

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 韶关武江 110 千伏奥园输变电工程(重大变动)

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 2 月

中华人民共和国生态环境部制

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	7
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	20
四、生态环境影响分析	27
五、主要生态环境保护措施	41
六、生态环境保护措施监督检查清单	46
七、结论	48
专题 1 韶关武江 110 千伏奥园输变电工程电磁环境影响专项评价	49

一、建设项目基本情况

建设项目名称	韶关武江 110 千伏奥园输变电工程（重大变动）		
项目代码	2201-440200-04-01-541190		
建设单位联系人	***	联系方式	*****
建设地点	站址位于韶关市武江区西联镇天子岭新村西北侧 500m 处；线路位于韶关市武江区西河镇、西联镇		
地理坐标	拟建 110 千伏奥园站站址中心坐标（东经 113 度 32 分 6.634 秒，北纬 24 度 48 分 13.362 秒） 1. 110kV 华韶至奥园线路工程：起点（东经 113 度 28 分 29.236 秒，北纬 24 度 46 分 45.305 秒），终点（东经 113 度 32 分 5.631 秒，北纬 24 度 48 分 13.952 秒） 2. 110kV 武江至奥园线路工程：起点（东经 113 度 31 分 27.693 秒，北纬 24 度 50 分 25.594 秒），终点（东经 113 度 32 分 6.764 秒，北纬 24 度 48 分 14.323 秒）		
建设项目行业类别	161-输变电工程	用地面积（m ² ）/长度（km）	站址征地红线面积 6204m ² ，围墙内用地面积：5289m ² 。 线路长度：新建单回架空线路长度约 12.47km；新建单回电缆线路长度约 0.198km；塔基永久占地面积 0.63hm ² 。
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input checked="" type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	--	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（%）	1.06	施工工期	6 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
专项评价设置情况	专题1韶关武江110千伏奥园输变电工程电磁环境影响专项评价 设置理由：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中“附录 B 输变电建设项目环境影响报告表的格式和要求”，输变电项目应设电磁环境影响专题评价，其评价等级、评价内容与格式按照本标准有关电磁环境影响评价要求进行。本项目为输变电工程，故设置电磁环境影响专项评价。		
规划情况	《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	<p>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6，具体如下表1-1所示。</p> <p>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。</p> <p style="text-align: center;">表1-1 项目建设与规划环评结论相符性分析一览表</p>			
	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	本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、确保了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	本项目选址、选线均不涉及生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水源保护区等敏感区	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	本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	本项目塔基、变电站、输变线路不涉及自然保护区（核心区、缓冲区）、饮用水源一级保护区、风景名胜区（核心景区）	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	审查意见	本项目塔基、变电站不占用自然保护区、饮用水源保护区、风景名胜区、森林公园等环境敏感区	符合	

	<p>感区的技术论证及报批工作。</p>
<p>其他符合性分析</p>	<p>1.1 与广东省“三线一单”的相符性</p> <p>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。</p> <p>①生态保护红线</p> <p>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。根据广东省生态保护红线，110 千伏奥园输变电工程选址选线不涉及生态保护红线（详见附件1）。因此本项目未进入广东省生态保护红线区。</p> <p>②环境质量底线</p> <p>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。</p> <p>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，项目生活污水经化粪池处理后回用绿化，不会对周围地表水环境造成不良影响，根据本次环评预测结果，营运期的声环境影响、电磁环境影响均满足标准要求。因此，本项目的建设未突破区域的环境质量底线。</p> <p>③资源利用上线</p> <p>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”。</p> <p>本项目为输变电工程，为电能输送项目，不消耗能源、水，仅站址及架空线路塔基占用少量土地为永久用地，对资源消耗极少。</p> <p>④生态环境准入清单</p> <p>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。</p> <p>本项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中“第一类 鼓励类”项目中的“电网改造及建设”项目，不属于国家明令禁止建设的负面清单建设项目。本项目为输变电工程，所经区域不涉及广东省生态保护红线，不涉及生态环境准入清单的问题。因此，本项目的建设符合“三线一单”管控要求。</p> <p>1.2 与《韶关市“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析</p> <p>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。•••••一般管控单元。</p>

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。

本项目属于 ZH44020320001 武江区重点管控单元，详见附图 20；ZH44020320001 武江区重点管控单元准入清单具体如下表 1-2 所示，通过分析，本项目不属于 ZH44020320001 武江区重点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。

1.3 与《广东省主体功能区规划》（粤府〔2012〕120号）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。本项目位于韶关市武江区，属于省级重点开发区域（见附图 2）。

对于省级重点开发区域，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；其发展方向是：在优化结构、提高效益、降低消耗、保护环境的基础上推动经济可持续发展。推进新型工业化进程，增强产业集聚能力，积极承接产业转移，形成分工协作的现代产业体系。加快推进城镇化，壮大城市综合实力，改善人居环境，促进人口加快集聚。确保发展质量和效益，大力提高清洁生产水平。统筹规划建设交通、能源、水利、通信、环保、防灾等基础设施，构建完善、高效的基础设施网络。保护生态环境，减少工业化城镇化对生态环境的影响。把握开发时序，区分近期、中期和远期实施有序开发。到 2020 年，该区域集聚的经济规模占全省的 20%左右，总人口占全省 35%左右，城镇化率达到 70%以上。

本项目不在《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，因此项目建设符合《广东省主体功能区规划》的相关要求。

1.4与《韶关市主体功能区规划实施纲要》（韶府〔2015〕3号）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），本项目位于韶关市武江区西河镇、西联镇境内，属于重点发展核心区，见附图4。

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。

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。

表 1-2 准入清单

序号	环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控要求		本项目情况	相符性分析
1	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	1-4.【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。	本项目不涉及生态保护红线。	符合
			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。	本项目为输变电工程，不属于能源限制类项目。	符合
			环境风险防控	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。	本项目变电站设有专用防渗集油沟、事故油池等设施，用以防止主变压器的漏油事故，并制定健全的应急组织指挥系统组织实施环境风险应急预案。	符合

二、建设内容

地理位置	<p>2.1 地理位置</p> <p>2.1.1 变电站地理位置</p> <p>拟建奥园变电站站址位于韶关市武江区西联镇天子岭新村西北侧 500m 处，站址中心坐标为东经 113 度 32 分 6.634 秒，北纬 24 度 48 分 13.362 秒。站址地理位置见附图 5。</p> <p>站址场地地貌属丘陵地貌，主要以杂树、杂草及农作物为主。</p> <p>站址四至情况见附图 7，由站址四至图可以看出，站址四周主要为草地，站址北侧为水塘。</p> <p>站址不涉及自然保护区、风景名胜区、生态保护红线、饮用水水源保护区等特殊环境敏感区，不占用基本农田。</p> <p>2.1.2 线路地理位置</p> <p>项目拟建线路位于韶关市武江区西河镇、西联镇，线路路径见附图 8。具体位置如下：</p> <p>(1) 110kV 华韶至奥园线路工程：自拟建 220kV 华韶站起，止于拟建 110kV 奥园站。</p> <p>(2) 110kV 武江至奥园线路工程：自 220kV 武江站起，止于拟建 110kV 奥园站。</p>																								
项目组成及规模	<p>2.2 工程概况</p> <p>2022 年 6 月，广东电网有限责任公司韶关供电局委托四川省核工业辐射测试防护院（四川省核应急技术支持中心）编制完成了《韶关武江 110 千伏奥园输变电工程建设项目环境影响报告表》，于 2022 年 8 月取得了韶关市生态环境局关于《韶关武江 110 千伏奥园输变电工程环境影响报告表》的批复（韶环审[2022]53 号），见附件 8。</p> <p>根据《韶关武江 110 千伏奥园输变电工程建设项目环境影响报告表》及其原环评批复，原韶关武江 110 千伏奥园输变电工程的建设内容包括：</p> <p>拟建 110 千伏奥园站为常规户外布置变电站，变电站征地红线面积 6794m²，围墙内用地面积为 5694m²。变电站本期建设主变 2×40MVA，110kV 出线 2 回，10kV 出线 24 回，10kV 无功补偿装置 2×（5+2.4Mvar）。新建 2 回 110kV 线路，分别至 220kV 华韶站 1 回（长度约 9.7km），至 220kV 武江站 1 回（长度约 10.498km）。</p> <p>原环评阶段建设规模见表 2.2-1 所示。</p> <p style="text-align: center;">表 2.2-1 原环评阶段工程建设规模表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">序号</th> <th style="width: 30%;">项目名称</th> <th style="width: 60%;">原环评阶段建设规模</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">一</td> <td>110 千伏奥园变电站工程</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>主变压器</td> <td style="text-align: center;">2×40MVA（常规户外布置）</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>110kV 出线</td> <td style="text-align: center;">2 回</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>10 kV 出线</td> <td style="text-align: center;">24 回</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td>10kV 无功补偿</td> <td style="text-align: center;">电容器：2×（5+2.4Mvar）</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">二</td> <td>配套线路工程</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>110kV 线路</td> <td>1. 110kV 华韶至奥园线路工程：新建架空线路 9.7km，其中奥园站出站段 0.18km 采用双回路单边挂线预留出线通道，其余 9.52km 线</td> </tr> </tbody> </table>	序号	项目名称	原环评阶段建设规模	一	110 千伏奥园变电站工程		1	主变压器	2×40MVA（常规户外布置）	2	110kV 出线	2 回	3	10 kV 出线	24 回	4	10kV 无功补偿	电容器：2×（5+2.4Mvar）	二	配套线路工程		1	110kV 线路	1. 110kV 华韶至奥园线路工程：新建架空线路 9.7km，其中奥园站出站段 0.18km 采用双回路单边挂线预留出线通道，其余 9.52km 线
序号	项目名称	原环评阶段建设规模																							
一	110 千伏奥园变电站工程																								
1	主变压器	2×40MVA（常规户外布置）																							
2	110kV 出线	2 回																							
3	10 kV 出线	24 回																							
4	10kV 无功补偿	电容器：2×（5+2.4Mvar）																							
二	配套线路工程																								
1	110kV 线路	1. 110kV 华韶至奥园线路工程：新建架空线路 9.7km，其中奥园站出站段 0.18km 采用双回路单边挂线预留出线通道，其余 9.52km 线																							

路采用单回架空线路。
2. 110kV 武江至奥园线路工程：新建单回 110kV 架空电缆混合线路 10.498km，其中 220kV 武江站本期新扩建构架至武江站外新立终端塔采用电缆，长约 0.198km；武江站外新立终端塔至 110kV 奥园站，采用单回架空线路，长约 10.3km。

三	对侧扩建
1	对侧 220kV 武江站扩建 1 个 110kV 出线间隔，对侧 220kV 华韶站扩建 1 个 110kV 出线间隔。

2.2.1 项目变动原因

根据本项目《关于印发韶关 110 千伏奥园输变电工程可行性研究调整报告评审意见的通知》（韶供电计[2024]11 号），原可研批复的站址位于韶关市武江区下坑村狮头山废弃的石场一空地处，在原环评阶段设计单位提供的站址位于韶关市武江区西河镇前进村。由于该环评阶段站址位置距离武广高铁天子岭隧道较近，考虑到变电站荷载对隧道的产生的影响，因此有必要对 110 千伏奥园站站址位置进行优化。经设计单位重新选址，站址从原来的武江区西河镇前进村选址到武江区西联镇天子岭新村西北侧 500m 处，线路路径也相应的发生变化。站址位置偏移超过 500 米、线路路径横向位移超过 500 米的累计长度超过原路径长度的 30%及线路路径调整导致环境保护目标超过原数量的 30%，本项目属于《关于印发<输变电建设项目重大变动清单（试行）>的通知》（环办辐射〔2016〕84 号）中的重大变动，因此要重新开展环评工作。

2.2.2 变动后工程概况

变动后建设规模见表 2.2-2 所示。

表 2.2-2 变动后工程建设规模表

序号	项目名称	本期建设规模
一	110 千伏奥园变电站工程	
1	主变压器	2×40MVA（常规户外布置）
2	110kV 出线	2 回
3	10 kV 出线	24 回
4	10kV 无功补偿	电容器：2×（5+2.4Mvar）
二	配套线路工程	
1	110kV 线路	1. 110kV 华韶至奥园线路工程：新建 220 千伏华韶站至奥园站单回线路，路径总长 7.7km，其中新建单回架空线路 1×6.87km，新建双回路单边挂线架空线路长约 1×0.83km。 2. 110kV 武江至奥园线路工程：新建 220 千伏武江站至奥园站单回线路，路径总长 5.798km，其中新建双回路单边挂线架空线路长约 1×5.6km，220kV 武江站本期新扩建构架至武江站外新立终端塔采用电缆，长约 1×0.198km。
三	对侧扩建工程	
1	对侧 220kV 武江站扩建 1 个 110kV 出线间隔，对侧 220kV 华韶站扩建出线间隔已在韶关 220 千伏华韶输变电工程中建设，不属于本项目建设内容。	

本项目总投资 8424 万元，计划于 2025 年 12 月建成投产。

2.2.3 工程变动情况

本次评价项目对站址位置进行了优化，线路路径同步变化，原环评与本次评价建设内容对比见

附图 6, 本次评价根据《关于印发<输变电建设项目重大变动清单(试行)>的通知》(环办辐射〔2016〕84 号)对变动内容进行识别, 具体详见表 2.2-3。

表 2.2-3 建设项目变动情况一览表

对照内容	《韶关武江 110 千伏奥园输变电工程建设项目环境影响报告表》及其批复	本次评价	是否重大变动
电压等级升高。	110kV	110kV	否
主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要设备总数量增加超过原数量的 30%。	主变压器 2×40MVA、电容器: 2×(5+2.4Mvar)	不变	否
变电站由户内布置变为户外布置。	常规户外布置	不变	否
变电站、换流站、开关站、串补站站址偏移超过 500 米。	站址位于武江区西河镇前进村。	站址位于武江区西联镇天子岭新村西北侧 500m 处, 站址位移距离为 570 米。	是
输电线路路径长度增加超过原路径长度的 30%。	9.7km+10.498km=20.198km	7.7km+5.798km=13.498km; 线路长度减少 6.7km。	否
输电线路同塔多回架设改为多条线路架设累计长度超过原路径长度的 30%。	——	——	否
输电线路横位移超出 500 米的累计长度超过原线路长度的 30%。	线路最大横向位移约 2.64km, 横向位移超出 500m 的线路长度约 6.95km, 占原线路长度 (20.198km) 的 34%		是
输电线路由地下电缆改为架空线路。	架空+电缆	不变	否
因输变电工程、站址等发生变化, 导致进入新的自然保护区、风景名胜區、饮用水水源保护区等生态敏感区。	不涉及	不涉及	否
因输变电工程路径、站址等发生变化, 导致新增的电磁和声环境保护目标超过原数量的 30%。	声环境保护目标 1 个	声、电磁环境保护目标 2 个	是

从上表可知, 韶关武江 110 千伏奥园输变电工程属于重大变动。

因此, 根据《关于印发<输变电建设项目重大变动清单(试行)>的通知》(环办辐射〔2016〕84 号), 本次对变动后韶关武江 110 千伏奥园输变电工程进行环境影响评价并重新报批。评价内容见表 2.2-4 和附图 8。

表 2.2-4 本期评价内容规模表

序号	项目名称	本期建设规模
一	110 千伏奥园变电站工程	
1	主变压器	2×40MVA (常规户外布置)
3	110kV 出线	2 回
4	10kV 出线	24 回
5	并联电容器	电容器: 2×(5+2.4Mvar)
二	配套线路工程	
1	110kV 线路	1. 110kV 华韶至奥园线路工程: 新建 220 千伏华韶站至奥园站单回线路, 路径总长 7.7km, 其中新建单回架空线路 1×

		6.87km, 新建双回路单边挂线架空线路长约 1×0.83km。 2. 110kV 武江至奥园线路工程: 新建 220 千伏武江站至奥园站单回线路, 路径总长 5.798km, 其中新建双回路单边挂线架空线路长约 1×5.6km, 220kV 武江站本期新扩建构架至武江站外新立终端塔采用电缆, 长约 1×0.198km。
三	对侧变电站间隔扩建工程	对侧 220kV 武江站扩建 1 个 110kV 出线间隔。
四	地理位置	站址位于韶关市武江区西联镇天子岭新村西北侧 500m 处; 线路位于韶关市武江区西河镇、西联镇。

2.3 主体工程

2.3.1 变电站工程

本期拟建设 110 千伏变电站一座, 本站采用常规户外布置。

变电站本期建设规模为主变 2 台 (编号为#1 和#2), 主变容量为 2×40MVA, 终期 3 台, 主变容量为 3×40MVA。

2.3.1.1 站内建筑规模

本期拟建变电站围墙内用地面积为 5289m², 总建筑面积为 1261.3m²。

变电站内主要建构筑物一览表详见表 2.3-1。

表 2.3-1 变电站内主要建构筑物一览表

名称	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	建筑高度(m)	层数
配电装置楼	571.20	1169.26	10.2	2
警传室	66.56	66.56	3.6	1
消防水池及水泵房	25.48	25.48	4.5	1
消防小室	6	/	2.3	1
总计	669.24	1261.3	/	/

2.3.1.2 变电站主要设备选型

奥园站主要电气设备选型详见表 2.3-2。

表 2.3-2 奥园站主要电气设备选型表

序号	名称	型号参数
1	主变压器	主变压器参数: 型号: SZ11-40000/110; 容量: 40MVA 电压比: 110±8×1.25%/10.5kV 阻抗电压百分比: Ud=10.5% 接线组别: YN, d11 配有载调压开关
2	110kV 断路器	110kV 断路器选用单断口 SF6 瓷柱式断路器, 额定电压 126kV, 额定电流 2000A, 额定开断电流 40kA。
3	110kV 隔离开关	110kV 隔离开关选用双柱水平断开式, 额定电压 110kV, 额定电流 2000A, 热稳定电流 40kA。
4	110kV 电流互感器	110kV 电流互感器选用干式电流互感器, 变比: 主变进线 2×300/1A, 三相均配置 6 个绕组, 5P40/5P40/5P40/0.5S/0.2S, 20VA/20VA/20VA/20VA/10VA/10VA。 出线 2 × 400/1A, 三相均配置 6 个绕组, 5P40/5P40/5P40/5P40/0.5S/0.2S,

		20VA/20VA/20VA/20VA/10VA/10VA。 分段 2 × 600/1A ， 三相均配置 5 个绕组， 5P40/5P40/5P40/5P40/0.5S ， 20VA/20VA/20VA/20VA/10VA。
5	110kV 电压互感器	110kV 母线型电压互感器选用 TYD-110/√3-0.02H， 额定电压比：110/√3：0.1/√3：0.1/√3：0.1/√3：0.1 kV，0.2/0.5(3P)/3P/3P ， 50/75/75/75VA。 110kV 线路型电压互感器选用 TYD-110/√3-0.01H， 额定电压比：110/√3：0.1/√3：0.1 kV，110/√3：0.1/√3：0.1kV，0.5 级/3P， 30/30VA。
6	110kV 氧化锌避雷器	氧化锌避雷器采用：YH10W-108/281W。
7	10kV 成套开关柜	10kV 开关柜选用移开式开关柜，配真空断路器，主变进线柜、分段柜额定电流为 3150A，额定开断电流为 31.5kA；馈线柜、电容器柜、站用变柜、接地变柜额定电流为 1250A，额定开断电流为 31.5kA。 柜内电流互感器按三相配置，变比分别为：主变进线柜及分段柜选用 3000/1A；站变柜、接地变柜选用 150-300/1A；电容器柜选用 600（400）/1A；馈线柜选用 600/1A，配置零序电流互感器；
8	10kV 小电阻接地成套装置	接地变压器：DKSC-420/10.5 电阻器：ENGR10-400-10 16Ω 电流互感器：LZZBJ9-10
9	并联电容器组成套装置	TBB10-5010/334（2400/200），配置如下 接地开关：GN19-10W/630A 电容器：BAM11/√3-334（200）-1W 放电线圈：FDGQ2-1.7/11/√3-1W 避雷器：YH5WR-17/45 串联电抗器：单相干式空芯串联电抗器，CKGKL-84（40）/10.5-5。
10	站用电设备选择	站用变压器选用 10kV 干式变压器，型号：SC11-200/10， 变比：10.5±2×2.5%/0.4kV，Ud=4.0%，接线组别：D，yn11。
11	导体	根据各回路持续允许电流及母线穿越功率，考虑导体热稳定效应，导体选择如下： 110kV 母线及分段导线选用 JL/LB1A-500/45 型，出线及主变进线选用 JL/LB1A-400/35 型钢芯铝绞线； 主变 10kV 进线选用铜母线型号：2×（TMY-125×10）； 10kV 柜内用铜母线型号：主母线 2×（TMY-125×10），引下线 TMY-80×10。

2.3.1.3 劳动定员及工作制度

拟建站址运营期按“保安值守”的方式运行。站内共有值守人员 1 人。全年 365 天，每天 24 小时，均有值守人员值守。

2.3.2 线路工程

2.3.2.1 线路规模

1. 110kV 华韶至奥园线路工程：新建 220 千伏华韶站至奥园站单回线路，路径总长 7.7km，其中新建单回架空线路 1×6.87km，新建双回路单边挂线架空线路长约 1×0.83km。

2. 110kV 武江至奥园线路工程：新建 220 千伏武江站至奥园站单回线路，路径总长 5.798km，其中新建双回路单边挂线架空线路长约 1×5.6km，220kV 武江站本期新扩建构架至武江站外新立终端塔采用电缆，长约 1×0.198km。

接入系统见附图 9。

2.3.2.2 导地线选型

根据本工程的地形、气象条件，本工程选择 JL/LB20A-400/35 型铝包钢芯铝绞线作为导线。
本工程架空线路导线机械物理特性见下表 2.3-3。

表 2.3-3 架空线路导线机械物理特性表

参数		导线型号	JL/LB20A-400/35
		铝截面 (mm ²)	391.00
		铝包钢截面 (mm ²)	34.40
		铝钢截面比	11.37
		计算截面 (mm ²)	425.00
结构		铝: 股数/直径	48/3.22
		钢: 股数/直径	7/2.50
		外径 (mm)	26.80
		破断力 (N)	105700
		单位重量 (kg/km)	1307.6
		弹性系数 (N/mm ²)	63600
		线膨胀系数 (1/°C)	20.9×10 ⁻⁶
		20°C 直流电阻 (Ω/km)	0.0718
		载流量 (A)	760

2.3.2.3 杆塔规划及类型选择

结合本工程线路地形地貌、跨越高程等，本工程共新建 44 基杆塔，详见附图 10。

本项目各种铁塔型号及数量见表 2.3-4。

表 2.3-4 塔型及数量明细表

110kV 华韶至奥园站线路工程			
直线杆塔型号	数量(基)	耐张转角塔型号	数量 (基)
1D1W2-ZM-36	1	1D1W2-J1-24	1
1D1W2-ZM2-42	4	1D1W2-J2-24	1
1D12-ZM3-39	5	1D1W2-J2-30	2
1D1W2-ZM3-48	1	1D1W2-J3-27	1
1D1W2-ZM3-54	1	1D1W2-J3-30	1
1D2W2-Z3-45	1	1D2W2-J4-24	1
/	/	1D2W2-J4-30	3
直线杆塔合计	13	耐张杆塔合计	11
杆塔数量合计	24 基		
110kV 武江至奥园站线路工程			
直线杆塔型号	数量(基)	耐张转角塔型号	数量 (基)
1D2W2-Z1-36	2	1D1W2-J1-30	7
1D2W2-Z2-36	3	1D1W2-J2-30	2
1D2W2-Z2-42	3	1D1W2-J3-30	4
1D2W2-Z3-45	1	1D1W2-J4-30	2
1D2W2-Z3-48	1	1D2W2-J4-24	1
直线杆塔合计	10	耐张杆塔合计	10
杆塔数量合计	20 基		

2.3.2.4 基础类型选择

本工程铁塔基础采用掏挖式基础、人工挖孔桩基础、灌注柱基础、直柱柔性板式基础等原状土基础，具体详见附图 9。

2.3.2.5 电缆选型及敷设方式

该项目选用电缆型号为：ZRA-YJLW02-Z-64/110-1×1200mm²。本线路工程主要采用电缆沟敷设，新建电缆通道路径长 198m。

2.4 辅助工程

2.4.1 给水系统

站内用水主要包括生活用水和消防用水，使用市政给水供给。

给水管道采用 PE 给水管道，热熔连接，管道、管件及阀门公称压力为 1.6MPa；站内生活给水管道采用 PP-R 给水管道，热熔连接，管道、管件及阀门公称压力为 1.0MPa；阀门井采用砖砌筑，采用铸铁井盖及盖座。

2.4.2 排水系统

站内排水采用雨污分流。

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，通过雨水检查井和室外埋地雨水管道采用重力自流式排至站外市政管网。

2.4.3 消防系统

站内主要在以下场所根据规范设置了相应的灭火系统：主控室设置室内、外消火栓系统及其他灭火设施；电容器室设置七氟丙烷灭火系统；主变压器配置水喷雾灭火系统。

2.4.4 进站道路

本工程需新建一条长约 131m、宽 4.0m、坡度为 8%的进站道路与东侧的无名道路连接。

2.5 环保工程

2.5.1 生态设施

站内绿化面积约 800.00m²。

2.5.2 噪声处理设施

拟建站址电气设备合理布置，各主变之间设置防火墙隔声，并且站址四周设置了实体围墙，有效降低主变和其它电气设备噪声对周边环境的影响；设备选型上选用了符合国家标准的较低噪声设备。

拟建架空线路在营运期需做好输电线路绝缘子和金属表面清洁养护工作，降低噪声。

2.5.3 电磁环境处理设施

拟建站址电气设备合理布置，增大主变与四周距离，站址选用了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。

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

所有杆塔均安装线路塔号标示牌（含线路名称）、警示牌、相序牌。样式按南方电网发布的《架空线路及电缆安健环设施标准》制作，相序牌安装在对应的横担与塔身连接处，标示牌、警示牌安装高度离地面3~4m。

2.5.4 生活污水处理设施

站内拟建化粪池一座，生活污水经化粪池处理后用于站内绿化，不外排。

2.5.5 固体废物收集设施

(1) 生活垃圾

拟建站设有垃圾桶等生活垃圾收集设施，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

根据规范要求，每台主变压器下设置油坑，站内拟设一座容积为 25m³ 的地下事故油池在站区东侧，为全地下钢筋混凝土结构，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，进而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。废弃的变压器油交由有资质单位处理处置。

(3) 蓄电池

废旧蓄电池直接委托有资质单位进行更换、收集和处理，不在变电站内暂存。

2.5.6 拆迁赔偿情况

根据项目可研设计资料，本项目无工程拆迁。

2.6 临时工程

(1) 施工场地

施工场地需于站外布置施工生产生活区。

(2) 施工临时用水

施工临时用水与站内永久供水方案一同考虑。站址附近有市政自来水厂管网可供引接，为施工创造方便条件。

(3) 线路临时工程

架线时，为满足牵张架线需要，沿新建架空线路每隔 7km~8km 设 1 处牵（张）力场，交替使用；每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地。

2.7 依托工程

220kV 武江变电站位于武江区西河镇田心村，变电站于 2003 年 8 月建成投运。变电站采用半户内总平面布置，现有主变 2 台，容量为 2×180MVA，现有 220kV 出线 3 回，110 出线 8 回。220kV 武江变电站于 2016 年取得《韶关市环境保护局关于韶关供电局 110-220 千伏 51 项输变电工程现状环境影响评估报告环保备案的函》（韶环函[2016]600 号，见附件 7）。

本工程为 110kV 间隔扩建，在 220kV 武江变电站场地内预留间隔进行扩建，无需外扩征地，不改变站区总平面布置，220kV 武江变电站扩建后电气总平面布置图见附图 12。此次间隔扩建不增加武江站内人员编制，原变电站建有化粪池，本工程不增加站内人员编制，不新建设施。运行期不增加生活污水。施工期产生的生活污水利用已有化粪池处理后回用于站区绿化。原变电站设有垃圾桶等生活垃圾收集设施，本工程不增加站内人员编制，不新建设施。运行期不会新增生活垃圾。施工期间施工人员的生活垃圾经收集后委托环卫部门清运。

总
平
面

2.8 总平面布置

2.8.1 变电站总平面布置

及 现 场 布 置	<p>总平面采用常规户外布置型式，电气总平面布置按电压等级分成两列配电装置，站区由北至南依次布置有 110kV 配电装置、主变压器及配电装置楼。110kV 配电装置布置在变电站的北侧，向北侧出线。主变压器及配电装置楼布置在变电站的南侧。配电装置楼为两层建筑。$\pm 0.0\text{m}$ 层：布置 10kV 配电装置（10kV 开关柜）、绝缘工具间、备品备件间。$+5.3\text{m}$ 层：布置二次设备室、蓄电池室、接地变成套装置室。10kV 并联电容器组采用框架式电容器成套装置（配干式空心串联电抗器），户外布置在变电站的西侧。进站道路从变电站的东侧进入。</p> <p>站址总平面布置详见附图 13。</p> <p>2.8.2 线路路径布置</p> <p>(1) 路径方案</p> <p>1) 110kV 华韶至奥园线路工程</p> <p>本工程新建线路从 220kV 华韶站（待建）构架向东北方向出线，在蜜蜂径转向东避让沙山国有林场和矿区，穿越 220kV 芙武甲乙线后平线 110kV 芙阳-数谷支线走线至天子岭，转向东南穿越 10kV 芙阳-数谷支线后接入 110kV 奥园站。</p> <p>2) 110kV 武江至奥园线路工程</p> <p>受 220kV 武江站外基本农田、现有线路和养殖场限制，采用电缆出线至武江站站外西南方向终端塔，平行 220kV 芙武线走线至崩岗岭，转向东南避让沙山国有林场，先后跨越 110kV 武谷线和穿越 110kV 芙阳-数谷支线后接入 110kV 奥园站。</p> <p>2.9 施工布置概况</p> <p>2.9.1 变电站施工布置</p> <p>(1) 站址区：本项目变电站总征地范围，为永久占地，占地面积为 0.62hm^2。</p> <p>(2) 施工生产生活区：110 千伏奥园站征地红线内空地作为施工生产生活区，用以布置项目部的办公以及施工人员居住，场地布置在站址围墙北侧和用地红线之间，用地面积 0.08hm^2，无新增用地。</p> <p>2.9.2 架空线路施工布置</p> <p>①施工生产生活区：线路施工时施工人员的办公生活区（项目部）场地租用沿线民房，无需布置施工生产生活区。</p> <p>②塔基施工场地：44 座塔基永久占地面积为 0.63hm^2；每个塔基周边平坦处设施工区，以满足基础开挖、砼浇筑、铁塔组立、材料堆放等需要；结合塔基类型、材料数量等，施工临时占地面积约 0.44hm^2。塔基区占地面积共计 0.79hm^2。</p> <p>③牵张场地：架线时，为满足牵张架线需要，沿新建架空线路每隔 $7\text{km}\sim 8\text{km}$ 设 1 处牵（张）力场，交替使用；根据线路走向与本项目线路实际情况，设置 2 处牵张场；根据牵张设备规格及材料数量，施工临时占地面积约 0.15hm^2。</p> <p>2.9.3 电缆线路施工布置</p> <p>①施工临时区：施工人员的办公生活区（项目部）场地租用沿线民房。</p> <p>②施工作业带：电缆线路全长 0.198km，采用放坡开挖，槽口宽约 1.00m，一侧为施工道路，另</p>
-----------------------	---

	<p>一侧堆放回填土方，施工作业带宽约 4.00m，施工临时占地面积约 0.08hm²。</p> <p>根据设计资料，本项目施工总占地面积为 1.92hm²，其中 1.25hm²为永久占地，0.67hm²为临时占地，原始占地类型为林地、园地、草地。</p> <p>2.10 土石方平衡</p> <p>根据设计资料，本项目的土石方情况如下：</p> <p>(1) 拟建 110kV 奥园站站址基础开挖土 1.0 万 m³，回填土方 0.7 万 m³，弃方为 0.3 万 m³，外运至政府指定的合法建筑垃圾消纳场进行处理，无借方。</p> <p>(2) 线路区：架空线路塔基区共开挖土方 0.3 万 m³，开挖土方施工结束后就地摊平，不产生弃方。电缆线路区土方开挖总量为 0.05 万 m³，回填总量为 0.05 万 m³，无借方和弃方。</p> <p>综上所述，本工程总挖方 1.35 万 m³，填方 1.05 万 m³，弃方为 0.3 万 m³，外运至政府指定的合法建筑垃圾消纳场进行处理，无借方。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">施工方案</p>	<p>工程概况为：首先按照相关施工规范，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。</p> <p>2.11 施工组织和施工工艺</p> <p>2.11.1 变电站施工工艺</p> <p>(1) 站址场地平整</p> <p>场地平整顺序：将场地原有地表消除堆放至指定的地方，将填方区的填土分层夯实填平，整个场地按设计标高进行平整。挖方区按设计标高进行开挖，开挖宜从上到下分层分段依次进行，随时作一定的坡度以利泄水。</p> <p>场地平整过程中宜避开雨季施工，严禁大雨期进行回填施工，并应做好防雨及排水措施。</p> <p>(2) 建筑物基础施工</p> <p>结合站址场地岩土工程地质条件以及建（构）筑物的荷载、结构和周边建筑工程经验等，对荷载较小的建（构）筑物如挡土墙、主变油坑、站内道路等宜采用地基加固处理后的复合地基基础，即采用深层水泥搅拌桩等对基底软弱土层进行加固处理，以可塑粘性土层做桩端持力层；配电装置楼、主变基础、中性点支架基础、母线桥支架基础、事故油池采用 PHC 预应力管桩基础。</p> <p>预应力管桩基础施工方法的过程是：清表整平→铺筑 20cm 的碎石，整平后压实形成工作面→桩机就位→打第一节桩→起吊第二节桩→电焊接桩→检查焊接质量和垂直度→打第二节桩→检查整桩质量→开挖桩帽土体形成土模→绑扎桩帽钢筋，现浇砼、养护。</p> <p>(3) 管网系统</p> <p>采用机械和人工相结合的方式开挖沟槽，管道敷设顺序为：测量定线→清除障碍物→平整工作带→管沟开挖→钢管运输、布管→组装焊接→下沟→回填→竣工验收。开挖前先剥离表土，土方回填时按照后挖先填、先挖后填的原则进行施工。</p> <p>(4) 混凝土工程</p> <p>为了保证混凝土质量，工程开工以前，掌握近期天气情况，尽量避开大的异常天气，做好防雨措施。基础施工期，以先打桩、再开挖、后做基础为原则。</p>

(5) 电气施工

站区建筑物内的电气设备视土建部分进展情况机动进入，但须以保证设备的安全为前提。另外，须与土建配合的项目，如接地母线敷设等可与土建同步进行。

(6) 设备安装

电气设备一般采用吊车施工安装。在用吊车吊运装卸时，除一般平稳轻起轻落外，尚需严格按厂家设备安装及施工技术要求进行安装，特别是 PT(电压互感器)、CT(电流互感器)、变压器设备要加倍小心。

2.11.2 架空线路施工工艺

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

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

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

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

2.11.3 电缆施工工艺

在电缆沟开挖前要熟悉施工图及施工技术手册，了解工程建设尺寸等要求。在沟道开挖、回填时，采取机械施工和人力开挖结合的方式，以人力施工为主。开挖的土方堆放于沟道一侧的围栏内空地，采取苫盖措施；部分土方用于回填，多余土方及时清运。沟道回填后，表层的路面硬化覆盖工作由市政部门完成。

电缆沟开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好临时堆土堆渣的防护，避免坑内积水影响周围环境。

	<p>电缆沟开挖好后尽量缩短基坑暴露时间，应尽快按照图纸要求对电缆沟进行混凝土浇筑，同时做好基面及基坑的排水工作；基坑开挖较大时，尽量减小对基底土层的扰动。基坑开挖期间，基坑附近不堆放弃土和建筑材料。</p> <p>2.11.4 间隔扩建工程</p> <p>(1) 场平施工 现状场地的场地平整已在前期项目完成，本期不需要进行场地平整。</p> <p>(2) 施工场地 本期扩建工程施工场地在确保运行安全和做好一切安全防护措施的前提下，可利用站区内预留的间隔场地作为施工场地。</p> <p>(3) 施工道路 站外施工道路利用前期原进站道路，场地内施工道路利用前期原站内道路，其宽度、转弯半径满足本期施工需要。</p> <p>(4) 设备安装 电气设备一般采用吊车施工安装。在用吊车吊运装卸时，除一般平稳轻起轻落外，尚需严格按厂家设备安装及施工技术要求进行安装。</p> <p>2.12 施工时序及建设周期</p> <p>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：</p> <p>(1) 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。</p> <p>(2) 塔基开挖和土石方运输会产生扬尘尽量避开大风天气施工。</p> <p>(3) 施工时严格按照《中华人民共和国噪声污染防治法》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。</p> <p>项目计划于 2025 年 7 月开工，于 2025 年 12 月完工，总工期 6 个月。项目奥园变电站、线路工程同时施工，奥园站施工时间段从 2025 年 7 月至 2025 年 12 月，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；架空线路施工时间段从 2025 年 7 月至 2025 年 12 月；间隔扩建施工段从 2025 年 10 月至 2025 年 12 月。施工过程中做好施工组织设计，合理安排施工时间。</p> <p>2.13 人员配置</p> <p>本项目为新建工程，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，施工人员约 30 人。</p>
其他	<p>2.14 变电站方案比选</p> <p>本项目站址不涉及饮用水水源保护区，不涉及生态保护红线、自然保护区、森林公园、风景名胜區等生态敏感区，方案合理，因此本项目站址为唯一站址，不作比选。</p> <p>2.15 输电线路路径方案唯一性说明</p> <p>本项目新建输电线路不涉及自然保护区、风景名胜區、生态保护红线、饮用水水源保护区等环</p>

<p>境敏感区。本工程架空线路大多沿山林走线，选线阶段已避开城镇建成区与规划区，不涉及环境敏感区。因此，本工程无其他有意义的路径对比方案，路径唯一。</p>
--

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

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。

3.1.2 生态环境现状

根据现场调查，项目站址场地原始地貌为丘陵地貌单元，不占用基本农田保护区，不占生态公益林，不占水利用地。根据现状调查，目前场地主要由杂草覆盖。

调查期间，工程评价区内植被以桉树林为主。区域内未发现古树名木、珍稀濒危植物，未发现明显的水土流失等问题，区域生态环境质量现状良好，植物多样性良好。

本工程沿线丘陵植被以农田、桉树为主，陆生动物主要以一些常见类为主，未发现珍稀濒危动物。沿线区域土地利用类型详见附图 22、沿线植被类型分布见附图 23。

本工程站址、线路不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》中的第（一）类环境敏感区，即不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区和饮用水水源保护区。本工程区域不涉及重要保护湿地，生态环境现状良好。

生态环境现状

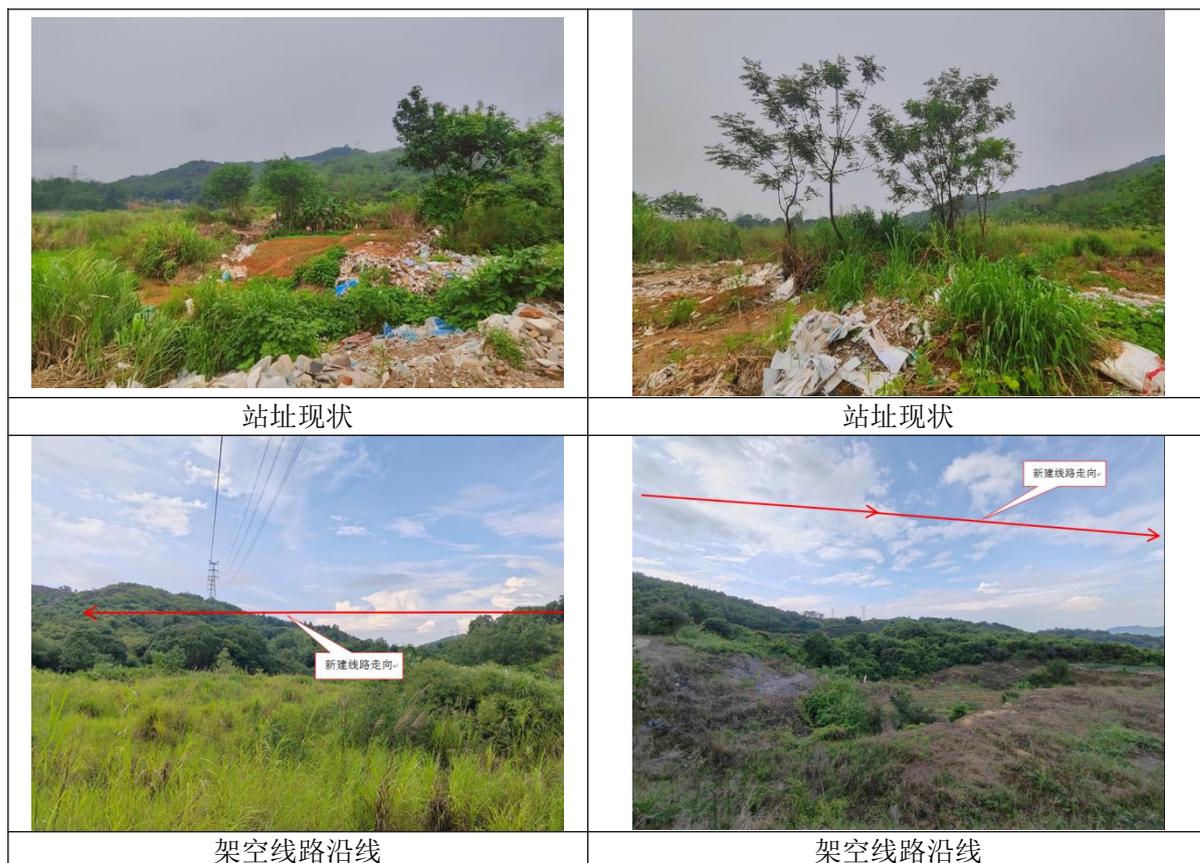


图 3.1-1 项目站址及线路生态现状图

3.2 声环境现状

3.2.1 声功能区划

根据《韶关市区声环境功能区划方案（2023年版）》与《声环境质量标准》（GB3096-2008），本项目位于城镇开发区边范围外的乡村区域，项目属于声功能1类区，其中变电站区域为1类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准；线路沿线主要为山地与农村地区，所在区域为1类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准。

为了解项目站址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3。

3.2.2 调查和评价内容

昼间等效声级（Ld）、夜间等效声级（Ln）。

3.2.3 监测时间、仪器及方法

（1）监测时间：2024年5月15日昼间（09:00~15:30）和夜间（22:00~24:00）。监测时天气温度24~30℃，相对湿度62~65%，天气晴，风速为2.3~2.5m/s。

（2）测量仪器：采用AWA6228多功能声级计进行监测，声校准器型号为AWA6021A，仪器检定情况见表3.2-1，声校准器检定情况见表3.2-2。

表 3.2-1 声级计检定情况表

生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
出厂编号	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	SXE202390560
检定有效期	2024年05月22日

表 3.2-2 声校准器检定情况表

生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
出厂编号	1019407
声压级	94dB（A）
型号规格	AWA6021
频率	1kHz
检定单位	华南国家计量测试中心
证书编号	SXE202330387
检定有效期	2024年05月20日

（3）监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）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5.0m/s以上时停止测量”。传声器加风罩。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。

3.2.4 监测布点

参照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）进行布点，具体监测布点情况见附图18。

3.2.5 监测结果及评价

监测结果见表 3.2-3。

表 3.2-3 拟建工程噪声监测结果 单位：dB (A)

监测点号	监测位置	噪声结果		标准限值	
		昼间	夜间	昼间	夜间
1#	拟建 110kV 奥园站站址西北侧边界外 1m (E113°32'5.88", N24°48'14.31")	40	39	55	45
2#	拟建 110kV 奥园站站址东北侧边界外 1m (E113°32'7.85", N24°48'13.91")	40	38	55	45
3#	拟建 110kV 奥园站站址东南侧边界外 1m (E113°32'6.85", N24°48'12.28")	41	39	55	45
4#	拟建 110kV 奥园站站址西南侧边界外 1m (E113°32'5.05", N24°48'12.86")	40	38	55	45
5#	马屋村种植看护房 (E 113°31'12.96", N 24°49'51.56")	40	38	55	45
6#	韶关市武江区田心糠利养殖有限公司宿舍 (E 113°31'28.07", N 24°50'24.11")	45	42	55	45
7#	220kV 武江站扩建间隔外 1m 处 (E113°31'28.54", N24°50'25.26")	43	41	55	45

从监测结果可知，拟建 110 千伏奥园站站址噪声昼间为 40~41dB(A)，夜间为 38~39dB(A)；环境保护目标噪声昼间为 40~45dB(A)，夜间为 38~42dB(A)，均符合《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准（昼间≤55dB(A)，夜间≤45dB(A)）；220kV 武江站扩建间隔外昼间为 43dB(A)，夜间为 41dB(A)，符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1 类标准（昼间≤55dB(A)，夜间≤45dB(A)）。

3.3 电磁环境现状

根据“专题 1 韶关武江 110 千伏奥园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 110 千伏奥园站站址现状的工频电场强度为 1.9~2.3V/m，磁感应强度为 $3.4 \times 10^{-2} \sim 4.1 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ ；环境保护目标工频电场强度为 $1.6 \sim 2.3 \times 10^2 \text{V/m}$ ，磁感应强度为 $4.8 \times 10^{-2} \sim 0.59 \mu\text{T}$ ；220kV 武江站扩建间隔外 5m 处工频电场强度为 $1.1 \times 10^2 \text{V/m}$ ，磁感应强度为 $0.54 \mu\text{T}$ ；所有测点均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中频率为 50Hz 的公众曝露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μT 。

3.4 地表水环境现状

项目架空线路距韶关市区武江饮用水源二级保护区约 565m，根据《广东省地表水环境功能区划》，武江（犁市（曲江）至西河桥）规划的水质目标和水质现状均为 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。

3.5 环境空气现状

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二类区（见附图 15），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。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

3.6 与本项目相关的输变电工程相关环保手续办理情况

与本工程相关的输变电工程 220kV 武江变电站。

220kV 武江变电站位于武江区西河镇田心村，变电站于 2003 年 8 月建成投运。变电站采用半户内总平面布置，现有主变 2 台，容量为 2×180MVA，现有 220kV 出线 3 回，110 出线 8 回。220kV 武江变电站于 2016 年取得《韶关市环境保护局关于韶关供电局 110-220 千伏 51 项输变电工程现状环境影响评估报告环保备案的函》（韶环函[2016]600 号，见附件 7）。

3.7 与本项目相关的原有污染源情况

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环境空气、水环境等环境污染事件。

3.8 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）和《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）的要求，确定本项目评价范围见表 3.8-1。

表 3.8-1 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)	110 千伏奥园变电站：站界外 30m 220 千伏武江站间隔扩建：站界外 40m 110 千伏架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m 电缆线路：电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）	《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020）
声环境	110 千伏奥园变电站：站址围墙外 50m 220 千伏武江站间隔扩建：站界外 50m 110 千伏架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m 电缆线路：可不进行声环境影响评价	《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	110 千伏奥园变电站：站址围墙外 500m 内 架空及电缆线路：边导线地面投影外两侧各 300m 带状区域	《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022） 《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020）

注：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。本项目变电站位于 1 类声环境功能区，变电站 50 米范围内没有声环境保护目标，变电站建设对周围环境的声环境影响较小。因此参考《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污

	<p>染影响类)》(试行)中“明确厂界外 50 米范围内声环境保护目标”的要求,确定本项目变电站的声环境影响评价范围为站址围墙外 50 米。</p> <p>3.9 环境保护目标</p> <p>(1) 生态环境保护目标</p> <p>经现场勘查,本项目站址与线路生态影响范围内不涉及《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ 19-2022)中的生态环境敏感区。项目与生态红线、自然保护地的位置关系分别见附图 1、附图 2。</p> <p>(2) 地表水环境保护目标</p> <p>项目站址与线路均不涉及饮用水水源保护区,项目与饮用水水源保护区的相对位置关系见附图 21。</p> <p>(3) 电磁、声环境保护目标</p> <p>根据现场踏勘,拟建 110kV 奥园站评价范围内无电磁环境保护目标;拟建电缆线路评价范围内无电磁环境保护目标;拟建架空线路评价范围内有 1 处电磁环境保护目标;220kV 武江站扩建间隔外有 1 处电磁环境保护目标。</p> <p>根据现场踏勘,拟建 110kV 奥园站评价范围内无声环境保护目标;拟建架空线路评价范围内有 1 处声环境保护目标;220kV 武江站扩建间隔外有 1 处声环境保护目标。保护目标信息见表 3.9-1。</p>
评价标准	<p>3.10 环境质量标准</p> <p>(1) 《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及 2018 年修改单中二级标准;</p> <p>(2) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类标准;</p> <p>(3) 《声环境质量标准》(GB3096-2008):变电站区域为 1 类声环境功能区,执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准;线路所在区域为 1 类声功能区,执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准。</p> <p>3.11 污染物排放标准</p> <p>(1) 污水:本项目无工业污水,生活污水(约 50t/a)通过管道和检查井自流排放至三级化粪池进行处理后回用绿化,线路运行期无污废水产生。</p> <p>(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$\leq 70\text{dB(A)}$,夜间$\leq 55\text{dB(A)}$;运营期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)中的 1 类标准,昼间$\leq 55\text{dB(A)}$,夜间$\leq 45\text{dB(A)}$。</p> <p>(3) 电磁环境:</p> <p>a. 工频电场</p> <p>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。</p> <p>B. 工频磁场</p> <p>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 100μT 作为磁感应强度的评价标准。</p> <p>架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所,其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m。</p>

其他	本项目为输变电工程，营运期无废气产生及排放，污水主要为值守人员少量生活污水，经三级化粪池处理达标后回用绿化，无需设置总量控制指标。
----	---

表 3.9-1 主要电磁、声环境保护目标一览表

序号	行政区域	环境保护目标名称	位置坐标	功能	与项目相对位置, m	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	照片	保护目标分布情况及相对位置示意图
1	武江区西河镇	马屋村种植看护房	113°31'12.81"E, 24°49'51.77"N	居住	距拟建 110kV 武江至奥园架空线路工程边导线西北侧 8m	1 栋, 1 层, 高 3m, 铁皮平顶, 约 2 人	21	噪声、工频电场、工频磁场	声环境: 1 类; 电磁环境: 满足 4000V/m、100μT		详见附件 17
2		韶关市武江区田心糠利养殖有限公司宿舍	113°31'28.17"E, 24°50'23.76"N	居住	距 220kV 武江站南侧围墙外 25m	1 栋, 1 层, 高 3m, 铁皮尖顶, 约 5 人	/	噪声、工频电场、工频磁场	声环境: 1 类; 电磁环境: 满足 4000V/m、100μT		

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站址、架空线路塔基、电缆线路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 4.1-1。

表 4.1-1 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.场地现状为林地、草地等，施工中将被破坏；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 施工期生态影响分析

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

4.2.1 拟建 110 千伏奥园站施工期生态影响分析

根据生态现状调查结果，拟建 110kV 奥园站现状为草地，变电站建设施工需进行挖方、填方、浇筑等活动，会对站址的原生地地貌和植被造成一定程度损坏，降低植被覆盖度，可能形成裸露疏松表土，周边的土壤也可能随之流失；同时施工弃渣及建筑垃圾等，如果不进行必要的防护，可能会影响当地的植物生长，加剧土壤侵蚀与水土流失，导致生产力下降和生物量损失。

施工人员活动、施工机械的运转等会对施工场地周边野生动物觅食、迁徙、繁殖和发育等产生干扰，有可能限制其活动区域、觅食范围与栖息空间等，可能会导致野生动物的临时迁徙，对野生动物产生一定影响。

雨季施工，雨水冲刷松散土层流入场区周围，也会对植被生长会产生轻微的影响，可能造成极少量土地生产力的下降。

变电站工程永久占地包括站区、进站道路、供排水管线等。工程建设导致用地性质发生改变，但占地范围较小，对工程区域内总体土地利用性质影响不大。

4.2.2 新建线路施工期生态影响分析

本项目线路沿途土地现状利用类型主要为林地、园地、草地，工程建设不会导致沿线各生态系统的演替规律发生变化或导致逆向演替；塔基占地为局部点状占地，不会使生态系统产生切割阻断，不会导致生态系统内的各物种交流受限，仅对工程占地区局部的生物多样性有所降低。由于线路工程仅

施工期生态环境影响分析

有塔基区涉及永久占地，牵张场、塔基周边施工区域均为临时占地，工程施工结束后，其将被恢复为与周边一致的生态系统类型，在进行恢复后，工程建设基本不影响沿线区域的生物多样性。

根据工程建设的特点，线路施工点分散、跨距长、占地少，途经区域的植被类型面积相对较大，塔基占地仅减少了区域植被的生物量，不会造成某一植物种类在该区域消失；工程塔基建设会降低占地区附近的生物多样性，但从评价范围看，塔基、牵张场及其他施工临时占地不会导致陆生植物物种数量的减少，项目的建设对生物多样性的影响较小。

4.3 施工期噪声影响分析

变电站及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》（HJ 2034-2013），主要施工设备的声源声压级见下表。

表 4.3-1 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	80~88	75~84

(2) 施工期噪声影响分析

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

施工期建设时噪声预测计算公式如下：

式中，L1、L2—为与声源相距 r1、r2 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2m高的围挡，一般2m高围墙噪声的隔声值为15-20dB(A)（此处预测取15dB(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 4.3-2 施工噪声源对变电站施工场界及场界外的噪声贡献值

距施工场界外距离(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 70 dB(A)，夜间 55 dB(A)											

*注：实际施工过程中，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》（GB 12523-2011）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》（GB 12523-2011）夜间限值要求。

实际施工中，根据施工阶段使用不同的施工机械，并且分散于施工场地，较少出现同一时间于同一位置集中使用多台高噪声施工机械的情形，因此除特殊情形外，多台施工机械同时作业不会引起施

工噪声明显增大。施工单位应选用低噪声施工工艺和设备,采取围挡或围墙隔声等噪声污染防治措施,合理安排施工布局,尽可能加快高噪声工序的施工作业、缩短影响时间,尽量减轻施工噪声可能产生的不良影响;同时应合理安排工期,避免中午休息时间进行高噪声施工,禁止夜间进行除抢修、抢险之外的其他任何施工作业,如因特殊需要必须连续施工作业的,应当按照《中华人民共和国噪声污染防治法》的要求,取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明,并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

施工噪声属于暂时性污染源,在空间传播过程中自然衰减较快,且影响期短,影响范围小,将随施工的结束而消除。经落实相关噪声防治措施后,本项目施工期噪声对周边环境的影响是可以接受的。

4.4 施工期环境空气影响分析

施工扬尘主要来自于变电站、塔基、电缆线路土建施工、建筑装修材料的运输与装卸、以及施工车辆行驶产生的扬尘。但总体上,由于扬尘源多且分散,源高一般在15m以下,属无组织排放,而且受施工方式、施工机械和气候等因素制约,产生的随机性和波动性较大。

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

项目基础施工时,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。

4.5 施工期水环境影响分析

(1) 施工废水

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1000~6000mg/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,施工高峰期废水量最大不超过8m³/d。施工期修筑临时隔油池、沉淀池,各种施工作业产生的少量施工废水经隔油、沉淀池收集处理后回用周边绿化或施工场地路面洒水,不外排。对周边地表水基本无影响。

(2) 生活污水

线路工程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,尽量减轻施工生活污水对周边水环境的影响。

站址区设有施工营地,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。生活污水排放量参考《第一次全国污染源普查城镇生活源产排污系数手册》中的相关系数,生活污水量取180L/人·d,则本项目施工期生活污水量为2.88m³/d,该部分废水经施工前期建设的化粪池处理后用于场地洒水降尘,对周边地表水基本无影响。

(3) 自然雨水

本项目施工期较短,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。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。

综上，施工期废水不会对周围水体环境造成明显不良影响。

4.6 施工期固废影响分析

施工期固体废物主要为施工过程中产生的建筑垃圾、施工人员产生的生活垃圾，其中建筑垃圾包括新建变电站和线路过程中产生的工程废料等。建筑垃圾、弃土弃渣及生活垃圾应分别收集堆放。生活垃圾委托环卫部门妥善处理，其他建筑垃圾外运至政府指定的合法弃土场消纳处理。综上，施工固废不会对环境产生污染影响。

4.7 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，主要是做好变电站内的绿化。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 4.7-1。

表 4.7-1 运行期环境影响因子及其主要污染工序表

序号	影响因子	主要污染工序及产生方式
1	土地占用	永久占地改变土地利用类型。
2	工频电场、工频磁场	由于稳定的电压、电流持续存在，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、风机等设备产生的噪声，架空输电线路产生电晕时的噪声和风鸣声。
4	废水	站内生活污水经化粪池处理后，用于站内绿化。
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。

4.8 运营期生态影响分析

输变电工程运行期主要进行电能的转换和传输，无其他生产和建设活动，不会对工程沿线区域生态环境造成直接影响。根据广东省生态保护红线，奥园站选址选线不涉及生态保护红线。输变电工程属于民生工程，运营过程中主要是电磁和噪声影响，生态影响主要是工程永久占地，土地利用类型改变对生态的影响。

本工程永久占地主要是拟建 110kV 奥园变电站占地与塔基占地，其他为临时用地，工程临时用地原有土地用途主要为林地、园地和草地，施工期结束应尽快恢复原有土地用途，不会对生态环境造成影响。

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

4.9 运营期电磁环境影响分析

根据“专题 1 韶关武江 110 千伏奥园输变电工程电磁环境影响专项评价”，项目建成后电磁环境影响结论如下：

(1) 站址：通过类比结果可以预测，拟建 110kV 奥园站本期主变容量 2×40MVA 建成投产后，其围墙外产生的工频电磁环境影响能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的频率为 0.05kHz

运营期生态环境影响分析

的公众暴露控制限值要求（电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T）。

（2）架空线路：通过模式预测可知，本项目架空线路沿线的工频电磁环境均满足《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。

（3）电缆线路：由类比监测结果可预测，本项目 110kV 电缆建成后，其电磁环境可满足《电磁环境控制限值》中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T 的限值要求。

（4）间隔扩建工程：220kV 武江站间隔扩建工程建成后，其周围的工频电磁场强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值（4000V/m 和 100 μ T）要求。

（5）环境保护目标：通过预测本工程建成后，工程电磁环境保护目标处的工频电磁环境均满足《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。

因此，可以预测本工程建成投产后，其周围的工频电磁环境可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度限值 4000V/m，磁感应强度限值 100 μ T 的要求。

4.10 运营期噪声影响分析

4.10.1 变电站声环境影响分析

110 千伏奥园站运行期的噪声源主要来自变压器本体噪声及其冷却系统风机噪声。该主变选用三相三卷自然油风冷有载调压低损耗高阻抗变压器，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。根据变电站的总平面图布置图（附图 13），主变压器距离变电站围墙边界的距离见下表 4.10-1。

表 4.10-1 主变压器与边界的距离

主变	主变与各面围墙之间的距离（m）			
	西北	东北	东南	西南
#1	44	23	16	52
#2	44	39	16	36

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 4.10-2 110 千伏奥园站主要声源参数表

声源名称	1m处声功率级Lp（dB）	数量（台）	位置
主变压器	78 ^①	2	配电装置楼北侧
配电装置楼抽排风机	75 ^②	2	配电装置楼外侧墙壁

注：①：《6kV~1000kV 级电力变压器声级》（JB/T 10088-2016）；②采用同地区经验值；③措施可行性说明：上述措施是成熟的变电站噪声防治措施，在采取相应措施后，再经过传播距离衰减，可以实现噪声在厂界达标排放。

（1）预测模式

变电站噪声环境影响分析采用预测的方法进行，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。

①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：

$$L_{eq} = 10Lg\left(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}}\right)$$

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；

②多个室外声源噪声贡献值叠加计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{A_i} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{A_j} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j ，则预测点的总等效声级为：

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

式中： t_i ——在 T 时间内 i 声源工作时间，S；

t_j ——在 T 时间内 j 声源工作时间，S；

T——计算等效声级的时间，h；

N——室外声源个数，M 等效室外声源个数。

(2) 预测计算结果及分析

根据 110 千伏奥园站主要声源、总平面布置及上述模式，对本工程变电站本期规模运行状态下的厂界噪声进行预测。变电站周围噪声预测值计算结果见表 4.10-3，站址声环境贡献值等值线见图 4.10-1。

表 4.10-3 运行期站址厂界噪声贡献值预测结果

测点	点位描述	贡献值 (dB(A))
1#	拟建站址西北侧站界外 1m	26.5
2#	拟建站址东北侧站界外 1m	22.5
3#	拟建站址东南侧站界外 1m	20.8

据预测计算结果可知，奥园站运行期间厂界噪声贡献值为 20.8~27.7dB(A)，可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 1 类标准（昼间≤55dB(A)，夜间≤45dB(A)）。

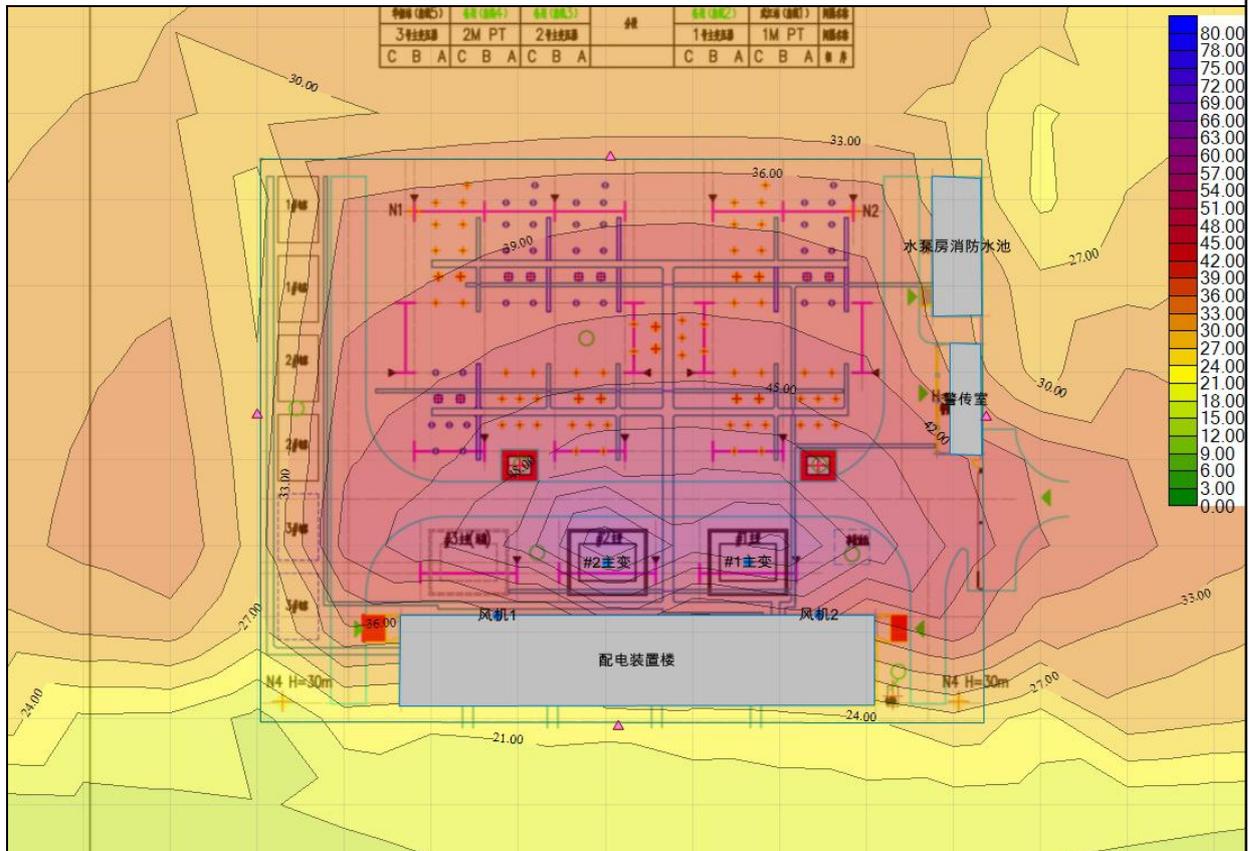


图 4.10-1 站址声环境贡献值等值线图

4.10.2 输电线路声环境影响分析

架空线路在恶劣天气条件下发生电晕会产生一定的可听噪声，但其声压级很小。为了更好的了解本工程投运后对周围声环境的影响，对本项目架空线路进行声环境预测分析。

根据可研设计资料，本项目 110kV 架空线路采用单回架空线路架设，因此本次评价选择单回架空线路进行类比分析。

(1) 预测方法

根据《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020），架空线路的噪声影响可采用类比监测的方法，并以此为基础进行类比评价。

(2) 类比对象选取原则

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中 8.2 声环境影响预测与评价中的相关内容：类比对象应选择与本项目建设规模、电压等级、容量、架线型式、线高、环境条件及运行工况类似的项目，并充分论述其可比性。

(3) 110kV 单回架空线路

1) 类比对象

根据上述类比对象选取原则，本期拟建 110 千伏单回架空线路选用已运行的湛江市 110kV 河唇至塘蓬线单回架空线路作为类比预测对象，拟建线路与类比预测对象主要技术指标对照表如表 4.10-4

所示。

表 4.10-4 类比工程与评价工程比较表

项目名称	110kV 河唇至塘蓬线单回架空线路 (类比线路)	本项目拟建 110kV 单回架空线路(本 工程线路)
所在地区	广东省湛江市	广东省韶关市
建设规模	单回路架设	单回路架设
电压等级	110kV	110kV
容量(载流量)	最大载流量 631A	最大载流量 760A
架线型式	架空线路	架空线路
线路最低对地高度	14m	21m
运行工况	正常运行状态	正常运行状态
环境条件	监测点位于农村,无其他架空线路等 噪声源	主要沿农村走线

由于上表可知,110kV 河唇至塘蓬线单回架空线路与拟建 110kV 单回架空路线的建设规模、电压等级、容量、架线型式、环境条件及运行工况相类似,线高偏保守,类比对象的环境条件良好,不受其他噪声源影响,可充分反映线路噪声的影响。

因此,以 110kV 河唇至塘蓬线单回架空线路类比本项目拟建 110 千伏单回架空线路投产后的声环境影响,是具有可类比性的。

2) 类比监测

① 类比测量方法及依据

根据《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)。

② 监测仪器

监测仪器型号及检定情况如表 4.10-5 所示。

表 4.10-5 声级计检定情况表

生产厂家	国营四三八〇厂嘉兴分厂
出厂编号	09015070
测量范围	25dB~130dB(A)
型号/规格	HS5660C
检定单位	华南国家计量测试中心
证书编号	SXE202130163
检定日期	2021 年 03 月 09 日
有效期	1 年

③ 监测布点

在 110kV 河唇至塘蓬线单回架空线路 N2~N3 塔之间,以导线最大弧垂处线路中心的地面投影点为测试原点,沿垂直于线路方向进行,以 5m 为间隔测至边导线外 51m。

类比对象 110kV 河唇至塘蓬线单回架空线路监测断面如图 4.10-2 所示。

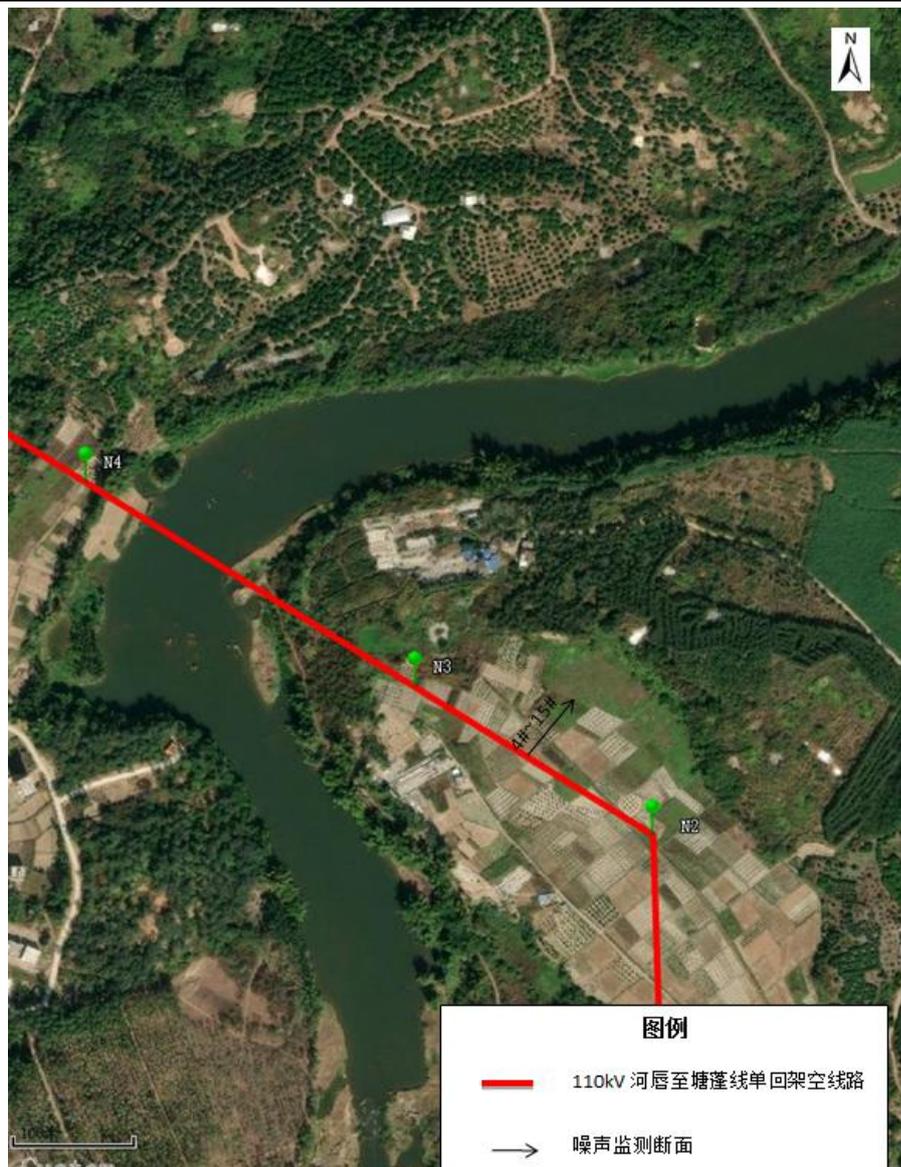


图 4.10-2 110kV 河唇至塘蓬线单回架空线路布点示意图

④监测结果

类比送电线路距离地面 1.2m 高处噪声类比监测结果见表 4.10-6，类比检测报告见附件 4。

表 4.10-6 110kV 河唇至塘蓬线单回架空线路噪声监测结果表 单位：dB(A)

序号	测量位置	昼间	夜间	备注
110kV 河唇至塘蓬线单回架空线路 N2~N3 塔之间断面监测值（线高 14m）				
4#	弧垂最低位置对应两杆塔中间连线对地投影处	44	41	
5#	5m	45	42	边导线外 1m
6#	10m	43	42	
7#	15m	45	41	
8#	20m	44	42	
9#	25m	43	41	
10#	30m	45	42	
11#	35m	44	41	边导线外 31m
12#	40m	44	41	
13#	45m	43	42	
14#	50m	44	42	

15#	55m	44	42	边导线外 51m
-----	-----	----	----	----------

3) 类比监测结果分析及评价

本项目拟建 110 千伏单回架空线路与类比对象，电压等级、导线型号、架线型式相类似，具有可类比性，且类比对象的环境条件良好，不受其他噪声源影响，可充分反映线路噪声的影响。

由类比监测结果可知，运行状态下类比对象衰减断面上噪声水平昼间监测值为 43~45dB(A)，夜间监测值为 41~42dB(A)，且 0~50m 范围内变化趋势不明显，说明线路噪声影响较小，线路噪声贡献值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类标准要求。

(4) 线路沿线声环境保护目标影响分析

根据表 3.9-1 架空线路声环境保护目标与边导线距离为 8m。根据上述类比监测数据，边导线投影外 0m~55m 处的噪声监测值均可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类标准(昼间≤55dB(A)，夜间≤45dB(A))的要求。因此可以预测：本工程线路建成后，线路附近声环境保护目标处的噪声水平能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准限值要求。

4.10.3 电缆线路声环境影响分析

依据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，地下电缆不进行声环境环境影响评价。

4.10.4 间隔扩建工程

变电站运行噪声主要来自站内变压器的电磁噪声、高压电抗器产生的连续电磁性和机械性噪声。本期扩建间隔均在预留间隔场地上增加相应的电气设备，不增加主变压器、电抗器等主要声源设备，本期扩建不会对变电站噪声水平产生明显影响。

因此，本次间隔扩建后，其运行产生的噪声对环境的影响能够满足相应环境标准限值的要求。

4.10.5 声环境影响分析小结

由以上分析可知，本工程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 地表水环境影响分析

本工程输电线路运行期不产生废污水。

工程变电站运行工况下，站内无工业废水产生，只有 1 名值守人员产生的少量生活污水(约 50t/a)，生活污水通过管道和检查井自流排放至三级化粪池进行处理后回用绿化。

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。

4.12 地下水环境影响分析

《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)中“4.1 一般性原则”指出：“根据建设项目对地下水环境影响的程度，结合《建设项目环境影响评价分类管理名录》，将建设项目分为四类，详见附录 A。I 类、II 类、III 类建设项目的地下水环境影响评价应执行本标准，IV 类建设项目不开展地下水环境影响评价。”

本项目为输变电工程，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)中附录 A 的建设项目地下水环境影响评价行业分类表，本项目属“E 电力 35、送(输)变电工程”中“其他”，地下水环境影响评价项目类别为 IV 类。不需开展地下水环境影响评价。

4.13 大气环境影响分析

本工程为输变电工程，变电站和输电线路运行期无废气产生。

4.14 固体废弃物影响分析

输电线路运行期无固体废物产生。变电站运行期间产生的固体废物主要为变电站运行人员的生活垃圾和更换的废旧铅酸蓄电池。废变压器油一般在发生风险事故时产生。

4.14.1 一般固体废物

本工程站址值守人员产生的少量生活垃圾 ($\leq 0.365\text{t/a}$) 委托当地环卫部集中处理。

4.14.2 危险废物

(1) 废蓄电池

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》(2021 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。

(2) 变压器油

本项目事故油池布置在主变压器南侧, 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, 进而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, 本项目规划变压器最大容量为 40MVA, 在变压器壳体内装有约 18t 变压器油, 变压器油密度为 0.895t/m^3 , 体积约为 20m^3 。变电站拟设一座容积 25m^3 的事故油池。因此本项目事故油池容量 (25m^3) 大于最大单台设备油量 (20m^3)。能够满足《火力发电厂与变电站设计防火规范》(GB50229-2019) 的要求。

根据《国家危险废物名录》(2021 年版), 废弃的变压器油废物类别为 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 18t, 废弃的变压器油交由有资质单位处理处置。

经过上述处理后, 对环境的影响甚微。

4.15 环境风险分析

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

4.15.1 评价依据

(1) 风险源调查

《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018) 所指危险物质是指具有易燃易爆、有毒有害等特性, 会对环境造成危害的物质。

根据输变电工程特点, 项目架空线路均不涉及危险物质, 对照《建设项目环境风险评价技术导则》

(HJ/T169-2018)附录 B 以及《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)等规范资料,仅拟建 110 千伏奥园变电站 2 台主变压器内含有的变压器油属于《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中“附录 B 重点关注的危险物质及临界量”所提及的“油类物质”的风险物质。

本项目风险物质危险性、临界量、存储量见下表 4.15-1。

表4.15-1 风险物质危险性、临界量、存储量情况

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存储总量 (t)	贮存地点	临界量 Qn/t	危险特性
1	油类物质 (变压器油)	/	36	主变压器	2500	T 毒性, I 易燃性

①物质危险性识别

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。

②生产过程潜在危险识别

根据国内已建成 110kV 变电站的运行情况,除非设备年久失修老化,变压器发生事故并产生漏油的概率极小。另外变压器一般情况下 3 年左右检修一次,且在进行检修时变压器油有专用工具收集并贮存在预先准备好的容器内,在检修工作完毕后,再将油回放至变压器内,因此基本不会发生变压器油泄漏。

根据设计方案,变电站运行期正常情况下,无变压器油及油污水产生,事故油池内雨水由虹吸管道经站区雨水管网及排水沟排至站外涌沟。

如果发生变压器损坏等事故漏油,含油污水将渗流入下方铺有鹅卵石层的集油坑,然后经排油管道进入事故油池内,由于矿物油与池内预留雨水或消防用水不相容且油的比重大于水,静置一段时间后矿物油浮于上部,到达一定重量后将下方的水经虹吸管压出,出水管的高度保证了始终有少量清水留存事故油池底部以隔离矿物油不外排;同时一但发生变压器漏油等事故,将启动预警机制立即关闭虹吸管道阀门,防止含油污水外溢;经油水分离后的废矿物油(可能含少量雨水或消防水)由建设单位委托有资质的单位抽排外运回收处置,不外排。

综上,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) 环境敏感目标调查

本项目拟建 110 千伏奥园变电站位于韶关市武江区西联镇天子岭新村西北侧 500m 处,站址不涉及饮用水源保护区、生态保护红线等生态敏感区,站址周边无大型居住区。

4.15.2 风险潜势初判

(1) 危险物质数量与临界量比值 (Q)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C,计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在《危险化学品重大危险源辨识》(HJ169-2018)表 1 中对应临界量的比

$$值: Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

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

Q_1, Q_2, \dots, Q_n —每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，本项目环境风险潜势为 I。

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

Q 值的确定见下表。

表 4.15-2 本项目突发环境事件风险物质 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量/t	临界量/t	Q 值
1	油类物质（变压器油）	/	36	2500	0.0144
项目 Q 值合计					0.0144

经计算，本项目 $Q < 1$ ，因此本项目环境风险潜势为 I。

4.15.3 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）：“4.3 评价工作等级 环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目设计的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照下表确定工作等级。风险潜势为 IV 及以上，进行一级评价；风险潜势为 III，进行二级评价；风险潜势为 II，进行三级评价；风险潜势为 I，可开展简单分析。”

本项目环境风险潜势为 I，因此只做简单分析。

4.15.4 评价内容

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 A，本项目环境风险简单分析内容详见表 4.15-3。

表 4.15-3 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	韶关武江110千伏奥园输变电工程			
建设地点	韶关市武江区西联镇天子岭新村西北侧500m处			
地理坐标	经度	113度32分6.634秒	纬度	北纬24度48分13.362秒
主要危险物质及分布	主变压器内变压器油			
环境影响途径及危害后果	输变电工程最大可信事故为主变事故漏油外溢。主变事故漏油一旦外溢，将汇集到站区雨水管道，经站区雨水排水系统排至站外排洪沟，最终可能排入站区周围接纳水体并影响其水质。			
环境影响分析	变压器油位于主变压器中，变电站内设置有主变事故油池，并在主变压器下设置了集油坑与事故油池连通。集油坑与事故油池均满足《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2019）的要求。发生事故户设备检修需要时含油污水经集油坑流入事故集油池，经油水分离后回收利用，对少量不能回收利用的含油废水交由有资质的单位处理。根据国内已建运行的变电站的运行情况，除非设备年久老化失修，主变事故漏油发生概率极小。因此，变电站事故漏油风险产生的影响极小。			
风险防范措施要求	<p>(1) 环境风险防范措施</p> <p>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：</p> <p>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，</p>			

主变压器设专门摄像头，与监控设施联网，一旦发生主变事故漏油，监控人员便启动报警系统，实施既定环境风险应急预案。

2) 防止进入周围水体：为防止主变事故漏油的情况下，变电站内设置主变事故油池（容积 25m³），一旦发生事故，变压器油将先排入集油坑，再进入事故油池。如果事故油通过站内排水系统排至站外排洪沟，需采取相应的截流措施。

(2) 环境风险应急预案

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：

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。

4.15.5 分析结论

本项目环境风险防范措施是有效可行的，在严格落实相应风险防范和应急措施的前提下，本项目环境风险是可防控的。

4.16 选址选线环境合理性分析

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），工程选址选线的各项环境制约因素分析如下表 4.16-1 所示。经分析可知，本项目站址和线路路径不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区、0 类声环境功能区等敏感区域；营运期通过采取综合治理措施后，电磁和声环境影响较小。可见，本项目选择的站址和路径方案是合理可行的。

表 4.16-1 工程选址选线环境制约因素分析一览表

HJ1113-2020 选址选线要求	本工程建设情况	相符性
输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本工程选址选线均不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水源保护区等环境敏感区。	符合
变电站工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水源保护区等环境敏感区。	本项目拟建奥园变电站进出线不涉及自然保护区、饮用水源保护区等环境敏感区。	符合
户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、可研、行政办公等主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本项目拟建奥园站站址布局合理，四周采用实体围墙，能够降低站区对周围电磁场和声环境的影响。	符合
原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本工程不涉及 0 类声功能区。	符合
变电站工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	变电工程选址时，已进行合理选址，减少弃土弃渣的排放。	符合
进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ 19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区	本项目不涉及自然保护区。	符合

选址选线环境合理性分析

五、主要生态环境保护措施

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、施工废污水和固体废物等，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影响不大。但建设单位及施工单位仍应做好污染防治措施，把施工期间对周围环境的影响降至最低。

5.1 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，拟采取以下生态环境保护措施：

(1) 拟建 110 千伏奥园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应修建 2m 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的冲刷。

③在围墙周边设置浆砌片石排水沟，同时在临时堆土四周布设编织袋拦挡，防止水土流失进入周边水体及道路。

④为防止水流携带泥沙对排水系统和接纳水体的淤积，项目施工过程中应设置沉沙池沉积泥沙，防止水土流失对下游周边水体造成危害。

⑤在变电站填方区做好边坡防护，在边坡区坡底布设编织袋拦挡。

⑥奥园站施工占地基本为永久用地，在施工后期对 110 千伏奥园站站址区内规划绿地进行站区绿化，站址内设置植草防护用于覆盖裸露区域，美化站区环境。

(2) 新建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回填扰动区域进行表土剥离，施工后期对塔基植被恢复区域进行表土回覆措施。

②剥离的表土集中堆放于塔基临时用地一侧，并在堆土周边和泥浆沉淀池两侧设置编织土带拦挡，防止土石方滚落冲毁和压坏周边植被。

③对塔基施工中的裸露区域和泥浆沉淀内部进行彩条布覆盖。

④牵张场等区域为临时占地，使用完毕后，进行全面土地整治，恢复原有土地类型，并进行撒播草籽绿化。

(3) 新建电缆线路工程施工期生态环境保护措施

①在施工前期对扰动区域中绿化区域进行表土剥离，以保护表土资源，剥离的表土堆存在编织袋内，用于后期表土回覆。

②施工期对电缆沟施工区域内临时裸露区域布设彩条布覆盖，减少裸露面积和降雨天气的冲刷。

③在施工后期，对电缆埋管段恢复绿化区域进行土地整治，进行撒播草籽，尽量选用当地物种。

(4) 对侧工程扩建出线间隔区域施工期生态环境保护措施

施工
期生
态环
境保
护措
施

对侧工程主要是扩建出线间隔,工程量较少,主要的生态保护措施是在施工空地内进行站区绿化,站址内设置植草防护用于覆盖裸露区域,美化站区环境。

综上所述,由于工程区域植被生长范围广,适应性强,且施工点分散,局部占地面积较小,本工程施工对生态环境的影响是小范围和短暂的,随着工程建设结束,在采取上述恢复措施后施工期对环境的生态影响也将逐渐减弱,区域生态环境也将得到恢复,本项目对当地的生态影响是可以接受的。

站址及线路生态环境保护措施平面布置示意图见附图 12、附图 13,典型生态环境保护措施设计图见附图 15。

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(高度不应小于 2m)以减小施工噪声影响。

2) 施工单位严格避开夜间及昼间休息时段施工。

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

4) 优化施工组织设计,尽量将临时施工用地布置在远离敏感点的位置。

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

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

7) 必须采用低噪声的施工机械和先进的施工技术,以达到控制噪声的目的。

5.3 施工大气环境保护措施

①施工单位应文明施工,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、堆场及车辆进出时洒水,保持湿润,减少或避免产生扬尘。

⑥施工临时中转土方以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 废水保护措施

①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,在工地适当位置建设沉淀池、循环利用等措施对施工废水进行处理。严禁施工污水乱排,

	<p>乱流，做到文明施工。</p> <p>②施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨天开挖作业。同时要落实文明施工原则，特别要禁止施工废水排入附近的水体、禁止弃渣弃入水体，不乱排施工废水。</p> <p>③线路工程施工人员在施工期间租住在附近的出租屋，生活污水经出租屋原有污水处理设施处理；变电站施工设有施工营地，施工人员生活污水通过前期建设的化粪池处理后回用绿化，不会对周边水体环境造成明显的不良影响。</p> <p>④工程施工过程中应按照水土保持方案的要求进行施工。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>⑧施工结束后应及时清理施工场地，并进行植被恢复，防止水土流失。</p> <p>5.5 施工固废保护措施</p> <p>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。</p> <p>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，应及时委托城市管理部门妥善处理，定期运至城市管理部门指定的地点安全处置。</p> <p>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弃渣场处理。</p> <p>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。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>项目运营期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。</p> <p>5.6 电磁环境保护措施</p> <p>为降低本项目对周围电磁环境的影响，建设单位拟采取以下的措施：</p> <p>①在变电站周围设围墙和绿化带。</p> <p>②变电站四周采用实体围墙，提高屏蔽效果。</p> <p>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。</p> <p>④拟建线路选择符合国家标准的导线，并优化架线高度。</p> <p>⑤线路设置标示牌、警示牌、相序牌。</p> <p>5.7 噪声环境保护措施</p> <p>本项目建成投入使用后，主要是变电站噪声影响，建议采取以下措施降低变电站对周边环境的</p>

影响：

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，适当增加风管的管径，减小风速，降低风噪。

⑥拟建架空线路，选择符合国家标准的较低噪声的导线，并优化架线高度。

5.8 水环境保护措施

生活污水通过管道和检查井自流排放至三级化粪池进行处理后回用绿化。

5.9 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。

5.10 环境风险防范措施

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防止进入周围水体：为防止主变事故漏油的情况下，变电站内设置主变事故油池，一旦发生事故，变压器油将先排入集油坑，再进入事故油池。如果事故油通过站内排水系统排至站外排洪沟，需采取相应的截流措施。

根据工程特点，对工程施工期和运行期主要环境影响要素及因子进行监测，制定环境监测计划，为项目的环境管理提供依据。其中监测项目主要包括工程运行期噪声、工频电场、工频磁场。

本工程环境监测对象主要为站址与输电线路，在变电站及输电线路评价范围内代表性点位处设置监测点位。监测点位布置如下表 5.11-1 所示。

表 5.11-1 110 千伏奥园输变电工程环境监测计划一览表

项目名称	环境监测因子	监测指标及单位	监测对象与位置	监测频率
架空线路	工频电场	工频电场强度, kV/m	电磁环境保护目标	本工程完成后正式投产第一年结合竣工环境保护验收监测一次, 根据需要,
	工频磁场	工频磁感应强度, μT		
	噪声	昼间、夜间等效声级, Leq,dB(A)	声环境保护目标	
电缆线路	工频电场	工频电场强度, kV/m	电缆线路代表性测点	
	工频磁场	工频磁感应强度, μT	电缆线路代表性测点	

其他

	变电站	工频电场	工频电场强度, kV/m	站址围墙四周距墙外 5 米 4 个点位, 断面设置在监测结果最大侧及电磁环境保护目标	必要时进行再次监测
		工频磁场	工频磁感应强度, μT		
		噪声	昼间、夜间等效声级, Leq,dB(A)	变电站四周距墙外 1 米 4 个点位及声环境保护目标	
环保投资	本工程动态投资 8424 万元, 环保投资 89 万元, 占工程总投资的 1.06%。				
	表 5.12-1 本工程环保投资估算表				
	序号	项目		投资估算 (万元)	
	1	施工场地安装围栏、施工机械设备安装隔振垫		20	
	2	施工期临时沉淀池		8	
	3	施工区域排水沟		5	
	4	主变压器油坑及卵石、排油管道、事故油池		18	
	5	施工区域植被恢复		15	
	6	水土保持措施		10	
	7	变电站污水处理设备		5	
8	站区绿化		8		
	合计		89		

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采取回填妥善处置。 ②施工结束后及时进行绿化恢复。 ③做好施工拦挡,施工裸露区域采用彩条布覆盖,边坡坡脚处采用编织袋拦挡等。	施工临时占地区域现场无渣土堆积,且植被恢复良好	定期对变电站及周边绿化进行养护	变电站内植被长势良好
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线路工程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;变电站施工人员生活污水通过前期建设的化粪池处理后回用绿化,不会对周边水体环境造成明显的不良影响。 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。	不产生二次污染	生活污水经化粪池处理后回用绿化	不会对周围水环境产生影响。
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	合理安排施工时间,高噪音设备在夜间禁止施工;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、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。 ⑥拟建架空线路,选择符	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中的1类标准

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
			合国家标准的较低噪声的导线，并优化架线高度。	
振动	/	/	/	/
大气环境	①加强保养，使机械、设备状态良好； ②在施工区及运输路段洒水防尘； ③运输的材料和弃土表面加盖篷布保护，防止掉落； ④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。	建筑垃圾、生活垃圾处置得当	废变压器油、废旧蓄电池等交给有资质单位回收处置。生活垃圾由环卫部门收集处理。	签订处置协议；设置足够数量的生活垃圾桶
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现状及监测断面	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)
其他	/	/	/	/

七、结论

韶关武江 110 千伏奥园输变电工程符合国家法律法规，项目在设计过程中采取了一系列的环境保护措施，在严格落实本环境影响报告表提出的各项污染治理措施的基础上，本项目的污染物排放将得到有效的控制，对周围环境影响可控制在较小的范围内，不会对本项目的周围环境产生不良影响，本项目的建设从环境角度是可行的。

专题 1 韶关武江 110 千伏奥园输变电工程电磁环境影响专项评价

1 前言

本工程为输变电工程，根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ 24-2020）附录 B 的要求，需设置电磁环境影响评价专章。

2 编制依据

2.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）；
- (3) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日起施行）；
- (4) 《电力设施保护条例》（2011 年 1 月 8 日修订并实施）；
- (5) 《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），2020 年 11 月 30 日；
- (6) 《广东省环境保护条例》（2019 年 11 月 29 日修订）。

2.2 规范、导则

- (1) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；
- (3) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- (4) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）。

3 评价因子与评价标准

3.1 评价因子

本专题评价因子为工频电场和工频磁场。

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。

架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

4 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020），如建设项目包含多个电压等级，按最高电压等级确定评价工作等级，因此本项目的电磁环境影响评价工作等级为二级。

表 4.1-1 本工程电磁环境影响评价工作等级（节选）

电压等级	工程	条件	评价工作等级
110kV	变电站	户外式	二级
	输电线路	1.地下电缆 2.边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线路	二级
220kV	间隔扩建	户外式	二级

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。

表5.1-1 输变电工程电磁环境影响评价范围（节选）

环境要素	环境评价范围	依据
电磁环境（工频电场、磁场）	110 千伏奥园变电站：站界外 30m 220 千伏武江站间隔扩建：站界外 40m 110 千伏架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m 电缆线路：电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）	《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）

6电磁环境敏感目标

经现场勘查，本项目电磁环境保护目标见表 3.9-1。

7电磁环境现状监测与评价

为了解项目拟建工程周围环境工频电磁场现状，委托广州穗证环境检测有限公司技术人员于 2024 年 5 月 15 日到达项目所在地，对项目周围工频电磁场进行了现状测量。测量时间为白天 09:00~15:30，监测时天气温度 24~30℃，相对湿度 62~65%，天气晴，风速为 2.3~2.5m/s。

7.1 监测目的

调查工程周围环境工频电场强度和工频磁感应强度现状。

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。

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）。

7.4 监测仪器

工频电场、磁感应强度采用全频段电磁辐射分析仪进行监测，检定情况见表 7.4-1。

表 7.4-1 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	主机：NBM-550/探头：EHP-50D
频率范围	5Hz-60GHz/5Hz-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	WWD202303449
检定有效期	2024年10月23日

7.5 监测点布设

依据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）和《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），对拟建工程周围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 18。

7.6 监测结果

项目周围电磁环境监测结果见表 7.6-1 所示，检测报告见附件 3。

表 7.6-1 本工程现状工频电场、磁感应强度监测结果表

测量点位	监测位置	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)	备注
E1	拟建 110kV 奥园站站址西北侧边界外 5m (E 113°32'5.83", N 24°48'14.35")	1.9	4.1×10^{-2}	
E2	拟建 110kV 奥园站站址东北侧边界外 5m (E 113°32'7.86", N 24°48'14.01")	2.3	3.7×10^{-2}	
E3	拟建 110kV 奥园站站址东南侧边界外 5m (E 113°32'6.92", N 24°48'12.22")	2.0	3.4×10^{-2}	
E4	拟建 110kV 奥园站站址西南侧边界外 5m (E 113°32'5.00", N 24°48'12.86")	2.1	3.6×10^{-2}	
E5	马屋村种植看护房 (E 113°31'12.96", N 24°49'51.56")	1.6	4.8×10^{-2}	
E6	韶关市武江区田心糠利养殖有限公司宿舍 (E 113°31'28.07", N 24°50'24.11")	2.3×10^2	0.59	受附近输电线路影响
E7	220kV 武江站扩建间隔外 5m 处 (E113°31'28.62", N24°50'25.19")	1.1×10^2	0.54	

从表 7.6-1 可知，拟建 110 千伏奥园站站址现状的工频电场强度为 1.9~2.3V/m，磁感应强度为 $3.4 \times 10^{-2} \sim 4.1 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ ；环境保护目标工频电场强度为 1.6~2.3 $\times 10^2$ V/m，磁感应强度为 $4.8 \times 10^{-2} \sim 0.59 \mu\text{T}$ ；220kV 武江站扩建间隔外 5m 处工频电场强度为 1.1×10^2 V/m，磁感应强度为 $0.54 \mu\text{T}$ ；所有测点均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 $100 \mu\text{T}$ 。

8 运营期电磁环境影响分析

8.1 变电站电磁环境影响分析（类比分析）

8.1.1 预测方式

本项目 110 千伏变电站电磁环境影响评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中 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。

8.1.2 类比对象选取原则

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中 8.1.1.1 节类比对象的选取原则，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，并列表述其可比性。

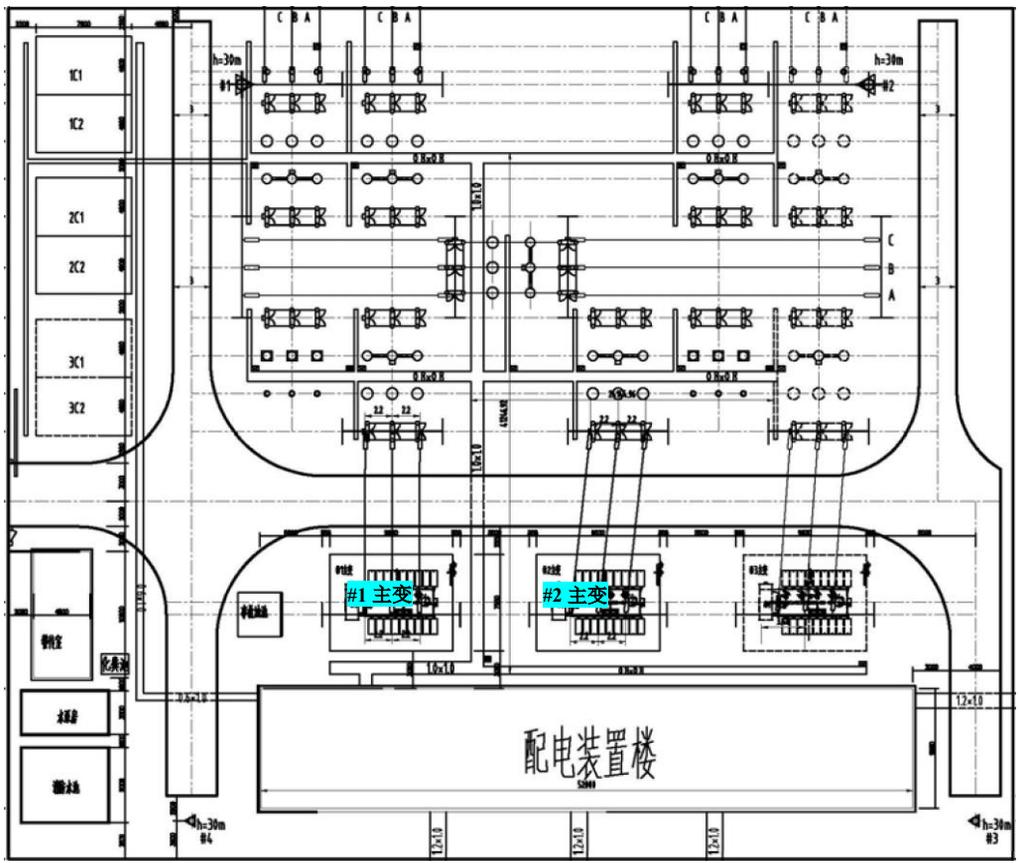
选定的类比对象如已进行电磁环境监测，且其结果符合相关质量保证要求，能够反映其周围电磁环境实际，该监测结果也可以用作类比评价。

8.1.3 类比对象

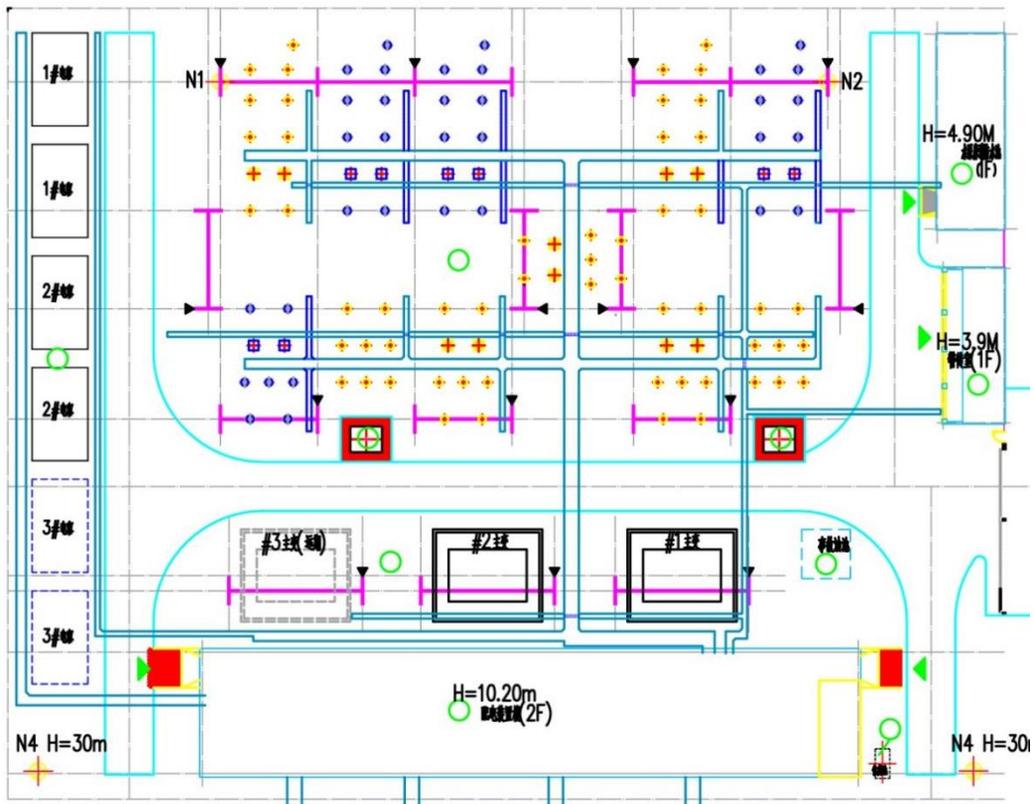
根据上述类比原则，选定已运行的阳江 110kV 银河（白沙二）站作为本项目类比预测对象，类比对象和本项目变电站主要技术指标对比情况见表 8.1-1。

表 8.1-1 110kV 奥园站与类比对象主要技术指标对照表

主要指标	阳江 110kV 银河（白沙二）站（类比对象）	110kV 奥园站（评价对象）
建设规模	2×40MVA	2×40MVA（本期）
电压等级	110 千伏	110 千伏
主变容量	2×40MVA	2×40MVA（本期）
总平面布置	常规户外布置；主变压器等间隔直线排列	常规户外布置；主变压器等间隔直线排列
占地面积	5240m ²	5289m ²
架线型式	架空出线	架空出线
架线高度	24~32m	21~34m
电气形式	GIS 户外，母线接线	GIS 户外，母线接线
母线形式	单母线分段接线	单母线分段接线
环境条件	变电站周边为树林、空地	变电站周边为树林
运行工况	正常运行	正常运行



110kV 银河（白沙二）站总平面布置图



110kV 奥园站总平面布置图

图 8-1 110kV 银河（白沙二）变电站与本工程 110kV 奥园站总平面布置对比图

(1) 相似性分析

由表 8-1 可知：

①阳江 110kV 银河（白沙二）站与 110kV 奥园站的建设规模、电压等级、容量、总平面布置、架线型式、母线形式相同，在工频电场的主要影响因素上是完全相同的。

②本工程 110kV 奥园站的占地面积要大于阳江 110kV 银河（白沙二）站的占地面积，理论上类比对象阳江 110kV 银河（白沙二）站对外环境的影响程度上而言要大于本站。因此选取阳江 110kV 银河（白沙二）站作为类比对象是保守可行的。

③阳江 110kV 银河（白沙二）站与 110kV 奥园站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

阳江 110kV 银河（白沙二）站与 110kV 奥园站在主变容量、电压等级、进出线型式等设计上两个变电站相似，因此，采用阳江 110kV 银河（白沙二）站作为类比对象具有可行性。

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：NBM-550/EHP-50D（E-1305/230WX31074）；具体的仪器型号、检定信息等参数与现状监测仪器相同。

(3) 测量时间及气象状况

监测时间为 2020 年 12 月 29 日，测量时天气晴朗，气温 12-16℃、相对湿度 50%、气压 100.4kPa、风速 2.0~2.5m/s。

(4) 监测工况

表 8.1-2 阳江 110kV 银河（白沙二）站运行工况

名称	时间	电流（A）	电压（kV）	有功功率（MW）	运行情况
1#主变	2020 年 12 月 29 日	181.2	108.9	33.2	正常
2#主变		175.3	109.3	31.5	正常

(5) 监测布点

工频电场、工频磁场类比测量点共设 7 个测量点，在站址东侧布设一个电磁监测断面（0-50m）。监测布点图见图 8.1-1。

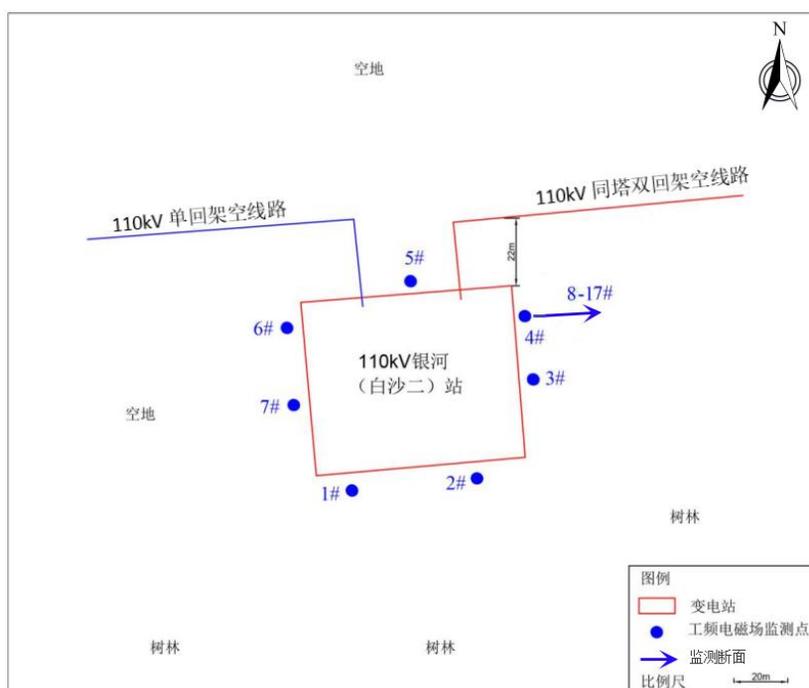


图 8-2 阳江 110kV 银河（白沙二）站监测布点图

8.1.5 类比变电站监测结果

类比对象 110kV 银河（白沙二）变电站测量结果见表 8.1-3，类比检测报告见附件 4。

表 8.1-3 110kV 银河（白沙二）变电站站址工频电场、磁感应强度监测结果表

序号	测量点位	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)	备注
(一) 110kV 银河（白沙二）站厂界周围监测结果				
1#	变电站南侧围墙外 5m	5.3	0.016	
2#	变电站南侧围墙外 5m	2.4	0.025	
3#	变电站东侧围墙外 5m	31	0.016	
4#	变电站东侧围墙外 5m	106	0.098	
6#	变电站西侧围墙外 5m	8.6	0.096	
7#	变电站西侧围墙外 5m	17	0.027	
(二) 110kV 银河（白沙二）站厂界（变电站东侧）衰减断面监测结果				
8#	站址东侧围墙 5m 处	106	0.098	由于北侧墙外有 110kV 出线，断面不能满足距架空线路边导线 20m 的要求。因此在东侧墙监测值最大处布置监测断面。
9#	站址东侧围墙 10m 处	75	0.096	
10#	站址东侧围墙 15m 处	52	0.093	
11#	站址东侧围墙 20m 处	36	0.087	
12#	站址东侧围墙 25m 处	27	0.081	
13#	站址东侧围墙 30m 处	22	0.078	

14#	站址东侧围墙 35m 处	19	0.067
15#	站址东侧围墙 40m 处	16	0.060
16#	站址东侧围墙 45m 处	12	0.055
17#	站址东侧围墙 50m 处	9.5	0.048

由表 8-3 可知，110kV 银河（白沙二）站围墙外监测点处工频电场强度为 2.4~106V/m，最大值 106V/m，出现在变电站东侧围墙外 5m；磁感应强度为 0.016~0.098 μ T，最大值 0.098 μ T，出现在变电站东侧围墙外 5m。

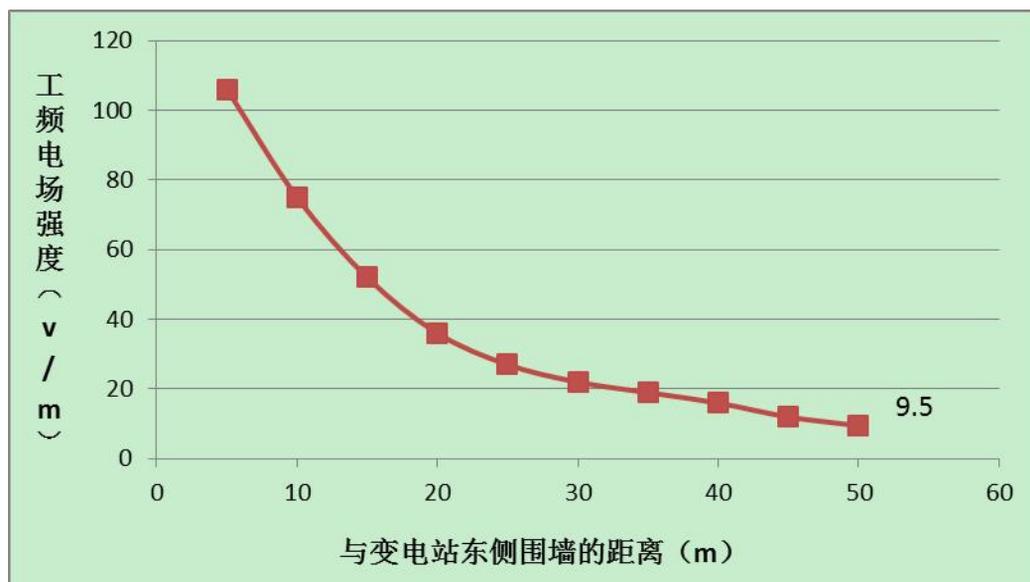


图 8.1-3 变电站东侧围墙外工频电场强度衰减断面变化曲线图

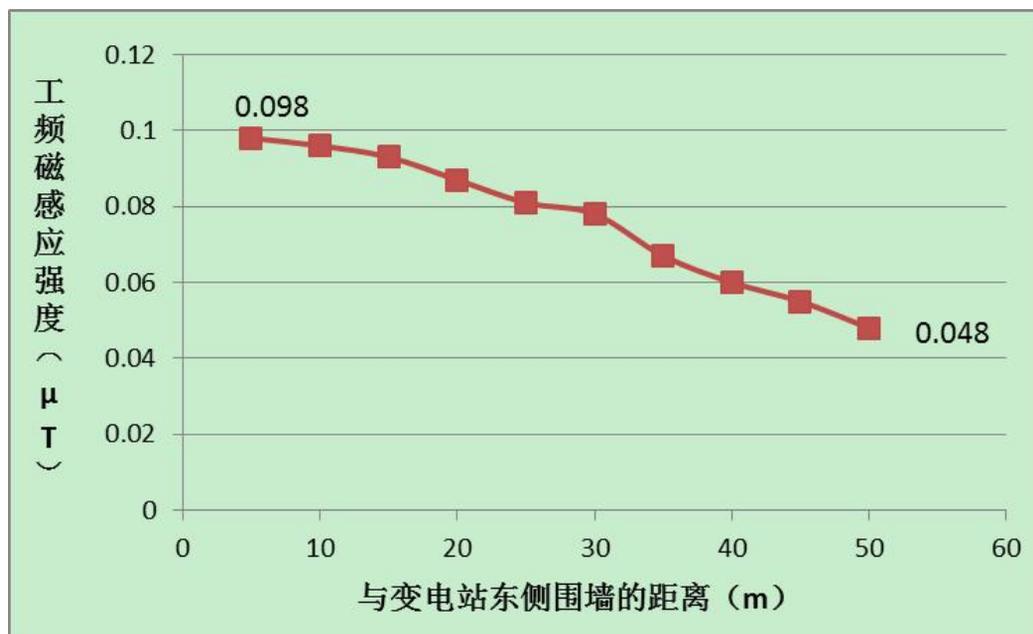


图 8.1-4 变电站东侧围墙外工频磁场衰减断面变化曲线图

110kV 银河（白沙二）站东侧围墙外衰减断面工频电场强度为 9.5~106V/m，工频磁感应强度为 0.048~0.098 μ T。由图 8.1-3 和图 8.1-4 表明，随着距站址围墙外距离的增加，东侧围

墙外工频电场强度及工频磁感应强度总体呈衰减趋势。

110kV 银河（白沙二）变电站四周及变电站衰减断面的工频电场强度、工频磁感应强度均分别满足相应的 4000V/m、100 μ T 的评价标准限值要求。

8.1.6 变电站电磁环境影响评价

本工程 110kV 奥园站和阳江 110kV 银河（白沙二）站电压等级、主变容量、架线型式、架线高度、电气形式、母线形式及运行工况均与拟建变电站均相似，因此以 110kV 银河（白沙二）变电站类比本项目变电站投产后产生的电磁环境影响是具有可类比性的。

通过类比结果可以预测，拟建 110kV 奥园站本期主变容量 2 \times 40MVA 建成投产后，其围墙外产生的工频电磁环境影响能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限制值要求（电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T）。

8.1.7 项目电磁环境防治措施

为降低 110 千伏奥园站对周围电磁环境的影响，建设单位拟采取以下的措施：

- 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、或连接导线电位，提高屏蔽效果。

8.2 架空线路电磁环境影响分析（模式预测）

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。

8.2.2 预测因子

工频电场、工频磁场。

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）

◆单位长度导线下等效电荷的计算

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

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

利用下列矩阵方程可计算多导线线路中导线上的等效电荷：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \mathbf{M} \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \text{L} & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \text{L} & \lambda_{2n} \\ \mathbf{M} & & & \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} & \text{L} & \lambda_{nm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \mathbf{M} \\ Q_n \end{bmatrix} \quad (\text{C1})$$

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，如图 8.2-1 所示，电位系数可写成：

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

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

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

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

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

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

式中： R —分裂导线半径， m ；如图（8.2-2）

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。

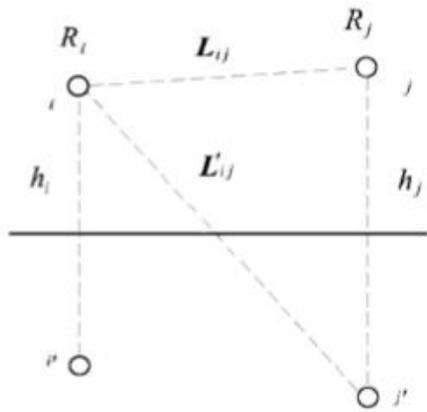


图 8.2-1 电位系数计算图

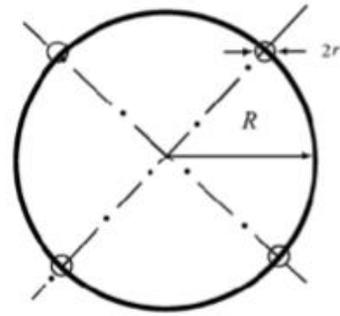


图 8.2-2 等效半径计算图

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：

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

相应地电荷也是复数量：

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

式 (C1) 矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数两部分：

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

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

◆ 计算由等效电荷产生的电场

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

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

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

式中：

x_i 、 y_i —导线 i 的坐标($i=1、2、\dots、m$)；

m —导线数目；

L_i 、 L_i' —分别为导线 i 及镜像至计算点的距离。

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

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

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

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：

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

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。

8.2.4 预测工况及环境条件的选择

(1) 架设方式的选取

根据线路对地面电磁环境产生的影响，本项目 110kV 华韶至奥园线路工程采用单回架空线路与双回塔挂单边导线架设、110kV 武江至奥园线路工程采用双回塔挂单边导线架设，因此项目选择单回线路与双回塔挂单边导线进行预测。

(2) 典型杆塔的选取

本次预测评价优先选取电磁环境影响最大的杆塔，即导线呼称高最低且杆塔横担相对较宽的杆塔。根据设计塔型规划及架设方式，本项目单回架空线路选取杆塔 1D1W2-J1、双回塔挂单边导线选取杆塔 1D2W2-J4，详见图 8.2-3。

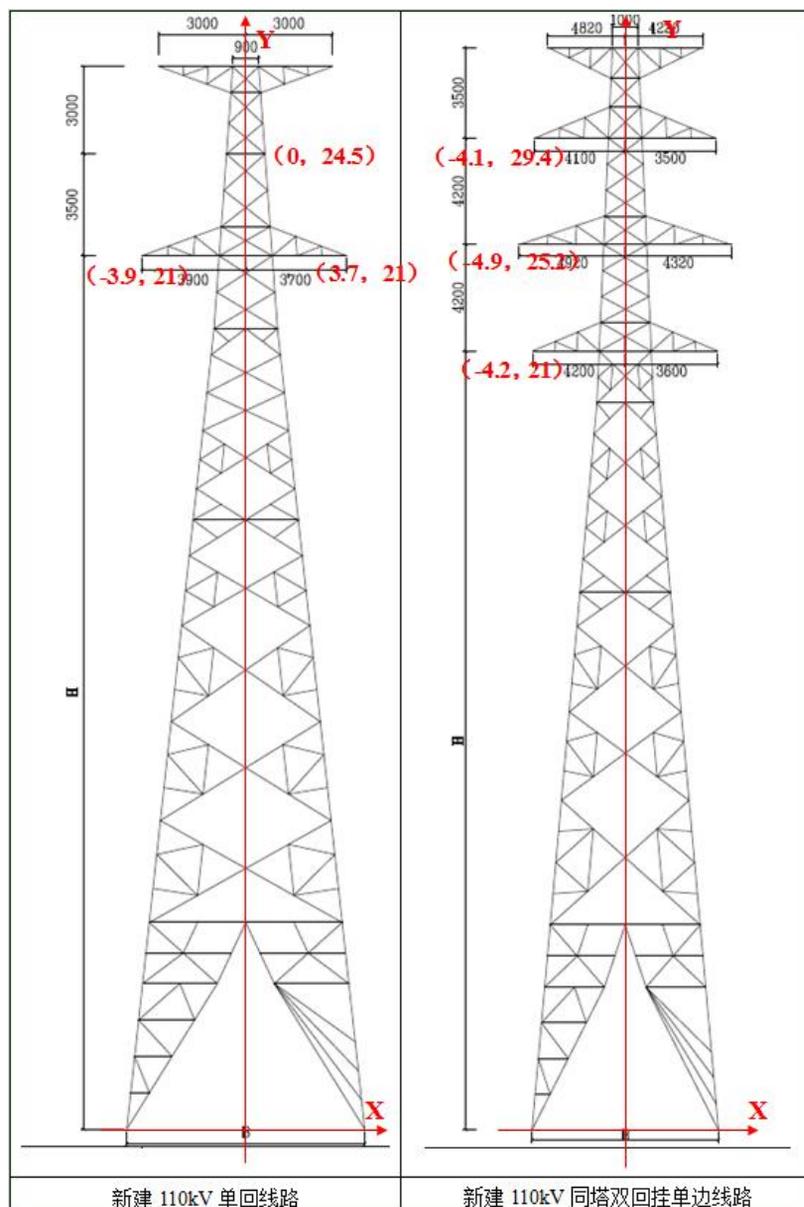


图 8.2-3 杆塔图

(3) 电流

采用载流量 760A 进行预测计算。

(4) 导线对地距离

根据设计资料，单回线路与双回塔挂单边导线线路对地最小高度均为 21m。

(5) 预测内容

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

评价路段参数选取如表 8.2-1 所示。

表 8.2-1 输电线路参数表

额定电压	110kV	
线路回路数	单回线路	双回塔挂单边导线线路
导线型号	JL/LB20A-400/35	JL/LB20A-400/35
外径(mm)	26.8	26.8
子导线分裂数	1	1
分裂间距(mm)	/	/
相序排列	B A C	C B A
水平相间距（从上到下，m）	3.9+3.7	/
垂直相间距（从上到下，m）	3.5	4.2 4.2
载流量（A）	760	760
对地最低高度（m）	21	21
计算方向	选取离地高度 1.5m 的水平面，以线路中心地面投影点为原点，向线路两侧各计算 50m	
预测点距离地面高度(m)	1.5	
计算步长（m）	1	

8.2.5 预测结果及评价

8.2.5.1 本项目拟建 110kV 单回架空线路预测结果

(1) 离地 1.5m 处工频电磁场预测结果

根据计算公式及设计参数，110kV 单回输电线路离地 1.5m 处产生的工频电场、磁感应强度见表 8.2-2；工频电场预测结果水平分布图见图 8.2-4，磁感应强度预测结果水平分布图见图 8.2-5。

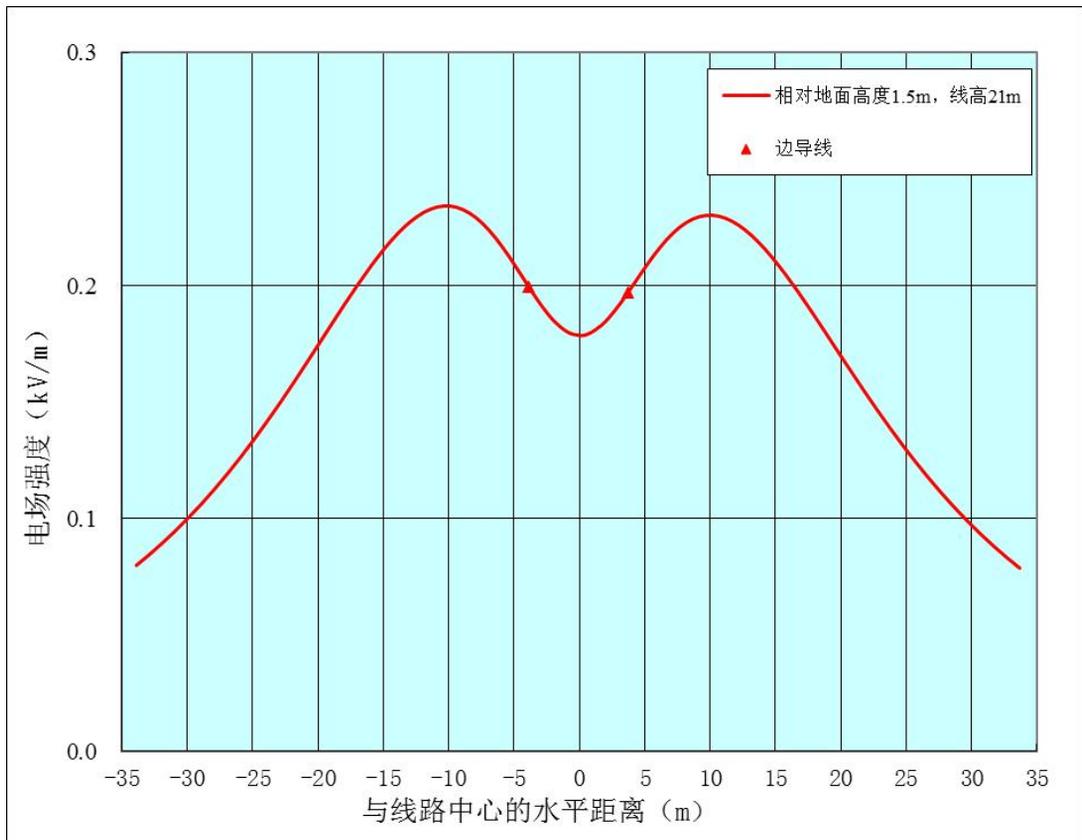


图 8.2-4 110kV 单回架空输电线路工频电场预测结果水平分布图

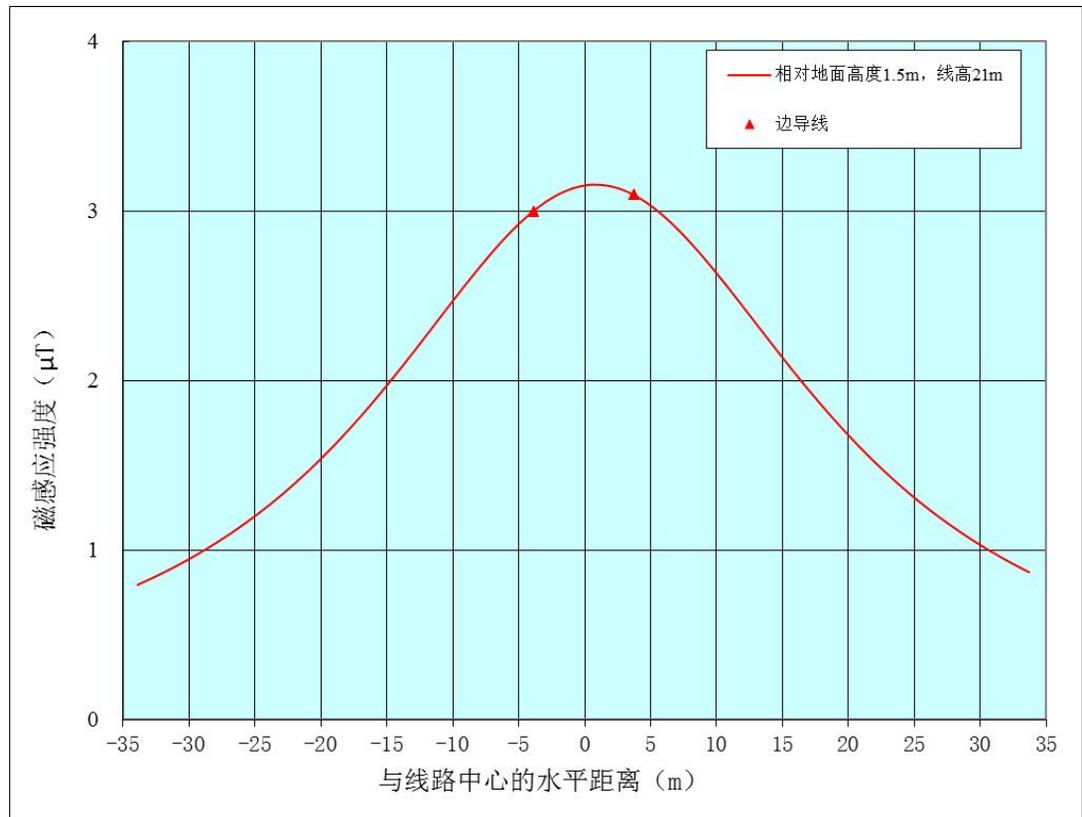


图 8.2-5 110kV 单回架空输电线路磁感应强度预测结果水平分布图

表 8.2-2 110kV 单回架空线路电场强度、磁感应强度理论计算结果表（离地面 1.5m 处）

距线路中心距离 (m)	距边导线距离(m)	导线对地 21m,地面 1.5m	
		电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μT)
-33.9	-30	0.080	0.80
-32.9	-29	0.085	0.83
-31.9	-28	0.089	0.87
-30.9	-27	0.095	0.91
-29.9	-26	0.100	0.95
-28.9	-25	0.106	1.00
-27.9	-24	0.113	1.04
-26.9	-23	0.119	1.10
-25.9	-22	0.126	1.15
-24.9	-21	0.134	1.21
-23.9	-20	0.142	1.27
-22.9	-19	0.150	1.33
-21.9	-18	0.158	1.40
-20.9	-17	0.167	1.47
-19.9	-16	0.175	1.55
-18.9	-15	0.184	1.63
-17.9	-14	0.192	1.71
-16.9	-13	0.201	1.80
-15.9	-12	0.209	1.89
-14.9	-11	0.216	1.98
-13.9	-10	0.222	2.08
-12.9	-9	0.228	2.18
-11.9	-8	0.231	2.28
-10.9	-7	0.233	2.38
-9.9	-6	0.234	2.48
-8.9	-5	0.233	2.58
-7.9	-4	0.229	2.68
-6.9	-3	0.224	2.77
-5.9	-2	0.217	2.85
-4.9	-1	0.208	2.93
-3.9	边导线垂线	0.200	3.00
-2.9	边导线内	0.191	3.06
-1.9	边导线内	0.185	3.10
-0.9	边导线内	0.180	3.13
0	边导线内	0.179	3.15
0.7	边导线内	0.179	3.16
1.7	边导线内	0.183	3.15
2.7	边导线内	0.189	3.13
3.7	边导线垂线	0.197	3.10
4.7	1	0.205	3.05
5.7	2	0.213	2.99
6.7	3	0.220	2.92
7.7	4	0.225	2.84
8.7	5	0.229	2.75
9.7	6	0.230	2.66

距线路中心距离 (m)	距边导线距离(m)	导线对地 21m,地面 1.5m	
		电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μT)
10.7	7	0.230	2.56
11.7	8	0.228	2.47
12.7	9	0.224	2.36
13.7	10	0.219	2.26
14.7	11	0.212	2.16
15.7	12	0.205	2.07
16.7	13	0.198	1.97
17.7	14	0.189	1.88
18.7	15	0.181	1.79
19.7	16	0.172	1.70
20.7	17	0.164	1.62
21.7	18	0.155	1.54
22.7	19	0.147	1.47
23.7	20	0.139	1.40
24.7	21	0.132	1.33
25.7	22	0.124	1.26
26.7	23	0.118	1.20
27.7	24	0.111	1.15
28.7	25	0.105	1.09
29.7	26	0.099	1.04
30.7	27	0.093	1.00
31.7	28	0.088	0.95
32.7	29	0.083	0.91
33.7	30	0.079	0.87
《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)		4	100

根据上述图表，110kV 单回线路在导线对地距离为 21m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果在 0.079kV/m~0.234kV/m 之间，线路运行产生的工频电场强度最大值为 0.234kV/m，位于边导线左侧 6m 处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）中 4kV/m 的限值要求；110kV 单回线路在导线对地距离为 21m，距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度理论计算结果在 0.80 μT ~3.16 μT 之间，线路运行产生的工频磁感应强度最大值为 3.16 μT ，位于中心线右侧 0.7m 处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）中 100 μT 的限值要求。

（2）工频电磁场空间分布

根据计算公式及设计参数，110kV 单回架空线路工频电场、工频磁感应强度的等值线图见下图。

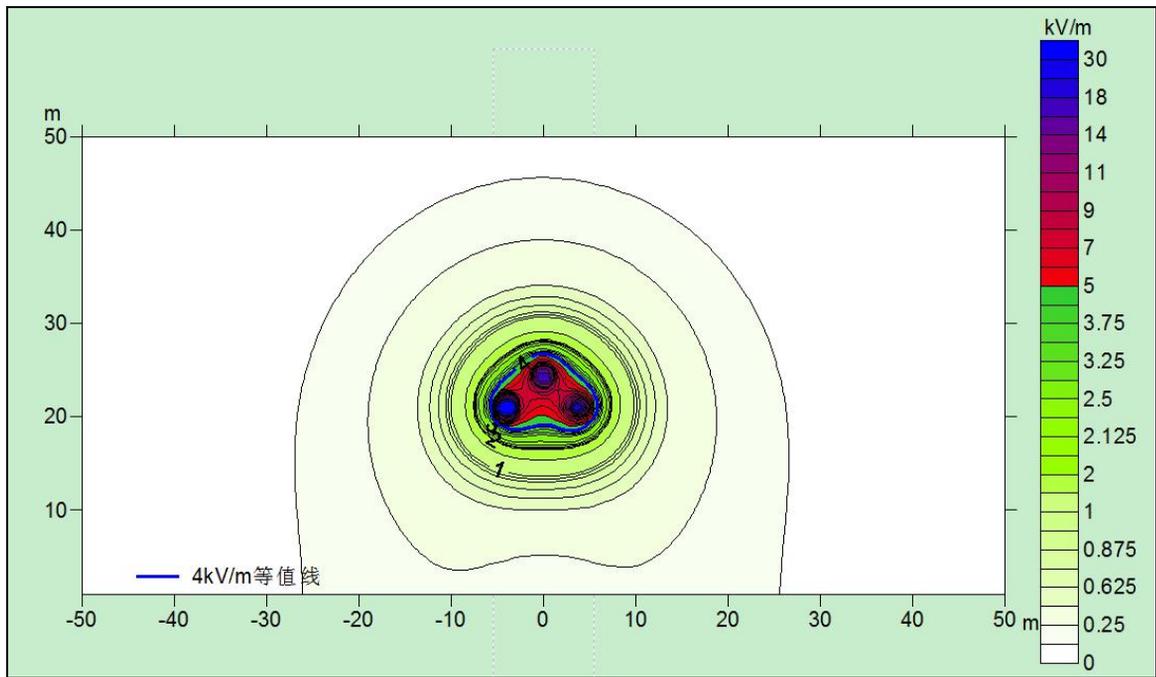


图 8.2-6 110kV 单回架空输电线路工频电场预测结果等值线图

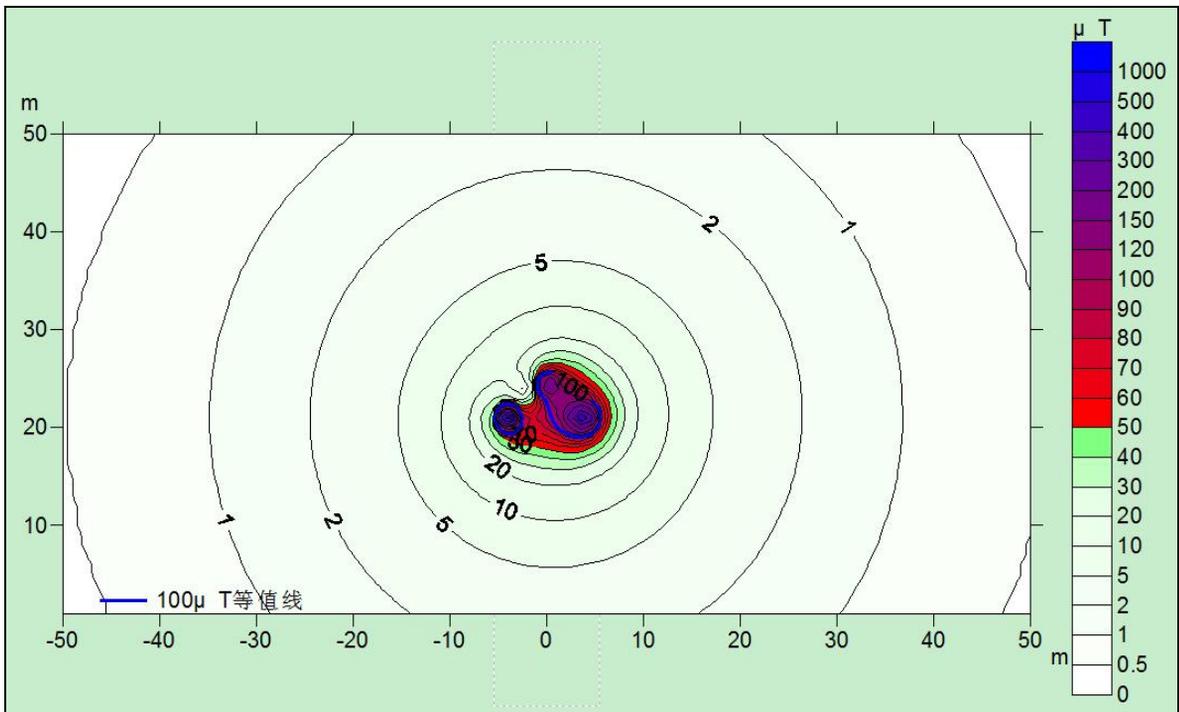


图 8.2-7 110kV 单回架空输电线路磁感应强度预测等值线图

8.2.5.2 本项目拟建 110kV 同塔双回挂单边线路预测结果

(1) 离地 1.5m 处工频电磁场预测结果

根据计算公式及设计参数，110kV 同塔双回挂单边线路离地 1.5m 处产生的工频电场、磁感应强度见表 8.2-3；工频电场预测结果水平分布图见图 8.2-8，磁感应强度预测结果水平分布图见图 8.2-9。

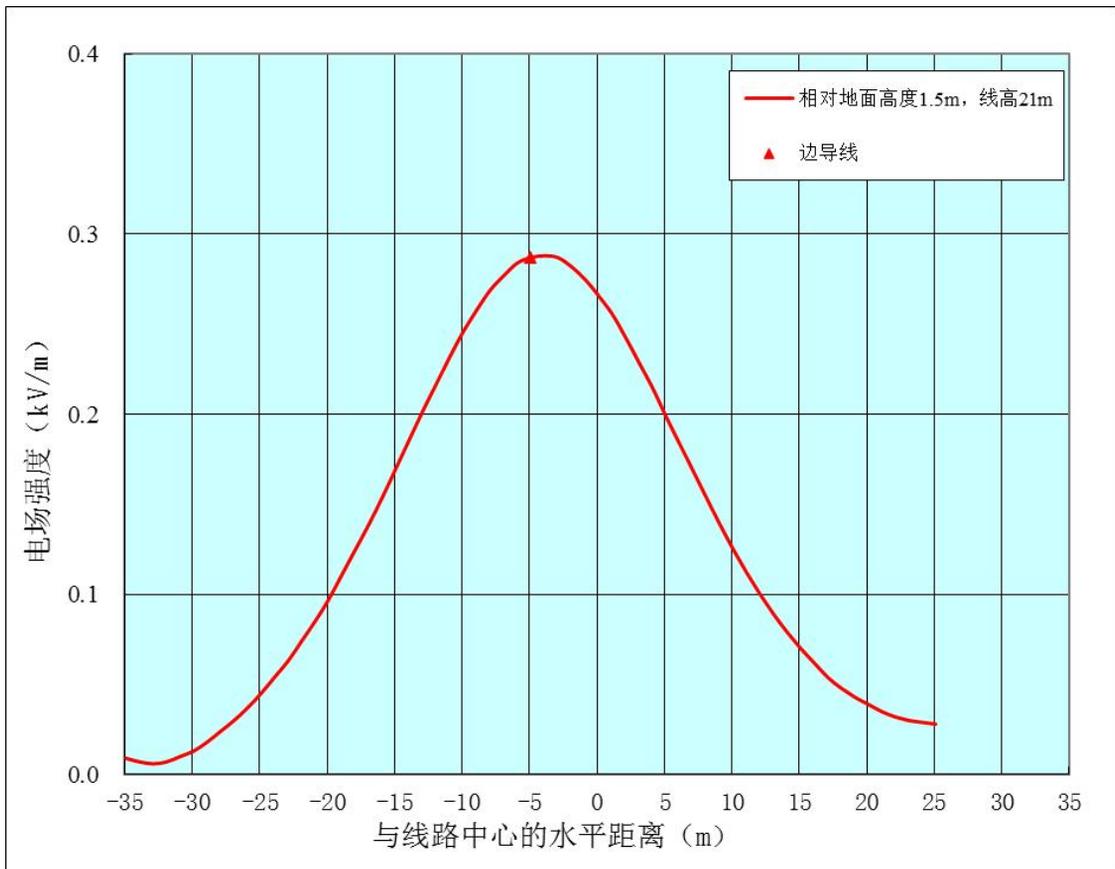


图 8.2-8 110kV 同塔双回挂单边线路工频电场预测结果水平分布图

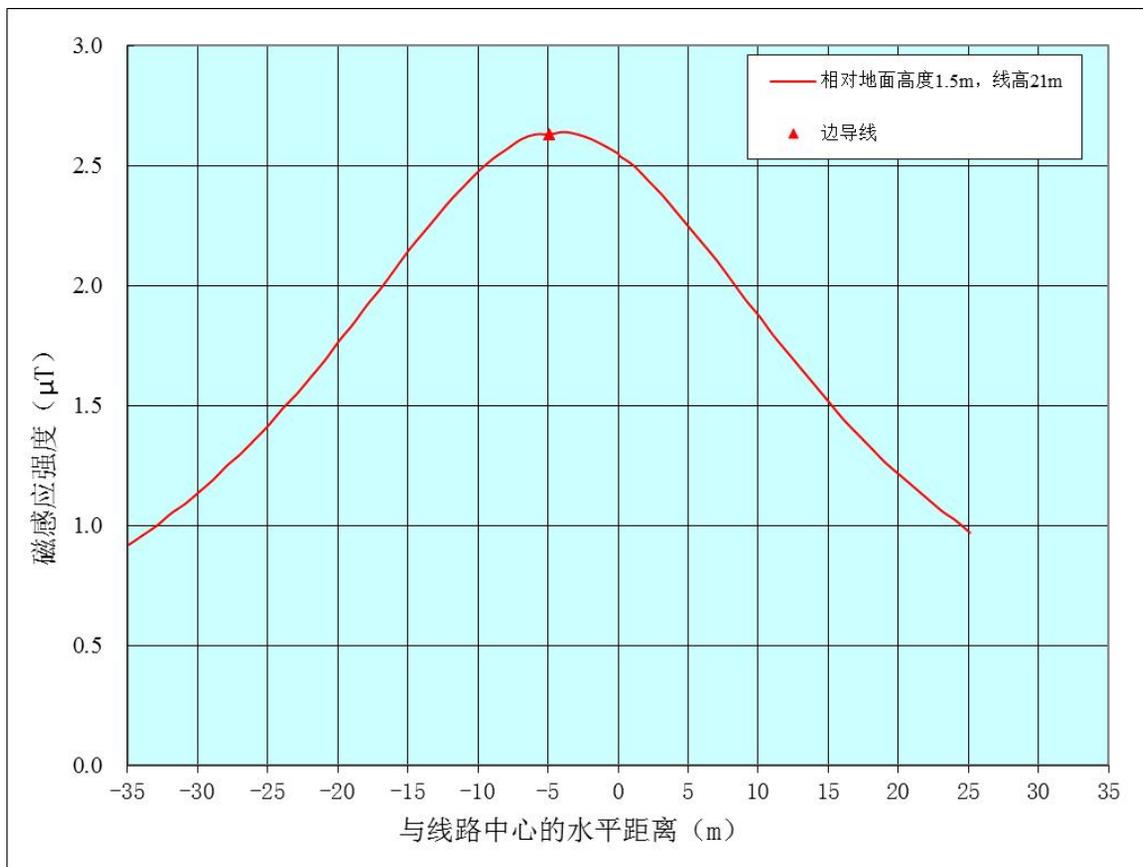


图 8.2-9 110kV 同塔双回挂单边线路磁感应强度预测结果水平分布图

表 8.2-3 110kV 同塔双回挂单边线路电场强度、磁感应强度理论计算结果表(离地面 1.5m 处)

距线路中心距离(m)	距边导线距离(m)	导线对地 21m,地面 1.5m	
		电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μT)
-34.9	-30	0.009	0.92
-33.9	-29	0.007	0.96
-32.9	-28	0.006	1.00
-31.9	-27	0.007	1.05
-30.9	-26	0.010	1.09
-29.9	-25	0.013	1.14
-28.9	-24	0.018	1.19
-27.9	-23	0.024	1.25
-26.9	-22	0.030	1.30
-25.9	-21	0.037	1.36
-24.9	-20	0.045	1.42
-23.9	-19	0.054	1.49
-22.9	-18	0.063	1.55
-21.9	-17	0.074	1.62
-20.9	-16	0.085	1.69
-19.9	-15	0.097	1.77
-18.9	-14	0.111	1.84
-17.9	-13	0.125	1.92
-16.9	-12	0.139	1.99
-15.9	-11	0.154	2.07
-14.9	-10	0.170	2.15
-13.9	-9	0.186	2.22
-12.9	-8	0.202	2.29
-11.9	-7	0.217	2.36
-10.9	-6	0.232	2.42
-9.9	-5	0.246	2.48
-8.9	-4	0.258	2.53
-7.9	-3	0.269	2.57
-6.9	-2	0.277	2.61
-5.9	-1	0.284	2.63
-4.9	边导线垂线	0.287	2.63
-3.9	边导线内	0.288	2.64
-2.9	边导线内	0.287	2.63
-1.9	边导线内	0.282	2.61
-0.9	边导线内	0.275	2.58
0	中心线	0.267	2.55
0.1	5	0.266	2.54
1.1	6	0.256	2.50
2.1	7	0.243	2.44
3.1	8	0.229	2.38
4.1	9	0.215	2.31
5.1	10	0.199	2.24
6.1	11	0.184	2.17
7.1	12	0.169	2.10
8.1	13	0.154	2.02

距线路中心距离(m)	距边导线距离(m)	导线对地 21m,地面 1.5m	
		电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μT)
9.1	14	0.139	1.94
10.1	15	0.125	1.87
11.1	16	0.112	1.79
12.1	17	0.100	1.72
13.1	18	0.089	1.65
14.1	19	0.079	1.58
15.1	20	0.070	1.51
16.1	21	0.062	1.44
17.1	22	0.054	1.38
18.1	23	0.048	1.32
19.1	24	0.043	1.26
20.1	25	0.039	1.21
21.1	26	0.035	1.16
22.1	27	0.032	1.11
23.1	28	0.030	1.06
24.1	29	0.029	1.02
25.1	30	0.028	0.97
《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)		4	100

根据上述图表，110kV 同塔双回挂单边线路在导线对地距离为 21m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果在 0.006kV/m~0.288kV/m 之间，线路运行产生的工频电场强度最大值为 0.288kV/m，位于中心线左侧 3.9m 处，满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014) 中 4kV/m 的限值要求；110kV 同塔双回挂单边线路在导线对地距离为 21m，距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度理论计算结果在 0.92 μT ~2.64 μT 之间，线路运行产生的工频磁感应强度最大值为 2.64 μT ，位于中心线左侧 3.9m 处，满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014) 中 100 μT 的限值要求。

(2) 工频电磁场空间分布

根据计算公式及设计参数，110kV 同塔双回挂单边线路工频电场、工频磁感应强度的等值线图见下图。

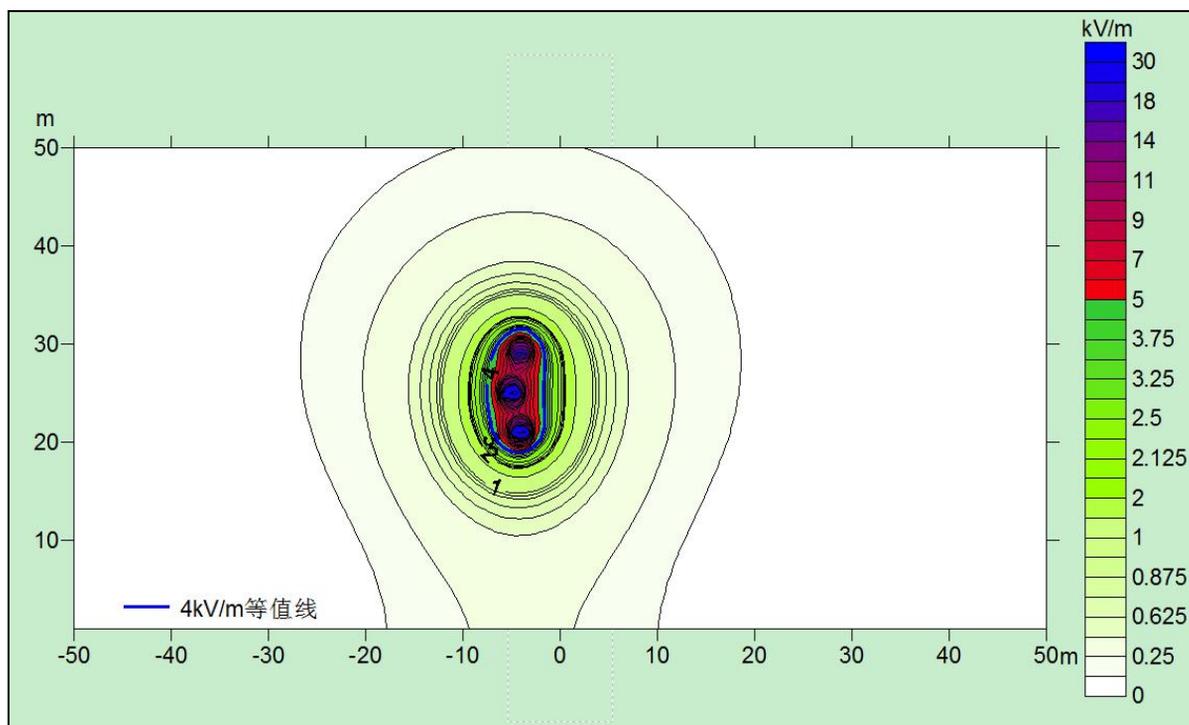


图 8.2-10 110kV 同塔双回挂单边线路工频电场预测结果等值线图

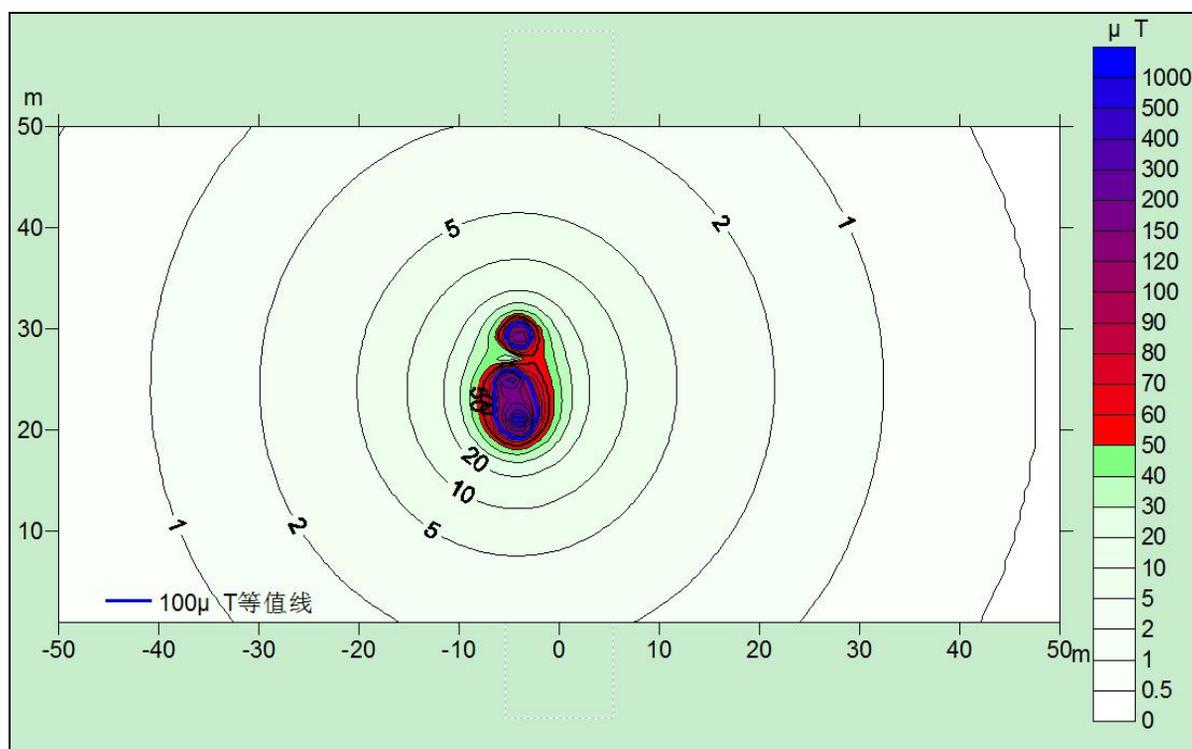


图 8.2-11 110kV 同塔双回挂单边线路磁感应强度预测等值线图

8.2.6 架空线路工频电磁场防治措施

(1) 输电线路合理选择导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，以尽量降低输电线路运行期的磁环境影响。

(2) 按照《电力设施保护条例》要求，建设单位应加强运行期巡检工作，在线下农田耕作区附近的塔基的醒目位置给出警示和防护指标志，在输电线路走廊内，禁止新建民房及学校等人员常住的建筑物。

(3) 工程建成后需进行竣工环保验收，若出现工频电场强度因畸变等因素超标，应分析原因后采取屏蔽等措施。

8.3 电缆线路电磁环境影响预测及分析（类比预测）

本项目 110kV 输电线路部分采用电缆敷设，本次类比对象选取 110kV 东莞白玉站至凤岗站单回电缆线路为类比。

(1) 类比的可行性

本工程电缆线路与 110kV 东莞白玉站至凤岗站单回电缆线路主要指标对比见表 8.3-1。

表 8.3-1 类比工程与评价工程主要技术指标对照表

主要指标	本项目 110kV 单回电缆线路(评价对象)	110kV 东莞白玉站至凤岗站单回电缆线路（类比对象）
电压等级	110kV	110kV
回数	1	1
布设方式	电缆沟	电缆沟
电缆埋深	2.0m	1.3m
行政区域	韶关	东莞
沿线地形	草地	道路

由表 8.3-1 可知，本工程输电线路电压等级、电缆回数、布设方式和类比线路一样，本项目电缆线路埋深 2.0m，埋深要大于类比线路。且该类比线路路径周围 5m 范围内无高压架空线路经过，能够代表 110kV 电缆线路的电磁环境影响，因此可以作为类比监测对象。

(2) 电磁环境类比测量条件

(3) 监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）、《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020）。

(4) 监测仪器：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。

(5) 监测单位：广州穗证环境检测有限公司

(6) 监测时间：2019 年 10 月 19 日

(7) 监测天气：晴；温度：28℃；湿度：60%。

(8) 工频电磁环境类比监测布点

类比电缆线路电磁环境评价范围为 5m，以电缆沟为中心电磁环境断面监测。在地下输电电缆线路中心正上方的地面为起点，沿垂直于线路方向进行，监测点间距为 1m，顺序测至电缆管廊边缘各外延 5m 位置。监测布点见图 8.3-1。

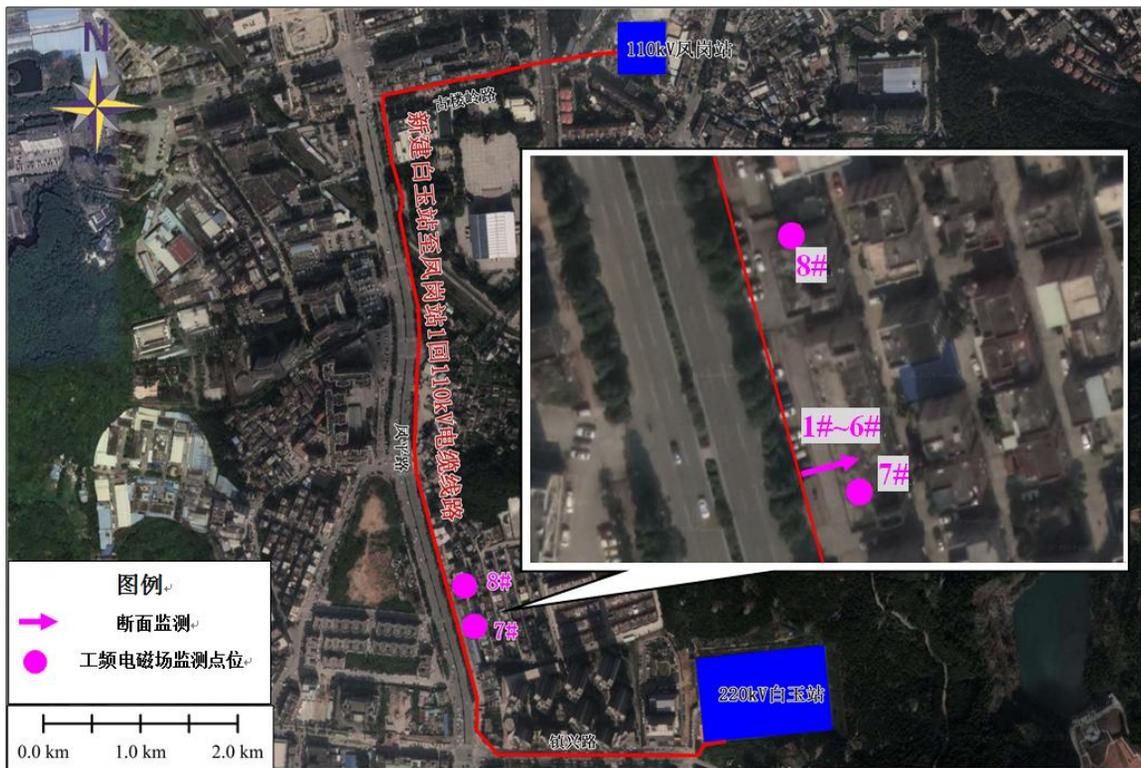


图 8.3-1 110kV 东莞白玉站至凤岗站单回电缆线路类比监测布点图

(9) 测量结果

进行类比监测时，110kV 东莞白玉站至凤岗站单回电缆线路的运行工况见表 8.3-2，监测结果见表 8.3-3，检测报告详见附件 6。

表 8.3-2 110kV 东莞白玉站至凤岗站电缆线路运行工况表

序号	名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
1	白玉站至凤岗站 1 回 110kV 电缆线路	105.35	158.15	19.37	1.7

由表 8.3-2 可以看出，进行类比监测时，110kV 东莞白玉站至凤岗站电缆线路处于正常的运行状态。

表 8.3-3 110kV 东莞白玉站至凤岗站电缆线路工频电磁场类比测量结果

编号	监测点位置	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
1#	电缆正上方	4.2	1.0
2#	距管廊边缘 1 m	3.5	0.072
3#	距管廊边缘 2 m	2.2	0.064
4#	距管廊边缘 3 m	1.3	0.059
5#	距管廊边缘 4 m	1.2	0.046
6#	距管廊边缘 5 m	0.62	0.055

由表 8.3-3 可以看出，类比东莞白玉站至凤岗站单回电缆线路离地面 1.5m 高处的工频电

场强度监测结果为 0.62~4.2V/m，工频磁感应强度测量值 0.055~1.0 μ T。类比工程监测结果满足《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。

由类比监测结果可预测，本项目 110kV 电缆线路建成后，其电磁环境可满足标准值要求。

8.4 对侧间隔扩建工程

8.4.1 评价方法

变电站间隔扩建，主要新增控制、远动、安全等电气二次设备，无新增电气一次主设备，未增加主变压器、高压电抗器等主要电磁环境影响源，其产生的工频电场、工频磁场无法用模式进行理论计算，因此本项目采用类比方法进行电磁环境影响评价。

8.4.2 类比对象选取原则

进行变电站间隔扩建的电磁环境类比分析，从严格意义讲，具有完全相同的主设备配置和布置情况是最理想的，即：不仅有相同的主变数和容量，而且一次主接线也相同，布置情况及环境条件也相同。但是要满足这样的条件是很困难的，要解决这一实际困难，可以在关键部分相同，而达到进行类比的条件。所谓关键部分，就是变电站的电压等级、主变规模、布置方式及出线规模。

8.4.3 类比对象

根据类比原则，选定已运行的揭阳 220kV 瑞联变电站作为类比预测对象，具体类比情况如表 8.4-1 所示。

表 8.4-1 主要技术指标对照表

名称 主要指标	220 千伏武江变电站 (本期扩建 1 个 110kV 出线间隔)	揭阳 220kV 瑞联变电站
电压等级	220kV	220kV
主变容量	2×180MVA	2×180MVA (测量时)
电气布置形式	半户内布置	常规户外布置
110 千伏线路架线 型式	架空出线	架空出线
占地面积	22600m ²	25643m ²
电气形式	母线连接	母线连接
母线形式	双母线分段接线	双母线分段连接
环境条件	乡村区域	城镇区域
运行工况	正常运行	正常运行

由表 8.4-1 可知，揭阳 220kV 瑞联变电站（类比对象）与 220 千伏武江变电站扩建间隔后电压等级、主变容量、电气形式、母线形式等均相似；因此，选用揭阳 220kV 瑞联变电站的类比监测结果来预测分析本工程 220 千伏武江变电站扩建出线间隔造成的电磁环境影响是可行的，是具有可类比性的。

8.4.4 类比测量

变电站电磁环境类比监测报告见附件 4。

1) 测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；

2) 测量仪器

NBM-550 型综合场强测量仪；

3) 测量布点

揭阳 220kV 瑞联变电站类比监测布点图如图 8.4-1 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；

6) 监测工况

类比对象监测期间监测工况见表 8.4-2。

表 8.4-2 揭阳 220kV 瑞联变电站运行工况

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

⑥监测布点

监测布点如图 8.4-1 所示。

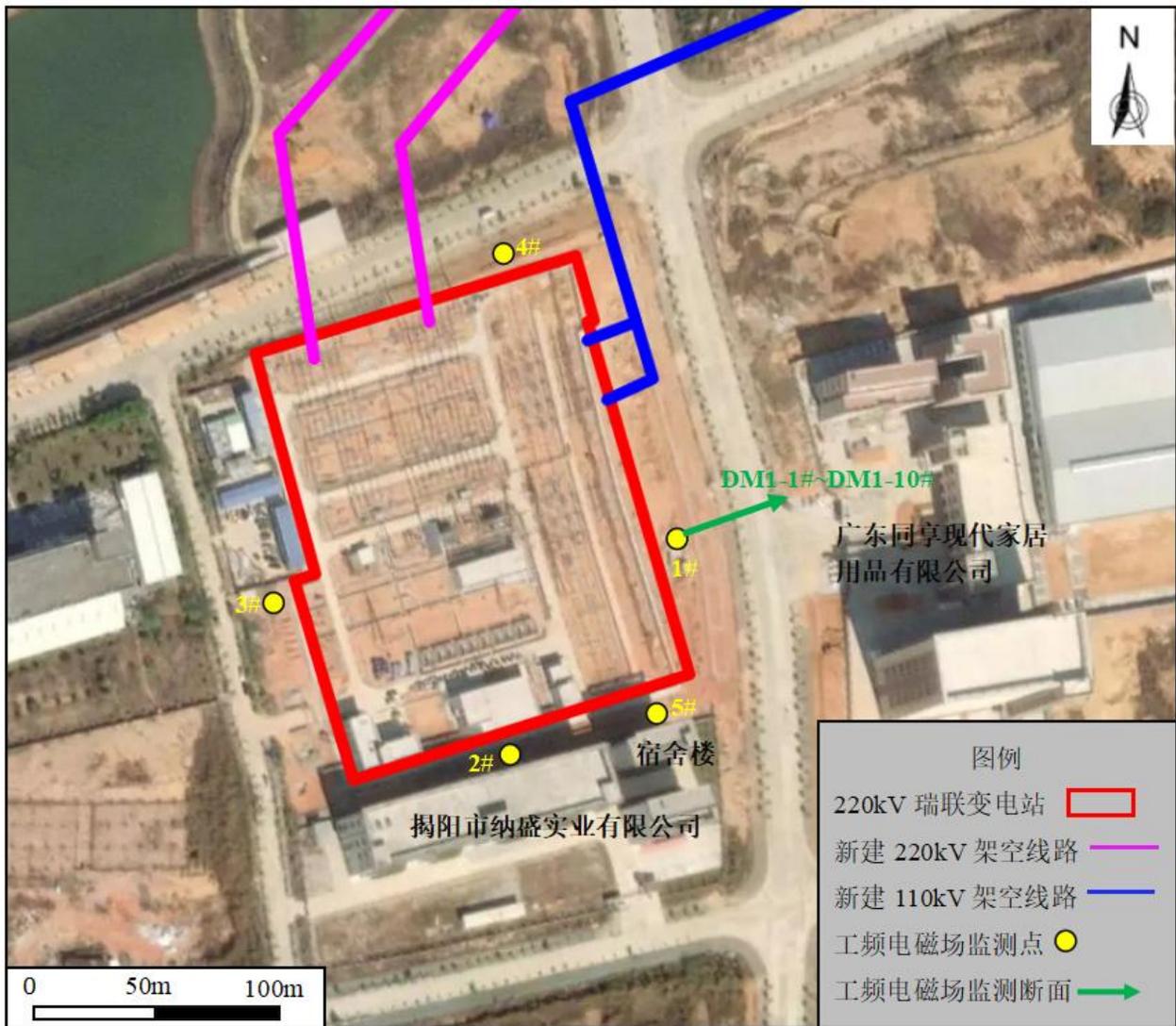


图 8.4-1 揭阳 220kV 瑞联变电站监测布点图

7) 类比测量结果

揭阳 220kV 瑞联变电站工频电场、工频磁类比测量结果见表 8.4-3。

表 8.4-3 揭阳 220kV 瑞联变电站周围工频电场、工频磁场现状监测结果

序号	测量点位	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
变电站围墙四周工频电磁场监测结果			
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
5#	揭阳市纳盛实业有限公司宿舍楼	2.34	0.0156
变电站东侧断面监测工频电磁场监测结果			
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

从上表监测结果可知，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 μ T 之间；瑞联变电站周边敏感点工频电场强度为 2.34V/m，磁感应强度为 0.0156 μ T；瑞联变电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 μ T 之间，且随着距站址围墙外距离的增加，东侧围墙外工频电场强度及工频磁感应强度总体呈衰减趋势。

8.4.5 对侧站间隔扩建电磁环境影响评价小结

揭阳 220 千伏瑞联站与 220 千伏武江站建设电压等级、主变容量、母线形式、环境条件等均相似，因此，以揭阳 220 千伏瑞联站类比 220 千伏武江站扩建间隔后产生的电磁环境影响是具有可类比性的，且极为保守的。

通过类比监测可以预测，220 千伏武江站扩建间隔投产后，其周围的工频电磁场强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值（4000V/m 和 100 μ T）要求。

8.5 电磁环境保护目标影响分析

8.5.1 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。

8.5.2 预测结果计算

对于架空线路电磁环境保护目标，应根据建筑物高度，给出不同楼层的预测结果，预测结果见表 8.5-1。根据预测结果，本项目建成投运后，工程架空线路评价范围内各环境保护目标处的工频电场强度和工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）中的频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，即工频电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。

表 8.5-1 本工程环境保护目标处电磁环境影响预测结果

序号	环境保护目标	行政区域	与本项目相对位置关系	导线对地最小高度 (m)	房屋结构	预测楼层	预测高度 (m)	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	
1.	马屋村种殖看护房	武江区西河镇	距拟建 110kV 武江至奥园架空线路工程边导线西北侧 8m	21	1 层平顶	1 层	1.5	1.6	231	232.6	0.048	2.28	2.328	是
2.	韶关市武江区田心糠利养殖有限公司宿舍		距 220kV 武江站南侧围墙外 25m	/	1 层尖顶	1 层	1.5	2.3×10^2	14.9	244.9	0.59	0.0435	0.6335	是

9 电磁环境影响评价结论

9.1 电磁环境现状

拟建 110 千伏奥园站站址现状的工频电场强度为 $1.9\sim 2.3\text{V/m}$ ，磁感应强度为 $3.4\times 10^{-2}\sim 4.1\times 10^{-2}\mu\text{T}$ ；环境保护目标工频电场强度为 $1.6\sim 2.3\times 10^2\text{V/m}$ ，磁感应强度为 $4.8\times 10^{-2}\sim 0.59\mu\text{T}$ ；220kV 武江站扩建间隔外 5m 处工频电场强度为 $1.1\times 10^2\text{V/m}$ ，磁感应强度为 $0.54\mu\text{T}$ ；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 $100\mu\text{T}$ 。

9.2 电磁环境影响评价

（1）站址：通过类比结果可以预测，拟建 110kV 奥园站本期主变容量 $2\times 40\text{MVA}$ 建成投产后，其围墙外产生的工频电磁环境影响能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限制值要求（电场强度 4000V/m、磁感应强度 $100\mu\text{T}$ ）。

（2）架空线路：通过模式预测可知，本项目架空线路沿线的工频电磁环境均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度限值 4000V/m，磁感应强度限值 $100\mu\text{T}$ 的要求。

（3）电缆线路：由类比监测结果可预测，本项目 110kV 电缆建成后，其电磁环境可满足《电磁环境控制限值》中电场强度 4000V/m、磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 的限值要求。

（4）间隔扩建工程：220kV 武江站间隔扩建工程建成后，其周围的工频电磁场强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值（4000V/m 和 $100\mu\text{T}$ ）要求。

（5）环境保护目标：通过预测本工程建成后，工程电磁环境保护目标处的工频电磁环境均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度限值 4000V/m，磁感应强度限值 $100\mu\text{T}$ 的要求。

因此，可以预测本工程建成投产后，其周围的工频电磁环境可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度限值 4000V/m，磁感应强度限值 $100\mu\text{T}$ 的要求。