏犁市(韶关北)输变电工程,于 2020 年 1 月 21 日取得《广东省生态环境厅关于广东 500 千伏犁市(韶关北)输变电工程环境影响报告书的批复》(粤环函〔2017〕25 号,见附件 5)。取得环评批复后输变电工程于 2020 年 2 月 1 日开工建设,并 2021 年 12 月 30 日环境保护设施投入调试;根据《建设项目环境保护管理条例》《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评〔2017〕4 号)的要求,广东电网有限责任公司韶关供电局于 2022 年 1 月 26 日在韶关市主持召开了广东 500 千伏犁市(韶关北)输变电工程竣工环境保护验收会;验收结论为“工程建设内容与环境影响报告书及批复一致,执行了环境影响评价和“三同时”制度,验收调查单位采取的调查方法适宜,监测结果满足国家有关标准和要求,“调查报告”编制规范,调查结论可信,同意“调查报告”的调查结论与建议。验收组同意本工程通过竣工环境保护验收”;并形成竣工环境保护验收意见(见附件 5)。

3.7主要环境问题

根据现场踏勘和调查,本工程站址及线路沿线环境质量良好,项目所在地未出现过大气、水等环境污染事件。

生态环境保护目标

3.8 评价工作等级

3.8.1 电磁环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020),本工程的电磁环境影响评价工作等级见表 3-3。

表 3-3 本工程电磁环境影响评价工作等级

电压等级	工程	条件	评价工作等级
220kV	变电站	常规户外	二级
	架空线路	边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级
110kV	架空线路	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

该项目电磁环境影响评价工作等级为二级,详见电磁环境影响专题 I。

3.8.2声环境影响评价工作等级

根据韶关市人民政府办公室关于印发的《韶关市区声环境功能区划方案（2023年版）》可知，本项目新建220kV华韶变电站及配套线路声环境评价范围涉及1类、2类、3类、4a类、4b类声环境功能区。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），本项目声环境影响评价工作等级为二级。

3.8.3生态环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）中第6.1.2条规定：涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；涉及自然公园时，评价等级不低于二级；涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；当工程占地规模大于20km²时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级。第6.1.6条规定：线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级。本项目输电线路跨越韶关市生态保护红线、韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区等生态环境区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地。因此判定本工程的生态影响评价等级为二级。

3.9 评价因子与评价范围

3.9.1 评价因子

本工程为输变电工程，根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），本工程的主要环境影响评价因子见表 3-7。其他环境影响评价因子：施工期：生态、大气、生活及生产污水和固体废物。

表 3-4 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
施工期	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）
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）

3.9.2 评价范围

根据生态环境部令第16号《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，本项目属于“五十五、核与辐射→161、输变电工程→其他（100千伏以

下除外）”，220千伏输变电项目应该编制环境影响报告表。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，确定该项目评价范围见表3-5。

表 3-5 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）	220kV 华韶站：站址围墙外 40m； 220kV 架空线路：边导线两侧各外延 40m； 110kV 架空线路：边导线两侧各外延 30m；	《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）
声环境	220kV 华韶站：站址边界外 50m* 220kV 架空线路：边导线两侧各外延 40m； 110kV 架空线路：边导线两侧各外延 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	华韶站：站址围墙外 500m 输电线路：线路两侧各 300m 的带状区域，跨越韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区和生态保护红线段等生态敏感区线路两侧各 1000m 的带状区域。	《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）

注：*—220kV 华韶站所处的声环境功能区为 1 类声环境功能区，输电线路位于 1 类、2 类、3 类、4a 类和 4b 类声环境功能区，声环境影响评价工作等级为二级。根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）“5.2 评价范围”，声环境影响评价等级为二、三级时评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及敏感目标等实际情况适当缩小；参考《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》中“明确厂界外 50m 范围内声环境保护目标”；确定华韶站的声环境影响评价范围为站界外 50m。

3.10 环境保护目标

1) 生态环境保护目标

本项目站址和选线路径不穿越不占用国家公园、自然公园等自然保护地、世界自然遗产等生态敏感区。

经核对，本项目 220kV 丹霞站至华韶站架空线路跨越韶关市生态保护红线和韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区（详见附图 3、附图 4、附图 21）。因此，本项目的生态环境保护目标为韶关市生态保护红线和韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区。

220kV 丹霞站至华韶站架空线路跨越韶关市生态保护红线和韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区约 219m，生态环境保护目标详见表 3-6。

表 3-6 生态环境保护目标一览表					
序号	保护目标名称	级别	审批情况	保护范围	与本工程相对位置关系
1	韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区	省级	已批复	批复面积 897.54公顷	220kV丹霞站至华韶站架空线路一档跨越韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区核心区约219m，不在保护区范围内立塔。线路同时跨越生态保护红线约219m，不在生态保护红线内立塔。
2	韶关市陆域生态保护红线	部级	/	/	

2）地表水环境保护目标

经调查，本项目新建 220kV 丹霞站至华韶站架空线路（四回路段）穿越《广东省生态环境厅 广东省水利厅关于印发<韶关市部分饮用水水源保护区调整方案>的通知》（粤环函〔2024〕146 号）中的韶关市区武江饮用水水源地，线路穿越二级保护区长度约 0.15km，穿越准级保护区长度约 0.70km。本工程不涉及穿越（占用）一级保护区范围，不涉及占用饮用水源保护区水域保护范围。

3）电磁、声环境保护目标

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

根据现场踏勘，拟建华韶站评价范围内（站界外 40m）无电磁环境保护目标，拟建架空线路评价范围内（220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 40m、110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m）共有 16 处电磁环境保护目标。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)，声环境保护目标为依据法律、法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区。结合《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日施行），声环境保护目标包括：调查范围内的居住、科学研究、医疗卫生、文化教育、机关团体办公、社会福利等噪声敏感建筑物或噪声敏感建筑物集中区域。

根据现场踏勘，华韶站评价范围内（变电站围墙外 50m）无声环境保护目标；拟建架空线路评价范围内（220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 40m、110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m）共有 16 处声环境保护目标。

环境保护目标信息见表 3-7，项目与环境保护目标相对位置见附图 16。

表 3-7 主要电磁与声环境保护目标一览表

序号	环境保护目标名称	位置坐标	功能	与项目相对位置	建筑物栋数、层数、高度、结构、影响规模	导线对地高度(m)	影响因子	环境保护要求	现场照片
M1	犁市镇下陂村看护房	E113°31' 55.47", N24° 56' 42.42"	看护房	220kV 丹霞站至华韶站双回线路边导线下	1 栋 1 层, 高 3m, 砖混、尖顶, 约 1 人	15	工频电场、工频磁场、噪声	电磁环境: 满足 4kV/m、100μT。 声环境: 满足 GB3096-2008 中 2 类	
M2	犁市镇下陂村居民房①	E113° 31' 55.38", N24° 56' 39.87"	居住	220kV 丹霞站至华韶站双回线路西南侧 25m	1 栋, 1 层, 高 3m, 砖混、尖顶, 约 3 人	15	工频电场、工频磁场、噪声	电磁环境: 满足 4kV/m、100μT。 声环境: 满足 GB3096-2008 中 2 类	
M3	犁市镇石下村居民房①	E113° 32' 3.94", N24° 56' 32.11"	居住	220kV 丹霞站至华韶站双回线路西南侧 15m	1 栋, 3 层, 高 9m, 砖混、平顶, 约 3 人	15	工频电场、工频磁场、噪声	电磁环境: 满足 4kV/m、100μT。 声环境: 满足 GB3096-2008 中 2 类	

M4	犁市镇石下村居民房②	E113° 32' 7.78", N24° 56' 31.50"	居住	220kV 丹霞站至华韶站双回线路东北侧 23m	1 栋, 1 层, 高 3m, 砖混、平顶, 约 1 人	15	工频电场、工频磁场、噪声	电磁环境: 满足 4kV/m、100μT。 声环境: 满足 GB3096-2008 中 2 类	
M5	犁市镇石下村居民房③	E113° 32' 4.74", N24° 56' 30.22"	居住	220kV 丹霞站至华韶站双回线路西南侧 38m	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混、平顶, 约 3 人	15	工频电场、工频磁场、噪声	电磁环境: 满足 4kV/m、100μT。 声环境: 满足 GB3096-2008 中 2 类	
M6	犁市镇下陂村居民房②	E113° 32' 7.18", N24° 56' 13.93"	居住	220kV 丹霞站至华韶站双回线路西侧 11m	1 栋, 1 层, 高 3m, 砖混、尖顶, 约 2 人	15	工频电场、工频磁场、噪声	电磁环境: 满足 4kV/m、100μT。 声环境: 满足 GB3096-2008 中 1 类	

M7	犁市镇犁市村居民房①	E113° 32' 23.05", N24° 55' 7.66"	居住	220kV 丹霞站至华韶站四回线路西南侧 30m	1 栋, 1 层, 高 3m, 砖混、平顶, 约 2 人	24	工频电场、工频磁场、噪声	电磁环境: 满足 4kV/m、100μT。 声环境: 满足 GB3096-2008 中 4a 类	
M8	犁市镇犁市村居民房②	E113° 32' 28.41", N24° 54' 56.61"	居住	220kV 丹霞站至华韶站四回线路边导线下	1 栋, 4 层, 高 12m, 砖混、平顶, 约 3 人	24	工频电场、工频磁场、噪声	电磁环境: 满足 4kV/m、100μT。 声环境: 满足 GB3096-2008 中 2 类	
M9	西河镇糖寮村电排站	E113° 31' 43.65", N24° 53' 18.51"	工作	220kV 丹霞站至华韶站四回线路东南侧 31m	1 栋, 1 层, 高 3m, 砖混、平顶, 约 1 人	24	工频电场、工频磁场、噪声	电磁环境: 满足 4kV/m、100μT。 声环境: 满足 GB3096-2008 中 2 类	

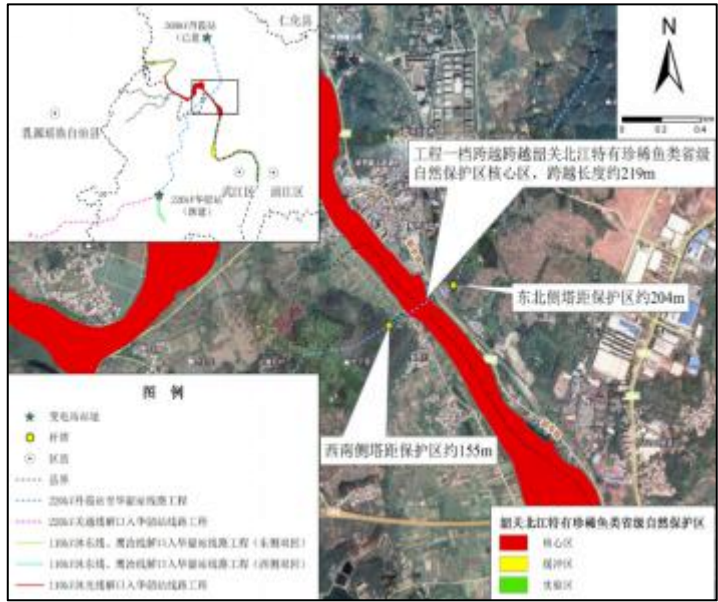
M10	西河镇糖寮村居民房①	E113° 31' 43.24", N24° 53' 14.85"	居住	220kV 丹霞站至华韶站四回线路东南侧 36m	1 栋, 3 层, 高 9m, 砖混、平顶, 约 2 人	24	工频电场、工频磁场、噪声	电磁环境: 满足 4kV/m、100μT。 声环境: 满足 GB3096-2008 中 2 类	
M11	西河镇糖寮村居民房②	E113° 31' 42.71", N24° 53' 14.63"	居住	220kV 丹霞站至华韶站四回线路东南侧 35m	1 栋, 3 层, 高 9m, 砖混、平顶, 约 2 人	24	工频电场、工频磁场、噪声	电磁环境: 满足 4kV/m、100μT。 声环境: 满足 GB3096-2008 中 2 类	
M12	犁市镇犁市村居民房③	E113° 31' 4.44", N24° 52' 56.52"	居住	220kV 丹霞站至华韶站四回线路西北侧 25m	1 栋, 3 层, 高 9m, 砖混、平顶, 约 2 人	24	工频电场、工频磁场、噪声	电磁环境: 满足 4kV/m、100μT。 声环境: 满足 GB3096-2008 中 2 类	

M13	西河镇 田心村 居民房	E113° 29' 42.56", N24° 50' 30.18"	居住	220kV 丹霞 站至华韶站 双回线路东 侧 7m	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混、尖顶, 约 1 人	15	工频电场、 工频磁场、 噪声	电磁环境: 满足 4kV/m、100μT。 声环境: 满足 GB3096-2008 中 1 类	
M14	龙归镇 后坪村 居民房 ①	E113° 29' 9.69", N24° 48' 16.30"	居住	220kV 丹霞 站至华韶站 双回线路东 北侧 23m	1 栋, 1 层, 高 3m, 砖混、尖顶, 约 1 人	15	工频电场、 工频磁场、 噪声	电磁环境: 满足 4kV/m、100μT。 声环境: 满足 GB3096-2008 中 1 类	
M15	龙归镇 后坪村 居民房 ②	E113° 29' 8.29", N24° 48' 16.43"	居住	220kV 丹霞 站至华韶站 双回线路边 导线下	1 栋, 1 层, 高 3m, 砖混、尖顶, 约 1 人	15	工频电场、 工频磁场、 噪声	电磁环境: 满足 4kV/m、100μT。 声环境: 满足 GB3096-2008 中 1 类	

M16	乳城镇前进村居民房	E113° 19' 37.01", N24° 44' 10.08"	居住	220kV 关通 线解口入华 韶站线路西 北侧 36m	2 栋, 1-3 层, 高 9m, 砖混、尖顶, 约 3 人	15	工频电场、 工频磁场、 噪声	电磁环境: 满足 4kV/m、100μT。 声环境: 满足 GB3096-2008 中 2 类	
-----	-----------	--------------------------------------	----	--------------------------------------	--------------------------------------	----	----------------------	---	---

注: 保护目标分布情况及相对位置关系详见附图 16。

表 3.12-2 主要生态和水环境一览表

序号	环境保护目标名称	涉及行政区域	批复文号	级别	与本项目位置关系	与本项目距离	影响因子	区划范围
1	韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区	韶关市浈江区、武江区	《关于同意韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区调整的函》（粤海渔函〔2017〕733号）、《广东省林业局关于同意韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区范围和功能区调整的复函》（粤林复函〔2024〕1号）	省级自然保护区	架空线路跨越	项目不在自然保护区范围内设立塔基，约有 219m 线路跨越韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区。	生态环境	经广东省人民政府同意，调整后的保护区总面积为 897.54 公顷，较调整前面积增加 2.83 公顷。核心区面积 377.60 公顷，占保护区总面积的 42.07%；缓冲区面积 258.06 公顷，占保护区总面积的 28.75%；实验区面积 261.88 公顷，占保护区总面积的 29.18%。调入保护区以北的塘头枢纽上下游两处江段，合计江段长度约 1.10km，面积共计 14.50hm²，地理坐标为：东经 113°26'54"~113°27'04"，北纬 24°56'11"~24°56'35"与东经 113°26'52"~113°26'58"，北纬 24°55'57"~24°56'04"（CGCS2000 坐标系）。 

2	韶关市生态保护红线	韶关市浈江区、武江区	/	生态保护红线	架空线路跨越	线路跨越韶关市生态保护红线长度约 219m，项目不在韶关市生态保护红线范围内设立塔基。	新建 220 千伏架空线路跨越生态保护红线处位于韶关市浈江区、武江区境内，其中浈江区域生态保护红线面积 69.55km²，占全区陆地面积 12.15%，主要为分布在东部犁市镇的南岭山地生物多样性维护-水源涵养生态保护红线。武江区域生态保护红线面积 170.08km²，占全区陆地面积 25.09%，主要为分布在区域东北部西河镇、重阳镇、西联镇等区域，以及区域南部龙归镇等区域的南岭山地生物多样性维护-水源涵养生态保护红线。 
---	-----------	------------	---	--------	--------	--	---

3	韶关市区武江饮用水水源地	韶 关 市 浈江区、武江区	《广东省生态环境厅 广东省水利厅关于印 发<韶关市部分饮用 水源保护区调整方案> 的通知》（粤环函 〔2024〕146号）	饮用 水源 保护 区	架空线 路穿 越并 在准 级保 护区 内设 置2基 塔	新建 220kV 丹霞 站至华韶站架空 线路（四回路 段）穿越韶 关市区武江 饮用水水源地， 输电线路穿 越二级保护 区长度约 0.15km，穿 越准级保 护区长度约 0.70km。本 项目不涉 及穿越（占 用）一级 保护区范 围，不涉 及占用饮 用水源保 护区水域 保护范围。 准级陆域 保护区内 设置2基 塔。	水环境	<table><tr><th>保护区 名称</th><th>保护 区级 别</th><th>水域保护区范围</th><th>陆域保护区范围</th></tr><tr><td rowspan="3">韶 关 市 区 武 江 饮 用 水 源 保 护 区</td><td>一 级 保 护 区</td><td>取水口下游100米至靖村长3.4公里河段除航道外的水域范围,以及汇入该河段的支流从汇入口上溯50米的水域范围,水质保护目标为Ⅱ类。</td><td>相应一级保护区水域的两岸正常岸线向陆纵深50米内的陆域,有防洪堤河段至防洪堤迎水面,包括江心岛。</td></tr><tr><td>二 级 保 护 区</td><td>一级保护区水域上边界上溯至犁市长5.3公里的河段,一级保护区水域下边界下溯200米的河段,汇入该河段的支流从汇入口上溯1000米以及一级保护区支流水域上边界上溯1000米的水域范围,水质保护目标为Ⅱ类</td><td>靖村至犁市河段二级保护区水域的两岸正常岸线向陆纵深1000米内不超过第一重山山脊线的陆域汇水范围,有防洪堤（含路堤）河段至防洪堤背水面,包括江心岛;十里亭大桥段至靖村河段一级保护区水域的两岸正常岸线向陆纵深1000米内不超过分水岭的陆域汇水范围,不包括一级保护区范围和控制线以东的区域。</td></tr><tr><td>准 保 护 区</td><td>二级保护区水域上边界上溯至塘头水电站长15.4公里河段的水域范围,水质保护目标为Ⅲ类</td><td>相应准保护区水域的两岸正常岸线向陆纵深500米不超过第一重山山脊线的陆域集雨范围,包括江心岛。</td></tr></table> 	保护区 名称	保护 区级 别	水域保护区范围	陆域保护区范围	韶 关 市 区 武 江 饮 用 水 源 保 护 区	一 级 保 护 区	取水口下游100米至靖村长3.4公里河段除航道外的水域范围,以及汇入该河段的支流从汇入口上溯50米的水域范围,水质保护目标为Ⅱ类。	相应一级保护区水域的两岸正常岸线向陆纵深50米内的陆域,有防洪堤河段至防洪堤迎水面,包括江心岛。	二 级 保 护 区	一级保护区水域上边界上溯至犁市长5.3公里的河段,一级保护区水域下边界下溯200米的河段,汇入该河段的支流从汇入口上溯1000米以及一级保护区支流水域上边界上溯1000米的水域范围,水质保护目标为Ⅱ类	靖村至犁市河段二级保护区水域的两岸正常岸线向陆纵深1000米内不超过第一重山山脊线的陆域汇水范围,有防洪堤（含路堤）河段至防洪堤背水面,包括江心岛;十里亭大桥段至靖村河段一级保护区水域的两岸正常岸线向陆纵深1000米内不超过分水岭的陆域汇水范围,不包括一级保护区范围和控制线以东的区域。	准 保 护 区	二级保护区水域上边界上溯至塘头水电站长15.4公里河段的水域范围,水质保护目标为Ⅲ类	相应准保护区水域的两岸正常岸线向陆纵深500米不超过第一重山山脊线的陆域集雨范围,包括江心岛。
保护区 名称	保护 区级 别	水域保护区范围	陆域保护区范围																			
韶 关 市 区 武 江 饮 用 水 源 保 护 区	一 级 保 护 区	取水口下游100米至靖村长3.4公里河段除航道外的水域范围,以及汇入该河段的支流从汇入口上溯50米的水域范围,水质保护目标为Ⅱ类。	相应一级保护区水域的两岸正常岸线向陆纵深50米内的陆域,有防洪堤河段至防洪堤迎水面,包括江心岛。																			
	二 级 保 护 区	一级保护区水域上边界上溯至犁市长5.3公里的河段,一级保护区水域下边界下溯200米的河段,汇入该河段的支流从汇入口上溯1000米以及一级保护区支流水域上边界上溯1000米的水域范围,水质保护目标为Ⅱ类	靖村至犁市河段二级保护区水域的两岸正常岸线向陆纵深1000米内不超过第一重山山脊线的陆域汇水范围,有防洪堤（含路堤）河段至防洪堤背水面,包括江心岛;十里亭大桥段至靖村河段一级保护区水域的两岸正常岸线向陆纵深1000米内不超过分水岭的陆域汇水范围,不包括一级保护区范围和控制线以东的区域。																			
	准 保 护 区	二级保护区水域上边界上溯至塘头水电站长15.4公里河段的水域范围,水质保护目标为Ⅲ类	相应准保护区水域的两岸正常岸线向陆纵深500米不超过第一重山山脊线的陆域集雨范围,包括江心岛。																			

评价标准

3.10 环境质量标准

1）本项目所在区域属于二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，标准限值详见表 3-8。

表 3-8 环境空气质量标准限值

污染物	取值时间	标准限值	标准来源
TSP	24 小时平均	≤300μg/m³	《环境空气质量标准》 （GB3095—2012）
PM ₁₀	24 小时平均	≤150μmg/m³	
SO ₂	24 小时平均	≤150μg/m³	
NO ₂	24 小时平均	≤80μg/m³	
PM _{2.5}	24 小时平均	≤75μg/m³	
CO	24 小时平均	≤4mg/m³	
O ₃	日最大 8 小时平均	≤160μg/m³	

2）《声环境质量标准》（GB3096-2008）：本项目新建 220kV 华韶站及输电线路沿线涉及不同声环境功能区域分别对应执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准（昼间≤55dB(A)，夜间≤45dB(A)）；2 类标准（昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)）；3 类标准（昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)）；4a 类标准（昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)）标准；4b 类标准（昼间≤70dB(A)，夜间≤60dB(A)）标准。

3）《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 II、III、IV 类标准；

3.11 污染物排放标准

1）废水

施工期：施工废水执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中用途为“车辆冲洗”和“城市绿化、建筑施工“相应的排放标准；施工人员租用当地民房，产生的生活污水纳入到当地污水处理系统中。

运营期：本项目无工业污水，生活污水（约 53t/a）通过管道和检查井自流排放至一体化地埋式污水处理装置进行处理，回用站内绿化，执行《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）中相应的排放标准，不外排，线路运行期无污废水产生。

2）噪声

施工期的声环境评价标准执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)；运营期华韶变电站厂界声环境评价标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1

	类标准，昼间$\leq 55\text{dB(A)}$，夜间$\leq 45\text{dB(A)}$。输电线路途经韶关北环高速 S84（两侧 50m）、京港澳高速 G4（两侧 50m）、国道 G323（两侧 50m）的区域属于 4a 类区，途经京广铁路（两侧 50m）、武广高铁（两侧 50m）的区域属于 4b 类区；途径龙归镇工业组团成片工业区（303），属于 3 类区；途径城镇开发区边范围外的乡村区域，属于 1 类区。4a 类与 4b 类声环境功能区重叠部分划分为 4b 类声环境功能区。 3）电磁环境 ①. 工频电场：执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表 1 公众暴露控制限值，即电场强度公众暴露控制限值 4000V/m 作为居民区工频电场评价标准。 ②. 工频磁场：执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表 1 频率为 50Hz 公众暴露控制限值，即磁感应强度公众暴露控制限值 $100\mu\text{T}$ 作为磁感应强度的评价标准。 4）施工扬尘、施工机械车辆尾气 项目施工期间主要污染物为粉尘颗粒物，其排放执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级排放标准“无组织排放监控浓度限值”：周界外浓度最高点$\leq 1.0\text{mg/m}^3$。 施工机械车辆尾气需满足《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级排放标准“无组织排放监控浓度限值”：$\text{NO}_x \leq 0.12\text{mg/m}^3$、$\text{SO}_2 \leq 0.4\text{mg/m}^3$、$\text{CO} \leq 8\text{mg/m}^3$。
其他	本项目为输变电工程，营运期无废气产生及排放，外排污水主要为值守人员少量生活污水，经一体化埋地式污水处理装置处理，回用站区内绿化，不外排，无需设置总量控制指标。

四、生态环境影响分析

4.1 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开挖过程中占用土地、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。具体见表 4-1。

表 4-1 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、回填以及临时堆土等，若不妥善处置均会导致水土流失；2.场地现状为零散的草本植被等，施工中将破坏；施工临时用地、材料堆放场临时占地会对当地植被造成破坏。
2	土地占用	1.永久占地会减少当地土地数量，改变土地功能；2.临时占地为施工临时用地、材料堆放场等。
3	施工噪声	1.施工期在场地平整、填方、基础施工阶段产生的噪声，机械设备产生的施工噪声为主要的噪声源。2.运输车辆行驶期间产生的噪声。
4	施工扬尘和燃油废气	1.开挖和场地平整，还有临时材料和临时土方的堆放会产生一定的扬尘；2.运输车辆和机械设备的运行会产生燃油废气。
5	废水	1.施工人员生活污水；2.施工产生的施工废水，3.运输车辆、机械设备冲洗废水；4.雨水冲刷开挖土方及裸露场地产生的泥水。
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.施工人员的生活垃圾。

4.2 施工期大气环境影响分析

1) 环境大气污染源

施工扬尘主要来自于变电站和输电线路土建施工的土方挖掘，建筑装修材料的运输装卸，施工现场内车辆行驶的道路扬尘等。由于扬尘源多且分散，属无组织排放。受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。

施工阶段，尤其是施工初期，变电站、出线间隔和输电线路土建施工都会产生扬尘污染，特别是若遇久旱无雨的大风天气，扬尘污染更为突出。施工开挖，车辆运输产生的粉尘短期内将使局部区域内空气的 TSP 明显增加。

除了施工扬尘外，项目施工期主要施工废气其他还包括了机械设备燃油废气等。机械燃油废气主要污染物为 SO₂、CO、NO_x。这些废气源同样为无组织排放方式，具有流动性、间歇性、源强相对较小的特点。由于源强不大，排放高度有

施工期生态环境影响分析

限，影响范围仅限于施工现场和十分有限的范围内。结合当地环境空气质量现状较好，而且施工场地地势开阔，平均风速较大，有利于污染物质的扩散等因素综合考虑分析，这些施工废气总体影响较小。

2) 扬尘影响分析

变电站和输电线路在土建施工时，由于填方和基础的开挖造成土地裸露，产生局部二次扬尘，可能对周围 50m 以内的局部地区产生暂时影响，但土建工程结束后即可恢复。此外，在建设期间，大件设备及其他设备材料的运输，可能会使所经道路产生扬尘问题，但该扬尘问题只是暂时的和流动的，当建设期结束，此问题亦会消失。

4.3 施工期废污水环境影响分析

1) 施工废水

变电站、输电线路施工废水包括基础开挖废水、机械设备冲洗废水等，工程所需混凝土采用商购，基本不产生混凝土冲洗废水。施工废水主要含大量的 SS，其初始浓度在 SS1000~6000mg/L 之间，每天需要进行清洗的设备将不超过 10 台次，单台设备清洗用水少于 1m³，产物系数考虑按 0.8 计，该工程施工高峰期废水量最大不超过 8m³/d。施工废水全部回用于工地内洗车或道路降尘，不外排。

2) 生活污水

施工期生活污水主要为变电站施工人员生活污水，产生量与施工人数（约 20 人）有关，包括粪便污水、洗涤废水等。参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部公告 2021 年第 24 号）中的相关系数，广东地区人均综合生活用水量 240 升/人·天，折污系数 0.8，生活污水排放量为 192 升/人·天，则本项目施工期生活污水量约 3.84m³/d。施工人员住宿租住在项目附近的出租屋，生活污水经出租屋原有污水处理设施处理；施工人员在施工场地时通过设置移动厕所收集粪便污水，并及时委托环卫部门抽运处理，避免对周围地表水体产生不良影响。

3) 自然雨水

本项目施工尽量避开雨天进行基础土石开挖，在临时堆土场覆盖防雨苫布，减少雨水冲刷堆放的土石。施工期塔基基坑水采取自然渗透。在施工场地设置沉淀池，减少水土流失情况。在做好措施的情况下，雨水对施工场地周围的地表水影响较小。

4.4 施工期声环境影响分析

1) 噪声源强

线路建设期在场地平整、填方、基础施工、设备安装等阶段中，可能产生施工噪声对环境的影响。本工程施工期噪声主要来源于变电站及线路施工时各种施工机械设备产生的噪声，主要施工设备有混凝土搅拌车、推土机、挖掘机、电锯等。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），主要施工设备的声源声压级见下表。

表 4-2 主要施工设备噪声源不同距离声压级单位：（dB(A)）

施工设备名称	距声源5m	距声源10m
挖掘机	82~90	78~86
推土机	83~88	80~85
商砼搅拌车	85~90	82~84
混凝土振捣器	80~87	75~84

2) 施工期噪声影响分析

施工期建设时噪声预测计算公式如下：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg \frac{r_2}{r_1}$$

式中， L_1 、 L_2 —为与声源相距 r_1 、 r_2 处的施工噪声级，dB(A)。

施工期，施工单位应在施工场界四周设置不低于 1.8m 高的围挡，一般 1.8m 高围墙噪声的隔声值为 10-20dB(A)（此处预测取 10dB(A)）。取最大施工噪声源 5m 处噪声值 90dB(A)对施工场界的噪声环境贡献值进行预测。

表 4-3 施工噪声源对施工场界及场界外的噪声贡献值

距施工场界距离(m)	1	4	5	10	20	23	45	50	83	90	100	200
有围墙噪声贡献值 dB(A)*	73	70	69	65	61	60	55	54	50	49	49	43
施工场界噪声标准 dB(A)	昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)											

*注：主要噪声源一般距离施工场界 5m 以上，本次预测噪声源与场界距离取 5m。

由上表可知，施工区设置围墙后，昼间施工噪声在距离厂界 4 米处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间限值要求，夜间施工噪声在距离厂界 45m 处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）夜间限值要求。本项目施工声环境敏感点预测结果见表 4-4。

表 4-4 声环境敏感点噪声预测值一览表

敏感点	与站址或 塔基最近 距离	噪声 源强 (dB)	衰减 量 (dB)	时段	贡献值 (dB)	背景值 (dB)	预测值 (dB)
M01 犁市镇下 陂村看护房	118m	90	10	昼间	53	53	55.8
				夜间	53	44	53.1
M02 犁市镇下 陂村居民房①	171m	90	10	昼间	49	52	53.9
				夜间	49	43	50.2
M03 犁市镇石 下村居民房①	93m	90	10	昼间	55	54	57.3
				夜间	55	45	55.1
M04 犁市镇石 下村居民房②	33m	90	10	昼间	64	53	64.0
				夜间	64	43	63.6
M05 犁市镇石 下村居民房③	57m	90	10	昼间	59	53	59.9
				夜间	59	44	59.0
M06 犁市镇下 陂村居民房②	233m	90	10	昼间	47	53	53.9
				夜间	47	43	48.2
M07 犁市镇犁 市村居民房①	197m	90	10	昼间	48	61	61.2
				夜间	48	52	53.5
M08 犁市镇犁 市村居民房②	165m	90	10	昼间	50	53	54.6
				夜间	50	45	50.9
M09 西河镇电 排站值班室	105m	90	10	昼间	54	57	58.6
				夜间	54	48	54.6
M10 西河镇糖 寮村居民房①	52m	90	10	昼间	60	56	61.2
				夜间	60	47	59.9
M11 西河镇糖 寮村居民房②	45m	90	10	昼间	61	55	61.9
				夜间	61	46	61.1
M12 犁市镇犁 市村居民房③	64m	90	10	昼间	58	56	60.0
				夜间	58	46	58.1
M13 西河镇田 心村居民房	200m	90	10	昼间	48	52	53.4
				夜间	48	43	49.2
M14 龙归镇后 坪村居民房①	171m	90	10	昼间	49	47	51.3
				夜间	49	41	49.9
M15 龙归镇后 坪村居民房②	155m	90	10	昼间	50	48	52.2
				夜间	50	42	50.8
M16 乳城镇前 进村居民房	50m	90	10	昼间	60	57	61.8
				夜间	60	47	60.2

由表 4-4 可知，其中 1 类声环境功能区环境保护目标（M06、M13-M15）昼间满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准的要求（ $\leq 55\text{dB(A)}$ ），但夜间预测值超标（ $\leq 45\text{dB(A)}$ ）；2 类声环境功能区环境保护目标（M01-M05、M08-M12、M16）中的 M04、M10-M12、M16 昼间不能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准的要求（ $\leq 60\text{dB(A)}$ ），夜间预测值均超标（ $\leq 50\text{dB(A)}$ ）。4a 类声环境功能区环境保护目标（M07）昼间能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准的要求（ $\leq 65\text{dB(A)}$ ），夜间预测值能够满足（ $\leq 55\text{dB(A)}$ ）。

的要求。

因此施工单位必须合理安排工期，禁止夜间和中午休息时间进行大噪声施工，同时采取隔声等噪声污染防治措施，在施工场地边缘设置不低于 2.5m 高的围挡；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。在落实相关噪声防治措施后，本项目施工期噪声对周边环境及敏感点的影响是可以接受的。

4.5 施工期固体废物环境影响分析

施工期的固体废物主要有建筑垃圾（包括建筑施工余泥、装修废弃材料）（约 5t）、施工人员的生活垃圾（约 20kg/d）。本项目施工过程中不设置建筑垃圾临时堆场，产生的建筑垃圾进行日产日清的处理方式，其中建筑垃圾运至政府指定的场所进行处理，生活垃圾委托市政环卫部门进行处理。本项目施工期间施工机械会产生少量废机油（施工期产生量约 0.1t，危废类别：HW08），仅产生于施工机械维修保养时，废机油暂存于专用容器中，收集后交由相应危废处理资质的单位进行转运回收处理，不另行选址设置危废暂存间。

施工过程产生的架空线路拉线夹、间隔棒、绝缘子串挂环等金属附件、导线等一般固废均由建设单位回收处理。线路塔基施工人员较为分散，不集中设置餐饮食堂和订餐配送，各施工人员根据施工地点实际情况就近选择餐饮店或自备干粮解决就餐，食品包装统一收集后委托市政环卫部门进行处理，不产生餐厨废物。

4.6 施工期生态环境影响分析

1) 生态影响及恢复分析

本项目建设期对生态环境的影响主要表现在华韶站站址、线路塔基、牵张场、跨越场等的开挖对土地的扰动、植被的破坏造成的影响。

①. 土地占用

项目华韶站站址、线路塔基的永久占地将减少当地土地数量，改变土地功能。华韶站站址、线路塔基、牵张场等施工用地等可能会对地表土壤结构产生一定的破坏。本项目永久占地和临时用地主要涉及林地、草地、耕地、交通运输用地等，永久占地不涉及占用永久基本农田。华韶变电站、线路塔基的永久占地将减少当

地土地数量，改变土地功能。牵张场等临时用地尽可能沿用现有线行沿线空地，尽量避免不必要的临时占地行为对生态环境造成破坏；施工作业尽量选择在地表植被较少或无植被区域尽量不清除地表植被，待施工结束后，对扰动区域进行复绿、复种。项目永久占地不涉及永久基本农田，位置关系见附图 19。

②. 植物物种及植物群落影响分析

施工期因施工临时占地、站址、塔基占地等施工活动会对项目周边植被造成一定程度的破坏。项目新建华韶变电站、输电线路将设置约 184 个塔基，站址及塔基永久占地 9.36hm^2 ；牵张场、跨越场施工便道、塔基施工临时占地共约 17.54hm^2 ，建设区域站址及线路沿线植被主要为桉树、杂草、农田作物等，估算施工期占地生物量约 $25\text{t}/\text{hm}^2$ ，净生产量约 $8\text{t}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$ 。根据测算，项目的建设造成生物量损失约为 672.5t ，净生产量损失约 $215.2\text{t}/\text{a}$ 。占地区域以林地为主，施工结束后可快速恢复原有植被情况。本项目在调查区域范围内无名木古树、珍稀濒危植物及国家和省级重点保护野性植物，项目的施工建设不会对当地植物保护造成不良影响。

③. 动物物种及动物生境影响分析

调查区域动物主要为常见的鼠类、鸟类、昆虫类。工程永久和临时占地缩小了野生动物的栖息空间，割断了部分陆生动物的活动区域、迁移途径、栖息区域、觅食范围等，从而对动物的生存产生一定的影响。

施工期对野生动物影响是不可完全避免的，但这种影响由于只涉及在施工区域，范围较小，在整个施工区环境变化不大，与外围环境特征基本相似的情况下，施工区内野生动物较容易就近找到新的栖息地，不会因为工程的施工推动栖息地而死亡，种群数量也不会有大的变化，但施工区的野生动物密度会明显降低，施工结束后可恢复正常。

项目建设除对工程区内动物的直接影响外，施工人员及施工机械、车辆噪声以及施工过程产生的扬尘，也对项目区周边动物栖息、生长造成影响。因此，施工期应尽量避免夜间高噪声施工，并强化施工人员教育，做好野生动物保护工作。

④. 水土流失影响

项目施工期间，将进行变电站站址、线路塔基、排水沟及挡土墙基础开挖，造成该范围内土体抗蚀指数降低，土体侵蚀加剧。施工期间机械车辆对土壤的碾压、开挖，破坏了土壤的表层及植被，使土壤疏松、裸露，松散堆积物净流系数

减小，相应的入渗量必然增大，易引发水土流失。堆放的土石方由于雨水的冲刷和侵蚀，会引起一定的水土流失。对水土流失可能很严重的塔位，采取设置围挡、种植人工植被保护基面及边坡。对挖土及时进行回填复绿，在采取环保措施情况下，不会发生土壤结构破坏、土壤理化性质恶化等情形。

2) 采取的环保措施及效果

①. 土地占用

建议业主应以合同形式要求施工单位必须按照设计要求，严格控制施工范围及开挖量，施工时基础开挖多余的土石方不允许就地倾倒，应采取回填、运至指定受纳场所处置等方式妥善处置。因此，本工程施工单位合理堆放土、石料，并在施工后认真清理和恢复的基础上，不会发生土地恶化、土壤结构破坏。

②. 植被破坏

对于永久占地造成的植被破坏，业主应在施工完成后对可绿化面积及时进行绿化恢复。对于临时占地所破坏的植被，应在施工过程中尽量减少施工人员对植被的践踏和损毁，合理堆放弃土、弃渣，施工完毕后及时对裸露的场地进行绿化或硬化。

③. 牵张场保护措施：本项目架空线路设 20 处牵张场，占地面积约 1.8hm^2 。牵张场应选择地势平坦，交通便利的空地区域清除灌草后铺设防尘垫再摆放牵张设备。牵张场使用前应落实好暂时排水措施，在牵张场四周或适合地点设置临时排水渠，并在排水渠出口处设置沉砂池。牵张场使用完成后立即进行土地整顿，恢复原有土地种类。根据区域植被原有情况，选择在占用区域进行播撒草籽，种植乔木等复绿措施，因此牵张场的使用对区域生态环境影响在可接受范围内。

④. 水土流失防治措施

施工单位动土工程尽量安排避开雨天，深挖、高填区、集汇流区及对工程可能造成严重破坏的施工不能在雨中进行。严格控制开挖范围及开挖量，开挖前要先放线，做到先防护，后开挖。临时专用堆场周围设置围栏，避免临时堆场中暂时堆放的土方向外流失。对水土流失可能很严重的塔位，采取人工植被，保护基面及边坡。

4.7 施工期对地表水影响分析

本项目输电线路沿线主要跨越武江、南水河。本工程施工过程中将按照相关法规和本工程水土保持方案的要求进行施工。施工期输电线路单基塔开挖工程量

	小，工程施工时间短、水土流失影响区域小，且不在水域范围内设置牵张场等临时施工占地，在采取严格的水土保持措施、污染防治措施和植被保护措施后对跨越的地表水的影响很小，所以工程施工对武江、南水河产生的影响很小。 4.8 施工期环境影响分析小结 综上所述，本项目新建华韶站和新建输电线路在施工期的环境影响是短暂的，随着施工期的结束而消失。施工单位应严格按照有关规定加强施工期环境管理，落实施工期各项污染防治和生态保护措施，避免施工期产生的扬尘和弃土渣等对周边环境造成明显不利影响。																		
运营期生态环境影响分析	4.9 运营期产生环境污染的主要环节、因素 本项目建成后，变电站及输电线路对生态环境影响较小，主要是做好变电站区的绿化。项目运营过程中，主要是电磁和噪声影响，以及少量的生活污水、生活垃圾、变电站废变压器油及废蓄电池（含废酸液）。具体见表 4-5。 表 4-5 运行期环境影响因子及其主要污染工序表 <table><tr><th>序号</th><th>影响因子</th><th>主要污染工序及产生方式</th></tr><tr><td>1</td><td>土地占用</td><td>永久占地改变土地利用类型。</td></tr><tr><td>2</td><td>工频电场、工频磁场</td><td>由于稳定的电压、电流持续存在，变电站电气设备和线路附近会产生工频电场、工频磁场。</td></tr><tr><td>3</td><td>噪声</td><td>变压器、风机空调外挂机等设备产生的噪声。</td></tr><tr><td>4</td><td>废水</td><td>站内生活污水经一体化污水处理装置处理后回用绿化，不外排。</td></tr><tr><td>5</td><td>固体废弃物</td><td>生活垃圾经统一收集后交由环卫部门处理。事故产生的废变压器油、废旧蓄电池直接委托有资质单位进行更换、收集和处理，不暂存。</td></tr></table> 4.10 运行期声环境影响分析 4.10.1 华韶站声环境影响分析 1）变电站噪声源强分析 本项目运行期的噪声源主要来自自主变压器本体噪声及其冷却系统风机噪声。本项目扩建 2 台 180MVA 主变，该主变选用三相双绕组油浸式自冷有载调压电力变压器，属于低噪声变压器，并选用符合有关要求的低噪声、高效率风机。 2）声预测计算模式 变电站噪声环境影响分析采用预测的方法进行，预测拟将变压器及其配套风机看作点声源。预测按照《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中的预测模式进行。 主变设备为户外布置，其噪声预测采用《环境影响评价技术导则声环境》	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，变电站电气设备和线路附近会产生工频电场、工频磁场。	3	噪声	变压器、风机空调外挂机等设备产生的噪声。	4	废水	站内生活污水经一体化污水处理装置处理后回用绿化，不外排。	5	固体废弃物	生活垃圾经统一收集后交由环卫部门处理。事故产生的废变压器油、废旧蓄电池直接委托有资质单位进行更换、收集和处理，不暂存。
	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，变电站电气设备和线路附近会产生工频电场、工频磁场。																
	3	噪声	变压器、风机空调外挂机等设备产生的噪声。																
	4	废水	站内生活污水经一体化污水处理装置处理后回用绿化，不外排。																
	5	固体废弃物	生活垃圾经统一收集后交由环卫部门处理。事故产生的废变压器油、废旧蓄电池直接委托有资质单位进行更换、收集和处理，不暂存。																

(HJ2.4-2021) 中附录 A 中的噪声源预测计算模式, 根据室外声源预测方法分别计算等效室外声源 (主变) 在预测点产生的声级, 然后根据噪声贡献值计算公式对拟建工程声源对预测点产生的贡献值进行叠加预测。

噪声声源从传播到受声点, 受传播距离、空气吸收、阻挡物的反射与屏蔽等因素影响, 声级产生衰减。噪声的预测计算参照《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021) 进行, 变电站噪声预测主要计算公式如下:

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

式中: $L_p(r)$ ——预测点处声压级, dB;

L_w ——由点声源产生的声功率级 (A 计权或倍频带), dB;

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

A_{div} ——几何发散引起的衰减, dB;

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减, dB;

A_{gr} ——地面效应引起的衰减, dB;

A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减, dB;

A_{misc} ——其他多方面效应引起的衰减, dB。

噪声预测值的公式如下:
$$L_{eq} = 10 \lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中: L_{eq} ——预测点的噪声预测值, dB;

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值, dB;

L_{eqb} ——预测点的背景噪声值, dB。

3) 变电站运行期间噪声预测计算结果及分析

①. 预测参数

根据华韶变电站的总平面图布置图 (附图 6), 主变压器距离变电站围墙边界的距离见下表。

表 4-6 主变压器与四侧围墙的距离

项目/方位	东南侧	西南侧	西北侧	东北侧
#2 主变距离围墙距离	101m	89m	89.5m	64m
#3 主变距离围墙距离	66m	89m	124.5m	64m

根据可行性研究报告, 本工程变电站主要采用自然通风散热, 辅以风机, 站内声源参数主要如下。

表 4-6 220 千伏华韶站主要声源参数表

声源名称	1m处声功率级Lp (dB)	数量 (台)	位置	治理措施
1-拟建#2 主变、 2-拟建#3 主变	91.2 ^①	2	配电装置楼旁	选用低噪声的设备；底部加装弹性防振支架或刚性弹簧或橡皮垫进行减振；防火墙；围墙
3-#1 风机、 4-#2 风机	80 ^②	2	配电装置楼外侧墙壁	风机等设备设置减振基座，在风机安装消声器或隔音罩；围墙
5-#1 空调外挂机、 6-#2 空调外挂机	68 ^③	2	配电装置楼外侧墙壁	选用低噪声空调室外机；围墙

注：①《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016）；②采用同地区经验值；③《家用和类似用途电器噪声限值》（GB 19606-2004）。

根据本项目变电站主要声源、总平面布置及上述模式，对本项目变电站运行状态下的厂界噪声进行预测，拟将变压器分别看作点声源，相关参数如下：

表 4-7 预测参数选取一览表

项目	主要参数设置	
点声源源强	单台主变压器的声功率级为 91.2dB(A)，风机为 80dB(A)，空调外挂机为 68dB(A)	
声传播 衰减效 应	声屏障	(1) 站址围墙，H=2.5m； (2) 主变压器位于户外
	建筑物隔声	不考虑吸声作用（吸声系数为 0）；配电装置楼、泵房、消防水池和警传室外墙隔声量均设置为 20dB(A)
	地面效应	导则算法
	大气吸收	气压 1005hPa，气温 20℃，相对湿度 50%
预测软件：石家庄环安科技有限公司噪声环境影响评价系统（NoiseSystem）标准版		

4) 预测分析

根据上述模式，结合变电站平面布置情况，对华韶变电站本期建设规模运行状态下的噪声贡献进行计算，声环境保护目标结合噪声现状值进行叠加预测。运行期间厂界噪声及站址声环境影响评价范围内的环境敏感目标的噪声贡献值、叠加值预测计算结果见表 4-8，变电站厂界噪声贡献值等值线图见图 4-1。

表 4-8 华韶站运行期间厂界噪声预测结果

测点	预测点	时段	背景值 dB(A)	本工程贡献值	预测值 dB(A)	执行标准 dB(A)
N01	220kV 华韶站东北侧围墙外 1m 处	昼间	/	35.3	/	55
		夜间	/		/	45
N02	华韶站东南侧围墙外 1m 处	昼间	/	33.1	/	55
		夜间	/		/	45
N03	华韶站西南侧围墙外 1m 处	昼间	/	34.2	/	55
		夜间	/		/	45
N04	华韶站西北侧围墙外 1m 处	昼间	/	25.4	/	55
		夜间	/		/	45

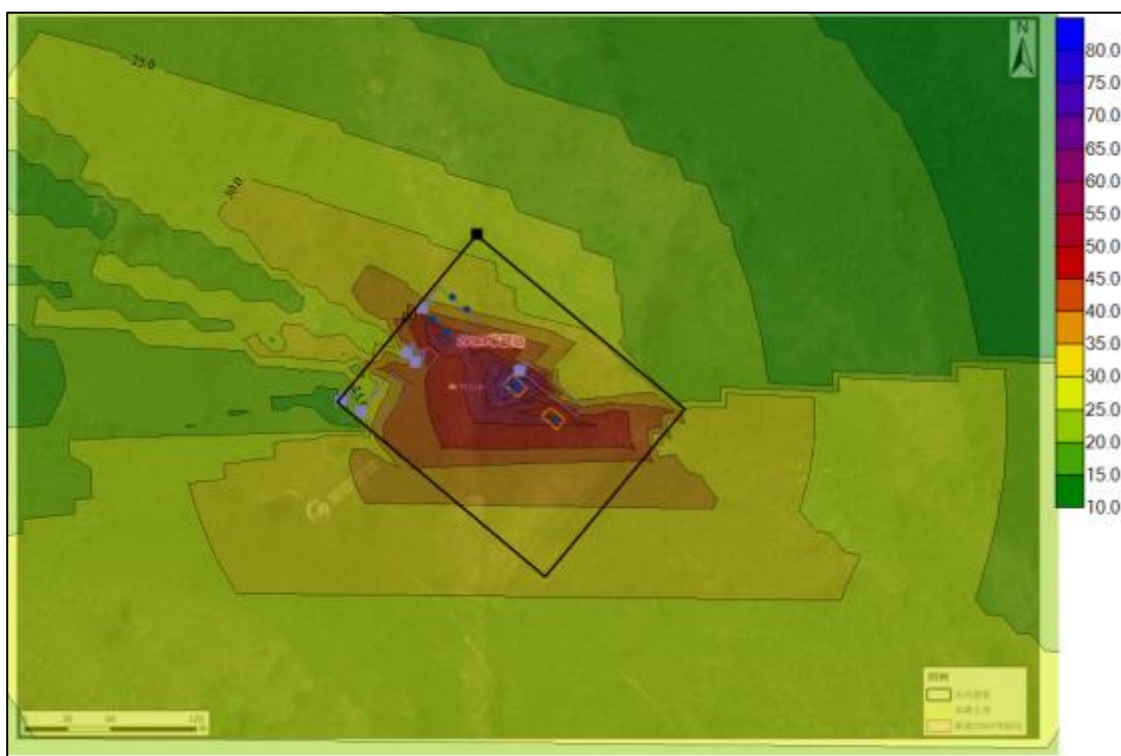


图 4-1 运行期间变电站厂界噪声预测

厂界噪声：据预测计算结果可知，220 千伏华韶站运行期间厂界噪声贡献值为 25.4~35.3dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 1 类标准（昼间≤55dB(A)，夜间≤45dB(A)）。

据预测计算结果可知，华韶站运行期间四侧厂界均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类标准（昼间≤55dB(A)，夜间≤45dB(A)）。可预测华韶变电站运行期间产生的噪声对周围噪声影响在可接受范围内。

4.10.2 架空线路声环境影响分析

1) 架空线路声环境影响分析

由于架空输电线路的噪声属于电晕放电产生的噪声，难于用理论模式进行计算，本报告采用类比监测的方法对项目的噪声环境影响进行分析及预测。

①类比对象

新建架空线路有 220 千伏同塔四回架空线路、220 千伏同塔双回架空线路、220 千伏单回架空线路、110 千伏同塔双回架空线路和 110 千伏单回架空线路。

根据工程基本条件相似性和污染物排放相似性，本环评分别选择东莞 220kV 伯治至进埔双回线路、220kV 伯治至水乡双回线路同塔四回线路，惠州 220kV 博昆甲乙线，河源 220kV 方成甲线，惠州 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线同塔双回

架空线路和 110kV 熙都甲联线进行噪声类比监测。类比线路各类比参数见表 4-9。

表 4-9 类比工程与评价工程比较表

技术指标	类比工程	评价线路
(一) 220kV 同塔四回线路		
项目名称	东莞 220kV 伯治至进埔双回线路、 220kV 伯治至水乡双回线路	本工程 220kV 同塔四回线路
电压等级	220kV	220kV
输电回路	同塔四回	同塔四回
最低对地高度	24m	24m
所在地区	东莞市	韶关市
(二) 220kV 同塔双回线路		
项目名称	惠州 220kV 博昆甲乙线	本工程 220kV 同塔双回线路
电压等级	220kV	220kV
输电回路	同塔双回	同塔双回
最低对地高度	15m	15m
所在地区	惠州市	韶关市
(三) 220 千伏单回架空线路		
项目名称	河源 220kV 方成甲线	本工程 220 千伏单回架空线路
电压等级	220kV	220kV
输电回路	同塔双回	单回
最低对地高度	15m	18m
所在地区	惠州市	韶关市
(三) 110kV 同塔双回线路		
项目名称	惠州 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线 同塔双回架空线路	本工程 110kV 同塔双回线路
电压等级	110kV	110kV
输电回路	架空同塔双回	同塔双回
最低对地高度	9m	24m
所在地区	惠州市	韶关市
(四) 110kV 单回线路		
项目名称	110kV 熙都甲联线	本工程 110kV 单回线路
电压等级	110kV	110kV
输电回路	单回	单回
最低对地高度	15m	24m
所在地区	佛山市	韶关市

类比线路与评价线路各参数基本相近，具有可比性。且类比线路呼称高与评价线路相比更小或一致，理论上对环境的影响较大，因此类比结果偏保守，得出的数据亦有较强的可比性，是合理的。监测内容、监测方法和监测仪器均与声环

境现状监测部分相同。

②.监测内容

等效连续 A 声级。

③.监测方法

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。声环境现状调查以等效连续 A 声级为评价因子，原则上选择“无雨、无雪的条件下进行、风速为 5.5m/s 以上时停止测量”。室外噪声监测时传声器应加风罩。测量时传感器距地面的垂直距离不小于 1.5m，采样时间间隔不大于 1s。

④.监测结果

类比送电线路距离地面 1.2m 处噪声类比监测结果见表 4-10 至表 4.-14。检测报告见附件 6。

表 4-10 东莞 220kV 伯治至进埔双回线路、220kV 伯治至水乡双回线路同塔四回线路噪声监测结果表

序号	测量位置	噪声结果dB(A)	
		昼间	夜间
东莞 220kV 伯治至进埔双回线路、220kV 伯治至水乡双回线路（线高 24m）			
1#	线行中间对地投影处	49	43
2#	边导线对地投影处	48	44
3#	边导线对地投影外 5m	46	43
4#	边导线对地投影外 10m	48	42
5#	边导线对地投影外 15m	47	43
6#	边导线对地投影外 20m	48	44
7#	边导线对地投影外 25m	47	43
8#	边导线对地投影外 30m	50	45
9#	边导线对地投影外 35m	49	42
10#	边导线对地投影外 40m	48	43

表 4-11 惠州 220kV 博昆甲乙线噪声监测结果表

序号	测量位置	噪声结果dB(A)	
		昼间	夜间
惠州 220kV 博昆甲乙线同塔双回线路工程（线高 15m）			
1#	#23~#24 塔线行中心投影处	38	36
2#	边导线对地投影处	40	37
3#	边导线投影外 5m	40	36
4#	边导线投影外 10m	39	35
5#	边导线投影外 15m	39	36
6#	边导线投影外 20m	38	35
7#	边导线投影外 25m	39	35

8#	边导线投影外 30m	40	36
9#	边导线投影外 35m	38	35
10#	边导线投影外 40m	39	36
11#	边导线投影外 45m	38	35
12#	边导线投影外 50m	39	35

表 4-12 河源 220kV 方成甲线噪声监测结果表

序号	监测点位	昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))
1#	线行中间对地投影处	46	43
2#	边导线对地投影处	45	43
3#	边导线对地投影外 5m	45	42
4#	边导线对地投影外 10m	46	42
5#	边导线对地投影外 15m	45	43
6#	边导线对地投影外 20m	44	42
7#	边导线对地投影外 25m	44	41
8#	边导线对地投影外 30m	46	42
9#	边导线对地投影外 35m	44	41
10#	边导线对地投影外 40m	45	42

表 4-13 惠州 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线同塔双回架空线路噪声监测结果表

测量位置	昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))
29#~30#塔线行中心投影处	42	39
边导线对地投影处	41	38
边导线投影外 5m	40	38
边导线投影外 10m	40	37
边导线投影外 15m	39	36
边导线投影外 20m	39	36
边导线投影外 25m	39	37
边导线投影外 30m	40	38
边导线投影外 35m	39	37
边导线投影外 40m	39	37
边导线投影外 45m	39	37
边导线投影外 50m	40	38

表 4-14 110kV 熙都甲联线噪声监测结果表

测量位置	昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))
边导线线下	50.7	42.9
边导线外 5m	50.5	41.7
边导线外 10m	50.6	40.3
边导线外 15m	51.2	40.5
边导线外 20m	50.7	41.0
边导线外 25m	51.6	42.8
边导线外 30m	50.3	41.6
边导线外 35m	49.2	42.3

边导线外 40m	49.7	40.9
边导线外 45m	51.8	41.7
边导线外 50m	51.6	42.3

由类比监测结果表 4-10 至表 4-14 可知, 类比工程在运行状态下, 东莞 220kV 伯治至进埔双回线路、220kV 伯治至水乡双回线路同塔四回线路弧垂中心下方离地面 1.2m 高度处的昼间噪声最大值为 50dB(A), 夜间噪声最大值为 45dB(A); 惠州 220kV 博昆甲乙线弧垂中心下方离地面 1.2m 高度处的昼间噪声最大值为 40dB(A), 夜间噪声最大值为 37dB(A); 河源 220kV 方成甲线弧垂中心下方离地面 1.2m 高度处的衰减断面昼间噪声最大值为 46dB(A), 夜间噪声最大值为 43dB(A); 惠州 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线同塔双回架空线路弧垂中心下方离地面 1.2m 高度处的昼间噪声最大值为 42dB(A), 夜间噪声最大值为 39dB(A); 110kV 熙都甲联线弧垂中心下方离地面 1.2m 高度处的昼间噪声最大值为 51.8dB(A), 夜间噪声最大值为 42.9dB(A), 且类比工程在 0~50m 范围内声环境变化趋势不明显, 说明线路噪声影响较小, 线路噪声贡献值可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 相应标准要求。

由此可知, 本工程架空线路投运后产生的噪声对周围环境的影响程度能满足相关标准限值的要求。

⑤声环境敏感点影响分析

根据前述类比监测和分析结果可知, 线路运行期对周围环境的噪声影响很小, 线路声环境影响评价范围内的噪声水平基本维持在环境背景噪声的水平, 基本不会对周围环境产生明显的增量贡献, 在没有其他明显噪声源的情况下, 本工程线路投产后, 线路声环境影响评价范围内的噪声能满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 中相应标准的要求。

4.10.4 声环境影响分析小结

由以上分析可知, 本项目投运后产生的噪声对周围环境的影响程度能控制在标准限值内。

4.11 运行期电磁环境影响分析

通过预测本项目建成投产后, 其周围的工频电磁场强度均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中工频电场强度限值 4000V/m, 磁感应强度限值 100 μ T 的要求。电磁环境影响评价具体内容见电磁环境影响专题评价。

4.12 运行期水环境影响分析

本项目输电线路运行期不产生废污水。华韶站内排水主要解决站内生活污水与雨水的排放。建筑物、场地排水采用有组织自流排水，道路边及围墙边设雨水井，雨水与污水系统分开。变电站运行期 2 名轮班值守人员，同时间段 1 人值守，参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部公告 2021 年第 24 号）中的相关系数，广东地区人均综合生活用水量 240 升/人·天，折污系数 0.8，则运行期生活污水产生量约为 192L/d，人员年工作 365 天，则年产生的生活污水量约为 70m³/a。生活污水经站内化粪池+一体化地埋式污水处理装置处理后达到《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）中相应的排放标准，回用 220kV 华韶站站内绿化。

本工程运行期生活污水无直接纳污水体，对周围地表水环境无影响。

4.13 运行期生态影响分析

本项目运营过程中生态影响主要是工程永久占地，土地利用类型改变对生态的影响。本项目拟建变电站和线路工程完成后将完善复绿工程，对站址和线路沿线进行植被恢复，所在区域原有的水土保持功能可以较快恢复。根据韶关市目前已投入运行的 220kV 输变电工程调查结果显示，类似工程投运后对周围生态没有不利影响，草皮、树木生长没有明显异常，也未发现影响农业作物的生长和产量。因此，可认为本项目运行期不会对周围的生态环境造成不良影响。

4.14 运行期固体废弃物影响分析

4.14.1 一般固体废物

本工程运行后无工业固废产生，仅值守人员产生少量生活垃圾。变电站内同时间段值守人员为 1 人，根据《社会区域类环境影响评价》（中国环境科学出版社），我国目前城市人均办公垃圾为 0.5~1kg/人·d，本项目生活垃圾按照每人每天 1.0kg 计算，年工作 365 天，则生活垃圾产生量为 0.365t/a，通过站区内设置的垃圾箱收集后，交由当地环卫部门定期清理，对环境的影响较小。

4.14.2 危险废物影响分析

1) 废蓄电池

220kV 华韶变电站为了维持正常运行，站内蓄电池室拥有 2 组蓄电池，每组 52 个，共 104 个。蓄电池 6~8 年更换一次（约 1t/1 次），根据《国家危险废物名录》（2025 年版），变电站产生的废旧蓄电池废物类别为 HW31 含铅废物，废

物代码为 900-052-31。蓄电池委托有资质单位直接进行更换、收集和处理。根据《国家危险废物名录（2025 版）》，更换下来的废旧蓄电池属于危险废物，废物类别为 HW31（含铅废物），废物代码为 900-052-31，危险特性为“T（毒性），C（腐蚀性）”，更换的废蓄电池交由有相应危险废物处理处置资质的单位回收处置，不暂存和外排。变电站内蓄电池位于配电装置楼内的独立蓄电池室，蓄电池使用周期长，作为变电站备用电源，更换工序为直接替换，工时短，可直接运离变电站处理，具有可行性，因此无需站内设置废旧蓄电池暂存间。

2) 变压器油

项目事故油池布置在站区中部，若遇发生事故泄漏，变压器油或变压器油流落到变压器周围的卵石上，通过集油坑进入到事故油池中，事故油池采用油水分离装置。根据《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2019）中“第 6.7.8 户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20% 设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置。当不能满足上述要求时，应设置能容纳相应电气设备全部油量的贮油设施，并设置油水分离装置”。

根据可行性研究报告可知事故油池为全埋式地下构筑物，采用现浇钢筋混凝土结构（钢筋混凝土墙），本项目变压器单台最大容量为 180MVA，在变压器壳体内装有约 55t 变压器油，变压器油密度为 0.895t/m^3 ，体积约为 61.5m^3 。变电站拟设一座有效容积 70m^3 的事故油池，大于单台变压器最大油量的 100% (61.5m^3)，且事故油池配套有油水分离装置，集油坑铺设卵石层，其厚度不小于 250mm，卵石直径为 50mm~80mm，能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》

（GB50229-2019）中的相关要求。正常运行时，变压器油一般每年抽样送检（运维部门或委托第三方单位检测），①若检测结果不达标（受潮影响产生水分），需对变压器油进行加热，蒸发其中的水分。先将加热装置分别接到主变的两个端口，变压器油从一个端口流出进入装置，经装置加热使变压器油中的水份蒸发分离，达标后的变压器油则重新流入变压器中重复使用，然后将变压器油补充至正常值。②变压器油为绝缘油，主要作用为绝缘和散热，运行过程一般不产生油泥沉淀物，如在检测中发现油泥，则委托有资质单位对变压器油进行过滤，过滤后的变压器油返回变压器中重复使用，然后将变压器油补充至正常值。油泥委托有资质单位 24 小时内直接进行更换、收集和处理，不在变电站内暂存。变压器油

正常情况下不需更换，一般随主变一同更换。

根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废弃的变压器油和油泥废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码为 900-220-08。当发生火灾时，将变压器油排入事故油池安全存放，切断变压器火灾的燃烧源。一次事故的废变压器油产生量约 55t，废弃的变压器油委托有资质单位 24 小时内直接进行更换、收集和处理，不在变电站内暂存。

废变压器油（HW08）、废蓄电池（HW31）交由有危险废物处理处置资质的单位回收处置。经上述措施处理后，危险废物对环境的影响较小。

4.15 运行期间事故风险分析

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

1) 评价依据

①. 风险调查

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

②. 风险潜势初判

本项目存在的危险物质主要为主变压器内的变压器油，其属于矿物油类，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 表 B.1，取“油类物质（矿物油类，如石油、汽油、柴油等；生物柴油等）”的临界量为 2500t。本项目 Q 值为 $0.044 < 1$ ，确定过程见下表 4-15。

表 4-15 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存储总量 (t)	临界量 Qn/t	该种危险物质 Q 值
1	变压器油	/	110	2500	0.044
项目 Q 值					0.044
备注：根据可研报告，单台变压器壳体内装有变压器油 55t。					

③. 评价等级

	根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），当 $Q < 1$ 时，环境风险潜势为 I，评价工作等级为简单分析。 2) 环境敏感目标概况 本项目拟建 220 千伏华韶变电站位于韶关市武江区西联镇沐溪村，站址地现状为林地，评价范围内没有环保目标。 3) 环境风险识别 本项目存在的危险物质主要为主变压器内贮存的变压器油，最大可信事故为主变事故漏油外溢。 4) 环境风险分析 主变压器如发生事故漏油，将可能通过地表径流汇集到站区雨水管道，经雨水排水系统排至周围受纳水体，并影响其水质。 5) 环境风险防范措施及应急要求 ①. 环境风险防范措施 环境风险防范措施是在安全生产事故防范措施的基础，防止有毒有害物质泄漏进入环境的措施。 变电站负责环保的部门主管站内的环境风险防范工作，制订实施站内环境风险防范计划，明确管理组织、责任人与责任范围、预防措施、宣传教育等内容，主要有以下环境风险防范措施： a) 应急救援的组织：建设单位应成立应急救援指挥中心、应急救援抢救中心，明确各成员职责，各负其责。指挥中心需有相应的指挥系统（报警装置和电话控制系统），各生产单元的报警信号应进入指挥中心。 b) 建立报警系统：针对本项目主要风险源主变压器存在的风险，应建立报警系统，主变压器设专门摄像头，与监控设施联网，一旦发生主变事故漏油，监控人员便启动报警系统，实施既定环境风险应急预案。 c) 设置事故油池，防止漏油进入周围水体：本项目主变压器下方设置集油沟，并配套建设主变事故油池。如发生变压器油泄漏风险事故，漏油均通过集油沟汇入到事故油池内储存起来。本项目的主变事故油池（配有油水分离装置）设置于华韶站区中部，有效容积为 70m^3；事故油池及其集油沟等配套收集设施均为地下布设，并落实防渗漏处理。 根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中规定：“6.7.8
--	--

户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置。当不能满足上述要求时，应设置能容纳相应电气设备全部油量的贮油设施，并设置油水分离装置”。

根据可研报告，本次新建的 2 台 180MVA 三相自冷式三绕组有载调压电力变压器（SSZ-180000/220），单台变压器壳体内装有变压器油 55t，油密度 895kg/m³，体积约 61.5m³。华韶变电站内新建事故油池有效容积（70m³）大于最大的一台设备确定的油量（61.5m³）。主变压器事故漏油发生于火灾事故时，各主变压器采用了防火墙、消防喷淋系统等防火措施，可有效避免不同主变发生火灾蔓延导致不同主变设备同时漏油等事故情况，且事故油池配套有油水分离装置，能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中的相关要求。

此外，事故收油系统与变电站内雨水收集系统相互独立运行，可避免出现变压器油污染环境事故。

d) 制定具有可操作性的应急预案，配备应急物资。

建设单位韶关供电局编制《韶关供电局突发环境事件应急预案》，从监测与预警、应急响应及处置、信息报告、后期处置和应急保障等方面多维度应对突发环境事件、具有针对性和可操作性。

②. 环境风险应急要求

考虑到主变事故漏油可能造成的后果，建立快速科学有效的漏油应急反应体系是非常必要。漏油事故的应急防治主要落实于应急计划的实施，事故发生后，能否迅速有效的做出漏油应急反应，对于控制污染、减少污染对环境造成的损失以及消除污染等都起着关键性作用。主变事故漏油的应急反应体系包括以下几方面的内容：

a) 变电站内健全的应急组织指挥系统。以变电站站长为第一责任人，建立一套健全的应急组织指挥系统。

b) 加强主变压器、事故油池的日常维护和管理。对于主变压器、事故油池的日常维护和管理，指定责任人，定期维护。

c) 完善应急反应设施、设备的配备。防止事故漏油进入周围水体的风险防范措施须落实，按照“三同时”的要求进行环保验收。

d) 指定专门的应急防治人员，加强应急处理训练。变电站试运行期间，组

织一次应急处理训练，投入正常运行后，定期训练。

6) 分析结论

本评价对项目运营期间的环境风险提出了相应的环保措施，提出了环境风险应急要求，通过采取有效的防范措施可有效降低事故的发生概率。在落实本评价提出的风险防范措施、落实环境风险应急预案的前提下，本项目环境风险是可控的。简单分析内容汇总见下表 4-16。

表 4-16 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	韶关220千伏华韶输变电工程			
建设地点	220千伏华韶站位于韶关市武江区西联镇沐溪村			
地理坐标	经度	E113°32'07.11"	纬度	N24°46'54.02"
主要危险物质及分布	主变压器内变压器油			
环境影响途径及危害后果	输变电工程最大可信事故为主变事故漏油外溢。主变事故漏油一旦外溢，将可能通过地表径流汇集到站区雨水管道，经雨水排水系统排至周围接纳水体并影响其水质。			
风险防范措施要求	1) 环境风险防范措施 环境风险防范措施是在安全生产事故防范措施的基础，防止有毒有害物质泄漏进入环境的措施。变电站负责环保的部门主管站内的环境风险防范工作，制订实施站内环境风险防范计划，明确管理组织、责任人与责任范围、预防措施、宣传教育等内容，主要有以下环境风险防范措施： ①应急救援的组织：建设单位应成立应急救援指挥中心、应急救援抢救中心，明确各成员职责，各负其责。指挥中心需有相应的指挥系统（报警装置和电话控制系统），各生产单元的报警信号应进入指挥中心。 ②建立报警系统：针对本项目主要风险源主变压器存在的风险，应建立报警系统，主变压器设专门摄像头，与监控设施联网，一旦发生主变事故漏油，监控人员便启动报警系统，实施既定环境风险应急预案。 ③设置事故油池，防止漏油进入周围水体：本项目主变压器下方设置集油沟，已配套新建一座有效容积为 70m³的主变事故油池，集油沟和事故油池须落实防渗漏处理。如发生变压器油泄漏风险事故，则通过集油沟进入事故油池。同时，事故收油系统应该与变电站内雨水收集系统相互独立运行，避免出现变压器油污染环境事故。 ④制定具有可操作性的应急预案，配备应急物资。 2) 环境风险应急要求 考虑到主变事故漏油可能造成的后果，建立快速科学有效的漏油应急响应体系是非常必要。漏油事故的应急防治主要落实于应急计划的实施，事故发生后，能否迅速有效的做出漏油应急反应，对于控制污染、减少污染对环境造成的损失以及消除污染等都起着关键性作用。主变事故漏油的应急响应体系包括以下几方面的内容： ①变电站内健全的应急组织指挥系统。以变电站站长为第一责任人，建立一套健全的应急组织指挥系统。 ②加强主变压器、事故油池的日常维护和管理。对于主变压器、事故油池的日常维护和管理，指定责任人，定期维护。			

		③完善应急反应设施、设备的配备。防止事故漏油进入周围水体的风险防范措施须落实，按照“三同时”的要求进行环保验收。 ④指定专门的应急防治人员，加强应急处理训练。变电站试运行期间，组织一次应急处理训练，投入正常运行后，定期训练。																								
	4.16 营运期环境影响分析小结 综上所述，本项目变电站、输电线路在营运期不产生工业废水、废气，不会对水环境、大气环境产生不良影响。营运期电气设备运行噪声、线路电晕噪声以及工频电磁场均满足相关标准要求，建设单位在应严格按照有关规定采取上述措施进行污染防治，并加强监管，使本项目对周围环境的影响程度得到减缓，则本项目运行期对环境造成的不良环境影响较小。																									
	4.17 与相关设计技术规范符合性分析 根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），本项目与其符合情况见下表 4-17。经分析可知，本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相关要求是相符的，选址选线及设计方案是合理的。 表 4-17 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性分析 <table><tr><th colspan="2">要求</th><th>与本工程符合性分析</th><th>是否 符合</th></tr><tr><td rowspan="6">选 址 选 线 环 境 合 理 性 分 析</td><td>总体要求</td><td>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。</td><td>是</td></tr><tr><td rowspan="5">设计 电磁 环境 保 护</td><td>工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。</td><td>经分析，在落实环评所提防护措施前提下，本工程敏感目标电磁环境能够满足国家标准要求。</td><td>是</td></tr><tr><td>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。</td><td>设计时已选择合适的线路型式、杆塔塔型、导线参数等；经预测，在落实环评提出环保措施的前提下，线路电磁环境影响能够满足国家标准要求。</td><td>是</td></tr><tr><td>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。</td><td>经本环评预测分析，架空线路在采取相应保护措施后，线路电磁影响能满足国家相应标准。</td><td>是</td></tr><tr><td>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。</td><td>本项目已经避开中心区域、采用地下电缆通过市政道路接入终端塔。</td><td>是</td></tr><tr><td>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。</td><td>变电站采用常规户外布置型式，出线侧线路为站址西南侧和东北侧。</td><td>是</td></tr></table>		要求		与本工程符合性分析	是否 符合	选 址 选 线 环 境 合 理 性 分 析	总体要求	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。	是	设计 电磁 环境 保 护	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	经分析，在落实环评所提防护措施前提下，本工程敏感目标电磁环境能够满足国家标准要求。	是	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。	设计时已选择合适的线路型式、杆塔塔型、导线参数等；经预测，在落实环评提出环保措施的前提下，线路电磁环境影响能够满足国家标准要求。	是	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。	经本环评预测分析，架空线路在采取相应保护措施后，线路电磁影响能满足国家相应标准。	是	新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电磁环境影响。	本项目已经避开中心区域、采用地下电缆通过市政道路接入终端塔。	是	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。	变电站采用常规户外布置型式，出线侧线路为站址西南侧和东北侧。	是
要求		与本工程符合性分析	是否 符合																							
选 址 选 线 环 境 合 理 性 分 析	总体要求	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。	是																							
	设计 电磁 环境 保 护	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	经分析，在落实环评所提防护措施前提下，本工程敏感目标电磁环境能够满足国家标准要求。	是																						
		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。	设计时已选择合适的线路型式、杆塔塔型、导线参数等；经预测，在落实环评提出环保措施的前提下，线路电磁环境影响能够满足国家标准要求。	是																						
		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。	经本环评预测分析，架空线路在采取相应保护措施后，线路电磁影响能满足国家相应标准。	是																						
		新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电磁环境影响。	本项目已经避开中心区域、采用地下电缆通过市政道路接入终端塔。	是																						
		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。	变电站采用常规户外布置型式，出线侧线路为站址西南侧和东北侧。	是																						

	声环境保护	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, 确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB12348 和 GB3096 要求。	本项目采用低噪声设备, 并采用常规户外布置型式, 对设备噪声进行隔离衰减, 经本环评预测分析变电站在采取相应保护措施后, 厂界排放噪声能满足国家相应标准。	是
		位于城市规划区其他声环境功能区的变电工程, 可采取户内、半户内等环境影响较小的布置型式。	本项目华韶站采用常规户外布置, 站址位于现状林地, 周边没有居民点等。	是
		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。	项目采用常规户外布置, 并设置围墙等声屏障措施, 减少对周围环境的噪声影响。	是
	生态环境保护	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	本期评价已按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	是
		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。	本项目不涉及集中林区, 施工结束后即对沿线绿地进行恢复。	是
		输变电建设项目临时占地, 应因地制宜土地功能恢复设计。	项目临时占地主要是林地, 施工结束后立即进行原有功能恢复。	是
		进入自然保护区的输电线路, 应根据生态现状调查结果, 制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地, 根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。	本项目线路跨越自然保护区, 已应根据生态现状调查结果, 制定相应的保护方案, 保护区不设置塔基。	是
	施工	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。	后期施工、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。	是
		进入自然保护区和饮用水水源保护区等环境敏感区的输电线路, 建设单位应加强施工过程的管理, 开展环境保护培训, 明确保护对象和保护要求, 严格控制施工影响范围, 确定适宜的施工季节和施工方式, 减少对环境保护对象的不利影响。	本项目涉及自然保护区和饮用水水源保护区等环境敏感区, 已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。	是
		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。	在设计文件和环评报告等文件中均提出了相应要求。	是
		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, 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。	本项目已避开城市市区噪声敏感建筑物集中区域。	是
		①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。②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。③施工临时道路应尽可能利用机耕路、林	本报告中已提出了相应的生态环境保护措施。	是

		护	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。④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。⑤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。		
		水环境保护	①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。②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。	项目已提出了相应的保护措施。	是
		大气环境保护	①施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。②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。③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。④施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。	项目已提出了相应的保护措施。	是
		固体废弃物处置	施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。	项目已提出了相应的保护措施。	是
			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。	项目已提出了相应的保护措施。	是
	运行		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 GB8702、GB12348、GB8978 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。	项目竣工后即开展竣工环保验收调查及环境监测。变电站运维人员将加强变电站及线路沿线巡查。建设单位积极落实并及时解决公众合理的环境保护诉求。	是
			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。	变电站运维人员定期检查包括事故油池，确保无渗漏、无溢流。	是
			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。	本项目已落实废变压器油、废旧蓄电池处置措施，委托有资质单位回收处理。	是
			针对变电工程站内可能发生的突发环境事件，应按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。	建设单位已编制《韶关供电局突发环境事件应急预案》。	是

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	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，由于本工程施工量较小，工期较短，因此施工过程对周围环境的影响不大。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。建设单位及施工单位施工期应采取以下保护措施： 5.1 生态环境保护措施 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。根据项目不同工程施工情况，应采取以下生态环境保护措施： 1) 拟建 220kV 华韶站施工期生态环境保护措施 ①在站址区施工时沿用地范围线四周修建不低于 2.5m 高施工围蔽，下设实体基座，防止项目区内水土流失。 ②对站址区内临时裸露区域布设彩条布覆盖，减少裸露面积和降雨天气冲刷。 ③站址施工场地利用站区永久占地区域，施工期结束后对站区进行植被绿化。 ④施工过程中为防止水土流失对变电站周边造成影响，应对施工期进行合理安排，采取一定的临时防护措施。地基处理完毕后为防止水土流失，在堆放场四周设置临时拦挡墙；雨天时为防止降水冲刷，对临时堆土采用彩条布进行覆盖。 2) 新建架空线路工程施工期生态环境保护措施 ①在施工前期对塔基开挖扰动区域进行表土剥离，施工后期对塔基和电缆沟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临时占地使用完毕后进行全面土地整治，恢复原有土地类型。对临时占地的地表采取表土回覆措施并栽种本地乡土植被，植被绿化采取树灌草结合的方式。 ⑤临时占地恢复绿化要合理加大种植密度、增加覆盖率，选择适龄壮苗（苗龄一般为两年生壮苗），树灌草种宜选用生长快的乡土种；施工安排尽量提前，恢复种植任务要抢在雨季来临前完成。
-------------	---

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。

3) 牵张场等临时用地施工期生态环境保护措施

①牵张场等临时用地应选择地势平坦，交通条件优秀的区域清除灌草后铺设防尘垫再摆放牵张设备。

②因使用时间短可能引起的水土流失相对较小。牵张场使用前应落实好暂时排水措施，在周或适合地点设置临时排水渠，并在排水渠出口处设置沉砂池。

③牵张场等临时用地使用完成后立即进行土地整顿，恢复原有土地种类。

④根据区域植被原有情况，选择在占用区域进行播撒草籽，种植乔木等复绿措施，因此牵张场等临时用地的使用对区域生态环境影响在可接受范围内。

4) 水土流失防治

施工单位动土工程尽量安排避开雨天，深挖、高填区、集汇流区及对工程可能造成严重破坏的施工不能在雨中进行。严格控制开挖范围及开挖量，开挖前要先放线，做到先防护，后开挖。临时专用堆场周围设置围栏，避免临时堆场中暂时堆放的土方向外流失。对水土流失可能很严重的塔位，采取人工植被，保护基面及边坡。

5.2 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，使其施工围栏外噪声影响能够符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的限值要求（昼间：70dB(A)，夜间 55dB(A)）。

②. 施工单位在夜间尽量避免施工。如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪音污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民。

③. 材料运输车辆进入施工现场时禁止鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。

5.3 施工扬尘保护措施

①. 施工单位应文明施工，做到“六个 100%”防尘降尘措施，减少扬尘污染，加强施工期的环境管理和环境监控工作。

②. 施工时，应集中配置或使用商品混凝土，然后用罐装车运至施工点进行浇

筑，避免因混凝土拌制产生扬尘和噪声；此外，对裸露施工面应定期洒水，减少施工扬尘。

③. 车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒；运载土方的车辆必须在规定时间内，按指定路段行驶，控制扬尘污染。

④. 加强材料转运和使用的管理，合理装卸，规范操作。

⑤. 进出施工场地的车辆限制车速，场内道路及车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。

⑥. 施工临时中转土方及废土废渣等要合理堆放，可定期洒水进行扬尘控制。

⑦. 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，减少裸露地面面积。

5.4 施工废水保护措施

为尽可能的减少对项目周边水体水质的影响，建议施工单位在施工期应采取以下措施：

①. 施工废水含泥沙和悬浮物，直接排入市政管道会使管道淤塞。工地内积水若不及时排出，可能孳生蚊虫，传播疾病。因此，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全部回用处理（如洗车、道路洒水降尘等）。严禁施工污水乱排，乱流，做到文明施工，对施工过程中产生的带泥污水，要及时抽取，并用罐车运至指定场所进行处理，严禁排入附近地表水体。

②. 施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业。同时要落实文明施工原则，特别要禁止弃渣弃入水体，不乱排施工废水。

③. 施工人员租住在项目附近的出租屋，生活污水经出租屋原有污水处理设施处理；施工人员在施工场地时通过设置移动厕所收集粪便污水，并及时委托环卫部门抽运处理。

④. 工程施工过程中应按照本项目水土保持方案的相关要求和方案进行施工。

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，避免水蚀和风蚀的发生，并及时进行清运。

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，并进行硬底化或植被恢复，应尽快进行生态恢复。

⑨. 施工期间要严格按照设计要求进行开挖，尽量避免雨季期间开挖，确需在雨季期间施工开挖的要充分做好场地上方的遮挡，并对开挖产生的余泥进行及时清运，不能及时清运的，要做好覆盖措施，避免余泥被雨水冲刷后进入附近水体。

⑩. 本项目线路跨度较大，需在输电线路沿线不同位置设置移动厕所，收集后及时处理粪便污水，避免对周围地表水体产生不良影响。

在做好上述环保措施的基础上，施工过程中产生的废污水不会对周围水环境产生不良影响。

5.5 施工固废保护措施

施工期的固体废物主要有建筑垃圾（包括建筑施工余泥、装修废弃材料）、施工人员的生活垃圾，本项目施工过程中不设置建筑垃圾临时堆场，产生的建筑垃圾进行日产日清的处理方式，其中建筑垃圾运至政府指定的场所进行处理，生活垃圾委托市政环卫部门进行处理。

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；施工人员的生活垃圾收集后，应及时委托市政环卫部门妥善处理，定期运至城市管理部门指定的地点安全处置。

③. 在变电站和线路施工过程中，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受纳场所处理。

④. 禁止在道路、桥梁、公共场地、公共绿地、供排水设施、水域、农田水利设施以及其他非指定场地倾倒建筑废弃物。

⑤. 本项目施工期间施工机械会产生少量废机油，需采用设备收集密封贮存并交由有资质的单位进行处理，防止油污渗漏等污染情况。

⑥. 塔基施工过程中产生的余泥，运至站址进行回填处理，含沙污水经沉淀后回用。

	⑦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。 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。 5.6 施工对地表水保护措施 1) 工程施工过程中应按照国家水土保持方案的要求进行施工。 2) 施工时应先设置拦挡措施，后进行工程建设。架线时采用张力放线的方式进行，不砍伐通道，施工结束后立即进行植被恢复。 3) 基础钻孔或挖孔的渣不能随意堆弃，应运到指定地点堆放。 4) 尽可能采用商品混凝土，如在施工现场拌和混凝土，应对砂、石料冲洗废水的处置和循环使用，严禁排入河流影响受纳水体的水质。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。 5) 施工机械应避免漏油，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。 6) 合理安排工期，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。 7) 在塔基裸露区下坡侧设置排水沟和无砟衬砌沉淀池，避免裸露面冲刷产生的废水排入水体。 由于输电线路塔基开挖工程量小，作业点分散，施工时间较短，影响区域较小，在采取相关地表水保护措施后，对线路跨越的大寮港、沙陇港和新坛港的水环境造成影响较小。
运营期生态环境保护措施	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站址内绿化。 5.7 电磁环境保护措施 为降低 220kV 华韶站对周围电磁环境的影响，建设单位应采取以下的措施： 1) 在变电站周围设围墙和绿化带。 2) 变电站四周采用实体围墙，提高屏蔽效果。 3) 在安装高压设备时，保证所有的固定螺栓都可靠拧紧，导电元件尽可能接地、或连接电缆电位，提高屏蔽效果。 4) 扩建主变选取先进稳定的电气设备合理布局，适当采用金属板和金属网来

进行电磁场的屏蔽。

5.8 噪声环境保护措施

为降低 220kV 华韶站对周围噪声环境的影响，建设单位应采取以下的措施：

- 1) 优化变电站平面布局，对主变压器合理布局。
- 2) 尽量选用低噪声的设备。
- 3) 采取修筑封闭围墙、围墙外栽种防护林等措施隔音降噪以及在主变压器基础垫衬减振材料以达到降噪目的。
- 4) 尽量减小风管内及出风口处风速。
- 5) 风机、水泵等设备设置减振基座，风管采用风管隔振吊架等减振技术措施；风管与通风设备采用软性连接。
- 6) 主变风机采用自动温控。
- 7) 主变室大门采用可拆卸模块化消声隔音门，下部设有进风消声百叶窗，主变室内墙贴双层微孔吸声板。
- 8) 随着变电站的运行，风机要定期更换。

5.9 水环境保护措施

本项目配置值守人员 1 人，少量的生活污水经一体化地埋式污水处理装置处理，回用绿化，不外排。

5.10 固体废弃物保护措施

生活垃圾委托当地环卫部集中处理，运行期间产生的废旧蓄电池、废变压器油属危险废物，由相应危废处理资质单位回收处理。

5.11 环境风险防范措施

环境风险防范措施是在安全生产事故防范措施的基础，防止有毒有害物质泄漏进入环境的措施。

变电站负责环保的部门主管站内的环境风险防范工作，制订实施站内环境风险防范计划，明确管理组织、责任人与责任范围、预防措施、宣传教育等内容，主要有以下环境风险防范措施：

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

	2	固废	固废处置	废变压器油（事故期产生）、废旧蓄电池等交给有资质单位回收处置。	废变压器油交由有资质单位处理；签订处置协议；设置足够数量的生活垃圾桶。	—
	3	噪声	1) 选用低噪声的设备。 2)采取修筑封闭围墙等措施隔音降噪以及在主变压器基础垫衬减振材料以达到降噪目的。 3) 风机、水泵等设备设置减振基座，风管与通风设备采用软性连接。	昼间≤55dB(A)，夜间≤45dB(A)。	执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 1 类标准	变电站厂界外 1m
	4	工频电磁场	—	工频电场：<4kV/m 磁感应强度：<100μT	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）	电磁评价范围内环境保护目标
	5	环境风险	应急物资、应急预案	事故油池容量大于单台主变油量。	具有可操作性的应急预案	—
	6	环境管理	加强环保设施管理，确保污染防治设备完好率达 100%，处理效果达到设计和排放标准要求，制定环境管理计划，及时对环保设备进行维护、修理、改造；建立并运行环境管理体系，环境管理手册、程序文件及作业文件齐备。			
环保投资	5.15 环保投资					
	本项目工程动态总投资****万元，其中环保投资为***万元，占工程总投资的**，环保投资具体如下表所示。					
	表 5-3 本工程环保投资估算表					
	序号	项目			投资估算（万元）	
	1	主变压器油坑及卵石、事故油池及管道			**	
	2	水土流失防治措施（挡土墙及挡水墙、护坡等）			**	
	3	站区排水及污水处理设施			**	
	4	站区绿化及施工场地绿化恢复			**	
	5	固污染防治设施（垃圾桶等）			**	
	6	大气污染防治措施（洒水降尘等）			**	
	7	施工临时防护措施（包括噪声、固废、废水）			**	
	环保投资小计			**		
	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对施工临时道路、土方堆放场地采取遮蔽措施，预防水土流失；②施工结束后，对临时用地采取土地整治措施，积极恢复原有地貌；③加强施工人员的环保意识，控制施工人员活动范围，严禁施工人员至非施工区域活动。	水土保持措施建设完成，减缓水土流失的效果明显，施工迹地植被恢复情况良好	定期对变电站及周边绿化进行养护	变电站周边植被长势良好
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	①施工废水通过简易沉淀池处理，除去大部分泥砂和块状物后，用作洗车水及喷洒降尘用水；②施工人员集中居住在附近出租屋，产生的生活污水由居住地污水处理设施处理；③施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，落实文明施工原则，不漫排施工废水。	施工废水不外排，对水环境无影响	生活污水经一体化地埋式污水处理装置处理，回用绿化，不外排	不会对周围水环境产生影响。
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	①合理安排施工时间，高噪音设备在夜间禁止施工；②施工期合理布置各高噪声施工机械，安装消声器、隔振垫，并加强管理，严格控制其噪声水平。	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)	①优化变电站平面布局，对主变压器合理布局。②选用低噪声的设备。③采取修筑封闭围墙等措施隔音降噪以及在主变压器基础垫衬减振材料以达到降噪目的。④风机、水泵等设备设置减振基座，风管采用风管隔振吊架等减振技术措施；风管与通风设备采用软性连接。⑤主变风机采用自动温控。	变电站厂界满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准。架空线路沿线噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准。
振动	/	/	/	/

大气环境	①加强保养，使机械、设备状态良好；②施工单位应严格按照相关要求，控制施工扬尘。③在施工区及运输路段洒水防尘；④运输的材料和弃土表面加盖篷布保护，防止掉落；⑤对出入工地且车身、车轮粘有泥土的车辆进行清洗，以防止泥土被带出污染公路路面。	尾气达标排放，有效抑制扬尘产生	/	/
固体废物	在变电站和线路施工过程中，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。	施工垃圾、生活垃圾处置得当。	变电站值守人员产生的少量生活垃圾经站内垃圾箱集中收集后，由环卫部门定期清运。废变压器油、废旧蓄电池等交给有资质单位进行处理。	生活垃圾分类集中存放，定期清运；废变压器油、废旧蓄电池等按危险废物委托有资质单位处理。
电磁环境	/	/	①在变电站周围设围墙和绿化带。②变电站四周采用实体围墙，提高屏蔽效果。③在安装高压设备时，保证所有的固定螺栓都可靠拧紧，导电元件尽可能接地、或连接导线电位，提高屏蔽效果。④拟建线路选择符合国家标准的导线，并优化架线高度。⑤线路设置标示牌、警示牌、相序牌。	《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4000V/m、磁感应强度100μT。
环境风险	/	/	事故应急池符合《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2019）中关于事故油池容量的设计要求	具有可操作性的应急预案
环境监测	/	/	变电站、输电线路各监测点电磁辐射、噪声现状及监测断面	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准
其他	/	/	/	/

七、结论

韶关 220 千伏华韶输变电工程符合国家产业政策，站址选择符合韶关市城市发展总体规划要求。本项目建成后对于当地电力供应及对社会经济发展具有较大的促进作用，其经济效益、社会效益和环境效益明显，工程建设对环境造成的影响较小，通过严格执行环保“三同时”制度，落实相应的污染防治措施，可以把不利的环境影响降到最小。

因此，从环境保护角度而言，建设韶关 220 千伏华韶输变电工程是可行的。项目建成后，建设单位应根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号）作为环保验收的责任主体，自主组织对工程进行环保竣工验收，验收合格后才能投入正式运行。

专题 I：电磁环境影响专项评价

韶关 220 千伏华韶输变电工程电磁环境影响专题评价

I-1 前言

为满足区域用电负荷的需要，缓解周边变电站供电压力提高电网的供电可靠性和供电质量，增强电网的供电能力，广东电网有限责任公司韶关供电局拟在韶关市武江区西联镇、西河镇、龙归镇，浈江区犁市镇，乳源瑶族自治县乳城镇建设韶关 220 千伏华韶输变电工程。

I-2 编制依据

I-2.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）；
- (3) 《中华人民共和国电力法》（2018 年 12 月 29 日修订并施行）；
- (4) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 11 月 1 日起施行）；
- (5) 《电力设施保护条例》（2011 年 1 月 8 日修订并施行）；
- (6) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》生态环境部令第 16 号；
- (7) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号）；
- (8) 《广东省环境保护条例》（2022 年 11 月 30 日修正）。

I-2.2 规范、导则

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则总纲》HJ2.1-2016；
- (2) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》HJ681-2013；
- (3) 《环境影响评价技术导则输变电》HJ24-2020；
- (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》（HJ1113-2020）。

I-3 评价因子与评价标准

I-3.1 评价因子

本专题评价因子为工频电场和工频磁场。

I-3.2评价标准

工频电场：执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表 1 公众曝露控制限值，即电场强度公众曝露控制限值 4000V/m 作为居民区工频电场评价标准。

工频磁场：执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表 1 公众曝露控制限值，即磁感应强度公众曝露控制限值 100 μ T 作为磁感应强度的评价标准。

I-4评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），本工程的电磁环境影响评价工作等级见表 I-4-1。

表 I-4-1 本工程电磁环境影响评价工作等级

电压等级	工程	条件	评价工作等级	
			各工程内容评价工作等级	确定评价工作等级
220kV	变电站	户外式	二级	二级
	输电线路	边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级	
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	
备注：《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）“3.8 电磁环境敏感目标”：电磁环境影响评价与监测需重点关注的对象。包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。				

本项目电磁环境影响评价工作等级为二级。

I-5评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中表3输变电工程电磁环境影响评价范围的规定：电磁环境影响评价范围见下表I-5-1。

表I-5-1本工程电磁环境影响评价范围

环境要素	电压等级	环境评价范围	依据
电磁环境 (工频电场、磁场)	220kV	变电站：站界外 40m； 架空线路：边导线地面投影外两侧各 40m；	《环境影响评价技术导则 输变电》 (HJ24-2020)
	110kV	架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m	

I-6环境保护目标

经现场勘查，本项目评价范围内有 16 处电磁环境目标，见正文表 3-7 所示。

I-7电磁环境现状监测与评价

为了解项目拟建站址及输电线路周围环境工频电磁场现状，技术人员于 2024 年 10 月 24 日~10 月 26 日对项目周围工频电场、磁感应强度进行了现状测量。

I-7.1监测目的

调查站址与线路周围环境工频电磁场环境现状。

I-7.2监测内容

离地面 1.5m 高处的工频电场强度和磁感应强度。

I-7.3测量方法

《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）

I-7.4 监测时间

（1）监测时间

测量时间为 2024 年 10 月 24 日～10 月 26 日昼间（测量时间 9：00～17：30）。

（2）监测条件：

2024 年 10 月 24 日～10 月 26 日，天气阴~晴，温度 14~28℃，湿度 60~73%，风速 1.1~1.9m/s，气压 1005hPa。

I-7.5监测仪器

工频电场、磁感应强度采用 NBM-550 型全频段电磁辐射分析仪进行监测。

表 I-7-1 电磁环境监测仪器检定情况表

全频段电磁辐射分析仪	
生产厂家	Narda
出厂编号	E-1305/230WX31074
仪器型号	NBM-550/EHP-50D
频率响应	±0.5dB(5-100kHz)
量程	电场：0.01V/m～100kV/m；磁场：0.3nT-10mT
检定单位	华南国家计量测试中心
证书编号	WWD202403462
检定有效期	2025 年 10 月 22 日

I-7.6监测点布设

依据《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013），对拟建站址周围和电磁环境敏感点进行工频电场和磁感应强度背景监测，其监测布点详见附图 16。

I-7.7监测结果

项目周围电磁环境监测结果见表 I-7-2，附件 4 所示。

表 I-7-2 本项目工频电场、磁感应强度现状监测结果表

监测点位	监测位置	监测结果	
		电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
E01	拟建华韶站东北侧厂界外 5m (E113°28'8.70", N24°46'56.74")	6.8	2.7×10^{-2}
E02	拟建华韶站东南侧厂界外 5m (E113°28'10.10", N24°46'51.59")	13	4.3×10^{-2}
E03	拟建华韶站西南侧厂界外 5m (E113°28'4.63", N24°46'52.33")	45	8.5×10^{-2}
E04	拟建华韶站西北侧厂界外 5m (E113°28'4.15", N24°46'56.76")	17	4.7×10^{-2}
E05	犁市镇下陂村看护房 (E113°31'55.32", N24°56'42.13")	5.7	3.1×10^{-2}
E06	犁市镇下陂村居民房① (E113°31'55.29", N24°56'40.38")	4.5	4.5×10^{-2}
E07	犁市镇石下村居民房① (E113°32'04.23", N24°56'32.23")	18	7.5×10^{-2}
E08	犁市镇石下村居民房② (E113°32'07.28", N24°56'31.64")	4.7	4.8×10^{-2}
E09	犁市镇石下村居民房③ (E113°32'04.78", N24°56'30.64")	6.9	3.7×10^{-2}
E10	犁市镇下陂村居民房② (E113°32'07.78", N24°56'13.84")	12	5.7×10^{-2}
E11	犁市镇犁市村居民房① (E113°32'23.44", N24°55'08.07")	23	0.13
E12	犁市镇犁市村居民房② (E113°32'28.68", N24°54'56.85")	13	4.2×10^{-2}
E13	西河镇电排站值班室 (E113°31'43.79", N24°53'18.37")	11	2.7×10^{-2}
E14	西河镇糖寮村居民房① (E113°31'43.38", N24°53'15.16")	3.6	4.5×10^{-2}
E15	西河镇糖寮村居民房② (E113°31'42.11", N24°53'14.59")	4.9	4.8×10^{-2}
E16	犁市镇犁市村居民房③ (E113°31'04.77", N24°52'56.36")	7.2	2.3×10^{-2}
E17	西河镇田心村居民房 (E113°29'42.21", N24°50'30.52")	1.6	4.1×10^{-2}
E18	龙归镇后坪村居民房① (E113°29'09.40", N24°48'16.59")	2.3	4.7×10^{-2}
E19	龙归镇后坪村居民房② (E113°29'08.35", N24°48'16.04")	3.7	5.3×10^{-2}
E20	乳城镇前进村居民房 (E113°19'37.17", N24°44'09.68")	5.7	3.1×10^{-2}
E21	220kV 单回架空线路代表性监测点 (E113°18'45.64", N24°44'28.31")	7.7	4.2×10^{-2}
E22	110kV 双回架空线路代表性监测点 (E113°28'07.12", N24°46'32.49")	11	3.8×10^{-2}
E23	110kV 单回架空线路代表性监测点 (E113°28'08.60", N24°46'30.84")	15	5.7×10^{-2}

从表 I-7-2 可知, 220kV 华韶站四周厂界现状的工频电场强度为 6.8~45V/m, 磁感应强度为 2.7×10^{-2} ~ $8.5 \times 10^{-2} \mu\text{T}$; 线路电磁环境保护目标现状的工频电场强度为 1.6~23V/m, 磁感应强度为 2.3×10^{-2} ~ $0.13 \mu\text{T}$; 拟建线路代表性点现状的工频电场强度为 7.7~15V/m, 磁感应强度为 3.8×10^{-2} ~ $5.7 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ 。因此, 本次现状监测所有测点均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中工频电磁场的公众曝露控制限制值要求, 即电场强度 4000V/m、磁感应强度 $100 \mu\text{T}$ 。

I-8运营期电磁环境影响分析

I-8.1 变电站电磁环境影响分析（类比分析）

I-8.1.1 预测方式

本项目拟建 220 千伏华韶变电站电磁环境影响评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中 4.10 节电磁环境影响评价的基本要求：变电站电磁环境影响预测应采用类比监测的方式。因此本次评价采用类比监测的方式。

I-8.1.2 类比对象选取的原则

类比对象的建设规模、电压等级、容量、总平面布置、占地面积、架线型式、架线高度、电气形式、母线形式、环境条件及运行工况应与本建设项目相类似。

I-8.1.3 类比对象

根据上述类比选择原则，选定已运行的揭阳 220 千伏瑞联变电站作为类比预测对象。拟建 220 千伏华韶站与揭阳 220 千伏瑞联变电站主要指标对比见表 I-8.1-1。

表 I-8.1-1 本项目与类比对象主要技术指标对照表

主要指标	揭阳 220 千伏瑞联变电站(类比对象)	220 千伏华韶站（评价对象）
建设规模	2 台主变（测量时）	2 台主变
电压等级	220 千伏	220 千伏
主变容量	2×180MVA（测量时）	2×180MVA
总平面布置	主变户外，AIS 户外布置，主变等间隔直线排列，220kV 配电装置区和 110kV 配电装置区布置在站区北侧和东侧。主变压器、10kV 配电装置室等主要建筑物布置在站区中部；进站大门布置于场地西南角。见图 I-8.1-1。	主变户外，AIS 户外布置，主变等间隔直线排列，220kV 配电装置区和 110kV 配电装置区布置在站区北侧和南侧。主变压器、10kV 配电装置室等主要建筑物布置在站区中部；进站大门布置于场地西侧。见图 I-8.1-2。
占地面积	25643m ² （围墙内）	29166m ² （围墙内）
架线型式	220kV 架空出线，110kV 架空出线	220kV 架空出线，110kV 架空出线
电气形式	AIS 户外	AIS 户外
母线形式	双母线分段接线	双母线分段接线
环境条件	农村地区	农村地区
运行工况	正常运行	正常运行
污染防治措施	站址设置围墙，采用符合国家标准设备，对站内配电装置进行合理布局	站址设置围墙，采用符合国家标准设备，对站内配电装置进行合理布局
所属区域	揭阳市	韶关市

1) 相似性分析

①类比对象揭阳 220 千伏瑞联变电站与 220 千伏华韶站的建设规模、电压等级、主变容量、架线型式、母线形式相同，在工频电场的主要影响因素上是相同的；

②揭阳 220 千伏瑞联变电站与 220 千伏华韶站均为主变户外、GIS 户外布置，二者周边均为乡村地区，环境条件相似；

③揭阳 220 千伏瑞联变电站与 220 千伏华韶站总平面布置相似，四周为砖砌实体围墙，对变电站噪声、电磁场有较好的屏蔽效果。

2) 可行性分析

揭阳 220 千伏瑞联变电站与 220 千伏华韶站的建设规模、电压等级、主变容量、电气形式、母线形式等设计相同或相似。因此，采用揭阳 220 千伏瑞联变电站作为类比对象具有可行性。



图 I-8.1-1 220kV 瑞联变电站总平面布置示意图

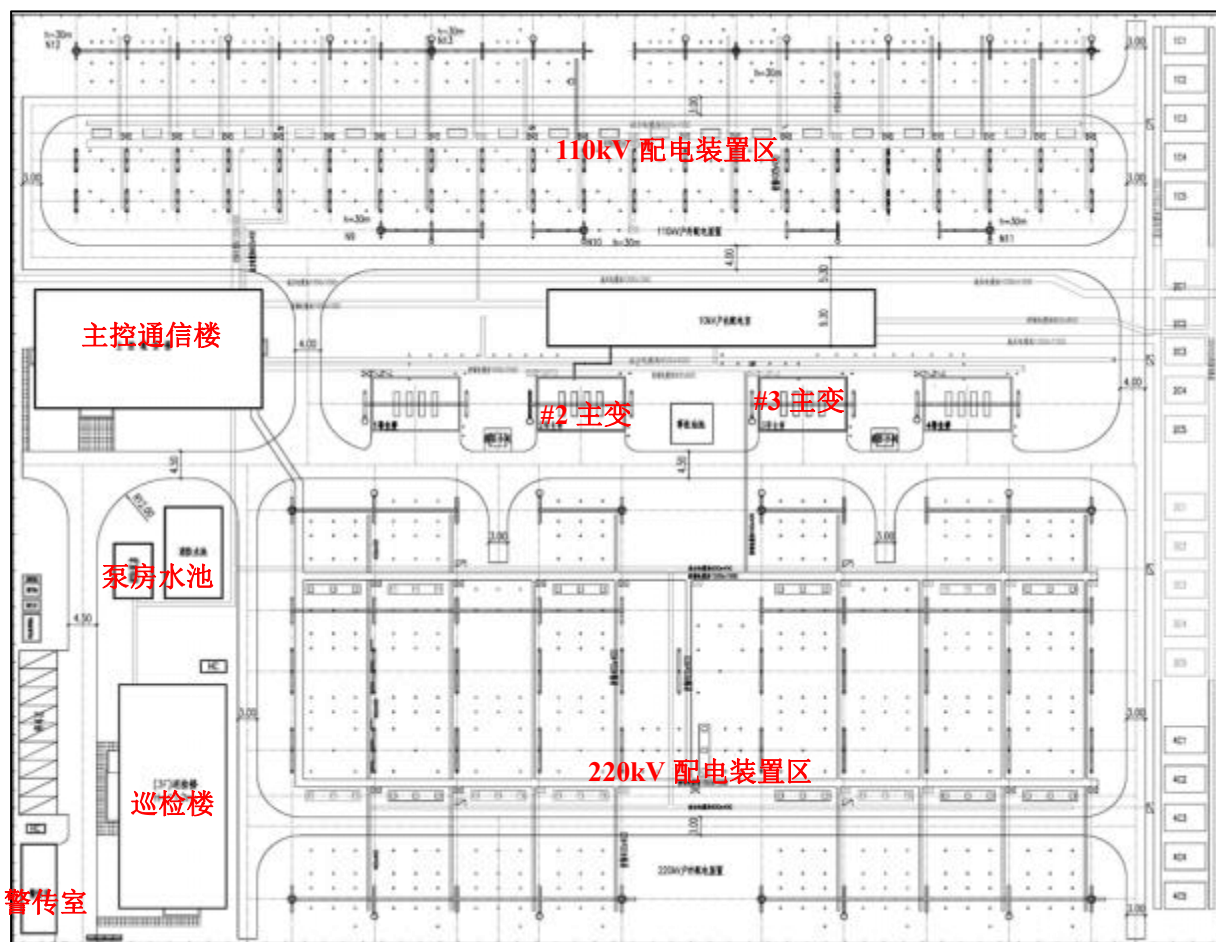


图 I-8.1-2 220 千伏华韶站总平面布置示意图

I-8.1.4 电磁环境类比测量条件

1) 测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；

2) 测量仪器

工频电场、磁感应强度采用 NBM-550/EHP-50D 型综合场强测量仪进行监测；

3) 测量布点

揭阳 220 千伏瑞联变电站类比监测布点图如图 8.1-3 所示；

4) 测量时间及气象状况

监测日期：2021 年 7 月 24 日；天气多云，温度 26~36℃，相对湿度 68%，风速 < 5m/s。

5) 监测单位

广州穗证环境检测有限公司（同现状监测单位）；

6) 监测工况

监测工况见表 I-8.1-2。

表 I-8.1-2 揭阳 220 千伏瑞联变电站运行工况

序号	名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
1	#1 主变	222.56	215.64	45.26	8.5
2	#2 主变	218.93	213.52	41.18	7.4

由-表 I-8.1-2 可知，监测时类比对象揭阳 220 千伏瑞联变电站处于正常运行状态。

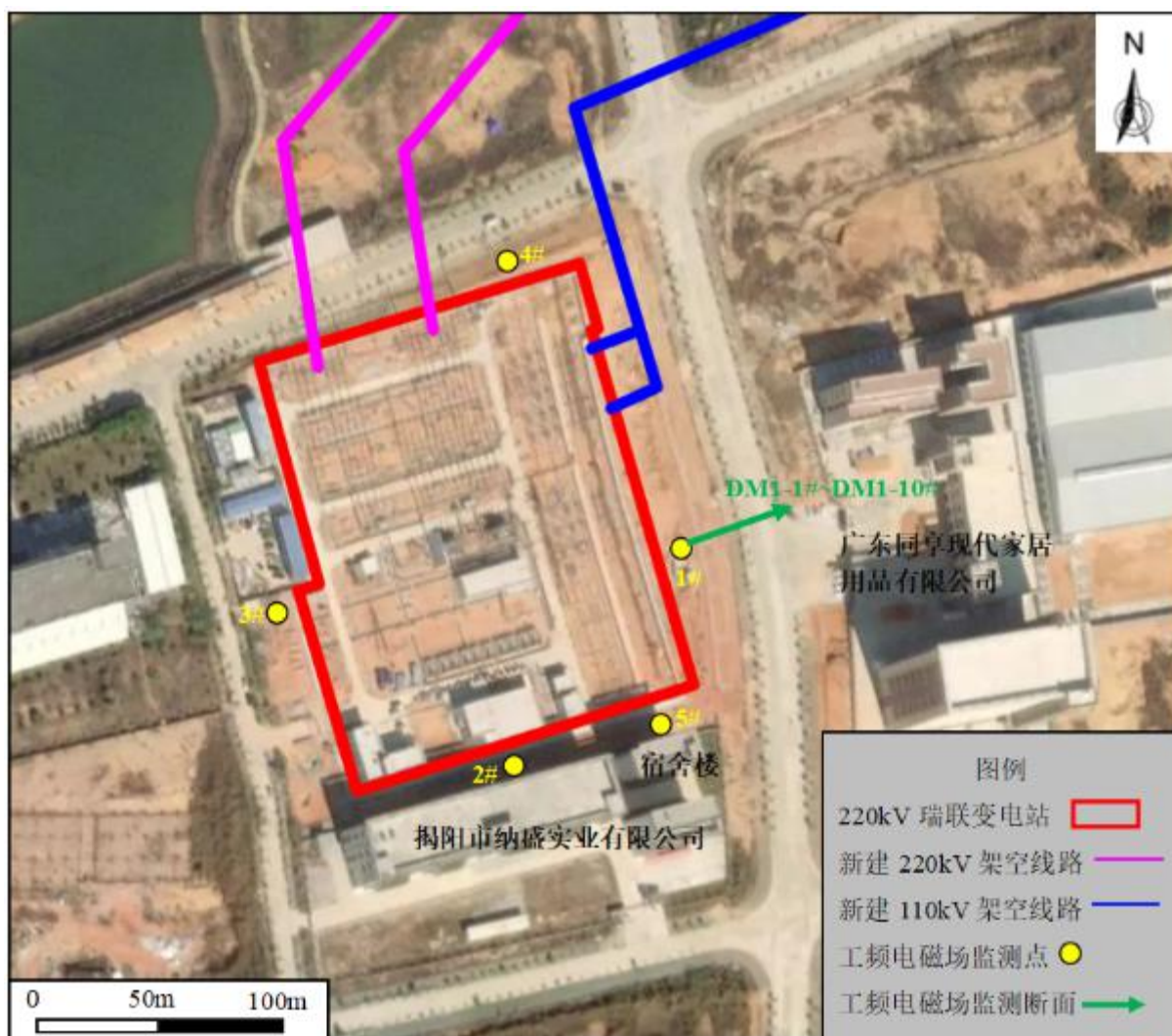


图 I-8.1-3 揭阳 220 千伏瑞联变电站监测布点图

I-8.1.5 类比变电站监测结果

类比对象 220kV 瑞联变电站测量结果见表 I-8.1-3 和表 I-8.1-4, 检测报告详见附件 9。

表 I-8.1-3 220kV 瑞联变电站厂界工频电场、磁感应强度监测结果表

测量点位	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1#	站址东侧围墙外 5m 处	24.2	0.0916
2#	站址南侧围墙外 5m 处	2.95	0.0174
3#	站址西侧围墙外 5m 处	5.17	0.0172
4#	站址北侧围墙外 5m 处	88.9	0.178

表 I-8.1-4 220kV 瑞联变电站衰减断面工频电场、工频磁场测试结果

测量点位	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
DM1-1#	站址东侧围墙外 5m 处	24.2	0.0916
DM1-2#	站址东侧围墙外 10m 处	20.1	0.0782
DM1-3#	站址东侧围墙外 15m 处	18.4	0.0714
DM1-4#	站址东侧围墙外 20m 处	15.3	0.0542
DM1-5#	站址东侧围墙外 25m 处	14.9	0.0435
DM1-6#	站址东侧围墙外 30m 处	9.13	0.0346
DM1-7#	站址东侧围墙外 35m 处	8.67	0.0299
DM1-8#	站址东侧围墙外 40m 处	6.59	0.0255
DM1-9#	站址东侧围墙外 45m 处	4.22	0.0203
DM1-10#	站址东侧围墙外 50m 处	2.53	0.0174

由以上监测结果可以看出，220kV 瑞联变电站围墙外 5m 处工频电场强度在 2.95~88.9V/m 之间，磁感应强度在 0.0172~0.178 μT 之间，远小于工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μT 的标准限值。

220kV 瑞联站东侧厂界断面工频电场强度在 2.53~24.2V/m 之间，磁感应强度在 0.0174~0.0916 μT 之间，小于工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μT 标准限值。

I-8.1.6 变电站电磁环境影响评价

通过类比结果可以预测，拟建 220 千伏华韶站本期建成投产后，其周围的工频电磁场强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）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 100 μT 。

I-8.2 架空线路电磁环境影响分析

I-8.2.1 预测方式

本项目架空线路电磁环境影响评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）中 4.10 节电磁环境影响评价的基本要求：电磁环境影响预测一般采用模式预测的方式。本次评价采用模式预测的方法。

本次评价按照《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）附录 C（高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算的计算）和附录 D（高压交流架空输电线路下空间磁场强度的计算的计算）预测本项目线路工程带电运行后线路下方空间产生的工频电场强度、工频磁场强度。

I-8.2.2 预测因子

工频电场强度、工频磁感应强度。

I-8.2.3 预测模式

根据交流架空线路的架线型式、架设高度、相序、线间距、导线结构、额定工况等参数，计算其周围工频电场、工频磁场的分布。

1) 高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算（附录 C）

◆单位长度导线等效电荷的计算

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

设送电线路无限长且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算送电线上的等效电荷。

利用下列矩阵方程可计算多导线线路中导线上的等效电荷：

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

式中： U_i —各导线对地电压的单列矩阵；

Q_i —各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ_{ij} —各导线上的电位系数组成的 n 阶方阵；

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

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

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

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

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

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

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

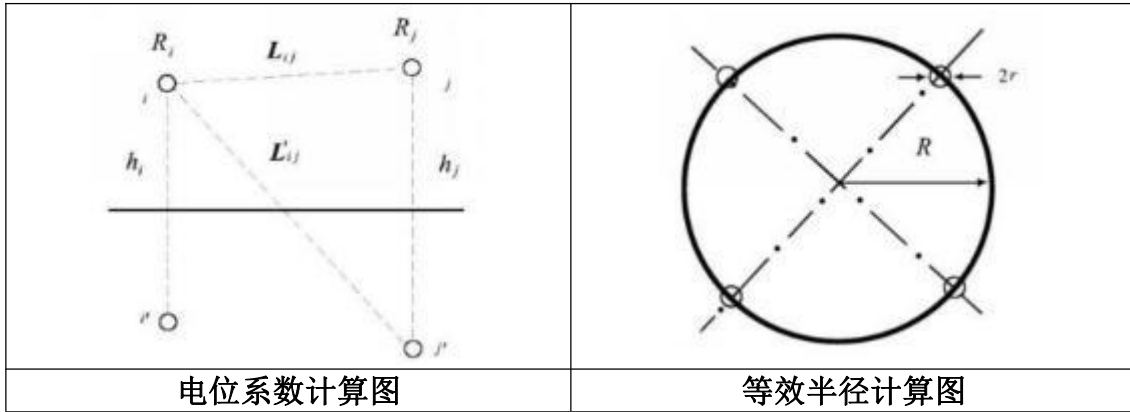
$$\text{式为: } R_{ij} = R \sqrt[n]{\frac{nr}{R}} \quad (\text{C5})$$

式中: R —分裂导线半径, m ;

n —次导线根数;

r —次导线半径, m 。

由 $[U]$ 矩阵和 $[\lambda]$ 矩阵, 利用 (C1) 式即可解出 $[Q]$ 矩阵。



对于三相交流线路, 由于电压为时间向量, 计算各相导线电压时要用复数表示:

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

相应地电荷也是复数量:

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

式 (C1) 矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数两部分:

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

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

◆ 计算由等效电荷产生的电场

各导线单位长度的等效电荷量求出后, 空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算求得。在 (x, y) 点的电场强度水平分量 E_x 和垂直分量 E_y 可表示为:

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

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

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

m —导线数目;

L_i, L'_i —分别为导线 i 及镜像至计算点的距离。

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

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

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

式中：E_{xR}—由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI}—由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR}—由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI}—由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

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

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

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

在地面处（y=0）电场强度的水平分量：E_x=0

2）高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算（附录 D）

由于工频情况下电磁性能具有准静态性，线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律，将计算结果按矢量叠加，可得出导线周围的磁场强度。

和电场强度计算不同的是关于镜像导线的考虑，与导线所处高度相比这些镜像导线位于地下很深的距离 d：

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

在一般情况下，可只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。

不考虑导线 i 的镜像时，导线下方 A 点处的磁场强度：

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

式中：I—导线 i 中的电流值，A；

h —导线与预测点的高差，m；

L —导线与预测点的水平距离，m。

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

I-8.2.4 预测工况及环境条件的选择

1) 架设方式的选取

本项目新建输电线路塔型主要分为110kV双回塔单回线路、110kV单回塔单回线路、110kV同塔双回线路（利用沙里线备用侧挂线）。本次结合电磁环境敏感目标分布情况和保守原则选择经过居民区时使用的主要杆塔型号进行预测评价。

2) 典型杆塔的选取

根据设计塔型规划及架设方式，不同架线形式按最低呼称高和横担最长分别选取。本次评价选择分别选取110kV单回线路的1D1W2-J4-27塔型、110kV同塔双回线路的1D2W2-J4-27塔型、220kV单回线路的2F1W2-J2-21塔型、220kV同塔双回线路的2F2W2-JD-18塔型和220kV同塔四回线路2F4W1-JG3-27塔型进行电磁环境影响预测。

3) 电流

220kV采用最大载流量2028A，110kV采用最大载流量745A进行预测计算。

4) 导线排列方式

在工程设计上，采用逆相序架设。

5) 导线对地最低距离

根据设计本项目1D1W2-J4-27塔型导线对地最低为24m，1D2W2-J4-27塔型导线对地最低高度为24m、2F1W2-J2-21塔型导线对地最低高度为18m、2F2W2-JD-18塔型导线对地最低高度为15m、2F4W1-JG3-27塔型导线对地最低高度为24m。

6) 预测内容

根据选择的塔型、电流及不同导线对地距离，进行工频电场、工频磁场预测计算，以确定该项目的电磁环境影响程度及范围。

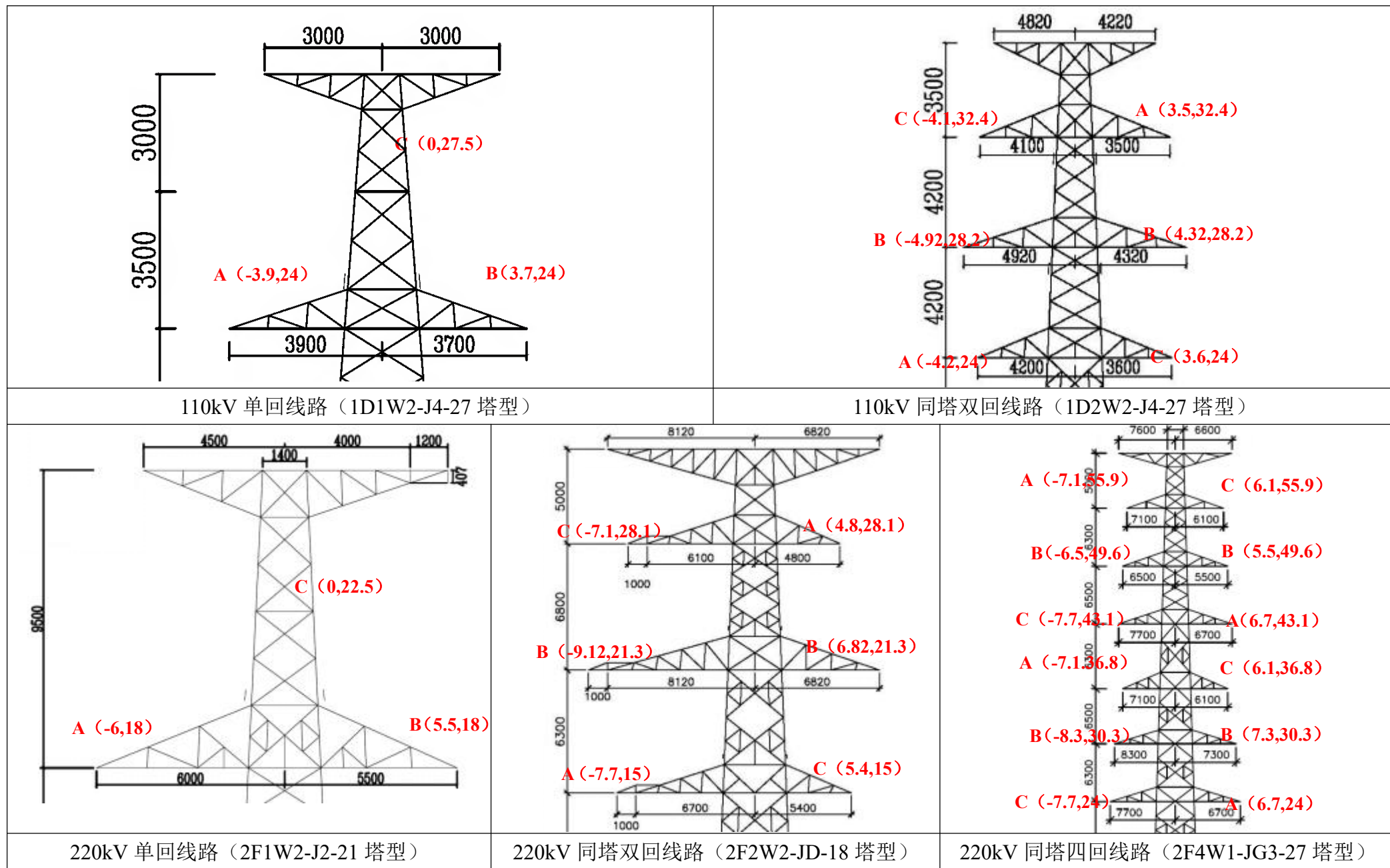


图 I-8.2-1 杆塔图及参数

表 I-8.2-1 架空线路参数表

额定电压	110kV	110kV	220kV	220kV	220kV
回数	单回线路	同塔双回线路	单回线路	同塔双回线路	同塔四回线路
导线型号	JL/LB20A-400/35	JL/LB20A-400/35	JL/LB20A-630/45	JL/LB20A-630/45	JL/LB20A-630/45
外径(mm)	26.82	26.82	33.60	33.60	33.60
子导线分裂数	1	1	1	1	1
分裂间距(mm)	/	/	/	/	/
预测杆塔型号	1D1W2-J4-27	1D2W2-J4-27	2F1W2-J2-21	2F2W2-JD-18	2F4W1-JG3-27
水平相间距（从上到下，m）	7.6	7.6 9.24 7.8	11.5	11.9 15.94 13.1	13.2 12 14.4 13.2 15.6 14.4
垂直相间距（从上到下，m）	3.5	4.2 4.2	4.5	6.8 6.3	6.5 6.7 6.5 6.7 6.5
载流量（A）	745	745	2028	2028	2028
对地最低高度（m）	24m	24m	18m	15m	24m
计算方向	选取离地高度 1.5m 的水平面，以线路中心地面投影点为原点，向线路两侧各计算至边导线地面投影 50m				
预测点距离地面高度（m）	1.5				
计算步长（m）	1				

I-8.2.5 预测结果及评价

I-8.2.5.1 110kV 单回线路

1) 110kV 单回线路空间电场分布理论计算

根据计算公式及设计参数，本项目 110kV 单回线路工频电场强度预测结果如下。其中离地 1.5m 高处的电场强度理论计算结果详见表 I-8.2-2，离地 1.5m 高处的工频电场强度衰减趋势详见图 I-8.2-2，工频电场分布断面等值线见图 I-8.2-3。

表 I-8.2-2 110kV 单回线路工频电场强度理论计算结果表（离地 1.5m 高处）

距线路中心水平距离(m)	距边导线水平距离(m)	电场强度 (kV/m)
-50	-46.1	0.036
-45	-41.1	0.045
-40	-36.1	0.057
-35	-31.1	0.074
-33.9	-30	0.078
-30	-26.1	0.095
-25	-21.1	0.121
-20	-16.1	0.150
-19	-15.1	0.156
-18	-14.1	0.161
-17	-13.1	0.166
-16	-12.1	0.171
-15	-11.1	0.175
-14	-10.1	0.178
-13	-9.1	0.180
-12	-8.1	0.181
-11	-7.1	0.182
-10	-6.1	0.181
-9	-5.1	0.179
-8	-4.1	0.176
-7	-3.1	0.172
-6	-2.1	0.167
-5	-1.1	0.162
-4	-0.1	0.156
-3.9	左边导线垂线处	0.156
-3	边导线内	0.152
-2	边导线内	0.148
-1	边导线内	0.145
0	中心线	0.144
1	边导线内	0.145
2	边导线内	0.147
3	边导线内	0.151
3.7	右边导线垂线处	0.154
4	0.3	0.155
5	1.3	0.160
6	2.3	0.165

距线路中心水平距离(m)	距边导线水平距离(m)	电场强度 (kV/m)
7	3.3	0.170
8	4.3	0.173
9	5.3	0.176
10	6.3	0.178
11	7.3	0.178
12	8.3	0.178
13	9.3	0.176
14	10.3	0.174
15	11.3	0.171
16	12.3	0.167
17	13.3	0.162
18	14.3	0.157
19	15.3	0.152
20	16.3	0.146
25	21.3	0.118
30	26.3	0.092
33.7	30	0.076
35	31.3	0.072
40	36.3	0.056
45	41.3	0.044
50	46.3	0.035
最小值		0.035
最大值		0.182
《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）		4

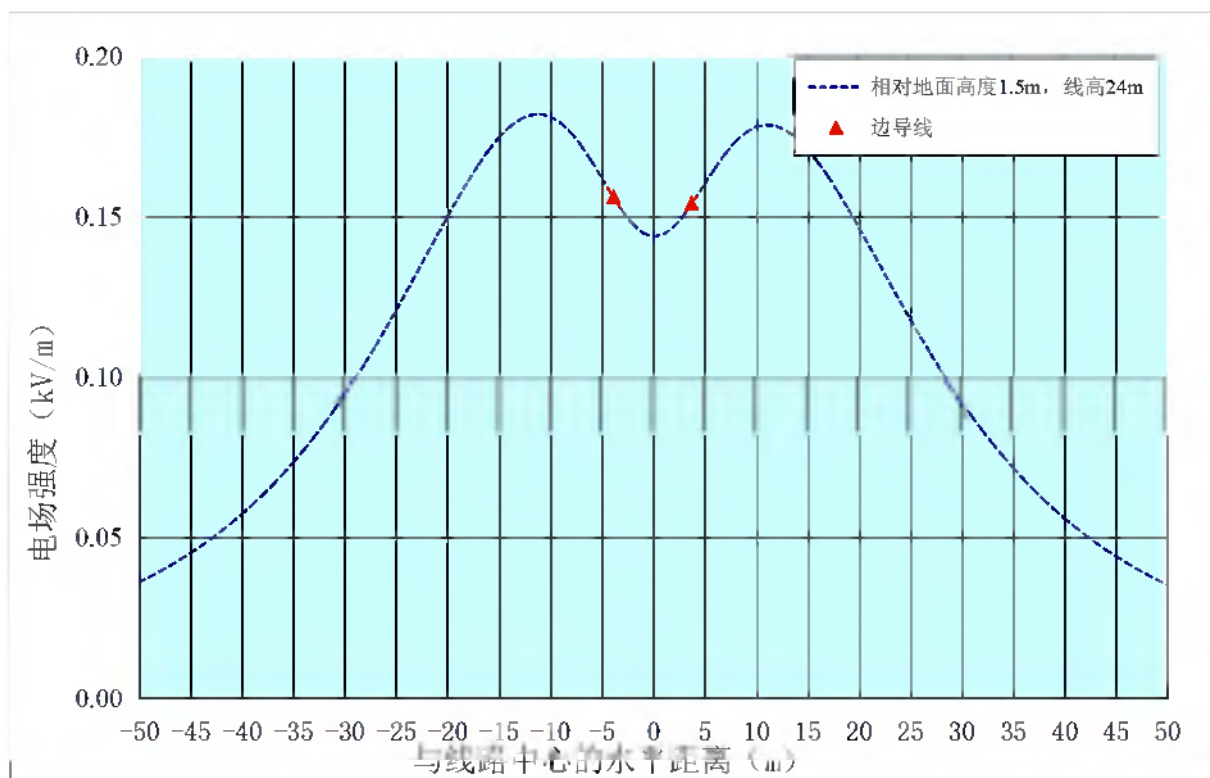


图 I-8.2-2 工频电场强度预测结果衰减趋势线图（离地 1.5m 高处）

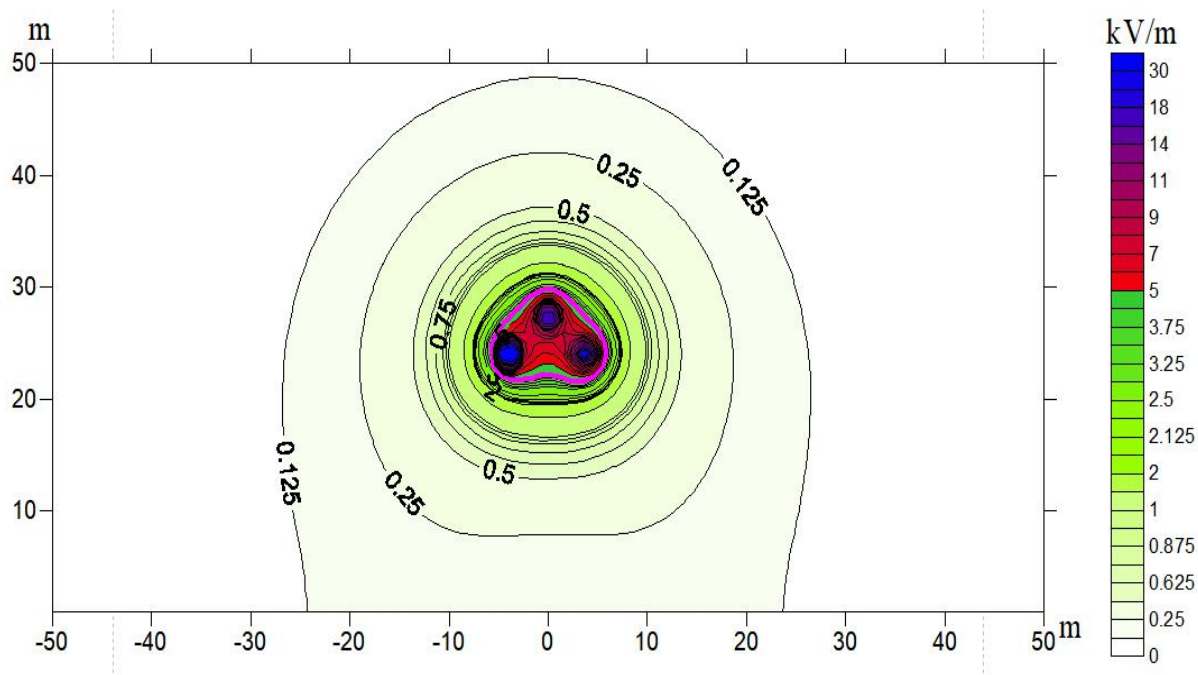


图 I-8.2-3 110kV 单回线路工频电场强度分布断面等值线图

由图 I-8.2-2、表 I-8.2-2 可以看出，本项目拟建 110kV 单回线路段在离地 1.5m 高处的工频电场强度最大值为 0.182kV/m，位于输电线路中心线外-11m 处(边导线外-7.1 处)，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度限值 4kV/m 的要求。

2) 110kV 单回线路空间磁场强度分布理论计算

根据计算公式及设计参数，本项目 110kV 单回线路工频磁感应强度预测结果如下。其中离地 1.5m 高处的工频磁感应强度理论计算结果详见表 I-8.2-3，离地 1.5m 高处的工频磁感应强度衰减趋势详见图 I-8.2-4，工频磁感应强度分布断面等值线见图 I-8.2-5。

表 I-8.2-3 110kV 单回线路线路段工频磁感应强度理论计算结果表（离地 1.5m 高处）

距线路中心水平距离(m)	距边导线水平距离(m)	磁感应强度 (μT)
-50	-46.1	0.436
-45	-41.1	0.518
-40	-36.1	0.624
-35	-31.1	0.759
-33.9	-30	0.794
-30	-26.1	0.934
-25	-21.1	1.157
-20	-16.1	1.435
-19	-15.1	1.496
-18	-14.1	1.559
-17	-13.1	1.624
-16	-12.1	1.689
-15	-11.1	1.755
-14	-10.1	1.822
-13	-9.1	1.888

距线路中心水平距离(m)	距边导线水平距离(m)	磁感应强度 (μT)
-12	-8.1	1.953
-11	-7.1	2.016
-10	-6.1	2.076
-9	-5.1	2.134
-8	-4.1	2.187
-7	-3.1	2.235
-6	-2.1	2.277
-5	-1.1	2.313
-4	-0.1	2.342
-3.9	左边导线垂线处	2.344
-3	边导线内	2.362
-2	边导线内	2.375
-1	边导线内	2.379
0	中心线	2.375
1	边导线内	2.362
2	边导线内	2.341
3	边导线内	2.312
3.7	右边导线垂线处	2.288
4	0.3	2.276
5	1.3	2.234
6	2.3	2.185
7	3.3	2.132
8	4.3	2.074
9	5.3	2.013
10	6.3	1.950
11	7.3	1.885
12	8.3	1.818
13	9.3	1.752
14	10.3	1.685
15	11.3	1.619
16	12.3	1.555
17	13.3	1.491
18	14.3	1.429
19	15.3	1.370
20	16.3	1.312
25	21.3	1.056
30	26.3	0.853
33.7	30	0.733
35	31.3	0.696
40	36.3	0.574
45	41.3	0.479
50	46.3	0.405
最小值		0.405
最大值		2.379
《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）		100

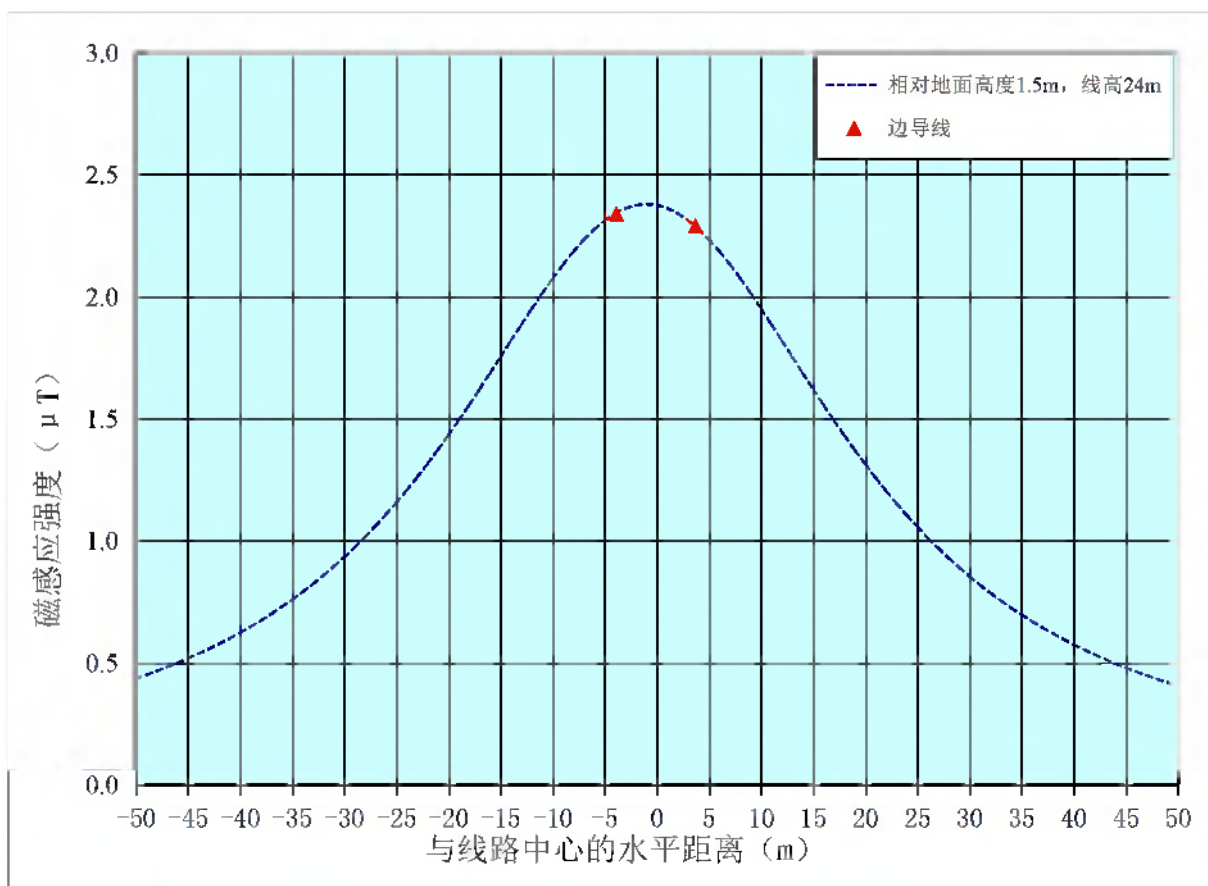


图 I-8.2-4 工频磁感应强度预测结果衰减趋势线图（离地 1.5m 高处）

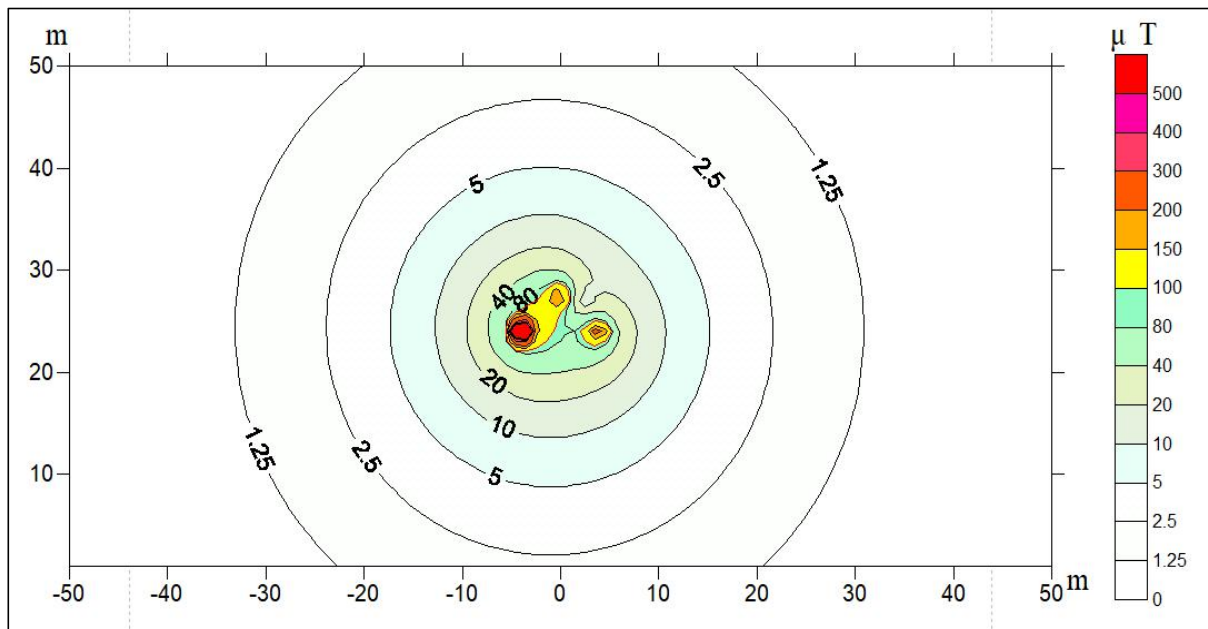


图 I-8.2-5 110kV 单回线路工频磁感应强度分布断面等值线图

由图 I-8.2-4、表 I-8.2-3 可以看出，本项目拟建 110kV 单回线路在离地 1.5m 高处的工频磁感应强度最大值为 $2.379\mu\text{T}$ ，位于输电线路中心线外-1m 处（边导线内），满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频磁感应强度限值 $100\mu\text{T}$ 的要求。

I-8.2.5.2 110kV 同塔双回线路

1) 110kV 同塔双回线路空间电场分布理论计算

根据计算公式及设计参数，本项目 110kV 同塔双回线路工频电场强度预测结果如下。其中离地 1.5m 高处的电场强度理论计算结果详见表 I-8.2-4，离地 1.5m 高处的工频电场强度衰减趋势详见图 I-8.2-6，工频电场分布断面等值线见图 I-8.2-7。

表 I-8.2-4 110kV 同塔双回线路工频电场强度理论计算结果表（离地 1.5m 高处）

距线路中心水平距离(m)	距边导线水平距离(m)	电场强度 (kV/m)
-50	-45.08	0.010
-45	-40.08	0.011
-40	-35.08	0.014
-35	-30.08	0.020
-34.92	-30	0.020
-30	-25.08	0.031
-25	-20.08	0.049
-20	-15.08	0.073
-19	-14.08	0.078
-18	-13.08	0.083
-17	-12.08	0.089
-16	-11.08	0.094
-15	-10.08	0.099
-14	-9.08	0.103
-13	-8.08	0.108
-12	-7.08	0.111
-11	-6.08	0.115
-10	-5.08	0.117
-9	-4.08	0.119
-8	-3.08	0.120
-7	-2.08	0.120
-6	-1.08	0.120
-5	-0.08	0.119
-4.92	左边导线垂线处	0.119
-4	边导线内	0.118
-3	边导线内	0.117
-2	边导线内	0.116
-1	边导线内	0.115
0	中心线	0.115
1	边导线内	0.115
2	边导线内	0.116
3	边导线内	0.117
4	边导线内	0.118
4.32	右边导线垂线处	0.119
5	0.68	0.119
6	1.68	0.120
7	2.68	0.120
8	3.68	0.119

距线路中心水平距离(m)	距边导线水平距离(m)	电场强度 (kV/m)
9	4.68	0.118
10	5.68	0.116
11	6.68	0.113
12	7.68	0.109
13	8.68	0.105
14	9.68	0.101
15	10.68	0.096
16	11.68	0.091
17	12.68	0.085
18	13.68	0.080
19	14.68	0.075
20	15.68	0.069
25	20.68	0.046
30	25.68	0.030
34.32	30	0.020
35	30.68	0.019
40	35.68	0.014
45	40.68	0.011
50	45.68	0.009
最小值		0.009
最大值		0.120
《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）		4

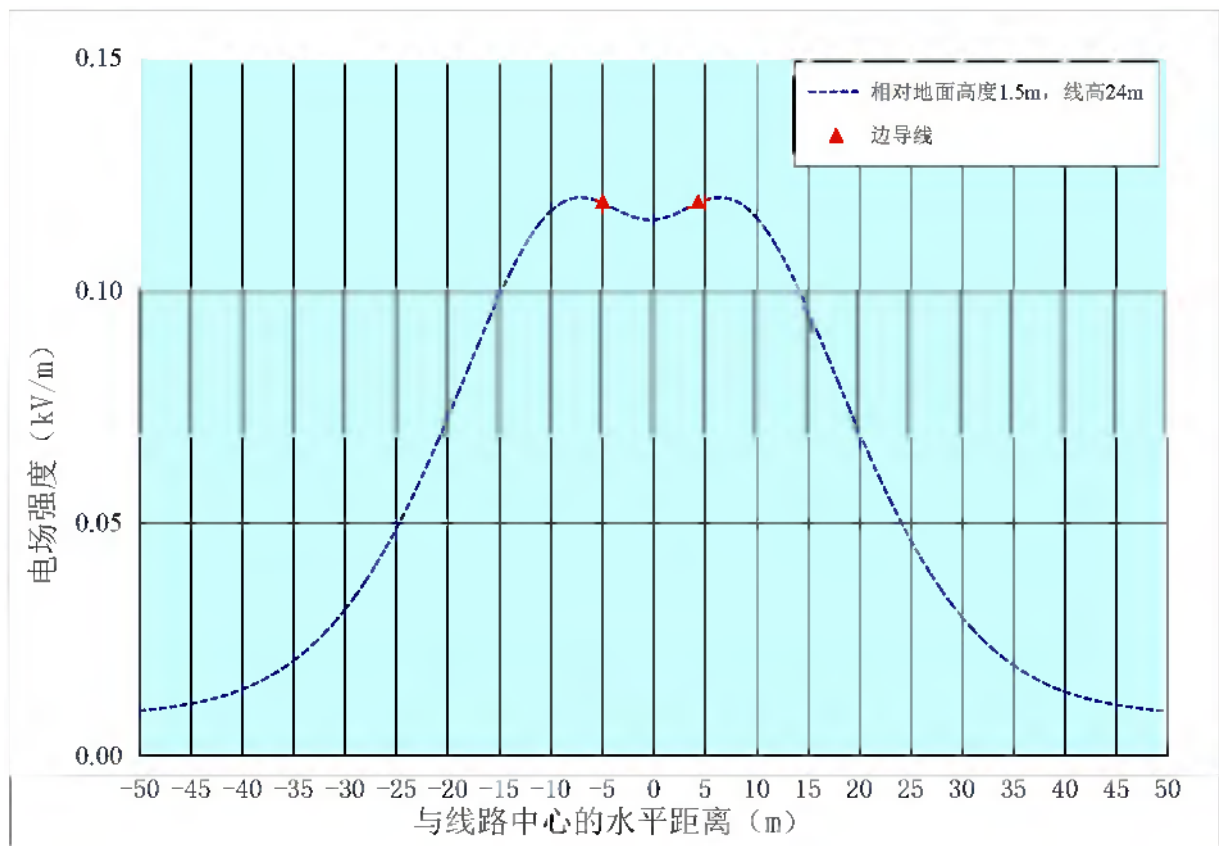


图 I-8.2-6 工频电场强度预测结果衰减趋势线图（离地 1.5m 高处）

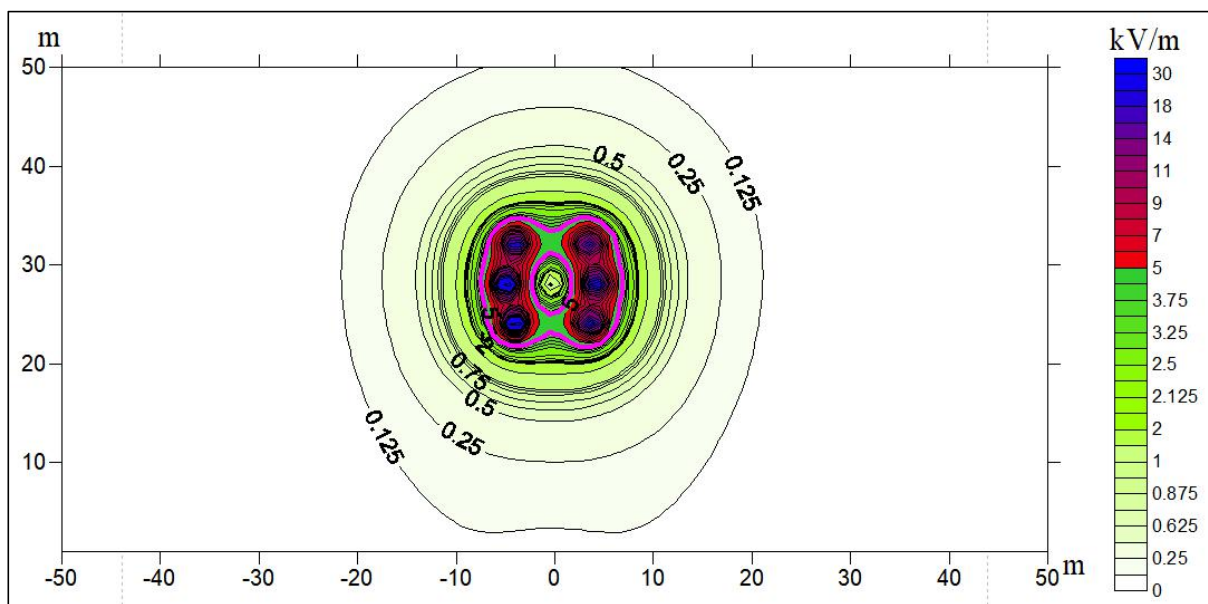


图 I-8.2-7 110kV 同塔双回线路工频电场强度分布断面等值线图

由图 I-8.2-6、表 I-8.2-4 可以看出，本项目拟建 110kV 同塔双回线路段在离地 1.5m 高处的工频电场强度最大值为 0.120kV/m，位于输电线路中心外 6 至 7m 和 -6 至 -8m（边导线外 1.68 至 2.68m 和 -1.08 至 -3.08m）处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度限值 4kV/m 的要求。

2）110kV 同塔双回线路空间磁场强度分布理论计算

根据计算公式及设计参数，本项目 110kV 同塔双回线路工频磁感应强度预测结果如下。其中离地 1.5m 高处工频磁感应强度理论计算结果详见表 I-8.2-5，离地 1.5m 高处的工频磁感应强度衰减趋势详见图 I-8.2-9，工频磁感应强度分布断面等值线见图 I-8.2-10。

表 I-8.2-5 110kV 同塔双回线路工频磁感应强度理论计算结果表（离地 1.5m 高处）

距线路中心水平距离(m)	距边导线水平距离(m)	磁感应强度 (μT)
-50	-45.08	0.121
-45	-40.08	0.154
-40	-35.08	0.199
-35	-30.08	0.260
-34.92	-30	0.261
-30	-25.08	0.344
-25	-20.08	0.457
-20	-15.08	0.605
-19	-14.08	0.638
-18	-13.08	0.673
-17	-12.08	0.708
-16	-11.08	0.745
-15	-10.08	0.782
-14	-9.08	0.819
-13	-8.08	0.857

距线路中心水平距离(m)	距边导线水平距离(m)	磁感应强度 (μT)
-12	-7.08	0.894
-11	-6.08	0.930
-10	-5.08	0.965
-9	-4.08	0.998
-8	-3.08	1.030
-7	-2.08	1.058
-6	-1.08	1.084
-5	-0.08	1.106
-4.92	左边导线垂线处	1.107
-4	边导线内	1.123
-3	边导线内	1.137
-2	边导线内	1.146
-1	边导线内	1.150
0	中心线	1.150
1	边导线内	1.145
2	边导线内	1.135
3	边导线内	1.120
4	边导线内	1.102
4.32	右边导线垂线处	1.095
5	0.68	1.079
6	1.68	1.054
7	2.68	1.025
8	3.68	0.994
9	4.68	0.961
10	5.68	0.927
11	6.68	0.891
12	7.68	0.855
13	8.68	0.818
14	9.68	0.782
15	10.68	0.745
16	11.68	0.710
17	12.68	0.675
18	13.68	0.641
19	14.68	0.608
20	15.68	0.577
25	20.68	0.439
30	25.68	0.333
34.32	30	0.263
35	30.68	0.254
40	35.68	0.195
45	40.68	0.152
50	45.68	0.120
最小值		0.120
最大值		1.150
《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）		100

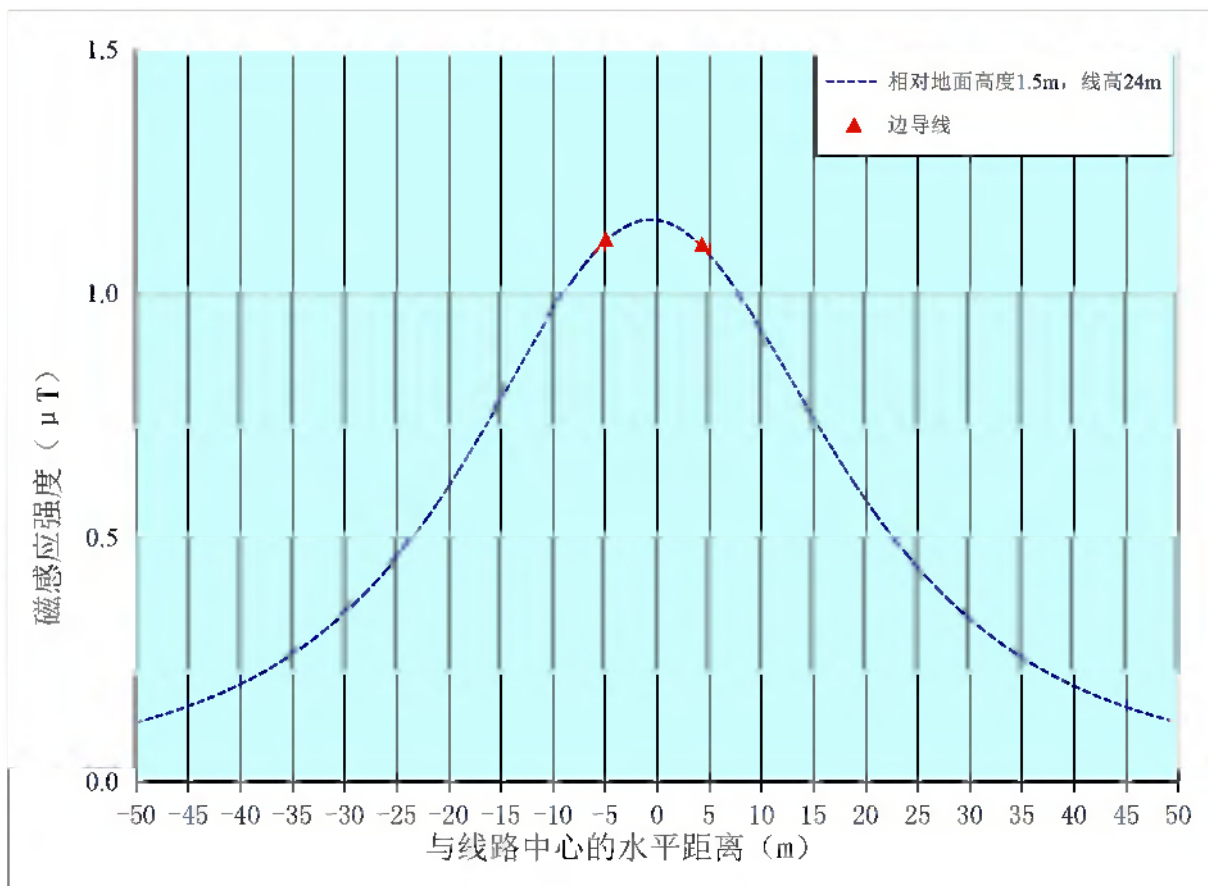


图 I-8.2-8 工频磁感应强度预测结果衰减趋势线图（离地 1.5m 高处）

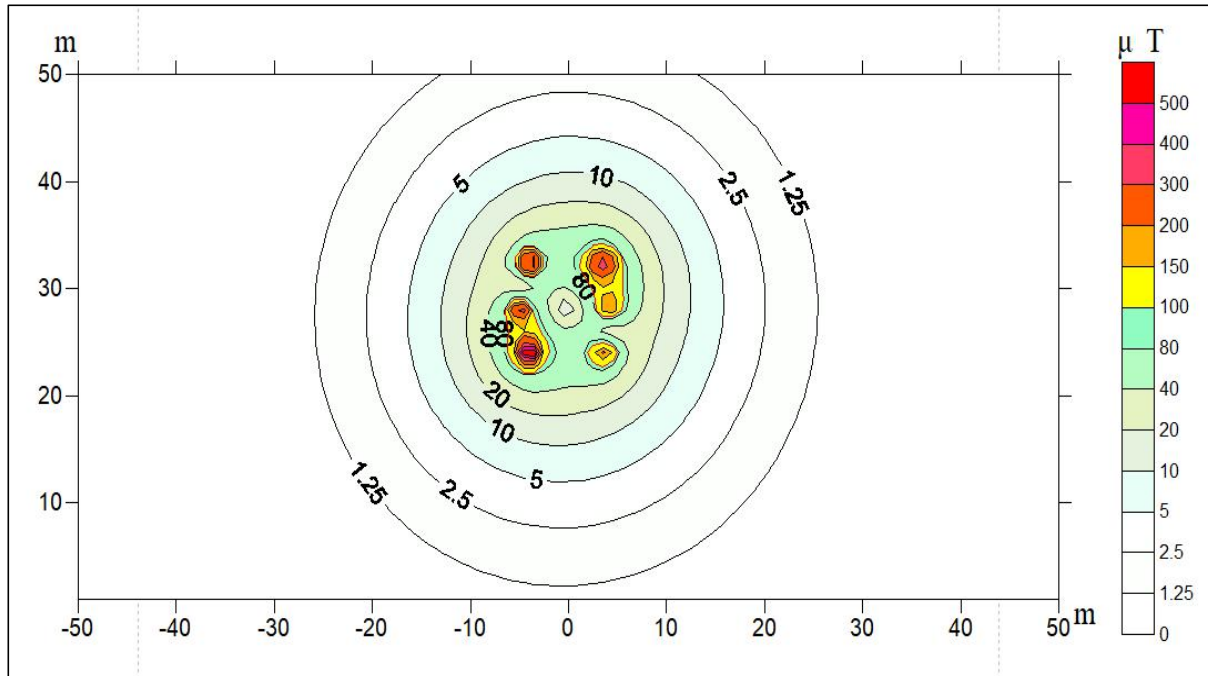


图 I-8.2-9 110kV 同塔双回线路工频磁感应强度分布断面等值线图

由图 I-8.2-8、表 I-8.2-5 可以看出，本项目拟建 110kV 同塔双回线路在离地 1.5m 高处的工频磁感应强度最大值为 $1.150\mu\text{T}$ ，位于输电线路中心线 0 至 -1m 处（边导线内），满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频磁感应强度限值 $100\mu\text{T}$ 的要求。

I-8.2.5.3 220kV 单回线路

1) 220kV 单回线路空间电场分布理论计算

根据计算公式及设计参数，本项目 220kV 单回线路工频电场强度预测结果如下。其中离地 1.5m 高处的电场强度理论计算结果详见表 I-8.2-6，离地 1.5m 高处的工频电场强度衰减趋势详见图 I-8.2-10，工频电场分布断面等值线见图 I-8.2-11。

表 I-8.2-6 220kV 单回线路工频电场强度理论计算结果表（离地 1.5m 高处）

距线路中心水平距离(m)	距边导线水平距离(m)	电场强度 (kV/m)
-50	-44	0.098
-46	-40	0.120
-45	-39	0.127
-40	-34	0.167
-35	-29	0.226
-30	-24	0.312
-25	-19	0.436
-20	-14	0.602
-19	-13	0.639
-18	-12	0.675
-17	-11	0.711
-16	-10	0.746
-15	-9	0.778
-14	-8	0.807
-13	-7	0.830
-12	-6	0.846
-11	-5	0.854
-10	-4	0.853
-9	-3	0.840
-8	-2	0.816
-7	-1	0.780
-6	左边导线垂线处	0.733
-5	边导线内	0.678
-4	边导线内	0.617
-3	边导线内	0.556
-2	边导线内	0.504
-1	边导线内	0.468
0	中心线	0.458
1	边导线内	0.476
2	边导线内	0.517
3	边导线内	0.572
4	边导线内	0.632
5	边导线内	0.689
5.5	右边导线垂线处	0.716
6	0.5	0.740
7	1.5	0.781
8	2.5	0.811
9	3.5	0.830

距线路中心水平距离(m)	距边导线水平距离(m)	电场强度 (kV/m)
10	4.5	0.837
11	5.5	0.834
12	6.5	0.822
13	7.5	0.803
14	8.5	0.777
15	9.5	0.748
16	10.5	0.715
17	11.5	0.680
18	12.5	0.644
19	13.5	0.608
20	14.5	0.572
25	19.5	0.413
30	24.5	0.296
35	29.5	0.215
40	34.5	0.160
45	39.5	0.121
45.5	40	0.118
50	44.5	0.094
最小值		0.094
最大值		0.854
《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)		4

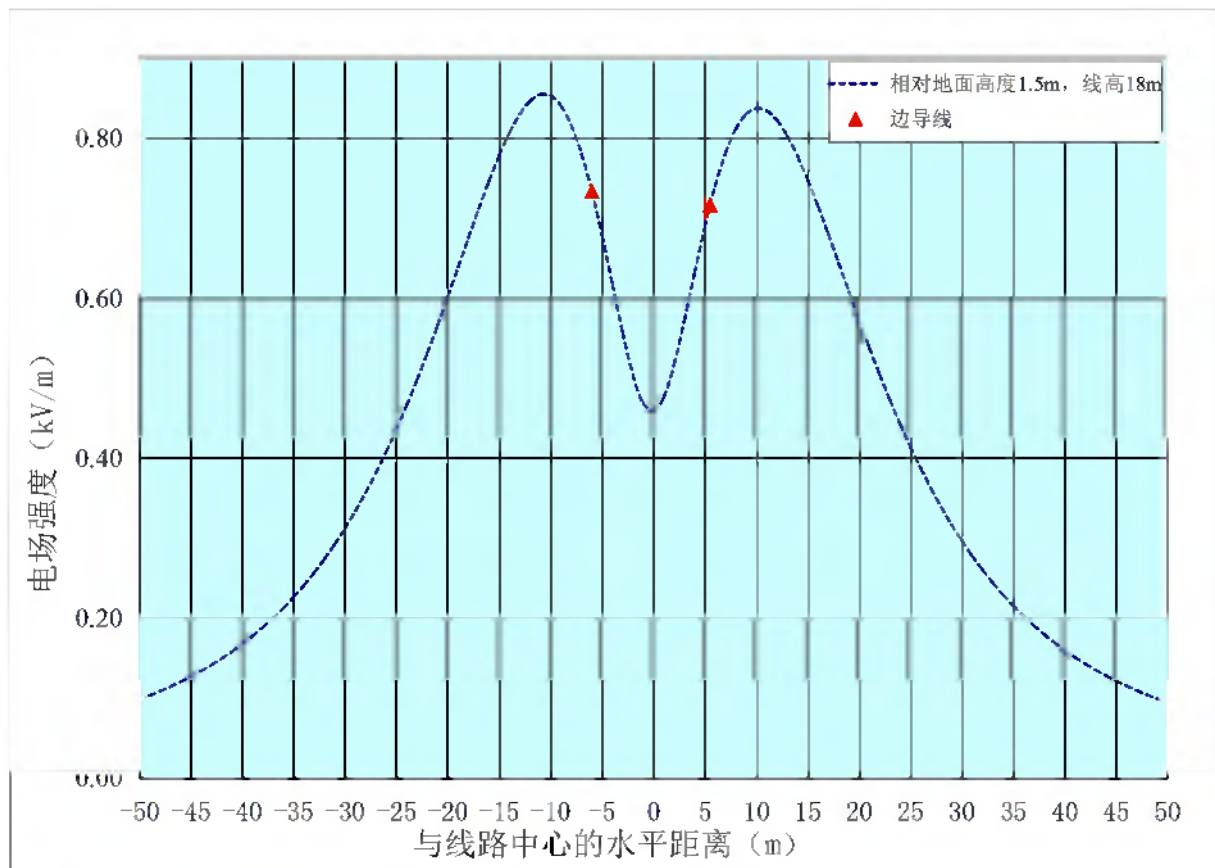


图 I-8.2-10 工频电场强度预测结果衰减趋势线图（离地 1.5m 高处）

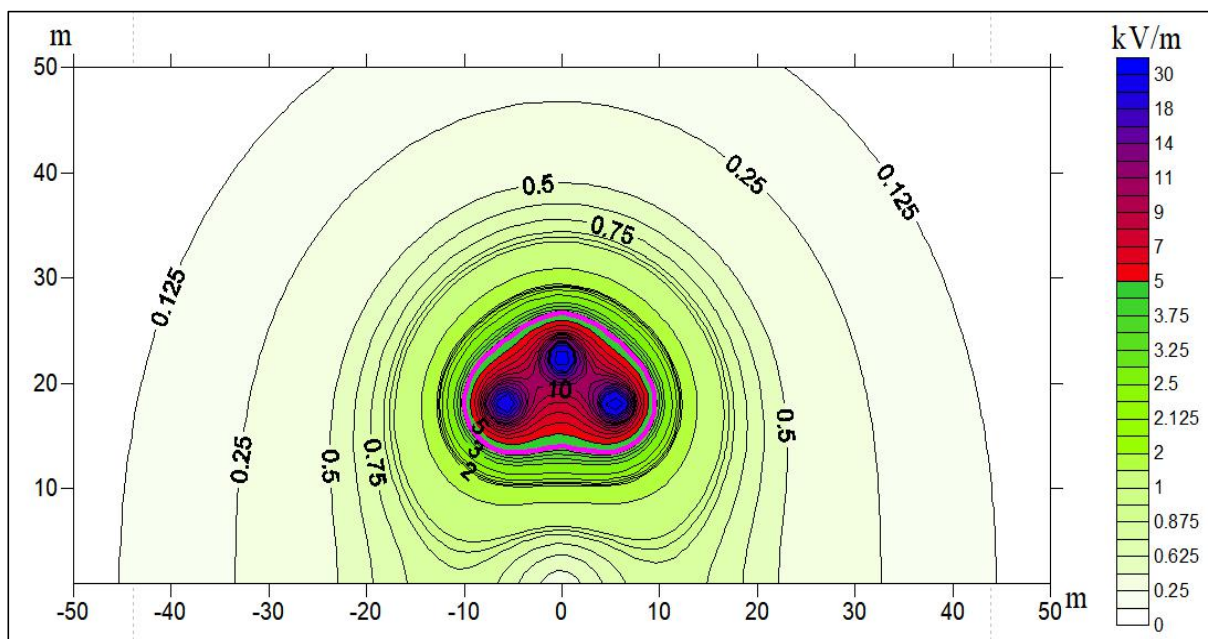


图 I-8.2-11 220kV 单回线路工频电场强度分布断面等值线图

由图 I-8.2-10、表 I-8.2-6 可以看出，本项目拟建 220kV 单回线路段在离地 1.5m 高处的工频电场强度最大值为 0.854kV/m，位于输电线路中心外-11m（边导线外-5m）处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度限值 4kV/m 的要求。

2) 220kV 单回线路空间磁场强度分布理论计算

根据计算公式及设计参数，本项目 220kV 单回线路工频磁感应强度预测结果如下。其中离地 1.5m 高处的工频磁感应强度理论计算结果详见表 I-8.2-7，离地 1.5m 高处的工频磁感应强度衰减趋势详见图 I-8.2-12，工频磁感应强度分布断面等值线见图 I-8.2-13。

表 I-8.2-7 220kV 单回线路线路段工频磁感应强度理论计算结果表（离地 1.5m 高处）

距线路中心水平距离(m)	距边导线水平距离(m)	磁感应强度 (μT)
-50	-44	1.986
-46	-40	2.313
-45	-39	2.407
-40	-34	2.968
-35	-29	3.729
-30	-24	4.780
-25	-19	6.248
-20	-14	8.277
-19	-13	8.759
-18	-12	9.267
-17	-11	9.798
-16	-10	10.350
-15	-9	10.921
-14	-8	11.505
-13	-7	12.098

距线路中心水平距离(m)	距边导线水平距离(m)	磁感应强度 (μT)
-12	-6	12.691
-11	-5	13.276
-10	-4	13.843
-9	-3	14.383
-8	-2	14.883
-7	-1	15.334
-6	左边导线垂线处	15.726
-5	边导线内	16.048
-4	边导线内	16.294
-3	边导线内	16.458
-2	边导线内	16.538
-1	边导线内	16.531
0	中心线	16.440
1	边导线内	16.266
2	边导线内	16.014
3	边导线内	15.691
4	边导线内	15.304
5	边导线内	14.860
5.5	右边导线垂线处	14.620
6	0.5	14.369
7	1.5	13.840
8	2.5	13.283
9	3.5	12.707
10	4.5	12.122
11	5.5	11.535
12	6.5	10.953
13	7.5	10.383
14	8.5	9.830
15	9.5	9.296
16	10.5	8.786
17	11.5	8.299
18	12.5	7.839
19	13.5	7.404
20	14.5	6.994
25	19.5	5.301
30	24.5	4.093
35	29.5	3.227
40	34.5	2.595
45	39.5	2.126
45.5	40	2.086
50	44.5	1.769
最小值		1.769
最大值		16.538
《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）		100

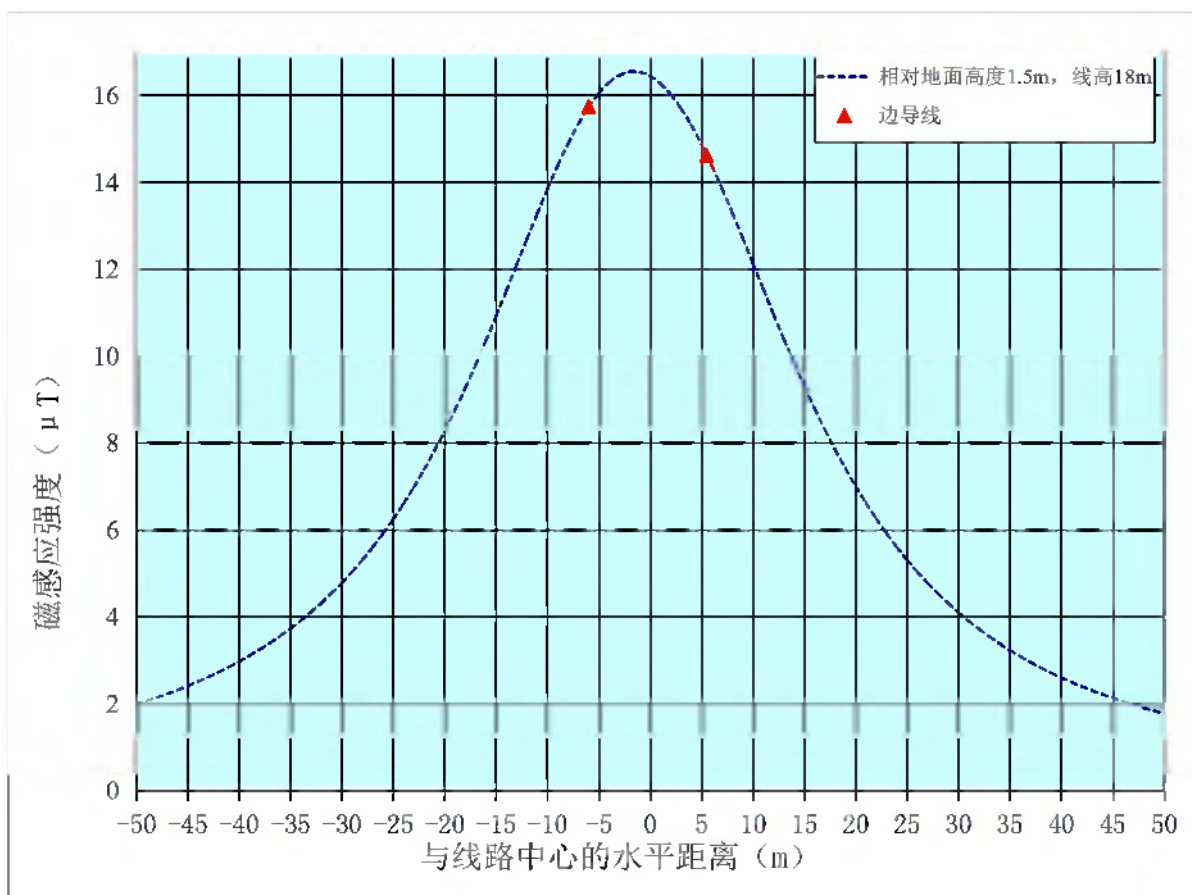


图 I-8.2-12 工频磁感应强度预测结果衰减趋势线图（离地 1.5m 高处）

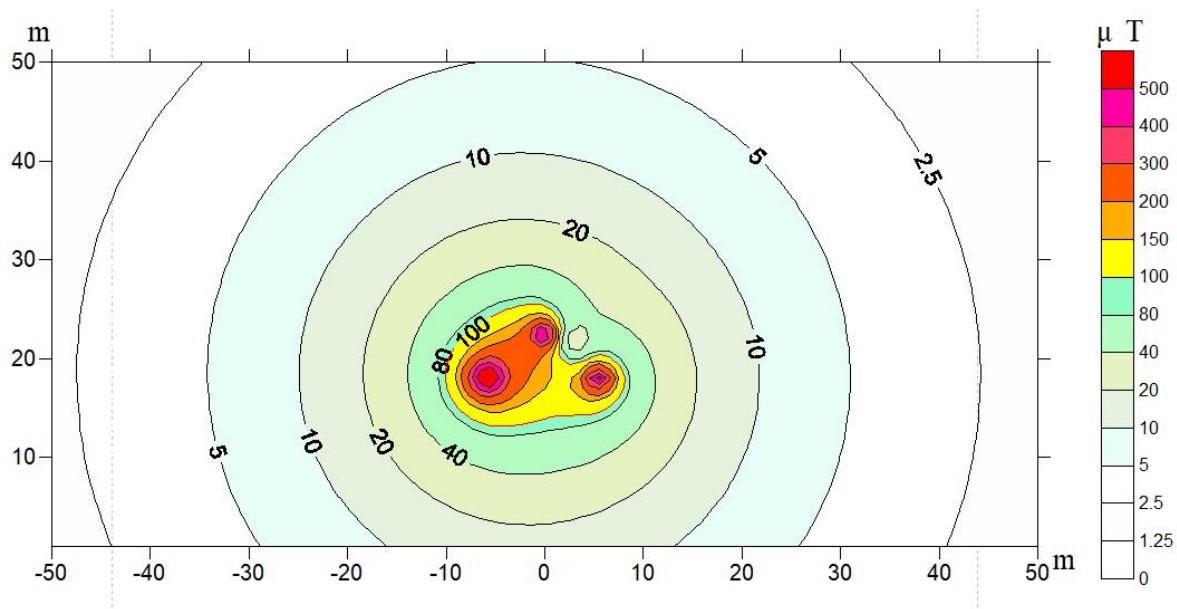


图 I-8.2-13 220kV 单回线路工频磁感应强度分布断面等值线图

由图 I-8.2-12、表 I-8.2-7 可以看出，本项目拟建 220kV 单回线路在离地 1.5m 高处的工频磁感应强度最大值为 $16.538\mu\text{T}$ ，位于输电线路中心线-2m 处（边导线内），满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频磁感应强度限值 $100\mu\text{T}$ 的要求。

I-8.2.5.4 220kV 同塔双回线路

1) 220kV 同塔双回线路空间电场分布理论计算

根据计算公式及设计参数，本项目 220kV 同塔双回线路工频电场强度预测结果如下。其中离地 1.5m 高处的电场强度理论计算结果详见表 I-8.2-8，离地 1.5m 高处的工频电场强度衰减趋势详见图 I-8.2-14，工频电场分布断面等值线见图 I-8.2-15。

表 I-8.2-8 220kV 同塔双回线路工频电场强度理论计算结果表（离地 1.5m 高处）

距线路中心水平距离(m)	距边导线水平距离(m)	电场强度 (kV/m)
-50	-40.88	0.018
-49.12	-40	0.017
-45	-35.88	0.017
-40	-30.88	0.026
-35	-25.88	0.058
-30	-20.88	0.126
-25	-15.88	0.255
-20	-10.88	0.483
-19	-9.88	0.542
-18	-8.88	0.605
-17	-7.88	0.671
-16	-6.88	0.738
-15	-5.88	0.805
-14	-4.88	0.870
-13	-3.88	0.927
-12	-2.88	0.976
-11	-1.88	1.011
-10	-0.88	1.030
-9.12	左边导线垂线处	1.031
-9	边导线内	1.029
-8	边导线内	1.008
-7	边导线内	0.966
-6	边导线内	0.906
-5	边导线内	0.832
-4	边导线内	0.753
-3	边导线内	0.682
-2	边导线内	0.633
-1	边导线内	0.618
0	中心线	0.644
1	边导线内	0.702
2	边导线内	0.777
3	边导线内	0.855
4	边导线内	0.925
5	边导线内	0.981
6	边导线内	1.017
6.82	右边导线垂线处	1.031
7	0.18	1.032
8	1.18	1.026

距线路中心水平距离(m)	距边导线水平距离(m)	电场强度 (kV/m)
9	2.18	1.002
10	3.18	0.963
11	4.18	0.911
12	5.18	0.851
13	6.18	0.786
14	7.18	0.718
15	8.18	0.651
16	9.18	0.586
17	10.18	0.524
18	11.18	0.466
19	12.18	0.413
20	13.18	0.364
25	18.18	0.186
30	23.18	0.089
35	28.18	0.040
40	33.18	0.020
45	38.18	0.017
46.82	40	0.017
50	43.18	0.018
最小值		0.017
最大值		1.032
《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）		4

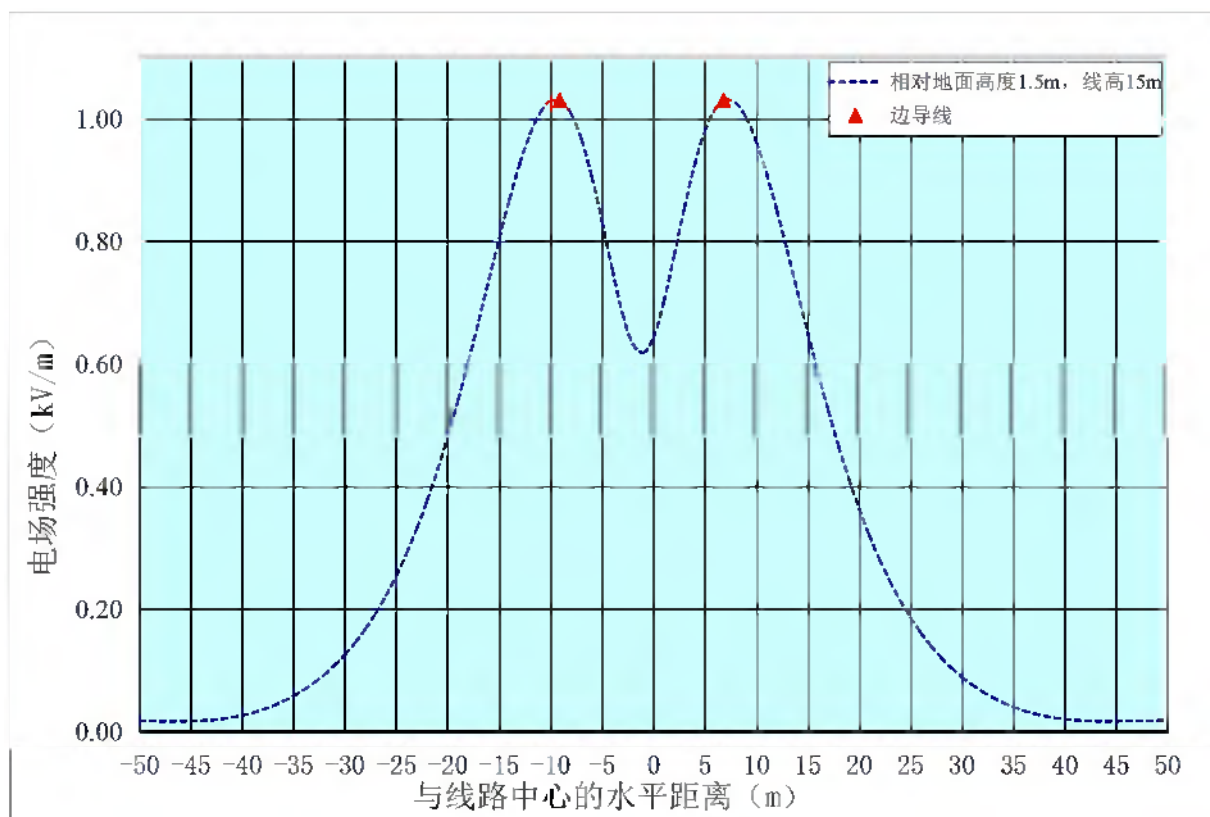


图 I-8.2-14 工频电场强度预测结果衰减趋势线图（离地 1.5m 高处）

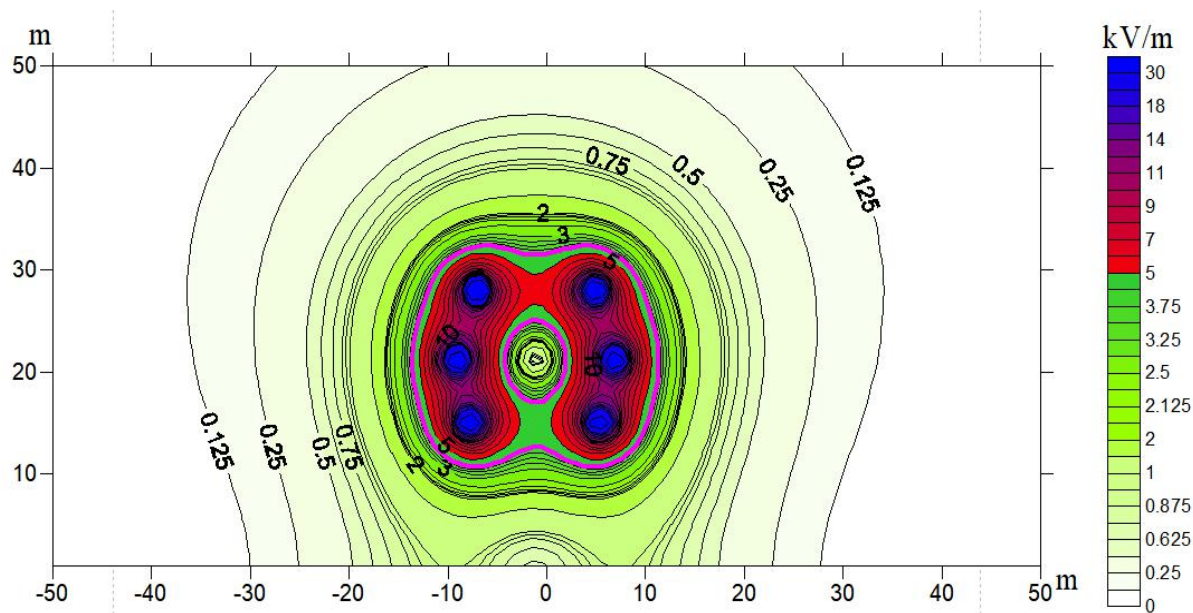


图 I-8.2-15 220kV 同塔双回线路工频电场强度分布断面等值线图

由图 I-8.2-14、表 I-8.2-9 可以看出，本项目 220kV 同塔双回线路离地 1.5m 高处的工频电场强度最大值为 1.032kV/m，位于输电线路中心外 7m 处（边导线外 0.18m），满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度限值 4kV/m 的要求。

2）220kV 同塔双回线路空间磁场强度分布理论计算

根据计算公式及设计参数，本项目 220kV 同塔双回线路的工频磁感应强度预测结果如下。其中离地 1.5m 高处的工频磁感应强度理论计算结果详见表 I-8.2-9，离地 1.5m 高处的工频磁感应强度衰减趋势详见图 I-8.2-16，工频磁感应强度分布断面等值线见图 I-8.2-17。

表 I-8.2-9 220kV 同塔双回线路工频磁感应强度理论计算结果表（离地 1.5m 高处）

距线路中心水平距离(m)	距边导线水平距离(m)	磁感应强度 (μT)
-50	-40.88	1.005
-49.12	-40	1.054
-45	-35.88	1.333
-40	-30.88	1.810
-35	-25.88	2.520
-30	-20.88	3.602
-25	-15.88	5.275
-20	-10.88	7.833
-19	-9.88	8.474
-18	-8.88	9.159
-17	-7.88	9.887
-16	-6.88	10.652
-15	-5.88	11.450
-14	-4.88	12.271
-13	-3.88	13.102

距线路中心水平距离(m)	距边导线水平距离(m)	磁感应强度 (μT)
-12	-2.88	13.931
-11	-1.88	14.738
-10	-0.88	15.507
-9.12	左边导线垂线处	16.137
-9	边导线内	16.219
-8	边导线内	16.857
-7	边导线内	17.405
-6	边导线内	17.853
-5	边导线内	18.194
-4	边导线内	18.425
-3	边导线内	18.548
-2	边导线内	18.564
-1	边导线内	18.477
0	中心线	18.294
1	边导线内	18.019
2	边导线内	17.656
3	边导线内	17.211
4	边导线内	16.691
5	边导线内	16.105
6	边导线内	15.460
6.82	右边导线垂线处	14.898
7	0.18	14.771
8	1.18	14.048
9	2.18	13.305
10	3.18	12.554
11	4.18	11.808
12	5.18	11.077
13	6.18	10.367
14	7.18	9.686
15	8.18	9.038
16	9.18	8.425
17	10.18	7.848
18	11.18	7.308
19	12.18	6.804
20	13.18	6.335
25	18.18	4.457
30	23.18	3.187
35	28.18	2.327
40	33.18	1.737
45	38.18	1.324
46.82	40	1.206
50	43.18	1.029
最小值		1.005
最大值		18.564
《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）		100

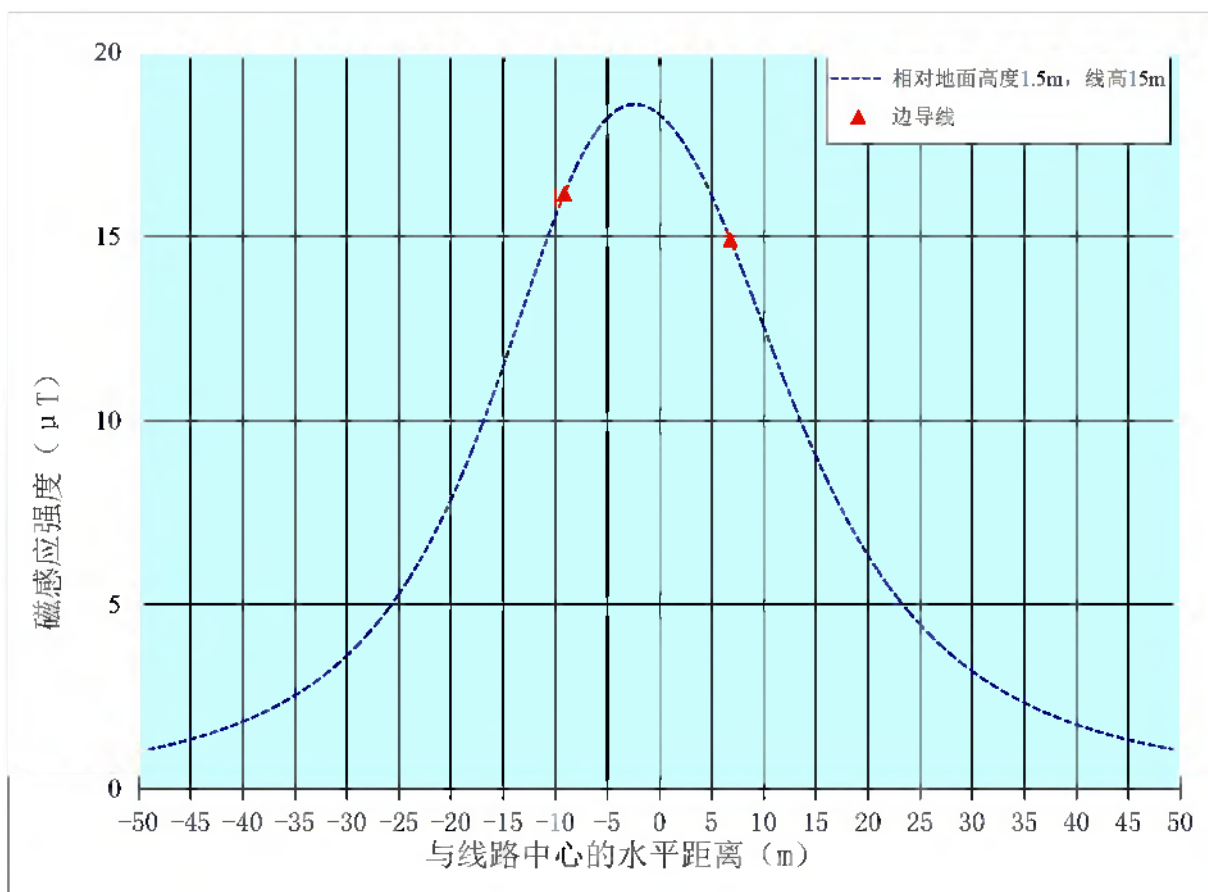


图 I-8.2-16 工频磁感应强度预测结果衰减趋势线图（离地 1.5m 高处）

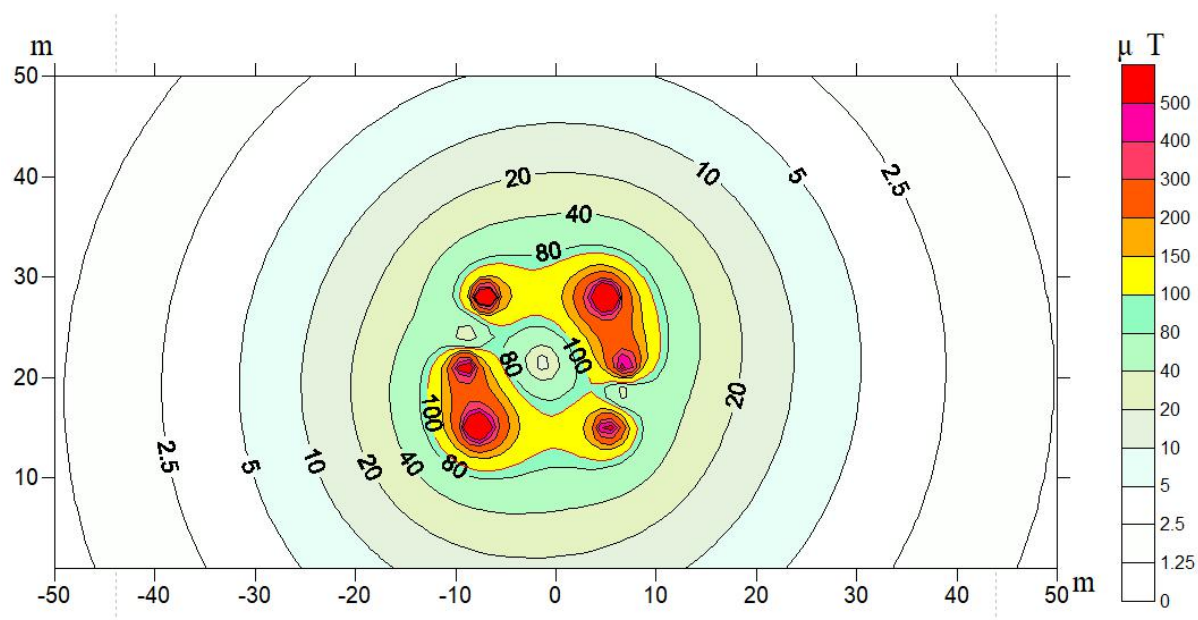


图 I-8.2-17 220kV 同塔双回线路工频磁感应强度分布断面等值线图

由图I-8.2-16、表I-8.2-9可以看出，本项目220kV同塔双回线路离地1.5m高处的工频磁感应强度最大值为18.564 μ T，位于输电线路中心线-2m处（边导线内），满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频磁感应强度限值100 μ T的要求。

I-8.2.5.5 220kV 同塔四回线路

1) 220kV 同塔四回线路空间电场分布理论计算

根据计算公式及设计参数，本项目 220kV 同塔四回线路工频电场强度预测结果如下。其中离地 1.5m 高处的电场强度理论计算结果详见表 I-8.2-10，离地 1.5m 高处的工频电场强度衰减趋势详见图 I-8.2-18，工频电场分布断面等值线见图 I-8.2-19。

表 I-8.2-10 220kV 同塔四回线路工频电场强度理论计算结果表（离地 1.5m 高处）

距线路中心水平距离(m)	距边导线水平距离(m)	电场强度 (kV/m)
-50	-41.7	0.049
-48.3	-40	0.056
-45	-36.7	0.072
-40	-31.7	0.105
-35	-26.7	0.151
-30	-21.7	0.214
-25	-16.7	0.294
-20	-11.7	0.380
-19	-10.7	0.396
-18	-9.7	0.410
-17	-8.7	0.423
-16	-7.7	0.434
-15	-6.7	0.442
-14	-5.7	0.448
-13	-4.7	0.450
-12	-3.7	0.450
-11	-2.7	0.445
-10	-1.7	0.437
-9	-0.7	0.425
-8.3	左边导线垂线处	0.414
-8	边导线内	0.409
-7	边导线内	0.391
-6	边导线内	0.371
-5	边导线内	0.350
-4	边导线内	0.329
-3	边导线内	0.312
-2	边导线内	0.298
-1	边导线内	0.291
0	中心线	0.291
1	边导线内	0.298
2	边导线内	0.312
3	边导线内	0.329
4	边导线内	0.350
5	边导线内	0.371
6	边导线内	0.391
7	边导线内	0.409
7.3	右边导线垂线处	0.414
8	0.7	0.425

距线路中心水平距离(m)	距边导线水平距离(m)	电场强度 (kV/m)
9	1.7	0.437
10	2.7	0.445
11	3.7	0.450
12	4.7	0.450
13	5.7	0.448
14	6.7	0.442
15	7.7	0.434
16	8.7	0.423
17	9.7	0.410
18	10.7	0.396
19	11.7	0.380
20	12.7	0.363
25	17.7	0.277
30	22.7	0.200
35	27.7	0.141
40	32.7	0.097
45	37.7	0.067
47.3	40	0.056
50	42.7	0.046
最小值		0.046
最大值		0.450
《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）		4

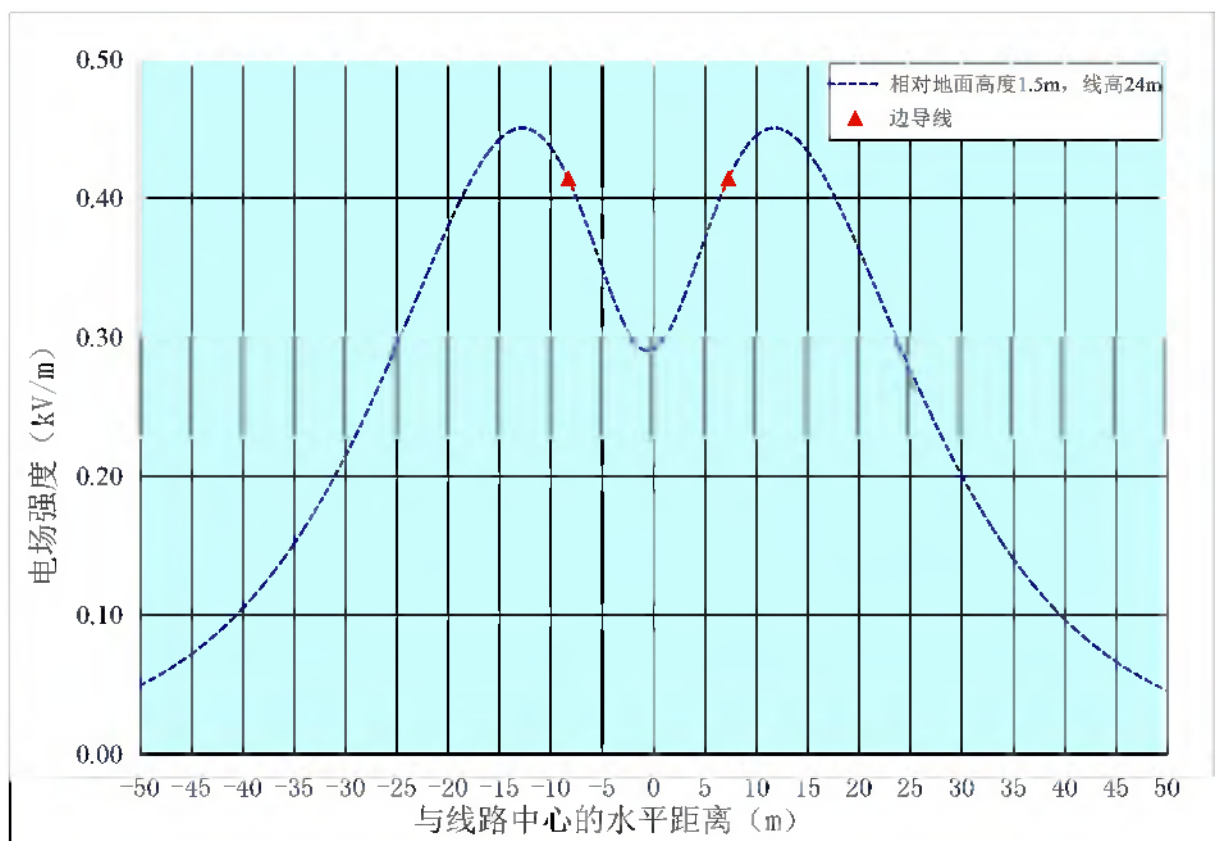


图 I-8.2-18 工频电场强度预测结果衰减趋势线图（离地 1.5m 高处）

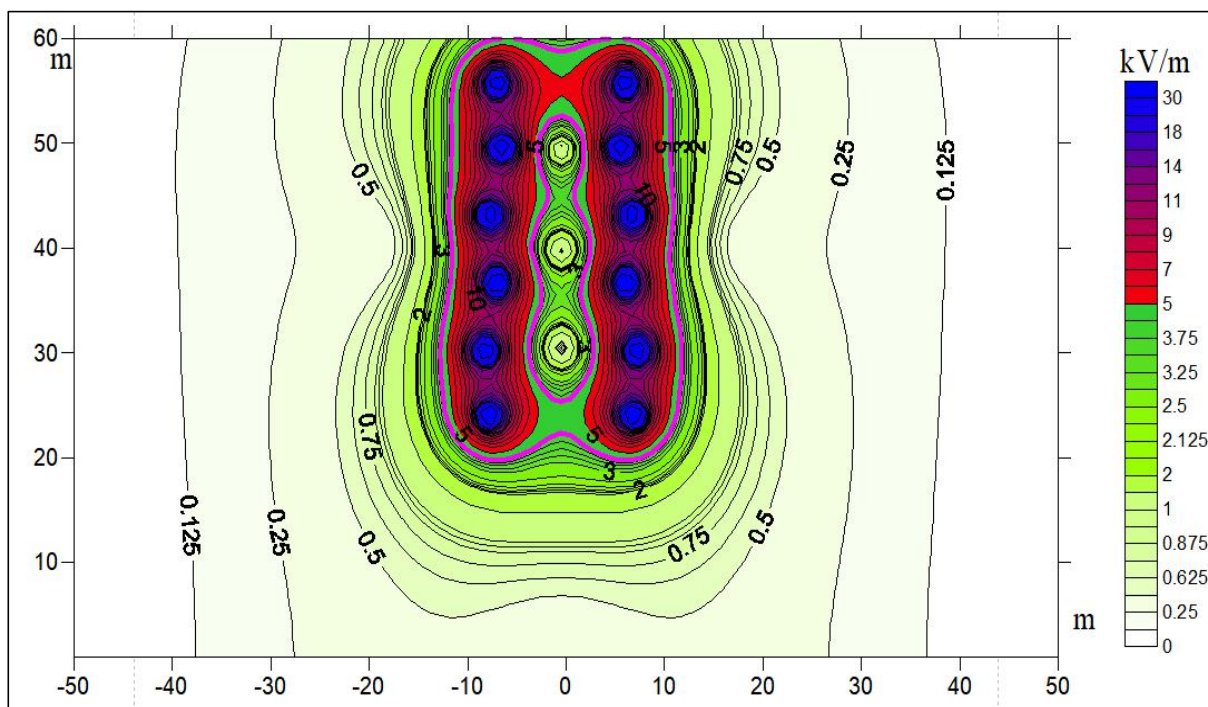


图 I-8.2-19 220kV 同塔四回线路工频电场强度分布断面等值线图

由图 I-8.2-18、表 I-8.2-10 可以看出，本项目 220kV 同塔四回线路离地 1.5m 高处的工频电场强度最大值为 0.450kV/m，位于输电线路中心外 11 至 12m 和 -12 至 -13m（边导线外 3.7 至 4.7m 和 -3.7 至 -4.7m），满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度限值 4kV/m 的要求。

2）220kV 同塔四回线路空间磁场强度分布理论计算

根据计算公式及设计参数，本项目 220kV 同塔四回线路的工频磁感应强度预测结果如下。其中离地 1.5m 高处的工频磁感应强度理论计算结果详见表 I-8.2-11，离地 1.5m 高处的工频磁感应强度衰减趋势详见图 I-8.2-20，工频磁感应强度分布断面等值线见图 I-8.2-21。

表 I-8.2-11 220kV 同塔四回线路工频磁感应强度理论计算结果表（离地 1.5m 高处）

距线路中心水平距离(m)	距边导线水平距离(m)	磁感应强度 (μT)
-50	-41.7	1.410
-48.3	-40	1.506
-45	-36.7	1.717
-40	-31.7	2.109
-35	-26.7	2.614
-30	-21.7	3.260
-25	-16.7	4.074
-20	-11.7	5.060
-19	-10.7	5.275
-18	-9.7	5.493
-17	-8.7	5.715
-16	-7.7	5.939

距线路中心水平距离(m)	距边导线水平距离(m)	磁感应强度 (μT)
-15	-6.7	6.164
-14	-5.7	6.388
-13	-4.7	6.609
-12	-3.7	6.825
-11	-2.7	7.035
-10	-1.7	7.236
-9	-0.7	7.426
-8.3	左边导线垂线处	7.552
-8	边导线内	7.604
-7	边导线内	7.767
-6	边导线内	7.913
-5	边导线内	8.040
-4	边导线内	8.147
-3	边导线内	8.232
-2	边导线内	8.294
-1	边导线内	8.332
0	中心线	8.346
1	边导线内	8.334
2	边导线内	8.297
3	边导线内	8.235
4	边导线内	8.149
5	边导线内	8.040
6	边导线内	7.908
7	边导线内	7.756
7.3	右边导线垂线处	7.707
8	0.7	7.585
9	1.7	7.398
10	2.7	7.197
11	3.7	6.983
12	4.7	6.761
13	5.7	6.531
14	6.7	6.296
15	7.7	6.059
16	8.7	5.821
17	9.7	5.584
18	10.7	5.350
19	11.7	5.121
20	12.7	4.896
25	17.7	3.879
30	22.7	3.061
35	27.7	2.427
40	32.7	1.942
45	37.7	1.570
47.3	40	1.429
50	42.7	1.283
最小值		1.283
最大值		8.346
《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）		100

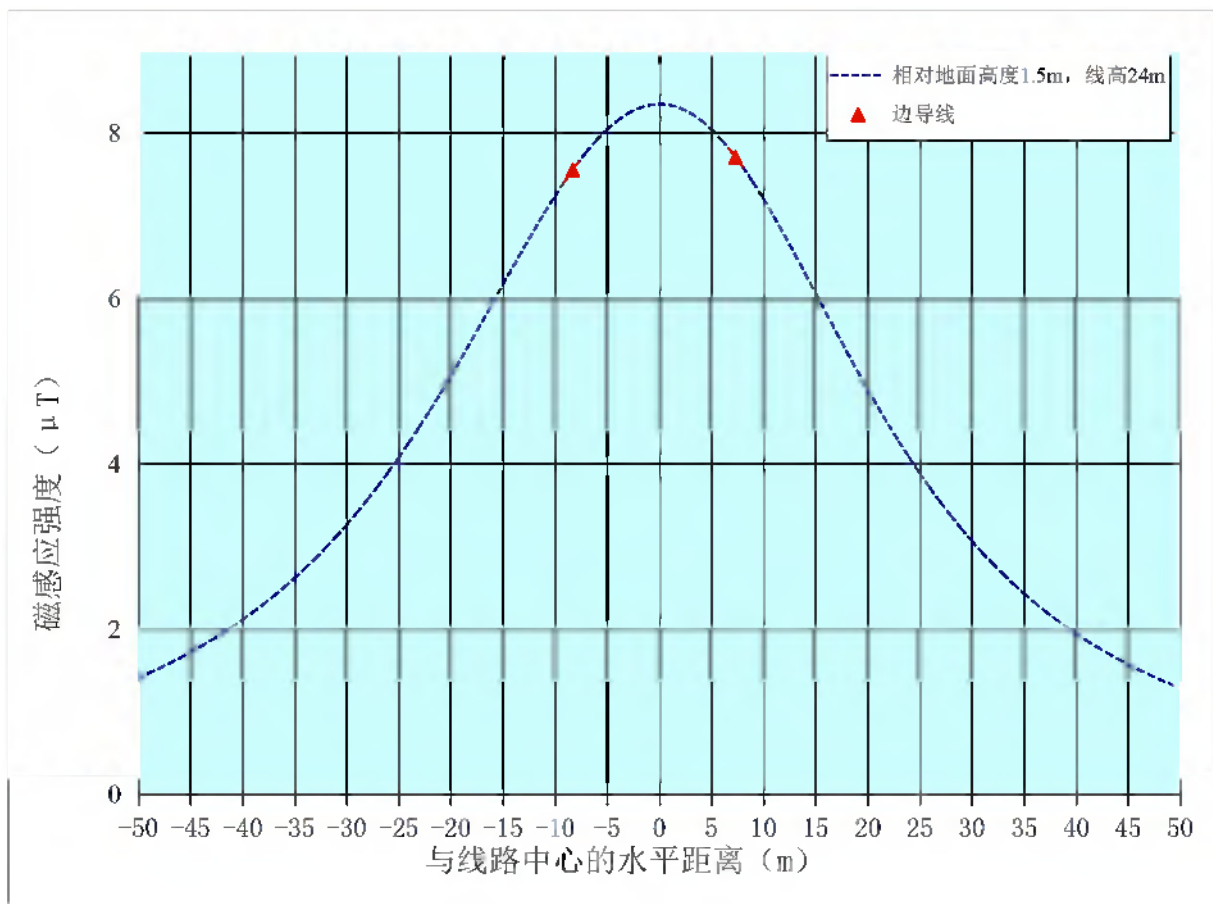


图 I-8.2-20 工频磁感应强度预测结果衰减趋势线图（离地 1.5m 高处）

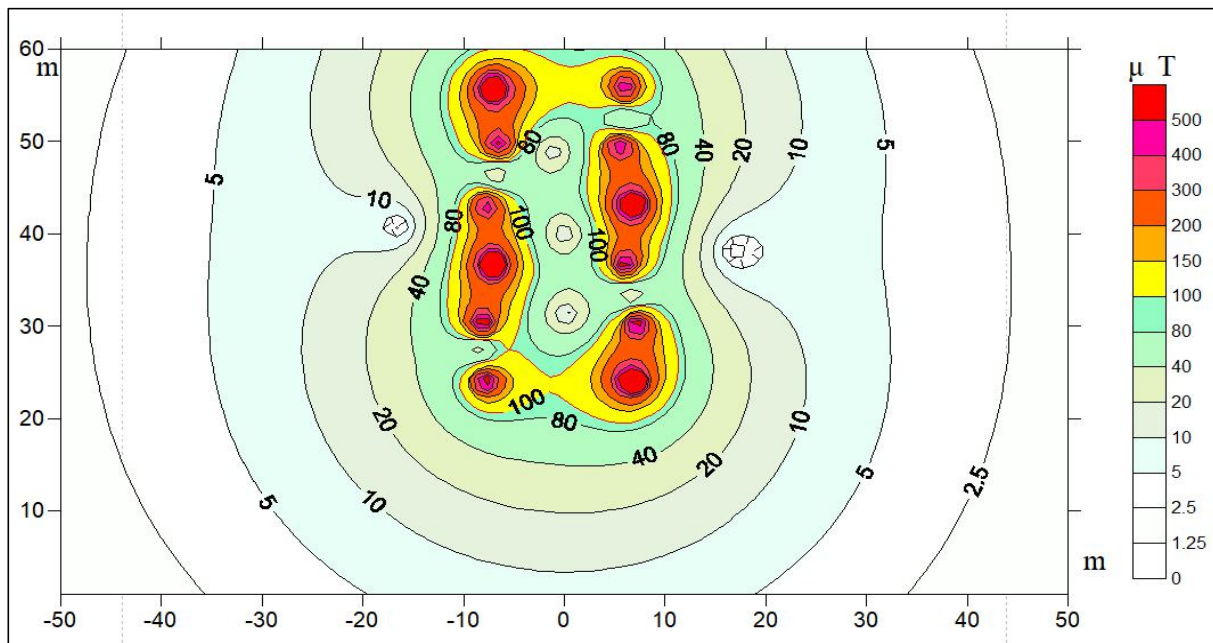


图 I-8.2-21 220kV 同塔四回线路工频磁感应强度分布断面等值线图

由图 I-8.2-20、表 I-8.2-11 可以看出，本项目 220kV 同塔四回线路离地 1.5m 高处的工频磁感应强度最大值为 8.346 μ T，位于输电线路中心线处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频磁感应强度限值 100 μ T 的要求。

I-8.3 环境保护目标电磁环境影响分析

I-8.3.1 预测方法

电场与磁场都是矢量，矢量迭加后其模与分量的关系如下式。

$$r = \sqrt{r_1^2 + r_2^2 + 2r_1r_2 \cos(\alpha_1 - \alpha_2)}$$

式中 r 表示合成后矢量的模； r_1 表示分量 1 的模；

r_2 表示分量 2 的模； α_1 表示分量 1 的方向角； α_2 表示分量 2 的方向角。

由上公式可看出，合成后矢量模的最大值为 r_1+r_2 ，其条件是两个向量方向角一致（此为最坏情况）。对环境保护目标的现状和理论计算值进行叠加可以反映在线路建成后环境保护目标电磁环境的最坏情况，如果在此情况下，叠加值在标准规定的范围内，则认为环境保护目标处在项目建成后的电磁环境值在标准规定的范围内。

I-8.3.2 预测结果计算

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），对于电磁环境保护目标，应根据建筑物高度，给出不同楼层的预测结果。各电磁环境保护目标的电磁环境影响预测结果见表 I-8.3-1。

经预测，本项目沿线各环境保护目标中的工频电场强度预测最大值约 1037.4V/m，工频磁感应强度预测最大值 16.2 μ T，为犁市镇下陂村看护房和龙归镇后坪村居民房②。可见，本项目各环境保护目标的工频电场强度、工频磁感应强度预测值均满足《电磁环境控制限值》（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 100 μ T。

表 I-8.3-1 本工程环境保护目标处电磁环境影响预测结果

序号	行政区域	环境保护目标	线路架设形式	距边导线距离	建筑数量	房屋结构	导线对地最小高度	预测楼层	预测高度	工频电场强度 (V/m)			工频磁感应强度 (μT)			是否达标
										现状值	贡献值	预测值	现状值	贡献值	预测值	
M01	贞江区犁市镇	犁市镇下陂村看护房	同塔双回线路	边导线投影下	1 栋	1 层, 高 3m, 砖混尖顶	15m	一层地面	1.5m	6.4	1031	1037.4	0.068	16.140	16.208	是
M02	贞江区犁市镇	犁市镇下陂村居民房①	同塔双回线路	最近约 25m	1 栋	1 层, 高 3m, 砖混尖顶	15m	一层地面	1.5m	5.7	68	73.7	0.031	2.700	2.731	是
M03	贞江区犁市镇	犁市镇石下村居民房①	同塔双回线路	最近约 15m	1 栋	3 层, 高 9m, 砖混平顶	15m	一层地面	1.5m	4.5	292	296.5	0.045	5.710	5.755	是
								二层楼面	4.5m	4.5	308	312.5	0.045	6.910	6.955	是
								三层楼面	7.5m	4.5	340	344.5	0.045	8.250	8.295	是
M04	贞江区犁市镇	犁市镇石下村居民房②	同塔双回线路	最近约 23m	1 栋	1 层, 高 3m, 砖混平顶	15m	一层地面	1.5m	18	93	111	0.075	3.900	3.975	是
M05	贞江区犁市镇	犁市镇石下村居民房③	同塔双回线路	最近约 38m	1 栋	2 层, 高 6m, 砖混平顶	15m	一层地面	1.5m	4.7	17	21.7	0.048	1.190	1.238	是
								二层楼面	4.5m	4.7	20	24.7	0.048	1.260	1.308	是
M06	贞江区犁市镇	犁市镇下陂村居民房②	同塔双回线路	最近约 11m	1 栋	1 层, 高 3m, 砖混尖顶	15m	一层地面	1.5m	6.9	483	489.9	0.037	7.830	7.867	是
M07	贞江区犁市镇	犁市镇犁市村居民房①	同塔四回线路	最近约 30m	1 栋	1 层, 高 3m, 砖混平顶	24m	一层地面	1.5m	12	121	133	0.057	2.296	2.353	是
M08	贞江区犁市镇	犁市镇犁市村居民房②	同塔四回线路	边导线投影下	1 栋	4 层, 高 12m, 砖混平顶	15m	一层地面	1.5m	23	314	337	0.13	5.022	5.152	是
								二层楼面	4.5m	23	349	372	0.13	6.437	6.567	是
								三层楼面	7.5m	23	423	446	0.13	8.445	8.575	是
								四层楼面	10.5m	23	551	574	0.13	13.377	13.507	是
M09	武江区西河镇	西河镇电排站值班室	同塔四回线路	最近约 31m	1 栋	1 层, 高 3m, 砖混平顶	24m	一层地面	1.5m	13	110	123	0.042	2.173	2.215	是

M10	武江区西河镇	西河镇糖寮村居民房①	同塔四回线路	最近约36m	1 栋	3 层, 高 9m, 砖混平顶	24m	一层地面	1.5m	11	76	87	0.027	1.988	2.015	是
								二层楼面	4.5m	11	77	88	0.027	2.163	2.19	是
								三层楼面	7.5m	11	78	89	0.027	2.347	2.374	是
M11	武江区西河镇	西河镇糖寮村居民房②	同塔四回线路	最近约35m	1 栋	3 层, 高 9m, 砖混平顶	24m	一层地面	1.5m	3.6	81	84.6	0.045	2.050	2.095	是
								二层楼面	4.5m	3.6	82	85.6	0.045	2.236	2.281	是
								三层楼面	7.5m	3.6	83	86.6	0.045	2.433	2.478	是
M12	武江区西河镇	犁市镇犁市村居民房③	同塔四回线路	最近约25m	1 栋	3 层, 高 9m, 砖混平顶	24m	一层地面	1.5m	4.9	171	175.9	0.048	2.802	2.85	是
								二层楼面	4.5m	4.9	173	177.9	0.048	3.563	3.611	是
								三层楼面	7.5m	4.9	175	179.9	0.048	3.529	3.577	是
M13	武江区西河镇	西河镇田心村居民房	同塔双回线路	最近约7m	1 栋	2 层, 高 6m, 砖混尖顶	15m	一层地面	1.5m	7.2	738	745.2	0.023	10.650	10.673	是
								二层楼面	4.5m	7.2	817	824.2	0.023	14.600	14.623	是
M14	武江区龙归镇	龙归镇后坪村居民房①	同塔双回线路	最近约23m	1 栋	1 层, 高 3m, 砖混尖顶	15m	一层地面	1.5m	1.6	93	94.6	0.041	3.900	3.941	是
M15	武江区龙归镇	龙归镇后坪村居民房②	同塔双回线路	边导线投影下	1 栋	1 层, 高 3m, 砖混尖顶	15m	一层地面	1.5m	2.3	1031	1033.3	0.047	16.140	16.187	是
M16	乳源县乳城镇	乳城镇前进村居民房	双回塔单回线路	最近约36m	2 栋	1-3 层, 高 9m, 砖混尖顶	15m	一层地面	1.5m	3.7	17	20.7	0.053	1.330	1.383	是
								二层楼面	4.5m	3.7	23	26.7	0.053	1.420	1.473	是
								三层楼面	7.5m	3.7	28	31.7	0.053	1.500	1.553	是

I-9电磁环境保护措施

I-9.1 变电站电磁环境保护措施

为降低 220 千伏华韶站对周围电磁环境的影响，建设单位应采取以下的措施：

- ①. 变电站四周配套新建实体围墙，提高屏蔽效果。
- ②. 在安装高压设备时，保证所有的固定螺栓都可靠拧紧，导电元件尽可能接地、或连接导线电位，提高屏蔽效果。
- ③. 变电站站内敷设接地网，将变电站内电气设备接地，以减小电磁感应影响。
- ④. 变电站内金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头螺栓、闸刀片等均应做到表面光滑，尽量避免毛刺的出现。
- ⑤. 加强对工作人员进行有关电磁环境知识的培训，加强宣传教育，以减小电磁场对工作人员的影响。加强对居民有关高电压知识和环保知识的宣传和教育。

I-9.2 输电线路电磁环境保护措施

- ①. 工程输电线路设计阶段避让居民集中区域。
- ②. 输电线路合理选用各种电气设备及金属配件（如保护环、垫片、接头等），以减少高电位梯度点引起的放电；使用合理、优良的绝缘子来减少绝缘子的表面放电，尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置。
- ③. 合理选择导线直径及导线分裂数，并提高线路的加工工艺。
- ④. 建设单位应在危险位置建立各种警告、防护标识，避免意外事故。对当地群众进行有关高压输电线路和设备方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我防护意识，减少在高压走廊内的停留时间。
- ⑤. 为降低地下电缆线路对周围电磁环境的影响，建设单位拟严格按照规划设计进行电缆线路敷设，并完善电缆沟盖板覆盖等屏蔽措施。

I-10 电磁环境影响评价结论

I-10.1 电磁环境现状

220kV 华韶站四周厂界现状的工频电场强度为 6.8~45V/m，磁感应强度为 $2.7 \times 10^{-2} \sim 8.5 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ ；线路电磁环境保护目标现状的工频电场强度为 1.6~23V/m，磁感应强度为 $2.3 \times 10^{-2} \sim 0.13 \mu\text{T}$ ；拟建线路代表性点现状的工频电场强度为 7.7~15V/m，磁感应强度为 $3.8 \times 10^{-2} \sim 5.7 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ 。因此，本次现状监测所有测点均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电磁场的公众曝露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μT 。

I-10.2 电磁环境影响评价

1) 变电站：本次评价采用的类比对象 220kV 瑞联变电站进行该项目变电站电磁环境影响预测分析，揭阳 220 千伏瑞联变电站四周的电场强度为 2.95~88.9V/m，磁感应强度为 0.0172~0.178 μ T。可预测本项目 220kV 华韶变电站扩建主变后其周围的工频电磁场强度低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的推荐限值（电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T）。

2) 架空线路：通过模式预测，本项目建设的 220kV 同塔双回线路、220kV 同塔四回线路、220kV 双回塔单回线路、110kV 同塔双回线路、110kV 单回塔单回线路建成投产后其周围距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度、磁感应强度均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的推荐限值（电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T）。

3) 电磁环境敏感点：在本项目建设完成后，其电磁环境敏感点工频磁感应强度可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m 的控制限值要求。

综上所述，可以预测本项目建成投产后，其周围区域的工频电场、磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电磁场公众暴露控制限制值的要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。

专题II：穿越饮用水水源保护区专题评价

韶关220千伏华韶输变电工程穿越饮用水水源保护区专题评价

II-1 总论

为满足区域用电负荷的需要，缓解周边变电站供电压力提高电网的供电可靠性和供电质量，增强电网的供电能力，广东电网有限责任公司韶关供电局拟在韶关市建设韶关220千伏华韶输变电工程。

受沿线路径走廊、地形等因素限制，本项目新建220kV丹霞站至华韶站架空线路（四回路段）穿越《广东省生态环境厅 广东省水利厅关于印发〈韶关市部分饮用水水源保护区调整方案〉的通知》（粤环函〔2024〕146号）中的韶关市区武江饮用水水源地，输电线路穿越二级保护区长度约0.15km，穿越准级保护区长度约0.70km。本项目不涉及穿越（占用）一级保护区范围，不涉及占用饮用水源保护区水域保护范围。

《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010年12月22日修正版）第十二条，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：①一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。②二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。③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。

依照《关于饮用水源保护区调整及线性工程项目跨越饮用水源保护区可行性审查办理程序的通知》（粤环函〔2015〕1372号）中的相关规定，为进一步加强饮用水源环境保护，优化审查程序，提高行政效能，线性工程项目跨越饮用水源二级保护区、准保护区的项目选址唯一性和环境可行性纳入环境影响评价一并论证和审批。

为保护及合理利用饮用水源，防止本工程建设对饮用水源保护区环境造成不良影响，保障城市居民用水水质良好，依照《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）及《关于饮用水源保护区调整及线性工程项目跨越饮用水源保护区可行性审查办理程序的通知》（粤环函〔2015〕

1372 号)中的相关规定编制本专题,本专题的编制与实施,对保障本工程建设的顺利进行和安全运营,避免或减轻水源地遭受污染,提高突发污染事件的应对能力,保障人民群众的饮用水安全和身体健康具有重要意义和作用。

II-2 指导思想及基本原则

II-2.1 指导思想

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

II-2.2 基本原则

①明确工程概况。详细说明各段工程具体所在位置,与饮用水源保护区的位置关系,分析工程建设必要性。

②论证选线方案。加强对选线的唯一性的论证。

③强化保护措施。从饮用水源保护、生态恢复等方面提出具体的保护措施,最大程度减少项目施工期、运行期影响程度。

④创新机制,加强监管。加强饮用水水源环境保护管理标准体系建设,建立高效协调的饮用水水源环境监管机制。

II-3 编制依据

II-3.1 国家环境保护法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015 年 1 月 1 日起施行);
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》(2017 年 6 月修正);
- (3) 《中华人民共和国水法》(2016 年 7 月 2 日起施行);
- (4) 《中华人民共和国土地管理法》(2004 年 8 月 28 日);
- (5) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年 12 月 29 日修订);
- (6) 《中华人民共和国突发事件应对法》(2007 年 11 月起施行);
- (7) 《水功能区管理办法》(水资源[2003]233 号);
- (8) 《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);
- (9) 《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);
- (10) 《关于印发<关于加强河流污染防治工作的通知>的通知》(环发[2007]201 号);
- (11) 《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);

- (12) 《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发〔2010〕113号）；
- (13) 《突发环境事件信息报告办法》（2011年5月1日起施行）；
- (14) 《集中式饮用水水源环境保护指南（试行）》（环办〔2012〕50号）；
- (15) 《中华人民共和国水土保持法》（2016年9月21日修改并施行）；
- (16) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011年1月8日修订）；
- (17) 《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）；
- (18) 《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）；
- (19) 《关于〈水污染防治法〉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）；
- (20) 《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06月）；
- (21) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》（国家发展改革委令 第7号）。

II-3.2 地方环境保护规章

- (1) 《广东省环境保护条例》（2022年11月30日修订）；
- (2) 《广东省水污染防治条例》（2021年1月1日起实施）；
- (3) 《广东省突发事件应对条例》（2010年7月1日起施行）；
- (4) 《广东省人民政府关于印发广东省突发环境事件应急预案的通知》（粤府函〔2022〕54号）；
- (5) 《关于印发〈广东省地表水功能区划〉的通知》（粤环〔2011〕14号）；
- (6) 《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）；
- (7) 《关于饮用水源保护区调整及线性工程项目跨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）；
- (8) 《广东省主体功能区规划》（粤府〔2012〕120号）；
- (9) 《关于进一步加强我省饮用水源保护区和饮用水源保护区保护工作的会议纪要》（省政府会议纪要〔2014〕17号）；
- (10) 《广东省生态环境厅 广东省水利厅关于印发〈韶关市部分饮用水水源保护区调整方案〉的通知》（粤环函〔2024〕146号）；
- (11) 《广东省生态环境厅 广东省水利厅关于印发〈韶关市部分饮用水水源保护区调整方案〉的通知》（粤环函〔2024〕146号）；

II-3.3 规范标准

- (1) 《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ/T338-2007）；
- (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》（HJ169-2018）；
- (5) 《环境管理体系要求及使用指南》（GB/T24001-2004）。

II-3.4 其他资料

- (1) 《韶关 220 千伏华韶输变电工程可行性研究报告（审定版）》（韶关市擎能设计有限公司，2024 年 5 月）；
- (2) 《韶关 220 千伏华韶输变电工程水土保持方案报告书（报批版）》（广东省建科建筑设计院有限公司 ， 2024 年 8 月）；
- (3) 《韶关 220 千伏华韶输变电工程对韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区生态影响专题评价报告（报批稿）》（中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司 ， 2024 年 8 月）。

II-4 项目涉及饮用水源保护区分析

II-4.1 涉水源保护区情况

根据《广东省生态环境厅 广东省水利厅关于印发<韶关市部分饮用水水源保护区调整方案>的通知》（粤环函〔2024〕146号），本项目新建220kV丹霞站至华韶站架空线路（四回路段）穿越韶关市区武江饮用水水源地，输电线路穿越二级保护区长度约0.15km，穿越准级保护区长度约0.70km。本工程不涉及穿越（占用）一级保护区范围，不涉及占用饮用水源保护区水域保护范围。该水源保护区的基本情况详见表II-4-1。

表II-4-1 本项目涉及的饮用水源保护区概况表

水源地名 称	保护区 级别	水域保护区范围	陆域保护区范围
韶关市区 武江饮用 水水源地	一级保 护区	取水口下游100米至靖村长3.4公里河段除航道外的水域范围，以及汇入该河段的支流从汇入口上溯50米的水域范围，水质保护目标为Ⅱ类。	相应一级保护区水域的两岸正常岸线向陆纵深50米内的陆域，有防洪堤河段至防洪堤迎水面，包括江心岛。
	二级保 护区	一级保护区水域上边界上溯至犁市长5.3公里的河段，一级保护区水域下边界下溯200米的河段，汇入该河段的支流从汇入口上溯1000米以及一级保护区支流水域上边界上溯1000米的水域范围，水质保护目标为Ⅱ类	靖村至犁市河段二级保护区水域的两岸正常岸线向陆纵深1000米内不超过第一重山山脊线的陆域汇水范围，有防洪堤（含路堤）河段至防洪堤背水面，包括江心岛；十里亭大桥段至靖村河段一级保护区水域的两岸正常岸线向陆纵深1000米内不超

			过分水岭的陆域汇水范围，不包括一级保护区范围和控制线以东的区域。
	准保护区	二级保护区水域上边界上溯至塘头水电站长15.4公里河段的水域范围，水质保护目标为III类	相应准保护区水域的两岸正常岸线向陆纵深500米不超过第一重山山脊线的陆域集雨范围，包括江心岛。

II-4.2 本项目与饮用水源保护区的跨越情况

经核实，本项目新建 220kV 丹霞站至华韶站架空线路《广东省生态环境厅 广东省水利厅关于印发<韶关市部分饮用水水源保护区调整方案>的通知》（粤环函〔2024〕146 号）中的韶关市区武江饮用水水源地，输电线路穿越二级保护区长度约 0.15km（无新建塔基），穿越准级保护区长度约 0.70km（新建 2 基塔），不涉及占用水域范围。本项目不涉及穿越（占用）一级保护区范围，输电线路距离其一级保护区范围最近距离约 4.8km。本项目与水源保护区相对位置关系见附图 14 和图 II-5-1 所示。



图 II-5-1 项目穿越水源保护区现状照片

II-5 法规符合性分析

1) 《中华人民共和国水污染防治法（2017 年 6 月修正）》针对饮用水源保护区的相关条款和规定主要有：

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。

第六十七条 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。

符合性分析：

①部分架空线路跨越韶关市区武江饮用水水源地的二级保护区长度约 0.15km(无新建塔基)，穿越准级保护区长度约 0.70km（新建 2 基塔），不涉及占用水域范围；线路路径不涉及水源一级保护区，不在饮用水源保护区范围内设置排污口。

②本工程为新建项目，施工期通过加强管理、采取有效环保措施，禁止饮用水源保护区内排污、弃渣等，工程建设不会对饮用水源保护区造成明显不良影响。

综上，在严格落实各项环保措施、确保工程建设不污染饮用水源保护区的前提下，本工程建设与《中华人民共和国水污染防治法》的要求是相符合的。

2）《中华人民共和国水法》有关规定：

第三十四条 禁止在饮用水水源保护区内设置排污口。在江河、湖泊新建、改建或者扩大排污口，应当经过有管辖权的水行政主管部门或者流域管理机构同意，由环境保护行政主管部门负责对该建设项目的环境影响报告进行审批。

符合性分析：

本工程施工期及运营期均不会在饮用水水源保护区内设置排污口。工程建设过程中将严格落实各项环保措施，确保工程建设不污染饮用水源保护区。

本工程建设与《中华人民共和国水法》的要求是相符合的。

3）《饮用水水源保护区污染防治管理规定》有关规定：

根据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010 年）规定“第十一条 饮用水地表水源各级保护区及准保护区内均必须遵守下列规定：一、禁止一切破坏水环境生态平衡的活动以及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动。二、禁止向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其它废弃物。三、运输有毒有害物质、油类、粪便的船舶和车辆一般不准进入保护区，必须进入者应事先申请并经有关部门批准、登记并设置防渗、防溢、防漏设施。四、禁止使用剧毒和高残留农药，不得滥用化肥，不得使用炸

药、毒品捕杀鱼类。”；“第十二条饮用水地表水源各级保护区及准保护区内必须分别遵守下列规定：……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。”

符合性分析：

新建 220kV 丹霞站至华韶站架空线路（四回路段）穿越二级保护区长度约 0.15km（无新建塔基），穿越准级保护区长度约 0.70km（新建 2 基塔），不涉及占用水域范围，采用高塔一档跨越不在二级保护区内设置塔基，不在饮用水源保护区范围内设置排污口，不会向水体排放污染物。

本工程建设与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》的要求是相符合的。

4）《广东省水污染防治条例（2021 年 1 月 1 日起施行）》有关规定：

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、危险废物及国家规定禁止运输的其他危险化学品；
- （七）运输剧毒物品的车辆通行；
- （八）其他污染饮用水水源的行为。

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

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

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

禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建

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

第四十九条 禁止在江河、湖泊、运河、渠道、水库高水位线以下的滩地和岸坡堆放、存贮固体废弃物和其他污染物。

第五十条 新建、改建、扩建的项目应当符合国家产业政策规定。

在东江流域内，除国家产业政策规定的禁止项目外，还禁止新建农药、铬盐、钛白粉生产项目，禁止新建稀土分离、炼砒、炼铍、纸浆制造、氰化法提炼产品、开采和冶炼放射性矿产及其他严重污染水环境的项目；严格控制新建造纸、制革、味精、电镀、漂染、印染、炼油、发酵酿造、非放射性矿产冶炼以及使用含汞、砷、镉、铬、铅为原料的项目。禁止在东江水系岸边和水上拆船。

符合性分析：

①新建线路工程部分架空线路跨越韶关市区武江饮用水水源地二级保护区，线路路径不涉及水源一级保护区，不在二级保护区设置塔基，不在饮用水源保护区范围内设置排污口，运营期不产生废水。

②本工程不设置油类及其他有毒有害物品、废弃物回收场、加工场等。

③本工程施工及运营中均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。

④本工程为输变电工程，属于国家产业政策中的“鼓励类”项目，也不属于东江流域内禁止新建严重污染水环境的项目。

综上，在严格落实各项环保措施的前提下，本工程建设符合《广东省水污染防治条例（2021年1月1日起施行）》的相关要求。

5）与《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》、《关于饮用水源保护区调整及线性工程项目跨越饮用水源保护区可行性审查办理程序的通知》的相符性分析

2014年2月，广东省人民政府办公厅印发了《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》（省政府工作纪要[2014]17号）。根据文件要求：

“（一）关于饮用水源保护区调整程序问题。……2、严格控制因项目建设而调整饮用水源保护区。凡属法律法规明确规定禁止在饮用水源保护区内建设的项目，一律不得启动建设审批程序。建设项目选址须避让饮用水源保护区。国家和省重点建设项目确实无法避让饮用水源保护区的，须对项目选址的唯一性进行充分论证，经所在地级以上市政府和省主管部门同意，并经权威专家评审通过后，方可启动饮用水源保护区调整工作，且调整涉及区域须限定在最小范围之内。对申请跨越饮用水源二级保护区和准保护区而不对保护区划进行调整的线性工程项目，参照此规定办理。……”。

为进一步明确饮用水源保护区调整及线性工程项目跨越饮用水源保护区可行性审查办理程序，2015年12月1日，广东省环境保护厅提出了《关于饮用水源保护区调整及线性工程项目跨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），其中关于线性工程项目跨越饮用水源二级保护区、准保护区的审查程序明确如下：

二、线性工程项目跨越饮用水源二级保护区、准保护区审查程序

根据省政府领导关于“省政府不再受理线性工程项目跨越饮用水源保护区申请，由主管部门依照法规审核”的批示精神，为进一步加强饮用水源环境保护，优化审查程序，提高行政效能，线性工程项目跨越饮用水源二级保护区、准保护区的项目选址唯一性和环境可行性纳入环境影响评价一并论证和审批。按照权责一致的原则，线性工程项目跨越饮用水源二级保护区、准保护区的审查程序如下：

（三）凡属于市（县、区）环保部门审批的，由市（县、区）环境保护主管部门按环境影响评价审批程序，一并对项目跨越水源保护区的可行性进行审核。

相符性分析：

《关于饮用水源保护区调整及线性工程项目跨越饮用水源保护区可行性审查办理程序的通知》是明确《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》中关于线性工程跨越饮用水源保护区项目办理程序的文件。本项目属于线性工程跨越饮用水源陆域准保护区项目，本次环评报告将项目选线唯一性和环境可行性作为报告的重要内容，设置专章进行充分论证。

本报告表属于韶关市生态环境局审批的，由市环境保护主管部门按环境影响评价审批程序，一并对项目跨越水源保护区的可行性进行审核。

综上所述，本项目与《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》、《关于饮用水源保护区调整及线性工程项目跨越饮用水源保护区可行性审查办理程序的通知》等文件要求是相符的。

II-6 工程建设的必要性

II-6.1 满足华韶站供电区负荷发展需求

拟建的韶关市区 220 千伏华韶输变电工程预计投产时间预计为 2025 年 12 月，主要供电范围为韶关市武江区北部区域，重点解决韶关数据中心（莞韶城生产副中心）及其周边区域的用电需求。华韶站拟供电区现状主要由 220 千伏芙蓉站、武江站供电，2022 年芙蓉站最大负荷约为 279MW，主变负载率约为 59%，武江站最大负荷约为 223MW，主变负载率约为 63%。目前，该供电范围内有沐溪、数谷 2 座 110 千伏变电站，供电区 110 千伏电网结构相对薄弱，负荷中心缺少 220 千伏电源支撑点。

根据华韶站供电区负荷预测，华韶站远期负荷规模约为 268.86MW。根据武江区电力平衡结果可知，冬大方式下，2026 年、2035 年武江区需 220 千伏网供负荷分别达到 700.8MW，906.6MW，按容载比 1.7 计算，考虑现有 220 千伏变电容量后仍缺额 351.3MVA、701.2MVA。

目前，220kV 芙蓉站主要负责韶关市区南部及西北部的芙蓉新城地区的供电，220kV 武江站主要负责韶关市区北部大部分地区的供电，两座 220kV 变电站同时受到供电半径和 110kV 出线间隔数量的限制，供电范围无法完全覆盖韶关数据中心（莞韶城生产副中心）及其周地区的负荷增长点。

因此，新建 220kV 华韶输变电工程是非常必要而且紧迫的。

II-6.2 缓解220kV芙蓉站、武江站供电压力

目前，芙蓉站主要负责韶关市区南部及西北部的芙蓉新城地区的供电，武江站主要负责韶关市区北部大部分地区的供电。近年来，由于城市发展相对较快，特别是芙蓉新城的快速建设，220kV 芙蓉站、武江站负荷增长相对较快，目前芙蓉、武江站仅预留少数 110kV 出线间隔。随着韶关市区北部及南部芙蓉新城地区负荷不断提高，考虑到芙蓉站、武江站就近供电且保留适当裕度的需要，已无法分担该地区的负荷。另外，从经济运行的角度上考虑，110kV 线路长距离供电造成了较大的线损。新建 220kV 华韶输变电工程，一方面能大为减轻芙蓉站、武江站的供电压力，另一方面在市区北部、乳源东部形成以 220kV 变电站为供电电源的单回环型电网及双回辐射形电网，该地区的 110kV 电网分区运行，事故时可相互支援，大大提高该地区电网的整体供电可靠性。

II-6.3 加强市区北部、乳源东部110kV电网结构，提高供电可靠性

目前，韶关市区北部、乳源东部缺少 220kV 变电站布点，该地区 110kV 网架薄弱，只能依靠市区芙蓉片、武江片 110kV 电网与乳源通济片、乐昌廊田片 110kV 电网形成

110kV 线路长距离单回链电网结构供电。

根据广东电网配电网规划指导原则的要求，B 类地区 110kV 电网结构建议采用双侧电源完全双回链、单侧电源不完全双回链，过渡方案可采用双回辐射、不完全双回链。220kV 华韶站建成后，将会对市区北部、乳源东部 110kV 电网结构进行优化，将完善为以 220kV 华韶站为中心，不完全双回链供电电网结构，该地区供电可靠性和供电能力大大提高。综上所述，建设 220kV 华韶输变电工程是必要而且迫切的。

II-7 线路跨越韶关市区武江饮用水水源地的唯一性分析

II-7.1 韶关市区武江饮用水水源地周围制约性因素分布情况

- 1) 城镇集中建筑区；
- 2) 永久基本农田；
- 3) 韶关国家森林公园；
- 4) 岭南诗歌小镇规划范围；
- 5) 规划墓园；
- 6) 加油站与架空线路安全运行距离。

II-7.2 线路穿越韶关市区武江饮用水水源地的唯一性论证

II-7.2.1 完全避让水源保护区工程线路可行性分析

鉴于本项目的建设必要性，考虑到该线路工程穿越韶关市区武江饮用水水源地，提出基于环保可行性的比选线路工程。

为尽量减少工程建设对韶关市区武江饮用水水源地的影响，线路方案优先考虑完全避让水源保护区，若无法完全避让，则应尽量缩短穿越水源保护区的距离，寻求最佳穿越方式。基于此，本次论证共拟定 4 条比选方案以论证选线具有唯一性，比选方案考虑完全避让饮用水水源保护区和尽可能减少穿越饮用水水源保护区。

II-7.2.1.1 完全避让饮用水源保护区比选方案分析

本研究结合城市建设现状、规划等因素。为确定合理的穿越方案，设计了共 4 个完全路径方案进行线路比选，分别为 A 方案、B 方案、C 方案、K 方案，具体路径如图 II-7-1、图 II-7-2。

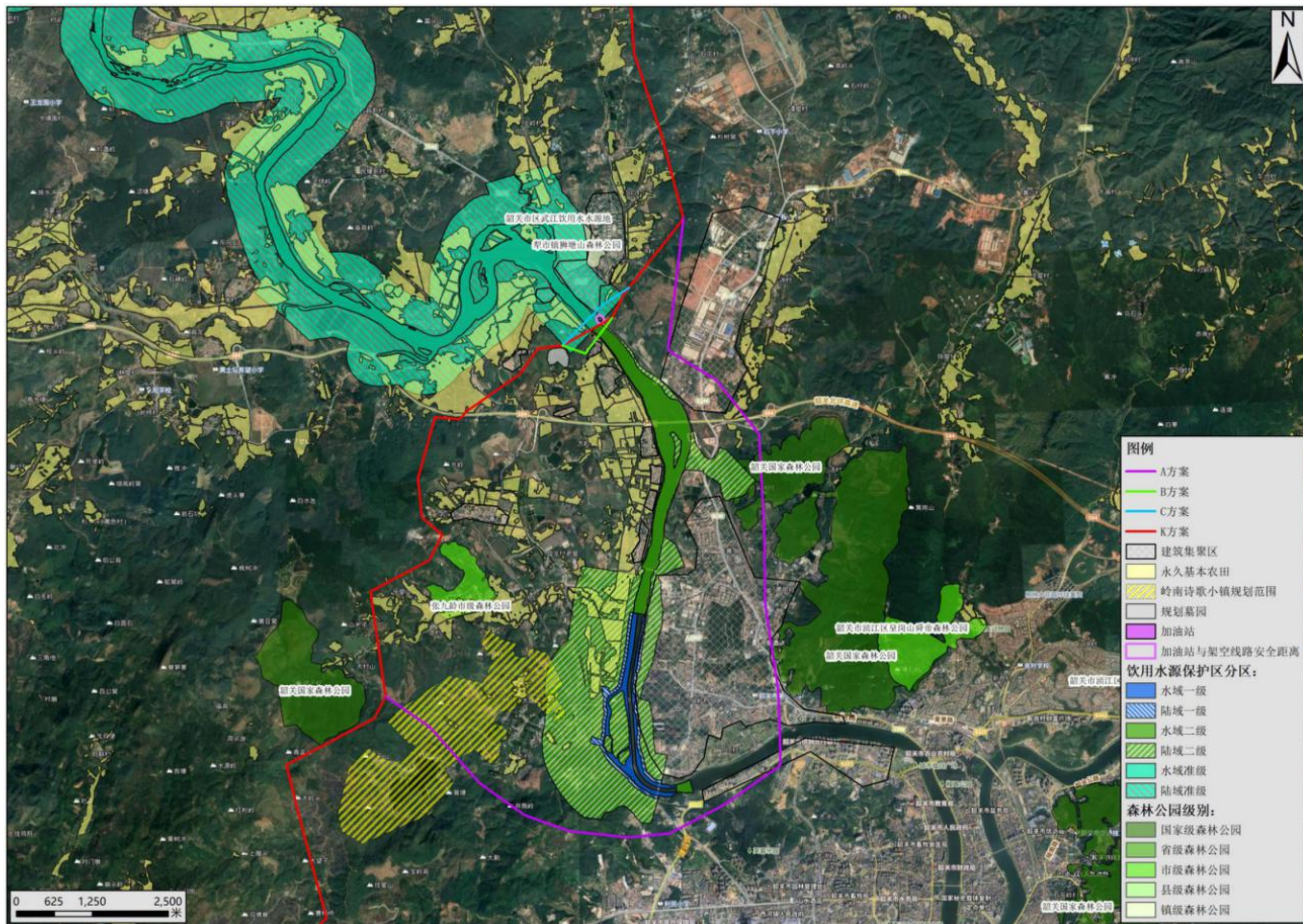


图 II-7-1 线路穿越韶关市区武江饮用水水源地方案比选图①

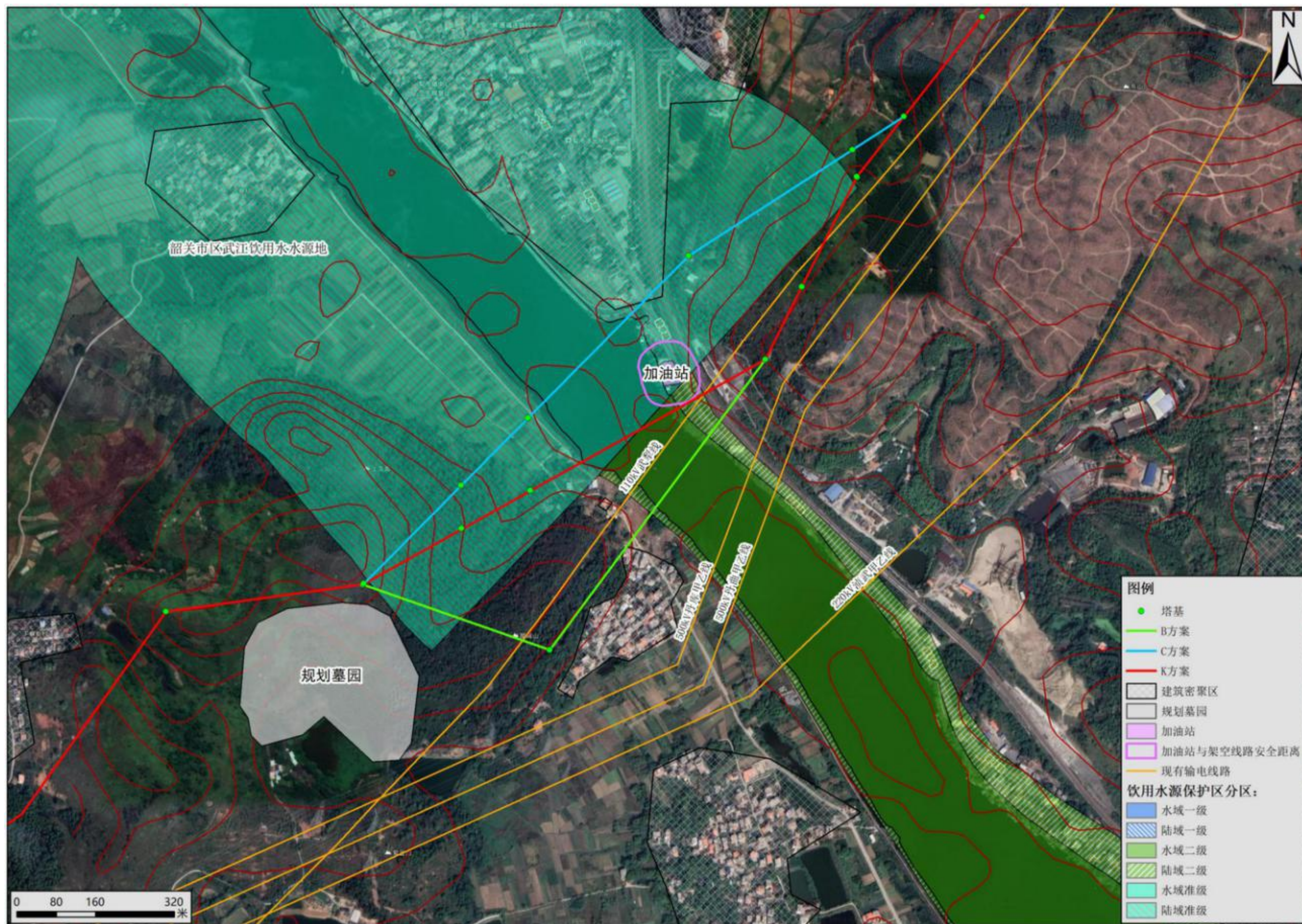


图 II-7-2 线路穿越韶关市区武江饮用水水源地方案比选图②

1) A 方案

A 方案考虑由南绕行后完全避让韶关市区武江饮用水水源地，该方案经过韶关市市区，穿越韶关国家森林公园、浈江工业园后向北接入丹霞站。

2) B 方案

B 方案主要路径与 K 方案基本相同，主要考虑线路穿越武江时减少跨越水域范围，因此线路在规划墓园往东南穿越后武犁线后基本保持垂直方向穿越武江，并继续往北接入丹霞站。

3) C 方案

C 方案主要路径与 K 方案基本相同，主要考虑线路完全避让饮用水源二级保护区，因此线路避让水源二级保护区的前提下，保持垂直方向穿越武江，并继续往北接入丹霞站。

4) K 方案

K 方案在避让加油站等限制因素后，利用武江两侧较高地形进行立塔跨越，尽量利用现有架空线路廊道，但不可避免穿越韶关市区武江饮用水水源地二级保护区和准级保护区。

4) 方案比选小结

本项目线路的选线有很多因素，本线行穿越饮用水源保护区专章以生态保护和饮用水安全保障为第一要义，结合其他原则进行路径选择：

①综合考虑生态环境保护、经济技术、人文社会稳定等因素，避开饮用水源保护区一级保护区、饮用水源保护区二级保护区等敏感区；在不能避让的情况下，选择影响最小的路径跨越敏感区；

②贯穿以人为本和环境保护意识，尽量避免大面积拆迁民房，远离居民住宅，做到保护生态和保护居民两全。

根据以上原则各线路路径的比选情况见下表 II-7-1。

表 I-7-1 线路各路径方案比选分析汇总表

影响因素 \ 方	A 方案	B 方案	C 方案	K 方案	方案情况
穿越饮用水源保护区情况	不涉及	穿越二级保护区 0.24km, 穿越准级保护区 0.16km (1 基塔)	穿越准级保护区 1.30km (3 基塔)	穿越二级保护区 0.15km, 准级保护区 0.70km (2 基塔)	A 方案完全避让水源保护区, 其他方案均不可避免穿越水源保护区。C 方案避让二级保护区, B 方案穿越二级保护区距离较长, K 方案尽量少穿越二级保护区。
与永久基本农田位置关系	不涉及	不涉及	不涉及	不涉及	均可
与森林公园位置关系	穿越韶关国家森林公园 1km (立塔 2 基)	不涉及	不涉及	不涉及	A 方案穿越韶关国家森林公园, 对其生态环境影响较大。
与建筑集聚区位置关系	穿越建筑集聚区	跨越 2 栋房屋	跨越 3 栋房屋	不涉及跨越房屋	A 方案虽避让水源保护区, 但穿越建筑密集, 涉及大量城市房屋拆迁, 不具备可行性
房屋拆迁情况	大量拆迁、不具备可行性	少量房屋拆迁	少量房屋拆迁	不涉及房屋拆迁	
与城镇发展规划相符情况	穿越岭南小镇规划范围、城市居民密集区、工业园规划范围, 与城镇发展发展规划严重冲突	当地政府不推荐该路径	当地政府不推荐该路径	线路尽量与现有线路共用廊道, 当地政府推荐该方案。	A 方案与城镇发展规划严重冲突
与加油站安全距离相符情况	/	符合	符合	符合	均可
塔基地形因素	/	不冲突	线路在跨越水源保护区后地形为平地, 因此需两侧采用大型高跨塔基, 将增大在水源保护区内占地范围	不冲突	C 方案对水源保护区土地占用较大, 不良影响较大
与线路线路廊道利用情况	/	平行线路线路廊道	/	利用线路线路廊道	B 方案、K 方案均集约利用现有线路廊道, 集约利用土地资源

II-7.2.1.2 各路径方案综合对比

1) A 方案

A 方案虽完全避让韶关市区武江饮用水水源地，但穿越岭南小镇规划范围、工业园规划范围、城市居民密集区，将涉及大量房屋拆迁，工程建设不具备可行性。

2) B 方案

B 方案涉及少量拆迁，线路路径基本与现有线路廊道并行，但该方案相较于 K 方案，仍较长距离穿越饮用水源二级保护区，故不具备穿越饮用水源保护区的最优性。

3) C 方案

C 方案穿越犁市镇镇区，对区域土地利用产生较大割裂，对社会环境影响较大，并且该方案因为地形原因，须在武江河道两侧采用大型高跨塔基，将增大在水源保护区内占地范围，将增大对水源保护区的不良影响。

4) K 方案

K 方案在避让加油站等限制因素后，利用武江两侧较高地形进行立塔跨越，尽量与现有架空线路廊道平行，减少对区域土地利用割裂。相较其他比选方案，K 方案尽量减少穿越饮用水源二级保护区，将对水源保护区的不良影响减至最小程度。

II-7.2.1.3 路径方案选择

综上所述，A 方案穿越城镇建筑集聚区，需进行大量拆迁，不具备建设可行性。B 方案较长距离穿越饮用水源保护区二级保护区，不具备穿越最优性。C 方案需新开辟线路廊道，并因地形原因需采取土地占用较大的大型高跨塔基，对饮用水源不良影响较大。

相比之下，K 方案集约利用现有线路廊道，减少土地占用，并且最大程度减少穿越饮用水源二级保护区距离，减少对水源保护区的影响，具有工程技术可行性高等优点。

K 方案通过有效的环保措施可将建设项目对韶关市区武江饮用水水源地的不良影响降低至可控范围内，K 方案属于最优路径，具有唯一性，为本次推荐方案。

II-8 选线合理性分析

合理性分析：受现有建成区、现有架空线路廊道、地形等因素的限制，本项目拟建输电线路无法避开韶关市区武江饮用水水源二级保护区和准级保护区。

II-8.1 输电线路塔基占地不涉及饮用水源一级保护区

本项目输电线路穿越或占用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。

II-8.2 不影响水源保护区水体水质

本项目涉及韶关市区武江饮用水水源地陆域准保护区塔基基础采用人工挖孔桩基础，人工挖孔桩基础是塔基基础施工方式中对周围影响相对较小的工艺，且塔基施工点距离饮用水源均有一定缓冲距离。只要施工时注意对基坑废水的收集，避免其直接外排，施工不会对饮用水源环境造成影响。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。

II-8.3 尽可能降低对生态环境的影响

经分析，该段线路建设对沿线区域水生、陆生生物多样性、生态系统完整性和稳定性、珍稀保护动植物不会产生影响；对评价范围内的生物量影响较小。

综合以上分析，本项目输电线路路径的选择是合理的。

II-9 环境可行性分析

本项目新建 220kV 丹霞站至华韶站架空线路穿越韶关市区武江饮用水水源二级保护区长度约 0.15km，穿越准级保护区长度约 0.70km（立塔 2 基），工程建设不涉及饮用水源保护区水域范围。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。工程施工期无污废水排放，运行期无污废水产生或排放，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的水质产生明显影响。因此，从环境角度分析，工程建设是可行的。

II-10 线路穿越饮用水源保护区的影响分析

II-10.1 环境影响因素识别

根据输变电工程的特点，线路工程对饮用水源保护区的影响主要为工程施工期的各项施工活动对饮用水源保护区的影响。

II-10.1.1 施工期环境影响因素

输电线路施工期主要环境影响因子有：施工废污水、施工固废、水土流失和生态环境影响等。具体如下：

（1）输电线路走廊的建设产生的施工废水，塔基开挖产生的固废，还有施工人

员的生活垃圾及生活废水。

(2) 塔基施工扰动地表，破坏植被后，易引发水土流失。

II-10.1.2 运行期环境影响因素

输电线路运行期主要环境影响因子有：土地占用、线路运行时产生的工频电磁场及噪声等。具体如下：

(1) 输电线路运行产生的工频电磁场及噪声对环境的影响。

(2) 土地占用及土地功能改变。

II-10.2 施工期环境影响分析

II-10.2.1 废污水环境影响分析

本项目施工污水主要来自施工人员的生活污水和少量施工废水。其中施工废水主要包括雨水冲刷开挖土方及裸露场地产生的泥水，砂石料加工水；施工期生活污水为施工人员的生活污水。

1) 生活污水环境影响分析

本项目不在韶关市区武江饮用水水源地内设置施工营地，仅在饮用水源准级保护区陆域范围进行基塔施工。

韶关市区武江饮用水水源地内塔基施工点人数少，开挖工程量小，作业点分散，施工时间短，且施工人员租用当地民房居住。施工人员产生的少量生活污水利用当地已有的生活污水处理设施进行处理，对附近地表水环境影响较小，而且施工结束后能够很快恢复。

2) 施工废水环境影响分析

施工废水包括雨水冲刷开挖土方及裸露场地，砂石料加工废水。施工废水含泥沙和悬浮物。工地内积水若不及时排出，可能孳生蚊虫，传播疾病。施工单位应严格执行《建设工程施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，在线路施工工地的外围设置围挡设施，并在工地适当位置设置简易沉砂池对施工废水进行沉砂处理后回用，不得排至饮用水水源保护区内。

3) 施工废污水影响分析小结

在做好上述环保措施的基础上，本项目施工过程中产生的废污水不会对饮用水源保护区水环境产生不良影响。

II-10.2.2 施工固体废物环境影响分析

施工期固体废物主要为塔基开挖产生的弃土、弃渣、临时堆土、建筑垃圾以及施工人员的生活垃圾。施工产生的弃土弃渣、临时堆土、建筑垃圾若不妥善处置则会产生水土流失等环境影响，产生的生活垃圾若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。

在做好环保措施的基础上，施工固废对周围环境产生污染影响较小。

II-10.2.3 施工生态环境影响分析

本项目建设期对生态环境的影响主要表现在开挖和施工对土地的扰动、植被的破坏造成的影响。

1) 施工期生态环境影响分析

①对水体的影响

对于输电线路穿越的饮用水水源保护区，不向水体排放废污水及固体废物，避免对饮用水水源保护区水体水质产生影响。本项目输电线路塔基开挖工程量小，工程施工时间短、水土流失影响区域小，在采取严格的水土保持措施和污染防治措施后对水源保护区的影响很小并且能够很快恢复，工程施工对水源保护区水体的影响能够控制在可接受的范围。

②对陆生植被的影响

经现场踏勘，新建输电线路塔基所占地区的植被均为当地常见树种及草种，现场未发现国家级或省级保护的野生动植物集中分布区。架空线路工程永久占地破坏的植被仅限塔基占地范围之内，占地面积小，对植被的破坏也较少；临时占地对植被的破坏主要为塔基施工临时占地内的植被砍伐、施工人员对林地的践踏，但由于塔基施工为点状作业，且单个塔基施工时间短，临时占地对植被的破坏是短暂的，并且在施工结束后可逐步恢复。因此，工程建设不会造成生物种类和生物量的减少，对区域植物物种多样性产生影响较小。

③对土地的影响

本项目架空线路路段路径较短，且具有点状间隔式线性特点，单个塔基开挖量小，施工时间短，对土地的扰动较小。

2) 拟采取的环保措施及效果

①土地占用

建设单位应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，严格控制开挖范围及开挖量，塔基施工时基础开挖多余的土石方不允许就地倾倒，运输至指定场所存放。因此，本项目在施工单位合理堆放土、石料，在施工后认真清理施工迹地，做到

“工完、料尽、场地清”，并恢复生态的基础上，对土地利用影响轻微。

②植被破坏

对临时占用土地造成的植被破坏，建议在施工过程中尽量减少人员对植被的践踏，合理堆放弃石、弃渣；在施工完毕后及时清理迹地，使施工临时占地范围内植被得以恢复，必要时采取人工种植的方式加以恢复。

③施工期饮用水源防治措施

工程施工过程中应按照《饮用水水源保护区污染防治管理规定》等相关法规和本项目水土保持方案的要求进行施工。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。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。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。施工场地要远离饮用水源水体，并划定明确的施工范围，不得随意扩大；严禁在饮用水水源保护区内设立施工营地、牵张场、取弃土场等；施工中的临时堆土点应远离水源保护区；施工废水和固废应杜绝向水源地保护区水体排放，应将施工废水沉淀处理后回用，不得外排；施工人员产生的生活垃圾收集集中后及时清运；禁止堆置和填埋固废、挖沙取土；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。施工机具应避免漏油，如发生漏油应收集后交由有资质的危险废物处理单位处理。施工结束后应及时清理施工场地，多余土方堆运输至指定场所存放，并辅以必要的植被恢复措施和工程措施，同时对临时占地进行植被恢复，做到工完、料尽、场清、整洁。

3) 施工期生态环境影响分析小结

遵循“避免→消减→补偿”的顺序，降低对饮用水水源保护区及植被、野生动植物的影响。

在做好上述环保措施的基础上，对周围生态影响很小。

II-10.2.4 施工水土流失影响分析

1) 水土流失影响分析

新建架空线路在土建施工时，进行土石方开挖、回填以及临时堆土等施工，若防护不当均会导致水土流失。施工单位应尽量避免降雨日施工，如遇降雨，可停止施工，并使用帆布等措施将裸露表土覆盖，减少泥浆水的产生和水土流失。

2) 拟采取的水土保持措施

针对本项目新建输电线路穿越饮用水水源保护区，水土流失防治在施工过程中以临时

防护措施为主，在施工结束后以复绿措施为主。

①采用多回线路共塔，可减少土石方开挖量，最大程度减少水土流失。

②加强施工期的施工管理，合理安排施工时序，做好临时堆土的围护拦挡。

③施工区域的可绿化面积在施工后及时恢复植被，防止水土流失。

④对于开挖产生的弃渣，应进行回填，多余土方清运至环卫部门指定位置并妥善处理。

⑤尽量做到土石方挖填平衡，减少多余土方的产生。对于塔基开挖产生的多余土方，将其堆置于塔基征地范围内，并辅以必要的植被恢复措施和工程措施。

⑥塔基施工优先剥离表土并装入编织袋，用来砌筑临时拦挡墙。基础开挖土石方集中堆放在塔基周围。塔基施工结束后对塔基范围及时回覆表土，并根据原有土地功能进行绿化恢复。

II-10.3 运营期环境影响分析

输电线路运行期不产生废水，不会对饮用水水源保护区水体环境造成影响。环境管理措施如下。

①制定和实施各项环境管理计划。

②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，并定期向当地环保主管部门申报。

③定期检查环保设施运行情况，保证环保设施的正常运行；制定应急预案，及时处理出现的问题；协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查等活动。

④不定期地巡查线路各段，特别是各环境保护对象，保护生态环境不被破坏，保证保护生态与工程运行相协调。

⑤建立各种警告、防护标识，避免意外事故发生。

⑥对当地群众进行输变电工程和相关设备方面的环境宣传工作，如设置专题讲座、发放输变电设施电磁环境知识问答宣传手册、制作宣传片，利用网络、报刊及主流媒体宣传等。

II-10.4 线路穿越饮用水源保护区的影响分析小结

输电线路运行期不产生废水，不会对饮用水水源保护区水体环境造成影响，项目对水源保护区的影响仅在施工期的各项施工活动对饮用水源保护区的影响，在采取相应措施后，对饮用水源保护区影响甚微。

II-12 饮用水源保护区环境保护措施

拟建项目运营期对饮用水源的影响较小，报告主要针对项目施工期提出环境保护措施要求。

II-12.1 工程线路避让措施

1) 工程线路避让饮用水源保护区

输电线路完全避开饮用水源一级保护区，减少穿越二级保护区范围，不在二级保护区范围内新建塔基。

2) 塔基位置优化

在饮用水源保护区内新建塔基尽可能远离水体。

II-12.2 线路穿越饮用水源保护区拟采取的工程措施

本段的平地，塔基开挖在施工期会产生的弃土弃渣、临时堆土、建筑垃圾，若不妥善处置则会产生水土流失等环境影响。因此本环评报告提出以下工程措施：

II-12.2.1 工程措施

1) 新建塔基施工工艺

本项目拟建线路穿越饮用水源保护区时，新建杆塔采用基础开挖一回填工艺，具体如下：

开挖一回填工艺：施工前先剥离塔基施工区表层土，将其集中堆放在塔基周围，然后开挖基坑。塔基基坑开挖过程中，将开挖土石方堆置于挡土墙内侧和塔基施工场地上。

基坑开挖工艺及要求：在确保安全和质量的前提下，尽量减少开挖的范围，避免不必要的开挖或过多的破坏原状土。对降基较大的塔位，在坡脚修筑排水沟，在坡顶修筑截水沟，疏导水流，防止雨水对已开挖坡面和基面的冲刷。

塔基施工主要开挖铁塔四个脚的位置。在基础施工前，根据塔基区地质情况初步估算土石方开挖量，按照估算的土石方量确定堆放土石方需要的编织土袋数量。基础施工时，尽量缩短基坑暴露时间，做到随挖随浇基础，做好基面及基坑排水工作，保证塔位和挖坑不积水，注意隐蔽部位浇制和基础养护。基础开挖方堆放至塔基周围，用于后期塔基回填，弃方平铺于塔基区。

2) 截排水沟

新建塔基区截排水沟在主体工程中已经考虑，采用浆砌石结构，本方案建议从生态方面可以考虑采用生态袋截排水沟，既可以保证水土流失防治效果，又有生态景观效果。

3) 挡土墙

塔基的挡土墙可以起到防治水土流失的作用。

4) 土地整治

施工结束后应及时清理建筑垃圾，并对现场土地进行平整，以利于后期布设植物措施及恢复原地貌。

5) 表土剥离

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

6) 植物措施

塔基周边布可以设乔木和灌木树种，但同时为了提高植被恢复速度，达到尽快绿化的目的，塔基绿化措施采用种植乔木、灌木和铺种草皮相结合的方式进行。

II-11.2.2 临时措施

1) 表土防护措施

将表土全部运至指定场所保存起来，施工结束后可做为塔基周围绿化用土。

2) 塔基开挖土方临时防护措施

开挖土方临时拦挡采用编织袋土拦挡。

3) 设置沉沙池

本项目对位于饮用水源保护区的塔基，新增临时防护措施为沉沙池。土石方挖填过程中将会使新建塔基附近积水含沙量增高，经排水沟外排时，如不采取沉沙措施将影响水质。沉沙池在施工期发挥沉淀水流泥沙、减少水土流失的作用，工程投入运行后不予保留，因此本项目的沉沙池均为临时沉沙池。考虑到施工期清理泥沙的破坏性较大，决定采用砖砌结构。施工时应做到砌面平整、上下层砖错开、缝间砂浆饱满，每次暴雨后清池。本项目施工时在每个位于保护区内的塔基各设置一座砖砌沉沙池。应将施工废水沉淀处理后回用，上清水用于喷洒施工场地、下层沉淀层填埋并采取绿化措施。

4) 施工临时场地

本项目拟建塔基施工过程中，施工临时用地不设置在饮用水源保护区，开挖土料及材料堆放均在塔基区占地及临时施工用地内解决。

5) 施工临时营地

施工人员生产生活区直接租用项目附近民房，不需另征临时用土或进行土建工程。

6) 施工道路区

本项目拟建线路穿越饮用水源保护区段充分利用现有的道路进行运输，道路在施工结束后对场地土地整治及造林恢复植被。

II-12.3 施工期应采取的环保措施

为避免输电线路施工期生活污水、施工废水对水源保护区造成影响，本环评要求在线路穿越饮用水源保护区施工时采取如下保护措施：

1) 工程施工过程中应按照《饮用水水源保护区污染防治管理规定》等相关法规和本项目水土保持方案的要求进行施工。

2) 严禁在饮用水水源保护区内设立施工营地、取弃土场及牵张场等；施工中的临时堆土点应设置在塔基附近且尽量远离水源保护区；施工废水和固废应杜绝向水源地保护区水体排放，应将施工废水沉淀处理后回用，不得外排；施工人员产生的生活垃圾收集后及时清运；施工人员应租用当地住房作为施工生活用房，对施工废水和废渣应杜绝直接向水源地陆域二级保护区水体排放，应将产生的少量生活污水纳入当地生活污水处理系统；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。

3) 施工时应先设置拦挡措施，后进行工程建设。架线时采用张力放线的方式进行，不砍伐通道，施工结束后立即进行植被恢复。

4) 基础钻孔或挖孔的渣不能随意堆弃，应运到指定地点堆放。

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) 尽可能采用商品混凝土，如在施工现场拌和混凝土，应对砂、石料冲洗废水的处置和循环使用，严禁排入河流影响受纳水体的水质。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。

7) 施工机械应避免漏油，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) 合理安排工期，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。

9) 在塔基裸露区下坡侧设置排水沟和无砟衬砌沉淀池，避免裸露面冲刷产生的废水排入水体。

10) 施工中的临时堆土点应设置在塔基附近且尽量远离水源保护区，施工弃土应运出饮用水源保护区外的指定场所妥善处置。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集中后及时清运出饮用水源保护区。施工结束后，各类建筑废料、多余材料及少量生活垃圾应带离饮用水源保护区，避免随着雨水进入饮用水源保护区，收集后异地无害化处理。施工结束后及时清理施工废弃物，集中外运妥善处理，并进行植被恢复，做到工完、料尽、场清、整洁。

由于输电线路塔基开挖工程量小，作业点分散，施工时间较短，施工周期一般在一年内，影响区域较小，在采取相关水环境保护措施后，对其穿越的水源保护区的水环境造成影响较小。

II-12.4 工程建设监理

在饮用水水源区内及临近保护区施工时，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。

II-12.5 组织计划与管理

为保证水土保持方案的顺利实施，建立健全组织领导机构是十分必要的。本项目建设区水土保持方案由业主组织实施，建议由业主代表或主要负责人担任领导，并配备 1 名以上专职技术人员，负责水土保持方案的具体实施。并做好如下管理工作：

- ①组织实施水土保持方案提出的各项防治措施；
- ②制定水土保持方案实施、检查、验收的具体办法和要求；
- ③负责资金的筹集和合理使用，务必保证水土保持资金的足额到位；
- ④做好与水土保持监督管理部门及有关各方的协调工作，接受水土保持监督管理部门的检查与监督；
- ⑤切实加强水土保持法的学习，增强宣传力度，在工程开工前，组织有关人员进行水土保持知识培训，尽力使水土保持意识成为每一位参与者的自觉行为。

II-12.6 施工组织

1) 施工用水及施工电源

输电线路施工临时用水由附近接入。施工用电及通讯就近由附近设施直接引接。

2) 建筑材料供应

根据主体工程设计，本项目线路无需外借土方，施工所需要的水泥、观洞、石料等建筑材料拟向附近的正规建材单位购买。

II-12.7 施工管理

线路在位于饮用水水源保护区内施工时，采用彩带、竹竿等材料先将塔基施工所需下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。

II-12.8 措施总结

通过加强水土保持、植被恢复和施工管理等措施，本项目对饮用水水源保护区的影响可降至最低。

II-13 结论及建议

II-13.1 结论

II-13.1.1 线路与水源保护区的位置关系

本项目新建 220kV 丹霞站至华韶站架空线路《广东省生态环境厅 广东省水利厅关于印发<韶关市部分饮用水水源保护区调整方案>的通知》（粤环函〔2024〕146 号）中的韶关市区武江饮用水水源地，输电线路穿越二级保护区长度约 0.15km（无新建塔基），穿越准级保护区长度约 0.70km（新建 2 基塔），不涉及占用水域范围。本项目不涉及穿越（占用）一级保护区范围，输电线路距离其一级保护区范围最近距离约 4.8km。

II-13.1.2 工程建设的必要性

为满足韶关市武江区北部区域，重点解决韶关数据中心（莞韶城生产副中心）及其周边区域的用电需求，持续优化该区域电力网架结构，提高该片区的供电安全性和可靠性，有必要建设韶关 220 千伏华韶站及其配套输电线路。

II-13.1.3 穿越的唯一性

考虑多方面的因素，本项目对线路穿越韶关市区武江饮用水水源地最终提出 A 方案、B 方案、C 方案以及 K 方案 4 个比选方案，K 方案在土地利用、社会经济及环境保护等方面综合比较最优且具有唯一性。

II-13.1.4 对水源保护区的影响分析

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

II-13.1.5 综合结论

韶关 220 千伏华韶输变电工程建设具有必要性，且其线路的选择具有唯一性；选择的穿越线路对饮用水源保护区的影响在可接受范围内，严禁在饮用水水源保护区内设立施工营地、牵张场、取弃土场等；施工中的临时堆土点应远离水源保护区；禁止向水源保护区水体排放施工废水和固废。故该项目穿越饮用水源保护区具有环境可行性。

II-13.2 建议

除严格按照本报告提出的环境保护措施外，建议还应加强以下管理措施：

1) 在下阶段设计和建设中，业主要进一步提高环境保护意识，充分重视和认真实施相关环保措施。

2) 在项目实施中应加强项目环境管理，定期组织施工人员学习《广东省水污染防治条例》等相关法规并按要求执行。

3) 工程建成运行后，根据国家相关法律法规的要求，应及时到环保部门申请，对线路运行后的环境现状，进行验收监测。

4) 项目施工要尽量避开雨季，填筑区、集汇流区及对工程可能造成严重破坏的施工不能在雨天进行；应将施工废水沉淀处理后回用，上清水用于喷洒施工场地、下层沉淀层填埋并采取绿化措施。项目施工应严格采取本环评要求的各项环保措施。

专题III：生态环境影响专题评价

韶关220千伏华韶输变电工程生态环境影响专题评价

III-1 总论

本项目 220kV 丹霞站至华韶站线路工程跨越的生态敏感区为韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区，同时跨越韶关市生态保护红线处位于韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区内。本工程线路地表跨越生态保护红线、韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区，但采用一档跨越不在其范围设置塔基，在生态敏感区范围内无永久、临时占地，评价等级可下调一级。因此本项目生态环境影响评价等级为二级。根据《关于印发<建设项目环境影响报告表>内容、格式及编制技术指南的通知》（环办环评〔2020〕33号），项目进入生态敏感区时，应设生态专题评价。本项目生态影响专题评价主要针对线路跨越处韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区（同时穿越生态保护红线）的影响。

受丹霞机场、民爆公司、已有线路及城镇规划区的限制，本工程线路无法避让韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区。工程线路于河边厂、犁市村处采用一档跨越的方式跨越韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区的核心区，保护区范围内无立塔、无永久或临时占地。2022年7月21日，广东省能源局以《关于220千伏华韶输变电工程等8项工程穿越生态功能区唯一性论证报告审查意见的复函》（粤能电力函〔2022〕470号）对本工程跨越韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区的唯一性论证进行了批复（详见附件7），具备开展生态影响专题评价的条件。

影响时段包括施工期和运营期；项目在自然保护区内施工预计工期3个月，运营期为长期。根据项目情况和自然保护区的资源特点，影响内容主要为：工程建设和运营对自然保护区鱼类资源、植被和植物多样性、野生动物多样性及其栖息地、自然保护区功能主要保护对象、功能分区、自然保护区生态系统及生态环境因子等影响的预测预判。

III-2 韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区概况

III-2.1 基本情况

韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区位于广东省韶关市境内的武江干流河段，保护区总面积897.54公顷，属内陆湿地和水域生态系统类型保护区，主要保护对象为北江特有的、珍稀濒危的鱼类、水产种质资源及其栖息地，北江河流生态系统的完整性。

保护区的管理机构为韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区管理处，加挂在韶关市野生动植物和自然保护区管理办公室，其上级主管部门为韶关市林业局。

III-2.2 生物资源现状

III-2.2.1 陆生植被

韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区两岸植被分布简单，大部分面积为农田，仅局部地区分布有自然植被群落，代表性群落为樟树风水林群落。保护区两岸分布有少量面积的马尾松、尾叶桉人工林群落，但分布面积不大。因人工活动频繁，植被干扰严重，河边附近现基本为湿地草本群落，群落种类较多，代表性群落主要有长刺酸模+酸模叶蓼+小飞蓬+少花龙葵群落、芦苇-空心莲子草+鸭跖草群落、蔗草+酸模叶蓼群落等。

III-2.2.2 浮游生物

韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区浮游植物种类 7 门，128 种（含 7 个变种）。其中硅藻 66 种，占总种数的 51.56%；绿藻 29 种，占总种数的 22.66%，裸藻 14 种，占总种数的 10.93%，蓝藻 12 种，占总种数的 9.38%，隐藻 4 种，甲藻 2 种，金藻为 1 种。浮游动物 55 种。其中，原生动物 12 种，占 21.82%；轮虫类 28 种，占 50.91%；枝角类 11 种，占 20.00%；桡足类 4 种，占 7.27%。

III-2.2.3 底栖动物

根据调查结果并结合近年来调查数据，韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区内共调查到底栖动物 38 种，其中环节动物有 9 种，软体动物 17 种，节肢动物有 12 种。以铜锈环棱螺、钉螺等软体动物和摇蚊类为主。

III-2.2.5 鱼类

根据对历史资料及近年鱼类资源调查结果，武江干流、浈江下游及韶关市至白土江段江段记录分布的鱼类达 139 种，分属 7 目 21 科，其中外来种 5 种，如尼罗罗非鱼、食蚊鱼、露斯塔野鲮等。综合文献报道，近年调查江段采集到的鱼类共有 106 种，以鲤形目为主 76 种（占总数的 71.7%），其次是鲈形目 15 种（占总数的 14.2%），另外鲇形目 14 种（占总数的 13.2%）。鲤形目中鲤科最多，有 62 种，占鲤形目的 81.6%，占调查江段总数的 58.5%，其次是鳅科 9 种，占鲤形目的 11.8%，占调查江段总数的 8.5%，平鳍鳅科 4 种，占鲤形目的 5.3%，占调查江段总数的 3.8%。

目前调查江段部分种类已经难以发现或消失，如鲃、鲮、唇鲮、盆唇华鲮、鳊、稀有白甲鱼、小口白甲鱼、卵形白甲鱼等。调查江段常见种类有宽鳍鱲、马口鱼、餐条、圆吻鲴、间鱼骨、北江光唇鱼、草鱼、银鲃、中华鲮、鲤、鲫、麦穗鱼、黄颡鱼、盎堂拟鲮、大刺鲃、大鳍鲃等。调查江段位于北江中上游，河流流经地多为崇山峻岭，水流湍急，河流底质多为石砾或卵石，有很多岩洞和深坑，独特的自然条件适于急流底栖

和石穴岩洞生活的鱼类，如鮡亚科、鲃亚科、野鲮亚科的多数种类，平鳍鳅科、鳅科、鮡科、鲿科的一些种类，这些鱼类多为下位或亚下位。

III-2.2.4 生维管植物

韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区所在江段地处亚热带，气候温暖、雨量充沛，有利于水生维管束植物的生长、发育。主要种类有蘋（*Marsilea quadrifolia*）、浮萍（*Lemna minor*）、水蓼（*Persicaria hydropiper*）、喜旱莲子草（*Alternanthera philoxeroides*）、大茨藻（*Najas marina*）、小茨藻（*Najas minor*）、竹叶眼子菜（*Potamogeton wrightii*）、穗状狐尾藻（*Myriophyllum spicatum*）、黑藻（*Hydrilla verticillata*）、芦苇（*Phragmites australis*）等。

III-2.2.4 生维管植物

韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区所在江段地处亚热带，气候温暖、雨量充沛，有利于水生维管束植物的生长、发育。主要种类有蘋（*Marsilea quadrifolia*）、浮萍（*Lemna minor*）、水蓼（*Persicaria hydropiper*）、喜旱莲子草（*Alternanthera philoxeroides*）、大茨藻（*Najas marina*）、小茨藻（*Najas minor*）、竹叶眼子菜（*Potamogeton wrightii*）、穗状狐尾藻（*Myriophyllum spicatum*）、黑藻（*Hydrilla verticillata*）、芦苇（*Phragmites australis*）等。

III-2.3 历史沿革与管理现状

III-2.3.1 历史沿革

1) 2006 年，韶关市北江斑鳆市级自然保护区（韶府复〔2006〕75 号）获批建立，范围为以浈江始兴江口电站至北江孟洲坝长约 82km 的河段，武江桂头大桥至沙洲尾长约 35km 的河段，总长度 117km，面积约 7100hm²。保护对象为以斑鳆为主的北江名优鱼类种质资源及生态环境。

2) 2008 年，该市级保护区经广东省人民政府批准升格为省级自然保护区（粤办函〔2008〕588 号），并更名为“韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区”，总面积 2820hm²。保护对象为北江水系特有、珍稀的鱼类种质资源及水生态环境。

3) 2012 年原保护区管理所更名为“韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区管理处”（韶机编办〔2012〕66 号）。

4) 2017 年，北江保护区经广东省海洋与渔业厅同意保护区调整（粤海渔函〔2017〕733 号），调整后的北江保护区总面积不变，批复面积为 2820hm²。范围起始于塘头枢纽下游，结束于韶关市区海关半岛，包括重阳水、新街水等支流的水域。

5) 2019 年, 北江保护区转交至韶关市林业局管理, 现管理机构在韶关市野生动植物和自然保护区管理办公室挂牌 (另有一块 “韶关市野生动物救护中心” 牌子), 为 “三块牌子, 一套人马”。

6) 2022 年保护区经界定核算后, 保护区总面积为 894.71hm^2 , 地理坐标为: $113^\circ25'18''\sim113^\circ35'23''\text{E}$, $24^\circ47'42''\sim24^\circ55'57''\text{N}$ (CGCS2000 坐标系)。各功能区面积及范围也相应改变: 核心区面积为 365.25hm^2 , 占总面积的 40.82%, 范围是从武江莲塘至下游的沙洲段水域; 缓冲区 244.79hm^2 , 占总面积 27.36%, 由两段水域组成, 一部分范围从黄塘至莲塘段, 另一部分从沙洲至五里亭大桥段; 实验区 284.67hm^2 , 占总面积的 31.82%, 由三部分水域组成, 一部分是保护区上游从塘头枢纽下游至黄塘段, 第二部分是保护区下游五里亭大桥至海关半岛段, 第三部分是由重阳水与新街水组成, 重阳水范围界限是从青暖村至水口村段, 新街水界限范围是从陀村至水口村段。

7) 2024 年 1 月, 经广东省人民政府同意, 调整后的保护区总面积为 897.54 公顷, 较调整前面积增加 2.83 公顷。核心区面积 377.60 公顷, 占保护区总面积的 42.07%; 缓冲区面积 258.06 公顷, 占保护区总面积的 28.75%; 实验区面积 261.88 公顷, 占保护区总面积的 29.18%。调入保护区以北的塘头枢纽上下游两处江段, 合计江段长度约 1.10km, 面积共计 14.50hm^2 , 地理坐标为: 东经 $113^\circ26'54''\sim113^\circ27'04''$, 北纬 $24^\circ56'11''\sim24^\circ56'35''$ 与东经 $113^\circ26'52''\sim113^\circ26'58''$, 北纬 $24^\circ55'57''\sim24^\circ56'04''$ (CGCS2000)。

III-2.3.2 管理现状

2012 年, 原在韶关市渔政支队挂牌的韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区管理所更名为 “韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区管理处” (韶机编办〔2012〕66 号)。

2019 年, 因机构改革, 保护区移交韶关市林业局进行管理, 保护区管理处加挂在韶关市林业野生动植物和自然保护区管理办公室 (“韶关市野保办”), 目前在编人员为 3 人, 办公地点为韶关市浈江区文化街 5 号。

III-2.4 功能分区

韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区位于北江上游, 保护区的总面积为 897.54hm^2 , 范围分为三段: 塘头枢纽上游江段; 塘头枢纽下游至溢洲枢纽上游江段, 包括重阳水、新街水等支流; 溢洲枢纽下游至海关半岛江段, 面积分别为 11.17hm^2 、 607.08hm^2 、 279.29hm^2 。地理坐标为: 东经 $113^\circ26'54''\sim113^\circ27'04''$, 北纬 $24^\circ56'11''\sim24^\circ56'35''$ 、东经 $113^\circ25'18''\sim113^\circ32'45''$, 北纬 $24^\circ51'10''\sim24^\circ56'04''$ 与东经 $113^\circ31'53''\sim113^\circ35'24''$, 北纬 $24^\circ47'43''\sim24^\circ51'10''$ (CGCS2000 坐标系)。

保护区核核心区面积为 377.60hm²，占总面积的 42.07%，范围是黄塘村至黄塋村江段。

缓冲区 258.06hm²，占总面积 28.75%，由 5 处江段组成：①沙尾村江段右岸至厢廊弯段；②下园村至黄塘村江段；③黄塋村至溢洲枢纽上游江段右岸；④靖村江段右岸至十里亭大桥；⑤十里亭大桥下游至塘湾村江段。

实验区 261.88hm²，占总面积的 29.18%，由 8 处江段组成：①塘头枢纽上游江段；②塘头枢纽下游至沙尾村江段左岸；③厢廊弯段；④溢洲枢纽上游江段左岸；⑤溢洲枢纽下游至靖村江段左岸；⑥十里亭大桥桥区；⑦塘湾村至海关半岛江段；⑧保护区支流新街水（水口村至陀村段）、重阳水（水口村至青暖村段）河段。

表 III-2.4-1 韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区功能区划

功能区	面积 (hm ²)	占比 (%)	区域功能
核心区	377.60	42.07	除必要的船只通行外，实行绝对保护
缓冲区	258.06	28.75	重点保护和适当的科学研究等
实验区	261.88	29.18	一般性保护、适度合理开发
合计	897.54	100.00	—

III-2.4.1 核心区

核心区面积为 377.60hm²，占总面积的 42.07%，范围是黄塘村至黄塋村江段。该区域代表了北江典型的生态系统，其珍稀特有鱼类群落集中分布于此，是本保护区最具有代表性的区域。根据本保护区区划依据的法规和本保护区的保护目标，将该区域划为核心区，实行绝对保护，不得进行任何影响和干扰生态环境的活动。

III-2.4.2 缓冲区

缓冲区 258.06hm²，占总面积 28.75%，由 5 处江段组成：①沙尾村江段右岸至厢廊弯段；②下园村至黄塘村江段；③黄塋村至溢洲枢纽上游江段右岸；④靖村江段右岸至十里亭大桥；⑤十里亭大桥下游至塘湾村江段。缓冲区的划定意在保护水生生境质量较优、鱼类活动较多的区域，需要重点保护，除必要和合理的科学研究外，杜绝其他开发性的经营管理行为。

III-2.4.3 实验区

实验区 261.88hm²，占总面积的 29.18%，由 8 处江段组成：①塘头枢纽上游江段；②塘头枢纽下游至沙尾村江段左岸；③厢廊弯段；④溢洲枢纽上游江段左岸；⑤溢洲枢纽下游至靖村江段左岸；⑥十里亭大桥桥区；⑦塘湾村至海关半岛江段；⑧保护区支流新街水（水口村至陀村段）、重阳水（水口村至青暖村段）河段。

III-2.5 主要保护对象

保护区的主要保护对象为北江特有的、珍稀的、濒危鱼类和主要经济鱼类及其栖息地；独特的物种种质资源；保护北江河流生态系统的完整性。

与珠江水系其他河流相比，北江是较典型的山川急流型河流，从粤北崇山峻岭飞流直下南海，落差大、峡谷多，拥有岩洞和深坑，形成砾石或卵石河床急流生境，具有较特殊的水生生物组成特点和生态系统类型。与栖息环境相适应，北江分布有多种底栖性和急流性的鱼类如鲃亚科和鮡亚科的多数种类以及平鳍鳅科和鳅科的一些种类，还有一些岩洞生活鱼类。而中下游由于两岸地势平坦开阔，鱼类分布以平原鱼类为主。

保护区内近年来记录到的重点保护物种有列入国家重点保护野生动物名录（2021年）的为斑鳢（*Hemibagrus guttatus*），为国家二级保护动物；广东省重点保护水生野生动物 2 种：异华鲮（*Parasilabeo assimilis*）、唇鲮；珠江水系特有鱼类：海南鲃（*Culter recurviceps*）、三角鲂、长须鳅鮠（*Gobiobotia longibarba*）、侧条光唇鱼（*Acrossocheilus parallens*）、北江光唇鱼、珠江虹彩光唇鱼（*Acrossocheilus iridescens zhujiangensis*）、桂华鲮（桂孟加拉鲮）（*Sinilabeo decorus*）、异华鲮、卷口鱼（*Ptychidiojordanii*）、细尾贵州爬岩鳅（*Beaufortia kwichowensis subsp. gracilicauda*）、细长拟鲮（*Pseudobagrus gracilis*）、斑鳢等。

重要经济鱼类如大眼鳊（*Siniperca kneri Garman*）、斑鳊（*Siniperca scherzeri*）、鲮（*Cirrhinus molitorella*）、赤眼鲮（*Squaliobarbus curriculus*）、三角鲂（*Megalobrama terminalis*）、黄颡鱼（*Pelteobagrus fulvidraco*）、斑鳢（*Channa maculata*）、花鲮（*Hemibarbus maculatus*）以及鲤（*Cyprinus carpio*）、鲫（*Carassius auratus*）、四大家鱼等。

III-2.5 保护区既有建设项目现状

根据现场调查及资料收集，保护区内已有建设项目主要包括三种类型，一是电站，主要包括塘头枢纽、溢州枢纽；二是道路跨河桥梁，主要包括五里亭大桥、丹霞大桥、西河桥等；三是输变电路，主要为 220kV 浚武甲乙线、500kV 丹库甲乙线、110kV 武犁线，项目运行期暂未发现因其导致的生态环境问题。

III-3 建设项目概况

III-3.1 项目建设规模

本项目跨越韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区的是 220kV 丹霞站至华韶站线路工程：新建线路起于 500kV 丹霞站出线构架，止于新建 220kV 华韶站进线构架，新建 220kV 架空线路总长约 27.9km。其中跨越武江处同时跨越韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区约 219m，不在保护区内设置塔基。

III-3.2 项目与自然保护区的区位关系

III-3.2.1 站址选址分析

1) 华韶站选址

220kV 华韶站拟供电区为武江区北部区域，重点解决韶关数据中心（莞韶城生产副中心）及其周边区域的用电需求，拟供电区整体位于北江以南。根据《广东电网有限责任公司配电网规划技术指导原则（2019 年修编版）》要求，正常负荷下 C 类供电区中压线路供电半径不宜超过 5 公里，因此工程线路的起点必然位于武江南侧，同时也是位于韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区南侧。

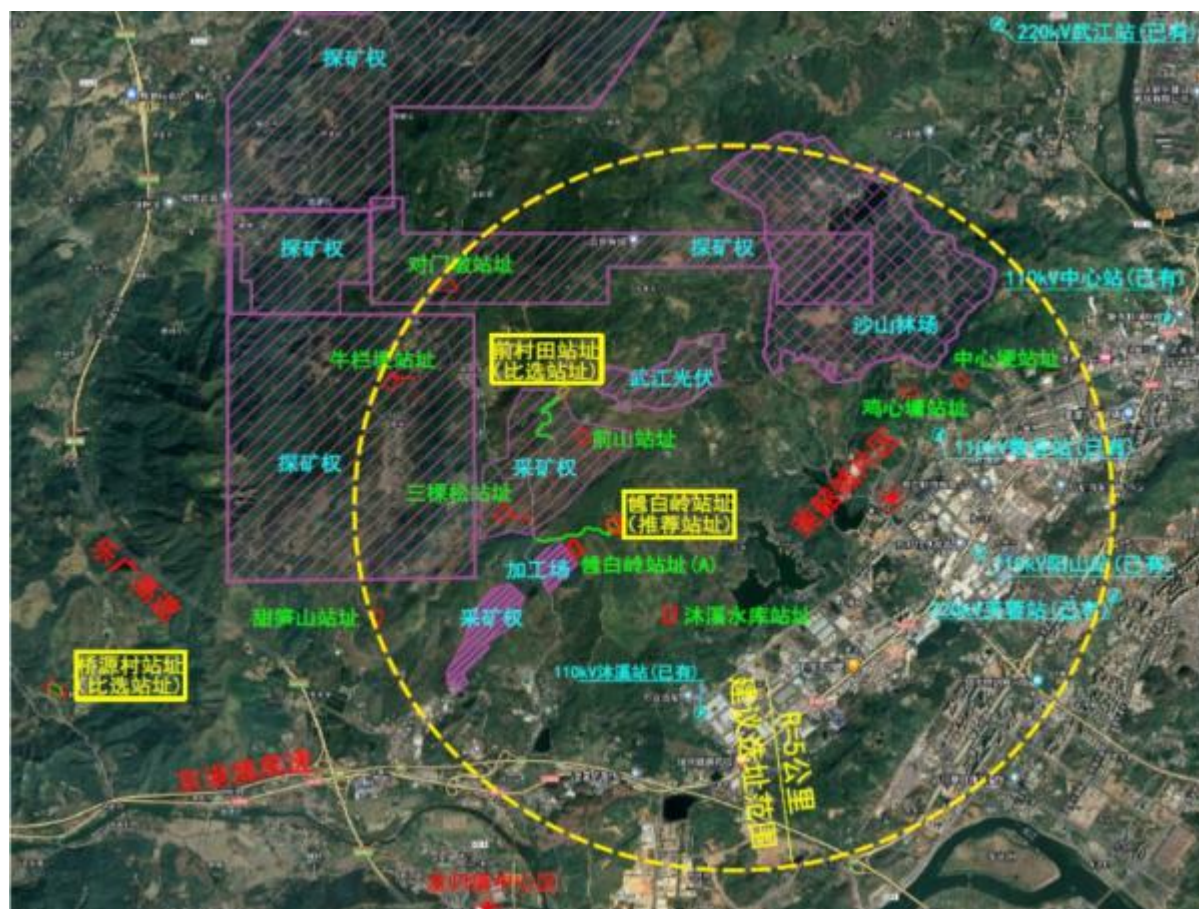


图 III-3.2-1 华韶站选址区域示意图

2020 年 5 月，设计单位、建设单位开始部署 220kV 华韶输变电工程的前期选址选线计划，并收集整理相关的资料。根据韶关电网布局及系统落点要求，变电站站址宜选在武江区龙归镇北部、西联镇西部片区，根据收集到的资料及现场踏勘，该区域主要为山地，选址范围内存在多宗探矿权、采矿权，且区域范围有武江光伏发电厂、沙山林场，局部存在基本农田及生态红线等，选址异常困难。站址选址方案与周边限制性因素相对位置关系详见图 III-3.2-1。

2) 华韶站 220kV 接入系统方案

根据韶关电网“十四五”规划内容，韶关电网在“十四五”期间将主要投产 500kV 丹霞站及其配套 220kV 线路工程、220kV 数据 1 站，另在“十五五”初期投产 220kV 华韶站、220kV 阳岗站、220kV 白数站、220kV 数据 2 站等项目。韶关电网通过多年建设，逐步形成以 500kV 曲江站及 500kV 丹霞站为枢纽，以 220kV 电网为骨干网架的电网结构。

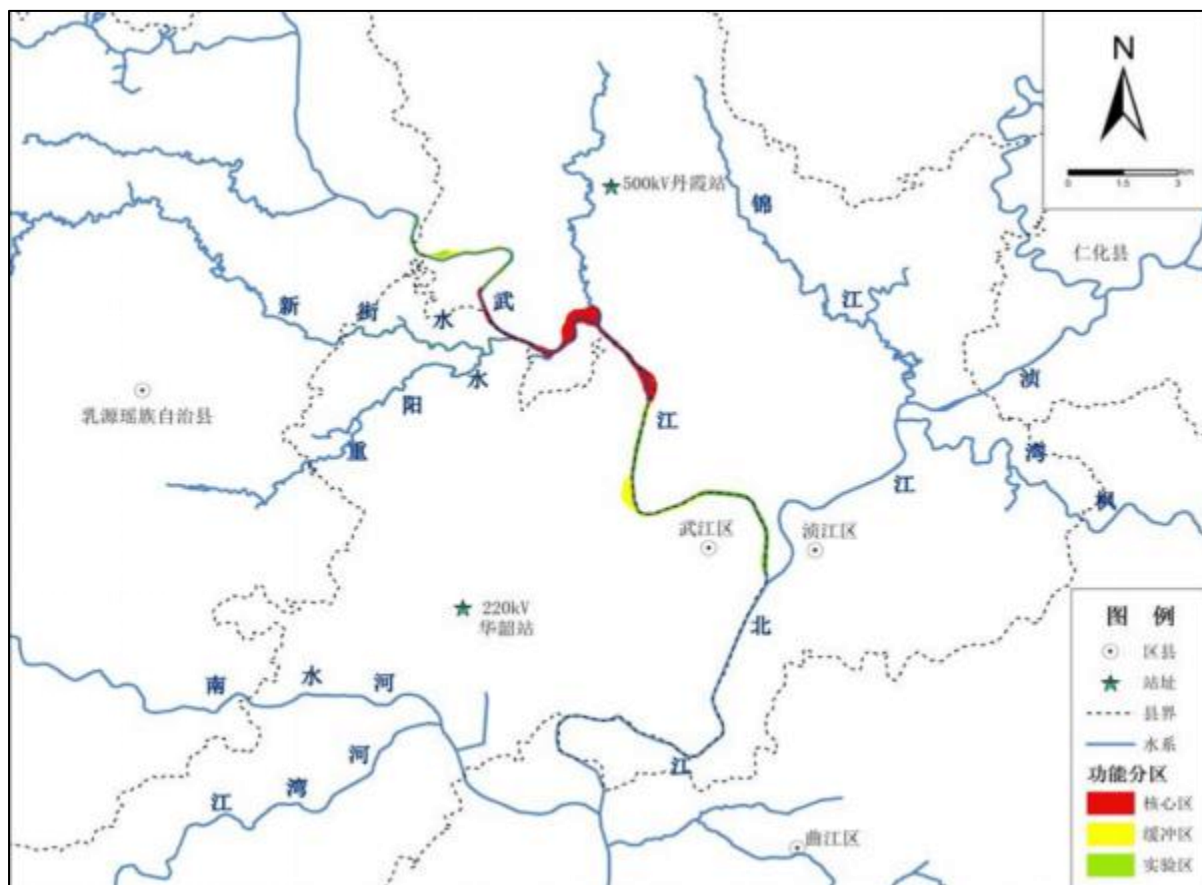


图 III-3.2-2 线路起止站址与韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区的相对位置关系

从华韶站周边电网结构及地区情况看，距离拟建华韶站较近的站点有 220kV 通济站、220kV 武江站、220kV 芙蓉站、500kV 丹霞站。以上站点中，220kV 武江站 6 个 220kV 出线间隔、220kV 芙蓉站 4 个 220kV 出线间隔以及 220kV 通济站 220kV 5 个出线间隔均已全部使用，无备用间隔，且站内站外均无扩建空间或实施难度极大；仅 500kV

丹霞站 220kV 出线间隔合计 14 个，目前已经使用 8 个，有备用间隔可接入。

在本项目投产前，500kV 丹霞站及其配套 220kV 线路工程均已经投产。根据对韶关电网现状及远景电网规划情况，220kV 华韶站接入 500kV 丹霞站后，韶关北部 220kV 电网完善为以 500kV 丹霞站为中心的双回链式供电电网，供电可靠性和供电能力大大增强。因此，线路的终点必然位于武江北侧，同时也是位于韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区北侧。

III-3.2.2 自然保护区区位分析

韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区（以下简称“保护区”）位于北江水系的武江，范围起于塘头枢纽上游，结束于韶关市区海关半岛，包括重阳水、新街水等支流的水域。保护区整体呈西北至东南走向，涉及韶关市武江区、浈江区和乳源瑶族自治县。

500kV 丹霞站、220kV 华韶站分别位于武江的北侧和南侧，线路起止点与韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区相对位置详见图 III-3.2-2。

III-3.3 保护区内局部穿（跨）越方案比选

III-3.3.1 区域主要限制因素

通过现场踏勘，以及向相关部门的收资，本工程线路路径可选方案较少，除前文介绍的韶关市丹霞机场限高范围，新建线路需在丹霞机场 10km 以外进行选线，线路跨越武江段选址只能从重阳镇水口村（保护区核心区）的下游选跨江通道。

路径选择的其他限制因素如下：

1) 民爆公司安全距离

广东宏大韶化民爆有限公司位于韶关市浈江区犁市镇黄塘（原广东力拓民爆器材厂内），东南距离韶关市区约 16km，于 2016 年 10 月 10 日成立，经营范围包括：工业电雷管、导爆管雷管、电子雷管、塑料导爆管、膨化硝铵炸药、乳化炸药（胶状）的生产及销售。根据《民用爆炸物品工程设计安全标准》（GB50089-2018）要求：对于炸药存储量大于 200 吨，220kV 及以上高压架空线路需保证 2km 安全范围。

本工程新建 220kV 丹霞站至华韶站双回线路需满足民爆公司的安全范围要求，故新建线路需在民爆公司 2km 以外进行选线，因此线路跨越武江段选址只能从下寮村（保护区核心区）附近往下游选跨江通道。

2) 浈江产业转移园区范围

浈江产业转移园区位于韶关市浈江区犁市镇东面，东南距离韶关市区约 10km。经征询韶关市浈江区自然资源局，本工程新建 220kV 丹霞站至华韶站线路需避让产业转

移园区走线。



图 III-3.3-1 民爆公司车间、仓库与自然保护区相对位置关系



图 III-3.3-2 浚江产业转移园区位置

3) 其他限制因素

线路途经韶关市浚江区犁市镇，该地区基本农田及生态红线范围较广，且局部较为分散，选线时，需采用多处转角塔避让或采用大档距直线塔跨越，线路不得越长期住人的建筑物，尽量避让生态红线、避让基本农田，不在生态红线、基本农田范围内立塔。

从下图可知武江沿岸基本农田和居民点密集，推荐方案跨越处往下游连同武江在内横跨长度超过 1.5km，无法一档跨越。

同时该地区现有高压线路较多，包括 220kV 浚武甲乙线、500kV 丹库甲乙线、110kV 武犁线，选线时应尽量与上述工程平行走向，避免反复交叉，对区域产生新的廊道分割影响。



图 III-3.3-3 犁市镇基本农田、生态红线及已有高压线路走向

III-3.3.2 局部跨越自然保护区方案

在设计初期，设计院基于航空线并综合沿线地形情况、交通条件，村庄分布、城镇规划区、植被情况等因素分别提出西、中、东三个方案进行比较，以论证 220kV 丹霞站至华韶站线路跨越武江段（韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区）选址。结合前文分析，因西方案位于丹霞机场限高范围，影响飞行安全，方案不成立。中方案和东方案路径走线具体说明如下。

1) 中方案（推荐方案）

新建 220kV 双回线路从丹霞站往北出线后，左转向东南，从下陂村和黄陂水库间经过，在长江冲右转向南途经龙塘边、北山，在犁市站东边左转绕开犁市镇中心，在河边厂、犁市村间跨越武江河和京广铁路，期间需迁移通信铁塔 1 基，继续向西南方向前行，在糖寮收费站西面跨越韶关北环高速，后在煤隆岭跨越武广高铁隧道山顶，避让矿区继续向西南方向行走，途经龙皇岩水库、沙山林场、武江光伏范围直至蜜蜂径山地，

其后线路右转继续往西南方走线直至鹵白岭山地，考虑对侧站双回线路需分布在两段母线，需采用双回路单边挂线连续 2 次左转穿越新建 220kV 线路（解口 220kV 关通线）后，接入华韶站。

本工程新建线路途经韶关市浈江区犁市镇，武江区西河镇、西联镇、龙归镇，新建线路全长 27.9km，其中，20.2km 按双回线路设计、0.9km 按双回路单边挂线设计、6.8km 按四回线路设计。线路曲折系数 1.40，地形比例：平地 10%，山地 35%，丘陵 50%、水田 5%。

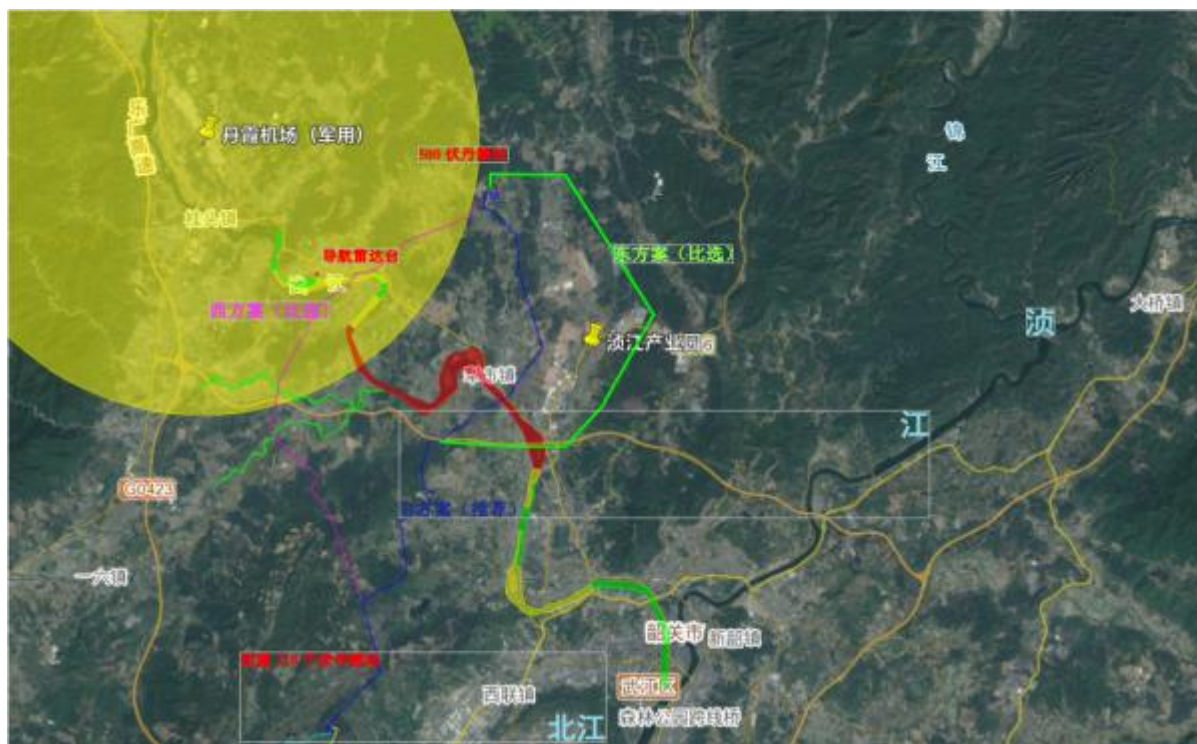


图 III-3.3-4 线路路径示意图（推荐中方案）

2) 东方案（比较方案）

新建 220kV 双回线路沿途与韶关北环高速、武江河（珍稀鱼类保护区）、京广铁路相交，需选择合理的交叉跨越点，且线路经过浈江产业园用地范围，在丹霞保护区西面走线。

新建 220kV 双回线路从丹霞站向北出线后，右转向东，从坪石村北面山地往东走线，在龙村东面山地右转往东南走线，途经新茶山、西岸村西面山地直至大坪村北面山地，线路右转经过浈江产业园用地往西南走线，在五四下村南面农田跨越武江河后，在广明龙村北面跨越韶关北环高速及糖寮收费站，左转往西南走线，后在煤隆岭跨越武广高铁隧道山顶，继续向西南方向行走，在洞头源向左转往南行走，在上腊头右转，在后坪村东南方向左转后接入华韶站。

本工程新建线路途经韶关市浈江区犁市镇、花坪镇，武江区西河镇、重阳镇、龙归镇，新建线路全长 29.1km，其中，28.3km 按双回线路设计、0.8km 按双回路挂单边设计。地形比例：平地 10%，山地 50%，丘陵 40%。

3）比较结果

根据前文描述，中方案（推荐方案）、东侧绕行方案比选结果见下表。

表 III-3.3-1 局部跨越自然保护区路径方案比选

项目		中方案	东方案	比较结果
线路长度/km		27.9	103	相当
铁塔数量/个		76	82	
地面积/hm²		0.1	0	
所涉及行政区		江区、武江区	江区、武江区	
生态环境影响	自然保护区	一档跨越韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区核心区约 219m	一档跨越韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区核心区约 574m	中方案优
	与鱼类三场位置关系	距犁市产卵场距离较近，约 1.6km	与溢州越冬场距离较近，约 500m	中方案优
	与珍稀鱼类分布情况位置关系	跨越段主要分布有桂华鲮、倒刺鲃	跨越段主要分布有长臀鲮、光倒刺鲃	相当
	森林公园	不涉及	不涉及	相当
	生态保护红线	跨越生态保护红线约 219m	跨越生态保护红线 574m	中方案优
	林地	11km	18km	中方案优
	基本农田	1.6km	2.1km	中方案优
地形地质条件	海拔	58~362m	58~362m	相当
	地形条件	平地 10%，山地 35%，丘陵 50%、水田 5%	平地 10%，山地 50%，丘陵 40%	
	地质条件	较优	较优	
城乡规划因素	与城乡规划冲突情况	不冲突	冲突，对犁市镇、浈江产业园形成“⊥”形包围态势，对其后期发展影响较大	中方案优
	房屋拆迁	拆除住人砖房 3 处约 480m²，拆除养猪场棚房 4 处约 2820m²	拆除住人砖房 5 处约 720m²，拆除养猪场棚房 4 处约 2820m²	
	政府意见	取得协议	地方不支持	
技术安全经济因素	交叉跨越	铁路 1 次、高速公路 1 次、一般公路 18 次；500kV 线路 2 次、200kV 线路 1 次、110kV 线路 8 次；武江河 1 次	铁路 2 次、高速公路 2 次、一般公路 20 次；500kV 线路 2 次、200kV 线路 1 次、110kV 线路 8 次；武江河 1 次	中方案略优
	交通条件	较好	较好	
	技术安全	较好	较差	
	运行维护条件	较好	较差	
	投资总额/万元	12261.36	13588.73	

①从生态环境影响角度：中方案（推荐方案）路径全长 27.9km，采用同塔四回架

空线路在河边厂、犁市村间一档跨越韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区核心区，跨越长度约 219m，该区域同时为生态保护红线，线路避让森林公园，共穿越林地 11km，穿越基本农田 1.6km。东方案路径全长 29.1km，采用同塔四回架空线路在西河镇、犁市镇和十里亭镇交界处一档跨越韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区核心区（同时也是生态保护红线），跨越长度为 574m；穿越林区 18km、穿越基本农田 2.1km。

从涉及生态敏感区的情况来看，两个方案均只涉及韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区和生态保护红线，两个方案穿越处均为核心区，但东方案跨越长度是中方案的 2 倍，中方案（推荐方案）>东方案。东方案路径相对更长，穿越林地更多，永久和临时占地面积更大，造成的生物损失量更大，对当地生态环境和景观影响更大。综合而言，从对生态环境影响的角度，中方案（推荐方案）>东方案。

从对比各方案与鱼类“三场”的位置关系来看，中方案（推荐方案）距犁市产卵场距离较近，直线距离约 1.6km；东方案（比较方案）与湓州越冬场距离较近，直线距离约 500m，因此，对比工程与最近的鱼类“三场”的影响，中方案相对更优。从对比各方案与珍稀鱼类分布的相对位置关系，中方案跨越段主要分布有桂华鲮、倒刺鲃；东方案跨越段主要分布有长臀鲮、光倒刺鲃。其中桂华鲮和光倒刺鲃为北江常见种类，倒刺鲃和长臀鲮为偶见种类，但线路均从保护区水域上方跨越，最小对地距离 40m，通过噪声、电磁预测，工程运营期对鱼类的影响较小，两方案对跨越江段珍稀物种的影响相当。

②从地形地质条件角度：中方案（推荐方案）和东方案区别不大，沿线海拔区间为 58~362m，丘陵和山地占比超过 80%，且两个方案总体长度相差不足 2km，沿线地形地质条件差异不明显。因此，从地形地质条件角度，中方案（推荐方案）≈东方案。

③从城乡规划角度：中方案（推荐方案）充分利用已有电力廊道，与已有的线路并行，且与居民密集区相距较远，该方案不会形成新的电力廊道，基本不会对当地城乡发展造成影响，该方案也已取得沿线各部门的同意意见，不存在限制因素。

湓江产业园是东莞(韶关)湓江产业转移工业园是广东省政府首批产业转移工业园，是东莞寮步对口帮扶产业园，园区总面积 2 万亩。园内规划完善，相关企业也已经进驻。东方案因避让湓江产业园，对犁市镇和湓江产业园形成“”形包围态势，该方案均对湓江区后期发展存在不利影响，由此带来的房屋拆迁，不仅加剧工程对保护区沿岸水土流失影响，也容易引发社会不稳定因素，规划部门不同意该路径方案。综上，从城乡规划角度，中方案（推荐方案）>东方案。

④从技术安全经济角度：中方案（推荐方案）跨越铁路 1 次、高速公路 1 次、一般

公路 18 次，下钻 500kV 线路 2 次、跨越 200kV 线路 1 次、110kV 线路 8 次，跨越武江河 1 次，工程总投资 12261.36 万元；东方案跨越铁路 2 次、高速公路 2 次、一般公路 20 次；下钻 500kV 线路 2 次、跨越 200kV 线路 1 次、110kV 线路 8 次，跨越武江河 1 次，工程总投资 13588.73 万元。综上，从技术安全经济角度，中方案（推荐方案）略优于东方案。

以上分析可知：受限于丹霞机场、民爆公司、军事敏感区、城镇规划、密集居民区、基本农田和生态保护红线等因素限制，区域可选廊道极其有限。中方案（推荐方案）和东方案均涉及韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区，但中方案穿越长度较短（约 219m），且采用的是一档跨越的无害化方式，利用无人机放线等环保施工工艺对当地生态环境影响较小。中方案（推荐方案）在整体生态环境影响、城乡规划符合性、技术安全经济等方面均较优，跨越处选择利用已有电力廊道，避免新增廊道对保护区产生新的分割影响。

综上所述，工程无法避免的跨越韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区的核心区，推荐采用一档跨越的方式跨越。

III-3.4 推荐方案与自然保护区的位置关系

III-3.4.1 相对位置关系

工程线路一档跨越韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区核心区约 219m，不在保护区范围内立塔。东北侧塔基距保护区边界约 204m，西南侧塔基距保护区边界约 155m，不在保护区范围内立塔、占地。项目与保护区相对位置关系图详见图 III-3.4-1

III-3.4.2 保护区内工程概况

1) 工程占地及土石方情况

本工程在保护区内无地面施工活动，无永久占地，无土石方产生。

2) 施工组织和人员

本工程在自然保护区内无地面施工活动，仅空中架线。本工程采用无人机放线的方式，工程一般每隔 7km 设置一处牵张场，7km 范围内的塔基可以一次性完成放线。根据施工布置整条线路仅需设置 4 处牵张场，工程线路一档跨越自然保护区，且跨越点间距仅 0.2km。保护区内不立塔，牵张场地设置则更远离保护区。因此保护区内挂线需要施工人员约 15 人，施工时间约 3 天。



图 III-3.4-1 推荐方案与韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区相对位置关系图

3) 施工工艺

工程架线采用无人机放线过程无需清理走廊和通道，整个放线过程中牵引绳和导线一直处于受张力状态，并全部悬垂在空中，不会对线路走廊下方水体和地表造成扰动和破坏。无人机或直升机放线工艺一般为：第一步、采用无人机或直升机将轻质高强的尼龙绳由张力场附近的第一基塔吊引至牵力场场方向的第二基塔，通过杆塔上的滑轮，再延伸至下一基杆塔，直至张力场展放导引绳完成；第二步、用展放好的导引绳将高强度的细钢丝牵引绳由张力场牵引至张力场；第三步、用第二步展放好的细钢丝牵引绳将导线由张力场牵引至张力场；第四步、将前一步完成的导线在杆塔上进行紧线、固定和安装线夹等附件，然后完成放线工作。

III-3.4.3 保护区两侧跨越塔工程概况

1) 跨越塔概况

跨越塔属采用“耐-直”跨越的方式，塔基均采用 2F4W1 型号，杆塔呼高 42m，东北侧塔基距保护区边界约 204m，西南侧塔基距保护区边界约 155m，跨越段间 80°C 导线弧垂最小对地高度约 40m（离水面最近距离）。

铁塔四个塔腿围成的正方形边长不超过 16m，塔基永久占地面积约 256m²，塔基施

工区临时占地面积约 400m²，其中临时占地可使用永久占地区，塔基基础采用挖孔灌注桩基础。以上所有施工内容均不涉及自然保护区，且与保护区有一定安全距离。

2) 工程土石方情况

塔基施工场地、施工道路均不涉及土石方填挖，本工程的土石方主要发生在塔基区，塔基区土石方开挖填筑活动主要集中在基坑和施工基面的开挖、填筑，基挖方量最终全部回填在本区内，不考虑外运堆置。因此，工程两侧塔基土石方平衡，无需外运和购买土石方。

此外，为避免工程挖填方进入保护区范围，本报告要求对跨越保护区塔基施工方案按照“一塔一图”设计，明确开挖红线，确保施工范围及土石方不进入自然保护区。

3) 施工工艺

线路施工主要分为杆塔基础、杆塔组立和导线架设几个步骤，施工在线路路径方向上分段推进，即在一个工段上完成基础、立塔和架线后再进行下一个工段的施工。

①基础施工

本项目采用挖孔桩基础，土石方开挖采用机械与人工开挖结合方式。基础浇筑以人工搅拌混凝土为主，部分采用商品混凝土直接浇筑方式。

在确保安全和质量的前提下，塔基基坑应尽量减少开挖的范围，避免不必要的开挖或过多地破坏原状土，有利水土保持和塔基边坡的稳定。地质比较稳定的塔位，在设计允许的前提下，基础底板尽量采用以土代模的施工方法，减少土石方开挖量。基坑开挖前要熟悉被开挖基坑的设计资料，了解基坑尺寸。杆塔基础的坑深，应以设计图纸的施工基面为基准，若设计无施工基面要求时，应以杆塔中心桩地面为基础。

基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好弃土的处理，避免坑内积水以影响周围环境和破坏植被，基础坑开挖好后应尽快浇筑混凝土。然后进行土方回填，同时做好基面及基坑的排水工作。为减少砂石含泥量，保证混凝土强度，砂石与地面应隔离堆放，地面先铺一层塑料布，然后再进行材料堆放。基础拆模后，经监理验收合格回填时，回填土按要求进行分层夯实，并清除掺杂的草、树根等杂物。

②铁塔组立

铁塔组立按照线路施工规范要求施工，铁塔安装施工采用分解组塔施工方法。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。

III-4 评价区生态现状调查

III-4.1 生态功能定位

III-4.1.1 项目所在区域的生态功能区划

根据《全国生态功能区划（修编版）》，工程位于生态调节功能区—水源涵养功能区—九连山水源涵养功能区。

根据《广东省生态功能区划》，工程属于南岭山地丘陵常绿阔叶林生态区—九连山-滑石山常绿阔叶林生态亚区—韶关河川丘陵农业与城市经济生态功能区。功能区范围包括：南雄县中部、始兴县西部小部分、韶关市市辖区、曲江县中西部、英德县中北部、阳山县中部地区，面积 5019.86 平方公里。其服务功能为城市化程度高，经济发达。

III-4.1.2 主要生态环境问题及生态保护与发展方向

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

工程所在区域存在的主要生态问题为生物多样性低；生态敏感性为水土流失敏感。

生态保护主要措施：停止导致生态功能继续退化的资源开发活动和其他人为破坏活动；大力发展中小城镇，引导重要生态功能区人口向城镇、集镇适当聚集；改变粗放经营方式，发展生态旅游和特色产业，走生态经济型发展道路；禁止污染工业向水源涵养地区转移；加强退化生态系统的恢复并加大重建力度，提高森林植被水源涵养功能。保护目标与发展方向：注意丘陵农业与城市复合生态系统的建设，加强地面植被建设。

III-4.1.3 工程与区域生态功能区划的协调性分析

本工程不属于高污染工业项目，且影响范围相对较小。工程塔基基础点状分布，造成的土石方开挖、地表植被破坏等影响范围较小且分散，在严格执行水土保持和生态恢复等措施的条件下，不会对所在生态功能区生态环境产生较大影响。同时，项目的实施为区域内城镇发展、经济社会可持续发展提供保障，因此本工程的实施与生态功能区划相协调。

III-4.2 调查时间及方法

III-4.2.1 水生生物调查

1) 浮游植物

浮游植物的采集包括定性采集和定量采集。定性采集采用 25 号筛绢制成的浮游生物网在水中拖曳采集。定量采集则采集充分混合的 1000mL 水样（根据调查水体泥沙含

量、浮游植物数量等实际情况决定取样量，并采用泥沙分离的方法），加入鲁哥氏液固定，经过 48h 静置沉淀，浓缩至约 30ml，保存待检。

在实验室进行种类鉴定及按个体计数法进行计数、统计和分析，浮游植物密度单位：ind./L，生物量单位 mg/L。

每升水样中浮游植物数量的计算公式如下：

$$N = \frac{C_s}{F_s \times F_n} \times \frac{V}{v} \times P_n$$

式中：N——一升水中浮游植物的数量（ind. L⁻¹）；

C_s——计数框的面积（mm²）；

F_s——视野面积（mm²）；

F_n——每片计数过的视野数；

V——一升水样经浓缩后的体积（ml）；

v——计数框的容积（ml）；

P_n——计数所得个数（ind.）。

2) 浮游动物

原生动物、轮虫与同断面的浮游植物共一份定性、定量样品。

枝角类和桡足类定性采集采用 13 号筛绢制成的浮游生物网在水中拖曳采集，将网头中的样品放入 50ml 样品瓶中，加福尔马林液 2.5ml 进行固定。定量采集则采集充分混合的 10L 的水样用 25 号筛绢制成的浮游生物网过滤后，将网头中的样品放入 50ml 样品瓶中，加福尔马林液 2.5ml 进行固定。在实验室进行种类鉴定及按个体计数法进行计数、统计和分析，浮游植物密度单位：ind./L，生物量单位 mg/L。

单位水体浮游动物数量的计算公式如下：

$$N = \frac{nV_1}{CV}$$

式中：N——每升水样中浮游动物的数量（ind./L）；

V₁——样品浓缩后的体积（ml）；

V——采样体积（L）；

C——计数样品体积（ml）；

n——计数所获得的个数（ind.）；

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

程式求体重进行。

3) 底栖动物

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

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

在实验室进行种类鉴定及按个体计数法进行计数、称重、统计和分析，底栖动物密度单位 ind./m²，生物量单位 g/m²。

4) 水生维管束植物

在样地和样带上，深水区用采草器采样，浅水处采用收割法采样，记录样地内物种组成和盖度，并统计生物量。定性样品整株采集，包括植株的根、茎、叶、花和果实，样品力求完整，按自然状态固定在压榨纸中，压干保存后，带回实验室鉴定种类。

5) 鱼类

① 鱼类区系组成

根据鱼类区系研究方法，在不同河段设置点位，对调查范围内的鱼类资源进行全面调查。采取捕捞、市场调查和走访相结合的方法，采集鱼类标本、收集资料、做好记录，标本用福尔马林固定保存。通过对标本的分类鉴定，资料的分析整理，编制出鱼类种类组成名录。

② 鱼类资源现状

通过收集历史资料，并结合社会捕捞渔获物统计分析和走访相结合，对标本进行分类鉴定，资料的分析整理，编制出鱼类种类组成名录。采用现场访问调查和统计表调查方法，调查资源量和渔获量。对渔获物资料进行整理分析，得出各站点主要捕捞对象及其在渔获物中所占比重，不同捕捞渔具渔获物的长度和重量组成，以判断鱼类资源状况。

③ 鱼类“三场”

根据历史资料和走访沿河居民，了解不同季节鱼类主要集中地和鱼类种群组成，结合鱼类生物学特性和水文学特征，分析鱼类“三场”分布情况，并通过有经验的捕捞人员进行验证。

III-4.2.2 陆生植物调查

主要记录调查工程跨越保护区处上下游 1km 范围的河岸两侧植物的种类及主要群落类型及外貌。在评价区结合塔基布置以及植被状况良好的区域实行重点调查，对国家重点保护植物和古树调查采取野外调查和民间访问相结合的方法进行。对有疑问植物采集凭证标本并拍摄照片，查阅相关文献及本地植物志书等进行鉴定。

III-4.2.3 陆生动物调查

物调查方法主要有样线法、样点法、访问和资料查询。

两栖类、爬行类能力相对较差，调查时主要在有水域之处及其它适合其生存的生境中采用样线法为主，辅以样点法对区域内两栖、爬行类动物类群进行调查。兽类主要采用现场环境调查，野外踪迹调查，再结合访问调查及资料收集等方法。

鸟类调查主要采用样线法和分区直数法。项目区为平原，样线法调查观测者沿着固定的线路行走，并记录沿途所见到的所有鸟类，一般样线长度在 1km~3km。若遇到大范围集群分布的湿地鸟类，可采用分区直数法。

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

综合实地调查、访问调查和资料汇总，通过分析归纳和总结，从而得出项目现场及实施地和周边地区的动物物种、种群数量和分布资料，为评价和保护当地动物提供科学的依据。

III-4.3 生态系统现状调查与评估

根据对重点评价区内土地利用现状的分析，结合动植物分布和生物量的调查，把重点评价区内的生态系统划分为 4 类，分别为：湿地生态系统、森林生态系统、灌草地生态系统和农业生态系统。

表 III-4.3-1 重点评价区生态系统现状表

生态系统类型	森林生态系统	灌草地生态系统	湿地生态系统	农业生态系统
面积（hm2）	9.86	1.03	591.12	69.13
百分比（%）	1.47	0.15	88.08	10.30

评价范围属于典型的河流湿地生态系统，其土地利用类型主要由水域、农田、少量

林地及灌草地组成。湿地生态系统面积最大，为 591.12hm²，占重点评价区总面积的 88.08%；其次为农业生态系统，为 69.13hm²，占重点评价区总面积的 10.30%。

评价范围内水生生物包括鱼类、浮游生物、浮游植物、底栖动物和水生植物。浮游植物以硅藻、绿藻和蓝藻为主，常见种类有颗粒直链藻（*Melosira granulata*）、梅尼小环藻（*Cyclotella meneghiniana*）、脆杆藻（*Fragilaria* sp.）、舟形藻（*Navicula* sp.）、菱形藻（*Nitzschia* sp.）、桥弯藻（*Cymbella* sp.）；浮游动物以轮虫为主；底栖动物以软体动物中的淡水壳菜、环棱螺等为主；鱼类以鲮、鲮、草鱼、银鲷、鲤、鲫、光唇鱼、麦穗鱼、泥鳅、黄颡鱼、鰕虎鱼、大刺鲃等为优势种。

评价范围内植被类型分为湿地植被和陆生植被。湿地植被优势种主要包括芦苇（*Phragmites australis*）、水蓼（*Polygonum hydropiper*）、酸模叶蓼（*Persicaria lapathifolia*）、鸭跖草（*Commelina communis*）、凤眼蓝（*Eichhornia crassipes*）等。陆生植被主要有马尾松（*Pinus massoniana*）、尾叶桉（*Eucalyptus urophylla*）、杉木（*Cunninghamia lanceolata*）、鬼针草（*Bidens pilosa*）、青葙（*Celosia argentea*）、马缨丹（*Lantana camara*）、凹头苋（*Amaranthus blitum*）、蟛蜞菊（*Wedelia chinensis*）、葛（*Pueraria montana*）、苘草（*Arthraxon hispidus*）等。

湿地生态系统也是多种动物的重要栖息场所，如两栖类中的黑眶蟾蜍（*Bufo melanostictus*）、泽陆蛙（*Fejervarya multistriata*），爬行类的黄斑渔游蛇（*Xenochrophis flavipunctatus*）；鸟类中的游禽小鸊鷉（*Tachybaptus ruficollis*）、黑水鸡（*Gallinula chloropus*），涉禽白鹭（*Egretta garzetta*）和攀禽普通翠鸟（*Alcedo atthis*）和斑鱼狗（*Ceryle rudis*）等。

湿地是地球上具有多功能的独特生态系统，是自然界生物多样性最丰富生态系统类型之一，是生态景观和人类最重要的生存环境之一。湿地生态系统功能主要包括：涵养水源，控制土壤、提供良好的湿地土壤，防止土壤侵蚀；环境调节、调节局域气候；提供动植物栖息地及维持生物多样性、自然资源供给等功能。

III-4.4 评估水生生物现状与评估

项目组于 2022 年 11 月 20 日-25 日期间对评价范围进行了水生生态现状调查，外业调查人员包括中南电力设计院的 2 位水生态相关专业技术人员与中国科学院水生生物研究所 1 位技术人员。调查主要采用了现场查勘、资料收集、咨询相关部门和访问当地居民等几种方式，数据分析采用遥感影像分析和实地调查相结合、野外调查与室内资料分析相结合、定性分析与定量分析相结合的方法。鱼类鉴定工作现场完成，浮游生物和

底栖动物样品采集后的鉴定工作交由水生所安排各专业技术人员在实验室内完成。

为了较为全面准确地评价工程影响河段现有水生生物现状，技术人员在本工程跨越保护区水域及邻近水域共设 4 个调查断面，从上至下依次为厢廊渡（西方案）、麦屋渡口（推荐方案）、韶关北环高速桥下（东方案）、十里亭。各调查断面环境因子见表 III-4.4-1 所示，采样断面与工程各方案位置关系见附图 24。

表 III-4.4-1 水生生物采样点环境因子表

序号	采样断面	经纬度	气温 (°c)	水温 (C)	水深 (m)	底质类型	透明度 (m)	流速 (m/s)
1	厢廊渡	E:113°29'4.12" N:24°55'31.30"	25	23	0.5	淤泥	见底	0.05
2	麦屋渡口	E:113°32'1.04" N:24°53'10.58"	25	22	2	淤泥	1m	0.05
3	韶关北环高速桥	E:113°32'43.50" N:24°52'22.68"	25	23	1	淤泥	见底	0
4	十里亭	E:113°33'6.09" N:24°49'7.22"	23	20	1	砂石	见底	0.05



图 III-4.4-1 输电线路跨越段生境现状

III-4.4.1 浮游植物

1) 种类组成

浮游植物的分类鉴定主要参考《中国淡水藻类：系统、分类及生态》、《中国淡水藻志》各分卷。2022 年 11 月，技术人员在厢廊渡、麦屋渡口、韶关北环高速桥和十里亭分别采集浮游生物，经鉴定统计出重点评价区浮游植物共计 47 种（属）（详见附录 2）。其中硅藻门（Bacillariophyta）20 种（属），占总种数的 42.55%；绿藻门（Chlorophyta）12 种（属），占总种数的 25.53%；蓝藻门（Cyanophyta）10 种（属），占总数的 21.28%；隐藻门（Cryptophyta）和甲藻门（Pyrrophyta）各 2 种（属），占总种数的 4.26%；裸藻门（Euglenophyta）1 种（属），占总种数的 2.13%。

常见种类有颗粒直链藻（*Melosiragranulata*）、梅尼小环藻（*Cyclotellameneghiniana*）、脆杆藻（*Fragilariasp.*）、舟形藻（*Naviculasp.*）、菱形藻（*Nitzschiasp.*）、桥弯藻（*Cymbellasp.*）、单角盘星藻（*Pediastrumsimplex*）、空球藻（*Eudorinaelegans*）、平裂藻（*Merismopediasp.*）、细鞘丝藻（*Leptolyngbyasp.*）。

表 III-4.4-2 各门藻类种数及比例

种类	绿藻门	硅藻门	蓝藻门	隐藻门	甲藻门	裸藻门	总计
数量	12	20	10	2	2	1	47
比例（%）	25.53	42.55	21.28	4.26	4.26	2.13	100

2) 密度

评价区浮游植物平均密度为 $71.34 \times 10^4 \text{ind./L}$ ，其中硅藻门的平均密度为 $25.01 \times 10^4 \text{ind./L}$ 、绿藻门的平均密度为 $14.889 \times 10^4 \text{ind./L}$ 、蓝藻门的平均密度为 $11.39 \times 10^4 \text{ind./L}$ 。

表 III-4.4-3 评价区各调查断面浮游植物密度分布（单位： $\times 10^4 \text{ind./L}$ ）

密度组成	厢廊渡	麦屋渡口	韶关北北环高	十里亭	平均
硅藻门	17.75	22.65	23.74	35.88	25.01
蓝藻门	12.42	10.38	10.29	12.47	11.39
绿藻门	14.24	11.54	12.31	21.43	14.8
其它	8.42	21.77	22.12	27.94	20.06
合计	52.83	66.34	68.46	97.72	71.34

浮游植物种群密度的变化范围为 $52.83 \times 10^4 \sim 97.72 \times 10^4 \text{cells/L}$ ，从上游到下游整体呈上升趋势，最大值出现在十里亭采样点，最小值出现在厢廊渡采样点。

3) 生物量

评价区浮游植物平均生物量为 0.155mg/L 。其中绿藻门的平均生物量为 0.008mg/L 、蓝藻门的平均生物量为 0.007mg/L 、硅藻门的平均生物量为 0.107mg/L ，其他藻类平均生物量为 0.034mg/L 。各调查断面间浮游植物生物量变化范围为 $0.089 \sim 0.269 \text{mg/L}$ ，从上游到下游逐渐增加，主要原因是各调查断面距离下游坝址越来越近，浮游植物生物量逐渐增加。

表 III-4.4-4 评价区各调查断面浮游植物量（单位： mg/L ）

密度组成	厢廊渡	麦屋渡口	韶关北北环高	十里亭	平均
硅藻门	0.065	0.078	0.085	0.198	0.107
蓝藻门	0.005	0.005	0.005	0.014	0.007
绿藻门	0.007	0.007	0.006	0.012	0.008
其它	0.012	0.039	0.038	0.045	0.034
合计	0.089	0.129	0.134	0.269	0.155

III-4.4.2 浮游动物

1) 种类组成

浮游动物分类鉴定主要参考《淡水浮游生物研究方法》、《淡水微型生物图谱》、《中国淡水轮虫志》各分卷、《中国淡水桡足类志》、《原生动物学专论》和《Protist》等分类书和期刊。

经鉴定统计, 评价区有浮游动物 4 大类 30 种 (属) (详见附表 3)。其中轮虫 13 种 (属), 占总数的 43.33%; 原生动物和枝角类各 6 种 (属), 分别占总数的 20.00%; 桡足类 5 种 (属), 占总数的 16.67%。各断面浮游动物种类数差异不大, 其中厢廊渡、韶关北环高速桥种类数较多, 分别为 18、17 种, 麦屋渡口和十里亭断面种类稍少分别为 13、14 种。

本次调查评价区浮游动物优势种为砂壳虫 (*Difflugiasp.*)、表壳虫 (*Arcellasp.*)、疣毛轮属 (*Synchaetasp.*)、螺形龟甲轮虫 (*Keratellacochlearis*)、颈沟基合溞 (*Bosminopsisdeitersi*)、脆弱象鼻溞 (*Bosminafatalis*)、剑水蚤 (*CyclopoideaCopepodite*) 和无节幼体 (*Nauplius*) 等。

表 III-4.4-5 浮游动物各门种类数及所占比例

类别	轮虫	原生动物	枝角类	桡足类	总计
种类数	13	6	6	5	30
比例 (%)	43.3	20.00	20.00	16.67	100

2) 密度和生物量

评价区各断面的浮游动物密度差异较大, 范围在 1.80~23.40ind./L, 浮游动物平均密度为 12.30ind/L。其中麦屋渡口浮游动物密度最小, 为 1.80ind./L, 厢廊渡浮游动物密度最大, 为 23.40ind./L。在本次调查期间, 保护区内的浮游动物密度偏低。

表 III-4.4-6 评价区各调查断面浮游动物密度分布 (单位: ind./L)

密度组成	厢廊渡	麦屋渡口	韶关北北环高	十里亭	平均
原生动物	13.60	1.20	0.80	1.20	4.20
轮虫	1.40	0.00	1.80	3.00	1.55
枝角类	1.40	0.20	0.60	0.80	0.75
桡足类	7.00	0.40	3.00	12.80	5.80
合计	23.40	1.80	6.20	17.80	12.30

评价区浮游动物平均生物量为 0.1039mg/L, 其中原生动物为 0.0007mg/L、轮虫为 0.0220mg/L、枝角类为 0.0113mg/L、桡足类为 0.0700mg/L。各调查断面浮游动物生物量差异较大, 十里亭断面浮游动物生物量最高为 0.3230mg/L, 其次为厢廊渡断面, 为 0.0652mg/L, 麦屋渡口断面生物量最低, 仅 0.0051mg/L。

表 III-4.4-7 评价区各调查断面浮游动物量（单位：mg/L）

密度组成	厢廊渡	麦屋渡口	韶关北环高	十里亭	平均
原生动物	0.0014	0.0005	0.0003	0.0005	0.0007
轮虫	0.0056	0.0000	0.0008	0.0814	0.0220
枝角类	0.0290	0.0020	0.0060	0.0080	0.0113
桡足类	0.0292	0.0026	0.0152	0.2330	0.0700
合计	0.0652	0.0051	0.0224	0.3230	0.1039

III-4.4.3 底栖动物

1) 种类组成

标本鉴定：软体动物：王祯瑞编著（1997），刘月英等（1979）。甲壳类：戴爱云（2002），陈惠莲，孙海宝（2002）；梁象秋（2004），任先秋（2006），匡傅人等(1991)，宋大祥等(1964，1975，1980，1982)，刘瑞玉（1988）；沈嘉瑞，刘瑞玉（1965）；李新正，刘瑞玉，梁象秋（2007）；任先秋（2006）；李荣祥（2008）。

经鉴定共调查到底栖动物 3 大类 16 种（属）（详见附录 4）。其中软体动物 9 种（属），占底栖动物总数的 56.25%；节肢动物 4 种（属），占底栖动物总数的 25.00%；环节动物 3 种（属），占底栖动物总数的 18.75%。常见的底栖动物主要为软体动物，如腹足纲的梨形环棱螺、钉螺，双壳纲的河蚬、湖沼股蛤等。

2) 密度和生物量

评价区各采样断面底栖动物底栖生物栖息密度范围为 16.00~320.00ind./m²，平均密度为 116ind./m²，其中韶关北环高速桥断面密度最低，为 16ind./m²，厢廊渡底栖生物密度最高，为 320ind./m²。

各采样断面底栖动物生物量差异较大，变化范围为 12.54~224.90g/m²，平均生物量为 78.36g/m²，其中厢廊渡的生物量最高，为 224.90g/m²，韶关北环高速桥断面生物量最低，为 12.54g/m²。

III-4.4.4 水生维管束植物

保护区所在江段地处亚热带，气候温暖、雨量充沛，有利于水生维管束植物的生长、发育。根据现场调查，保护区的水生维管束植物有 26 种，主要种类有浮萍(Lemnaminor)、水蓼(Persicariahydropiper)、喜旱莲子草(Alternantheraphiloxeroides)、穗状狐尾藻(Myriophyllumspicatum)、密刺苦草(Vallisneriadenseserrulata)、竹叶眼子菜(Potamogetonwrightii)、轮叶黑藻(Hydrillaverticillata)、芦苇(Phragmitesaustralis)、荻(Miscanthussacchariflorus)等。水生维管束植物以及藻类是植物食性鱼类的良好饵料，同时水生维管束植物以及藻类又是田螺、河蚬的重要饵料，从而对螺蚬等为食物的

底栖性鱼类，也起到间接供饵的作用。

III-4.4.5 鱼类

1) 种类及组成

1960 年《华南师范学报》刊文“广东北江的淡水鱼类及其特点的初步报导”，介绍了当时北江的鱼类资源状况，其列出的 25 种主要经济鱼类包括唇鲮、桂华鲮。1981~1983 年，农业部组织实施珠江水系渔业资源调查，出版的《珠江流域北江渔业资源》，对北江的鱼类资源状况有较详细的介绍。2001 年，广东省海洋与渔业局立项组织了北江水系韶关江段鱼类产卵场的调查，该调查发现韶关江段分布有多个产漂流性卵的鱼类产卵场。2005 年 10 月至今，华南师范大学生命科学学院在乐昌市坪石镇、乐昌市区、黎市镇、十里亭等地进行了调研和鱼类采集工作，武江江段共采集到鱼类 74 种。

根据对历史资料及近年鱼类资源调查进行整理核查，保护区江段内记录分布的鱼类达 122 种，分属 19 科，其中外来种 5 种，如齐氏罗非鱼、莫桑比克罗非鱼、尼罗罗非鱼、食蚊鱼、露斯塔野鲮等。近几年（2011-2015 年）采集到的 106 种鱼类，以鲤形目为主 76 种（占总数的 71.7%），其次是鲈形目 15 种（占总数的 14.2%），另外鲇形目 14 种（占总数的 13.2%）。鲤形目中鲤科最多，有 62 种，占鲤形目的 81.6%，占调查江段总数的 58.5%，其次是鳅科 9 种，占鲤形目的 11.8%，占调查江段总数的 8.5%，平鳍鳅科 4 种，占鲤形目的 5.3%，占调查江段总数的 3.8%。目前调查江段常见种类有宽鳍鱮、马口鱼、鲮、圆吻鲴、间鳮、北江光唇鱼、鲮、赤眼鲮、草鱼、银鲷、中华鲮、鲤、鲫、黄尾鲴、银鲴、南方白甲鱼、鲢、大眼鲮、麦穗鱼、黄颡鱼、盍堂拟鲮、大刺鲮、大鳍鲮等；部分种类已经难以发现或消失，如鲮、鳮、唇鲮、盆唇华鲮、鲮、小口白甲鱼等。

韶关市人工增殖放流苗种有鲤、鲫、草鱼、鲢、鳙、鲮和团头鲂等。

2) 鱼类区系分析

保护区的自然环境条件特点明显地影响鱼类区系，在韶关市区以北的保护区江段（犁市江段以上）属于北江上游，多为急流和底栖性鱼类，还有一些石穴岩洞生活种类。犁市江段以下的保护区江段则有多数河道性的中上层鱼类分布，而石隙岩洞生活的鱼类较少。

保护区鱼类在区系组成上，鲤科鱼类在数量上占绝对优势，不仅同我国淡水鱼类区系特点一致，而且也是欧亚大陆淡水鱼类区系特点的体现。其次鲤科中鲃亚科种类最多，明显表明热带、亚热带特点；在保护区鱼类中热带亚热带种类共 52 种，不仅在比例上

超过三分之一，而且在种群数量也占有很大优势。

保护区鱼类在种属上也基本上体现了珠江水系的概貌，但它与其它支流间仍有一定的区别，与珠江三角洲的鱼类差别更为明显。与相邻地区比较，北江与西部纬度相同的广西鱼类相似性最大，与西北部的湖南鱼类相似性较差，与南方的海南岛鱼类相似处主要在属一级，在种一级上仍有相当的差异。

保护区鱼类多属于热带及亚热带种属，如鲃亚科、鲇科、鮠科等，这些种属鱼类在生物学上明显地具有体形不大、性成熟早、生长快、生活周期短等特点。

3) 食性类型

从食性来看，主要有 3 种类型：植物食性鱼类、动物食性鱼类、杂食性鱼类。

植物食性鱼类。主要饵料是植物，如鲢以浮游植物为饵料，其鳃耙长而细密，口裂大，口咽腔和鳃腔很宽；鲮、光唇鱼属和鲮类下颌具角质薄锋，通常刮食淤泥或石块上附着的底栖藻类及有机碎屑。草鱼、倒刺鲃等鱼类以高等水生维管束植物为主要食物。

动物食性鱼类。主要饵料为动物，包括 2 类：一是以无脊椎动物为食的温和肉食性鱼类，如青鱼的咽喉齿呈臼状，可压碎螺蛳，多以水体中的软体动物为食，兼食小虾和水生昆虫；大刺鲃等也以昆虫、小鱼、小虾为食。二是凶猛肉食性鱼类，以鱼类等动物为食，如鮠类，身体呈流线形，口裂大，游泳迅速，善于捕捉鱼类作为食物。鲇形目、鲈形目鱼类，口裂大，且有尖锐的颌齿，虽然游得不快，但多采用伏击式捕捉鱼类为食。

杂食性鱼类。食物组成较广泛，有动物性的也有植物性的，亦食部分水底腐殖质，不少的鲤科鱼类是典型的杂食性鱼类，如鲤、鲫、赤眼鳟等。

4) 产卵类型

参考《鱼类早期资源》（梁秩燊等，待出版），调查区域主要鱼类的繁殖类型可以分为以下 7 类。

①卵胎生鱼类，仅有食蚊鱼 1 种。

②产浮性卵鱼类，有黄鳝、叉尾斗鱼。

③产漂流性卵鱼类，有美丽小条鳅、壮体沙鳅（*Botiarobusta*）、美丽沙鳅、花斑副沙鳅（*Parabotiafasciolata*）、薄鳅（*Leptobotiapellegrini*）、中华花鳅（*Cobitissinensis*）、沙花鳅（*Cobitisarenae*）、青鱼、草鱼、鳊、鳙、银鲴、鳊、鲮、银鲮、蛇鲮、波纹鳊、斑鳊、大眼鳊等。

④产粘沉性卵鱼类，有宽鳍鱮、马口鱼、麦穗鱼、棒花鱼、光倒刺鲃、倒刺鲃、珠江虹彩光唇鱼、细身光唇鱼（*Acrossocheiluselongatus*）、南方白甲鱼、小口白甲鱼、瓣

结鱼（*Foliferbrevifilis*）、桂华鲮（桂孟加拉鲮）、唇鲮、东方墨头鱼、四须盘鮠、广西华平鳅、伍氏华吸鳅（*Sinogastromyzonwui*）、长臀鲮、粗唇鲮、斑鲮、大鳍鲮、福建纹胸鮡（*Glyptothoraxfukiensis*）、修仁鳅（*Xiurenbagrusxiurenensis*）、子陵吻鮡虎鱼、溪吻鮡虎（*Rhinogobiusduospilus*）、大刺鳅等。

⑤产粘性卵鱼类，有泥鳅、鳊、大眼华鳊、南方拟鲮、间鲮、花鲮、花棘鲮、乐山小鰾鮡、鲤、须鲫、鲫、越南鲃、鲃、胡子鲃、青鲮等。

⑥蚌内产卵鱼类，有大鳍鲮、须鲮、短须鲮、越南鲮、中华鲮等。

⑦筑巢产卵鱼类，有黄颡鱼、瓦氏黄颡鱼（*Pelteobagrusvachelli*）、斑鲮、月鲮等。

5) 栖息类型

按照主要生活环境和生活水层的不同，调查区域鱼类可分为以下生态类群：

①缓流水体中上层类群：宽鳍鱮、马口鱼、麦穗鱼、食蚊鱼、鲢、鳙、斑鳅、大眼鳅、叉尾斗鱼（*Macropodusopercularis*）、斑鲮、月鲮（*Channaasiatica*）、中华鲮、越南鲮（*Acheilognathustonkinensis*）、大鳍鲮等。

②静水缓流水体中下层类群：棒花鱼（*Abbottinarivularis*）、鲤、鲫、泥鳅、异华鲮，鲃科、鳊科鱼类以及银鲴、雅罗鱼亚科的大多数种类等。

③流水急流水体中下层类群：主要生活在急流中下层，以石头上的藻类和水生昆虫为食，包括鮡亚科、鲴亚科、鲃亚科、野鲮亚科、平鳍鳅科、鮡科的鱼类，如乐山小鰾鮡（*Microphysogobiokiatingensis*）、美丽小条鳅（*Micronemacheiluspulcher*）、东方墨头鱼（*Garraorientalis*）以及北江光唇鱼、侧条光唇鱼、波纹鳅（*Sinipercaundulata*）等一些属种。

将以上三大类粗略划分并结合分布的江段来分析，可知急流水体中下层类群鱼类在武江干流中、上游及支流较多；缓流水体中上层类群在武江中、下游较多，静水缓流水体中下层类群在武江干流比支流多。

6) 鱼类资源调查

2022 年 11 月 20 日-22 日，调查人员在线路跨越段水域（厢廊村至麦屋村）开展鱼类资源调查，通过雇佣渔民采用刺网（网目 3 指、4 指）和地笼（25cm×35cm）的方法进行现场捕捞。共采集到鱼类 26 种，236 尾，渔获物以尼罗罗非鱼、鲮、鲮、鲫、鲤、齐氏罗非鱼、银鲴、银鲴、草鱼、黄颡鱼和子陵吻鮡虎鱼等为主要优势种，多为静水缓流水体中下层类群。

表 III-4.4-8 渔获物种类组成

序号	种类	数量 (尾)	数量百分比 (%)	重量 (g)	重量百分比 (%)
1	尼罗罗非鱼	56	23.73	199.36	1.27
2	鰱	52	22.03	963.8	6.12
3	鲮	25	10.59	3141.75	19.95
4	鲫	15	6.36	2706.15	17.18
5	鲤	12	5.08	2645.4	16.80
6	齐氏罗非鱼	12	5.08	761.4	4.83
7	银鮠	8	3.39	42.8	0.27
8	银鲴	8	3.39	101.84	0.65
9	草鱼	7	2.97	2100.98	13.34
10	黄颡鱼	7	2.97	910.98	5.78
11	子陵吻鰕虎鱼	6	2.54	11.22	0.07
12	中华鲮	5	2.12	13.5	0.09
13	麦穗鱼	5	2.12	12.15	0.08
14	月鳢	2	0.85	360.86	2.29
15	大眼近红鲷	2	0.85	126.94	0.81
16	宽鳍鱮	2	0.85	10.34	0.07
17	棒花鱼	2	0.85	8.64	0.05
18	南方拟餐	2	0.85	20.46	0.13
19	唇鲮	1	0.42	150.43	0.96
20	黄尾鲴	1	0.42	65.12	0.41
21	鲃	1	0.42	346.87	2.20
22	大眼鰕	1	0.42	235.71	1.50
23	大刺鰕	1	0.42	14.75	0.09
24	胡子鲃	1	0.42	341.41	2.17
25	大鳞副泥鳅	1	0.42	7.5	0.05
26	团头鲂	1	0.42	449	2.85
合计		236	100.00	15749.36	100



月鳢



胡子鲇



鲮



棒花鱼



鲮



团头鲂



唇鲮



齐氏罗非鱼

	
鲤	鲫
	
大眼近红鲃	银鲃
	
大鳞副泥鳅	中华鲮
	
渔民的渔获物（1）	渔民的渔获物（2）

图 III-4.4-2 部分渔获物照片

III-4.4.6 鱼类“三场一通道”

1) 产卵场

根据 2001 年调查资料，保护区及周围江段内共有 8 处鱼类产卵场，分别为桂头产卵场、沙尾产卵场、东风山产卵场、沙园产卵场、沙洲产卵场、犁市产卵场、西河产卵场、黄田坝产卵场。

从 2001 年鱼类产卵场监测情况看，韶关江段鱼类产卵种类主要有 22 种，为草鱼、鲢、青鱼、鳙、鲮、四须盘鮡、美丽沙鳅、鲤、泥鳅、鲫、小鰕（*Sarcocheilichthys parvus*）、月鳢、鲈、黄颡鱼、南方白甲鱼、光倒刺鲃、倒刺鲃、黄尾鲮、飘鱼（*Pseudolaubucasinensis*）、斑鳢、粗唇鲃。根据 2014-2015 年武江鱼类资源调查，这 22 种除了鲮在渔获物中难以发现外，其它的种类仍有一定规模，这充分说明了目前韶关江段 4 种不同类型（产漂流性卵、产草属性卵、产粘沉性卵、产石隙隐藏性卵）的鱼类产卵场仍然存在。2014 年的鱼类产卵场监测中也采集到了草鱼的鱼苗，更进一步证实了四大家鱼的产卵环境仍然存在。因此，可以认为保护区内分布的产卵场除东风山、沙洲、犁市 3 个产卵场受已建电站影响外，其它仍然存在产卵场生境。

但从不同产卵类型鱼类繁殖规模上分析，产漂流性卵鱼类产卵的规模已经显著下降。产漂流性卵鱼类以前是主要优势种，但目前除个体小的鮡类仍有一定的繁殖规模外，其它的一些种类以及规模很小，四大家鱼中的鲢、鳙、青鱼暂没监测到。鲮可以作为产漂流性卵的典型种类，不仅在鱼苗中未检测到，在渔获物调查中亦未发现。这些说明目前武江产漂流性卵鱼类的 4 个产卵场（桂头产卵场、东风山产卵场、犁市产卵场、黄田坝产卵场）由于鱼类资源衰退而缺少繁殖群体，导致产卵场功能可能未被利用。

目前北江及武江的河流连通性受人类活动的干扰，迫切需要采取相关措施保障鱼类洄游通道的畅通、加强鱼类产卵场的保护及强化禁渔措施。另外在鱼类人工放流上也需要考虑优先放流产漂流性卵的鱼类，相关水利工程也需要通过人工放流的方式鱼类减缓对鱼类资源的影响。

保护区的八个产卵场按不同产卵类型分为以下几种：

①产漂流性卵鱼类产卵场：漂流性卵比重大于水，吸水膨胀后有较大的卵膜，卵粒于流水中漂流发育、孵化。保护区水系约有 20 多种产漂流性卵的鱼类，主要为草鱼（*Ctenopharyngodon idella*）、鲢（*Hypophthalmichthys molitrix*）、青鱼（*Mylopharyngodon piceus*）、鳙（*Hypophthalmichthys nobilis*）、鲮（*Cirrhinus molitorella*）、鰕（*Elopichthys bambusa*）等经济鱼类和种群数量稍大的四须盘鮡

(*Discogobiotetrabarbatus*)、美丽沙鳅(*Botiapulchra*)等小型鱼类的产卵场。武江产漂流性卵的鱼类产卵场有4个,主要种类为四大家鱼,占产卵繁殖规模的85.2%。武江产漂流性卵鱼类的产卵场名称如下:桂头产卵场、东风山产卵场、犁市产卵场、黄田坝产卵场。

②产草属性卵(粘草性卵与隐藏性丛砂巢卵)的鱼类产卵场

产草属性卵(粘草性卵与隐藏性丛砂巢卵)的鱼类产卵场大多是以河床聚生苦草(*Vallisnerianatans*)、金鱼藻(*Ceratophyllumdemersum*)、竹叶眼子菜(*Potamogetonwrightii*)、穗状狐尾藻(*Myriophyllumspicatum*)等水生维管束植物为主的江段。产粘草性卵鱼类以鲤(*Cyprinuscarpio*)、鲫(*Carassiusauratus*)为代表,它们大多数产卵于河床草丛及边滩草本植物和漂浮的凤眼莲(*Eichhorniacrassipes*)、杂草等植物根、叶、枝上。产隐藏性卵于草丛旁挖砂造巢的黄颡鱼(*Pelteobagrusfulvidraco*)产卵也近似于产粘草性卵鱼类的产卵环境。保护区所在的武江产草属性卵的鱼类产卵场有2个,分别为犁市产卵场、黄田坝产卵场。

③产粘沉性卵鱼类产卵场

北江水系产粘沉性卵的鱼类有南方白甲鱼(*Onychostomagerlachi*)、光倒刺鲃(*Spinibarbuschollandi*)及鲇(*Silurusasotus*)等33种,它们多分布在有支流汇入的河口上下江段的江湾与砾石滩上。保护区所在的武江产粘沉性卵的产卵场有2个,分别为桂头产卵场和沙园产卵场,产粘沉性卵鱼类主要为南方白甲鱼、光倒刺鲃、倒刺鲃(*Spinibarbusdenticulatus*)和大刺鲃(*Mastacembelusarmatus*)等。

④产石隙隐藏性卵的鱼类产卵场

斑鳢(*Hemibagrusguttatus*)与粗唇鲃(*Leiocassisocrassilabris*)是产石隙隐藏性卵的鱼类,它们选择水下石壁的裂隙、岩洞产卵,并护卵守卫,待鱼卵孵化发育至对外营养期始出洞觅食。根据《韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区范围与功能区调整综合科学考察报告》(2023年),现场调查仅采获背鳍出现期至幼鱼的斑鳢和粗唇鲃,所列产卵场是从渔民长期生产实践掏卵、摸鱼证实,规模以实验网所采集稚鱼、幼鱼计算,并从渔民的渔获物数量作旁证。保护区所在武江山崖石壁延绵不绝,保护区内有斑鳢与粗唇鲃产卵场4个:沙尾产卵场、东风山产卵场、沙洲产卵场、西河产卵场。

⑤其他类型的产卵场如浮性卵(斑鳢、斑鲃等)、喜贝性产卵鱼类(中华鲮、短须鲮等)的鱼类产卵场则不集中的零散分布。工程跨越处不涉及上述产卵场,距离工程最近的为犁市产卵场,位于线路跨越段上游1.6km。

2) 索饵场

河流型鱼类喜群集于各种各样的岸边浅水区索饵,主要水面开阔、缓流水区的回流、沙质岸边、沙砾石间的与江水相连的水坑、凹岸处饵料丰富区域,这些索饵场中还要有水较深的坑或与干流岸边水较浅的地方很近,遇到干扰时成群躲入坑中或水深处躲避,特别是有地下水渗出的岸边浅水区,更为常见。鱼类的苗孵出后多在附近饵料资源丰富的浅滩觅食,因此,产卵场附近的饵料丰富的洲滩也是常常是鱼类的主要索饵场。

对于非洄游性的鱼类来说,根据其食性不同,凡是其适口饵料比较丰富的地方都可成为索饵场所。草食性鱼类主要在水草较多的水域,杂食性鱼类主要在水流较缓、有淤泥沉积的河段,滤食性鱼类在浮游生物较多的水域觅食。肉食性鱼类,主要以其他鱼类为主,其索饵位置随其它鱼类分布而分布,没有固定的索饵场。

保护区水域生境独特,有重阳水、新街水等多条支流汇入,浮游生物、底栖动物相对丰富,是武江鱼类索饵的理想场所。根据现场调查及历史资料记载,保护区分布有水口索饵场(线路跨越段上游 5.4km)和犁市索饵场(线路跨越段上游 1.4km)。

3) 越冬场

每年 11 月份以后,武江随着气温下降,水量减少,水位降低,鱼类活动少,少数鱼类从支流或浅水区进入饵料资源相对较为丰富,温度较为稳定的深水潭中越冬,同时评价河段也有一定的鱼类越冬条件,鱼类越冬场一般为激流险滩下水流冲刷形成的深潭,深潭河床多位岩基、礁石和砾石,水生昆虫较为丰富。

武江属于急流性河川,在岩质松软处,河床岩石经雨水渗透和暴流冲刷,形成很多岩洞和深坑。保护区江段独特的生境是武江众多特有珍稀和重要经济鱼类如斑鳊、唇鲮、桂华鲮(桂孟加拉鲮)、卷口鱼、大眼鳊、斑鳊、长臀鲮、鳊鲮、倒刺鲃、光倒刺鲃、鲮、白甲鱼、南方白甲鱼、黄尾鲮、花鲮、赤眼鲮、三角鲂、黄颡鱼、斑鲮、广西爬鳊、平舟原缨口鳅(*Vanmaneniapingchowensis*)以及鲤、鲫、四大家鱼等越冬场所。根据历史资料记载及现场调查,保护区水域分布有犁市越冬场(线路跨越段上游 1.4km)和溢洲越冬场(线路跨越段下游 2.7km)两个越冬场。

4) 洄游通道

保护区下游北江干流已经建成了多个梯级水坝,阻碍了鱼类洄游上溯,根据近些年调查成果,保护区水域没有河海洄游性鱼类分布。但该水域分布有青鱼、草鱼、鲢、鳙、倒刺鲃、光倒刺鲃、三角鲂、南方白甲鱼、银鲮、桂华鲮(桂孟加拉鲮)、唇鲮、三角鲤(*Cyprinusmultitaeniatus*)等多种江河半洄游性鱼类,这些种类需要生殖洄游,保护

区内已有梯级水坝会阻碍鱼类洄游，影响这些鱼类的繁衍。

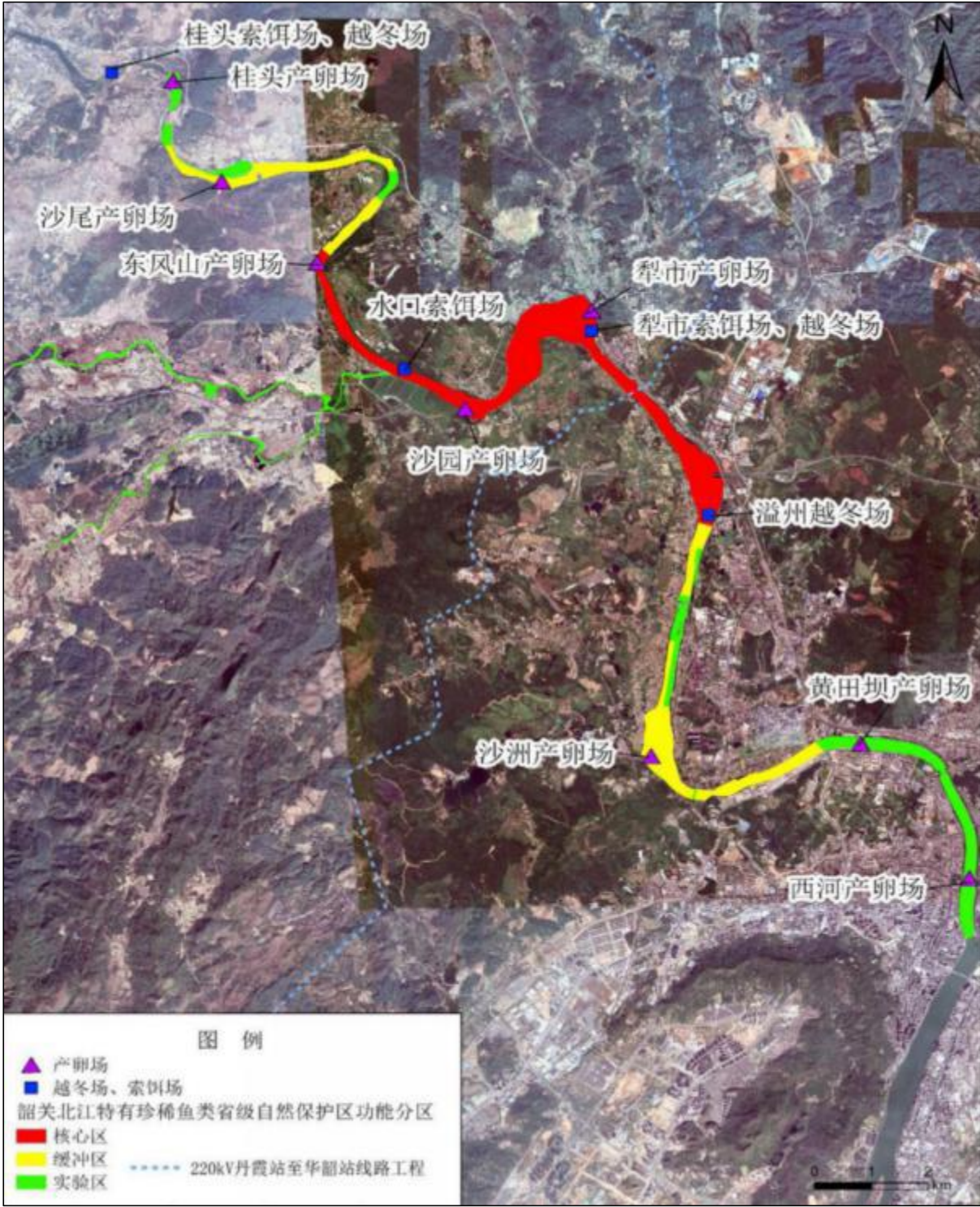


图 III-4.4-3 护区内鱼类“三场”分布图

III-4.4.7 珍稀特有鱼类和保护水生生物现状与评价

1) 珍稀特有鱼类和保护鱼类

韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区及临近江段水面广阔，地形特殊，自然条件复杂，其中的鱼类资源非常丰富，有记录的鱼类 123 种。

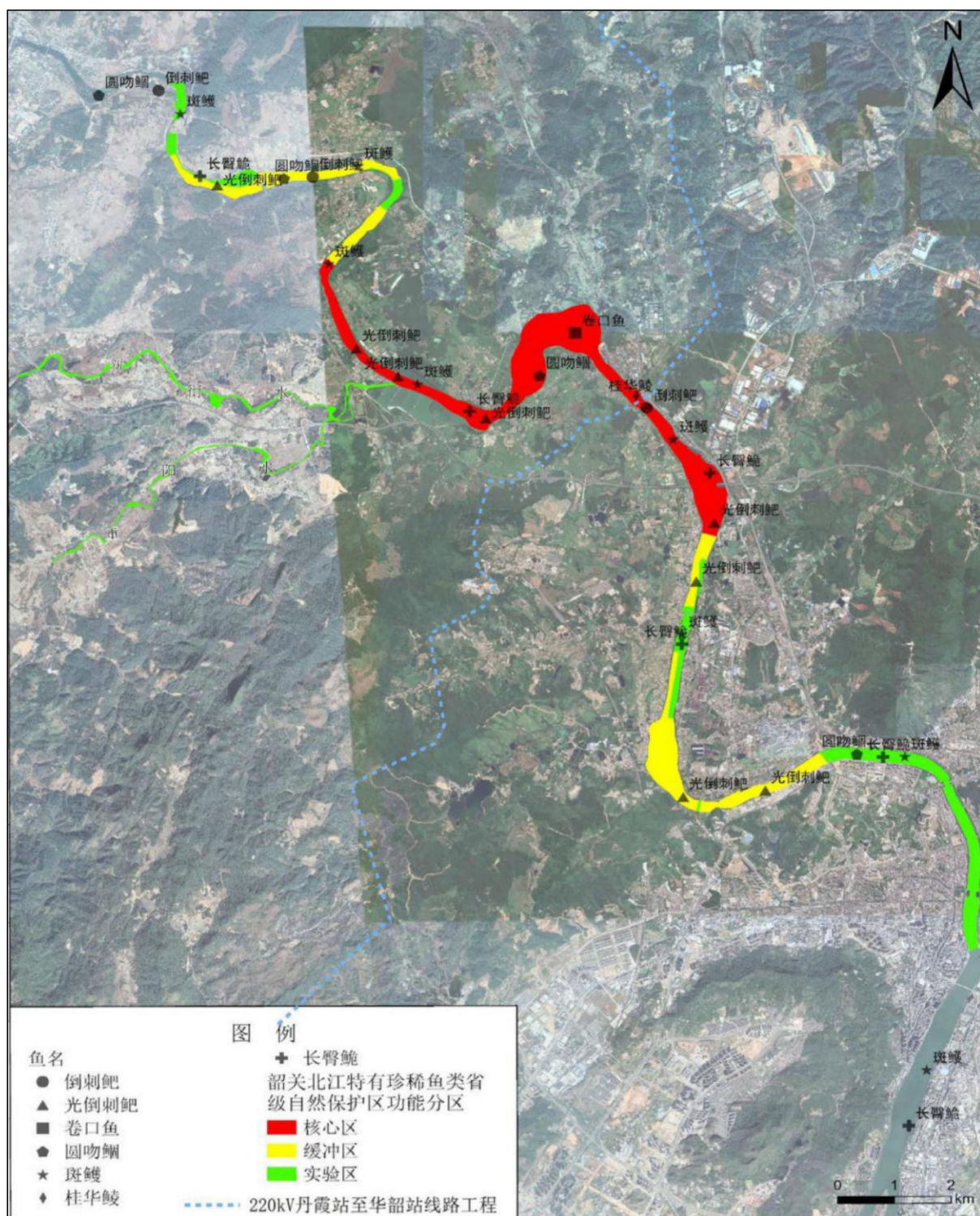


图 III-4.4-4 采集到的特有及经济鱼类在保护区的分布图

列入国家重点保护野生动物名录（2021 年）的有 1 种，为斑鲮，为国家二级保护动物；广东省重点保护水生野生动物 2 种：异华鲮（*Parasinilabeo assimilis*）、唇鲮；珠江水系特有鱼类：海南鲃（*Culter recurviceps*）、三角鲂、长须鳅鲃（*Gobiobotia longibarba*）、侧条光唇鱼（*Acrossocheilus parallens*）、北江光唇鱼、珠江虹彩光唇鱼（*Acrossocheilus iridescens zhujiangensis*）、桂华鲮（桂孟加拉鲮）、异华鲮、卷口鱼

（*Ptychidiojordanii*）、细尾贵州爬岩鳅（*Beaufortiakweichowensissubsp.gracilicauda*）、细长拟鲿（*Pseudobagrusgracilis*）、斑鲮等。

表 III-4.4-9 保护区主要珍稀与濒危、特有及经济鱼类种类

编号	名称	特点及资源现状
1	斑鲮 <i>Hemibagrus guttatus</i>	国家二级保护动物、北江名贵经济鱼类，常见
2	长臀鲮 <i>Cranoglanis boudierius</i>	珍稀物种，珠江名贵品种，偶见
3	唇鲮 <i>Semilabeo notabilis</i>	重要经济种类，珠江特有，数量稀少
4	桂华鲮（桂孟加拉鲮） <i>Bangana decora</i>	名贵经济鱼类，偶见
5	圆吻鲮 <i>Distoechodon tumirostris</i>	重要水产种质品种，有一定资源量
6	倒刺鲮 <i>Spinibarbus denticulatus</i>	珠江特有品种，偶见
7	光倒刺巴 <i>Spinibarbus hoUandi</i>	珠江特有品种，常见
8	卷口鱼 <i>Ptychidio jordanii</i>	珠江特有品种，韶关江段难以发现

2) 珍贵鱼类和稀有鱼类品种简介

北江的经济鱼类中属于珍稀鱼类的有：唇鲮、桂华鲮（桂孟加拉鲮）、卷口鱼、斑鲮等。唇鲮（俗称圆鲮、花鲮）、桂华鲮（桂孟加拉鲮）（扁鲮、青衣）、盆唇华鲮（盆唇孟加拉鲮）（俗称泥鲮），这三种鱼在北江都通称为鲮，肉味鲜美，为我国南方特产，现已很少，为珍稀鱼类，经济价值高，相传在封建时代曾为进贡帝王之食品。鲮的产卵场主要分布在西江桂平江段，目前其在珠江已经濒临灭绝，在北江早在上世纪 80 年代已经严重衰退。盆唇华鲮（盆唇孟加拉鲮）目前在珠江亦难以发现。

①唇鲮

唇鲮（*Semilabeonotabilis*），也称唇鱼，俗名岩鱼、圆鲮等，属鲤形目、鲤科、野鲮亚科、唇鲮属。唇鱼主要分布于珠江水系的北江、西江。韶关市也有分布，其中乐昌河段有大量分布，由于滥捕酷渔和环境破坏造成资源严重衰退。常见唇鲮的个体重 1-2 公斤，最大可达 5 公斤。为珍贵经济鱼类，是北江著名的珍贵河鲜，为江河的中下层鱼类。生活于水质清亮、水流湍急的水域，越冬栖息于山溪有流水的岩洞中，故称之为“岩鱼”。每年 11 月至次年 3 月，唇鲮随地下水进入与泉水相通岩洞中越冬。



唇鲮主要摄食硅藻类和有机碎屑。在主要食物硅藻类中，以舟形藻、曲壳藻、脆杆

藻等种类最多。2-5 月为繁殖期，为一次性产卵类型。在有流水的岩洞中产卵，卵子具粘性，卵附着于河底砾石上孵化。

②桂华鲮（桂孟加拉鲮）

桂华鲮（桂孟加拉鲮）（*Sinilabeodecorus*），俗称青衣、扁青衣、沉香鱼，栖息于石底激流的江河或山溪。食藻类、青苔及有机碎屑。体长，稍侧扁，腹部圆。吻稍钝，密布珠星。口宽，下位，弧形。吻皮边缘具细缺刻，进口角处外露，下唇与下颌分离，下唇边缘及内面布满小乳突，具刻沟。下颌角质缘略外突。须极小，成鱼吻须退化，颌须位口角深沟内。背鳍无硬刺，最长鳍条大于头长，尾鳍深叉。桂华鲮（桂孟加拉鲮）平均体长 22.3cm，平均体重 327g。3-5 冬龄桂华鲮（桂孟加拉鲮）体长 22.7-37.5cm，体重 532-1553g，常见个体重 0.5-1kg，最大 4kg。为产区名贵经济鱼类。

繁殖期为 3-5 月底，集群产卵，每年产卵 1 次，产沉性卵。

分布范围：目前桂华鲮在西江水系的中上游如梧州还有一定数量分布，本次调查过程中未发现。



③圆吻鲮

圆吻鲮（*Distoechodontumirostris*）体长而侧扁，稍圆。头小。吻稍尖，吻皮突起向前。口下位，宽而呈横裂；下颌前缘有发达的角质。无须。鳞中大，侧线完全，在胸鳍上方略向下弯，向后伸入尾柄正中。背部深黑色，腹部银白色，体侧有许多黑色斑点组成的纵向条纹。眼后缘有一浅黄色斑块。背鳍和尾鳍灰黑色，胸、腹鳍基部桔黄色，胸、腹鳍外缘及臀鳍灰白色。

圆吻鲮栖息于河川与湖泊的中、下层水域。杂食性。在自然条件下，主要摄食周丛食物，包括丝状硅藻、蓝藻、绿藻，此外还食细菌、有机碎屑以及少量浮游动物、水生昆虫等。在人工饲养条件下，喜食有机粪肥、糠麸、配合饲料等，食物相当广泛。

圆吻鲮性成熟年龄为 2 冬龄，属分批产卵类型，卵具粘性，繁殖期为每年的 5-8 月，其中 5 月份为产卵高峰期；产卵水温为 18-25℃。在自然条件下，圆吻鲮在流水中将卵

产于砾石之间，并粘附其上孵化。

中国大陆与台湾北部淡水河、基隆河流域及宜兰各地。但在珠江水系已经非常少见。武江目前分布的圆吻鲮种群数量多，是主要的经济种类。

④卷口鱼

卷口鱼（*Ptychidiojordanii*）俗称嘉鱼，亦为南方特产鱼类，在西江产量较多，但北江分布较少，肉质细嫩鲜美，富含脂肪，为珍贵鱼类，古代亦为供帝王之食品。

卷口鱼体长形，前部略呈圆筒状，后部侧扁。头小，圆锥状。圆鳞。腹鳍基有腋鳞，背鳍、臀鳍基部有鳞鞘。背鳍起点稍前于腹鳍，较近于吻端，外缘凹，无硬刺。尾鳍叉形。体背部棕黑色，腹部乳白色。每鳞片中央有一黑灰色的斑块。鲜活时头部腹面和偶鳍基部略呈黄色或橙黄色，背鳍外缘和尾鳍上、下叶边缘均带黑色，其他各鳍灰白色。

分布：珠江水系及台湾，广西分布于柳江、红水河、右江、左江、郁江。

生活习性：卷口鱼属于定居性鱼类，喜生活于深水的下层及通泉水的石洞中；以淡水壳菜和蚬科类为主要食物，也吃一些淡水海绵、藻类及有机碎屑、水生昆虫、水蚯蚓等。每年 4-9 月份为其繁殖季节，大批产卵在 6 月和 9 月。产卵场所多分布在其生活、栖息的水域中，产卵处水流急湍、深潭众多；卵多粘附于石头、沙砾等物的间隙中。



⑤长臀鲃

长臀鲃（*Cranoglanisboudierius*）体长侧扁，背鳍起点为体最高处。头平扁，略呈三角形，背面骨粗糙裸露。吻突出，钝圆。口近端位，弧形，上颌略突出。上颌齿带横列，中间有裂缝；下颌齿带明显，分为左右两块；齿绒状。两鼻孔相隔较远；前鼻孔近吻端，呈短管状；后鼻孔有 1 发达的鼻须，鼻须一般伸达眼后缘，个别略超过或仅至眼中心。上颌须 1 对，一般伸达胸鳍刺的 1/2-4/5，较小个体可达胸鳍刺的末端。下颌须 2 对，下颌外侧须一般达胸鳍起点，下颌内侧须可达峡凹部。鳃孔大，鳃膜游离。匙骨后端尖形。体无鳞。侧线直线形。背鳍很高，尖刀形，位于体背前部，硬刺的后缘和前缘的上部具弱锯齿；脂鳍短，后端游离；臀鳍甚很长，臀鳍条 26-34；胸鳍位低，后伸不达腹

鳍；腹鳍位于背鳍基后，伸达臀鳍；尾鳍尖叉状，体背侧橄榄色，腹侧乳白色。鳍灰白，基部黄色。

分布：广西的左江、右江、红水河、邕江、郁江、黔江、浔江、西江、桂江，广东的北江，贵州的南盘江。生活习性：为善游泳的底层鱼类。

食性：以小型水生动物为食，如螺狮、虾及小鱼等。幼鱼（体长 100mm 左右）常在支沟入江口的漫水中觅食，成鱼则喜在江岸、河汊缓流中索饵。



⑥斑鳢

斑鳢（*Hemibagrus guttatus*），又名鮠鱼、鮡鱼、白须鮡，属鲇形目，鮡科，鳢属，为大型经济鱼类。斑鳢是国家二级保护动物，也是我省的珍贵鱼类，主要分布在珠江水系的北江和西江，分别称为北江斑鳢和西江斑鳢，北江斑鳢是北江四大名贵鱼类之一，也是广东省重要水生动物种苗之一。该鱼颌有白须 4 对，全身裸露无鳞，体色淡褐色，腹部呈灰白色，体侧散布芝麻状蓝黑色斑点，又称芝麻鮡。北江斑鳢的经济价值极高。

斑鳢主要以甲壳类、昆虫类、鱼类、环节动物、植物碎屑等为食，其中甲壳类的出现频率高达 78.6%，水生昆虫的出现频率为 45.8%。其食物类群的季节变化明显，但没有出现停止摄食的时期，斑鳢在春季的摄食强度最大，各类食物在春季出现的频率均高于其它季节，斑鳢摄食率和充塞度的季节变化是一致的。

斑鳢每年的繁殖季节为 4-8 月份。在生殖季节，成熟的雌鱼喜在岩洞中或岩石丛中产卵（为粘性卵），雄鱼同时排精，精卵在水中受精，并在亲鱼的保护下孵化。



⑦倒刺鲃（*Spinibarbusdenticulatus*）和光倒刺鲃（*Spinibarbushollandi*）

鲤形目，鲤科，鲃亚科，倒刺鲃属。一般栖息于底质多乱石而水流较湍急的江河中的中下层，尤喜在水色清澈的水域中生活。杂食性，主食水生植物，兼食水生昆虫及其幼虫，也取食一些坠入水中的陆生昆虫和虾等。生长快，个体大。冬季，在干流和支流的深坑岩穴中越冬，春季水位上涨后，则到支流中繁殖、生长。1龄鱼重150g，2龄可达500g，3冬龄的鱼能长到400mm左右，最大个体可达20kg。3龄鱼5-8月间在水流缓慢、水草较多处产粘性卵。成熟的雄鱼躯干后半部及吻端、眼下均有追星。

III-4.5 周边陆生生态现状

III-4.5.1 主要植被

根据现场调查，保护区两岸用地类型主要为农田和居民区，植被多为人工林和农作物，自然植被以次生性较强的灌草丛为主。

	
尾叶桉（ <i>Eucalyptusurophylla</i> ）	荻（ <i>Miscanthussacchariflorus</i> ）
	
芦苇（ <i>Phragmitesaustralis</i> ）	斑茅（ <i>Saccharumarundinaceum</i> ）

图 III-4.5-1 评价区段主要植被情况

保护区两岸分布有少量面积的马尾松（*Pinusmassoniana*）、尾叶桉（*Eucalyptusurophylla*）人工林群落，但分布面积不大。因区域人类活动频繁，干扰程

度较强，两岸多为草本群落，群落种类较多，代表性植物群系有芦苇群系（Form.Phragmitesaustralis）、斑茅群系（Form.Saccharumarundinaceum）、荻群系（Form.Miscanthussacchariflorus）、鸭跖草群系（Form.Commelinacommunis）、长刺酸模群系（Form.Rumextrisetifer）、酸模叶蓼群系（Form.Persicarialapathifolia）、蔗草群系（Form.Schoenoplectustriquetar）等。

III-4.5.2 常见陆生动物

结合 2022 年 11 月调查结果，保护区两岸分布的常见陆生脊椎动物 45 种，隶属 12 目 34 科；包括两栖动物 1 目 4 科 6 种，爬行动物 1 目 4 科 5 种，鸟类 7 目 22 科 29 种，兽类 3 目 4 科 5 种。保护区常见陆生动物的种类组成、区系和保护等级具体见下表。

表 III-4.5-1 保护区常见陆生脊椎动物种类组成情况

种类组成				区系			保护等级	
纲	目	科	种	东洋种	古北种	广布种	国家 II 级	广东省级
两栖纲	1	4	6	6	0	0	0	0
爬行纲	1	4	5	5	0	0	0	0
鸟纲	7	22	29	15	11	3	2	4
哺乳纲	3	4	5	1	3	1	0	0
合计	12	34	45	27	14	4	2	4

现场调查到的部分动物照片见下表。

	
白鹭（Egretta garzetta）	棕背伯劳（Lanius schach）
	
红耳鹎（Pycnonotus jocosus）	灰头鹀（Emberiza podocephala）

	
纯色山鹧鸪 (Prinia inornata)	黑领椋鸟 (Gracupica nigricollis)
	
白鹡鸰 (Motacilla alba)	白腰文鸟 (Lonchura striata)
	
白头鹎 (Pycnonotus sinensis)	金翅雀 (Chloris sinica)
	
乌鸫 (Turdus merula)	鹊鸲 (Copsychus saularis)

图 III-4.5-2 评价区段主要动物调查照片

III-4.5.3 重点保护野生动植物

护区两岸主要为农田和居民区，人类干扰较强，调查期间未发现国家级或广东省级重点保护野生植物。

根据资料及调查结果，保护区内未发现国家I级重点保护动物分布，调查到国家II级重点保护动物 2 种，分别是褐翅鸦鹃（Centropussinensis）和画眉（Garrulaxcanorus）。此外，分布有广东省重点保护动物 4 种，均为鸟类，分别是黑水鸡、白鹭、斑鱼狗和灰头鹁（Emberizaspodocephala），为区域常见种类。

III-4.5.4 古树名木

根据现场调查及资料搜集情况，工程重点评价区内未发现古树名木。

III-4.5.5 外来入侵种

通过现场实地调查，技术人员在评价区发现 4 种外来入侵植物，为凤眼蓝、喜旱莲子草、大藻和鬼针草。其中喜旱莲子草、凤眼蓝和大藻分布范围均较广泛，保护区干支流的近岸浅滩处均可见分布，但分布面积不大，未堵塞河道。鬼针草多见于道路旁。

	
凤眼蓝（Eichhorniacrassipes）	喜旱莲子草（Alternantheraphiloxeroides）
	
大藻（Pistiastratiotes）	鬼针草（Bidenspilosa）

图 III-4.5-3 现场调查到的外来入侵植物

III-4.6 土地利用现状调查

评价区土地利用现状调查是在现有资料基础上，运用景观法对卫片进行解译，即以植被作为主导因素，结合土壤、地貌等因子进行综合分析对土地进行分类，将土地利用格局的拼块类型分为林地、草地、耕地、水域四种类型。统计情况见表 III-4.6-1。

表 III-4.6-1 重点评价区土地利用表

拼块类型	面积（hm ² ）	占评价区比例（%）
林地	9.86	1.47
草地	1.03	0.15
耕地	69.13	10.30
水域	591.12	88.08
合计	671.14	100

保护区处于南岭山脉南麓，地形复杂，属中亚热带湿润型季风气候区，并具有山地气候特征。流域的地势总的是北高南低，南岭山脉呈东西走向横亘在北部。评价区内以湿地为主，面积 591.12hm²，占整个重点评价范围面积的 88.08%，是评价区的模地，也是评价区内主要的景观拼块类型。

III-4.7 主要生态问题调查

韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区是北江中鱼类资源比较丰富的区域，保护区江段中的鱼类资源经过多年的捕捞和沿北江两岸人类经济发展和活动的影响，已经遭受到一定的破坏，鱼类群落结构相对不稳定，鱼类分布不均匀、多数鱼类物种的种群结构幼龄化等，都显示北江中鱼类生态系统具有一定的脆弱性。随着流域内禁捕、增殖放流和生态修复等工作的落实，鱼类资源衰退的问题有所缓解。

III-4.8 生态现状总体评价

保护区地形各异，水流急缓不同，河流底质变化多样，不同生境造就各有特点的生物群落组成，保护区鱼类既具有急流性代表，也具有缓流性和河道性代表，生态特性的梯度差异比较明显，形成了类型不同、组成各异的生态系统，造就了生物群落和生物物种的多样性。

虽然近年来，受环境污染、水利建设和不合理捕捞等因素的影响，鱼类资源受到一定的程度的破坏，部分种类甚至出现了种群数量下降的现象，但在保护区的部分尚未开发的区域依然保持着原有的生态环境，无论是生态系统和生物群落结构还是种类组成都保存得相当完好，基本上可以代表北江生态系统的自然性。

为减轻各类建设项目对保护区的负荷压力，依靠生态系统自我修复的同时，辅助以

人工修复措施，使遭到破坏的生态系统逐步恢复或使生态系统向着良性循环方向发展；在工程施工和营运期间，应对工程建设和永久性建筑物对保护区生态环境的影响进行监测；为减轻本工程对渔业资源的影响，在项目营运期应进行鱼类人工增殖放流等生态补偿措施，以补充鱼类群体数量；同时加强渔政管理，加强《渔业法》的宣传，严禁在禁渔期和禁渔区捕捞，充分发动群众参与鱼类资源保护，达到保护和恢复鱼类资源的目的。

III-5 生态影响预测与评价

III-5.1 对保护区环境质量的影响分析

III-5.1.1 对保护区水环境质量的影响

工程建设对水环境质量的影响主要可能来自于生活污水、施工废水、固体废物、弃土弃渣洒落或处理不当产生的影响，具体分析如下：

1) 生活污水

拟建工程施工期平均施工人员约15人，施工人员用水量约 $0.15\text{m}^3/\text{d}$ 人，生活污水产生量按总用水量的80%计，则生活污水的产生量约 $1.8\text{m}^3/\text{d}$ 。污水中主要污染因子COD、 BOD_5 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 的浓度分别为 300mg/L 、 80mg/L 、 30mg/L ，发生量分别为 0.54kg/d 、 0.36kg/d 、 0.054kg/d 。

工程现场施工人员居住以租用当地民房，因此其生活污水处理可充分利用当地居民的污水处理设施，严禁向保护区水域排入。

2) 施工废水

本工程不在自然保护区范围内立塔，不会在保护区内直接产生施工废水。保护区外两侧塔基开挖会产生基坑废水。

根据以往工程经验，可在塔基周边设置泥浆沉淀池，沉淀静置后可抽出用于施工场地洒水除尘；并做好挡护措施，工程施工废水不会对保护区产生影响。

3) 固体废物

工程施工人员高峰期达15人，施工高峰日将产生 3.34kg 的生活垃圾。

在施工区配置垃圾桶，安排专人负责施工人员生活垃圾的收集、清扫工作以及生产废料的收集工作，委托当地的环卫部门定期清运，可有效控制固体废物对保护区的影响。

4) 弃土弃渣

输变电工程基本做到土石方挖填平衡，无多余土方的产生。对于塔基开挖产生临时土方，施工中在塔基施工场地内设置临时堆土场用于堆放土方，待施工结束后用于回填，回填后多余土方，将堆置于塔基征地范围内，并辅以必要的植被恢复措施和工程措施。

综上所述，在采取以上保护措施的情况下，工程建设对水环境质量影响有限。

III-5.1.2 对保护区声环境质量的影响

工程线路一档跨越韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区核心区约219m，不在保护区范围内立塔。本项目施工对声环境的影响，主要表现在施工区各种施工机械设备、运输车辆所产生的噪声以及放线时机械设备的噪声。在施工期，施工活动加强噪声增加，其中，东北侧塔基距保护区边界约204m，西南侧塔基距保护区边界约155m，工程施工对保护区的声环境质量存在一定不利影响。

根据同类型工程经验，输电线路施工期间噪声影响较大阶段为施工准备阶段（含物料运输、临时道路修筑）及基础施工阶段（含基础开挖），主要噪声源有液压挖掘机、混凝土运输搅拌车、静力压桩机、混凝土振捣器等；塔基拆除、组塔和架线施工通常采用抱杆、张力机、无人机和直升机等环境友好型设备，其噪声一般较小，加上施工周期短，对自然保护区动物影响较小。

单塔基础施工时间一般在20天左右，主要噪声设备每天运行时间不超过6h。施工结束，施工噪声影响亦会结束。因此，应加强基础施工期间的减震降噪措施的落实。

本工程施工不直接扰动水体，工程跨越武江段50年一遇洪水位为56.61m，工程杆塔选址处均高于该洪水位（东北侧塔基海拔为97m，西南侧塔基海拔为68m）。施工噪声通过空气传播进入保护区，对保护区的影响主要是对鱼类分布造成一定影响，施工区附近鱼类密度将有所降低。

各项施工机械运行噪声衰减到保护区边界（155m）时对环境影响已很小。因此工程施工对保护区声环境质量影响较小，且影响随施工结束后影响将消失。

III-5.1.3 对保护区结构和功能的影响

本工程在自然保护区内均不立塔，无地面施工活动；保护区外塔基与保护区的最近距离为155m，有一定安全距离；因此，本工程的建设不会改变自然保护区功能区划结构。工程在自然保护区内的施工活动仅空中架线，但工程采用的张力架线方式可以使导线离开地面和障碍物而呈架空状态，不涉及自然保护区地面区域。

因此项目建设基本不会影响自然保护区生态、社会和经济效益等各项功能的发挥。

III-5.2 对水生生物的影响分析

III-5.2.1 对浮游生物的影响

浮游植物初级生产力是水体生物生产力基础，是河流生态系统食物网的结构与功能的基础环节，不但要为鱼类直接和间接提供天然活饵料，而且还是水体溶氧的主要制造

者。浮游动物是中上层水域中鱼类和其它水生经济动物的重要饵料，对渔业的发展具有重要意义。

工程对浮游生物的影响主要表现在铁塔塔基施工用水以及开挖、生产设备的清洗等活动产生的悬浮物流入保护区水体，进而对保护区浮游生物产生不利影响。首先水体透明度下降，光强的减少阻碍了部分藻类等浮游植物的光合作用，降低了浮游植物等初级生产者的生产力。有实验结果表明，当水体中悬沙浓度持续96小时高于3g/L，藻类生长速率降低20~30%，使得浮游植物等初级生产者生物总量出现下降，导致以浮游植物为食的浮游动物在单位水体所拥有的生物量相应出现减少；同理，也会造成单位水体所拥有的鱼类及以其为食的上一级水生生物生物量下降，从而造成区域水生生物总量减少。

其次施工车辆扬尘、生产设备的清洗等活动产生的悬浮物直接或间接注入保护区水体中将导致该水域悬浮物浓度上升，影响阳光透射，对浮游动物栖息环境产生不利影响，同时水体浑浊导致浮游植物光合作用暂时降低，数量减少，从而使得浮游动物的食物来源减少。由悬沙对大型生物的急性毒性试验结果表明，当泥沙含量持续48小时超过3g/L，对浮游动物的生存造成负面影响，96小时的半致死浓度为4.16mg/L。此外，悬沙对轮虫的慢性毒性试验结果表明，当悬沙浓度达到7g/L时，对轮虫的内禀增长率（反映了种群在理想状态下，生物种群的扩繁能力）产生显著影响。同时水质变化还会导致浮游动物种类组成和优势度的变化。施工产生的大量悬浮物会对浮游动物的生长率及种群增长率的影响，悬浮物的增加会使浮游动物种群趋于小型化，从大型的溞属（枝角类）占优势变为小型浮游动物（轮虫、象鼻溞）占优势。根据有关试验结论，水中过量的悬浮物会堵塞桡足类等浮游动物的食物过滤系统和消化器官，尤以悬浮物浓度达到300mg/L以上、悬浮物为黏性淤泥时为甚，如只能分辨颗粒大小的滤食性浮游动物可能会摄入大量的泥沙，造成其内部系统紊乱而亡。短时间内会造成部分浮游动物因水体理化性质恶化而出现减少。

塔基施工区与保护区相距较近，若处理不当产生的废水也有可能流入保护区水域，但上述影响也是暂时的、局部的，施工结束后影响也将消失，浮游生物会恢复原有水平。

工程施工不涉及保护区水域，东北侧塔基距保护区边界约204m，西南侧塔基距保护区边界约155m，且工程杆塔选址处均高于该处50年一遇洪水位，在落实水土保持等相关措施的前提下，工程实施对浮游生物的影响可控。

III-5.2.2 对底栖动物的影响

底栖动物是长期在水草丰富、水域底部泥沙中，石块或其他水底物体上生活的动物。自然水体中底栖动物的种类和数量与底层杂食性鱼类有着极大的关系。

本工程属于一档跨越保护区，施工区位于保护区外，不存在底质扰动等施工活动，施工过程中做好防护措施，避免水土流失和生活生产污水流入保护区水域，可有效降低工程施工对跨越河段底栖动物的影响。

III-5.2.3 对水生维管束植物的影响

本工程属于一档跨越自然保护区，塔基施工不占用保护区水域，施工不直接搅动水体，工程施工不直接占用或破坏水生维管束植物及其栖息生境，工程施工和运行对保护区水生维管束植物的影响小。

III-5.2.4 对鱼类资源的影响

施工期间人员、机械、运输车辆产生大量噪音将迫使鱼类往上下游属于迁移，生存空间减小。施工期间的废水也会对鱼类资源分布产生影响。施工期间的废水主要来自生产和生活，污染物以悬浮物为主，施工期因水质污染对鱼类有一定不利影响。另外工程建设人员如果在施工之余进行非法捕鱼等违法活动，也会对保护区鱼类资源造成破坏。

1) 施工期影响分析

工程对鱼类资源的影响主要来自以下3个方面。

①工程产生的废水对鱼类的影响

施工期间废水主要来自生产和生活，包括施工机械跑、冒、滴、漏的污油及露天机械受雨水冲刷后产生的油水污染等；污染物以SS（悬浮物）为主，废水量以砂石料加工废水为主。这些生产废水若直接排入河中，将会对其中鱼类的生存环境造成破坏，对鱼类、浮游生物及底栖动物等有一定不利影响。在落实有关废水污水处理措施的前提下，工程施工产生的废水对保护区鱼类影响较小。

②施工产生的噪声对鱼类的影响

北侧塔基距保护区边界约204m，西南侧塔基距保护区边界约155m，塔基临时占地和施工简易道路均在保护区范围外，工程施工对保护区的声环境质量存在一定不利影响。输电线路施工期间噪声影响较大阶段为施工准备阶段（含物料运输、临时道路修筑）及基础施工阶段（含基础开挖），主要声源为挖掘机、混凝土搅拌机等，单塔基础施工时间一般在20天左右，主要噪声设备每天运行时间不超过6h。机械运行时噪声较大，联合作业时叠加影响更加突出。

鱼类对外界各种声音的反应十分敏感，当噪音达到一定程度时，会使鱼类产生背离性行为，逃避开噪音源；不会对鱼类造成明显的伤害或导致其死亡。但是在持续噪音刺激下，一些种类的个体会出现行为紊乱，从而妨碍其正常索饵等行为。施工期间所产生的施工噪音，如机器施工、车辆运输，施工人员等均会产生一定强度的噪音，产生的噪音对河道里鱼类的正常栖息、觅食和生长产生一定的影响。因此，应加强工程施工期的减震降噪措施的落实。

根据经验预测结果各项施工机械运行噪声衰减到保护区边界（155m）时基本满足相应标准。工程施工对保护区声环境质量影响较小，且影响随施工结束后影响将消失。

目前国内外有关噪声对鱼类影响研究多集中在水下噪声，如船舶通航噪声、水下打桩、爆破和声呐噪声等对鱼类行为、鱼类生理影响等。陆域施工噪声对水下鱼类影响研究相对较少。陆域施工噪声、震动传至水域后，距离水域较远施工产生的振动大致从水平方向作用于水体，距离水域较近的振动可从多个角度作用于水体，且与水下噪声传播特点不同。

《地震勘探爆破对鱼类生态影响的试验与分析》（黄斌黄瑞，2013年）主要探讨水域外土岩爆破对鱼类的影响，根据其2kg硝铵炸药（炮孔深15m）的试验成果：a）水域外爆破产生的振动波转化为水压力作用于鱼类，通过水域与陆地的交界面传到水体内，并受到水域底部的阻反射。距测点55m及更远距离，受试鱼所受到的水中压力均小于0.02MPa（安全标准）。b）次声波（频率小于20Hz的声波）由于波长较长、频率较低，不容易衰减，有极强的穿透力，不仅可以穿透空气还能穿透水体和固体。爆破次声波可从水面和水域侧壁传到水体内，进而对鱼类产生影响。当次声频率与鱼类身体固有频率接近时，容易引起其组织器官的共振性损伤，进而造成其机能昏迷和生物体的死亡。80dB为鱼类不受损害的次声波安全标准，此次试验的次声波均没有超过80dB。

综上所述，输变电陆域施工产生的次声波低于80dB、产生的水中压力小于0.02MPa（安全标准）、陆域机械施工噪声从155m处传播至保护区边界时已基本达到相应标准，工程施工噪声对鱼类影响较小。

③工程产生的悬浮物对鱼类的影响

施工产生的悬浮泥沙会对鱼卵、仔稚鱼和幼体会造成伤害，主要表现为影响胚胎发育、堵塞生物的腮部造成窒息死亡，悬浮物沉积造成水体缺氧而导致死亡

等。成年个体来说，悬浮泥沙颗粒造成的损伤、堵塞鳃孔、刺激鳃丝和黏膜等，将会影响鱼类的呼吸，对鱼类体表造成的损伤，降低其对细菌的免疫力；鳃丝的损伤和黏

液分泌的变化将会对鱼类的生理造成一定影响，影响鱼类对环境的适应能力。通常认为，成年鱼类的活动能力较强，在悬浮泥沙浓度超过10mg/L的范围内成鱼可以回避，施工作业对其的影响更多表现为“驱散效应”。

因工程无涉水施工，跨武江的两基塔与水域最近距离达155m，且与水位存在海拔差，工程施工阶段不会对穿越区水域的鱼类带来较大的影响，其主要影响是改变了鱼类的暂时空间分布，不会导致鱼类资源量的明显变化。随着施工期的结束，不利影响也将消失。

2) 运行期工频电磁影响分析

本工程为220kV输电工程，跨越保护区处导线距离保护区水面距离较高（40m）。工程建成投运后，穿越区水面将产生电磁场和电晕噪声。

①电磁场的生物学效应特点

电磁场的生物学效应是指在电磁场辐射作用下，生物体的组织或细胞所产生的与生命现象（生理、生化、结构）相关的响应。电磁场的生物学效应总体上可分为两类，一类是电磁场的生物学热效应，即生物系统吸收电磁能量后所产生整体或局部的体温升高，并由此引起生物体生理和病理变化的作用；另一类为电磁场的生物学非热效应，即当生物系统吸收电磁能量后，产生的不可归属于温度变化的生物学效应。目前研究认为，极低频电磁场对生物体的效应表现为非热效应。

非热效应表现为在强度和频率上具有“窗”的效应，分别为“强度窗”和“频率窗”，窗的效应并不是单个存在的，而是以组的形式存在，低频电磁场的生物学效应有以下的特点：

a) 非线性

微弱的电磁场刺激可引起生物体较强的响应。这种响应在各类学科中均有相似的例子，如在化学上和催化反应相类似，在物理学上与处于临界点物态的变换相类似，在生物学、工程学以及心理学中都有相似的例子。总体上非线性特点表

现为刺激的量比起响应的量要微弱的多，这额外响应的能量是生物体自身受到刺激后释放出来的，而电磁场的刺激只是起到触发作用。

b) 相干性

电磁场是一种周期振荡的电磁波，能与之产生相互作用的生物体必须在频率上、偏振方向上乃至波形上要相同或近似，而生物体这些由结构和系统所决定的固有条件和外界电磁场参数合拍时，才能发生相互作用。当生物体与电磁场的条件相同时，整个生物

体就会产生响应，称之为相干性。

c) 协同性

上述内容已知触发生物体非热效应的电磁场刺激是极其微弱的，而生物体却产生巨大的响应，这额外响应的能量是生物体自身结构受到刺激后通过某种机制释放出来的，而从刺激到释放的过程在生物体内一定存在某种机制或机构，起到连接释放作用即协同作用，举个例子就像神经肌肉系统对环境刺激所产生的反射弧过程类似。而生物体内的这种机制或机构是什么，目前还不清楚，需要更进一步的实验研究。

电磁场对细胞的影响：在微观上，磁场对生物体的影响主要作用于细胞。细胞构成包括细胞核、细胞质和细胞膜。细胞质比重最大，内含大量细胞质液。细胞质液中含有大量的离子，而这些离子都是以带正负电的形式存在，如 K^+ 、 Na^+ 等，极易受到磁场的影响。而在细胞膜中同样存在这样的带电粒子。

②国内外关于输电线电磁对水生生物影响研究

目前，国内有关电磁场对水生生物的影响较少，汝碧潇（2012）通过研究极低频电磁场对罗非鱼生长影响及其机制，探索了极低频电磁场对鱼类的生物学效应及其作用机制，以罗非鱼幼鱼为研究对象，将其暴露在不同强度的极低频电磁场环境中进行饲养（磁场强度分别为 $0\mu T$ 、 $30\mu T$ 、 $100\mu T$ 、 $200\mu T$ ），极低频电磁场全天候照射，观察鱼类行为，在10d、20d、30d以及停照15d时，测量罗非鱼的体长、全长、体高、体重、肥满度和特定生长率指标，并对罗非鱼的胃蛋白酶活性和肠蛋白酶活性进行测定，整个实验过程中观察记录罗非鱼行为。实验结果表明：暴露组罗非鱼行为表现冷静并喜呆在水族箱底部，其维持了正常的摄食行为，与对照组在摄食量上无差别；极低频电磁场对罗非鱼幼鱼的生长和消化酶活性有一定的抑制作用，其中 $100\mu T$ 极低频电磁场的抑制作用最大，其次是 $30\mu T$ ， $200\mu T$ 抑制作用最小，推测极低频电磁场对罗非鱼的生物学效应存在“窗”特性；实验发现极低频电磁场对罗非鱼的影响所表现出的生理效应要早于生长效应，分析极低频电磁场照射期间罗非鱼生长指标和消化酶活性之间的关系，发现二者之间有显著的相关性，我们认为极低频电磁场对罗非鱼生长的抑制是由于其消化蛋白酶活性的降低所致，尤其是胃蛋白酶活性的降低。实验亦表明罗非鱼消化酶活性经过 $30\sim 200\mu T$ 极低频电磁场照射停照后是可以恢复的。”

李莹等（2015）《极低频磁场暴露对斑马鱼胚胎发育的影响》选取模式鱼种斑马鱼为研究对象，研究了磁场间歇暴露的胚胎发育效应。分别将斑马鱼受精卵置于频率为50Hz、磁感应强度为100和 $200\mu T$ 的磁场中，每个磁感应强度按照不同时间暴露模式分

为“1h暴露/5h间歇”、“2h暴露/4h间歇”、“3h暴露/3h间歇”和全天暴露组，统计分析了各组别间斑马鱼胚胎发育相关指标的差异。研究表明：在斑马鱼胚胎发育至96h时，50Hz、100 μ T的磁场暴露组胚胎存活率、畸形率、孵化率和心率均与对照组无显著性差异($P>0.05$)；在斑马鱼胚胎发育至48~60h时，50Hz、200 μ T的磁场暴露组胚胎孵化率降低($P<0.05$)，在发育至36~60h时，心率降低($P<0.05$)，但在发育至72h时，各指标恢复($P>0.05$)。可得结论：50Hz、100 μ T磁场暴露对斑马鱼胚胎发育无显著影响；50Hz、200 μ T磁场暴露会延迟斑马鱼胚胎发育，降低斑马鱼心率，但具有可恢复的特点。”

国外的研究主要集中在鱼体内的磁性物质的分布和极低频电场对鱼类的行为的影响上，但已有的研究表明：鱼类可有感应电磁场，其行为受到电场的影响较小，Marcus等对近岸风力发电机及其电磁场对鱼类的影响研究认为，磁场能够影响鱼类，鱼利用体内含有磁性物质识别地磁场进行空间定位，并认为硬骨鱼类体内均含有磁性物质，这些磁性物质在体内分布很广，如欧洲鳗鲡的头骨、脊椎骨和胸围骨中均检测出磁性物质。Formicki等在研究磁场对鱼类的影响时发现，部分鱼类具有趋磁物质，如鲈鱼、白斑狗鱼、拟鲤等都趋于选择镶有磁铁的长袋网，而鳟鱼的仔鱼行为会因为磁场的出现而发生改变，洄游至远方产卵的鱼类，在进行鱼类行为和磁力学研究中总是被给予特别的关注，在Nishi等研究中发现，洄游数千公里进行产卵的日本鳗鲡对极低频电磁场会产生反应，McCleave等在对美洲鳗鲡进行磁场变化测试时得到的结果却不是很明确。

综上所述，根据相关研究：输电线产生的电场和磁场对鱼类等水生生物的影响有限，且具有可恢复特点。

③工频电磁类比分析

a) 类比对象

本工程输电线路跨越武江段按同塔四回架设，专题选择广东省境内与本工程电压等级、塔型、导线型式及布置方式(逆相序)相似的东莞220kV伯治至进埔双回线路、220kV伯治至水乡双回线路进行类比监测。本工程与类比线路同属环境特性相似，电压等级、送电容量、导线间距及分裂数等工程特征条件相同，主要对环境影响因素均为工频电场，因此，类比线路选择该工程具有可比性。

b) 类比监测结果分析及评价

由监测结果可知，正常运行状态下，在导线对地最小高度24m时，距离地面1.5m高度处的工频电场最大值为960V/m(位于边导线正投影处)，满足4000V/m标准限值；工频磁场最大值为0.68 μ T(位于中心线投影下)，满足100 μ T标准限值。

类比工程线路最低对地高度为24m，小于拟建的220kV丹霞站至华韶站线路工程跨越武江段的导线最低弧垂距离江面的垂直距离(40m)，通过类比分析可知，本工程220kV同塔四回架空线路运行产生的工频电场、工频磁场均能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4000V/m和100 μ T公众曝露控制限值的评价标准。

④结论

本工程跨越武江段的导线最低弧垂距离江面的垂直距离达40m，输电线运行产生的电磁影响主要集中在输电线下方水域，由于输电线距离水面位置较高，产生的电磁场和电晕噪声传播至保护区水面时强度有所衰减，强度较弱，小于目前已知实验采用的极低频电磁场。根据现有研究资料判断，输电线产生的电磁场对保护区内鱼类等水生生物存在一定的影响，但影响有限。

3) 运行期噪声影响分析

①国内外关于输电线噪声水生生物影响研究

国内外关于噪声对水生生物的影响研究相对较少，宋红桥等(2017)《人为噪音对鱼类影响的研究进展》等研究认为人为噪音对鱼类的生理、听觉、行为都会造成不同程度的影响，根据鱼类品种的不同以及噪音暴露时间的长短等，这种影响可以是永久的，也可以因为个体的适应而自行消除。

因此，输电线产生的噪声对保护区内鱼类等水生生物存在一定的影响，但影响有限。

②类比分析

a) 类比对象

类比线路为东莞220kV伯治至进埔双回线路、220kV伯治至水乡双回线路。

b) 类比监测结果分析及评价

由类比监测结果可知，正常运行状态下，类比对象衰减断面上噪声水平昼间监测值为46~50dB(A)，夜间监测值为42~45dB(A)，且0~50m范围内变化趋势不明显，说明线路正常带电运行对沿线声环境基本不构成增量贡献，贡献很小，基本无噪声影响，对环境背景噪声值影响不明显。

类比工程线路最低对地高度为24m，本工程跨越武江段导线最低弧垂距离江面的垂直距离约为40m，距离水面垂直距离更远。经衰减，工程正常带电运行传递到水下的噪声对韶关北江珍稀特有鱼类省级自然保护区贡献更小，因此输电线噪声影响范围有限，对保护区鱼类的影响是可接受的。

III-5.2.5 对鱼类繁殖的影响

本项目采用一档跨越的方式穿越保护区，塔基施工不占用保护区水域，施工不直接搅动水体，不涉及对鱼类繁殖行为和鱼卵、仔鱼的影响较小。

1) 对产卵场的影响

保护区江段内共有8处鱼类产卵场，分别为桂头产卵场、沙尾产卵场、东风山产卵场、沙园产卵场、沙洲产卵场、犁市产卵场、西河产卵场、黄田坝产卵场。

工程跨越处不涉及上述产卵场，距离工程最近的为犁市产卵场，位于线路跨越段上游1.6km，主要为产草属性卵的鱼类产卵场。这些鱼类的主要繁殖期在3~7月份，主要有鲤、鲫等。工程一档跨越保护区的塔基均不占用水域，工程施工时间较短（单基杆塔施工20天，挂线施工3天），可避开大部分鱼类的产卵时间，因此不会对该处粘草基质鱼类的产卵场产生直接影响。

2) 对鱼类繁殖行为和鱼卵、仔鱼的影响

本项目涉及保护区塔基施工20天，可安排在枯水期间进行，避开鱼类的产卵时间，对鱼类繁殖行为和鱼卵、仔鱼的影响较小。

III-5.2.6 对鱼类索饵和越冬的影响

根据现场调查及历史资料记载，保护区分布有2个索饵场，分别是位于线路跨越段上游5.4km的水口索饵场和位于线路跨越段上游1.4km犁市索饵场，距离较远。本项目采用一档跨越的方式穿越保护区，塔基施工不占用保护区水域，施工不直接搅动水体，工程对鱼类索饵影响较小。

保护区水域分布有犁市越冬场（线路跨越段上游1.4km）和溢洲越冬场（线路跨越段下游2.7km）两个越冬场，工程与上述越冬场距离较远，因此工程施工和运行对鱼类越冬影响较小。

III-5.2.7 保护区主要保护对象影响分析

保护区的主要保护对象为北江特有的、珍稀的、濒危鱼类和主要经济鱼类及其栖息地；独特的物种种质资源；河流生态系统的完整性。

1) 北江特有的、珍稀的、濒危鱼类和主要经济鱼类种质资源及其栖息地

从近年来的调查成果看，历史上记载有调查到的唇鲮、鲮、盆唇华鲮（盆唇孟加拉鲮）、伍氏华鲮、卷口鱼已经难以发现或濒临灭绝。保护区内现仍有发现的珍稀、特有及重要经济鱼类如桂华鲮（桂孟加拉鲮）、斑鲮、长臀鲮、圆吻鲮、倒刺鲃及光倒刺鲃等分布范围较广，保护区江段的主要经济鱼类如黄颡鱼、斑鲮、黄尾鲮、鲮、鲤、鲫、

赤眼鳟等，这些种类分布也较广，种群数量较多。工程一档跨越保护区，无涉水工程，不直接占用或破坏上述鱼类的栖息生境，对工程施工和运行对上述特有、珍稀濒危、经济鱼类的影响均较小。

保护区内存在的鱼类重要栖息生境主要包括8处鱼类产卵场、2处索饵场和2处越冬场。工程采用一档跨越的方式穿越保护区，塔基施工不占用保护区水域，施工不直接搅动水体，不会对鱼类重要栖息生境产生显著不利影响。

2) 独特的物种种质资源

保护区的多种珍稀物种和具有重要经济价值的物种是珍贵的物种种质资源。保护区物种种质资源的影响因素主要是梯级电站（枢纽）的建设，对鱼类“三场”水文情势的影响进而导致其功能下降甚至丧失，对鱼类洄游通道的阻隔进而影响鱼类洄游上溯，影响了保护区内多种河海洄游性和江河半洄游性鱼类的繁殖，从而使得保护区内鱼类的种类组成、结构和分布发生变化，对种质资源产生影响。

工程选线充分利用已有电力廊道，采用一档跨越的方式穿越保护区，塔基选址距离保护区较远（最近距离155m），工程施工不占用保护区水域，不直接占用或破坏鱼类栖息生境，运行期导线最低弧垂距离江面的垂直距离约为40m，工程的实施不改变鱼类重要生境的水文情势，对鱼类栖息觅食活动影响不大，对鱼类繁殖洄游影响较小，不会对保护区内的鱼类种类组成、结构和分布产生影响，因此，工程对种质资源的影响较小。

3) 河流生态系统的完整性

北江是一个具有典型的地质特点和生物群落特征的河流生态系统，不仅具有较高的物种多样性，其河流的类型更为多样、结构更为复杂，是相对受人为干扰较少的河流生态系统。

近年来，随着项目工程的建设 and 人类活动的需求日益增长，保护区河流生态系统受到了较多的干扰和威胁，如水域环境质量不断下降、水生生物资源捕捞屡禁不止、工程施工器械频繁扰动和水环境污染等，导致生态系统内的物种多样性下降，主要食物链的完整性受影响，生态系统稳定性和生产力降低，从而使保护区河流生态系统的完整性受到冲击。随着保护区的设立与逐年加强的管护力度，以及政策上生态保护的重要性不断加强、社会面的生态保护意识不断提高，保护区主要保护对象的资源数量和质量都减缓了下降的趋势，并在逐步恢复、向好发展。保护区通过加强保护北江鱼类物种、组织人工增殖放流活动，加大恢复了特有珍稀鱼类的总资源量，维护了保护区河流生态系统的完整性。

本工程采用一档跨越的方式穿越保护区，无涉水工程施工，杆塔基础不占用和破坏保护区内的水域，运行期导线最低弧垂距离江面的垂直距离约为40m，工程的实施不会导致区域水环境质量下降。在落实相关环保、水土保持等措施的前提下，加强施工人员监督管理，避免施工人员对保护区水体及周边生态环境的扰动和破坏，工程实施对区域河流生态系统的影响较小。

III-5.2.8 已建工程对保护区累积性影响

受环境污染、涉水工程建设、不合理捕捞和其他人类活动干扰等因素，保护区的鱼类栖息地遭受一定程度破坏，鱼类分布不均匀、鱼类群落结构相对不稳定，多数鱼类种群结构呈幼龄化等问题。

本工程跨越保护区段已建有500kV丹曲甲乙线、500kV丹库甲乙线、110kV武犁线和220kV浚武甲乙线，其中500kV丹曲甲乙线、500kV丹库甲乙线电压等级较高，与本工程距保护区距离相当（跨越架线的塔基JW6塔、JE6塔到保护区边界的水平距离约90m，JW7塔、JE7到保护区边界的水平距离约170m），工程于2021年5月投产运营，故结合《500kV韶关北输变电工程跨越韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区生态影响专题报告》的鱼类调查成果，以及区域历史调查成果（参考《韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区范围与功能区调整综合科学考察报告》）进行累积性影响分析。。

1) 保护区科学考察成果

2014年秋季在韶关市至白土江段共采集到鱼类65种，主要种类为：鲤、鲫、南方拟鲮、黄尾鲮、鲮、赤眼鳟、黄颡鱼、斑鲮、大眼鲮等，采集到的珍稀特有鱼类有长臀鲮、细身拟鲮、光倒刺鲃、倒刺鲃等。

2015年6~7月在韶关北江珍稀鱼类省级自然保护区内进行鱼类采样，采集鱼类1148尾，鉴别鱼类49种。主要种类有鲮条26.6%（数量比例，下同），宽鳍鲮8.1%，银鲮6.6%，尼罗罗非鱼6.3%，鲫5.7%，南方拟鲮5.3%，粗唇鲮3.4%，圆吻鲮3.2%等。

2016年7-12月在保护区内干流江段进行两次鱼类监测采样，鉴别鱼类59种。主要种类以鲮、宽鳍鲮、银鲮等小型鱼类为主，珍稀特有鱼类有光倒刺鲃、倒刺鲃。

2019年8月-10月，在保护区内干流的犁市江段及下游的韶关市区江段监测采样，鉴别鱼类72种。主要种类以鲮、宽鳍鲮、银鲮、黄颡鱼、鲫、鲮等小型鱼类为主，珍稀特有鱼类有斑鲮等。

2019年11月在保护区内干流江段进行鱼类资源调查，共采集鱼类66种，主要种类以宽鳍鲮、马口鱼、草鱼、赤眼鳟、翘嘴红鲌、鲮等小型鱼类为主，珍稀特有鱼类有斑鲮

等。

2021年3-4月，在保护区内干流的犁市江段及下游的韶关市区江段监测采样，鉴别出鱼类81种。主要种类以鲮、宽鳍鱲、鲫、鲮、尼罗罗非鱼、齐氏罗非鱼等小型鱼类为主，珍稀特有鱼类有斑鳢等。

2022年7月，在保护区内干流江段进行两次鱼类资源调查，采集鉴别出鱼类24种，主要种类以齐氏罗非鱼、鲤、鲮、草鱼、鲫、鲮、麦瑞加拉鲮为主。

从近些年保护区的科学考察结果来看，保护区的鱼类种类数量没有发生明显下降，2022年7月调查结果可能与调查时间、频次和调查站点位置选择有关。

2) 工程跨越保护区江段调查成果

根据《500kV韶关北输变电工程跨越韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区生态影响专题报告》，2019年8月在武江下园村至五里亭江段（20余公里江段）共采集到鱼类28种（属），主要种类为：鲤、鲫、南方拟鲮、黄尾鲮、鲮、蛇鮈、赤眼鳟、黄颡鱼、月鲢、斑鳢、斑鲮、大刺鲃等，采集到的珍稀特有鱼类有光倒刺鲃、倒刺鲃等。

本次现场调查时间为2022年11月，调查江段为厢廊村至麦屋村江段（10余公里江段）共采集到鱼类26种，包括尼罗罗非鱼、鲮、鲮、鲫、鲤、齐氏罗非鱼、银鲈、银鲈、蛇鮈、黄颡鱼、草鱼、月鲢、大刺鲃、子陵吻鰕虎鱼。

对比分析两次调查结果主要种类差别不大，区域常见种为鲤、鲫、鲮、蛇鮈、黄颡鱼、月鲢、大刺鲃等。本次调查未采集到珍稀特有鱼类、未捕获到主要保护对象斑鳢，主要原因包括调查范围不同，500kV韶关北输变电工程调查江段范围相对较广，是本次调查江段的2倍；其次该项目调查时间为8月，鱼类活动相对较频繁，本项目调查时间为11月，不是区域鱼类主要繁殖期，斑鳢喜栖息于水较深的岩石洞穴里，多在黄昏和夜间外出觅食，冬季调查捕获斑鳢的概率降低。也可能与本项目鱼类调查时间相对较短有关。

综上，通过对比保护区江段历史调查数据，以及区域两次鱼类调查成果，自500kV韶关北输变电工程投产运营1年多以来，未对保护区内的鱼类资源产生明显不利影响。通过前文噪声、工频电磁场的研究和类比分析结果，输变电工程对保护区鱼类的影响较小，同类型工程造成的累积性影响较小。

III-5.3 对植被及植物影响分析

III-5.3.1 对保护区陆生植物资源的影响

本工程一档跨越韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区，不在其范围内立塔，仅空中架线。工程采用先进的无人机放线工艺，放线过程无需清理走廊和通道，整个放线过

程中牵引绳和导线一直处于受张力状态，并全部悬垂在空中，不会对韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区内的陆生植物造成扰动。

两侧跨越塔均位于保护区之外，与保护区的直线距离分别为155m、204m；采取禁止在保护区两侧500m范围内设置施工营地，并将施工废水统一收集集中处理的基础上，工程不会对保护区陆生植物资源产生影响。

III-5.3.2 对国家重点保护野生植物和古树名木的影响

工程评价范围未发现国家重点保护野生植物和古树名木，工程建设对其无影响。

III-5.3.3 外来入侵物种的影响

本工程仅在自然保护区上空架线，无地面施工活动。通过要求施工人员和运输车辆避免进入自然保护区、严格检测会涉及自然保护区的材料等措施，基本可以避免引进外来入侵种进入自然保护区的事件发生。

III-5.3.4 运行期影响

自然保护区两岸多为草本群落，主要有芦苇群系、斑茅群系、荻群系、鸭跖草群系、长刺酸模群系等，分布有少量的马尾松和尾叶桉，现状平均树高17m左右，分布面积不大。若后期线下植被生长过高，线路巡视人员将对其超高部分树梢进行修剪，不会进行全株砍伐，对植被影响较小。

III-5.4 对陆生动物的影响分析

III-5.4.1 施工期影响分析

1) 施工噪声对动物的影响

本工程对自然保护区产生噪声干扰发生在保护区外侧塔基基础施工、铁塔组装施工和放线施工四个阶段。根据以往同类型工程经验，基础施工的噪声最大，主要噪声源有液压挖掘机、混凝土运输搅拌车、静力压桩机、混凝土振捣器等；塔基拆除、组塔和架线施工通常采用抱杆、张力机、无人机和直升机等环境友好型设备，其噪声一般较小，加上施工周期短（约20天），对自然保护区动物影响较小。

鸟类栖息地附近背景噪声（如树叶摇动等）平均为45dB(A)，当等效连续A声级 L_{Aeq} ，24h超过50dB，可能对鸟类的栖息和繁殖产生影响（辜小安，1999）。根据工程对噪声衰减距离的预测，除混凝土运输搅拌车外，施工机械在施工区180m以外的噪声值都会下降到50dB以下。考虑到周边植被等遮挡物以及地形条件等原因，预测施工期对周边180m以内范围的鸟类栖息和繁殖都会产生一定干扰，迫使鸟类远离施工区域，造成短期内施工影响区鸟类分布的种类、数量等发生变化。

经实地调查发现,线路跨越自然保护区周边为耕地或城镇开发区,开发活动比较多,该区域的动物对噪声干扰有一定适应。再加上大多数动物对噪声具有较高的敏感性,在施工噪声环境条件下,会迁移到周围可替代生境,待施工结束后又回到原生境。总体来讲,本工程为点状施工,施工周期短,在禁止夜间施工和避免多台高噪声施工机械同时施工作业的情况下,施工噪声工程对评价范围内的动物影响可控。

2) 污染物排放对动物的影响

①水污染物对动物的影响

根据工程安排,在自然保护区范围内没有施工营地、临时施工场所等设施,因此生活污水和机械油污的产生量相对较小,对自然保护区影响不大。但自然保护区外侧塔基距自然保护区较近,若不做好挡护措施,将会对自然保护区水质产生影响,进而影响生活在内的动物。

②大气污染物对动物的影响

施工期产生的大气污染物按种类可划分为扬尘和车辆、机械尾气。

a) 运输车辆以及塔基施工产生的扬尘。施工扬尘主要来源于塔基基础开挖和车辆运输,影响因子为TSP和PM₁₀,呈无组织排放。扬尘会影响鸟类和其他动物的活动及栖息环境。扬尘产生量取决于施工强度、地面扬尘量和气象条件等因素,一般情况下风速大于2.5m/s时易产生扬尘,影响区域主要集中在施工区域周围100m范围内,影响程度下风向大于上风向。评价范围年平均风速为2.7m/s,略高于2.5m/s,但塔基属于点状施工,单塔施工周期仅20天,对周围环境影响只是短期的、小范围的,在加强洒水除尘的基础上,能够很快恢复。

b) 车辆、机械尾气。车辆运输过程中产生的废气,主要污染物为TSP, SO₂和NO_x;挖掘机、搅拌车等燃油机械排放的尾气、废气,主要污染物为TSP, SO₂和NO_x。这些污染物尤对动植物的栖息环境有一定影响。根据其他项目施工的分类分析,此类影响的一般影响范围不超过施工两侧80m范围。本工程属于点状施工;施工期施工车辆、施工机械数量相对较少,产生的尾气量不大,对自然保护区内的环境空气不会产生大的影响。

③固体废弃物对动物的影响

本项目在工程实施阶段将产生建设垃圾,施工人员也会产生一定生活垃圾垃圾。如果不合理堆放,也对动物栖息地造成一定破坏,进而影响区域内动物的正常栖息。因此,施工期间做好施工材料和垃圾的搜集和分类,禁止堆放在自然保护区内,防止对自然保护区的动物栖息地造成污染。

3) 人为干扰对动物的影响

保护区内部分有食用价值、经济价值、观赏价值种类,可能会遭受施工人员的捕捉、捕食等,从而造成个体数量的降低;施工期间要加强对施工人员的动物保护方面的宣传教育,避免出现人为伤害动物的事故发生。

4) 对国家重点保护野生动物的影响分析

评价范围无重点保护野生动物分布的集中栖息地,区域分布有国家Ⅱ级重点保护动物2种,分别是褐翅鸦鹃和画眉,分布有广东省重点保护动物4种,分别是黑水鸡、白鹭、斑鱼狗和灰头鹁。上述种类均为区域常见种类,保护区适宜生存的生境较多,而工程施工区域较小、施工期较短,工程建设对其影响可控

III-5.4.2 运行期影响分析

1) 对两栖类、爬行类、兽类的影响分析

输电线路横亘在空中,而两栖类、爬行类、兽类、水生动物均生活在地面或水域,空间环境上并无交集。输电线路运行期无水环境污染物、空气环境污染物和固体废弃物产生,电磁和噪声能满足国家标准。通过对高压输电线路附近动物行为的观察研究表明:动物的行为并不会因为输电线路的运行而产生显著的改变。结合目前对已建成运行的各电压等级的输电线路观察和走访调查表明,当地动物种类并没有因为输电线路的建设而发生显著改变,或者由于输电线路的建设而不再在线路附近区域活动。因此,本工程运行期不会对两栖类、爬行类、兽类的栖息地环境、觅食和繁殖等活动产生显著的影响,因而不会导致其种群数量显著减少。

2) 对鸟类的影响分析

输电线路工程运行的噪声、工频电磁场可能会对鸟类造成潜在的威胁和影响,干扰动物的生殖活动和行为。部分研究称噪声和工频电磁场会导致动物的内分泌紊乱、失调,以及一系列不良反应,输变电工程可能会对鸟类迁徙产生影响。本报告从鸟类栖息、繁殖、觅食和迁徙等方面进行分析,详见如下:

①对鸟类栖息、繁殖的影响分析

根据输变电工程的特性,工程运行期不产生废气、废水、固废等污染物,仅可能因输电线路电晕放电产生的噪声对鸟类栖息环境产生影响。根据尹建军《500kV交流输电线路噪声预测模式探讨》(2020年),500kV单回线路噪声预测最大值约为48dB(A),本工程为220kV线路,电压等级越低噪声越小。由此可知,本工程输电线路的噪声基本能满足鸟类栖息地背景噪声45dB(A)的要求;加上鸟类一般栖息在林地,会有一定的遮

蔽效应，噪声也会随距离衰减，因此工程运行期噪声对鸟类的栖息、繁殖影响较小。

关于输电线路的工频电磁场对鸟类繁殖的影响，目前科学界尚无统一认识，当前也未发现输电线路产生的工频电磁场对鸟类繁殖造成较大生存风险事故的报导；但经查阅资料发现，在广东（罗斯特等，2011年）、广西（唐捷等，2018年）、江西（李帆等，2018年）、河南（李长看等，2015年）等地的110kV及以上电压等级输电线上鸟类筑巢现象时有发生。

综上，本输电线路工程运行期对鸟类栖息、繁殖影响较小。

②对鸟类觅食的影响

自然保护区内鸟类的主要食物为鱼虾类和部分水生植物，本工程在自然保护区内不占用水域，不会造成鸟类觅食的范围减少；工程运行期无水环境污染物产生，对当地水环境及在其中生活的鱼类和两栖类影响较小，对鸟类食物来源影响也较小。因此，本工程对鸟类觅食的影响有限。

③对鸟类迁徙的影响分析

从自然保护区鸟类观测记录和生活习性来看，每年的3月初至4月末为夏候鸟的北迁、冬候鸟的南迁期，其中以3月末4月初为高峰期。每年9月中旬至11月为夏候鸟南迁、冬候鸟北迁期，其中以10月份为高峰期。旅鸟在本区的出现时间与候鸟相同。在本区繁殖的鸟类繁殖期跨度很大，从4月持续到9月，其中以4~6月为高峰期。

根据有关研究发现鸟类迁徙时的飞行高度一般不超过1000m。小型鸣禽的飞行高度一般不超过300m，大型鸟类有些可达3000~6300m，有些大型种类（如斑头雁）能飞越珠穆朗玛峰，飞行高度达9000m。候鸟迁徙通道距地面高度大约100~10000m。而本工程线路高度在100m以下，因而对大部分迁徙飞行高度较高的鸟类不会产生影响，受工程影响的鸟类主要是迁徙飞行高度较低的鸟类。本工程为线性工程，一档跨越韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区，不会在空中形成屏障造成鸟类无法避让。此外，本工程重点评价区内有已建的500千伏丹库甲乙线、500千伏丹曲甲乙线和110千伏武犁线等工程线路，拟建线路跨越自然保护区段与多条线路并行，迁徙鸟类对输电线路工程早已适应；未发现迁徙鸟类撞击高压线受伤或死亡的记录。

综上，工程建设对鸟类迁徙影响较小。

④对鸟类误撞、触电的影响

输电线路为线性工程，不会在空中形成屏障造成鸟类无法避让，导线上下方均有广阔区域可供其飞行通过，对其影响较小；塔基为高大建筑，鸟类视觉敏锐，在飞行途中

遇到障碍物都会在大约100~200m的距离下避开。因此，天气晴好的情况下鸟类误撞输电线路的几率很小。在鸟类迁徙遇到逆风条件下，飞得很低，撞在障碍物上的几率会增加，另外，在夜间或在有雾、烟、密云和蒙蒙雨、透视度很低的白天，鸟类误撞输电线路而死亡的概率也会提高。

关于鸟类在高压线上触电死亡的事故，确有相关报导。但分析发现，鸟类误撞输电线路的现象多存在于35KV及以下的输电线路中，对110kV及以上电压等级线路的报导却鲜有耳闻，可能与35kV及以下电压等级线路导线细、线间距小导致不容易被观察到等因素有关。因此输电线路对鸟类阻隔影响不大，但不排除在极端天气情况下，鸟类飞行高度降低与输电线路产生碰撞的可能。

根据曾灿辉《高压输电线路鸟害防治研究》（2017）和杜超《架空输电线路防鸟害措施研究》（2018年）等相关研究表明，鸟类的筑巢、飞行、排泄和猛禽分解食物都容易造成线路故障。为防止这类安全事故的发生，本评估报告建议在杆塔顶部横担的下平面上安装透明的塑料板来防止鸟粪滴落到复合绝缘子上，既避免输电线路短路，也避免鸟类触电事故的发生。

综上，在采取以上环保措施的基础上，本工程对韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区的鸟类影响有限。

III-5.5 对景观生态完整性的影响分析

工程对韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区的景观生态影响集中在运行期，施工期基本无影响。工程架空线路从水域景观上空通过，在临近工程的位置能够看到输电线路，对视觉景观会产生一定影响。本工程选址选线时充分考虑利用已有电力廊道，线路跨越武江段周边有220kV浈武甲乙线、500kV丹库甲乙线、110kV武犁线等线路，工程建设后对区域的景观视觉冲突不明显，工程不会对保护区增加新的景观分割影响，对区域景观生态完整性影响不大。

为进一步减缓本工程产生的景观影响，建议在施工结束后，及时绿化，并做好水土保持措施，在林木及山体的遮蔽下，工程建设对景观生态的影响可接受。。

III-5.6 环境风险预测分析

III-5.6.1 事故危害识别与事故频率估算

1) 风险类型

①施工期

根据本工程的施工方式和特点，施工期主要风险为工程机械的操作管理不当，侧翻

等造成燃料泄漏等污染事故，但本工程属于一档跨越的方式穿越保护区，且两岸塔基距离保护区也有一定距离，油污泄漏进入保护区概率不大。

此外，随人流、车流等侵入的外来植物，在一定范围内可能形成优势群落，这对土著种可能会产生一定的排斥，对本地植被类型造成一定影响。建议采取以下措施防止外来物种的入侵：加大宣传力度，对外来物种的危害以及传播途径向施工人员进行宣传；对现有的外来植物，利用工程施工的机会，对有种子的植物要现场烧毁，以防种子扩散，在临时占地的地方要及时绿化等，将外来种的影响降至最小。

②运行期

运行期环境风险来自塔基倒塌造成漏电的风险，主要有以下几个方面：a) 雷、雨雪、冰冻等不良天气造成的导线坠落、杆塔坍塌等。b) 地震、洪水、山体滑坡等自然地质灾害造成的电线坠落、杆塔坍塌等。c) 鸟害、污秽等影响。

2) 风险因子

输电线路长期运行在自然环境中，难免遭受自然灾害的袭击。为保证电力线路运行安全，线路设计时要采取措施，提高线路抵御自然灾害的能力。

电力线路可能遭受常见自然灾害的袭击有：覆冰、雷电、地震、山体滑坡、泥石流、大风造成的倒塔，电线坠落至保护区水域的风险。

3) 高压漏电事故风险分析

输电线路坠入保护区水域，可能有漏电风险。

有研究报道，自1995年至2011年12月，我国华南电网1kV及以上的输电线路故障共计6826次，其中220kV输电设备故障非人为的自然灾害故障3668次，500kV输电线路非人为的自然灾害故障共计726次。据统计，雷击、地震、冰灾等自然灾害对500kV及以上输电线路造成不同的损害量占总灾害数量的83.33%。其中，雷害占主要自然灾害数量的53.72%，对输电线路破坏最为严重。

4) 覆冰断电事故风险分析

输电线路覆冰会造成以下危害：

①损坏杆塔。线路覆冰过厚，会使杆塔机械荷重超载而折断。

②线路跳闸。对于导线垂直排列的线路，当下层导线上的覆冰先脱落时（导线上的覆冰不一定同时脱落），导线就会迅速上升或上、下跳跃，造成相间短路，使线路开关跳闸，供电中断。

③绝缘子串倾斜、导线严重下垂。线路各档距内的覆冰厚度不均匀时，导线弧垂将

发生很大变化，造成悬垂绝缘子串倾斜，金具承受较大的水平方向作用力。在覆冰过厚的档距内，会造成导线严重下垂而发生接地事故。

④绝缘子串覆冰后，会大大降低绝缘性能。当悬垂绝缘子串覆冰溶化时，可能形成冰柱，使绝缘子串短路，造成接地事故。

本线路位于南岭山脉的南坡，是北方寒潮入侵必经之地，强冷空气南下后与南方暖湿气流相遇而发生低温阴雨及雪冻天气，当冷、暖气流相持时间较长时，在海拔500m左右的山地区易形成较大范围的树木、导线覆冰，且随着海拔高度的增加覆冰情况愈严重。导线覆冰的形成除与气象条件有关外，还与地形、海拔高度、微气象区等因素有关。本线路工程除个别支流河谷外，多数地段高程较高，地形复杂陡变，冷空气抬升冷却，加重覆冰程度。河谷地段虽高程不高，然属于冷空气输送通道，风力强劲。

粤北地区的连山、连南、连州、乳源、乐昌、南雄、始兴等地是寒潮大风入侵之处，空气湿度较大，线路覆冰均为雨淞，覆冰的线路高程一般为400m以上。

由于气象部门缺乏测站外导线覆冰情况的观测资料，设计单位技术人员在外业调查踏勘过程中，对各路径方案沿线经过的地方做了初步的调查访问，并收集相关线路覆冰设计及运行情况。从线路所经地县、市、区气象局、水利局、三防办、供电局、电信局、电信长途线路局、广播电视局及当地居民了解到部分覆冰现象，以及由覆冰引起的事故、产生覆冰的天气情况等。根据电力工程水文气象勘测技术规程及国家有关规范的要求，采用相关分析法和经验频率法等气候统计方法，定量分析整个输变电工程导线线路的电线覆冰条件，评估计算工程线路各海拔高度上的标准冰厚参数。

线路附近居民调查：平原地区2008年结薄冰，大约一天融化；山区树上挂冰，有些山阴面结冰达15mm，山上结冰持续2~3天，部分树梢被压断，调查结果较可靠，另外据当地居民反映1975年结冰也较为严重，山上部分乔木树枝都被压断，山上积雪接近1尺厚，树上挂冰凌有1尺来长，山上结冰约10mm。

气象部门调查：气象台站无实测覆冰资料，气象台站址附近很少出现结冰，高山地区和植被条件较好区域容易出现结冰现象，通常海拔300m以上受灾较严重，林木受损严重，线路途径区域结冰可能性较小。

韶关供电局调查：韶关武江区、浈江区未发现有结冰现象，乳源县除乳城镇、附城镇、侯公渡镇、桂头镇、一六镇外的地区有结冰情况，50%的冰灾事故发生在海拔400~900m的高度，74%的冰灾事故都发生在山顶和半山，通常海拔330m以上受灾比较严重。

林业部门调查：2008年南方冰灾主要受灾区域在海拔400m以上的山区，部分地区

300m左右的背阳面林木也受损。

综上所述，线路途径区域历年均未发生覆冰灾害，项目区发生覆冰灾害概率较小。

III-5.6.2 环境事故后果计算

110kV以上等级的，只要断线接地，保护装置就会跳闸，不会带电。

III-5.6.3 风险事故对水生生态影响评估

本工程为220kV输电线路，因自然灾害引起线路断裂而跌落自然保护区，保护装置就会跳闸，工程对保护区无影响。

III-6 生态保护与恢复措施

III-6.1 设计阶段优化措施

1) 在满足安全运行的情况下，适当增加跨越韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区塔基的档距，减少对韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区的影响。

2) 跨越武江段采用四回架空线路同塔架设设计，提前完成架线施工，减少后期重复架线施工对自然保护区的影响。

3) 跨越韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区段空中架线选择无人机、飞艇等环境友好型施工工艺。

4) 自然保护区两侧塔基基础施工尽量减少临时占地范围；同时避开雨季，并在雨季来临前将开挖回填、弃方的边坡处理完毕。

5) 不在韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区两侧500m范围内设置弃土场和施工营地。不在现场搅拌混凝土，采用集中拌合、罐车运输混凝土泵送方式浇筑混凝土。

6) 合理安排施工时间。施工活动应避开鱼类、鸟类繁殖高峰期（3~7月），同时禁止在夜间和动物活动高峰期（晨、昏）施工。

III-6.2 施工期生态保护措施

III-6.2.1 避让与减缓

1) 进一步明确和优化施工布置方案。牵张场、跨越施工场地及临时道路尽量远离自然保护区及武江汇水范围，避免和减少工程施工对自然保护区水环境和水生生物栖息生境的影响。

2) 界定施工红线。在施工前界定施工红线，对占地区域进行围挡或拦截，保证施工活动要在征地范围内进行。避免对施工范围之外的区域的植被造成碾压和破坏。

3) 塔基基础施工过程中及时进行水土保持措施，临时施工区及时进行防护，避免水土流失，影响植被的发育和恢复。

4) 基础施工产生的淤泥、土石方禁止随意堆放, 按照施工布置要求选择合适的场地统一堆放, 堆放处进行围挡, 避免水土流失。基坑开挖淤泥尽量合理利用或统一堆放处理。

5) 施工产生的废油、废水等进行收集, 并统一规范处理, 避免进入自然保护区水体和周边土壤, 污染植物的生长环境。

6) 合理安排施工期。鸟类大多是晨、昏(早晨、黄昏)或夜间外出觅食。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰, 应做好施工方式、数量、时间的计划, 避免在晨、昏及夜间进行高噪声作业。

7) 施工、生活废水经过处理后排放或回用, 尽量避免对水体的影响进而影响动物栖息环境; 对施工运输车辆应采取遮挡措施, 施工时临时堆放的材料物要采取临时防风、防雨设施; 工程废弃物及时处理, 严防燃油泄漏, 防止油污、施工遗留物对环境造成污染。

8) 塔基施工应科学安排施工程序, 加强施工过程的管理、监督, 严格执行所规定的施工工艺方法, 尽可能减少灌注桩过程的悬浮物排放量, 以避免大量施工泥沙进入附近水域, 进而对保护区水质及水生生物栖息环境产生不利影响。

9) 及时清理施工现场。塔架施工产生的焊条、防腐材料、包装材料等, 要及时收集运离自然保护区范围, 避免对其水质和土壤产生污染。

10) 施工人员的生活垃圾、施工物料垃圾等尽量分类收集, 废弃物应在施工中尽量回收利用, 其余垃圾应分类集中堆放, 并联系环卫部门及时清运。

11) 严禁施工人员在施工区域周边进行捕鱼或从事其它有碍生态环境及鱼类保护的活動。

III-6.2.2 恢复与补偿

1) 表土回填。自然保护区两侧塔基施工结束后, 将开挖前保存的表土, 进行回填覆盖, 改良土壤, 及时做好植被恢复, 以尽量减少生境破坏对动物的不利影响。

2) 落实施工期水土保持措施, 结合原有的植被进行施工迹地植被修复。防止外来入侵种的扩散。可以利用工程施工的机会, 对有种子的植物要现场烧毁, 以防种子扩散。

III-6.2.2 管理措施

1) 加强宣传教育, 强化监督管理。建设单位在施工前应对施工、监理人员进行生态保护教育, 规范施工队伍行为和施工现场管理; 可请相关专业人员针对自然保护区管理要求、野生动物保护法等内容进行专业培训和要求, 并接受当地主管部门全程跟踪检

查和监督。施工、监理单位在施工期间应有专人负责环境管理工作，对施工中的每一道工序都应检查是否满足环保要求，并不定期地对各施工点位进行监督检查。

2) 在进入自然保护区段设置警示牌和宣传牌。警示牌提醒施工人员在自然保护区内规范行为，严禁捕捞鱼类、猎杀野生动物；杜绝随意丢弃生活垃圾。宣传牌简明扼要书写以保护自然为主题的宣传口号和有关法律法规，如保护林地、处罚捕捞偷猎和举报电话等内容。

3) 严格控制施工区域，设置施工围栏。自然保护区两侧的塔基在开挖阶段应严格按照施工图纸及说明书要求，控制基坑开挖面；同时设置施工围栏，禁止随意扩大范围。

III-6.3 运行期生态保护措施

本工程在正常营运期不向自然保护区范围排放污染物，对自然保护区影响较小，但为了进一步降低不利影响，仍应采取以下措施：

1) 加强线路维修期的生态管理，对线路运行操作、维修人员，应加强环境保护意识教育，制定巡线生态保护方案。

2) 做好日常生态环境监测工作。建立生态环境现状数据档案及生态信息网络，并定期向当地相关主管部门汇报。

3) 监测输电线路的运行安全，降低和防止各类事故发生。

III-6.4 风险防范措施

1) 需要对施工人员进行生态保护的宣传教育，制订相关规章制度，加强日常管理，禁止捕捞鱼类、盗猎野生动物的行为。

2) 自然保护区两侧塔基施工区禁止吸烟，加强运输车辆及机械的管理，防止燃油、易燃易爆物泄露事故，杜绝森林火灾事故的发生。

3) 防治松材线虫病。自然保护区两侧塔基砍伐的松木不能直接丢弃在现场，需及时运出自然保护区范围，并运送至指定区域进行焚烧；聘请专业人员对进入施工现场的电缆盘及其他松木制品进行检疫，检疫合格后方可运送至施工现场，施工结束后立即送往指定区域进行焚烧。

III-6.5 生态监测与监理

III-6.5.1 生态监测

输电线路沿线生态环境质量现状调查及监测可委托相关单位完成，针对工程跨越韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区段，各项监测内容如下：

1) 监测内容

施工期（水生生态）：水体理化性质（主要为N、P、溶解氧、pH等）；浮游植物、浮游动物、底栖动物的种类、生物量和密度；水生维管束植物种类及数量。

运行期（水生生态）：水体理化性质（主要为N、P、溶解氧、pH等）；浮游植物、浮游动物、底栖动物的种类、生物量和密度；水生维管束植物种类及数量。

鱼类资源监测内容：鱼类的种类组成、种群结构、资源量的时空分布及累积变化效应。鱼类重要生境监测内容：包括产卵场、索饵场、越冬场、洄游通道；如早期资源种类组成与比例、时空分布、早期资源量、水文要素（水温、流速、水位）、产卵场、索饵场分布变化、产卵规模、成色、仔鱼规模等参数。

2) 监测方案

通过连续监测，统计分析该江段水生生物和鱼类种类组成、资源量变化趋势，分析其变化原因，对工程建设造成的影响进行评估。各项监测内容的断面或范围，及时间要求见下表：

表 III-6.5-1 测方案一览表

序号	监测断面或范围	监测内容	监测时间
1	犁市镇、麦屋渡口、韶关北环高速桥	水体理化性质、浮游植物、浮游动物、底栖动物	3-6月；9-11月
2	犁市镇、麦屋渡口、韶关	水生维管束植物	同上
3	北环高速桥、重点监测犁市产卵场至溢洲越冬场段	鱼类资源	3-7月；12月-2月
4	重点监测犁市产卵场至溢洲越冬场段	产卵场、索饵场、越冬场、洄游通道	同上

3) 监测频率与周期

鱼类资源及水生生态监测时间为施工期监测1次；运行期第1年、第3年共监测2年，每年监测2次。

4) 监测方法

参考《淡水渔业资源调查规范河流》（SCT9429-2019）。

III-6.5.2 生态监理

生态监理工作可由环境监理人员进行，是环境管理的重要内容。环境监理机构及人员依据《中华人民共和国自然保护区条例》、本专题报告及批复、工程环保设计篇章等文件对自然保护区内进行监督，对生态破坏事件进行现场调查取证，并参与处理执法。

1) 监督施工单位环保合同条款的执行情况，并负责解释环保条款，对重大环境问题提出处理意见和报告。

2) 发现并掌握工程施工中的环境问题，下达监测指令。对监测结果进行分析研究，

并提出环境保护改善方案。

- 3) 处理合同中有关环保部分的违约事件。根据合同规定，按索赔程序公正的处理。
- 4) 对现场出现的环境问题及处理结果作出记录，每月向环境管理机构提交月报表，根据积累的有关资料整理环境监理档案，每半年提交一份环境监理评估报告。

III-6.6 生态补偿措施

鱼类人工种群建立及增殖放流是目前保护物种、增加鱼类种群数量的重要措施之一。人工增殖放流是恢复天然渔业资源的重要手段，通过有计划地开展人工增殖放流鱼类苗种，可以增加鱼类资源中低、幼龄鱼类数量，扩大群体规模，储备足够量的繁殖后备群体，有效补充鱼类资源。

考虑到工程建设不可避免对保护区鱼类产生一定的影响，工程建成后在保护区内进行增殖放流等生态补偿措施。

1) 增殖放流种类

增殖放流种类的确定，需要坚持统筹兼顾、突出重点的原则，在已确定的保护对象中，依据保护鱼类的资源现状、生物学特性、生态环境变化趋势、技术经济可行性等方面进行综合分析。根据工程区域的渔业资源的实际情况，及线路工程对鱼类资源的影响分析，人工增殖放流的对象建议重点以产粘沉性卵的北江重要经济鱼类（倒刺鲃、桂华鲮、光倒刺鲃等）为主要增殖对象，以产漂浮性卵的种类（如鲢、鳙等）为辅进行人工增殖放流。

表 III-6.6-1 表增殖放流规模表

序号	放流种类	规格 (cm/尾)	数量 (万尾)	单价 (元)	费用 (万元)	备注
1	光倒刺鲃	4~6	1	1.5	1.5	苗种的检疫检验、暂养、运输、标识费用和活动公证等费用2万元
2	倒刺鲃	4~6	1	1.5	1.5	
3	鲢	8~10	2	1	2	
4	鳙	8~10	2	1	2	
合计					8	

2) 放流苗种来源

放流苗种采购优先考虑有基础的科研单位(如韶关市水产研究所及相关大学、院所)或良种场，建议建设单位和保护区管理部门协商，依托科研单位进行人工增殖放流。

3) 增殖放流方案

结合保护区现状及苗种来源，确定实施增殖放流的鱼类主要为倒刺鲃、光倒刺鲃、鳙，共放流苗种6万尾，需经费8万元。放流地点拟在工程穿越保护区区域上游，即犁市

产卵场。放流年限为1年，时间为在工程建成后3年内完成，放流时间为4~7月。

III-6.7 生态恢复与补偿措施经费预算

为保障各项环保措施的落实，本报告建议工程建设单位预留相关费用，并在开工前与自然保护区管理部门签订相应的生态补偿协议，用于自然保护区生态恢复与监测。

根据《涉及国家级自然保护区建设项目生态影响专题报告编制指南》（环办函〔2014〕1419号）和农业部办公厅关于印发《建设项目对国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告编制指南》要求，综合增殖放流、水生生物监测等补偿措施。

本工程跨越韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区的生态保护工程投资共计50.0万元。生态保护措施汇总及投资需求见下表。

表 III-6.7-1 生态补偿费用估算表

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	费用（万元）	备注
施 工 期	1 水生生物监测	年次	1	40000	4	
	2 鱼类及重要生境监测	年次	1	60000	6	
	3 现场监督管理费	/	/	/	6	
	小计				16	
运 期 行	4 水生生物监测	年次	2	40000	8	
	5 鱼类及重要生境监测	年次	2	60000	12	
	6 运行期监督管理与维护	/	/	/	6	
	7 增殖放流	年次	1	80000	8	
	小计				34	
合计					50.00	

III-7 结论与建议

III-7.1 项目背景

220kV华韶输变电工程主要供电范围为韶关市武江区北部区域，重点解决韶关数据中心（莞韶城生产副中心）新增负荷供电问题，缓解武江站及芙蓉站供电压力，缓解局部过载，优化电网的运行效率，提高武江区北部供电可靠性。根据《广东省发展改革委关于下达广东省2022年重点建设项目计划的通知》，广东电网有限责任公司韶关供电局拟建设韶关220千伏华韶输变电工程。

本工程同时被列入《广东省能源局关于印发<广东电网发展“十四五”规划>的通知》（粤发展能电函〔2022〕66号），项目的建设能够满韶关数据中心集群中的莞韶城生产副中心以及数字产业孵化中心用电需求，工程建设是非常必要而且紧迫的。。

本工程中拟建的220千伏丹霞站至华韶站线路工程连接武江南北两侧的丹霞站和华韶站，受限于西北侧的丹霞机场及民爆公司的设计安全要求、东南侧武江、浚江城区发

展规划以及区域已有高压走廊等因素，两站之间走线的路径方案选择十分有限。经多方面论证，线路无法避让韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区，推荐方案利用现有的高压走廊于西河镇糖寮村北面山地进行跨越武江，跨越处紧邻已有的500千伏丹库甲乙线、500千伏丹曲甲乙线和110千伏武犁线。

工程已主动采取四回架空线路同塔架设设计、一档跨越、增大档距等方式跨越自然保护区，尽量减少对自然保护区的影响。经核实，本工程线路一档跨越韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区核心区约219m，不在保护区范围内立塔、占地。东北侧塔基距保护区边界约204m，西南侧塔基距保护区边界约155m，运行期导线最低弧垂距离江面的垂直距离约为40m。

III-7.2 生态现状综合评价

韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区位于广东省韶关市境内的武江干流河段，以工程推荐方案和比选跨越自然保护区上下游1km河段为重点评价范围，共设4个调查断面，从上至下依次为工程厢廊渡（西方案）、麦屋渡口（推荐方案）、韶关北环高速桥下（东方案）、十里亭。

经鉴定，重点评价区水域有浮游植物47种（属），其中硅藻门20种（属）、绿藻门12种（属）、蓝藻门10种（属）、隐藻门和甲藻门各2种（属）、裸藻门1种（属），常见种类有颗粒直链藻、梅尼小环藻、脆杆藻、舟形藻等；浮游动物4大类30种（属），其中轮虫13种（属）、原生动物和枝角类各6种（属）、桡足类5种（属），优势种为砂壳虫、表壳虫、螺形龟甲轮虫、颈沟基合溞、脆弱象鼻溞等；采集到底栖动物3大类16种（属），其中软体动物9种（属）、节肢动物4种（属）、环节动物3种（属），常见的底栖动物主要为梨形环棱螺、钉螺、河蚬、湖沼股蛤等。保护区的水生维管束植物有26种，主要种类有浮萍、水蓼、喜旱莲子草、穗状狐尾藻、竹叶眼子菜、芦苇等。

调查人员在犁市镇水域开展鱼类资源调查，共采集到鱼类26种，236尾，渔获物以尼罗罗非鱼、鲮、鲢、鳙、鲤、齐氏罗非鱼、银鲷、银鲴、草鱼、黄颡鱼和子陵吻鮰虎鱼等为主要优势种。工程不涉及产卵场、索饵场、越冬场等鱼类重要生境。

III-7.3 对保护区的生态影响评估评价

工程线路一档跨越韶关北江特有珍稀鱼类省级自然保护区核心区约219m，不在保护区范围内立塔。工程施工不直接涉及保护区水域，其中东北侧塔基距保护区边界约204m，西南侧塔基距保护区边界约155m，塔基施工不涉及保护区水域，但距保护区水域较近，施工车辆扬尘可能会进入水体造成悬浮物增加，影响阳光透射，对浮游植物、

浮游动物和水生维管束植物栖息环境、鱼类产生不利影响，水体浑浊导致浮游植物光合作用暂时降低，数量减少，使得浮游动物的食物来源减少，制约了沉水植物的生长。浮游植物、浮游动物等鱼类饵料生物减少，鱼产量会相应的降低。此外，施工期间人员、机械、运输车辆产生的大量噪声将迫使鱼类往上下游河段迁移，活动和生存空间缩小。施工期间的废水也会对鱼类资源分布产生影响，施工区附近水域鱼类密度显著减小；施工废水若管理不当随雨水汇入保护区水域对鱼类等水生生物有一定不利影响。

运行期对保护区潜在影响主要为输电线路输送电力时产生的工频电场、工频磁场、电晕噪声对保护区水生生物的影响。工程跨越武江段50年一遇洪水位为56.61m，工程杆塔选址处均高于该洪水位（东北侧塔基海拔为97m，西南侧塔基海拔为68m）。通过类比分析，高压输电线路产生的工频电场、工频磁场对鱼类生长、胚胎发育、仔鱼行为存在一定的不利影响，落实本报告所提出的保护措施后将得到一定程度的减缓。

III-7.4 对主要保护对象的影响评价

保护区的主要保护对象为北江特有的、珍稀的、濒危鱼类和主要经济鱼类及其栖息地；独特的物种种质资源；河流生态系统的完整性。

施工的影响主要为机械设备、施工人员产生的噪声对保护区鱼类的干扰，这种噪声源较小，且施工结束后这种影响就消失；施工和生活废水若处理不当排入保护区水域对保护鱼类的影响主要是对鱼类分布的影响，保护鱼类在施工区附近水域遇到悬浮物较多的污水后会远离污水区，施工结束后这种影响就消失。

运行期工的影响因子主要为输电线路电磁、电晕噪声，根据相关研究：输电线路产生的电场和磁场对鱼类等水生生物的影响有限，但有时也存在不确定性。本工程建成后，输电线路运行产生的电磁影响主要集中在输电线路下方水域，由于输电线路距离水面位置较高，产生的电磁场和电晕噪声传播至武江水面时强度有所衰减，强度较弱，因此，输电线路产生的电磁场和噪声对保护区主要保护对象存在一定的影响，但影响有限。

工程一档跨越保护区，无涉水施工，杆塔基础不直接占用或破坏鱼类重要生境，运行期导线最低弧垂距离江面的垂直距离约为40m，工程施工和运行对保护区内特有、珍稀濒危、经济鱼类的影响均较小，不会对鱼类重要栖息生境产生显著不利影响。工程的实施不改变鱼类重要生境的水文情势，对鱼类栖息觅食活动影响较小，对鱼类繁殖洄游影响较小，不会对保护区内的鱼类种类组成、结构和分布产生影响，对特有的种质资源的影响较小。

工程不占用保护区河道或水域，在落实相关环保、水土保持等措施的前提下，加强

施工人员监督管理，避免施工人员对保护区水体及周边生态环境的扰动和破坏，工程实施对区域河流生态系统的影响较小。

综上，工程的施工和运行对保护区的主要保护对象存在一定的影响，但影响有限。

III-7.5 建议

1) 落实生态修复与生境恢复措施。对工程施工后的建设区域进行生态修复，尽可能修复原有的地形地貌、土壤环境，加快工程建设区域的复绿工作，重点做好裸露地等生态恢复工作。根据湿地公园原有群落结构以及优势种，选取合适的本土植物进行植被恢复。

2) 加强运营期的生态监测。工程建成运营后，应委托有相应资质的单位开展生态监测，制定监测计划，定期对污染源进行监测，监测数据应长期保存，并定期接受当地环保部门的考核。若有超标排放应及时反映，并及时采取措施，杜绝超标排放。