

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称:

梅州五华 220 千伏琴江站至 110 千伏桂
田站第二回线路工程

建设单位(盖章):

广东电网有限责任公司梅州供电局

编制日期:

2025 年 4 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	5q51cr				
建设项目名称	梅州五华220千伏琴江站至110千伏桂田站第二回线路工程				
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				
统一社会信用代码	9144140				
法定代表人 (签章)	陈卫中				
主要负责人 (签字)	许德志				
直接负责的主管人员 (签字)	凌钧锦				
二、编制单位情况					
单位名称 (盖章)	四川省自然资源实验测			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	BH004636			
2. 主要编制人员					
姓名	主要编写内容	信用编号	签字		
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	BH004636			
刘潇涵	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	BH028397			

目录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设内容.....	10
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....	19
四、生态环境影响分析.....	58
五、主要生态环境保护措施.....	72
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	77
七、结论.....	79
专题 1：电磁环境影响专题评价.....	80

一、建设项目基本情况

建设项目名称	梅州五华 220 千伏琴江站至 110 千伏桂田站第二回线路工程		
项目代码	2411-441400-04-01-418966		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	本项目线路途经梅州市五华县水寨镇、河东镇、横陂镇		
地理坐标	220 千伏琴江站扩建间隔工程： 坐标：琴江站（东经 115 度 44 分 19.954 秒，北纬 23 度 54 分 10.432 秒） 220 千伏桂田站扩建间隔工程： 坐标：桂田站（东经 115 度 48 分 12.020 秒，北纬 23 度 49 分 50.202 秒） 新建 220 千伏琴江站至 110 千伏桂田站第二回线路工程： 起点：琴江站（东经 115 度 44 分 19.954 秒，北纬 23 度 54 分 10.432 秒） 终点：桂田站（东经 115 度 48 分 12.020 秒，北纬 23 度 49 分 50.202 秒）		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射 161-输变电工程	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	新建 110kV 单回架空线路长约 1×8.57km；新建双回架空线路单边挂线长约 1×3.14km；新建双回架空线路长约 2×2.12km；利用备用回路增挂导线长约 1×0.17km； 永久占地：4162m ² ；临时占地 5460m ²
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）	3489.81	环保投资（万元）	27
环保投资占比（%）	0.77	施工工期	4 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____		
专项评价设置情况	专项：电磁环境影响专题评价 根据《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020）附录B：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。		
规划情况	规划名称：广东省电网发展“十四五”规划 审批机关：广东省能源局 审批文件名称及文号：广东省能源局关于印发《广东省电网发展“十四五”规划》的通知，粤能电力[2022]66号		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	梅州五华220千伏琴江站至110千伏桂田站第二回线路工程项目属于广东省电网发展“十四五”规划中的项目，详见附件2。 可见，本项目符合电网规划。		
其他符合性分析	一、产业政策相符性 本项目属于输电线路工程，符合《产业结构调整指导目录（2024年本）》中“电网改造与建设，增量配电网建设”鼓励类项目。因此，本项目符合国家产业政策。 二、当地规划相符性 根据《广东省能源局关于广东省电网发展“十四五”规划中期调整有关工作的通知》（粤能电力函〔2024〕151号）（详见附件		

	2），本工程属于广东省电网发展“十四五”规划项目。 本工程投产后，可满足桂田供电片区新能源及小水电送出需求，增强梅州电网整体供电能力，优化区域电网结构，为远期电网目标网架的形成打好基础。五华县的 110kV 容载比将为 2.32，基本合理。 因此，本工程的建设与梅州市和广东省电网规划相符。 三、工程建设与梅州市“三线一单”相符性分析 “三线一单”指的是“生态保护红线”、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单”。基于“三线一单”建立健全环境管控体系，是贯彻落实党中央、国务院生态文明建设相关决策部署，推动形成绿色发展方式和生活方式，改善环境质量的重要举措。梅州市人民政府在 2021 年 7 月印发了《梅州市“三线一单”生态环境分区管控方案》（梅市府〔2021〕14 号），方案明确了梅州市生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单要求。 1、生态保护红线：本项目为输电线路工程，属于线性基础设施，选线不涉及生态保护红线。本项目输电线路与生态保护红线范围的关系详见附图 8。经分析，本项目的建设符合生态保护红线要求。 2、环境质量底线：经环境质量现状调查，本项目所在区域的大气环境、地表水环境、声环境现状良好。由于输电线路运行期间不排放废水、废气、固废等污染物，因此不会影响区域地表水、地下水、大气和土壤环境，不会对环境质量造成明显不良影响。可见本项目的建设与环境质量底线要求不冲突。 3、资源利用上线：输电线路属于电力基础设施，运行期间为用户提供电能，不消耗能源，不消耗水资源，仅塔基、桂田站新增征地占用少量土地为永久用地，不占用基本农田保护区，土地资源使用符合土地利用规划要求。 4、生态环境准入清单：根据国家发展改革委、商务部印发的《市场准入负面清单（2022 年版）》（发改体改规〔2022〕397 号）。本项目属于电力、热力、燃气及水生产和供应业，项目未列入负面清单。 根据《梅州市“三线一单”生态环境分区管控方案》，环境管控单
--	--

	元分为优先保护、重点管控和一般管控单元三类。本项目涉及 ZH44142430001(五华县一般管控单元), 详见附图 12。本项目与分区管控要求的相符性分析如表 1-1 所示。 经分析可知, 本项目属于输变电路市政工工程, 营运期无污水、废气、固废产生, 且本项目选线不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等生态敏感区, 不涉及饮用水水源保护区, 与《梅州市“三线一单”生态环境分区管控方案》中的相关管控要求相符或不冲突。可见, 本项目符合生态环境准入清单的要求。 四、与《广东省生态环境保护“十四五”规划》的相符性分析 根据《广东省生态环境保护“十四五”规划》(粤环〔2021〕10 号印发)的总体目标要求, 按照“到 2035 年美丽广东目标基本实现”的总要求, 立足新发展阶段, 贯彻新发展理念, 构建新发展格局, 持续巩固污染防治攻坚战成果, 以减污降碳为总抓手推动经济社会全面绿色转型, 推动生态环境保护向更高水平迈进, 建设人与自然和谐共生的现代化。 坚持安全第一, 牢固树立底线思维, 持续推进核安全治理体系和治理能力建设, 加强核安全监管, 加快放射性污染治理, 推动我省核能与核技术利用事业安全健康高质量发展。以核设施安全为重点, 全面加强核与电磁辐射安全利用和监管, 确保核与辐射安全万无一失。加强电磁辐射监管, 持续优化电磁环境管理和监测平台, 强化电磁环境信息化管理。对输变电工程、通信基站等典型电磁辐射设施开展监督性监测。建立省控电磁辐射环境监测网络, 建设一批电磁环境自动监测站。对全省地级以上市主城区电磁环境质量进行网格化监测, 绘制地级以上市主城区电磁环境质量热力图。推进直流输电设施电磁环境监测能力建设。 本项目为输变电类市政基础设施, 工程建成运行后不排放废水、废气及固体废物, 故对周边大气环境、水环境无影响。输电线路对周围环境的主要影响为工频电磁场、工频磁感应强度及噪声, 根据预测结果, 工程建成运行后周边环境保护目标的声环境及电磁环境符合相应
--	---

	环境标准。运行期间定期进行线路维护检修，能有效保障线路安全，避免出现线路异常导致周边声环境或电磁环境出现异常甚至超标。因此，本项目符合《广东省生态环境保护“十四五”规划》的相关要求。 五、与《梅州市生态环境保护“十四五”规划》的相符性分析 根据《梅州市生态环境保护“十四五”规划》：“一、总体目标到 2025 年，生态环境质量持续提升，生态系统稳定性得到显著增强，环境风险得到全面管控，环境安全与人体健康得到有效保障，绿色低碳的生产方式、生活方式初步建立，经济发展和生态环境改善深度融合的绿色发展格局基本形成，为建设美丽梅州打下坚实生态环境基础”。“一、强化农用地土壤保护坚持最严格的耕地保护制度，强化国土空间规划和用途管控，落实基本农田等空间管控边界，各地结合永久基本农田划定工作和土地利用规划，将符合条件的优先保护类耕地优先划为永久基本农田或划入永久基本农田整备区，实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降。开展永久基本农田集中区域划定试点，在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目，依法对已建成的相关企业责令限期整改、转产、升级改造或搬迁。探索开展永久基本农田集中区域遥感监管，发现现有或新建涉重有色金属冶炼等可能造成土壤污染的建设项目，依法采取限期关闭拆除等措施。” 本项目为输电线路工程，不属于可能造成土壤污染的建设项目，建成投运后不会向周围环境排放废气、废水及固体废物。本项目运行期间对周围环境的主要影响为工频电磁场、工频磁感应强度及噪声，根据预测结果，工程建成运行后周边环境保护目标的声环境及电磁环境符合相应环境标准；本项目永久占地主要为农用地和林地，不涉及生态保护红线、不占永久基本农田。因此本工程符合《梅州市生态环境保护“十四五”规划》的相关要求。 六、与国土空间规划相符性分析 《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》以“三区三线”为基础构建国土空间开发保护总体格局，按照耕地和永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界的优先序统筹划定三条控制线，把三条控制线作为调
--	--

	整经济结构、规划产业发展、推荐城镇化不可逾越的红线。该规划明确对“三区三线”提出各项管控要求，具体见下表 1-2。 本项目前期充分考虑当地城乡规划，目前已取得沿线五华县横陂镇人民政府、河东镇人民政府、水寨镇人民政府同意项目路径的复函，项目建设与梅州市国土空间总体规划充分衔接，项目永久占地不压占永久基本农田保护区，线路不涉及生态保护红线，且工程建设基本与城镇规划相符，目前征求了相关部门的意见，符合国土空间规划要求。
--	--

表 1-1 本项目与梅州市“三线一单”管控要求相符性分析一览表

ZH44142430001(五华县一般管控单元)			
管控维度	管控要求	本项目特点	相符性
区域布局管控	1-3.【生态/禁止类】单元内的生态保护红线按照《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》的相关要求进行管控，其中自然保护区核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。 1-7.【大气/禁止类】单元内环境空气质量一类功能区禁止新建、扩建大气污染物排放工业项目（国家、省和市规定不纳入环评管理的项目除外）。 1-8.【固废/禁止类】五华县循环经济产业园内的生活垃圾焚烧厂禁止接收有毒、有害废物和危险废物的物质进炉焚烧。	本项目选线不涉及生态保护红线，本项目属于输电线路，运行期不产生废气、固废。	符合
能源资源利用	2-1.【水资源/综合类】实行最严格的水资源管理制度，落实水资源管理用水总量、用水效率、水功能区限制纳污“三条红线”。 2-2.【土地资源/综合类】严格保护耕地，集约节约利用土地资源，深入推进测土配方施肥和农作物病虫害统防统治与全程绿色防控，推动化肥、农药使用量实现负增长。	输电线路属于电力基础设施，运行期间为用户提供电能，无需燃料，无需进一步开发水资源等自然资源资产。	符合
污染物排放管控	3-1.【水/综合类】单元进一步强化老旧城区的雨污分流工程，提升五华县城水质净化厂（一期、二期）进水生化需氧量（BOD）浓度，推进华阳、转水等镇村级污水厂及配套管网的建设，提升农村污水收集率。 3-2.【大气/综合类】安流镇生活垃圾焚烧设施运营单位要足额使用石灰、活性炭等辅助材料，去除烟气中的酸性物质、重金属离子、二噁英等污染物，保证达标排放。	本项目属于输电线路，运行期不产生废水、废气。	符合
环境风险防控	4-1.【水/综合类】五华县城水质净化厂（一期、二期）应采取有效措施，防止事故废水直接排入水体，完善污水处理厂在线监控系统联网，实现污水处理厂的实时、动态监管。 4-2.【大气/综合类】五华县循环经济产业园内生活垃圾焚烧设施应安装污染物排放自动监测系统和超标报警装置，制定突发环境事件应急预案，有效应对设施故障、事故、进场垃圾量剧增等突发事件。	本项目属于输电线路，运行期不产生废水、固废，不对五华县城水质净化厂、五华县循环经济产业园内生活垃圾焚烧设施增加环境风险。	符合

表 1-2 本项目与国土空间规划“三区三线”管控要求的相符性分析

“三区三线”管控基本要求		本项目建设	相符性
耕地和永久基本农田保护红线	1、耕地 (1) 严守耕地保护红线，严格控制耕地转为非耕地。 (2) 非农业建设必须节约使用土地，尽量不占或者少占耕地。 (3) 非农业建设经批准占用耕地的，按照“占多少，垦多少”的原则，由占用耕地的单位负责补充与所占用耕地数量相等、质量相当的耕地。 (4) 严格控制耕地转为林地、草地、园地、农业设施建设用地。 (5) 因农业结构调整、农业设施建设等，确需将永久基本农田以外的耕地转为其他农用地，应当按照“出多少，进多少”的原则，通过将其他农用地整治为耕地等方式，补充同等数量质量的耕地。 2、永久基本农田 (1) 永久基本农田一经划定，不得擅自占用或者改变用途。 (2) 永久基本农田不得转为林地、草地、园地等其他农用地及农业设施建设用地。 (3) 国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，涉及农用地转用或者土地征收的，必须经国务院批准，并依法依规补划到位。	1、在后续动工建设前，将依法依规办理占用耕地的相关手续。 2、项目永久占地不压占永久基本农田。	落实措施后符合
生态保护红线	1、规范管控有限人为活动 (1) 生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动。 (2) 生态保护红线内自然保护地核心区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。 (3) 符合规定的生态保护红线管控范围内有限人为活动，涉及新增建设用地、用海用岛审批的，在报批农用地转用、土地征收、海域使用权、无居民海岛开发利用时，需附省级人民政府出具符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见。 2、规范国家重大项目占用审批 (1) 生态保护红线内，除有限人为活动之外，仅允许国家重大项目占用生态保护红线。 (2) 涉及生态保护红线的国家重大项目须报国务院批准，且需附省级人民政府出具的不可避让论证意见。	本项目不涉及生态保护红线。	符合
城镇开发边界	1、城镇开发边界内 城镇开发边界内，各类建设活动严格实行用途管制，按照规划用途依法办理有关手续，并加强与水体保护线、绿地系统线、基础设施建设控制线、历史文化保护线等协同管控、	本项目线路路径走向已充分考虑当地城乡规划，选址选线阶段充分征求沿线镇政府意见，取得各镇政府	符合

	2、城镇开发边界外 城镇开发边界外，原则上不得进行城镇集中建设，不得设立各类开发区。	的同意复函，避免与城镇开发规划 发生矛盾。	
--	---	--------------------------	--

二、建设内容

地 理 位 置	2.1 地理位置															
	2.1.1 琴江至桂田 110 千伏第二回架空线路工程															
	拟建线路位于梅州市五华县水寨镇、河东镇、横陂镇，起点为 220kV 琴江站（东经 115 度 44 分 19.954 秒，北纬 23 度 54 分 10.432 秒），终点为 110kV 桂田站（东经 115 度 48 分 12.020 秒，北纬 23 度 49 分 50.202 秒）；线路总体为北南走向。															
	2.1.2 变电工程															
项 目 组 成 及 规 模	（1）220 千伏琴江站扩建间隔工程：															
	220kV 琴江站位于梅州市五华县横陂镇。															
	（2）110kV 桂田站扩建间隔工程：															
	110kV 桂田站位于梅州市五华县河东镇。															
	本项目地理位置详见附图 1。															
	2.2 项目组成及规模															
	2.2.1 工程概况															
	本项目可行性研究报告由梅州市嘉安电力设计有限公司编制，目前《梅州五华 220 千伏琴江站至 110 千伏桂田站第二回线路工程可行性研究报告》（以下简称“可研报告”）已经取得“梅供电计〔2024〕87 号”批复（详见附件 3）。															
	本项目建设内容及规模概况详见表 2.2-1。															
	表 2.2-1 本项目建设内容及规模概况															
	<table><tr><th>序号</th><th>建设项目</th><th>建设规模</th></tr><tr><td colspan="3">一、输电工程</td></tr><tr><td>1</td><td>琴江至桂田 110 千伏第二回架空线路工程</td><td>自 220 千伏琴江站至 110 千伏桂田站，新建架空线路长约 14 千米，其中新建双回架空线路单边挂线长约 1×3.14 千米，新建双回架空线路长约 2×2.12 千米（新建江桂二回线路与原有江桂线改造线路同塔架设），新建单回架空线路长约 1×8.57 千米，利用原江桂线#1~#2 段备用回路增挂导线长约 1×0.17 千米。拆除原 110 千伏江桂线#10~#19 段线路长度约 1×2.12 千米。拆除单回路杆塔 10 基（铁塔 10 基）。</td></tr><tr><td colspan="3">二、变电工程</td></tr><tr><td>2</td><td>对侧间隔扩建</td><td>对侧 220kV 琴江站扩建 110kV 出线间隔 1 个。 对侧 110kV 桂田站扩建 110 千伏出线间隔 1 个、110 千伏分段间隔 1 个、110 千伏母线设备间隔 1 个，更换 110 千伏母线 2 跨、10 千伏电容器组 1 组，移建 110 千伏母线设备间隔 1 个、10 千伏电容器组 2 组。</td></tr></table>	序号	建设项目	建设规模	一、输电工程			1	琴江至桂田 110 千伏第二回架空线路工程	自 220 千伏琴江站至 110 千伏桂田站，新建架空线路长约 14 千米，其中新建双回架空线路单边挂线长约 1×3.14 千米，新建双回架空线路长约 2×2.12 千米（新建江桂二回线路与原有江桂线改造线路同塔架设），新建单回架空线路长约 1×8.57 千米，利用原江桂线#1~#2 段备用回路增挂导线长约 1×0.17 千米。拆除原 110 千伏江桂线#10~#19 段线路长度约 1×2.12 千米。拆除单回路杆塔 10 基（铁塔 10 基）。	二、变电工程			2	对侧间隔扩建	对侧 220kV 琴江站扩建 110kV 出线间隔 1 个。 对侧 110kV 桂田站扩建 110 千伏出线间隔 1 个、110 千伏分段间隔 1 个、110 千伏母线设备间隔 1 个，更换 110 千伏母线 2 跨、10 千伏电容器组 1 组，移建 110 千伏母线设备间隔 1 个、10 千伏电容器组 2 组。
序号	建设项目	建设规模														
一、输电工程																
1	琴江至桂田 110 千伏第二回架空线路工程	自 220 千伏琴江站至 110 千伏桂田站，新建架空线路长约 14 千米，其中新建双回架空线路单边挂线长约 1×3.14 千米，新建双回架空线路长约 2×2.12 千米（新建江桂二回线路与原有江桂线改造线路同塔架设），新建单回架空线路长约 1×8.57 千米，利用原江桂线#1~#2 段备用回路增挂导线长约 1×0.17 千米。拆除原 110 千伏江桂线#10~#19 段线路长度约 1×2.12 千米。拆除单回路杆塔 10 基（铁塔 10 基）。														
二、变电工程																
2	对侧间隔扩建	对侧 220kV 琴江站扩建 110kV 出线间隔 1 个。 对侧 110kV 桂田站扩建 110 千伏出线间隔 1 个、110 千伏分段间隔 1 个、110 千伏母线设备间隔 1 个，更换 110 千伏母线 2 跨、10 千伏电容器组 1 组，移建 110 千伏母线设备间隔 1 个、10 千伏电容器组 2 组。														

2.2.2 主体工程内容及规模

2.2.2.1 线路工程

(1) 建设规模

新建线路起于 220kV 琴江站止于 110kV 桂田站，新建线路总长 14km；其中 JB1-JB2 利用原 110kV 江桂线预留双回路铁塔单边挂线，线路长 $1 \times 0.17\text{km}$ ；JB2-JB16 新建双回路钢管杆挂单边线路，线路长 $1 \times 3.14\text{km}$ ；JB16-JB20 与原 110kV 江桂线改造段同塔架设，新建同塔双回线路长 $2 \times 2.12\text{km}$ ；JB20-JB33 新建单回路铁塔线路，线路长 $1 \times 8.57\text{km}$ 。

拆除原 110 千伏江桂线#10~#19 段线路长度约 1×2.12 千米。拆除单回路杆塔 10 基（铁塔 10 基）。

线路走向详见附图 2。

(2) 导线选型

新建线路导线采用 JL/LB20A-400/35 型铝包钢芯铝绞线，导线参数详见下表。

表 2.2-2 本项目导线主要技术参数一览表

项目 \ 导线型号	单位	JL/LB20A-400/35
电压等级	kV	110
架设型式	/	单回架空
外径	mm	26.8
子导线分裂数	/	1
分裂间距	m	/
子导线载流量	A	797

(3) 杆塔使用情况

根据可研报告，本项目共新建杆塔 62 基，使用的杆塔型式详见和数量详见下表，杆塔设计图详见附图 3。

表 2.2-3 本项目杆塔使用情况一览表

型 号	数 量	型 号	数 量	型 号	数 量
1D1W2A-ZM1-36	5	1D1W2-J4-27	3	1D4Wa-Z2-39	2
1D1W2A-ZM2-39	5	1D2W2-Z2-39	2	1D4Wa-Z3-45	2
1D1W2A-ZM3-45	6	1D2W2-Z3-45	3	1D4Wa-J1-27	10
1D1W2A-J1-27	3	1D2W2-J1-15	1	1D4Wa-J4-27	3
1D1W2A-J2-27	4	1D2W2-J1-27	1	1D2Wa-Z2-39	2
1D1W2A-J3-27	2	1D2W2-J2-27	1	1D2Wa-Z3-45	2
/	/	1D2W2-J4-15	1	1D2Wa-J1-27	1
/	/	1D2W2-J4-27	1	1D2Wa-J2-27	1
/	/	/	/	1D2Wa-J3-27	1
合 计	25	合 计	13	合 计	24

(4) 基础使用情况

本项目主要采用掏挖基础、人工挖孔桩基础及钻（冲）孔灌注桩基础，基础形式详见附图 4。

2.2.2.2 对侧扩建

(1) 对侧 220kV 琴江站

220kV 琴江站主变压器规划容量 $3 \times 180\text{MVA}$ ，现有 $2 \times 180\text{MVA}$ 。110kV 配电装置双母线接线，设专用母联断路器。规划 12 回架空出线，现有出线 11 回，分别为：琴乐甲乙线、江水甲乙线、江河甲乙线、江安甲乙线、江潭甲乙线、江桂线。本期工程利用 110kV 场地预留的 1 个备用间隔作琴江至桂田第二回线路出线，不改变接线方式。



图 2.2-1 220kV 琴江站 110kV 进出线间隔布置图

(2) 对侧 110kV 桂田站

110kV 桂田站主变压器规划容量 $3 \times 40\text{MVA}$ ，现有 $31.5+40\text{MVA}$ 。现状 110kV 配电装置单母线接线，规划 4 回架空出线，现有出线 3 回，分别为：桂黄线、江桂线、桂竹线。本期工程利用 110kV 场地预留的 1 个备用间隔作琴江至桂田第二回线路出线，同时将单母线接线改为单母线分段接线，增加母线 PT，为满足供电需求，改造 110kV 母线，本期调整#1PT 位置，增加#2PT，更换 110kV 母线，将 10kV 电容器组移位重建。接入后接线方式由单母线接线改为单母线分段接线，母线设备间隔迁移于母线两侧，电容器组往西南侧迁移。

本期在 110kV 母线东北侧在空余位置超规模扩建 1 个 110kV 母线设备间隔，同时在扩建侧外扩围墙。本期工程站区总体规划、总平面布置、站内道路布置在前期工程建设已完成；本期扩建工程在原来站区总体规划基础上新增征地 194 平方米。



图 2.2-2 110kV 桂田站 110kV 进出线间隔布置图

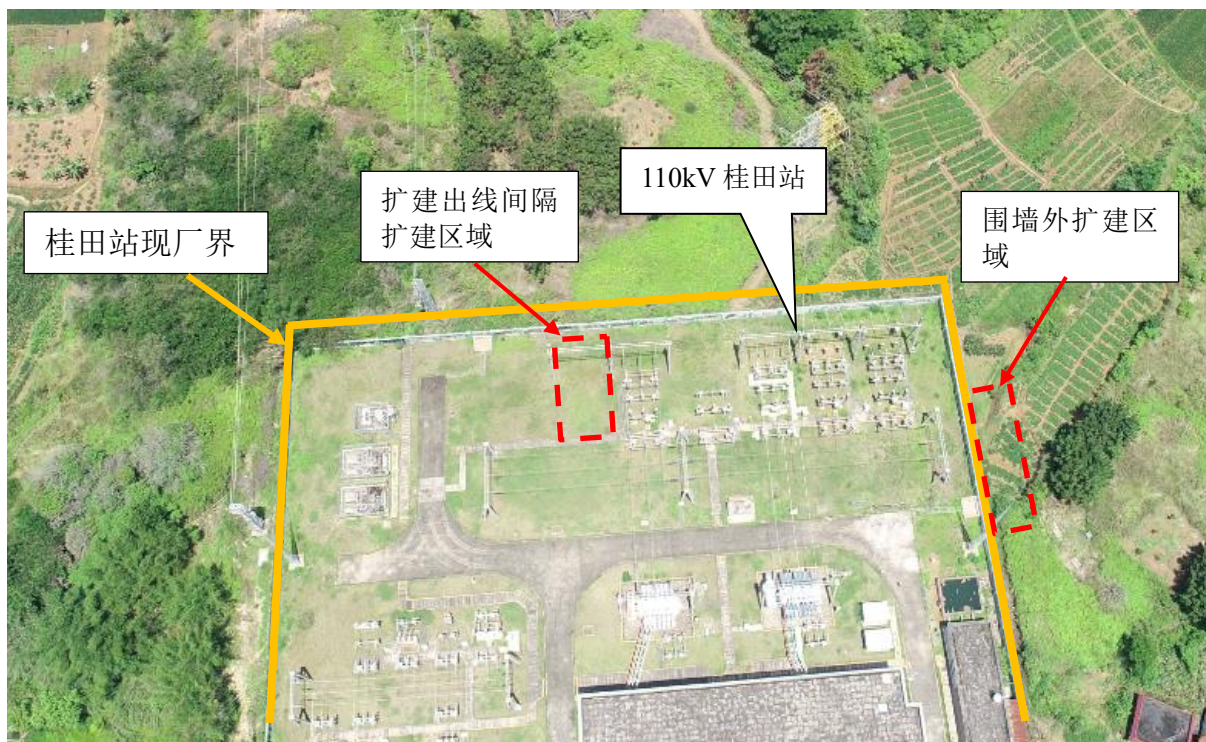


图 2.2-3 110kV 桂田变电站站址航拍照片图



图 2.2-4 110kV 桂田变电站扩建用地现场照片图

2.2.3 依托工程

本期在 220kV 琴江站扩建 1 个 110kV 出线间隔、110kV 桂田站扩建 110 千伏出线间隔 1 个、110 千伏分段间隔 1 个、110 千伏母线设备间隔 1 个，更换 110 千伏母线 2 跨、10 千伏电容器组 1 组，移建 110 千伏母线设备间隔 1 个、10 千伏电容器组 2 组。

间隔扩建主要对预留的构架和设备基础进行检查并进行必要的维护，再进一步完善间隔设备的安装，无需增加 220kV 琴江站、110kV 桂田站的主变容量，不增加 220kV

琴江站、110kV 桂田站内的人员编制，不新增站内生活污水和生活垃圾。

2.2.4 临时工程

本项目施工过程中用电、用水均依托现有的市政电网及管网设施。

2.2.5 项目占地规模

2.2.5.1 永久占地

本项目为输电线路工程，其永久占地主要为塔基占地、110kV 桂田站新增征地。根据可研报告，本项目共新建杆塔 62 基；单基杆塔永久占地约 64m^2 ，则塔基永久占地面积合共 3968m^2 ，占地类型主要为林地、园地、农用地；本期扩建工程在原来桂田站区总体规划基础上新增征地 194m^2 ，占地类型主要为草地。

2.2.5.2 临时占地

1、施工营地 本项目施工人员主要依托 220kV 琴江站、110kV 桂田站站址内的用地进行管理办公，不在线路进出线站址以外另行设置施工营地；架空线路施工人员就近租住附近村庄或城镇等现有设施，沿线不设施工营地。

2、施工道路临时占地 本项目施工道路充分利用原有的乡镇小道和机耕道，无需开辟新的施工临时道路。

3、牵张场区临时占地 牵张场用作导线、地线架设时张力放线。本工程路径较短，主要在塔基施工临时占地内采用放线滑车、吊机等进行现场架线施工，共设置 2 处牵张场，占地约 500m^2 。牵张场位置详见附图 5 所示。

4、塔基施工临时占地 塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位零星布置，在塔基施工过程中每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地，用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等，单个塔基施工临时占地面积约 80m^2 。根据可研报告，共新建杆塔 62 基，则塔基施工临时占地合共 4960m^2 。

2.2.5.3 小结

综上，本项目总占地面积为 9622m^2 ，其中永久占地 4162m^2 ，临时占地 5460m^2 。

表 2.2-4 占地情况一览表

序号	占地类型			占地面积（m²）
1	永久占地	塔基	林地	2240
			园地	576
			农用地	1152
		110kV 桂田站围墙外扩建区域	草地	194
永久占地小计				4162
2	临时占地	施工营地	/	0
		施工临时道路	/	0
		牵张场区	园地	500

			塔基施工占地	林地	960
				园地	1680
				农用地	2320
	临时占地小计				5460
	总占地				9622
总 平 面 及 现 场 布 置	2.3 总平面及现场布置				
	2.3.1 总平面布置				
	(1) 扩建间隔				
	220kV 琴江站位于五华县中部横陂镇，2008 年 7 月建成投产。变电站的 110kV 配电装置为户外支撑硬母线中型布置方式，断路器中型单列布置，一个出线方向。母线隔离开关采用垂直伸缩式，出线隔离开关采用水平开启式，单层构架。110kV 配电装置布置在站区北侧。本期在预留位置上扩建 1 个 110kV 出线间隔，采用架空出线。 110kV 桂田站位于五华县河东镇，变电站的 110kV 配电装置户外软导线断路器中型单列布置，一个出线方向。110kV 配电装置布置在站区西北侧。本期在预留位置扩建 1 个 110kV 出线间隔，为江桂乙线，原有江桂线间隔改为江桂甲线间隔。				
	(2) 输电线路				
	自 220 千伏琴江站 JB1（起点）起，向南侧跨越兴华高速公路后到达 JB5 后，沿环城大道东侧人行道走向至 JB12 点，左转向东北沿琴江河边至 JB16 转接回 110kV 江桂线原线路，后沿着 110kV 江桂线线行一路至#19 塔，后向南过梅汕高速，再左转向西南路过曹排、新寨村、黎塘村，后右转向东过大丰华高速，再右转向东南一路至新建 110kV 桂田站（终点）。				
	2.3.2 施工布置情况				
	本项目架空线路工程施工场地主要为点状分布的塔基施工区，施工人员主要依托琴江站、桂田站站址内的用地，不在线路进出线站址以外另行设置施工营地；架空线路施工人员就近租住附近村庄或城镇等现有设施，沿线不设施工营地。 施工总体布置详见附图 5 所示。				
	2.3.3 土石方工程量				
	根据可研报告，本项目工程挖方 2.15 万 m³，填方 1.85 万 m³，余方 0.3 万 m³就地平整于用地范围内，无借方和弃方。				
施 工 方	2.4 施工方案				
	2.4.1 施工组织 本项目施工人员主要依托 220kV 琴江站、110kV 桂田站站址内的用地，不在线路进				

案	出线站址以外另行设置施工营地。施工临时占地不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线，不涉及饮用水水源保护区。施工结束后，施工单位将采取相关措施清理作业现场、恢复植被等，把施工期间对周围环境的影响降至最低。 2.4.2 施工工艺和方法 2.4.2.1 架空线路施工工艺 1、新建架空线路 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、拆模保水、基坑回填等几个施工阶段。铁塔施工时优先采用原状土基础，尽可能不进行施工场的平整，减少对地表的扰动，利用原地形、原状土进行施工。开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好临时堆土堆渣的防护，避免坑内积水影响周围环境。各基础施工时尽量缩短基坑暴露时间，做到随挖随浇筑基础，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、导线及铁塔拆除施工工艺

(1) 导线拆除

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

(2) 铁塔拆除

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

拆除原线路的铁塔、导地线、金具等属于固定资产，由建设单位进行回收再利用。

2.4.2.2 间隔扩建施工工艺

(1) 土建施工

扩建场地开挖宜从上到下分层分段依次进行，将有机物、表层耕植土的淤泥清除至指定的地方，并随时作一定的坡度以利泄水。场地开挖时宜避开雨季施工，并应做好防雨及排水措施。为了保证混凝土质量，工程开工前，掌握近期天气情况，尽量避开大的异常天气，做好防雨措施。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。

(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。

(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。

(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。

	2.4.3 建设周期 本项目计划开工时间为 2025 年 7 月，计划于 2026 年 6 月建成投产，建设周期约为 11 个月。
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 环境现状 本项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》中“五十五、核与辐射-161.输变电工程”。 根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），输变电工程环评报告表的地下水环境影响评价项目类别为IV类，IV类建设项目不开展地下水环境影响评价；此外，《环境影响评价技术导则-土壤环境》（HJ964-2018）的适用范围“不适用于核与辐射建设项目的土壤环境影响评价”。 因此，本评价按照《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020）的要求，重点对生态、声、电磁环境进行现状调查，同时兼顾区域地表水和大气的环境现状公告信息。 3.1.1 生态环境现状 （1）生态环境现状 本项目架空线路主要沿着丘陵与平地走线，沿线植被以松树、桉树、杂树为主、农作物有甘薯、花生等等常见农作物，不涉及永久基本农田；本次生态调查期间未发现古树名木、珍稀濒危和保护植物。 区域内动物种类整体以常见物种为主，又以鸟类为主，未发现大型哺乳动物、珍稀保护动物。 本项目沿线环境现状见图 3.1-1。 经调查，本项目生态评价区域以林地、乡村农用地生态系统为主，植被主要为果树、松树、桉树以及农田和园地作物，不涉及保护动植物。可见，本项目沿线生态评价范围受人为干扰影响明显，自然生态环境质量一般，生物多样性一般。 （3）土地利用现状 目前本项目间隔扩建区域的用地类型为建设用地，线路路径经过的用地类型主要为林地，110kV 桂田站新增征地的用地类型为草地。
--------	--

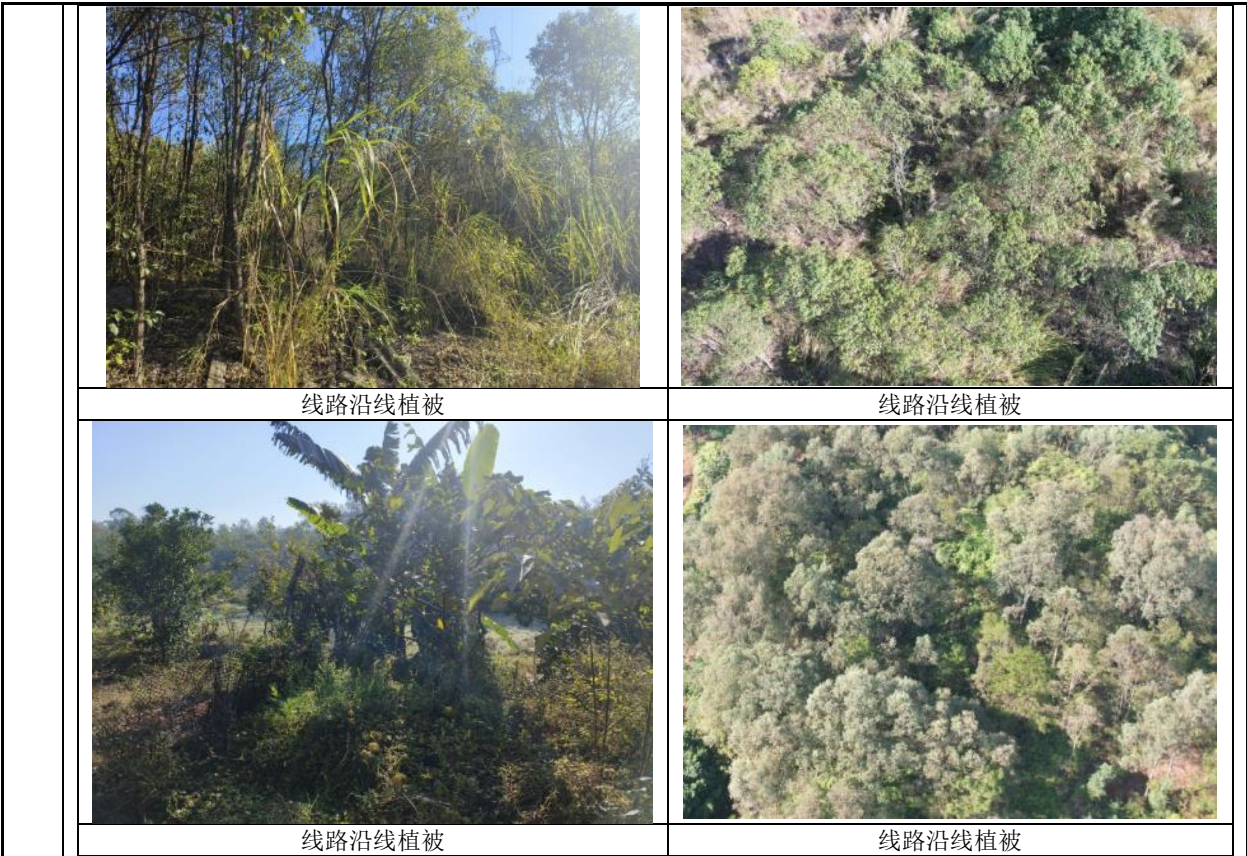


图 3.1-1 项目线路生态现状图

3.1.2 大气环境质量现状

本项目为输变电工程项目，营运期无废气污染物产生。根据梅州市大气环境功能区划（附图 11），本项目所在区域为大气环境二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）（及其 2018 年 9 月修改单）的二级标准。

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）6.2 规定，本评价采用梅州市生态环境局官网发布的《2023 年梅州市生态环境质量简报》中的五华县数据。详细数据见表 3.1-1。

表 3.1-1 2023 年梅州市区环境空气质量监测统计表

行政区域	污染物名称	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
五华县	SO ₂	年平均质量浓度	8	60	13.33%	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	13	40	32.50%	达标
	CO	日平均第 95 百分位数质量浓度	1000	4000	25.00%	达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度	36	70	51.43%	达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	21	35	60.00%	达标
	O ₃	日最大 8 小时平均第 90 百分位数	112	160	70.00%	达标

经分析，五华县空气环境中 SO₂、NO₂、CO、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃ 均符合《环境空

	气质量标准》(GB3095-2012)及 2018 年修改单中的二级标准。表明项目选址区域环境空气质量良好,属于达标区。 3.1.3 水环境质量现状 项目不涉及饮用水源保护区,根据《广东省地表水环境功能区划》,本项目附近水体为琴江干流(五华县水寨-五华县竹山尾)、蕉洲河(五华桐子羊-五华新寨),均为水质目标Ⅱ类,执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅱ类标准。项目与其最近的饮用水源保护区相对位置见附图 7,项目所在区域水系图见附图 14。 根据梅州市生态环境局公布的 2023 年梅州市生态环境质量状况,梅州市县级以上集中式生活饮用水水源地水质达标率 100%,水质总体为优。其中,市级饮用水水源地清凉山水库年均水质达到Ⅰ类标准,与上年相比,水质保持稳定。 2023 年梅州市江河水质总体为优。全市 15 个主要河段和 4 个湖库的 30 个监测断面(不包含入境断面)水质均达到或优于Ⅲ类水质,水质优良率 100%,无劣Ⅴ类水质断面。与上年相比,断面水质优良率持平。 梅州市主要河流水质均为良好以上,其中,梅江、韩江(梅州段)、柚树河、石窟河、梅潭河、汀江、隆文水、丰良河、五华河、程江及琴江 11 条河流水质为优,石正河、宁江、榕江北河及松源河 4 条河流水质为良好。 3.1.4 声环境现状 1、评价标准 根据《五华县声环境功能区划分方案》(华府〔2022〕19 号),本项目间隔扩建及线路工程执行 1 类、2 类、4a 类声环境功能区标准。本项目所在区域执行声环境标准如下表 3.1-2 所示,工程沿线声环境功能区划位置关系见附图 15。 表 3.1-2 本项目所在区域执行声环境标准一览表 单位: dB(A) <table> <tr> <th rowspan="2">工程名称</th><th rowspan="2">行政区</th><th rowspan="2">本项目工程</th><th colspan="3">标准限制</th></tr> <tr> <th>类别</th><th>昼间</th><th>夜间</th></tr> <tr> <td rowspan="2">变电站扩建间隔工程</td><td rowspan="2">梅州市五华县</td><td>220kV 琴江站所在区域</td><td>2 类</td><td>60</td><td>50</td></tr> <tr> <td>110kV 桂田站所在区域</td><td>1 类</td><td>60</td><td>50</td></tr> <tr> <td rowspan="2">线路工程</td><td rowspan="2">梅州市五华县</td><td>途经五华县中心城区外乡村区域</td><td>1 类</td><td>55</td><td>45</td></tr> <tr> <td>途经居住、商业、工业混杂区域(不涉及 0 类区,除 1 类、3 类、4a 类、4b 类区以外的范围)</td><td>2 类</td><td>60</td><td>50</td></tr> </table>					工程名称	行政区	本项目工程	标准限制			类别	昼间	夜间	变电站扩建间隔工程	梅州市五华县	220kV 琴江站所在区域	2 类	60	50	110kV 桂田站所在区域	1 类	60	50	线路工程	梅州市五华县	途经五华县中心城区外乡村区域	1 类	55	45	途经居住、商业、工业混杂区域(不涉及 0 类区,除 1 类、3 类、4a 类、4b 类区以外的范围)	2 类	60	50
工程名称	行政区	本项目工程	标准限制																															
			类别	昼间	夜间																													
变电站扩建间隔工程	梅州市五华县	220kV 琴江站所在区域	2 类	60	50																													
		110kV 桂田站所在区域	1 类	60	50																													
线路工程	梅州市五华县	途经五华县中心城区外乡村区域	1 类	55	45																													
		途经居住、商业、工业混杂区域(不涉及 0 类区,除 1 类、3 类、4a 类、4b 类区以外的范围)	2 类	60	50																													

		途经兴汕高速、兴华高速、琴江大道两侧边界线外纵深 55m/40m*区域范围	4a 类	70	55																												
*注：根据《五华县声环境功能区划分方案》（华府〔2022〕19 号），当交通干线两侧 1 类区相邻时，4 类区范围是以道路边界线为起点，向道路两侧纵深 55 米的区域范围；当交通干线两侧 2 类区时相邻时，4 类区范围是以道路边界线为起点，向道路两侧 40 米的区域范围。 2、监测时间、仪器及方法 （1）监测时间、监测单位及监测条件 时间：于 2025 年 3 月 7 日~3 月 10 日进行昼、夜间声环境现状监测，昼间监测时间为 10：00-12:00、14：00-17:30；夜间监测时间为 22：00-次日 2：30。 检测单位：广州穗证环境检测有限公司（委托） 气象条件： 3 月 7 日：天气多云，温度 10~19℃，相对湿度 60~65%，风速 1.3~1.8m/s； 3 月 8 日：天气多云，温度 9~21℃，相对湿度 55~60%，风速 1.3~1.9m/s； 3 月 9 日：天气多云，温度 26~31℃，相对湿度 64~66%，风速 1.3~2.7m/s； 3 月 10 日：天气多云，温度 26~31℃，相对湿度 64~66%，风速 2.5~2.7m/s。 运行条件：监测期间，琴江站和桂田站正常运行。 （2）监测方法及测量仪器 监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）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，原则上选择无雨雪、无雷电天气，风速为 5m/s 以下时进行。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。 测量仪器：采用 AWA6228⁺型声级计进行监测，声校准器型号为 AWA6021A，仪器检定情况见下表。 表 3.1-3 声级计及声校准器检定情况表 <table><tr><td rowspan="8">AWA6228⁺多功能声级计</td><td>生产厂家</td><td>杭州爱华仪器有限公司</td></tr><tr><td>出厂编号</td><td>10340275</td></tr><tr><td>量程</td><td>20dB-132dB（A）</td></tr><tr><td>型号规格</td><td>AWA6228⁺</td></tr><tr><td>频率范围</td><td>10Hz~20kHz</td></tr><tr><td>检定单位</td><td>华南国家计量测试中心</td></tr><tr><td>证书编号</td><td>SXE202490405</td></tr><tr><td>检定有效期</td><td>2025 年 05 月 20 日</td></tr><tr><td rowspan="5">AWA6021A 声校准器</td><td>生产厂家</td><td>杭州爱华仪器有限公司</td></tr><tr><td>出厂编号</td><td>1019407</td></tr><tr><td>声压级</td><td>94dB（A）</td></tr><tr><td>型号规格</td><td>AWA6021A</td></tr><tr><td>频率</td><td>1kHz</td></tr></table>						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	94dB（A）	型号规格	AWA6021A	频率	1kHz
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	94dB（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	

(3) 声环境监测布点及其合理性分析

本评价在线路沿线具代表性点及环境保护目标处布设了监测点（附图 16）。其中代表性点布设于本项目拟接入站址附近，主要调查项目接入站址的现状本底值；其余测点布设于线路沿线环境保护目标处，主要调查位于沿线环境保护目标本底值。本评价监测布点满足《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）“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。同时，本项目在各声功能区中均选取代表性多层建筑的代表性楼层设置测点。因此，监测布点是合理的。

(4) 监测结果

监测结果见表 3.1-4，监测报告详见附件 8。

表 3.1-4 声环境现状监测结果 单位：dB(A)								
监测 点位	监测位置		监测结果		评价 标准	评价标准		是否达 标
			昼间	夜间		昼间	夜间	
N01	协和村住房① (E115°44'53.500", N23°54'00.958")	1 层室外	46	43	2 类	60	50	是
		3 层阳台	47	43		60	50	
N02	协和村住房② (E115°44'53.839", N23°54'00.201")		44	42	2 类	60	50	是
N03	协和村住房③ (E115°44'53.490", N23°54'00.500")		44	42	2 类	60	50	是
N04	协和村垃圾厂宿舍 (E115°44'54.396", N23°53'57.484")		45	42	2 类	60	50	是
N05	协和村住房④ (E115°44'59.525", N23°53'38.387")		48	46	2 类	60	50	是
N06	协和村住房⑤ (E115° 45'02.120", N23° 53'34.203")	1 层室外	48	46	2 类	60	50	是
		4 层阳台	49	46				是
N07	协和村住房⑥ (E115°45'08.914", N23°53'30.922")		47	45	2 类	60	50	是
N08	协和村白石洋 24 号住房 (E115°45'09.294", N23°53'31.228")		47	45	2 类	60	50	是
N09	协和村住房⑦ (E115°45'10.612", N23°53'31.307")		48	46	4a 类	70	55	是
N10	协和村白石洋 21 号住房 (E115°45'10.846", N23°53'31.516")		47	44	4a 类	70	55	是
N11	协和村住房⑧ (E115°45'10.205", N23°53'32.406")		39	37	2 类	60	50	是
N12	协和村白石洋 17 号居住房	1 层室外	50	46	4a 类	70	55	是
		3 层阳台	51	48				是

		N23° 53'32.826")							
N13	协和村住房⑨ (E115°45'12.016", N23°53'34.069")			43	40	2 类	60	50	是
N14	协和村白石洋 3 号住房 (E115°45'12.105", N23°53'34.401")			43	40	2 类	60	50	是
N15	协和村住房⑩ (E115°45'11.593", N23°53'34.631")			42	39	2 类	60	50	是
N16	协和村住房⑪ (E115°45'12.837", N23°53'34.933")			48	44	4a 类	70	55	是
N17	协和村住房⑫ (E115°45'12.480", N23°53'35.090")			40	38	2 类	60	50	是
N18	协和村住房⑬ (E115°45'12.000", N23°53'35.224")			40	38	2 类	60	50	是
N19	协和村白石洋 1 号住房 (E115°45'13.150", N23°53'35.798")			48	45	4a 类	70	55	是
N20	走马村住房① (E115°45'28.098", N23°53'32.006")			45	41	1 类	55	45	是
N21	走马村潭鱼里 39 号住房 (E115°45'31.140", N23°53'31.731")			45	42	1 类	55	45	是
N22	走马村住房② (E115°45'34.062", N23°53'24.417")			37	36	1 类	55	45	是
N23	骏景农场宿舍 (E115°45'36.989", N23°53'10.869")			41	38	1 类	55	45	是
N24	走马村住房③ (E115°45'46.948", N23°52'35.911")			37	36	1 类	55	45	是
N25	新寨村住房① (E115°45'35.742", N23°51'57.808")			41	39	1 类	55	45	是
N26	新寨村新寨村社前 78 号住房 (E115°45'37.996", N23°51'57.170")			37	36	1 类	55	45	是
N27	新寨村住房② (E115°45'36.322", N23°51'56.281")			40	38	1 类	55	45	是
N28	新寨村住房③ (E115°45'36.360", N23°51'55.613")			38	36	1 类	55	45	是
N29	新寨村住房④ (E115°45'36.538", N23°51'54.238")			41	39	1 类	55	45	是
N30	黎塘村住房① (E115°45'41.117", N23°51'35.376")			38	36	1 类	55	45	是
N31	黎塘村黎塘村向阳 43 号住房 (E115°45'40.930", N23°51'34.864")			37	36	1 类	55	45	是
N32	黎塘村黎塘村向阳 44 号住房 (E115°45'40.835", N23°51'34.440")			38	36	1 类	55	45	是
N33	黎塘村住房② (E115°45'40.718", N23°51'34.090")			39	37	1 类	55	45	是
N34	黎塘村住房③ (E115°45'40.803", N23°51'33.788")			39	37	1 类	55	45	是
N35	新寨村住房⑤ (E115° 45'38.913", N23° 51'32.859")	1 层室外	39	38	1 类	55	45	是	
		3 层阳台	40	38				是	
N36	新寨村住房⑥			39	37	1 类	55	45	是

	(E115°45'38.234", N23°51'32.642")						
N37	平西村居住房 (E115°46'46.532", N23°50'45.170")	42	39	1 类	55	45	是
N38	220 千伏琴江站扩建间隔侧监测点 (E115°44'20.410", N23°54'10.128")	39	37	1 类	55	45	是
N39	110 千伏桂田站扩建间隔侧监测点 (E115°48'11.987", N23°49'50.599")	37	36	1 类	55	45	是
N40	110 千伏桂田站围墙外扩建处 (E115°48'13.996", N23°49'51.707")	37	35	1 类	55	45	是

(5) 监测结果分析

本项目位于 1 类区的声环境保护目标处的噪声昼间噪声测值为 37~45dB(A)、夜间测值为 36~42dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求（昼间≤55dB(A)，夜间≤45dB(A)）；2 类区的声环境保护目标处的噪声昼间噪声测值为 39~49dB(A)、夜间测值为 37~46dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求（昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)）；位于 4a 类区的声环境保护目标处的噪声昼间噪声测值为 47~51dB(A)、夜间测值为 44~48dB(A)，可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准要求（昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)）；220kV 琴江站扩建间隔侧围墙外昼间噪声测值为 39dB(A)、夜间测值为 37dB(A)，可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求（昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)）。110kV 桂田站扩建间隔侧围墙外昼间噪声测值为 37dB(A)、夜间测值为 36dB(A)，110 千伏桂田站围墙外扩建处昼间噪声测值为 37dB(A)、夜间测值为 35dB(A)，可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准要求（昼间≤55dB(A)，夜间≤45dB(A)）。综上所述，本项目沿线声环境现状质量良好。

3.1.5 电磁环境现状

根据《梅州五华 220 千伏琴江站至 110 千伏桂田站第二回线路工程电磁环境影响专项评价》（见专题 1），本项目电磁环境敏感目标处现状工频电场强度为 0.62~44V/m 之间，磁感应强度为 1.2×10^{-2} ~0.47μT 之间；220 千伏琴江变电站扩建间隔侧监测点位处的工频电场强度为 1.6×10^2 V/m，工频磁感应强度为 0.12μT，110 千伏桂田变电站扩建间隔侧监测点位处的工频电场强度为 58V/m，工频磁感应强度为 3.0×10^{-2} μT，110 千伏桂田站围墙外扩建处的工频电场强度为 16V/m，工频磁感应强度为 2.1×10^{-2} μT，所有测点监测值均不超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）

	中频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	3.2 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题 3.2.1 本项目依托的已有项目情况 本工程相关的工程为 220 千伏琴江站、110 千伏桂田站。 220 千伏琴江站为常规户外布置变电站，设有 2 台 180MVA 主变压器，本期在站内预留位置扩建 1 个 110kV 出线间隔。 220 千伏琴江站属于梅州市 220 千伏琴江（五华）输变电工程的建设内容，该项目于 2008 年 5 月 28 日已取得原梅州市生态环境局《关于 220kV 琴江（五华）变电站工程建设项目环境影响报告表的批复》梅市环审〔2008〕126 号批复同意，并于 2014 年 5 月 30 日取得原梅州市生态环境局《关于梅州 220 千伏琴江站扩建第二台主变工程环境影响报告表的审批意见》；于 2018 年 9 月 20 日取得了 220 千伏琴江站扩建第二台主变工程竣工环境保护设施意见。 110 千伏桂田站为常规户外布置变电站，设有主变压器 1×31.5MVA+1×40MVA，本期在站内预留位置扩建 1 个 110 千伏出线间隔、1 个 110 千伏分段间隔、1 个 110 千伏母线设备间隔。 110 千伏桂田站属于 110kV 桂田输变电工程的建设内容，该工程项目于 2007 年 9 月 7 日取得原梅州市生态环境局《关于 110kV 桂田输变电工程项目环境影响报告表的批复》；于 2009 年 4 月 30 日取得原梅州市生态环境局《关于 110kV 桂田输变电工程项目竣工环境保护验收意见》；于 2017 年 11 月 8 日取得原梅州市生态环境局五华分局《关于梅州 110 千伏桂田站扩建第二台主变工程环境影响报告表的审批意见》；并于 2020 年 6 月 1 日取得 110 千伏桂田站扩建第二台主变工程竣工环境保护设施验收意见。 3.2.2 与项目有关的原有环境问题 本项目属于新建输电线路项目，无原有环境污染和生态破坏问题。
生态环境保护目	3.3 环境影响评价工作等级、范围及环境保护目标 3.3.1 环境影响因素识别与评价因子筛选 本项目施工期主要环境影响因素为噪声、施工污水、水土流失等，营运期主要环境影响因素为工频电磁场、噪声等，主要环境影响评价因子见下表。 表 3.3-1 本项目主要环境影响评价因子汇总表

标	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)
		生态环境	生态系统及其生物因子、非生物因子	--	生态系统及其生物因子、非生物因子	--
		地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	Mg/L	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L
	运行期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
			工频磁场	μT	工频磁场	μT
		声环境	昼间、夜间等效声级, Leq	dB(A)	昼间、夜间等效声级, Leq	dB(A)
	3.3.2 环境影响评价工作等级					
	3.3.2.1 生态环境评价工作等级					
	本项目选线不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等生态敏感区，且本项目永久和临时总占地 $0.009622\text{km}^2 < 20\text{km}^2$，因此，本项目的生态环境影响评价工作等级确定为三级。					
	3.3.2.2 电磁环境评价工作等级					
	根据《环境影响评价技术导则-输变电》(HJ24-2020)，本项目拟进行间隔扩建的对侧站 220kV 琴江站、110kV 桂田站为户外式变电站，架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标，因此最终确定评价工作等级为二级。					
	3.3.2.3 声环境评价工作等级					
	本项目跨越兴汕高速、兴华高速、琴江大道两侧边界线外 35m 区域为声环境 4a 类区，位于五华县城市规划区以外的乡村区域，为声环境 1 类区，其余线路路径所在区域为声环境 2 类区。 根据《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2021)，建设项目所处的声环境功能区为 2 类区的评价工作等级为二级，所处的声环境功能区为 4 类区的评价工作等级为三级，“在确定评价等级时，如果建设项目符合两个等级的划分原则，按较高等级评价”，因此确定本项目的声环境影响评价等级为二级。					
	3.3.3 环境影响评价范围					
	3.3.3.1 生态环境影响评价范围					
	根据《环境影响评价技术导则-生态影响》(HJ19-2022)，本项目的生态影响评价范围为输电线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域、220kV 祥云站、110kV					

北区站扩建区域围墙外 500m 内。

3.3.3.2 电磁环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则-输变电》(HJ24-2020)，本项目电磁环境影响评价范围见下表：

表3.3-2 电磁环境影响评价范围

分类	电压等级	评价范围	
交流	110kV	架空线路	边导线地面投影外两侧各30m
		220kV琴江站、110kV桂田站 间隔扩建工程	对侧220kV琴江站、110kV桂田站 扩建区域围墙外30m。

3.3.3.3 声环境影响评价范围

一、**架空线路：**根据《环境影响评价技术导则-输变电》(HJ24-2020)和《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2021)，110kV 架空输电线路的声环境评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m。

二、**对侧变电站间隔扩建：**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。本项目对侧间隔扩建变电站位于 1 类和 2 类声环境功能区，站址周边主要为树林，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 220kV 琴江站、110kV 桂田站间隔扩建工程的声环境影响评价范围为扩建区域围墙外 50 米。

3.3.3.4 小结

综上，根据《环境影响评价技术导则-输变电》(HJ24-2020)、《环境影响评价技术导则-生态影响》(HJ19-2022)、《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2021)，本项目环境影响评价范围如下表所示。

表3.3-3 环境影响评价范围

环境要素	环境评价范围	依据
电磁环境 (工频电磁场)	架空线路：110kV 边导线地面投影外两侧各 30m。 对侧变电站间隔扩建：对侧 220kV 琴江站（本期工程扩建 110kV 间隔）、110kV 桂田站扩建区域围墙外 30m。	《环境影响评价技术导则-输变电》(HJ24-2020)
声环境	架空线路：110kV 边导线地面投影外两侧各 30m。 对侧变电站间隔扩建：对侧 220kV 琴江站、	《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

		110kV 桂田站扩建区域围墙外 50m。	境》(HJ2.4-2021)
	生态环境	架空线路:边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。 对侧变电站间隔扩建:对侧 220kV 琴江站、110kV 桂田站扩建区域围墙外 500m。	《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)
3.3.4 环境保护目标			
3.3.4.1 生态环境保护目标			
本项目站址和选线路径不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等生态敏感区。			
3.3.4.2 电磁环境保护目标			
根据现场踏勘,电磁环境保护目标共 38 个,详见表 3.3-4,图示详见附图 16。			
3.3.4.3 声环境保护目标			
根据现场踏勘,声环境保护目标共 37 个,详见表 3.3-4,图示详见附图 16。			

表 3.3-4 电磁和声环境保护目标

序号	行政区域	名称	位置坐标	性质及功能	建筑物栋数、层数、高度	与项目相对位置	导线对地最小高度(m)	环境保护要求	现场照片	相对位置关系示意图
01	五华县水寨镇	五华县融媒体中心制播技术中心（在建）	E115° 44' 39.122", N23° 54' 09.529"	办公	1 栋, 6 层, 高 18m, 砖混平顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线（双回塔挂单回段）19m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT;		附图 16-1
02	五华县水寨镇	协和村居住房①	E115° 44' 39.123, N23° 54' 09.530	居住	1 栋, 3 层, 高 9m, 砖混平顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线（双回塔挂单回段）21m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 2 类区		附图 16-2
03	五华县水寨镇	协和村居住房②	E115° 44' 39.124, N23° 54' 09.531	居住	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线（双回塔挂单回段）23m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 2 类区		附图 16-2

04	五华县水寨镇	协和村居住房③	E115° 44' 39.125, N23° 54' 09.532	居住	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (双回塔挂单回段) 26m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 2 类区		附图 16-2
05	五华县水寨镇	协和村垃圾厂宿舍	E115° 44' 39.126, N23° 54' 09.533	居住	2 栋, 1~2 层, 最高 6m, 铁皮尖顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (双回塔挂单回段) 15m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 2 类区		附图 16-2
06	五华县水寨镇	协和村居住房④	E115° 44' 39.127, N23° 54' 09.534	居住	1 栋, 1 层, 高 3m, 铁皮尖顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (双回塔挂单回段) 28m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 2 类区		附图 16-3

07	五华县水寨镇	协和村居住房⑤	E115° 44' 39.128, N23° 54' 09.535	居住	1 栋, 4 层, 高 12m, 砖混平顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (双回塔挂单回段) 29m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 2 类区		附图 16-3
08	五华县水寨镇	协和村居住房⑥	E115° 44' 39.129, N23° 54' 09.536	居住	1 栋, 1 层, 高 3m, 砖混平顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (双回塔挂单回段) 30m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 2 类区		附图 16-4
09	五华县水寨镇	协和村白石洋 24 号居住房	E115° 44' 39.130, N23° 54' 09.537	居住	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (双回塔挂单回段) 23m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 2 类区		附图 16-4

10	五华县水寨镇	协和村居住房⑦	E115° 44' 39.131, N23° 54' 09.538	居住	1 栋, 1 层, 高 3m, 砖混平顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (双回塔挂单回段) 3m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 4a 类区		附图 16-4
11	五华县水寨镇	协和村白石洋 21 号居住房	E115° 44' 39.132, N23° 54' 09.539	居住	1 栋, 1 层, 高 3m, 砖混平顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (双回塔挂单回段) 1m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 4a 类区		附图 16-4
12	五华县水寨镇	协和村居住房⑧	E115° 44' 39.133, N23° 54' 09.540	居住	1 栋, 1 层, 高 3m, 铁皮尖顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (双回塔挂单回段) 30m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 2 类区		附图 16-4

13	五华县水寨镇	协和村白石洋 17 号居住房	E115° 44' 39.134, N23° 54' 09.541	居住	1 栋, 3 层, 高 9m, 砖混平顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (双回塔挂单回段) 17m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 4a 类区		附图 16-4
14	五华县水寨镇	协和村居住房⑨	E115° 44' 39.135, N23° 54' 09.542	居住	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (双回塔挂单回段) 17m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 2 类区		附图 16-5
15	五华县水寨镇	协和村白石洋 3 号居住房	E115° 44' 39.136, N23° 54' 09.543	居住	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (双回塔挂单回段) 9m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 2 类区		附图 16-5

16	五华县水寨镇	协和村居住房⑩	E115° 44' 39.137, N23° 54' 09.544	居住	1 栋, 3 层, 高 9m, 砖混平顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (双回塔挂单回段) 27m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 2 类区		附图 16-5
17	五华县水寨镇	协和村居住房⑪	E115° 44' 39.138, N23° 54' 09.545	居住	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (双回塔挂单回段) 6m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 4a 类区		附图 16-5
18	五华县水寨镇	协和村居住房⑫	E115° 44' 39.139, N23° 54' 09.546	居住	1 栋, 1 层, 高 3m, 砖混平顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (双回塔挂单回段) 20m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 2 类区		附图 16-5

19	五华县水寨镇	协和村居住房⑬	E115° 44' 39.140, N23° 54' 09.547	居住	1 栋, 1 层, 高 3m, 砖混尖顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (双回塔挂单回段) 30m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 2 类区		附图 16-5
20	五华县水寨镇	协和村白石洋 1 号居住房	E115° 44' 39.141, N23° 54' 09.548	居住	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (双回塔挂单回段) 14m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 4a 类区		附图 16-5
21	五华县河东镇	走马村居住房①	E115° 44' 39.142, N23° 54' 09.549	居住	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶	距拟建 110kV 琴江至桂田同塔双回线路边导线 11m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 1 类区		附图 16-6

22	五华县河东镇	走马村潭鱼里 39 号居住房	E115° 44' 39.143, N23° 54' 09.550	居住	1 栋, 3 层, 高 9m, 砖混平顶	距拟建 110kV 琴江至桂田同塔双回线路边导线 26m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 1 类区		附图 16-6
23	五华县河东镇	走马村居住房②	E115° 44' 39.144, N23° 54' 09.551	居住	1 栋, 1 层, 高 3m, 砖混平顶	距拟建 110kV 琴江至桂田同塔双回线路边导线 30m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 1 类区		附图 16-7
24	五华县河东镇	骏景农场宿舍	E115° 44' 39.145, N23° 54' 09.552	居住	1 栋, 2 层, 高 6m, 铁皮尖顶	距拟建 110kV 琴江至桂田同塔双回线路边导线 7m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 1 类区		附图 16-8

25	五华县河东镇	走马村居住房③	E115° 44' 39.146, N23° 54' 09.553	居住	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (单回路) 9m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 1 类区		附图 16-9
26	五华县横陂镇	新寨村居住房①	E115° 44' 39.147, N23° 54' 09.554	居住	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (单回路) 23m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 1 类区		附图 16-10
27	五华县横陂镇	新寨村新寨村社前 78 号居住房	E115° 44' 39.148, N23° 54' 09.555	居住	1 栋, 3 层, 高 9m, 砖混尖顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (单回路) 30m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 1 类区		附图 16-10

28	五华县横陂镇	新寨村居住房②	E115° 44' 39.149, N23° 54' 09.556	居住	1 栋, 3 层, 高 9m, 砖混平顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (单回路) 14m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 1 类区		附图 16-10
29	五华县横陂镇	新寨村居住房③	E115° 44' 39.150, N23° 54' 09.557	居住	1 栋, 3 层, 高 9m, 铁皮尖顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (单回路) 17m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 1 类区		附图 16-10
30	五华县横陂镇	新寨村居住房④	E115° 44' 39.151, N23° 54' 09.558	居住	1 栋, 4 层, 高 12m, 砖混尖顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (单回路) 16m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 1 类区		附图 16-10

31	五华县河东镇	黎塘村居住房①	E115° 44' 39.152, N23° 54' 09.559	居住	1 栋, 1 层, 高 3m, 砖混平顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (单回路) 30m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 1 类区		附图 16-11
32	五华县河东镇	黎塘村黎塘村向阳 43 号居住房	E115° 44' 39.153, N23° 54' 09.560	居住	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混尖顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (单回路) 19m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 1 类区		附图 16-11
33	五华县河东镇	黎塘村黎塘村向阳 44 号居住房	E115° 44' 39.154, N23° 54' 09.561	居住	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (单回路) 19m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 1 类区		附图 16-11

34	五华县河东镇	黎塘村居住房②	E115° 44' 39.155, N23° 54' 09.562	居住	1 栋, 3 层, 高 9m, 砖混平顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (单回路) 17m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 1 类区		附图 16-11
35	五华县河东镇	黎塘村居住房③	E115° 44' 39.156, N23° 54' 09.563	居住	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (单回路) 19m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 1 类区		附图 16-11
36	五华县横陂镇	新寨村居住房⑤	E115° 44' 39.157, N23° 54' 09.564	居住	1 栋, 3 层, 高 9m, 砖混平顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (单回路) 13m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 1 类区		附图 16-11

37	五华县横陂镇	新寨村居住房⑥	E115° 44' 39.158, N23° 54' 09.565	居住	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (单回路) 26m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 1 类区		附图 16-11
38	五华县河东镇	平西村居住房	E115° 44' 39.159, N23° 54' 09.566	居住	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (单回路) 16m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 1 类区		附图 16-12

序号	行政区域	名称	位置坐标	性质及功能	建筑物栋数、层数、高度	与项目相对位置	导线对地最小高度(m)	环境保护要求	现场照片	相对位置关系示意图
01	五华县水寨镇	五华县融媒体中心技术中心(在建)	E115° 44' 39.122", N23° 54' 09.529"	办公	1 栋, 6 层, 高 18m, 砖混平顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线(双回塔挂单回段) 19m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT;		附图 16-1
02	五华县水寨镇	协和村居住房①	E115° 44' 39.123, N23° 54' 09.530	居住	1 栋, 3 层, 高 9m, 砖混平顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线(双回塔挂单回段) 21m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 2 类区		附图 16-2
03	五华县水寨镇	协和村居住房②	E115° 44' 39.124, N23° 54' 09.531	居住	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线(双回塔挂单回段) 23m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 2 类区		附图 16-2

04	五华县水寨镇	协和村居住房③	E115° 44' 39.125, N23° 54' 09.532	居住	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (双回塔挂单回段) 26m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 2 类区		附图 16-2
05	五华县水寨镇	协和村垃圾厂宿舍	E115° 44' 39.126, N23° 54' 09.533	居住	2 栋, 1~2 层, 最高 6m, 铁皮尖顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (双回塔挂单回段) 15m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 2 类区		附图 16-2
06	五华县水寨镇	协和村居住房④	E115° 44' 39.127, N23° 54' 09.534	居住	1 栋, 1 层, 高 3m, 铁皮尖顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (双回塔挂单回段) 28m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 2 类区		附图 16-3

07	五华县水寨镇	协和村居住房⑤	E115° 44' 39.128, N23° 54' 09.535	居住	1 栋, 4 层, 高 12m, 砖混平顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (双回塔挂单回段) 29m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 2 类区		附图 16-3
08	五华县水寨镇	协和村居住房⑥	E115° 44' 39.129, N23° 54' 09.536	居住	1 栋, 1 层, 高 3m, 砖混平顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (双回塔挂单回段) 30m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 2 类区		附图 16-4
09	五华县水寨镇	协和村白石洋 24 号居住房	E115° 44' 39.130, N23° 54' 09.537	居住	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (双回塔挂单回段) 23m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 2 类区		附图 16-4

10	五华县水寨镇	协和村居住房⑦	E115° 44' 39.131, N23° 54' 09.538	居住	1 栋, 1 层, 高 3m, 砖混平顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (双回塔挂单回段) 3m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 4a 类区		附图 16-4
11	五华县水寨镇	协和村白石洋 21 号居住房	E115° 44' 39.132, N23° 54' 09.539	居住	1 栋, 1 层, 高 3m, 砖混平顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (双回塔挂单回段) 1m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 4a 类区		附图 16-4
12	五华县水寨镇	协和村居住房⑧	E115° 44' 39.133, N23° 54' 09.540	居住	1 栋, 1 层, 高 3m, 铁皮尖顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (双回塔挂单回段) 30m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 2 类区		附图 16-4

13	五华县水寨镇	协和村白石洋 17 号居住房	E115° 44' 39.134, N23° 54' 09.541	居住	1 栋, 3 层, 高 9m, 砖混平顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (双回塔挂单回段) 17m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 4a 类区		附图 16-4
14	五华县水寨镇	协和村居住房⑨	E115° 44' 39.135, N23° 54' 09.542	居住	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (双回塔挂单回段) 17m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 2 类区		附图 16-5
15	五华县水寨镇	协和村白石洋 3 号居住房	E115° 44' 39.136, N23° 54' 09.543	居住	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (双回塔挂单回段) 9m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 2 类区		附图 16-5

16	五华县水寨镇	协和村居住房⑩	E115° 44' 39.137, N23° 54' 09.544	居住	1 栋, 3 层, 高 9m, 砖混平顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (双回塔挂单回段) 27m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 2 类区		附图 16-5
17	五华县水寨镇	协和村居住房⑪	E115° 44' 39.138, N23° 54' 09.545	居住	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (双回塔挂单回段) 6m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 4a 类区		附图 16-5
18	五华县水寨镇	协和村居住房⑫	E115° 44' 39.139, N23° 54' 09.546	居住	1 栋, 1 层, 高 3m, 砖混平顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (双回塔挂单回段) 20m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 2 类区		附图 16-5

19	五华县水寨镇	协和村居住房⑬	E115° 44' 39.140, N23° 54' 09.547	居住	1 栋, 1 层, 高 3m, 砖混尖顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (双回塔挂单回段) 30m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 2 类区		附图 16-5
20	五华县水寨镇	协和村白石洋 1 号居住房	E115° 44' 39.141, N23° 54' 09.548	居住	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (双回塔挂单回段) 14m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 4a 类区		附图 16-5
21	五华县河东镇	走马村居住房①	E115° 44' 39.142, N23° 54' 09.549	居住	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶	距拟建 110kV 琴江至桂田同塔双回线路边导线 11m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 1 类区		附图 16-6

22	五华县河东镇	走马村潭鱼里 39 号居住房	E115° 44' 39.143, N23° 54' 09.550	居住	1 栋, 3 层, 高 9m, 砖混平顶	距拟建 110kV 琴江至桂田同塔双回线路边导线 26m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 1 类区		附图 16-6
23	五华县河东镇	走马村居住房②	E115° 44' 39.144, N23° 54' 09.551	居住	1 栋, 1 层, 高 3m, 砖混平顶	距拟建 110kV 琴江至桂田同塔双回线路边导线 30m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 1 类区		附图 16-7
24	五华县河东镇	骏景农场宿舍	E115° 44' 39.145, N23° 54' 09.552	居住	1 栋, 2 层, 高 6m, 铁皮尖顶	距拟建 110kV 琴江至桂田同塔双回线路边导线 7m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 1 类区		附图 16-8

25	五华县河东镇	走马村居住房③	E115° 44' 39.146, N23° 54' 09.553	居住	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (单回路) 9m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 1 类区		附图 16-9
26	五华县横陂镇	新寨村居住房①	E115° 44' 39.147, N23° 54' 09.554	居住	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (单回路) 23m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 1 类区		附图 16-10
27	五华县横陂镇	新寨村新寨村社前 78 号居住房	E115° 44' 39.148, N23° 54' 09.555	居住	1 栋, 3 层, 高 9m, 砖混尖顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (单回路) 30m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 1 类区		附图 16-10

28	五华县横陂镇	新寨村居住房②	E115° 44' 39.149, N23° 54' 09.556	居住	1 栋, 3 层, 高 9m, 砖混平顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (单回路) 14m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 1 类区		附图 16-10
29	五华县横陂镇	新寨村居住房③	E115° 44' 39.150, N23° 54' 09.557	居住	1 栋, 3 层, 高 9m, 铁皮尖顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (单回路) 17m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 1 类区		附图 16-10
30	五华县横陂镇	新寨村居住房④	E115° 44' 39.151, N23° 54' 09.558	居住	1 栋, 4 层, 高 12m, 砖混尖顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (单回路) 16m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 1 类区		附图 16-10

31	五华县河东镇	黎塘村居住房①	E115° 44' 39.152, N23° 54' 09.559	居住	1 栋, 1 层, 高 3m, 砖混平顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (单回路) 30m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 1 类区		附图 16-11
32	五华县河东镇	黎塘村黎塘村向阳 43 号居住房	E115° 44' 39.153, N23° 54' 09.560	居住	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混尖顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (单回路) 19m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 1 类区		附图 16-11
33	五华县河东镇	黎塘村黎塘村向阳 44 号居住房	E115° 44' 39.154, N23° 54' 09.561	居住	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (单回路) 19m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 1 类区		附图 16-11

34	五华县河东镇	黎塘村居住房②	E115° 44' 39.155, N23° 54' 09.562	居住	1 栋, 3 层, 高 9m, 砖混平顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (单回路) 17m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 1 类区		附图 16-11
35	五华县河东镇	黎塘村居住房③	E115° 44' 39.156, N23° 54' 09.563	居住	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (单回路) 19m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 1 类区		附图 16-11
36	五华县横陂镇	新寨村居住房⑤	E115° 44' 39.157, N23° 54' 09.564	居住	1 栋, 3 层, 高 9m, 砖混平顶	距拟建 110kV 琴江至桂田第二回线路边导线 (单回路) 13m	24	电磁环境不超过 4000V/m、100μT; 声环境 1 类区		附图 16-11

37	五华 县横 陂镇	新寨村居 住房⑥	E115° 44' 39.158, N23° 54' 09.565	居住	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混 平顶	距拟建 110kV 琴 江至桂田 第二回线 路边导线 (单回 段) 26m	24	电磁环境 不超过 4000V/m、 100μT; 声环境 1 类区		附图 16-11
38	五华 县河 东镇	平西村居 住房	E115° 44' 39.159, N23° 54' 09.566	居住	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混 平顶	距拟建 110kV 琴 江至桂田 第二回线 路边导线 (单回 段) 16m	24	电磁环境 不超过 4000V/m、 100μT; 声环境 1 类区		附图 16-12

评 价 标 准	3.4 评价因子及评价标准 3.4.1 环境质量标准 (1)《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单(生态环境部 2018 年第 29 号)的二级标准; (2)《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类标准; (3)本项目途经居住、商业、工业混杂区域(不涉及 0 类区,除 1 类、3 类、4a 类、4b 类区以外的范围)为声环境 2 类区,执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准(昼间$\leq 60\text{dB(A)}$,夜间$\leq 50\text{dB(A)}$);其中 G207 国道两侧边界线外 35m 区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准(昼间$\leq 70\text{dB(A)}$,夜间$\leq 55\text{dB(A)}$),五华县城市规划区以外的乡村区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准(昼间$\leq 55\text{dB(A)}$,夜间$\leq 45\text{dB(A)}$)。 (4)电磁环境 a. 工频电场 执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中表 1 频率为 50Hz 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。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。 b. 工频磁场 执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中表 1 频率为 50Hz 公众曝露控制限值,即磁感应强度公众曝露控制限值 $100\mu\text{T}$ 作为磁感应强度的评价标准。 3.4.2 污染控制标准 (1) 噪声 施工期噪声控制执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011),昼间等效声级$\leq 70\text{dB(A)}$,夜间$\leq 55\text{dB(A)}$。 营运期琴江站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准(昼间$\leq 60\text{dB(A)}$,夜间$\leq 50\text{dB(A)}$)。桂田站厂界噪声控制执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1 类标准(昼间$\leq 55\text{dB(A)}$,夜间$\leq 45\text{dB(A)}$)。
--------------------	--

	(2) 电磁环境 执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值：工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT。 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。 (3) 大气 本项目运行期不产生大气污染物。本项目施工期产生的扬尘废气执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 中第二时段二级标准无组织排放浓度限值。
其他	本项目营运期不排放废水、废气等污染物，不设总量控制指标。

四、生态环境影响分析

施工
期生
态环
境影
响分
析

4.1 施工期环境影响分析

4.1.1 施工期环境污染的主要环节和因素

本项目包括扩建间隔、架空线路土建工程。施工期主要进行施工准备、基础施工、组装铁塔、导线安装及调整几个阶段，采用机械施工与人工施工相结合的方法进行，期间主要环境影响因子有：土地占用、水土流失和植被破坏、施工扬尘、燃油废气、废水、固体废物、施工噪声等，具体见表 4.1-1，图 4.1-1、图 4.1-2。

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	土地占用	永久占地会减少当地土地数量，改变土地功能；临时占地为施工临时占地、塔基施工占地等。
2	水土流失和植被破坏	1.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.塔基基础开挖施工等将破坏地表植被； 3.杆塔组立、架线过程会踩压和破坏施工场地周围植被。
3	施工扬尘、燃油废气	1.塔基基础开挖，以及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。
4	废水	1.施工人员生活污水； 2.基础开挖废水、车辆和机械设备冲洗废水等。 3.雨水冲刷开挖土方及裸露场地产生的泥水。
5	固体废物	1.线路施工过程中产生的导线和金具等工程废料； 2.施工人员的生活垃圾；
6	施工噪声	1.在塔基开挖、线路架设等过程中，施工机械设备为主要噪声源； 2.运输车辆行驶期间产生的噪声；

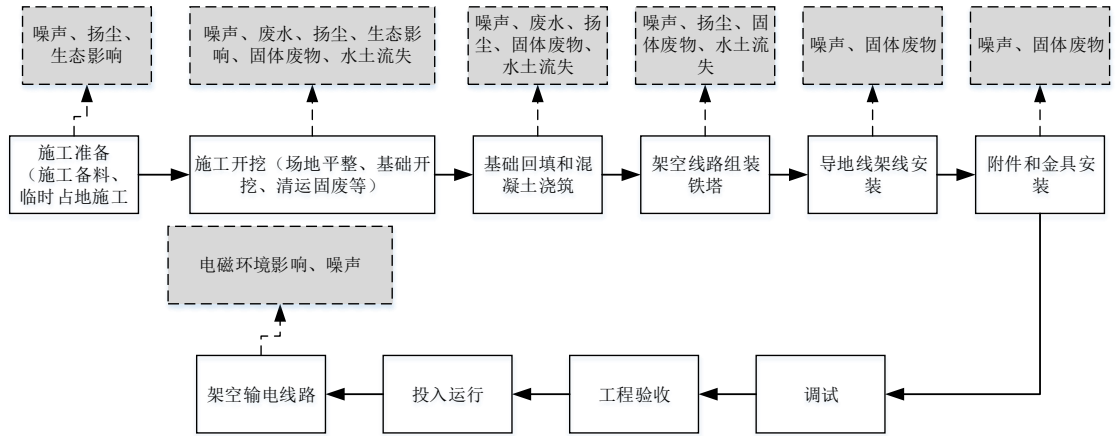


图 4.1-1 架空线路施工时序及产污环节图

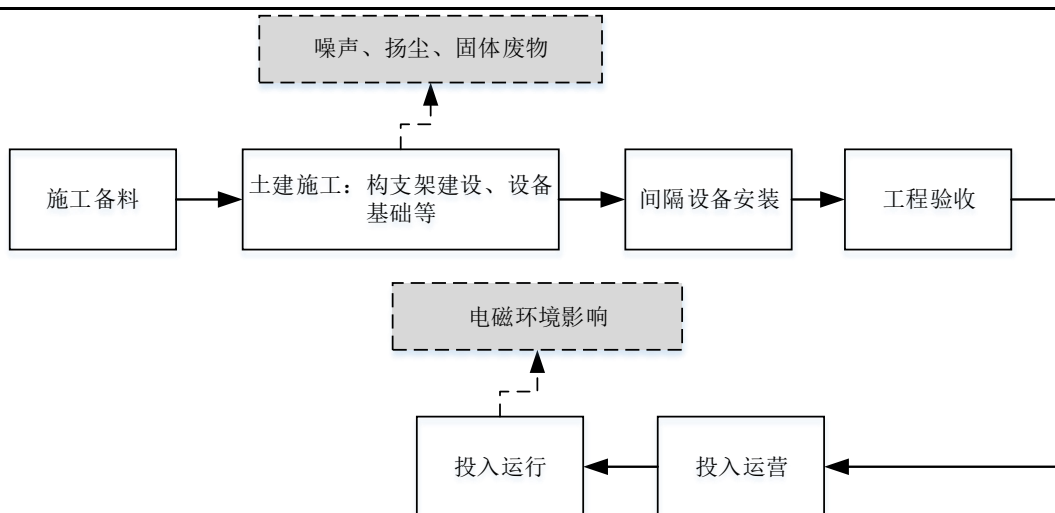


图 4.1-2 间隔扩建施工工序流程及产污环节图

4.1.2 施工期生态环境影响分析

4.1.2.1 生态影响行为

本项目建设期对生态环境的影响主要表现在塔基开挖、施工临时占地对土地的扰动、植被的破坏造成的影响。

（1）植被破坏

塔基建设、牵张场临时占地以及材料堆放等占用土地，会破坏植被，造成区域生物量受损。

（2）水土流失

塔基开挖及回填会改变土壤结构，引起水土流失；施工临时堆土如处理不当亦会引起水土流失。

（3）永久占地

永久占用土地改变土地利用类型，可能对生态系统的类型、结构和功能造成影响。

4.1.2.2 生态影响分析

（1）植被破坏

经现场勘察，本项目生态评价范围以常见农作物为主，评价范围内没有发现珍稀和保护植物、古树名木等，区域生态环境受人为干扰影响明显，生物多样性一般。

本项目沿线土地现状利用类型主要为林地、园地与农用地，工程施工需进行挖方、填方、浇筑等活动，会对原生地貌和植被造成一定程度损坏，但不会导致

	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一定的影响。工程施工结束并进行人工复绿后，工程建设不会导致陆生植物物种数量的减少，基本不影响沿线区域的生物多样性。 (2) 水土流失 ①工程项目本身可能造成的危害 本项目塔基基础开挖、填筑等施工行为影响了这些单元土层的稳定性，为水土流失的加剧创造了条件，如果不及时做好相应的处治，一旦灾害发生，将直接对工程施工的正常进行造成严重影响。 ②对项目区生态环境可能造成的危害 项目施工建设过程中，项目建设区内的原地貌将会被扰动，地表土层和植被也遭到破坏，降低了地表土壤的抗蚀能力。在旱季会产生扬尘，给周边群众的生产、生活造成不便，影响区域植被的生长，导致生态环境恶化。 (3) 永久占地 根据可研资料，本项目共新建杆塔 62 基，塔基永久占地面积合共 3968m²，占地类型主要为林地、园地、农用地。本期扩建工程在原来桂田站区总体规划基础上新增征地 194m²，占地类型主要为草地。项目建设将改变土地利用类型，可能对生态系统的类型、结构和功能造成影响。 本项目仅有塔基区、桂田站新增征地区域涉及永久占地，塔基周边施工区域均为临时占地，工程施工结束后，其将被恢复为与周边一致的生态系统类型，在进行恢复后，工程建设基本不影响沿线区域的生物多样性。 4.1.3 施工期环境空气影响分析 施工扬尘主要源自于土方开挖、材料和设备装卸、运输车辆以及施工机械工作过程。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。本项目施工对环境空气的影响主要为塔基基面开挖施工作业产生的施工扬尘，但由于工程量小，施工点分散、跨距长、时间短，在采取及时洒水降尘等措施后，对沿线周边环境空气质量基本不会产生明显不良影响，土建工程结束后即可恢复原状。 施工机械燃油废气主要来自于施工期施工机械和车辆排放的尾气，主要是挖
--	--

掘机和运输汽车等，它们以柴油、汽油为燃料，使用过程产生一定量废气，包括 NO_x 、 SO_2 、烟尘等污染物。燃油机械和车辆为间断作业，且使用数量不多，少量燃油废气的排放不会对沿线环境空气产生明显不良影响，土建工程结束后即可恢复原状。

只要项目工程严格落实上述措施，项目施工期对工程周边及邻近居民点的空气环境不会造成明显影响。

4.1.4 施工期水环境影响分析

本项目施工污水主要来自于施工人员的生活污水及少量施工废水。

(1) 施工废水

施工废水包括基础开挖废水、车辆和机械设备冲洗废水等。施工废水主要含大量的 SS、石油类，其悬浮物初始浓度在 $1000\sim 6000\text{mg/L}$ 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 1m^3 ，产污系数考虑按 0.8 计，施工高峰期废水量最大不超过 $8\text{m}^3/\text{d}$ 。施工废水通过临时隔油沉砂池澄清处理后，上清液用于施工场地内的喷洒降尘。

(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。

此外，本项目施工期应尽量避免雨季进行基础土石开挖。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。

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

4.1.5 施工期噪声影响分析

一、施工噪声源分析

施工期噪声主要来自各类建筑施工机械以及来往车辆的交通噪声，不同的施工阶段，噪声有不同的特性。常用施工机械设备在作业期间所产生的噪声值见表 4.1-2。

表 4.1-2 常用施工机械设备的噪声值 单位：dB (A)

序号	施工设备名称	距声源 5m	序号	施工设备名称	距声源 5m
1	液压挖掘机	82-90	4	静力压桩机	70-75
2	推土机	83-88	5	商砼搅拌车	85-90

3	重型运输车	82-90	6	混凝土振捣器	80-88
注：本表内容引自《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）。					

本项目输电线路施工设备在运行时会产生较高的噪声，但这些噪声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。

二、预测模式

施工期工程噪声源可近似作为点声源处理，根据点声源噪声衰减模式，可估算施工期噪声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

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

式中：L_p(r)--点声源在预测点产生的声压级，dB；

L_p(r₀)--点声源在参考点产生的声压级，dB；

r --预测点距声源的距离，m；

r₀--参考点距声源的距离，m。

三、施工声环境影响分析

在不考虑各种衰减影响情况下，利用模式可模拟计算得到各施工机械在不同距离处的噪声影响值，具体结果详见表 4.1-3。

表 4.1-3 各施工机械在不同距离的噪声影响预测值 单位：dB(A)

序号	机械名称	不同距离（m）处噪声值										
		5	10	20	30	40	50	60	80	100	150	200
1	液压挖掘机	9	84	78	74	72	70	68	66	64	60	58
2	推土机	88	82	76	72	70	68	66	64	62	58	56
3	重型运输车	90	84	78	74	72	70	68	66	64	60	58
4	静力压桩机	75	69	63	59	57	55	53	51	49	45	43
5	商砼搅拌车	90	84	78	74	72	70	68	66	64	60	58
6	混凝土振捣器	88	82	76	72	70	68	66	64	62	58	56

施工单位必须合理安排工期，避免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。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及敏感点的影响是可以接受的。

（3）声环境敏感点影响分析

	本项目声环境敏感点主要为周边农村居民点，这些敏感点距离新建塔基约12~72m，如不采取相关降噪措施，上述施工机械单台运行时传至敏感点时的噪声贡献值为51.4~82.4dB(A)，会对现有敏感点造成一定的影响。1类、2类区敏感点昼夜间噪声均不能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应标准要求。 因此，工程施工需告知当地公众，避开夜间及昼间休息时间段施工，减缓施工噪声对敏感点的影响；减少噪声较大设备的使用；优化施工机械布置，尽量远离敏感点；在施工处设置施工临时隔声围屏，确保敏感点声环境达标。 在做好措施后，对周围声环境敏感点基本无影响。 4.1.6 施工期固废影响分析 施工期的固体废物主要有工程废料、施工人员的生活垃圾，其中工程废料包括线路施工过程中产生的导线、金具等。 线路施工过程中产生导线、金具等工程废料均需交回建设单位回收，生活垃圾应分别收集堆放并委托环卫部门妥善处理。在做好上述环保措施的基础上，施工固废不会对环境产生污染影响。 4.1.7 施工期环境影响分析小结 综上，本项目建设期间的施工活动将会对周围环境产生一定的影响，应尽可能通过加强管理、文明施工的手段来减少项目施工建设对周围环境的影响。从其它工地的经验来看，只要做好本评价提出的各类建议措施，可把建设期间对周围环境的影响减少到较低的限度内，做到发展与保护环境的协调。
运营期生态环境影响分析	4.2 运营期环境影响分析 4.2.1 运营期生态环境影响分析 本项目拟建线路工程完成后将完善复绿工程，对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，国内目前已投入运行的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。 4.2.2 声环境影响分析 4.2.2.1 对侧 220kV 琴江站、110kV 桂田站间隔扩建声环境影响分析 对侧 220kV 琴江站、110kV 桂田站本期涉及扩建间隔，间隔扩建主要对预留

的构架和设备基础进行检查并进行必要的维护，再进一步完善间隔设备的安装，扩建工程不新增主变压器等主要声源设备，扩建工程完成后变电站区域及厂界噪声能够维持前期工程水平，不会增加新的影响。

4.2.2.2 架空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。为了更好的了解本项目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。本项目新建单回架空线路与同塔双回架空线路，其中单回架空线路包括 JB20-JB33 新建单回路铁塔线路、JB1-JB2 利用预留双回路铁塔单边挂线段、JB2-JB16 新建双回路钢管杆挂单边线路；同塔双回线路即 JB16-JB20 新建江桂二回线路与原有江桂线改造线路同塔架设段。因此项目选择单回架空线路与同塔双回架空线路进行预测。

(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) 新建 110kV 单回架空线路

① 类比对象

本项目选择河源市 110kV 霍山至丰稔乙线单回架空线路进行噪声类比监测，类比线路主要参数见下表。

表 4.2-1 类比工程与评价工程比较表

类比项目	类比工程	本次评价线路
所在地区	广东省河源市	广东省梅州市
项目名称	110kV 霍山至丰稔乙线单回架空线路	110kV 琴江至桂田第二回线路工程单回架空线路段
建设规模	110kV 单回	110kV 单回
电压等级	110kV	110kV
载流量	950A	797A
架线型式	架空线路	架空线路
导线最小对地高度	20m	24m
运行工况	正常运行	正常运行

环境条件	丘陵、平地（监测时）	丘陵、平地
------	------------	-------

由上表可知，110kV 霍山至丰稔乙线单回架空线路与拟建架空路线的建设规模、电压等级、架线型式、环境条件及运行工况相类似，而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。

因此，以 110kV 霍山至丰稔乙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

类比监测内容：等效连续 A 声级。

类比监测单位：广州穗证环境检测有限公司

类比监测使用仪器：同现状监测部分一致

类比监测时间和条件

2023 年 12 月 5 日，天气：阴；温度：13~15℃；湿度：58~60%；风速：2.2~2.6m/s。

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

监测布点：在 110kV 霍山至丰稔乙线 G53-G54 塔之间，沿垂直于线路方向进行，以 5m 为间隔测至边导线外 50m。

类比对象 110kV 霍山至丰稔乙线单回架空线路监测断面如图 4.2-1 所示。



图 4.2-1 110kV 霍山至丰稔乙线单回架空线路布点示意图

类比监测工况：

表 4.2-2 监测期间类比对象的运行工况

序号	名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
1	110kV 霍山至丰稔乙线	101.6~102.7	136.3~142.2	10.1~15.2	8.5~9.6

由表 4.2-2 可知，监测时类比对象处于正常运行状态。

类比线路 110kV 霍山至丰稔乙线距离地面 1.2m 高处噪声监测结果见下表，类比监测报告详见附件 6。

表 4.2-3 类比线路噪声监测结果表（单位：dB(A)）

序号	测量位置	昼间	夜间
110kV 霍山至丰稔乙线单回架空线路工程（线高 20m）			
DM1-1	G53-G54 塔中间线对地投影处	39	37
DM1-2	边导线对地投影处	40	38
DM1-3	5m	40	37
DM1-4	10m	40	38
DM1-5	15m	39	38
DM1-6	20m	38	37
DM1-7	25m	38	36
DM1-8	30m	39	36
DM1-9	35m	39	37
DM1-10	40m	38	36
DM1-11	45m	38	36
DM1-12	50m	39	36

经类比分析可知，类比线路 110kV 霍山至丰稔乙线单回架空线的下方离地面 1.2m 高度处的昼间噪声值为 38~40dB(A)，夜间噪声值为 36~38dB(A)。根据类比监测结果可知，类比对象 0~50m 范围内噪声监测值变化趋势不明显，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 2 类标准要求。

（4）新建 110kV 同塔双回架空线路、110kV 双回塔挂单回线路

①类比对象

根据上述类比对象选取原则，本项目拟建的 110kV 同塔双回线路与 110kV 双回塔挂单回线路均选择已运行的惠州 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线同塔双回架空线路作为类比预测对象。类比线路各类比参数见表 4.2-4。

表 4.2-4 类比工程与评价工程主要技术指标对照情况一览表

类比项目	类比工程	本次评价线路	
项目名称	惠州 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线同塔双回架空线路（类比线路）	本项目 110kV 琴江至桂田第二回线路工程同塔双回线路段	本项目 110kV 琴江至桂田第二回线路工程双回塔挂单回线路段

所在地区	广东省惠州市	广东省梅州市	广东省梅州市
建设规模	同塔双回	同塔双回	同塔双回挂单回
电压等级	110kV	110kV	110kV
容量（载流量）	1014A	797A	797A
架线型式	架空线路	架空线路	架空线路
线路对地高度	9m	24m	24m
运行工况	正常运行状态	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	途经地区以农村、山林为主	途经地区以农村、山林为主

由上表可知，惠州 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线同塔双回架空线路与本工程拟建 110 千伏同塔双回线路、110 千伏同塔双回挂单回线路的电压等级、架线型式、环境条件及运行工况相类似，由于类比对象对地高度比本项目小，容量与导线截面之间的差异产生的影响可以忽略，本项目拟建 110 千伏同塔双回挂单回线路为单回架设，类比数据偏保守。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，以惠州 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线同塔双回架空线路类比本项目拟建 110 千伏同塔双回线路、110 千伏同塔双回挂单回线路投产后的声环境影响，是具有可类比性的。

②类比监测

测量时间：2021 年 9 月 15 日，昼间 10:00~12:00、夜间 22:00~24:00。

监测内容：等效连续 A 声级。

监测单位和仪器：广州穗证环境检测有限公司，精密噪声频谱分析仪（HS5660C）。

监测环境条件：天气：阴；温度：25℃~35℃；湿度：65%~70%，风速小于 5.0m/s。

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

监测布点：监测布点：在惠州 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线同塔双回架空线路 29#~30#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 50m，具体监测位置见图 4.2-2。



图 4.2-2 惠州 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线同塔双回架空线路监测布点图

运行工况：监测期间运行工况见表 4.2-5。

表 4.2-5 监测期间运行工况

工程名称	U (kV)	I (A)	P (MW)	Q (MVar)
110kV 鹿龙乙线	111.52	107.5	8.56	-11.4
110kV 骆龙线	110.75	106.8	8.32	-11.6

由表 4.2-5 可知，监测时类比对象处于正常运行状态。

监测结果：类比线路距离地面 1.2m 高处噪声类比监测结果见表 4.2-6 和附件 6。

表 4.2-6 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线同塔双回架空线路噪声监测结果表 单位：dB(A)

序号	测量位置	昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))
惠州 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线同塔双回线路工程（对地最低距离 9m）			
1#	29#~30#塔线行中心投影处	42	39
2#	边导线对地投影处	41	38
3#	边导线投影外 5m	40	38
4#	边导线投影外 10m	40	37
5#	边导线投影外 15m	39	36
6#	边导线投影外 20m	39	36
7#	边导线投影外 25m	39	37
8#	边导线投影外 30m	40	38
9#	边导线投影外 35m	39	37

10#	边导线投影外 40m	39	37
11#	边导线投影外 45m	39	37
12#	边导线投影外 50m	40	38

③类比监测结果分析及评价

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在 39~42dB(A)之间，夜间监测值在 36~39dB(A)之间，且 0~50m 范围内变化趋势不明显，说明线路正常带电运行时对沿线声环境基本不构成增量贡献，其噪声影响较小。

(5) 拟建线路工程噪声影响分析

通过类比监测分析，项目线路工程建成后对沿线声环境基本不构成增量贡献，沿线声环境仍可满足其所执行的《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求，不会对周边声环境造成明显影响。

(6) 线路沿线声环境保护目标影响分析

本项目 110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 范围共有 37 处声环境敏感点。通过类比监测分析，项目线路工程建成后对上述 37 处声环境敏感点的声环境基本不构成增量贡献，各敏感点的声环境仍可满足其所执行的《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。

4.2.3 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不超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT。电磁环境影响评价具体内容见电磁环境影响专题评价。

4.2.4 水环境影响分析

本项目线路运行期无排水，对水环境无影响。

220kV 琴江站、110kV 桂田站间隔扩建不增加值守人员，不会增加对侧站点的生活污水污染物。

4.2.5 固体废物环境影响分析

本项目线路运行期无工业固废产生。

220kV 琴江站、110kV 桂田站间隔扩建不增加值守人员，无新增生活垃圾；不增加含油设备；不增加蓄电池。

选 址 选 线 环 境 合 理 性 分 析	4.2.6 环境空气影响分析 本项目营运期间没有工业废气产生，不会对周围大气环境造成影响。 4.2.7 环境风险分析 根据《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020），输变电工程只需对变压器、高压电抗器、换流器等事故情况下漏油时可能的环境风险进行简要分析。 220kV 琴江站、110kV 桂田站间隔扩建工程不增加含油设备，因此本项目不涉及环境风险。 4.2.8 营运期环境影响分析小结 综上，建设单位在营运期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。															
	4.3 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），本项目输电线路推荐方案的合理性分析见表 4.3-1。经分析可知，本项目推荐方案的线路路径不涉及生态保护红线、饮用水水源保护区、基本农田保护区等敏感区域；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，本项目选择的路径推荐方案符合土地利用规划要求，合理可行。															
	表 4.3-1 选线合理性分析对照表															
	<table><tr><th>（HJ1113-2020）相关条款</th><th>本项目选线设计</th><th>符合性</th></tr><tr><td>5.2 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。</td><td>本项目永久占地和临时占地均不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区、基本农田保护区等敏感区域，方案符合土地利用规划要求，合理可行。</td><td>符合</td></tr><tr><td>5.4 户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。</td><td>本项目为输电线路工程，营运期通过采取综合治理措施后，电磁和声环境影响可达到相关环境保护标准。</td><td>符合</td></tr><tr><td>5.5 同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。</td><td>本次为新建第二回线路，已充分考虑与第一回线路同塔架设，但因工程技术和沿线环境条件，不能全部全部考虑同塔或并行。</td><td>符合</td></tr><tr><td>5.8 输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。</td><td>本项目建设过程尽量避让集中林区以减少林木砍伐，施工结束后按林业主管部门要</td><td>符合</td></tr></table>	（HJ1113-2020）相关条款	本项目选线设计	符合性	5.2 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。	本项目永久占地和临时占地均不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区、基本农田保护区等敏感区域，方案符合土地利用规划要求，合理可行。	符合	5.4 户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本项目为输电线路工程，营运期通过采取综合治理措施后，电磁和声环境影响可达到相关环境保护标准。	符合	5.5 同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本次为新建第二回线路，已充分考虑与第一回线路同塔架设，但因工程技术和沿线环境条件，不能全部全部考虑同塔或并行。	符合	5.8 输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目建设过程尽量避让集中林区以减少林木砍伐，施工结束后按林业主管部门要	符合
	（HJ1113-2020）相关条款	本项目选线设计	符合性													
5.2 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。	本项目永久占地和临时占地均不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区、基本农田保护区等敏感区域，方案符合土地利用规划要求，合理可行。	符合														
5.4 户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本项目为输电线路工程，营运期通过采取综合治理措施后，电磁和声环境影响可达到相关环境保护标准。	符合														
5.5 同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本次为新建第二回线路，已充分考虑与第一回线路同塔架设，但因工程技术和沿线环境条件，不能全部全部考虑同塔或并行。	符合														
5.8 输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目建设过程尽量避让集中林区以减少林木砍伐，施工结束后按林业主管部门要	符合														

		求进行复绿、恢复植被，对生态环境影响较小。	
	5.9 进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 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	不冲突

五、主要生态环境保护措施

施 工 期 生 态 环 境 保 护 措 施	5.1 施工期环境保护措施 5.1.1 施工期生态环境保护措施 1. 施工期间应注意对沿线植被进行防护，工程施工完成后应马上对临时占地、永久占地进行植被恢复。 2. 在路径选择时尽量避开林区、减少林木砍伐，尽量减少对沿线植被的破坏。 3. 塔基选址应避开陡坡及不良地段，合理确定基面范围，采用全方位高低腿铁塔和基础主柱加高等形式以减少塔位施工基面的开挖，基面按挖方要求放坡，对于适合采用掏挖基础的塔位采用掏挖基础，以减少基面开挖，保护植被，防止水土流失。施工过程在杆塔施工区周边设置临时排水沟，对基坑开挖出来的土石方采用装土麻袋拦挡。 4. 增加主体工程的水土保持功能措施，主体工程设计中水保措施主要有护坡、挡土墙、截水沟、排水沟和基座硬化，这些措施不仅保证了工程的顺利建设和工程本身的安全，而且也有效的防止了水土流失。 5. 加强施工队伍的教育和监管，落实周围植被的保护措施。 6. 施工期应按照施工计划，施工期避开雨季，安排在秋冬季节，线路工程尽量采用窄基铁塔、优化基础，减少塔基占地面积，减少对树木及植被的破坏程度，尽量避免铲掉塔基外部树木和植被。 7. 建设单位应以合同形式要求施工单位在塔基施工过程中，必须按照设计要求，严格控制开挖量及开挖范围，施工时基础开挖多余的土石方不允许就地倾倒，应采取就地回填或合法弃渣场处置等方式妥善处置；尽量减少施工人员对绿地、耕地的践踏，合理堆放弃石、弃渣；在各塔基施工完成后，立即清理施工迹地，严禁随地堆放弃石、弃渣，使临时占地恢复原有功能和面貌。施工完工后根据不同土地类型及时在塔基周围进行植被恢复等生态恢复措施，以利生态尽快恢复。 5.1.2 施工噪声环保治理措施 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$\leq 70\text{dB(A)}$, 夜间$\leq 55\text{dB(A)}$)。 2. 施工单位禁止在夜间进行施工。如因工艺特殊情况要求, 确需在夜间施工而产生环境噪音污染时, 应按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定, 取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明, 并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。 3. 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。 5.1.3 施工大气污染治理措施 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, 应尽量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, 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。 8. 使用符合国家排放标准的施工机械和车辆, 要求施工单位加强维护检修。 5.1.4 施工废水环保治理措施 1. 施工单位应文明施工, 对施工废水进行妥善处理, 在工地适当位置建设沉砂池、循环利用等措施对施工废水进行处理后回用。严禁施工污水乱排, 乱流, 做到文明施工。 2. 施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施, 尽量避免雨季开挖作业。同时要落实文明施工原则, 特别要禁止施工废水排入附近的水体、禁止弃渣弃
--	--

	入水体，不乱排施工废水。 3. 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。 4. 工程施工过程中应按照水土保持方案的要求进行施工。 5. 施工工序要安排科学、合理，土建施工一次到位，避免重复开挖。 6. 采用苫布对开挖的土方及沙石料等施工材料进行覆盖，避免水蚀和风蚀的发生。 7. 施工机具应避免漏油，如发生漏油则应妥善收集后交由具有相应危废处理资质的专业单位妥善统一处置。 8. 施工结束后应及时清理施工场地，并进行植被恢复，防止水土流失。 5.1.5 施工固废环保治理措施 1. 施工生活垃圾委托环卫部门妥善处理。 2. 线路施工过程中产生的导线、金具等工程废料均需交回建设单位回收。
运营期生态环境保护措施	5.2 运营期环境保护措施 5.2.1 运营期生态环境保护措施 在施工结束后对建设用地周围开挖土地进行回填等生态恢复作业，及时对线路进出线站址内的绿化用地进行绿植栽种等绿化措施，及时恢复施工期临时用地并进行绿化和生态恢复处理。 项目本身运营期间对周边生态环境无影响，主要的环境污染因素为工频电磁场、噪声。 5.2.2 运营期声环境保护措施 为了更好地降低建设项目对周围声环境的影响，建议在设计中应落实以下噪声防治措施，以降低对架空线路噪声的影响。 （1）选择低电晕放电噪声的高压电器设备； （2）优化架空线路高度。 5.2.3 运营期电磁环境保护措施 为了更好地降低建设项目对周围电磁环境的影响，建议在设计中应落实以下防治措施，以降低对架空线路电磁环境的影响。 （1）工程输电线路设计阶段避让居民集中区域。

	(2) 合理选用各种电气设备及金属配件（如保护环、垫片、接头等），以减少高电位梯度点引起的放电；使用合理、优良的绝缘子来减少绝缘子的表面放电，尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置。 (3) 优化架线高度，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标示牌（含线路名称）、警示牌、相序牌，避免意外事故。对当地群众进行有关高压输电线路和设备方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我防护意识，减少在高压走廊内的停留时间。 5.2.4 运营期固体废物防治措施 本项目线路运行期无工业固废产生；220kV 琴江站、110kV 桂田站间隔扩建不增加值守人员，无新增生活垃圾；不增加含油设备；不增加蓄电池。 5.2.5 运营期水环境保护措施 架空线路运行期间无废水排放。 220kV 琴江站、110kV 桂田站间隔扩建不增加值守人员，无新增生活污水。 5.2.6 运营期大气环境保护措施 本期项目运行期间无废气排放，不会对周边大气环境造成影响。 5.2.7 环境风险防范措施 根据《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020），输变电工程只需对变压器、高压电抗器、换流器等事故情况下漏油时可能的环境风险进行简要分析。220kV 琴江站、110kV 桂田站间隔扩建工程不增加含油设备，因此本项目不涉及环境风险。					
其他	5.4 环境监测计划 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输电线路与 220kV 琴江站、110kV 桂田站，在输电线路和 220kV 琴江站、110kV 桂田站评价范围内代表性点位处设置监测点位，监测计划如下表所示： 表 5.4-1 本工程环境监测计划一览表 <table><tr><td>项目名称</td><td>环境监测因子</td><td>监测指标及单位</td><td>监测对象与位置</td><td>监测频率</td></tr></table>	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
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		

	输电线路	工频电场	工频电场强度， kV/m	架空线路代表性 监测点及电磁环 境保护目标	本项目完成后 正式投产后第 一年结合竣工 环境保护验收 监测 1 次；根 据需要，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)	架空线路代表性 监测点及声环境 保护目标	
	扩建间 隔）	工频电场	工频电场强度， kV/m	变电站扩建间隔 围墙外 5m、电磁 衰减断面及电磁 环境保护目标。	
		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)	变电站扩建间隔 围墙外 1m 及声 环境保护目标	
环 保 投 资	5.5 环保投资				
	本项目工程动态总投资 3489.81 万元，其中环保投资为 27 万元，占工程总 投资的 0.77%。环保投资具体如下表所示。				
	表 5.5-1 工程环保投资及费用估算表				
	序号	项目		投资估算（万元）	
	1	塔基复绿及水土保持		12	
2	施工临时环保措施（包括噪声、固废、废水、 大气）		8		
3	环保设施施工监理费		7		
	环保投资合计		27		

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素 \ 内容	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	施工期间尽量避开林区、减少林木砍伐；完善主体工程的水土保持措施；完善复绿工程，对线路沿线进行植被恢复。	检查是否落实。	施工结束后对开挖土地进行回填等生态恢复，及时对进出线站址进行绿植栽种，及时恢复临时用地并进行绿化恢复。	检查是否落实
水生生态	——	——	——	——
地表水环境	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。	检查是否落实。	——	——
地下水及土壤环境	——	——	——	——
声环境	合理安排施工时间，尽量避免夜间和中午休息时间施工，建造施工围墙等。	检查是否落实。	（1）选择低电晕放电噪声的高压电器设备； （2）优化架空线路高度。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类、2类、4a类标准
振动	——	——	——	——
大气环境	采取有效的防尘、降尘措施，对施工场地定期洒水，车辆运输散体材料和废弃物时必须密闭和覆盖，施工结束后即进行空地硬化和覆盖，恢复植被，减少裸露地面面积。	检查是否落实。	——	——

要素 \ 内容	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
固体废物	施工生活垃圾委托环卫部门妥善处理；线路施工过程中产生的导线、金具等工程废料均需交回建设单位回收。	检查是否落实。	——	——
电磁环境	——	——	（1）工程输电线路设计阶段避让居民集中区域； （2）电气设备选型时满足国家的相关规程、规范。	输电线路衰减断面、电磁环境保护目标处的工频电磁场不超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT。
环境风险	——	——	——	——
环境监测	——	——	——	——
其他	——	——	——	——

七、结论

梅州五华 220 千伏琴江站至 110 千伏桂田站第二回线路工程建设项目（以下简称“本项目”）为新建输电线路项目，由广东电网有限责任公司梅州供电局建设，选线位于梅州市五华县水寨镇、河东镇、横陂镇，主要工程内容如下：

（1）110kV 线路工程

自 220 千伏琴江站至 110 千伏桂田站，新建架空线路长约 14 千米，其中新建双回架空线路单边挂线长约 1×3.14 千米，新建双回架空线路长约 2×2.12 千米（新建江桂二回线路与原有江桂线改造线路同塔架设），新建单回架空线路长约 1×8.57 千米，利用原江桂线#1~#2 段备用回路增挂导线长约 1×0.17 千米。

拆除原 110 千伏江桂线#10~#19 段线路长度约 1×2.12 千米。拆除单回路杆塔 10 基（铁塔 10 基）。

（2）对侧间隔扩建

对侧 220kV 琴江站扩建 1 个 110kV 出线间隔，对侧 110kV 桂田站扩建 110 千伏出线间隔 1 个、110 千伏分段间隔 1 个、110 千伏母线设备间隔 1 个，更换 110 千伏母线 2 跨、10 千伏电容器组 1 组，移建 110 千伏母线设备间隔 1 个、10 千伏电容器组 2 组。

经环境影响评价分析，本项目选线符合规划要求，塔基不占用基本农田保护区，选线不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等生态敏感区，不涉及饮用水水源保护区。本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，本项目的环境影响将得到有效的控制，对周围环境影响可控制在较小的范围内，不会对本项目评价范围内的环境保护目标产生不良影响，本项目的建设从环保角度而言是可行的。

本项目完工后必须进行竣工环保验收，经验收合格后方可投入正式运行。

专题 1：电磁环境影响专题评价

电磁环境影响专题评价

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专题评价。

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）；
- (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 日修正并施行）；
- (4) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日起执行）；
- (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）》。

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）。

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）中频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限值要求，即电场强度公众暴露控制限值 4000V/m。

工频磁场：执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限值要求，即磁感应强度公众暴露控制限值 100 μ T。

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

4 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020），本项目的电磁环境影响评价工作等级见下表。经分析，本项目拟进行间隔扩建的对侧站 220kV 琴江站、110kV 桂田站为户外式变电站，架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标，因此最终确定评价工作等级为二级。

ZT-表 4-1 本项目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
110kV	架空线路	边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级	二级
	变电站 110kV 间隔扩建工程	220kV 琴江站、110kV 桂田站为户外式变电站	二级	

5 评价范围

根据《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020），本项目电磁环境影响评价范围见下表。

ZT-表5-1 电磁环境影响评价范围

分类	电压等级	评价范围	
交流	110kV	架空线路	边导线地面投影外两侧各30m
		变电站110kV间隔扩建工程	扩建范围外30m（不含站内部分）

6 电磁环境保护目标

本项目电磁环境评价范围内的保护目标详见表 3.3-4 和附图 16。

7 电磁环境现状监测与评价

为了解项目线路沿线环境工频电磁场现状，广州穗证环境检测有限公司受委托后派技术人员于 2025 年 3 月 7 日~3 月 10 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。测量时间为昼间 00:00~02:30、10:00~12:00、14:00~17:30、22:00~24:00。

气象条件:

3月7日: 天气多云, 温度 10~19℃, 相对湿度 60~65%, 风速 1.3~1.8m/s。

3月8日: 天气多云, 温度 9~21℃, 相对湿度 55~60%, 风速 1.3~1.9m/s。

3月9日: 天气多云, 温度 26~31℃, 相对湿度 64~66%, 风速 1.3~2.7m/s。

3月10日: 天气多云, 温度 26~31℃, 相对湿度 64~66%, 风速 2.5~2.7m/s。

7.1 监测目的

调查项目周围环境工频电磁场强度现状。

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 NBM-550 型综合场强测量仪进行监测。

ZT-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	NBM-550/EHP-50D
频率响应	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	WWD202403462
检定有效期	2025 年 10 月 22 日

7.5 电磁环境监测布点

依据《交流输变电工程电磁环境监测方法》(HJ681-2013), 对本项目 220kV 琴江站、110kV 桂田站扩建间隔围墙外及电磁环境保护目标处进行了工频电场和磁感应强度背景监测, 其监测布点详见附图 16。

7.6 监测结果

电磁环境现状监测结果见 ZT-表 7.6-1 所示, 检测报告详见附件 8。

ZT-表 7.6-1 工频电场、磁感应强度现状监测结果表

监测点	监测位置	监测结果	备注	标准	达标
-----	------	------	----	----	----

位		电场强度 (V/m)	磁感应 强度 (μ T)		限值	情况
E01	五华县融媒体中心制播技术中心 (E115°44'39.356", N23°54'10.471")	2.2	0.3	/	D*	达标
E02	协和村住房① (E115°44'53.410", N23°54'00.890")	0.87	3.9×10^{-2}	/	D	达标
E03	协和村住房② (E115°44'53.757", N23°54'00.252")	5.9	4.4×10^{-2}	/	D	达标
E04	协和村住房③ (E115°44'53.553", N23°54'00.441")	4.8	3.7×10^{-2}	/	D	达标
E05	协和村垃圾厂宿舍 (E115°44'54.313", N23°53'57.398")	44	0.25	/	D	达标
E06	协和村住房④ (E115°44'59.426", N23°53'38.430")	8.2	2.4×10^{-2}	/	D	达标
E07	协和村住房⑤ (E115°45'02.027", N23°53'34.259")	2.2	2.0×10^{-2}	/	D	达标
E08	协和村住房⑥ (E115°45'08.863", N23°53'30.821")	1.4	2.0×10^{-2}	/	D	达标
E09	协和村白石洋 24 号住房 (E115°45'09.417", N23°53'31.180")	1.2	2.4×10^{-2}	/	D	达标
E10	协和村住房⑦ (E115°45'10.551", N23°53'31.237")	9.1	8.1×10^{-2}	/	D	达标
E11	协和村白石洋 21 号住房 (E115°45'10.793", N23°53'31.443")	14	0.18	/	D	达标
E12	协和村住房⑧ (E115°45'10.210", N23°53'32.297")	2.2	2.6×10^{-2}	/	D	达标
E13	协和村白石洋 17 号住房 (E115°45'11.187", N23°53'32.699")	3.8	2.7×10^{-2}	/	D	达标
E14	协和村住房⑨ (E115°45'11.912", N23°53'33.955")	1.8	2.3×10^{-2}	/	D	达标
E15	协和村白石洋 3 号住房 (E115°45'12.220", N23°53'34.361")	2.7	2.4×10^{-2}	/	D	达标
E16	协和村住房⑩ (E115°45'11.712", N23°53'34.603")	2.1	2.6×10^{-2}	/	D	达标
E17	协和村住房⑪ (E115°45'12.939", N23°53'34.877")	8.5	2.9×10^{-2}	/	D	达标
E18	协和村住房⑫ (E115°45'12.582", N23°53'35.043")	3.4	3.7×10^{-2}	/	D	达标
E19	协和村住房⑬ (E115°45'12.146", N23°53'35.168")	2.2	2.1×10^{-2}	/	D	达标
E20	协和村白石洋 1 号住房 (E115°45'13.295", N23°53'35.755")	1.4	3.1×10^{-2}	/	D	达标
E21	走马村住房① (E115°45'28.216", N23°53'32.055")	9.2	0.26	/	D	达标
E22	走马村潭鱼里 39 号住房 (E115°45'31.028", N23°53'31.669")	12	0.27	/	D	达标
E23	走马村住房② (E115°45'33.990", N23°53'24.548")	44	0.32	/	D	达标

E24	骏景农场宿舍 (E115°45'36.963", N23°53'10.994")	13	0.45	/	D	达标
E25	走马村住房③ (E115°45'46.860", N23°52'35.998")	27	0.10	/	D	达标
E26	新寨村住房① (E115°45'35.625", N23°51'57.894")	0.72	1.2×10^{-2}	/	D	达标
E27	新寨村新寨村社前 78 号住房 (E115°45'37.997", N23°51'57.090")	4.4	3.3×10^{-2}	/	D	达标
E28	新寨村住房② (E115°45'36.415", N23°51'56.150")	2.2	2.4×10^{-2}	/	D	达标
E29	新寨村住房③ (E115°45'36.445", N23°51'55.501")	0.62	1.6×10^{-2}	/	D	达标
E30	新寨村住房④ (E115°45'36.644", N23°51'54.216")	2.3	0.47	/	D	达标
E31	黎塘村住房① (E115°45'41.047", N23°51'35.289")	7.2	2.0×10^{-2}	/	D	达标
E32	黎塘村黎塘村向阳 43 号住房 (E115°45'40.860", N23°51'34.773")	4.4	1.8×10^{-2}	/	D	达标
E33	黎塘村黎塘村向阳 44 号住房 (E115°45'40.743", N23°51'34.343")	1.9	1.2×10^{-2}	/	D	达标
E34	黎塘村住房② (E115°45'40.681", N23°51'33.954")	1.5	1.4×10^{-2}	/	D	达标
E35	黎塘村住房③ (E115°45'40.649", N23°51'33.807")	1.5	1.6×10^{-2}	/	D	达标
E36	新寨村住房⑤ (E115°45'38.897", N23°51'32.743")	1.6	1.5×10^{-2}	/	D	达标
E37	新寨村住房⑥ (E115°45'38.404", N23°51'32.689")	2.3	1.5×10^{-2}	/	D	达标
E38	平西村住房 (E115°46'46.669", N23°50'45.121")	2.8	1.7×10^{-2}	/	D	达标
E39	220 千伏琴江站扩建间隔侧监测点 (E115°44'20.153", N23°54'10.039")	1.6×10^2	0.12	受现有 110kV 线路影响, 监测期间, 变电站正常运行	D	达标
E40	110 千伏桂田站扩建间隔侧监测点 (E115°48'11.856", N23°49'50.438")	58	3.0×10^{-2}	受现有 110kV 线路影响, 监测期间, 变电站正常运行	D	达标
E41	110 千伏桂田站围墙外扩建处 (E115°48'13.901", N23°49'51.820")	16	2.1×10^{-2}	/	D	达标

注*: 标准限值中, D 表示满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中居民的电场、磁场 (1Hz~300GHz) 强度控制限值。

(1) 变电站间隔扩建侧

拟建 220 千伏琴江变电站扩建间隔侧监测点位处的工频电场强度为 1.6×10^2 V/m, 工频磁感应强度为 0.12 μT, 拟建 110 千伏桂田变电站扩建间隔侧监测点位处的工频电场强度为 58 V/m, 工频磁感应强度为 3.0×10^{-2} μT, 110 千伏桂田站围墙外扩建处的工频

电场强度为 16V/m, 工频磁感应强度为 $2.1 \times 10^{-2} \mu\text{T}$, 满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 4000V/m 及 100 μT 的公众暴露控制限值要求。

(2) 沿路工程沿线电磁环境

本项目电磁环境敏感目标处现状工频电场强度为 0.62~44V/m 之间, 磁感应强度为 $1.2 \times 10^{-2} \sim 0.47 \mu\text{T}$ 之间; 所有测点监测值均不超过《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 。

8 运营期电磁环境影响分析

8.1 本项目架空线路电磁环境影响分析

本项目电磁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-输变电》(HJ24-2020), 输电线路二级评价的电磁环境影响预测一般采用模式预测的方式。

本项目架空线路的电磁环境影响采用模式预测的方法, 按照《环境影响评价技术导则输变电》(HJ24-2020) 附录 C (高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算的计算) 和附录 D (高压交流架空输电线路下空间磁场强度的计算的计算) 进行计算, 预测本项目线路工程带电运行后线路下方空间产生的工频电场强度、工频磁场强度。

8.1.1 预测因子

工频电场、工频磁场。

8.1.2 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、工频磁场的分布及对敏感目标的贡献。

8.1.2.1 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:

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

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。

[λ]矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用 *i, j, ……* 表示相互平行的实际导线，用 *i', j', ……* 表示它们的镜像，如 ZT-图 8.1-1 所示，电位系数可写成：

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

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

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

式中：ε₀—真空介电常数，ε₀=1/(36π)×10⁻⁹F/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：

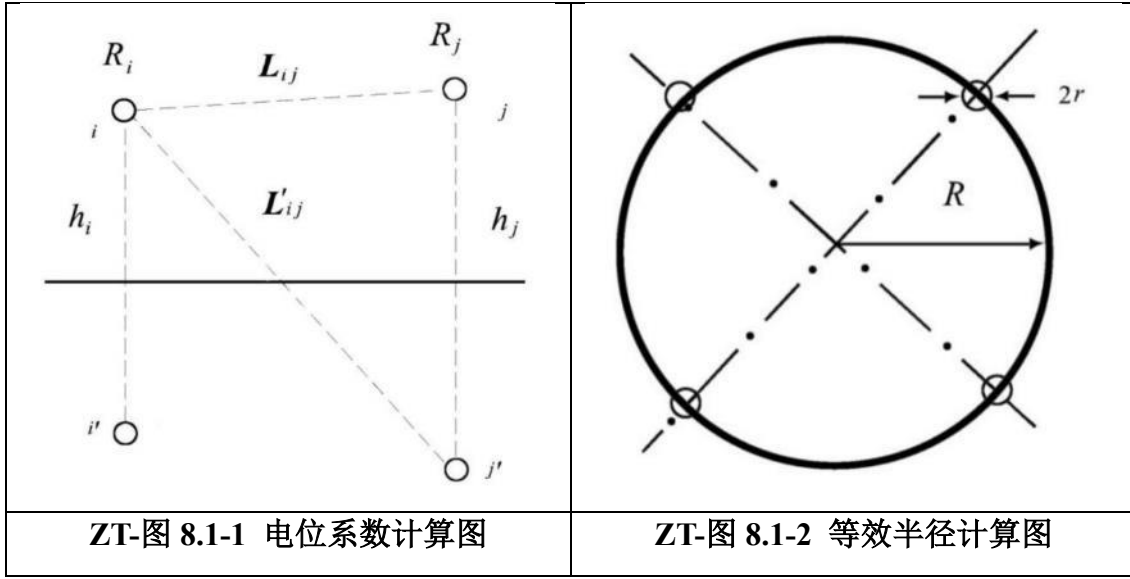
$$R_{ij} = R \sqrt[n]{\frac{nr}{R}} \quad (C5)$$

式中：R — 分裂导线半径，m；如 ZT-图 8.1-2

n—次导线根数；

r—次导线半径，m。

由[U]矩阵和[λ]矩阵，利用（C1）式即可解出[Q]矩阵。



对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线电压时要用复数表示：

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

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：

$$E_x=0$$

8.1.2.2 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。

8.1.3 预测条件及环境条件的选择

8.1.3.1 典型预测工况方式的选取

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020) 中 8.1.2.3 节“模式预测应给出预测工况及环境条件，应针对电磁环境敏感目标和特定的工程条件及环境条件，合理选择典型情况进行预测”，结合本工程内容以及与已有线路并行情况，本评价模式预测典型工况如下：

典型工况①-拟建 110kV 单回架空线路：本工程 JB20-JB33 拟建单回路铁塔线路，因此本评价以该线路作为第一种典型预测工况。

典型工况②-拟建 110kV 同塔双回架空线路：JB16-JB20 拟建江桂二回线路与原 110kV 江桂线改造段同塔架设，因此本评价以该线路作为第二种典型预测工况。

典型工况③-110kV 双回塔挂单回架空线路：JB1-JB2 利用原 110kV 江桂线预留双回路铁塔单边挂线、JB2-JB16 拟建双回路钢管杆挂单边线路，因此本评价以该线路作为第三种典型预测工况。

8.1.3.2 典型杆塔的选取

根据项目可研报告，本工程采用多种规划塔型（详见附图 3），本次评价选取电磁环境影响最大的塔型为代表进行预测，110kV 单回架空选取的杆塔型号为 1D1W2A-J4；110kV 同塔双回架空选取的杆塔型号为 1D2W2-J4；110kV 双回塔挂单回架空选取的杆塔型号为 1D2Wa-J2。

预测选取的代表性杆塔详见 ZT-图 8.1-3。

8.1.3.3 电流

采用子导线载流量进行预测计算。根据可研报告，新建线路导线采用每相 JL/LB20A-400/35 型铝包钢芯铝绞线，子导线载流量为 797A。

8.1.3.4 导线相序

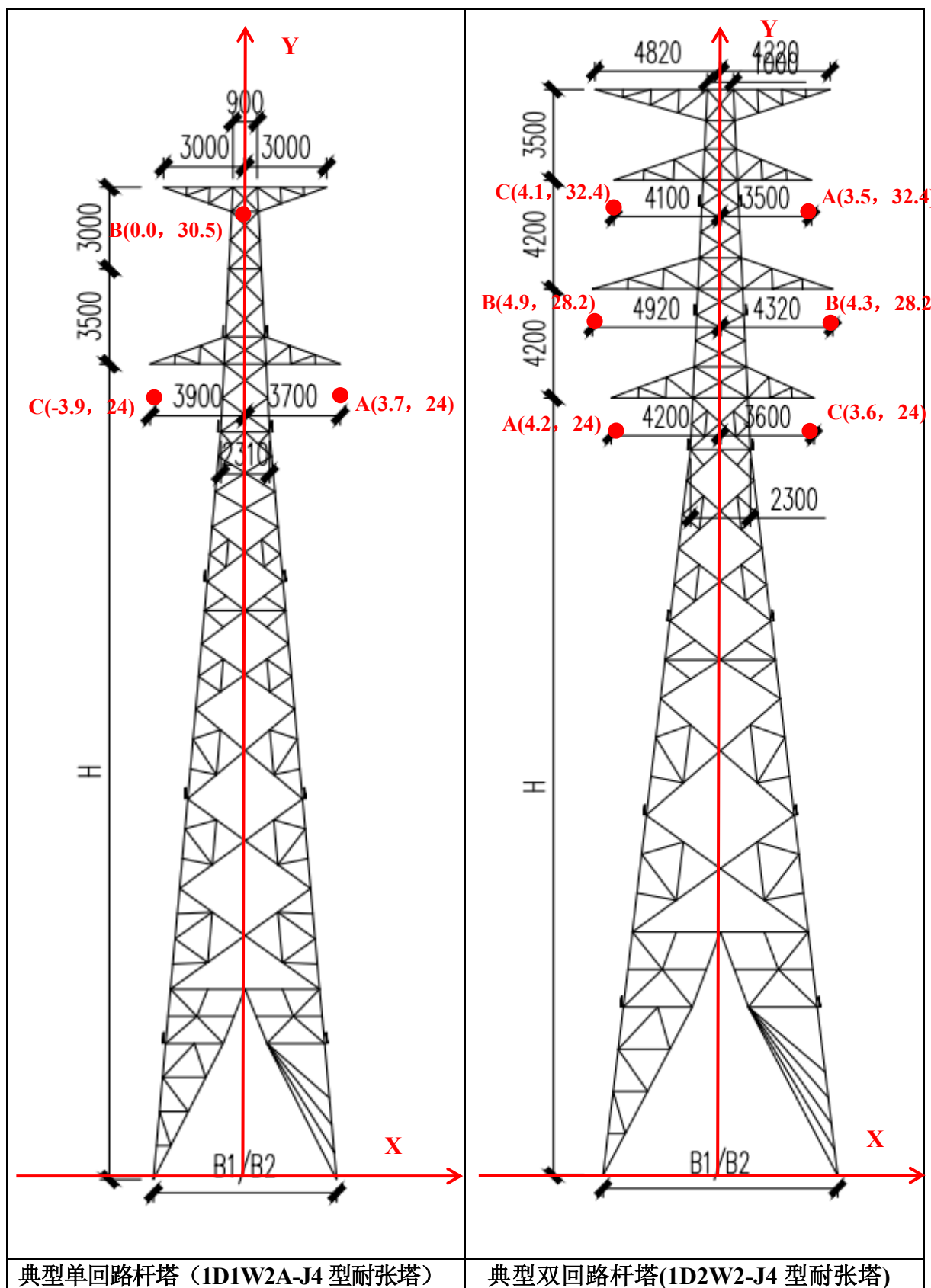
在工程设计上，双回线路采用逆相序排列，单回线路导线相序排列呈三角形。

8.1.3.5 导线对地距离

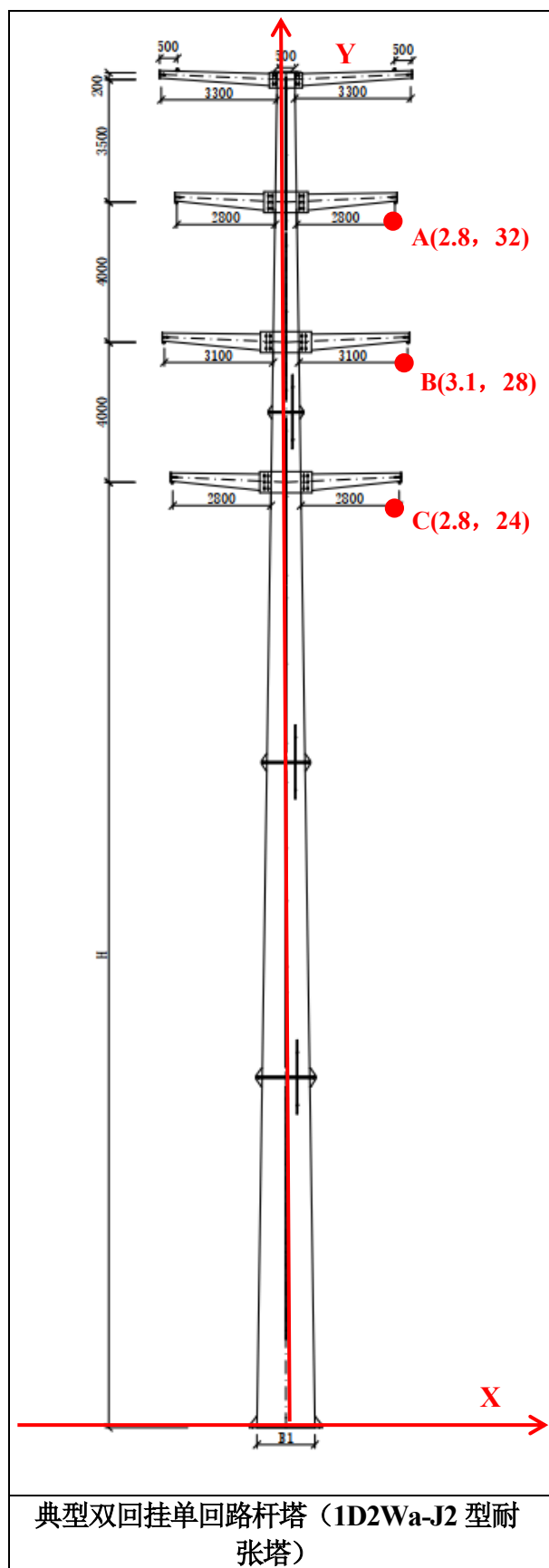
根据设计资料，1D1W2A-J4、1D2W2-J4、1D2Wa-J2 型塔的呼称高为 27m，导线的绝缘子高度和自然下垂高度保守取 3m，则导线对地最低高度为 24m。

8.1.3.6 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；同时，针对电磁环境影响范围进行预测计算。本项目架空线路参数选取如 ZT-表 8.1-1 所示。



ZT-图 8.1-3-1 代表性杆塔塔型及导线相位坐标 (1)



ZT-图 8.1-3-2 代表性杆塔塔型及导线相位坐标 (2)

ZT-表 8.1-1 新建架空线路参数表

额定电压	110kV	110kV	110kV
回数	单回线路	双回线路	双回塔挂单回
导线型号	JL/LB20A-400/35	JL/LB20A-400/35	JL/LB20A-400/35
外径 (mm)	26.8	26.8	26.8
子导线分裂数	1	1	1
分裂间距 (mm)	/	/	/
预测杆塔型号	1D1W2A-J4	1D2W2-J4	1D2W2-J4
相序排列	B A C	C A B B A C	A B C
水平相间距 (从上到下, m)	(3.9+3.7)	(4.1+3.5) / (4.9+4.3) / (4.2+3.6)	(/+2.8) / (/+3.1) / (/+2.8)
垂直相间距 (从上到下, m)	6.5	4.2/4.2	4/4
载流量 (A)	797	797	797
对地最低高度 (m)	24	24	24
计算方向	选取离地高度 1.5m 的水平面, 以线路中心地面投影点为原点, 向线路两侧各计算 50m。	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。	选取离地高度 1.5m 的水平面, 以线路中心地面投影点为原点, 向线路两侧各计算 50m。
预测点距离地面高度 (m)	距离地面 1.5m (一层房屋)、4.5m (二层房屋或一层房顶)、7.5m (三层房屋或二层房顶)、10.5m (四层房屋或三层房顶)	距离地面 1.5m (一层房屋)、4.5m (二层房屋或一层房顶)、7.5m (三层房屋或二层房顶)、10.5m (三层房顶)	距离地面 1.5m (一层房屋)、4.5m (二层房屋或一层房顶)、7.5m (三层房屋或二层房顶)、10.5m (四层房屋或三层房顶)、13.5m (五层房屋或四层房顶)、16.5m (六层房屋)、19.5m (六层房顶)

8.1.4 预测结果及评价

8.1.4.1 拟建 110kV 单回架空线路预测结果

根据计算公式及设计参数，本项目新建 110kV 单回架空线路的工频电场强度预测结果如下。其中电场强度、工频磁感应强度理论计算结果详见 ZT-表 8.1-2、ZT-表 8.1-3，工频电场强度、工频磁感应强度衰减趋势分别见 ZT-图 8.1-4、ZT-图 8.1-5，工频电场与工频磁感应强度分布断面等值线分别见 ZT-图 8.1-6、ZT-图 8.1-7。

由 ZT-图 8.1-4 可知，电场强度随着距边导线投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。由 ZT-表 8.1-2 可以看出，本项目 110kV 单回线路对地高度 24m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果为 0.039kV/m~0.203kV/m，线路运行产生的工频电场强度最大值为 0.203kV/m，位于线路边导线左侧 3~5m 处，不超过《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4kV/m 的公众曝露控制限值。

由 ZT-图 8.1-5 可知，工频磁感应强度随着距边导线投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。由 ZT-表 8.1-3 可以看出，本项目 110kV 单回线路对地高度 24m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度理论计算结果为 0.376 μ T~2.10 μ T，线路运行产生的工频磁感应强度最大值为 2.10 μ T，位于线路边导线内，不超过《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 100 μ T 限值要求。

ZT-表 8.1-2 110kV 单回架空线路工频电场强度理论计算结果表（单位：kV/m）

距线路中心距离(m)	距边导线距离(m)	导线对地 24m			
		预测高度 1.5m	预测高度 4.5m	预测高度 7.5m	预测高度 10.5m
-50	46.1	0.039	0.039	0.039	0.039
-49	45.1	0.040	0.040	0.041	0.041
-48	44.1	0.042	0.042	0.042	0.042
-47	43.1	0.044	0.044	0.044	0.044
-46	42.1	0.045	0.045	0.046	0.046
-45	41.1	0.047	0.047	0.047	0.048
-44	40.1	0.049	0.049	0.049	0.050
-43	39.1	0.051	0.051	0.052	0.052
-42	38.1	0.053	0.053	0.054	0.054
-41	37.1	0.056	0.056	0.056	0.057
-40	36.1	0.058	0.058	0.059	0.059
-39	35.1	0.061	0.061	0.062	0.062
-38	34.1	0.064	0.064	0.064	0.065
-37	33.1	0.067	0.067	0.068	0.068
-36	32.1	0.070	0.070	0.071	0.072
-35	31.1	0.073	0.074	0.075	0.076
-34	30.1	0.077	0.077	0.078	0.080
-33	29.1	0.080	0.081	0.082	0.084
-32	28.1	0.084	0.085	0.087	0.089
-31	27.1	0.089	0.090	0.092	0.094
-30	26.1	0.093	0.094	0.097	0.099

距线路中心距离 (m)	距边导线距离(m)	导线对地 24m			
		预测高度 1.5m	预测高度 4.5m	预测高度 7.5m	预测高度 10.5m
-29	25.1	0.098	0.099	0.102	0.105
-28	24.1	0.103	0.105	0.108	0.112
-27	23.1	0.109	0.110	0.114	0.118
-26	22.1	0.114	0.116	0.120	0.126
-25	21.1	0.120	0.122	0.127	0.134
-24	20.1	0.126	0.129	0.135	0.142
-23	19.1	0.132	0.136	0.142	0.151
-22	18.1	0.139	0.143	0.150	0.161
-21	17.1	0.145	0.150	0.159	0.172
-20	16.1	0.152	0.157	0.168	0.183
-19	15.1	0.158	0.165	0.177	0.195
-18	14.1	0.165	0.172	0.186	0.207
-17	13.1	0.171	0.180	0.196	0.221
-16	12.1	0.177	0.187	0.206	0.235
-15	11.1	0.183	0.194	0.216	0.249
-14	10.1	0.188	0.200	0.225	0.264
-13	9.1	0.193	0.207	0.235	0.279
-12	8.1	0.197	0.212	0.244	0.295
-11	7.1	0.200	0.217	0.252	0.310
-10	6.1	0.202	0.220	0.260	0.325
-9	5.1	0.203	0.223	0.266	0.339
-8	4.1	0.203	0.225	0.272	0.352
-7	3.1	0.203	0.226	0.277	0.364
-6	2.1	0.202	0.227	0.280	0.374
-5	1.1	0.200	0.226	0.283	0.383
-4	0.1	0.199	0.226	0.284	0.389
-3.9	边导线垂线	0.198	0.225	0.284	0.390
-3	边导线内	0.197	0.225	0.285	0.394
-2	边导线内	0.195	0.224	0.286	0.398
-1	边导线内	0.194	0.223	0.286	0.400
0	中心线	0.194	0.223	0.286	0.400
1	边导线内	0.194	0.223	0.285	0.399
2	边导线内	0.195	0.223	0.285	0.397
3	边导线内	0.196	0.224	0.284	0.393
3.7	边导线垂线	0.197	0.224	0.283	0.389
4	0.3	0.198	0.224	0.283	0.387
5	1.3	0.199	0.225	0.281	0.380
6	2.3	0.200	0.225	0.278	0.371
7	3.3	0.201	0.224	0.274	0.360
8	4.3	0.201	0.223	0.269	0.348
9	5.3	0.201	0.221	0.263	0.334
10	6.3	0.199	0.218	0.256	0.320
11	7.3	0.197	0.214	0.248	0.305
12	8.3	0.194	0.209	0.240	0.290
13	9.3	0.190	0.203	0.231	0.275

距线路中心距离 (m)	距边导线距离(m)	导线对地 24m			
		预测高度 1.5m	预测高度 4.5m	预测高度 7.5m	预测高度 10.5m
14	10.3	0.185	0.197	0.222	0.259
15	11.3	0.180	0.190	0.212	0.244
16	12.3	0.174	0.183	0.202	0.230
17	13.3	0.168	0.176	0.192	0.216
18	14.3	0.162	0.169	0.183	0.203
19	15.3	0.155	0.161	0.173	0.191
20	16.3	0.149	0.154	0.164	0.179
21	17.3	0.142	0.147	0.156	0.168
22	18.3	0.136	0.140	0.147	0.158
23	19.3	0.130	0.133	0.139	0.148
24	20.3	0.123	0.126	0.132	0.139
25	21.3	0.118	0.120	0.125	0.131
26	22.3	0.112	0.114	0.118	0.123
27	23.3	0.106	0.108	0.112	0.116
28	24.3	0.101	0.103	0.106	0.110
29	25.3	0.096	0.098	0.100	0.103
30	26.3	0.092	0.093	0.095	0.098
31	27.3	0.087	0.088	0.090	0.092
32	28.3	0.083	0.084	0.085	0.087
33	29.3	0.079	0.080	0.081	0.083
34	30.3	0.075	0.076	0.077	0.079
35	31.3	0.072	0.072	0.073	0.075
36	32.3	0.069	0.069	0.070	0.071
37	33.3	0.066	0.066	0.067	0.068
38	34.3	0.063	0.063	0.064	0.064
39	35.3	0.060	0.060	0.061	0.061
40	36.3	0.057	0.058	0.058	0.059
41	37.3	0.055	0.055	0.056	0.056
42	38.3	0.053	0.053	0.053	0.054
43	39.3	0.051	0.051	0.051	0.051
44	40.3	0.049	0.049	0.049	0.049
45	41.3	0.047	0.047	0.047	0.047
46	42.3	0.045	0.045	0.045	0.045
47	43.3	0.043	0.043	0.043	0.044
48	44.3	0.042	0.042	0.042	0.042
49	45.3	0.040	0.040	0.040	0.040
50	46.3	0.039	0.039	0.039	0.039

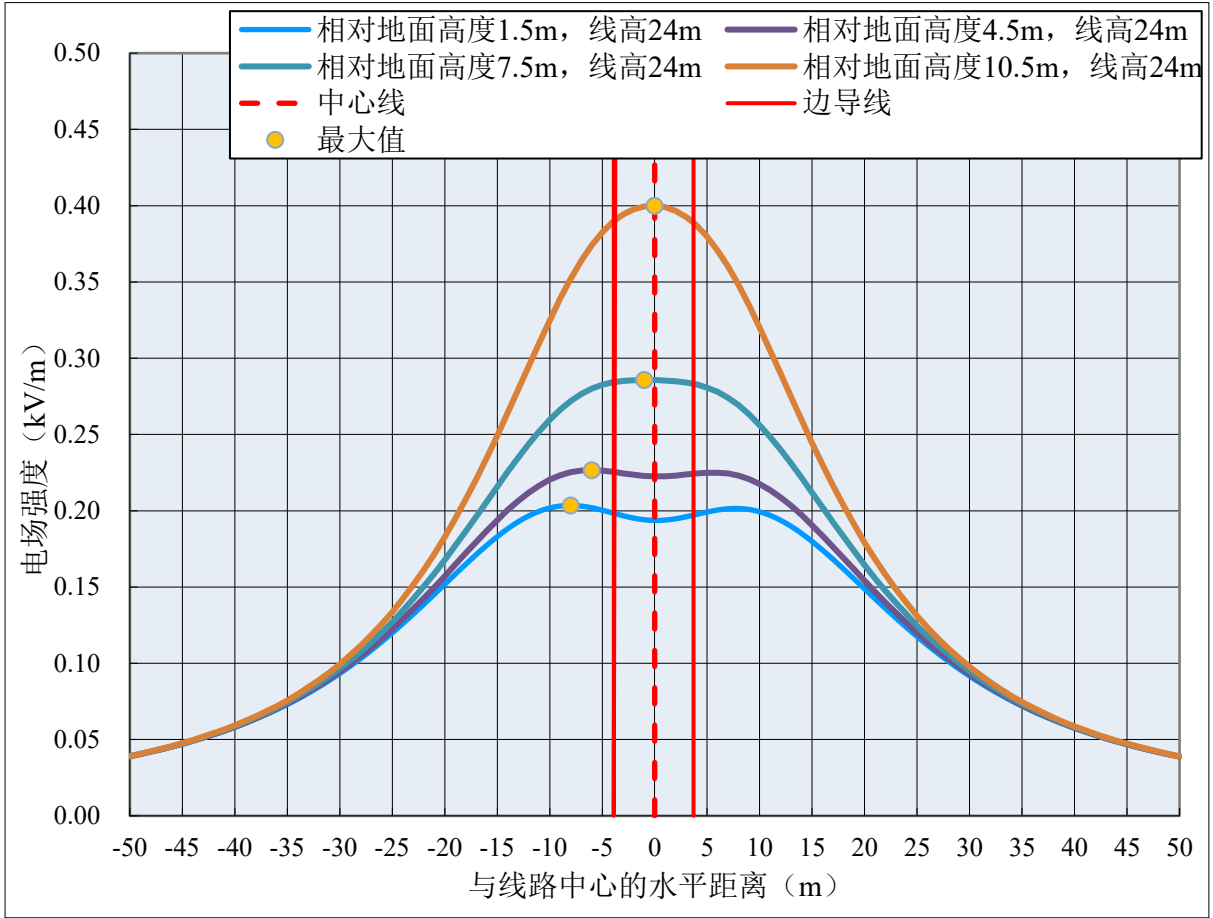
ZT-表 8.1-3 110kV 单回架空线路磁感应强度理论计算结果表（单位：μT）

距线路中心距离 (m)	距边导线距离(m)	导线对地 24m			
		预测高度 1.5m	预测高度 4.5m	预测高度 7.5m	预测高度 10.5m
-50	46.1	0.382	0.401	0.418	0.435
-49	45.1	0.395	0.415	0.434	0.452
-48	44.1	0.409	0.43	0.451	0.47
-47	43.1	0.423	0.446	0.468	0.489
-46	42.1	0.438	0.463	0.487	0.509

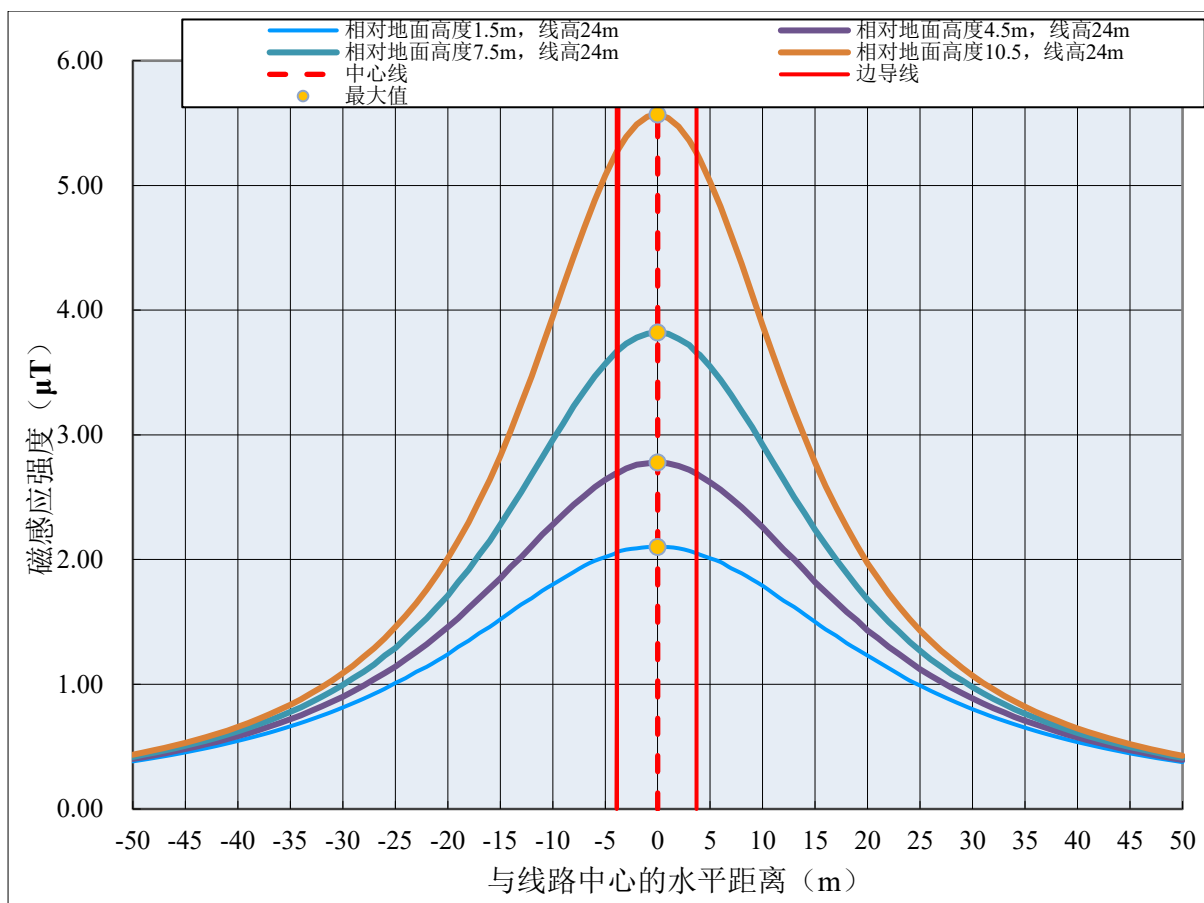
距线路中心距离 (m)	距边导线距离(m)	导线对地 24m			
		预测高度 1.5m	预测高度 4.5m	预测高度 7.5m	预测高度 10.5m
-45	41.1	0.454	0.481	0.506	0.53
-44	40.1	0.471	0.499	0.527	0.553
-43	39.1	0.488	0.519	0.548	0.577
-42	38.1	0.506	0.539	0.572	0.602
-41	37.1	0.526	0.561	0.596	0.629
-40	36.1	0.546	0.584	0.622	0.658
-39	35.1	0.567	0.608	0.65	0.689
-38	34.1	0.589	0.634	0.679	0.722
-37	33.1	0.612	0.661	0.71	0.758
-36	32.1	0.637	0.69	0.743	0.796
-35	31.1	0.663	0.72	0.779	0.836
-34	30.1	0.69	0.752	0.816	0.88
-33	29.1	0.719	0.786	0.857	0.927
-32	28.1	0.749	0.823	0.899	0.977
-31	27.1	0.78	0.861	0.945	1.03
-30	26.1	0.814	0.901	0.994	1.09
-29	25.1	0.849	0.944	1.05	1.15
-28	24.1	0.885	0.99	1.1	1.22
-27	23.1	0.924	1.04	1.16	1.29
-26	22.1	0.964	1.09	1.23	1.37
-25	21.1	1.01	1.14	1.29	1.46
-24	20.1	1.05	1.2	1.37	1.55
-23	19.1	1.1	1.26	1.45	1.65
-22	18.1	1.14	1.32	1.53	1.76
-21	17.1	1.19	1.39	1.62	1.88
-20	16.1	1.24	1.46	1.71	2.01
-19	15.1	1.3	1.53	1.82	2.15
-18	14.1	1.35	1.61	1.92	2.3
-17	13.1	1.41	1.69	2.04	2.47
-16	12.1	1.46	1.77	2.15	2.64
-15	11.1	1.52	1.85	2.28	2.83
-14	10.1	1.58	1.94	2.41	3.03
-13	9.1	1.64	2.02	2.54	3.25
-12	8.1	1.69	2.11	2.68	3.47
-11	7.1	1.75	2.2	2.82	3.71
-10	6.1	1.8	2.28	2.96	3.95
-9	5.1	1.85	2.36	3.09	4.19
-8	4.1	1.9	2.44	3.23	4.43
-7	3.1	1.95	2.51	3.35	4.66
-6	2.1	1.99	2.58	3.47	4.88
-5	1.1	2.02	2.64	3.57	5.08
-4	0.1	2.05	2.69	3.66	5.25
-3.9	边导线垂线	2.06	2.69	3.67	5.27
-3	边导线内	2.08	2.73	3.73	5.39

距线路中心距离 (m)	距边导线距离(m)	导线对地 24m			
		预测高度 1.5m	预测高度 4.5m	预测高度 7.5m	预测高度 10.5m
-2	边导线内	2.09	2.76	3.78	5.49
-1	边导线内	2.1	2.77	3.81	5.55
0	中心线	2.1	2.78	3.82	5.57
1	边导线内	2.1	2.77	3.81	5.54
2	边导线内	2.09	2.75	3.77	5.47
3	边导线内	2.07	2.72	3.72	5.36
3.7	边导线垂线	2.05	2.69	3.66	5.26
4	0.3	2.04	2.67	3.64	5.21
5	1.3	2.01	2.62	3.55	5.03
6	2.3	1.98	2.56	3.44	4.83
7	3.3	1.93	2.49	3.32	4.6
8	4.3	1.89	2.42	3.19	4.37
9	5.3	1.84	2.34	3.06	4.12
10	6.3	1.79	2.26	2.92	3.88
11	7.3	1.73	2.17	2.78	3.64
12	8.3	1.67	2.08	2.64	3.41
13	9.3	1.62	2	2.5	3.19
14	10.3	1.56	1.91	2.37	2.98
15	11.3	1.5	1.82	2.24	2.78
16	12.3	1.44	1.74	2.12	2.59
17	13.3	1.39	1.66	2	2.42
18	14.3	1.33	1.58	1.89	2.26
19	15.3	1.28	1.51	1.78	2.11
20	16.3	1.23	1.43	1.68	1.97
21	17.3	1.18	1.37	1.59	1.85
22	18.3	1.13	1.3	1.5	1.73
23	19.3	1.08	1.24	1.42	1.62
24	20.3	1.03	1.18	1.34	1.52
25	21.3	0.99	1.12	1.27	1.43
26	22.3	0.948	1.07	1.2	1.35
27	23.3	0.909	1.02	1.14	1.27
28	24.3	0.871	0.972	1.08	1.2
29	25.3	0.835	0.928	1.03	1.13
30	26.3	0.8	0.886	0.976	1.07
31	27.3	0.768	0.846	0.928	1.01
32	28.3	0.736	0.808	0.883	0.958
33	29.3	0.707	0.773	0.841	0.908
34	30.3	0.679	0.739	0.801	0.863
35	31.3	0.652	0.708	0.764	0.82
36	32.3	0.626	0.678	0.73	0.78
37	33.3	0.602	0.65	0.697	0.743
38	34.3	0.579	0.623	0.666	0.709
39	35.3	0.557	0.598	0.638	0.676
40	36.3	0.536	0.574	0.611	0.646
41	37.3	0.517	0.551	0.585	0.618
42	38.3	0.498	0.53	0.561	0.591

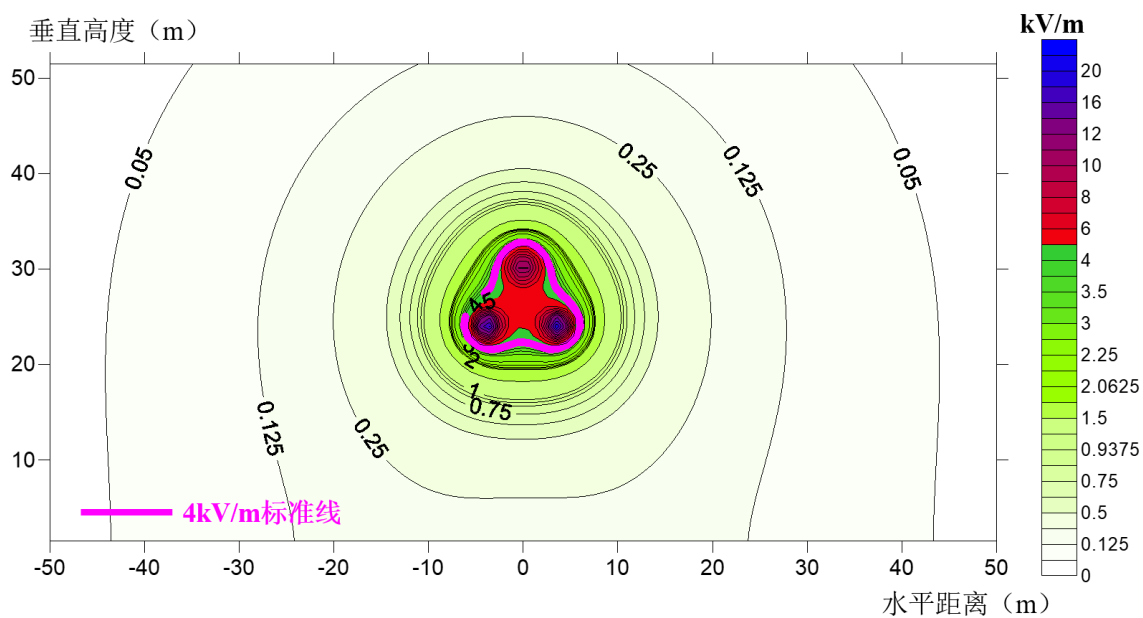
距线路中心距离 (m)	距边导线距离(m)	导线对地 24m			
		预测高度 1.5m	预测高度 4.5m	预测高度 7.5m	预测高度 10.5m
43	39.3	0.48	0.51	0.538	0.566
44	40.3	0.463	0.49	0.517	0.542
45	41.3	0.446	0.472	0.497	0.52
46	42.3	0.431	0.455	0.478	0.499
47	43.3	0.416	0.438	0.46	0.48
48	44.3	0.402	0.423	0.443	0.461
49	45.3	0.389	0.408	0.426	0.443
50	46.3	0.376	0.394	0.411	0.427



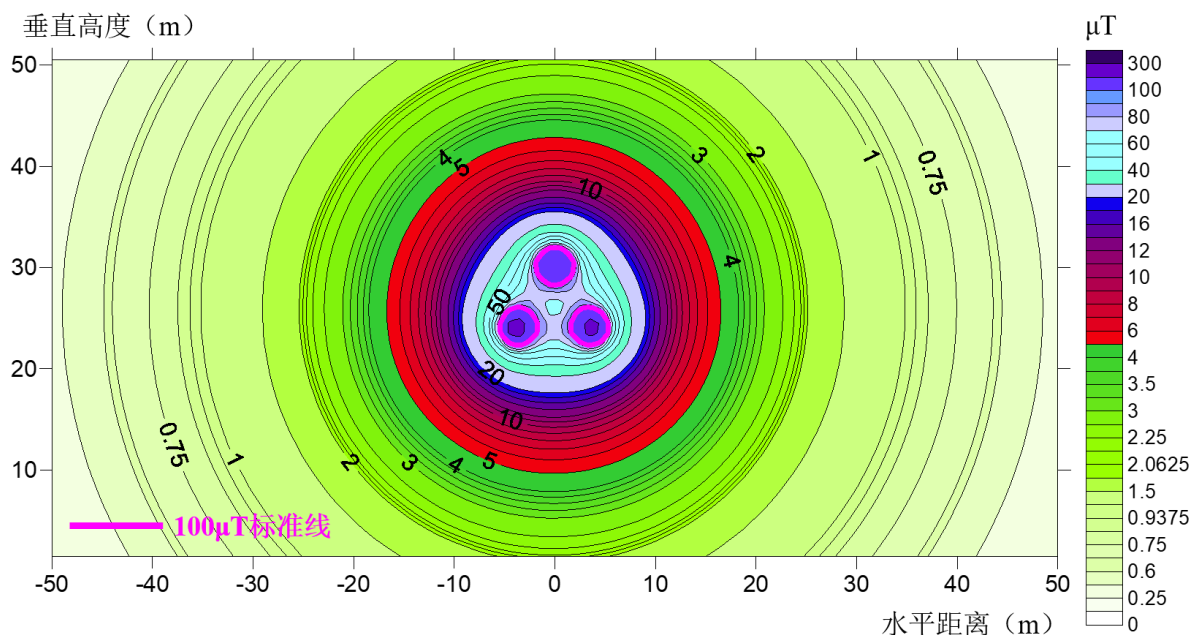
ZT-图 8.1-4 110kV 单回架空线路工频电场强度预测结果衰减趋势线图



ZT-图 8.1-5 110kV 单回架空线路工频磁感应强度预测结果衰减趋势线图



ZT-图 8.1-6 110kV 单回架空线路工频电场强度预测结果等值线图



ZT-图 8.1-7 110kV 单回架空线路工频磁感应强度预测结果等值线图

8.1.4.2 拟建 110kV 同塔双回架空线路预测结果

根据计算公式及设计参数，本项目新建 110kV 同塔双回架空线路的工频电场强度预测结果如下。其中电场强度、工频磁感应强度理论计算结果详见 ZT-表 8.1-4、ZT-表 8.1-5，工频电场强度、工频磁感应强度衰减趋势分别见 ZT-图 8.1-8、ZT-图 8.1-9，工频电场与工频磁感应强度分布断面等值线分别见 ZT-图 8.1-10、ZT-图 8.1-11。

由 ZT-图 8.1-8 可知，电场强度随着距边导线投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。由 ZT-表 8.1-4 可以看出，本项目 110kV 同塔双回线路对地高度 24m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果为 0.010kV/m~0.120kV/m，线路运行产生的工频电场强度最大值为 0.120kV/m，位于线路边导线两侧侧 1~3m 处，不超过《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4kV/m 的公众曝露控制限值。

由 ZT-图 8.1-9 可知，工频磁感应强度随着距边导线投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。由 ZT-表 8.1-5 可以看出，本项目 110kV 同塔双回线路对地高度 24m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度理论计算结果为 0.105μT~1.03μT，线路运行产生的工频磁感应强度最大值为 1.03μT，位于线路中心线处，不超过《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 100μT 限值要求。

ZT-表 8.1-4 110kV 同塔双回架空线路工频电场强度理论计算结果表（单位：kV/m）

距线路中心距离 (m)	距边导线距离(m)	导线对地 24m			
		预测高度 1.5m	预测高度 4.5m	预测高度 7.5m	预测高度 10.5m
-50	46.1	0.010	0.010	0.010	0.010

距线路中心距离 (m)	距边导线距离(m)	导线对地 24m			
		预测高度 1.5m	预测高度 4.5m	预测高度 7.5m	预测高度 10.5m
-49	45.1	0.010	0.010	0.010	0.010
-48	44.1	0.010	0.010	0.010	0.011
-47	43.1	0.011	0.011	0.011	0.011
-46	42.1	0.011	0.011	0.011	0.011
-45	41.1	0.011	0.011	0.012	0.012
-44	40.1	0.012	0.012	0.012	0.012
-43	39.1	0.012	0.012	0.013	0.013
-42	38.1	0.013	0.013	0.013	0.013
-41	37.1	0.014	0.014	0.014	0.014
-40	36.1	0.014	0.014	0.015	0.015
-39	35.1	0.015	0.015	0.016	0.016
-38	34.1	0.016	0.016	0.017	0.017
-37	33.1	0.018	0.018	0.018	0.018
-36	32.1	0.019	0.019	0.019	0.020
-35	31.1	0.021	0.021	0.021	0.021
-34	30.1	0.022	0.022	0.023	0.023
-33	29.1	0.024	0.024	0.025	0.025
-32	28.1	0.026	0.027	0.027	0.028
-31	27.1	0.029	0.029	0.030	0.030
-30	26.1	0.032	0.032	0.032	0.033
-29	25.1	0.035	0.035	0.035	0.037
-28	24.1	0.038	0.038	0.039	0.040
-27	23.1	0.041	0.042	0.043	0.044
-26	22.1	0.045	0.046	0.047	0.049
-25	21.1	0.049	0.050	0.052	0.054
-24	20.1	0.053	0.054	0.056	0.060
-23	19.1	0.058	0.059	0.062	0.066
-22	18.1	0.063	0.064	0.068	0.073
-21	17.1	0.068	0.070	0.074	0.080
-20	16.1	0.073	0.075	0.080	0.088
-19	15.1	0.078	0.081	0.087	0.097
-18	14.1	0.083	0.087	0.095	0.107
-17	13.1	0.089	0.093	0.102	0.117
-16	12.1	0.094	0.099	0.110	0.128
-15	11.1	0.099	0.105	0.118	0.140
-14	10.1	0.104	0.111	0.126	0.152
-13	9.1	0.108	0.116	0.134	0.164
-12	8.1	0.112	0.121	0.141	0.177
-11	7.1	0.115	0.125	0.148	0.189
-10	6.1	0.117	0.129	0.155	0.202
-9	5.1	0.119	0.132	0.161	0.214
-8	4.1	0.120	0.134	0.166	0.225
-7	3.1	0.120	0.135	0.170	0.235
-6	2.1	0.120	0.136	0.173	0.244

距线路中心距离 (m)	距边导线距离(m)	导线对地 24m			
		预测高度 1.5m	预测高度 4.5m	预测高度 7.5m	预测高度 10.5m
-5	1.1	0.119	0.136	0.176	0.251
-4	0.1	0.119	0.136	0.176	0.252
-3.9	边导线垂线	0.118	0.136	0.178	0.257
-3	边导线内	0.117	0.136	0.179	0.262
-2	边导线内	0.116	0.135	0.179	0.264
-1	边导线内	0.115	0.135	0.180	0.266
0	中心线	0.115	0.135	0.180	0.266
1	边导线内	0.116	0.135	0.180	0.265
2	边导线内	0.117	0.136	0.179	0.263
3	边导线内	0.118	0.136	0.178	0.259
3.7	边导线内	0.119	0.136	0.177	0.254
4	边导线垂线	0.119	0.136	0.176	0.252
5	0.7	0.120	0.136	0.174	0.247
6	1.7	0.120	0.136	0.171	0.239
7	2.7	0.120	0.135	0.168	0.229
8	3.7	0.119	0.133	0.163	0.218
9	4.7	0.118	0.130	0.157	0.207
10	5.7	0.116	0.127	0.151	0.194
11	6.7	0.113	0.123	0.144	0.182
12	7.7	0.110	0.118	0.137	0.169
13	8.7	0.105	0.113	0.129	0.157
14	9.7	0.101	0.107	0.121	0.144
15	10.7	0.096	0.102	0.113	0.133
16	11.7	0.091	0.096	0.105	0.121
17	12.7	0.086	0.090	0.098	0.111
18	13.7	0.080	0.084	0.090	0.101
19	14.7	0.075	0.078	0.083	0.092
20	15.7	0.070	0.072	0.076	0.083
21	16.7	0.065	0.066	0.070	0.076
22	17.7	0.060	0.061	0.064	0.069
23	18.7	0.055	0.056	0.059	0.062
24	19.7	0.051	0.052	0.053	0.056
25	20.7	0.047	0.047	0.049	0.051
26	21.7	0.043	0.043	0.044	0.046
27	22.7	0.039	0.040	0.040	0.042
28	23.7	0.036	0.036	0.037	0.038
29	24.7	0.033	0.033	0.034	0.034
30	25.7	0.030	0.030	0.031	0.031
31	26.7	0.027	0.028	0.028	0.029
32	27.7	0.025	0.025	0.026	0.026
33	28.7	0.023	0.023	0.023	0.024
34	29.7	0.021	0.021	0.022	0.022
35	30.7	0.020	0.020	0.020	0.020
36	31.7	0.018	0.018	0.018	0.019
37	32.7	0.017	0.017	0.017	0.017
38	33.7	0.016	0.016	0.016	0.016

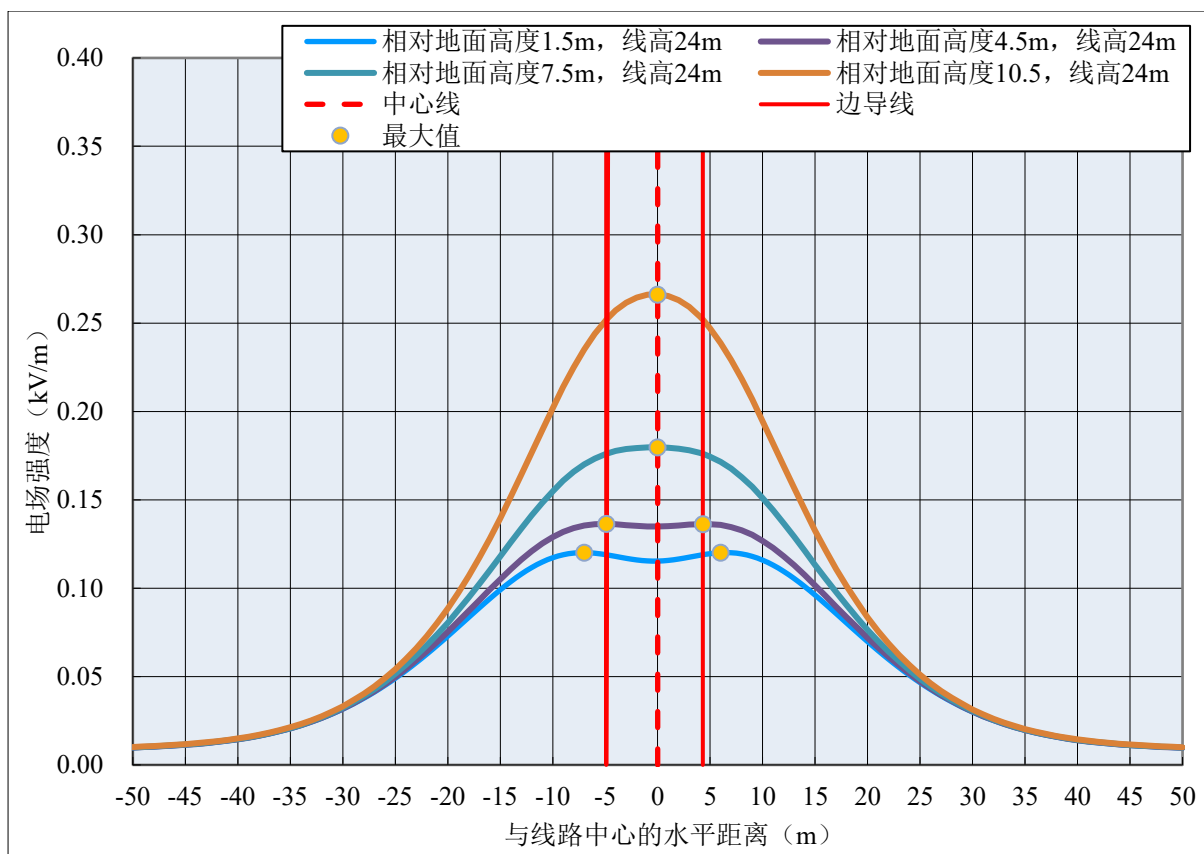
距线路中心距离 (m)	距边导线距离(m)	导线对地 24m			
		预测高度 1.5m	预测高度 4.5m	预测高度 7.5m	预测高度 10.5m
39	34.7	0.015	0.015	0.015	0.015
40	35.7	0.014	0.014	0.014	0.014
41	36.7	0.013	0.013	0.013	0.014
42	37.7	0.013	0.013	0.013	0.013
43	38.7	0.012	0.012	0.012	0.012
44	39.7	0.011	0.012	0.012	0.012
45	40.7	0.011	0.011	0.011	0.012
46	41.7	0.011	0.011	0.011	0.011
47	42.7	0.010	0.010	0.011	0.011
48	43.7	0.010	0.010	0.010	0.011
49	44.7	0.010	0.010	0.010	0.010
50	45.7	0.010	0.010	0.010	0.010

ZT-表 8.1-5 110kV 同塔双回架空线路工频磁感应强度理论计算结果表（单位：μT）

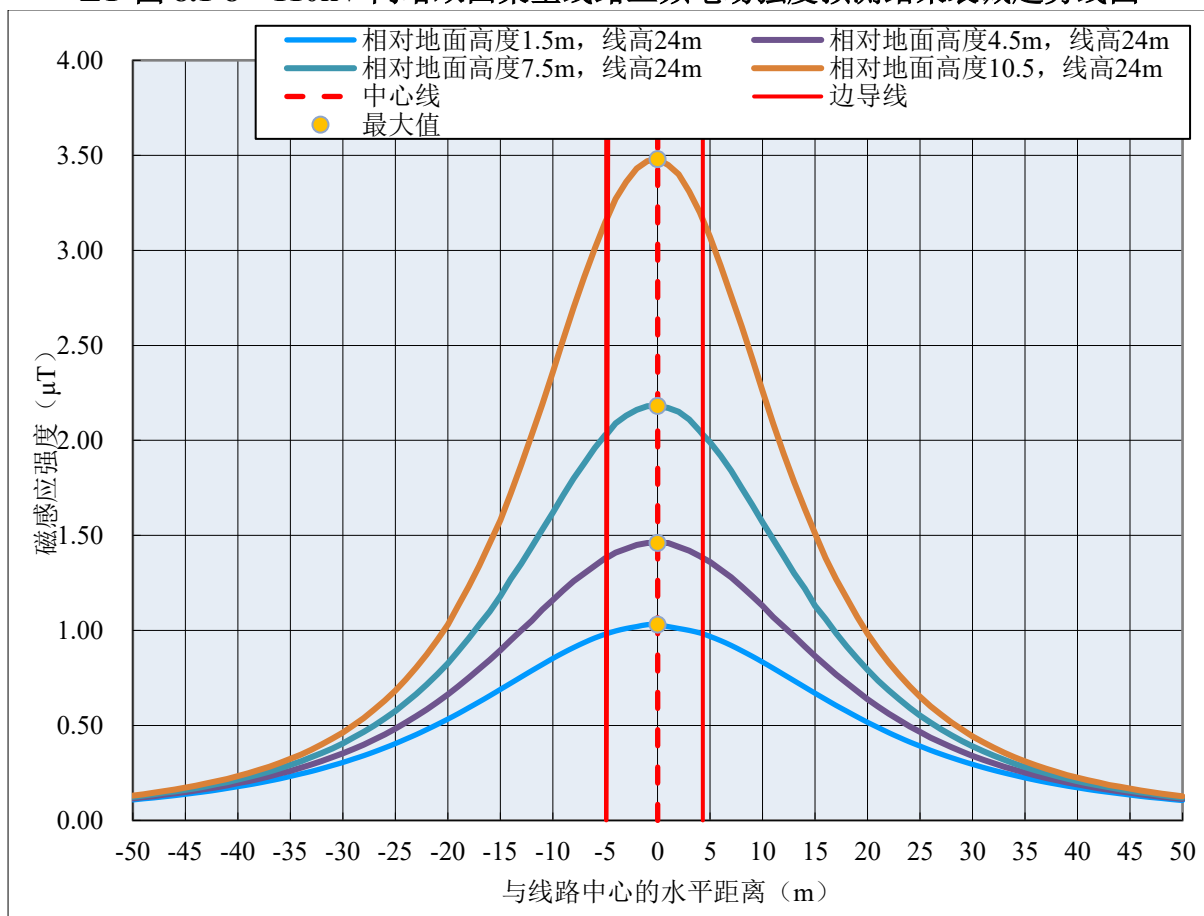
距线路中心距离 (m)	距边导线距离(m)	导线对地 24m			
		预测高度 1.5m	预测高度 4.5m	预测高度 7.5m	预测高度 10.5m
-50	46.1	0.108	0.116	0.124	0.131
-49	45.1	0.114	0.122	0.13	0.138
-48	44.1	0.119	0.128	0.137	0.146
-47	43.1	0.125	0.135	0.145	0.154
-46	42.1	0.131	0.142	0.153	0.163
-45	41.1	0.138	0.149	0.161	0.173
-44	40.1	0.145	0.158	0.17	0.183
-43	39.1	0.152	0.166	0.18	0.194
-42	38.1	0.16	0.175	0.191	0.206
-41	37.1	0.169	0.185	0.202	0.219
-40	36.1	0.178	0.196	0.215	0.233
-39	35.1	0.187	0.207	0.228	0.249
-38	34.1	0.197	0.219	0.242	0.265
-37	33.1	0.208	0.232	0.257	0.283
-36	32.1	0.219	0.246	0.274	0.303
-35	31.1	0.232	0.261	0.292	0.324
-34	30.1	0.245	0.277	0.311	0.347
-33	29.1	0.258	0.294	0.332	0.372
-32	28.1	0.273	0.312	0.355	0.4
-31	27.1	0.289	0.332	0.379	0.43
-30	26.1	0.305	0.353	0.406	0.463
-29	25.1	0.323	0.375	0.435	0.5
-28	24.1	0.341	0.399	0.466	0.539
-27	23.1	0.361	0.425	0.499	0.583
-26	22.1	0.382	0.453	0.536	0.631
-25	21.1	0.404	0.483	0.576	0.683
-24	20.1	0.428	0.514	0.619	0.741
-23	19.1	0.452	0.548	0.665	0.804

距线路中心距离 (m)	距边导线距离(m)	导线对地 24m			
		预测高度 1.5m	预测高度 4.5m	预测高度 7.5m	预测高度 10.5m
-22	18.1	0.478	0.584	0.715	0.874
-21	17.1	0.505	0.622	0.769	0.95
-20	16.1	0.533	0.663	0.827	1.03
-19	15.1	0.562	0.705	0.89	1.13
-18	14.1	0.593	0.75	0.957	1.23
-17	13.1	0.624	0.797	1.03	1.34
-16	12.1	0.656	0.845	1.1	1.46
-15	11.1	0.689	0.896	1.18	1.58
-14	10.1	0.722	0.948	1.27	1.72
-13	9.1	0.755	1	1.35	1.87
-12	8.1	0.788	1.05	1.44	2.03
-11	7.1	0.82	1.11	1.53	2.19
-10	6.1	0.852	1.16	1.62	2.36
-9	5.1	0.882	1.21	1.71	2.53
-8	4.1	0.91	1.26	1.8	2.7
-7	3.1	0.936	1.3	1.88	2.86
-6	2.1	0.96	1.34	1.96	3.01
-5	1.1	0.98	1.38	2.03	3.15
-4	0.1	0.982	1.38	2.03	3.16
-3.9	边导线垂线	0.997	1.41	2.09	3.27
-3	边导线内	1.01	1.43	2.13	3.36
-2	边导线内	1.02	1.45	2.16	3.43
-1	边导线内	1.03	1.46	2.18	3.47
0	中心线	1.03	1.46	2.18	3.48
1	边导线内	1.02	1.46	2.17	3.45
2	边导线内	1.01	1.44	2.15	3.4
3	边导线内	1	1.42	2.11	3.31
3.7	边导线垂线	0.987	1.39	2.05	3.2
4	0.3	0.982	1.38	2.03	3.16
5	1.3	0.968	1.36	1.99	3.07
6	2.3	0.946	1.32	1.92	2.92
7	3.3	0.921	1.28	1.84	2.76
8	4.3	0.893	1.23	1.75	2.6
9	5.3	0.864	1.18	1.66	2.43
10	6.3	0.833	1.13	1.57	2.26
11	7.3	0.801	1.07	1.48	2.09
12	8.3	0.768	1.02	1.39	1.93
13	9.3	0.735	0.969	1.3	1.78
14	10.3	0.702	0.916	1.22	1.64
15	11.3	0.669	0.865	1.13	1.51
16	12.3	0.637	0.816	1.06	1.38
17	13.3	0.605	0.768	0.985	1.27
18	14.3	0.575	0.723	0.916	1.17
19	15.3	0.545	0.679	0.852	1.07
20	16.3	0.516	0.638	0.792	0.983

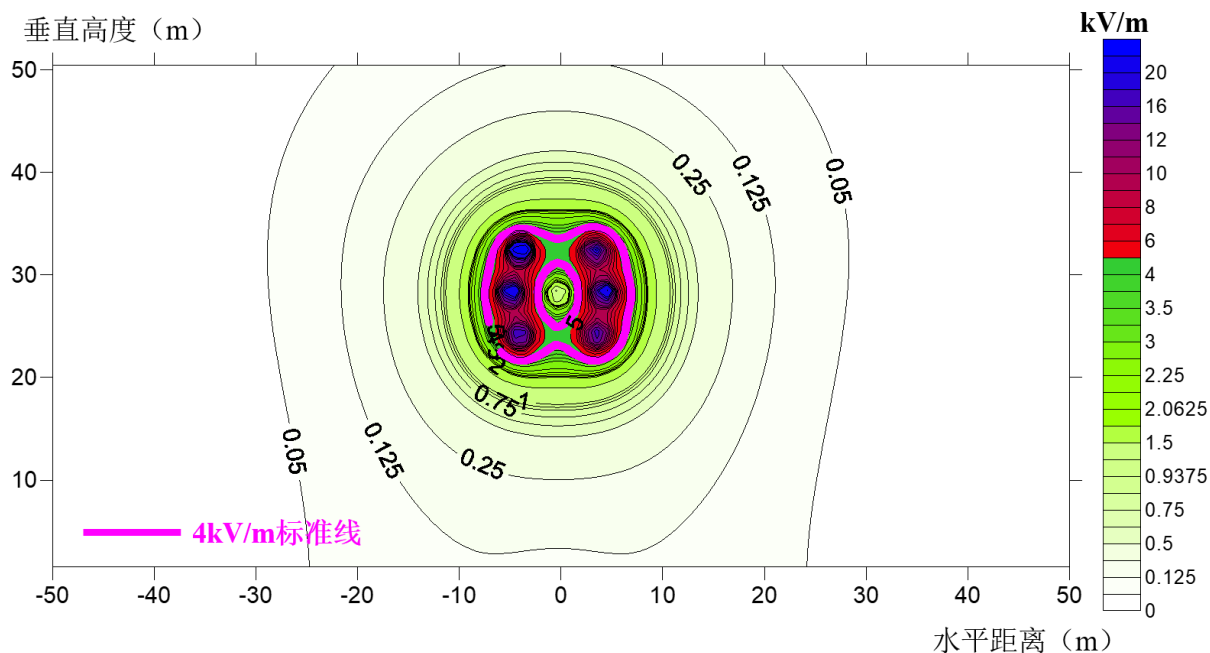
距线路中心距离 (m)	距边导线距离(m)	导线对地 24m			
		预测高度 1.5m	预测高度 4.5m	预测高度 7.5m	预测高度 10.5m
21	17.3	0.489	0.599	0.736	0.904
22	18.3	0.462	0.562	0.685	0.831
23	19.3	0.437	0.528	0.637	0.765
24	20.3	0.413	0.495	0.592	0.705
25	21.3	0.391	0.465	0.551	0.651
26	22.3	0.369	0.436	0.514	0.601
27	23.3	0.349	0.41	0.479	0.556
28	24.3	0.33	0.385	0.447	0.515
29	25.3	0.312	0.362	0.417	0.477
30	26.3	0.295	0.34	0.39	0.443
31	27.3	0.279	0.32	0.364	0.412
32	28.3	0.264	0.301	0.341	0.383
33	29.3	0.25	0.283	0.319	0.357
34	30.3	0.237	0.267	0.299	0.333
35	31.3	0.224	0.252	0.281	0.311
36	32.3	0.212	0.237	0.264	0.291
37	33.3	0.201	0.224	0.248	0.272
38	34.3	0.191	0.212	0.233	0.255
39	35.3	0.181	0.2	0.22	0.239
40	36.3	0.172	0.189	0.207	0.225
41	37.3	0.163	0.179	0.195	0.211
42	38.3	0.155	0.17	0.184	0.199
43	39.3	0.148	0.161	0.174	0.187
44	40.3	0.141	0.153	0.165	0.177
45	41.3	0.134	0.145	0.156	0.167
46	42.3	0.127	0.138	0.148	0.157
47	43.3	0.121	0.131	0.14	0.149
48	44.3	0.116	0.124	0.133	0.141
49	45.3	0.11	0.118	0.126	0.134
50	46.3	0.105	0.113	0.12	0.127



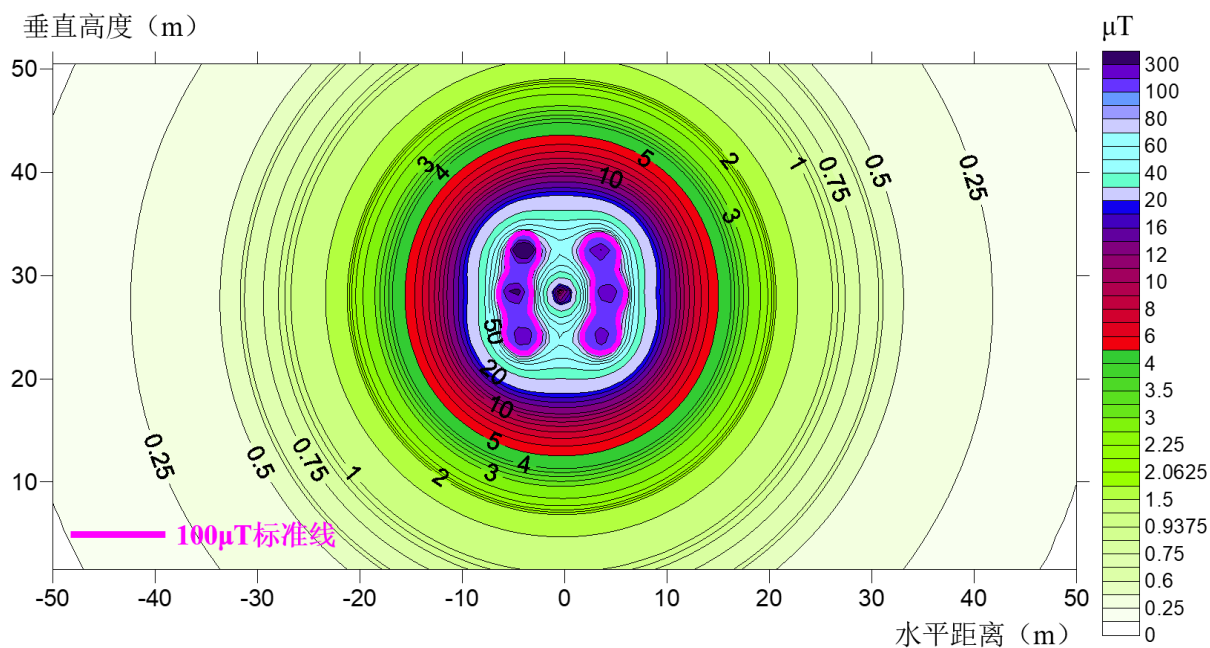
ZT-图 8.1-8 110kV 同塔双回架空线路工频电场强度预测结果衰减趋势线图



ZT-图 8.1-9 110kV 同塔双回架空线路工频磁感应强度预测结果衰减趋势线图



ZT-图 8.1-10 110kV 同塔双回架空线路工频电场强度预测结果等值线图



ZT-图 8.1-11 110kV 同塔双回架空线路工频磁感应强度预测结果等值线图

8.1.4.3 拟建 110kV 双回塔挂单回架空线路预测结果

根据计算公式及设计参数，本项目新建 110kV 双回塔挂单回架空线路的工频电场强度预测结果如下。其中电场强度、工频磁感应强度理论计算结果详见 ZT-表 8.1-6、ZT-表 8.1-7，工频电场强度、工频磁感应强度衰减趋势分别见 ZT-图 8.1-12、ZT-图 8.1-13，工频电场与工频磁感应强度分布断面等值线分别见 ZT-图 8.1-14、ZT-图 8.1-15。

由 ZT-图 8.1-12 可知，电场强度随着距边导线投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。由 ZT-表 8.1-6 可以看出，本项目 110kV 双回塔挂单回线路对地高度 24m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果为 0.019kV/m~0.222kV/m，线路运行产生的工频电场强度最大值为 0.222kV/m，位于边导线内，不超过《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4kV/m 的公众曝露控制限值。

由 ZT-图 8.1-13 可知，工频磁感应强度随着距边导线投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。由 ZT-表 8.1-7 可以看出，本项目 110kV 双回塔挂单回线路对地高度 24m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度理论计算结果为 0.33 μ T~1.69 μ T，线路运行产生的工频磁感应强度最大值为 1.69 μ T，位于边导线垂线及边导线内，不超过《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 100 μ T 限值要求。

ZT-表 8.1-6110kV 双回塔挂单回架空线路工频电场强度理论计算结果表（单位：kV/m）

距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	导线对地 24m						
		预测高度 1.5m	预测高度 4.5m	预测高度 7.5m	预测高度 10.5m	预测高度 13.5m	预测高度 16.5m	预测高度 19.5m
-50	53.1	0.021	0.021	0.021	0.022	0.023	0.023	0.02
-49	52.1	0.021	0.021	0.022	0.022	0.023	0.024	0.02
-48	51.1	0.021	0.021	0.022	0.023	0.023	0.024	0.03
-47	50.1	0.021	0.021	0.022	0.023	0.024	0.025	0.03
-46	49.1	0.021	0.022	0.022	0.023	0.024	0.025	0.03
-45	48.1	0.021	0.022	0.022	0.023	0.025	0.026	0.03
-44	47.1	0.021	0.022	0.023	0.024	0.025	0.026	0.03
-43	46.1	0.021	0.022	0.023	0.024	0.025	0.027	0.03
-42	45.1	0.021	0.022	0.023	0.024	0.026	0.028	0.03
-41	44.1	0.021	0.022	0.023	0.025	0.026	0.028	0.03
-40	43.1	0.021	0.022	0.023	0.025	0.027	0.029	0.03
-39	42.1	0.021	0.022	0.023	0.025	0.027	0.030	0.03
-38	41.1	0.021	0.022	0.023	0.025	0.028	0.031	0.03
-37	40.1	0.021	0.022	0.023	0.026	0.029	0.031	0.03
-36	39.1	0.020	0.021	0.024	0.026	0.029	0.032	0.04
-35	38.1	0.020	0.021	0.024	0.027	0.030	0.034	0.04
-34	37.1	0.020	0.021	0.024	0.027	0.031	0.035	0.04
-33	36.1	0.020	0.021	0.024	0.028	0.032	0.036	0.04
-32	35.1	0.020	0.021	0.025	0.029	0.033	0.038	0.04
-31	34.1	0.020	0.022	0.025	0.030	0.035	0.039	0.04
-30	33.1	0.020	0.022	0.026	0.031	0.036	0.041	0.05
-29	32.1	0.020	0.023	0.027	0.032	0.038	0.044	0.05
-28	31.1	0.021	0.024	0.028	0.034	0.040	0.046	0.05
-27	30.1	0.022	0.025	0.030	0.036	0.042	0.049	0.06
-26	29.1	0.024	0.027	0.032	0.038	0.045	0.052	0.06
-25	28.1	0.026	0.029	0.034	0.041	0.048	0.056	0.06
-24	27.1	0.029	0.032	0.037	0.044	0.052	0.060	0.07
-23	26.1	0.032	0.035	0.041	0.048	0.056	0.065	0.07
-22	25.1	0.036	0.039	0.045	0.052	0.061	0.071	0.08
-21	24.1	0.040	0.043	0.049	0.057	0.067	0.077	0.09
-20	23.1	0.045	0.048	0.055	0.063	0.073	0.084	0.10
-19	22.1	0.051	0.054	0.061	0.070	0.081	0.093	0.10
-18	21.1	0.057	0.061	0.067	0.077	0.089	0.102	0.12
-17	20.1	0.064	0.068	0.075	0.085	0.098	0.113	0.13
-16	19.1	0.071	0.075	0.083	0.094	0.108	0.125	0.14
-15	18.1	0.080	0.084	0.092	0.104	0.120	0.138	0.16
-14	17.1	0.088	0.093	0.102	0.115	0.132	0.154	0.18
-13	16.1	0.097	0.102	0.112	0.127	0.147	0.171	0.20
-12	15.1	0.107	0.112	0.123	0.140	0.162	0.191	0.22
-11	14.1	0.117	0.123	0.135	0.154	0.180	0.213	0.25
-10	13.1	0.127	0.134	0.147	0.169	0.199	0.239	0.29
-9	12.1	0.138	0.145	0.160	0.184	0.220	0.267	0.32
-8	11.1	0.149	0.157	0.173	0.201	0.242	0.299	0.37
-7	10.1	0.159	0.168	0.187	0.218	0.266	0.335	0.43
-6	9.1	0.170	0.179	0.200	0.236	0.291	0.375	0.49
-5	8.1	0.179	0.190	0.213	0.253	0.318	0.420	0.57
-4	7.1	0.189	0.200	0.226	0.270	0.345	0.467	0.66
-3	6.1	0.197	0.210	0.237	0.287	0.371	0.518	0.77
-2	5.1	0.205	0.218	0.248	0.302	0.397	0.570	0.90
-1	4.1	0.211	0.225	0.257	0.315	0.420	0.621	1.04
0	中心线	0.216	0.231	0.264	0.326	0.439	0.666	1.19
1	边导线内	0.220	0.235	0.269	0.333	0.454	0.703	1.33
2	边导线内	0.222	0.237	0.272	0.338	0.463	0.725	1.43
3	边导线内	0.222	0.237	0.272	0.339	0.465	0.731	1.46
3.1	边导线垂线	0.221	0.236	0.271	0.337	0.462	0.724	1.43
4	0.9	0.221	0.236	0.271	0.336	0.460	0.719	1.41
5	1.9	0.218	0.233	0.266	0.330	0.448	0.690	1.29
6	2.9	0.213	0.228	0.260	0.321	0.431	0.650	1.14
7	3.9	0.207	0.221	0.252	0.308	0.410	0.601	0.99
8	4.9	0.200	0.213	0.242	0.294	0.386	0.550	0.85
9	5.9	0.192	0.204	0.231	0.278	0.359	0.498	0.73
10	6.9	0.183	0.194	0.218	0.261	0.332	0.448	0.63
11	7.9	0.173	0.183	0.205	0.244	0.305	0.401	0.54
12	8.9	0.162	0.172	0.192	0.226	0.279	0.358	0.47
13	9.9	0.152	0.160	0.178	0.208	0.254	0.319	0.41
14	10.9	0.141	0.149	0.165	0.191	0.230	0.285	0.35
15	11.9	0.130	0.137	0.151	0.175	0.208	0.254	0.31

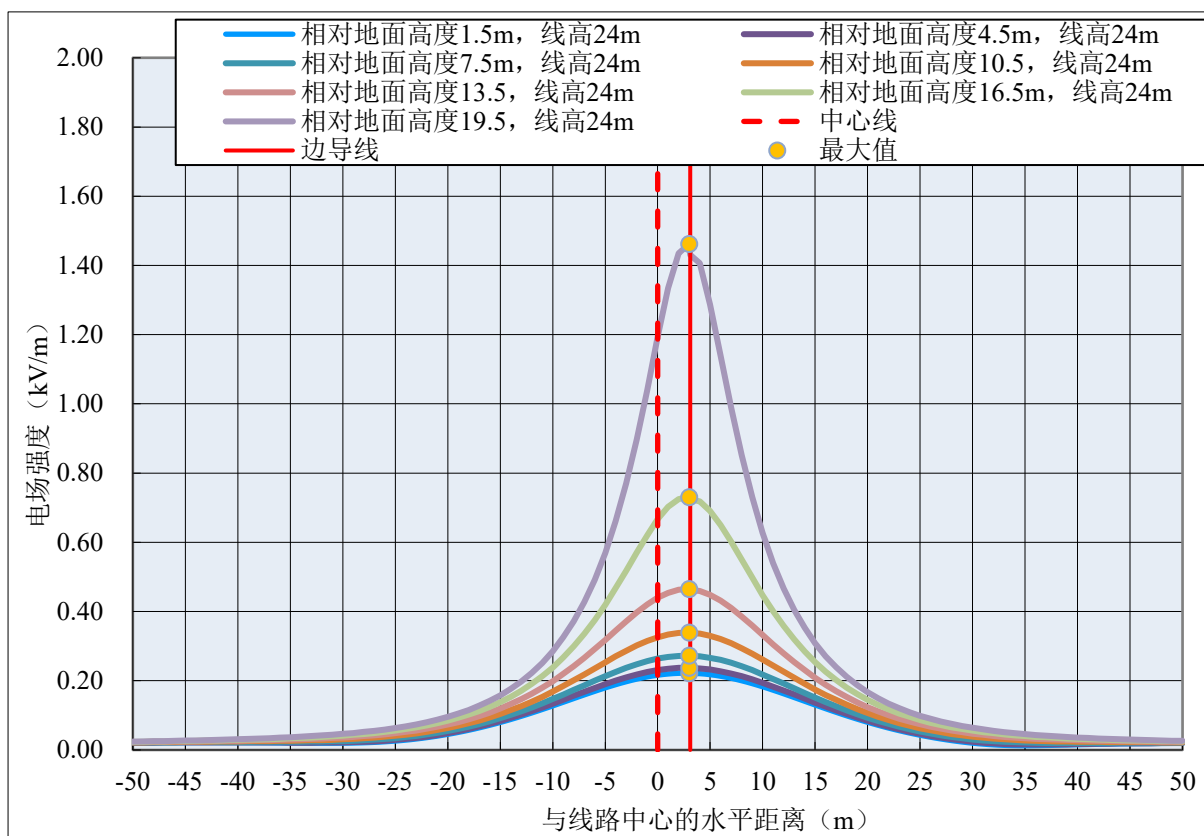
距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	导线对地 24m						
		预测高度 1.5m	预测高度 4.5m	预测高度 7.5m	预测高度 10.5m	预测高度 13.5m	预测高度 16.5m	预测高度 19.5m
16	12.9	0.119	0.126	0.139	0.159	0.188	0.226	0.27
17	13.9	0.109	0.115	0.126	0.145	0.170	0.202	0.24
18	14.9	0.099	0.104	0.115	0.131	0.153	0.180	0.21
19	15.9	0.089	0.094	0.104	0.118	0.138	0.161	0.19
20	16.9	0.080	0.085	0.093	0.107	0.124	0.145	0.17
21	17.9	0.071	0.076	0.084	0.096	0.112	0.130	0.15
22	18.9	0.063	0.067	0.075	0.086	0.101	0.117	0.13
23	19.9	0.056	0.060	0.067	0.078	0.091	0.105	0.12
24	20.9	0.049	0.053	0.060	0.070	0.082	0.095	0.11
25	21.9	0.043	0.046	0.053	0.063	0.074	0.086	0.10
26	22.9	0.037	0.041	0.048	0.057	0.067	0.079	0.09
27	23.9	0.032	0.036	0.042	0.051	0.061	0.072	0.08
28	24.9	0.027	0.031	0.038	0.046	0.056	0.066	0.08
29	25.9	0.023	0.027	0.034	0.042	0.051	0.060	0.07
30	26.9	0.020	0.024	0.031	0.039	0.047	0.056	0.06
31	27.9	0.017	0.021	0.028	0.035	0.044	0.052	0.06
32	28.9	0.015	0.019	0.026	0.033	0.041	0.048	0.06
33	29.9	0.013	0.018	0.024	0.031	0.038	0.045	0.05
34	30.9	0.013	0.017	0.022	0.029	0.036	0.042	0.05
35	31.9	0.012	0.016	0.021	0.028	0.034	0.040	0.05
36	32.9	0.013	0.016	0.021	0.026	0.032	0.038	0.04
37	33.9	0.013	0.016	0.020	0.026	0.031	0.036	0.04
38	34.9	0.014	0.016	0.020	0.025	0.030	0.035	0.04
39	35.9	0.014	0.017	0.020	0.024	0.029	0.033	0.04
40	36.9	0.015	0.017	0.020	0.024	0.028	0.032	0.04
41	37.9	0.016	0.017	0.020	0.024	0.027	0.031	0.03
42	38.9	0.016	0.018	0.020	0.023	0.027	0.030	0.03
43	39.9	0.017	0.018	0.020	0.023	0.026	0.029	0.03
44	40.9	0.018	0.019	0.020	0.023	0.026	0.028	0.03
45	41.9	0.018	0.019	0.021	0.023	0.025	0.028	0.03
46	42.9	0.018	0.019	0.021	0.023	0.025	0.027	0.03
47	43.9	0.019	0.019	0.021	0.022	0.024	0.026	0.03
48	44.9	0.019	0.020	0.021	0.022	0.024	0.026	0.03
49	45.9	0.019	0.020	0.021	0.022	0.024	0.025	0.03
50	46.9	0.019	0.020	0.021	0.022	0.023	0.025	0.03

ZT-表 8.1-7 110kV 双回塔挂单回架空线路工频磁感应强度理论计算结果表（单位：μT）

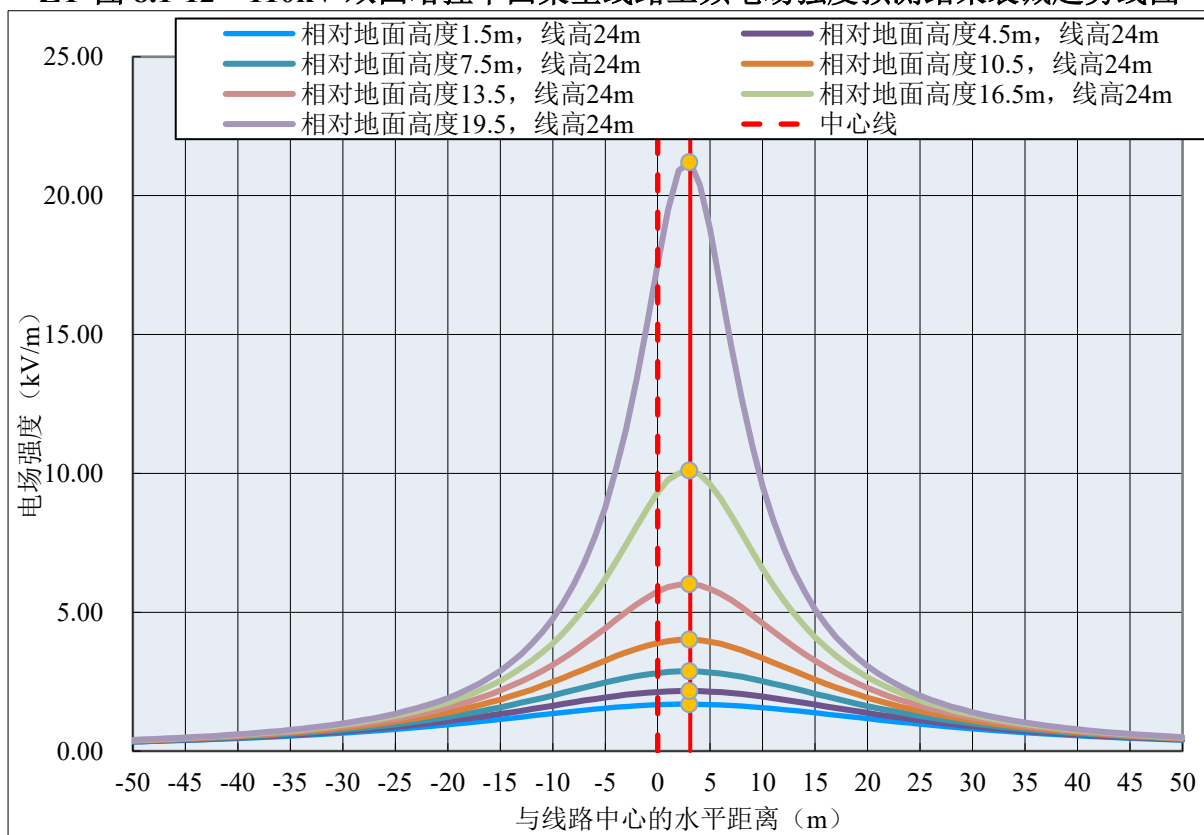
距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	导线对地 24m						
		预测高度 1.5m	预测高度 4.5m	预测高度 7.5m	预测高度 10.5m	预测高度 13.5m	预测高度 16.5m	预测高度 19.5m
-50	53.1	0.33	0.344	0.358	0.371	0.383	0.393	0.401
-49	52.1	0.34	0.355	0.37	0.384	0.397	0.408	0.416
-48	51.1	0.35	0.367	0.383	0.398	0.411	0.423	0.432
-47	50.1	0.362	0.379	0.396	0.412	0.427	0.439	0.449
-46	49.1	0.373	0.392	0.41	0.427	0.443	0.456	0.467
-45	48.1	0.385	0.405	0.425	0.443	0.46	0.474	0.486
-44	47.1	0.398	0.419	0.44	0.46	0.478	0.494	0.506
-43	46.1	0.411	0.434	0.456	0.478	0.497	0.514	0.528
-42	45.1	0.425	0.449	0.473	0.496	0.517	0.536	0.551
-41	44.1	0.439	0.465	0.491	0.516	0.539	0.559	0.575
-40	43.1	0.454	0.482	0.51	0.537	0.561	0.583	0.601
-39	42.1	0.47	0.5	0.53	0.559	0.586	0.609	0.629
-38	41.1	0.486	0.519	0.551	0.582	0.611	0.637	0.659
-37	40.1	0.503	0.538	0.573	0.607	0.639	0.667	0.69
-36	39.1	0.521	0.559	0.596	0.633	0.668	0.699	0.724
-35	38.1	0.54	0.58	0.621	0.661	0.699	0.733	0.761
-34	37.1	0.56	0.603	0.647	0.691	0.732	0.769	0.801
-33	36.1	0.58	0.627	0.675	0.722	0.767	0.808	0.843
-32	35.1	0.602	0.652	0.704	0.756	0.805	0.851	0.889
-31	34.1	0.624	0.679	0.735	0.791	0.846	0.896	0.939
-30	33.1	0.648	0.707	0.768	0.83	0.89	0.945	0.993
-29	32.1	0.672	0.736	0.802	0.87	0.937	0.998	1.05
-28	31.1	0.698	0.767	0.839	0.914	0.987	1.06	1.12
-27	30.1	0.725	0.799	0.878	0.96	1.04	1.12	1.18
-26	29.1	0.753	0.833	0.92	1.01	1.1	1.19	1.26
-25	28.1	0.782	0.869	0.964	1.06	1.16	1.26	1.34
-24	27.1	0.813	0.907	1.01	1.12	1.23	1.34	1.44
-23	26.1	0.844	0.947	1.06	1.18	1.31	1.43	1.54
-22	25.1	0.877	0.988	1.11	1.25	1.39	1.52	1.65

距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	导线对地 24m						
		预测高度 1.5m	预测高度 4.5m	预测高度 7.5m	预测高度 10.5m	预测高度 13.5m	预测高度 16.5m	预测高度 19.5m
-21	24.1	0.911	1.03	1.17	1.32	1.47	1.63	1.77
-20	23.1	0.947	1.08	1.23	1.39	1.57	1.74	1.91
-19	22.1	0.983	1.13	1.29	1.47	1.67	1.87	2.06
-18	21.1	1.02	1.18	1.35	1.56	1.78	2.01	2.24
-17	20.1	1.06	1.23	1.42	1.65	1.9	2.17	2.43
-16	19.1	1.1	1.28	1.5	1.75	2.03	2.34	2.65
-15	18.1	1.14	1.34	1.57	1.85	2.18	2.53	2.89
-14	17.1	1.18	1.39	1.65	1.97	2.34	2.75	3.17
-13	16.1	1.22	1.45	1.74	2.09	2.51	2.99	3.49
-12	15.1	1.27	1.51	1.82	2.21	2.69	3.25	3.86
-11	14.1	1.31	1.57	1.91	2.35	2.89	3.55	4.28
-10	13.1	1.35	1.63	2	2.49	3.11	3.88	4.77
-9	12.1	1.39	1.7	2.1	2.63	3.34	4.25	5.33
-8	11.1	1.43	1.76	2.19	2.79	3.59	4.67	6
-7	10.1	1.47	1.82	2.29	2.94	3.86	5.13	6.78
-6	9.1	1.51	1.87	2.38	3.1	4.14	5.64	7.7
-5	8.1	1.54	1.93	2.47	3.25	4.42	6.2	8.78
-4	7.1	1.58	1.98	2.55	3.41	4.72	6.8	10.1
-3	6.1	1.6	2.03	2.63	3.55	5.01	7.44	11.6
-2	5.1	1.63	2.07	2.7	3.68	5.28	8.1	13.4
-1	4.1	1.65	2.1	2.76	3.8	5.53	8.73	15.4
0	中心线	1.67	2.13	2.81	3.89	5.74	9.31	17.5
1	边导线内	1.68	2.15	2.85	3.96	5.9	9.77	19.5
2	边导线内	1.69	2.16	2.87	4	5.99	10	20.9
3	边导线内	1.69	2.16	2.87	4.01	6.01	10.1	21.2
3.1	边导线垂线	1.69	2.16	2.87	4.01	6.01	10.1	21.2
4	0.9	1.68	2.16	2.86	3.99	5.96	9.96	20.4
5	1.9	1.67	2.14	2.83	3.94	5.84	9.61	18.8
6	2.9	1.66	2.12	2.79	3.86	5.66	9.1	16.7
7	3.9	1.64	2.09	2.74	3.75	5.44	8.49	14.6
8	4.9	1.62	2.05	2.68	3.63	5.18	7.84	12.7
9	5.9	1.59	2.01	2.6	3.49	4.89	7.19	11
10	6.9	1.56	1.96	2.52	3.35	4.6	6.56	9.55
11	7.9	1.53	1.91	2.43	3.19	4.31	5.98	8.34
12	8.9	1.49	1.85	2.34	3.04	4.03	5.43	7.32
13	9.9	1.46	1.79	2.25	2.88	3.75	4.94	6.46
14	10.9	1.42	1.73	2.16	2.72	3.49	4.5	5.73
15	11.9	1.38	1.67	2.06	2.57	3.25	4.1	5.1
16	12.9	1.33	1.61	1.97	2.43	3.02	3.75	4.57
17	13.9	1.29	1.55	1.88	2.29	2.81	3.43	4.1
18	14.9	1.25	1.49	1.79	2.16	2.62	3.14	3.71
19	15.9	1.21	1.43	1.7	2.04	2.44	2.89	3.36
20	16.9	1.17	1.37	1.62	1.92	2.27	2.66	3.06
21	17.9	1.12	1.31	1.54	1.81	2.12	2.46	2.79
22	18.9	1.08	1.26	1.47	1.71	1.98	2.27	2.56
23	19.9	1.04	1.21	1.4	1.61	1.85	2.11	2.35
24	20.9	1.01	1.16	1.33	1.52	1.74	1.96	2.16
25	21.9	0.969	1.11	1.26	1.44	1.63	1.82	2
26	22.9	0.933	1.06	1.2	1.36	1.53	1.7	1.85
27	23.9	0.898	1.01	1.14	1.29	1.44	1.59	1.72
28	24.9	0.864	0.972	1.09	1.22	1.35	1.48	1.6
29	25.9	0.831	0.931	1.04	1.16	1.28	1.39	1.5
30	26.9	0.8	0.892	0.991	1.1	1.2	1.31	1.4
31	27.9	0.77	0.855	0.946	1.04	1.14	1.23	1.31
32	28.9	0.742	0.82	0.903	0.989	1.08	1.16	1.23
33	29.9	0.714	0.786	0.862	0.941	1.02	1.09	1.16
34	30.9	0.688	0.754	0.824	0.896	0.966	1.03	1.09
35	31.9	0.662	0.724	0.788	0.854	0.917	0.976	1.03
36	32.9	0.638	0.695	0.754	0.814	0.872	0.925	0.971
37	33.9	0.615	0.668	0.722	0.777	0.829	0.878	0.918
38	34.9	0.593	0.642	0.692	0.742	0.79	0.833	0.87
39	35.9	0.572	0.617	0.664	0.709	0.753	0.792	0.826
40	36.9	0.552	0.594	0.637	0.679	0.718	0.754	0.784
41	37.9	0.532	0.572	0.611	0.65	0.686	0.719	0.746
42	38.9	0.514	0.55	0.587	0.622	0.656	0.686	0.711
43	39.9	0.496	0.53	0.564	0.597	0.627	0.655	0.677
44	40.9	0.479	0.511	0.542	0.573	0.601	0.626	0.646
45	41.9	0.463	0.493	0.522	0.55	0.576	0.599	0.618
46	42.9	0.448	0.475	0.502	0.528	0.552	0.573	0.591
47	43.9	0.433	0.459	0.484	0.508	0.53	0.549	0.565

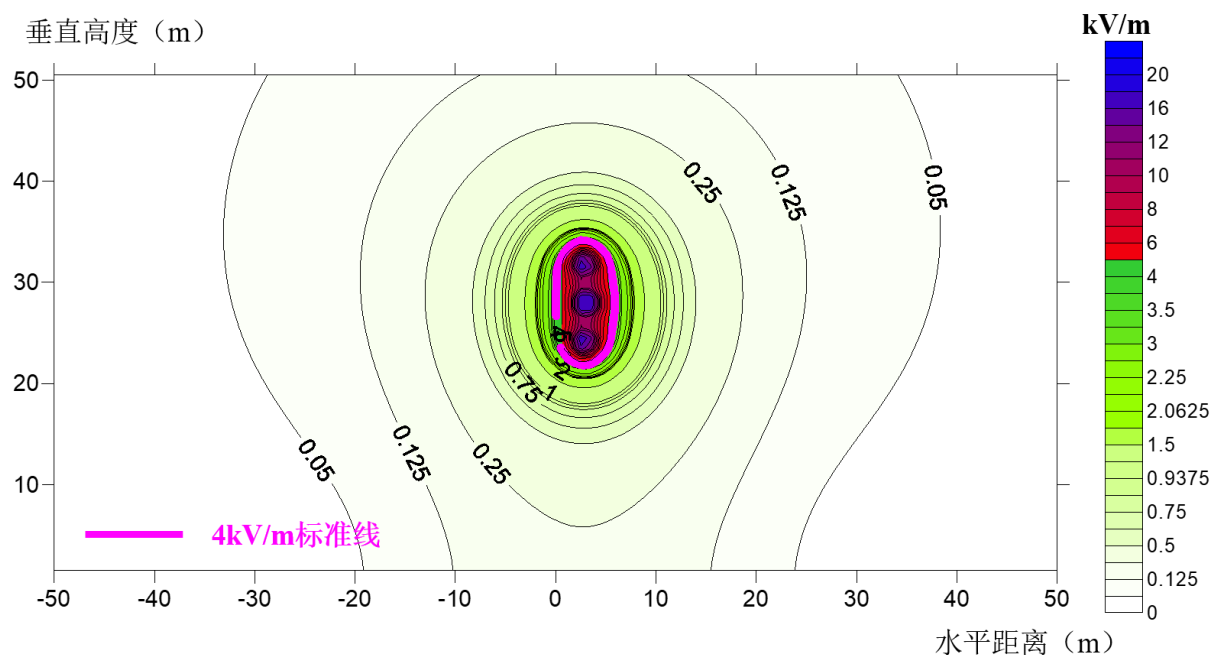
距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	导线对地 24m						
		预测高度 1.5m	预测高度 4.5m	预测高度 7.5m	预测高度 10.5m	预测高度 13.5m	预测高度 16.5m	预测高度 19.5m
48	44.9	0.419	0.443	0.466	0.489	0.509	0.527	0.541
49	45.9	0.406	0.428	0.45	0.47	0.489	0.506	0.519
50	46.9	0.393	0.414	0.434	0.453	0.471	0.486	0.498



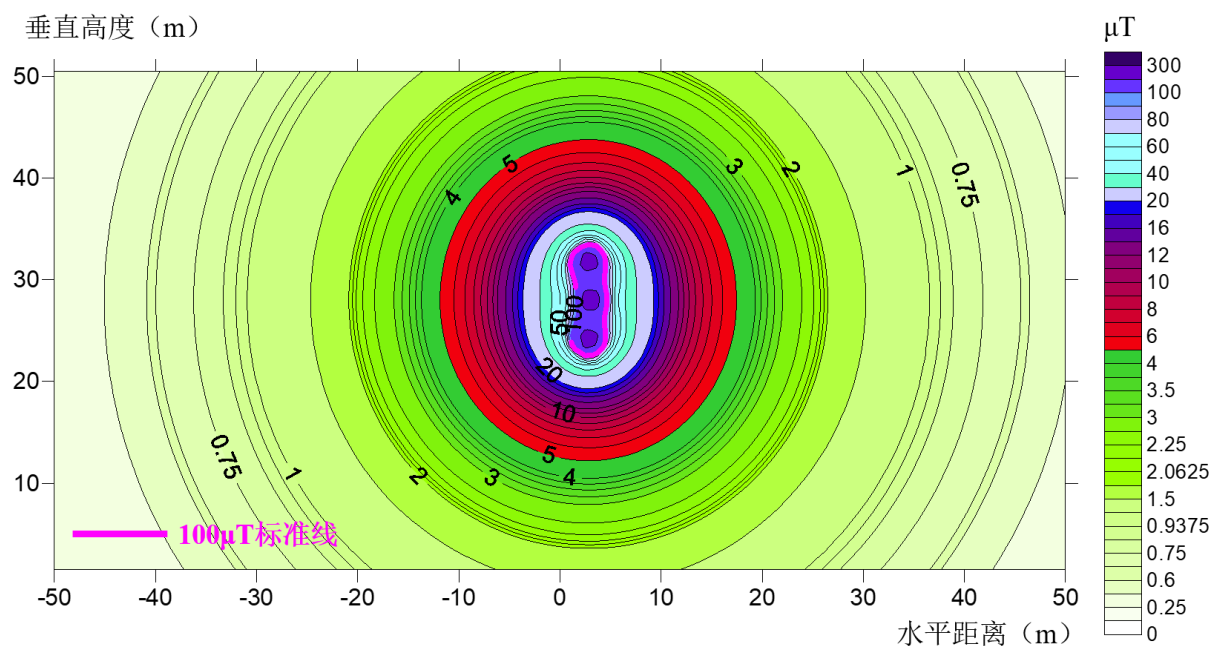
ZT-图 8.1-12 110kV 双回塔挂单回架空线路工频电场强度预测结果衰减趋势线图



ZT-图 8.1-13 110kV 双回塔挂单回架空线路工频磁感应强度预测结果衰减趋势线图



ZT-图 8.1-14 110kV 双回塔挂单回架空线路工频电场强度预测结果等值线图



ZT-图 8.1-15 110kV 双回塔挂单回架空线路工频磁感应强度预测结果等值线图

8.2 对侧变电站间隔扩建电磁环境影响分析

8.2.1 类比原则和类比对象

根据《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020），变电站电磁环境影响预测应采用类比监测的方式。

对侧 220kV 琴江站、110kV 桂田站为户外常规变电站，本项目拟在琴江站扩建 1 个 110kV 出线间隔、桂田站扩建 1 个 110 千伏出线间隔、1 个 110 千伏分段间隔、1 个 110

千伏母线设备间隔，利用站址内现有用地进行扩建，不增加站址内的主变压器容量。

根据上述规模，选定已运行的 220kV 荣田变电站作为类比预测对象。220 千伏琴江站、110 千伏桂田站与 220kV 荣田变电站主要指标对比见 ZT-表 8.2-1。

ZT-表 8.2-1 220 千伏琴江站、110 千伏桂田站与类比对象主要技术指标对照表

主要指标	220kV 荣田变电站（类比对象）	220 千伏琴江站（评价对象） 本期扩建 1 个 110kV 出线间隔	110 千伏桂田站（评价对象） 本期扩建 1 个 110kV 出线间隔
建设规模	3 台主变（测量时）	2 台主变	2 台主变
电压等级	220 千伏	220 千伏	110 千伏
主变容量	2×240MVA（测量时）	2×180MVA	31.5+40MVA
总平面布置	主变户外，GIS 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东侧和西侧。主变压器、主控制楼等主要建筑物布置在站区中部；进站大门布置于场地东南角。见 ZT-图 8.1-1。	主变户外，GIS 户外布置，站内设一座综合楼和一座主控楼，综合楼位于变电站大门南侧与西侧围墙相连，主控楼位于综合楼东侧，主变布置在变电站中部（主控楼东侧），自西向东（依次为#1 主变、#2 主变、#3 主变预留位置）一字排开，事故油池位于#3 主变预留位置的东侧，靠近东侧围墙，变电站北侧为 220kV 设备场地，南侧为 110kV 设备场地。见 ZT-图 8.1-2。	主变户外，AIS 户外布置，110 千伏桂田变电站为户外变电站，AIS 和主变均户外，而配电装置、警传室、消防水池和泵房等均在配电装置楼内部，配电装置呈东西朝向，主变在配电装置和 10kV 高压开关楼之间，110 千伏架空出线位于配电装置楼的西侧。见 ZT-图 8.1-3。
架线型式	架空出线	架空出线	架空出线
电气形式	GIS 户外	GIS 户外	AIS 户外
环境条件	城镇建成区	城镇建成区	农村地区
所属区域	惠州市惠阳区秋长镇白沙村白石洞	梅州市五华县横陂镇	梅州市五华县河东镇

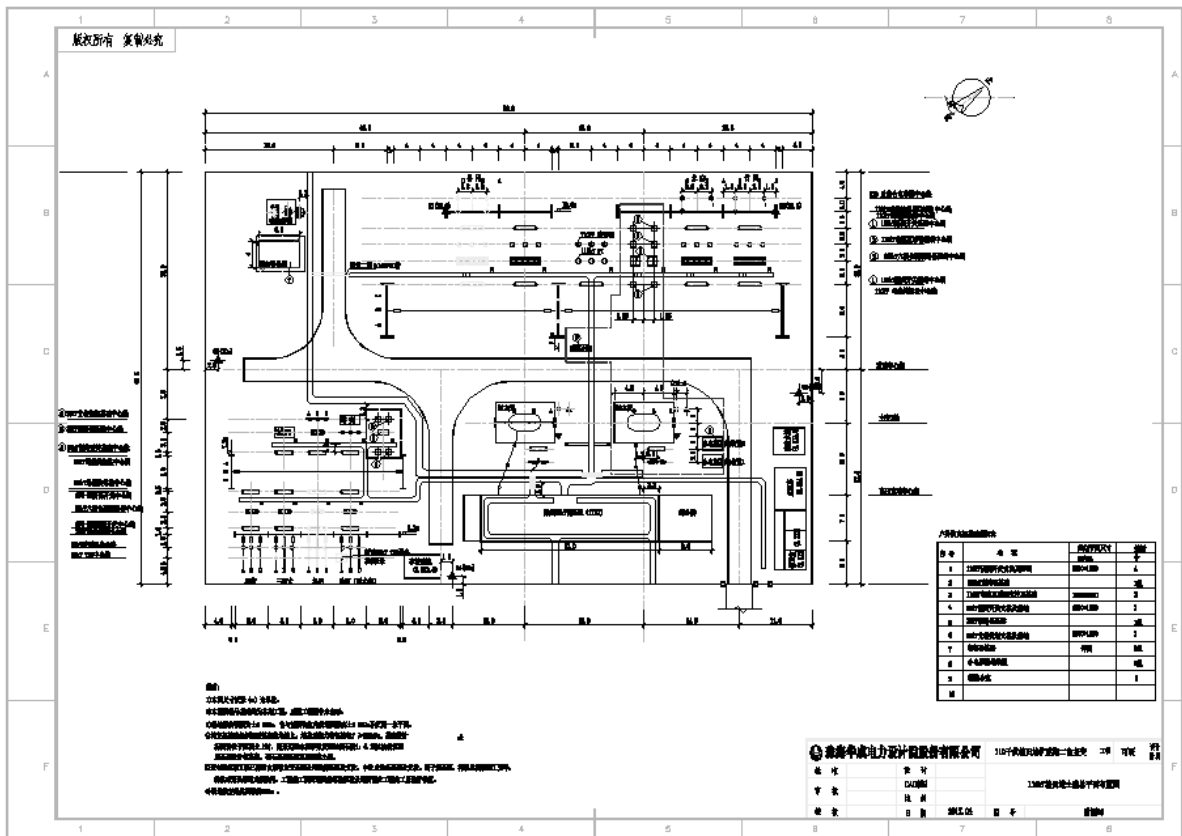


图 8.2-3 110 千伏桂田站总平面布置示意图

由表 9.1-1 可知，220kV 荣田变电站（类比对象）与 220kV 琴江变电站扩建间隔后电压等级、电气布置、环境条件等均相同，荣田站主变容量大于琴江站。220kV 荣田变电站（类比对象）与 110kV 桂田变电站扩建间隔后主变容量、电压等级更大。理论上本项目琴江站、桂田站在围墙外产生电磁影响小于类比对象荣田站。因此选用 220kV 荣田变电站作为类比对象，可反映本项目投产后的电磁环境影响，并且结果是保守的，具有可类比性。

8.2.2 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）监测单位

广州穗证环境检测有限公司（同现状监测单位）；

（4）测量布点

220kV 荣田变电站类比监测布点图如 ZT-图 8.2-4 所示；

(5) 测量时间及气象状况

监测日期：2021 年 11 月 6 日 10: 00~11: 00；天气多云，温度 19~31℃，相对湿度 65%，气压 101.8kPa，风速 1.8m/s。

(6) 监测工况

监测工况见 ZT-表 8.2-2。

ZT-表 8.2-2 220kV 荣田变电站运行工况

序号	名称	电压 U (kV)	电流 I (A)	有功功率 P (MW)	无功功率 Q (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
3	#3 主变	219.55	213.29	41.11	7.3

由 ZT-表 8.2-2 可知，监测时类比对象 220kV 荣田变电站处于正常运行状态。



图 8.2-4 220kV 荣田变电站监测布点图

8.2.3 类比变电站监测结果

类比对象 220kV 荣田变电站测量结果见 ZT-表 8.2-3 和 ZT-表 8.2-4，检测报告详见附件 6。

ZT-表 8.2-3 220kV 荣田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#	变电站东侧围墙外 5m	49.8	0.372
2#	变电站南侧围墙外 5m	57.2	0.383
3#	变电站西侧围墙外 5m	29.1	0.373
4#	变电站北侧围墙外 5m	12.6	0.258

ZT-表 8.2-4 220kV 荣田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)	备注
DM1#	变电站南侧围墙外 5m 处	57.2	0.383	站址东、西、北三侧 均不具备设置断面的 环境条件
DM2#	变电站南侧围墙外 10m 处	48.5	0.321	
DM3#	变电站南侧围墙外 15m 处	45.3	0.289	
DM4#	变电站南侧围墙外 20m 处	44.1	0.266	
DM5#	变电站南侧围墙外 25m 处	40.4	0.248	
DM6#	变电站南侧围墙外 30m 处	40.1	0.241	
DM7#	变电站南侧围墙外 35m 处	38.0	0.232	
DM8#	变电站南侧围墙外 40m 处	35.8	0.230	
DM9#	变电站南侧围墙外 45m 处	32.5	0.263	
DM10#	变电站南侧围墙外 50m 处	25.6	0.244	

由以上监测结果可以看出，220kV 荣田变电站四周厂界外 5m 处工频电场强度为 12.6V/m~57.2V/m，工频磁感应强度为 0.258 μT ~0.383 μT ，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 荣田变电站南侧厂界衰减断面的工频电场强度为 25.6V/m~57.2V/m，工频磁感应强度为 0.230 μT ~0.383 μT ，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。

8.2.4 对侧站间隔扩建电磁环境影响评价小结

通过类比项目（220kV 荣田变电站，户外常规布置，主变容量 3×180MVA）监测结果，可预测 220kV 琴江站、110kV 桂田站扩建间隔建成投产后，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）的限值（4000V/m 和 100 μT ）要求。

8.3 环境保护目标预测结果及分析

8.3.1 架空线路环境保护目标预测

一、预测方法

电场与磁场都是矢量，矢量叠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（此为最不利情况）。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不利情况，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。

二、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。本项目沿线电磁环境保护目标的电磁环境影响预测结果见 ZT-表 8.3-1。

经预测，工程沿线电磁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。

ZT-表 8.3-1 本项目电磁环境敏感目标处电磁环境影响预测结果

序号	电磁环境敏感目标	与项目边导线距离(m)	房屋结构	线路架设型式	导线对地最小高度(m)	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
								贡献值	现状值	预测值	贡献值	现状值	预测值	
A01	五华县融媒体中心	边导线南侧 19m	6 层砖混平顶	110kV 双回塔挂单回架空	24	1 层	1.5	63	2.2	65.2	1.08	0.3	1.38	是
						2 层	4.5	67		69.2	1.26		1.56	
						3 层	7.5	75		77.2	1.47		1.77	
						4 层	10.5	86		88.2	1.71		2.01	
						5 层	13.5	101		103.2	1.98		2.28	
						6 层	16.5	117		119.2	2.27		2.57	
						6 层楼顶	19.5	130		132.2	2.56		2.86	
A02	协和村住房①	边导线东北侧 21m	3 层砖混平顶	110kV 双回塔挂单回架空	24	1 层	1.5	57	0.87	57.87	1.02	0.039	1.059	是
						2 层	4.5	61		61.87	1.18		1.219	
						3 层	7.5	67		67.87	1.35		1.389	
						3 层楼顶	10.5	77		77.87	1.56		1.599	
A03	协和村住房②	边导线东北侧 23m	2 层砖混平顶	110kV 双回塔挂单回架空	24	1 层	1.5	45	5.9	50.9	0.947	0.044	0.991	是
						2 层	4.5	48		53.9	1.08		1.124	
						2 层楼顶	7.5	55		60.9	1.23		1.274	
A04	协和村住房③	边导线东北侧 26m	2 层砖混平顶	110kV 双回塔挂单回架空	24	1 层	1.5	32	4.8	36.8	0.844	0.037	0.881	是
						2 层	4.5	35		39.8	0.947		0.984	
						2 层楼顶	7.5	41		45.8	1.06		1.097	
A05	协和村垃圾厂宿舍	边导线东侧 15m	1~2 层铁皮尖顶	110kV 双回塔挂单回架空	24	1 层	1.5	107	44	151	1.27	0.25	1.52	是
						2 层	4.5	112		156	1.51		1.76	
A06	协和村住房④	边导线东侧 28m	1 层铁皮尖顶	110kV 双回塔挂单回架空	24	1 层	1.5	26	8.2	34.2	0.782	0.024	0.806	是
A07					24	1 层	1.5	24	2.2	26.2	0.753	0.02	0.773	是

序号	电磁环境敏感目标	与项目边导线距离(m)	房屋结构	线路架设型式	导线对地最小高度(m)	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
								贡献值	现状值	预测值	贡献值	现状值	预测值	
	协和村住房⑤	边导线东北侧 29m	4 层砖混平顶	110kV 双回塔挂单回架空		2 层	4.5	27		29.2	0.833		0.853	
						3 层	7.5	32		34.2	0.92		0.94	
						4 层	10.5	38		40.2	1.01		1.03	
						4 层楼顶	13.5	45		47.2	1.1		1.12	
A08	协和村住房⑥	边导线西北侧 30m	1 层砖混平顶	110kV 双回塔挂单回架空	24	1 层	1.5	22	1.4	23.4	0.725	0.02	0.745	是
						1 层楼顶	4.5	25		26.4	0.799		0.819	
A09	协和村白石洋 24 号住房	边导线西北侧 23m	2 层砖混平顶	110kV 双回塔挂单回架空	24	1 层	1.5	45	1.2	46.2	0.947	0.024	0.971	是
						2 层	4.5	48		49.2	1.08		1.104	
						2 层楼顶	7.5	55		56.2	1.23		1.254	
A10	协和村住房⑦	边导线西北侧 3m	1 层砖混平顶	110kV 双回塔挂单回架空	24	1 层	1.5	216	9.1	225.1	1.67	0.081	1.751	是
						1 层楼顶	4.5	231		240.1	2.13		2.211	
A11	协和村白石洋 21 号住房	边导线西北侧 1m	1 层砖混平顶	110kV 双回塔挂单回架空	24	1 层	1.5	222	14	236	1.69	0.18	1.87	是
						1 层楼顶	4.5	237		251	2.16		2.34	
A12	协和村住房⑧	边导线西北侧 30m	1 层铁皮平顶	110kV 双回塔挂单回架空	24	1 层	1.5	22	2.2	24.2	0.725	0.026	0.751	是
						1 层楼顶	4.5	25		27.2	0.799		0.825	
A13	协和村白石洋 17 号住房	边导线西北侧 17m	3 层砖混平顶	110kV 双回塔挂单回架空	24	1 层	1.5	88	3.8	91.8	1.18	0.027	1.207	是
						2 层	4.5	93		96.8	1.39		1.417	
						3 层	7.5	102		105.8	1.65		1.677	
						3 层楼顶	10.5	115		118.8	1.97		1.997	
A14					24	1 层	1.5	88	1.8	89.8	1.18	0.023	1.203	是

序号	电磁环境敏感目标	与项目边导线距离(m)	房屋结构	线路架设型式	导线对地最小高度(m)	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
								贡献值	现状值	预测值	贡献值	现状值	预测值	
	协和村住房⑨	边导线西北侧 17m	2 层砖混平顶	110kV 双回塔挂单回架空		2 层	4.5	93		94.8	1.39		1.413	
						2 层楼顶	7.5	102		103.8	1.65		1.673	
A15	协和村白石洋 3 号住房	边导线西北侧 9m	2 层砖混平顶	110kV 双回塔挂单回架空	24	1 层	1.5	170	2.7	172.7	1.51	0.024	1.534	是
						2 层	4.5	179		181.7	1.87		1.894	
						2 层楼顶	7.5	200		202.7	2.38		2.404	
A16	协和村住房⑩	边导线西北侧 27m	3 层砖混平顶	110kV 双回塔挂单回架空	24	1 层	1.5	29	2.1	31.1	0.813	0.026	0.839	是
						2 层	4.5	32		34.1	0.907		0.933	
						3 层	7.5	37		39.1	1.01		1.036	
						3 层楼顶	10.5	44		46.1	1.12		1.146	
A17	协和村住房⑪	边导线西北侧 6m	2 层砖混平顶	110kV 双回塔挂单回架空	24	1 层	1.5	197	8.5	205.5	1.6	0.029	1.629	是
						2 层	4.5	210		218.5	2.03		2.059	
						2 层楼顶	7.5	237		245.5	2.63		2.659	
A18	协和村住房⑫	边导线西北侧 20m	1 层砖混平顶	110kV 双回塔挂单回架空	24	1 层	1.5	64	3.4	67.4	1.06	0.037	1.097	是
						1 层楼顶	4.5	68		71.4	1.23		1.267	
A19	协和村住房⑬	边导线西北侧 30m	1 层砖混尖顶	110kV 双回塔挂单回架空	24	1 层	1.5	22	2.2	24.2	0.725	0.021	0.746	是
A20	协和村白石洋 1 号住房	边导线西北侧 14m	2 层砖混平顶	110kV 双回塔挂单回架空	24	1 层	1.5	117	1.4	118.4	1.31	0.031	1.341	是
						2 层	4.5	123		124.4	1.57		1.601	
						2 层楼顶	7.5	135		136.4	1.91		1.941	
A21	走马村住房①	边导线西南侧 11m	2 层砖混平顶		24	1 层	1.5	149	9.2	158.2	1.43	0.26	1.69	是
						2 层	4.5	157		166.2	1.76		2.02	

序号	电磁环境敏感目标	与项目边导线距离(m)	房屋结构	线路架设型式	导线对地最小高度(m)	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
								贡献值	现状值	预测值	贡献值	现状值	预测值	
				110kV 双回塔挂单回架空		2 层楼顶	7.5	173		182.2	2.19		2.45	
A22	走马村潭鱼里 39 号住房	边导线东北侧 26m	3 层砖混平顶	110kV 同塔双回架空	24	1 层	1.5	29	12	41	0.289	0.27	0.559	是
						2 层	4.5	29		41	0.332		0.602	
						3 层	7.5	30		42	0.379		0.649	
						3 层楼顶	10.5	30		42	0.43		0.7	
A23	走马村住房②	边导线东北侧 30m	1 层砖混平顶	110kV 同塔双回架空	24	1 层	1.5	21	44	65	0.232	0.32	0.552	是
						1 层楼顶	4.5	21		65	0.261		0.581	
A24	骏景农场宿舍	边导线东侧 7m	2 层铁皮尖顶	110kV 同塔双回架空	24	1 层	1.5	113	13	126	0.788	0.45	1.238	是
						2 层	4.5	123		136	1.05		1.5	
A25	走马村住房③	边导线东侧 9m	2 层砖混平顶	110kV 同塔双回架空	24	1 层	1.5	105	27	132	0.722	0.1	0.822	是
						2 层	4.5	113		140	0.948		1.048	
						2 层楼顶	7.5	129		156	1.27		1.37	
A26	新寨村住房①	边导线西侧 23m	2 层砖混平顶	110kV 单回架空	24	1 层	1.5	109	0.72	109.72	0.924	0.012	0.936	是
						2 层	4.5	110		110.72	1.04		1.052	
						2 层楼顶	7.5	114		114.72	1.16		1.172	
A27	新寨村新寨村社前 78 号住房	边导线东侧 30m	3 层砖混尖顶	110kV 单回架空	24	1 层	1.5	77	4.4	81.4	0.69	0.033	0.723	是
						2 层	4.5	77		81.4	0.752		0.785	
						3 层	7.5	78		82.4	0.816		0.849	
A28	新寨村住房②	边导线西侧 14m	3 层砖混平顶	110kV 单回架空	24	1 层	1.5	165	2.2	167.2	1.35	0.024	1.374	是
						2 层	4.5	172		174.2	1.61		1.634	
						3 层	7.5	186		188.2	1.92		1.944	

序号	电磁环境敏感目标	与项目边导线距离(m)	房屋结构	线路架设型式	导线对地最小高度(m)	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
								贡献值	现状值	预测值	贡献值	现状值	预测值	
						3 层楼顶	10.5	207		209.2	2.3		2.324	
A29	新寨村住房③	边导线西侧 17m	3 层铁皮尖顶	110kV 单回架空	24	1 层	1.5	145	0.62	145.62	1.19	0.016	1.206	是
						2 层	4.5	150		150.62	1.39		1.406	
						3 层	7.5	159		159.62	1.62		1.636	
A30	新寨村住房④	边导线西侧 16m	4 层砖混尖顶	110kV 单回架空	24	1 层	1.5	152	2.3	154.3	1.24	0.47	1.71	是
						2 层	4.5	157		159.3	1.46		1.93	
						3 层	7.5	168		170.3	1.71		2.18	
						4 层	10.5	183		185.3	2.01		2.48	
A31	黎塘村住房①	边导线东侧 30m	1 层砖混平顶	110kV 单回架空	24	1 层	1.5	77	7.2	84.2	0.69	0.02	0.71	是
						1 层楼顶	4.5	77		84.2	0.752		0.772	
A32	黎塘村黎塘村向阳 43 号住房	边导线东侧 19m	2 层砖混尖顶	110kV 单回架空	24	1 层	1.5	132	4.4	136.4	1.1	0.018	1.118	是
						2 层	4.5	136		140.4	1.26		1.278	
A33	黎塘村黎塘村向阳 44 号住房	边导线东侧 19m	2 层砖混平顶	110kV 单回架空	24	1 层	1.5	132	1.9	133.9	1.1	0.012	1.112	是
						2 层	4.5	136		137.9	1.26		1.272	
						2 层楼顶	7.5	142		143.9	1.45		1.462	
A34	黎塘村住房②	边导线东侧 17m	3 层砖混平顶	110kV 单回架空	24	1 层	1.5	145	1.5	146.5	1.19	0.014	1.204	是
						2 层	4.5	150		151.5	1.39		1.404	
						3 层	7.5	159		160.5	1.62		1.634	
						3 层楼顶	10.5	172		173.5	1.88		1.894	
A35	黎塘村住房③	边导线东侧 19m	2 层砖混平顶	110kV 单回架空	24	1 层	1.5	132	1.5	133.5	1.1	0.016	1.116	是
						2 层	4.5	136		137.5	1.26		1.276	
						2 层楼顶	7.5	142		143.5	1.45		1.466	
A36					24	1 层	1.5	171	1.6	172.6	1.41	0.015	1.425	是

序号	电磁环境敏感目标	与项目边导线距离(m)	房屋结构	线路架设型式	导线对地最小高度(m)	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
								贡献值	现状值	预测值	贡献值	现状值	预测值	
	新寨村住房⑤	边导线西侧 13m	3 层砖混平顶	110kV 单回架空		2 层	4.5	180		181.6	1.69		1.705	是
						3 层	7.5	196		197.6	2.04		2.055	
						3 层楼顶	10.5	221		222.6	2.47		2.485	
A37	新寨村住房⑥	边导线西侧 26m	2 层砖混平顶	110kV 单回架空	24	1 层	1.5	93	2.3	95.3	0.814	0.015	0.829	是
						2 层	4.5	94		96.3	0.901		0.916	
						2 层楼顶	7.5	97		99.3	0.994		1.009	
A38	平西村住房	边导线西南侧 16m	2 层砖混平顶	110kV 单回架空	24	1 层	1.5	152	2.8	154.8	1.24	0.017	1.257	是
						2 层	4.5	157		159.8	1.46		1.477	
						2 层楼顶	7.5	168		170.8	1.71		1.727	

8.3.2 对侧变电站间隔扩建对电磁环境敏感目标的影响

本工程对侧变电站间隔扩建工程不涉及电磁环境敏感目标。

9 项目电磁环境防治措施

1. 工程输电线路设计阶段避让居民集中区域。
2. 合理选用各种电气设备及金属配件（如保护环、垫片、接头等），以减少高电位梯度点引起的放电；使用合理、优良的绝缘子来减少绝缘子的表面放电，尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置。
3. 优化架线高度，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标示牌（含线路名称）、警示牌、相序牌，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。

10 电磁环境影响评价结论

综上，本项目建成投产后，其周围的工频电磁场强度均不超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T，线路沿线电磁敏感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 的公众暴露控制限值要求，即工频电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T，对线路沿线电磁敏感目标不会造成明显影响。