

检索号

2025-HP-0153

建设项目环境影响报告表

(公 开 本)

项 目 名 称： 泉州石狮石壁~石湖、古浮、五金
110 千伏线路工程

建设单位（盖章）： 国网福建省电力有限公司石狮市供电公司



编制单位： 江苏辐环环境科技有限公司

编制日期： 2026 年 7 月



目 录

一、建设项目基本情况1

二、建设内容 14

三、生态环境现状、保护目标及评价标准 27

四、生态环境影响分析40

五、主要生态环境保护措施 57

六、生态环境保护措施监督检查清单64

七、结论 71

电磁环境影响专题评价72

一、建设项目基本情况

建设项目名称		泉州石狮石壁~石湖、古浮、五金 110 千伏线路工程	
项目代码		2509-350500-04-01-519024	
建设单位联系人		肖**	联系方式 0595-*****
建设地点		(1) 石壁 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程：泉州市石狮市蚶江镇石壁村现状石壁 220kV 变电站内 (2) 110kV 香金红线脱开香山变改接进石壁变线路工程：线路途经泉州市石狮市蚶江镇、祥芝镇、鸿山镇 (3) 110kV 香古 I 路脱开香山变改接进石壁变线路工程：线路途经泉州市石狮市蚶江镇、祥芝镇 (4) 110kV 香湖蓝线脱开香山变改接进石壁变线路工程：线路途经泉州市石狮市蚶江镇、祥芝镇	
地理坐标	石壁 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程	石壁 220kV 变电站间隔扩建处：东经***度***分***秒，北纬***度***分***秒	
	110kV 香金红线脱开香山变改接进石壁变线路工程	起点（现状石壁 220kV 变电站）：东经***度***分***秒，北纬***度***分***秒 终点（现有 110kV 香金红线#16 杆）：东经***度***分***秒，北纬***度***分***秒	
	110kV 香古 I 路脱开香山变改接进石壁变线路工程	起点（现状石壁 220kV 变电站）：东经***度***分***秒，北纬***度***分***秒 终点（现有 110kV 香古 I、II 路#12 杆）：东经***度***分***秒，北纬***度***分***秒	
	110kV 香湖蓝线脱开香山变改接进石壁变线路工程	起点（现状石壁 220kV 变电站）：东经***度***分***秒，北纬***度***分***秒 终点（现有 110kV 香湖蓝线#11 杆）：东经***度***分***秒，北纬***度***分***秒	
建设项目行业类别		55_161 输变电工程	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km） 用地面积：新增永久占地 2390m ² 、临时占地 23510m ² 线路路径长度：6.564km（其中新建线路路径长约 6.355 ¹¹¹ km，重新紧放线路路径长约 0.209km）
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）		泉州市发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填） 泉发改审〔2025〕106 号
总投资（万元）		***（动态）	环保投资（万元） ***
环保投资占比（%）		***	施工工期 12 个月

是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）“B.2.1 专题评价”要求设置电磁环境影响专题评价。
规划情况	1、《泉州市发展和改革委员会关于印发泉州市电力设施布局专项规划（2020-2035年）的通知》（泉发改〔2023〕162号），泉州市发展和改革委员会 2、《国网福建电力关于印发2025年一体化电网前期工作计划、前期费用计划的通知》（闽电发展〔2025〕57号），国网福建省电力有限公司，2025年1月 3、《石狮市人民政府关于石狮市高新技术产业开发区单元控制性详细规划（修编）的批复》（狮政综〔2024〕13号），石狮市人民政府，2024年1月
规划环境影响评价情况	规划环评名称：《石狮高新技术产业开发区控制性详细规划环境影响报告书》； 审批机关：泉州市石狮生态环境局 审批文件及文号：《泉州市石狮生态环境局关于印发石狮高新技术产业开发区控制性详细规划环境影响报告书审查小组意见的函》（狮环保函〔2019〕76号）。
规划及规划环境影响评价符合性分析	（1）根据《泉州市发展和改革委员会关于印发泉州市电力设施布局专项规划（2020-2035年）的通知》（泉发改〔2023〕162号），本项目属于国网泉州供电公司规划建设项目。因此，本项目与泉州市电网规划相符合。 （2）根据《国网福建电力关于印发2025年一体化电网前期工作计划、前期费用计划的通知》（闽电发展〔2025〕57号），本项目名称为“福建泉州石狮石壁石湖、古浮、五金、祥芝110kV线路工程”，因后期取消110kV香祥I、IIF1~110kV香壁线#2电缆通道约0.1km，经石狮市自然资源局同意本项目名称调整为“福建泉州石狮石壁~石湖、古浮、五金110kV线路工程”（详见附件6）。因此，本项目已纳入国网福建省电力2025年一体化电网项目前期工作计划、前期费用计划，项目与福建省电网规划相符合。 （3）与规划环评及其审查意见符合性分析 本项目部分线路位于石狮高新技术产业开发区，属于石狮高新技术产业开发区配套供电工程，且本项目建设已取得石狮高新技术产业开发区管理委员会同意，详见附件6。因此本项目建设符合园区规划环评及其审查意见要求。

注：[1]本项目新建线路路径长约 6.355km，其中新建单回架空线路路径长约 0.81km、新建双设单挂架空线路路径长约 0.065km、新建同塔双回架空线路路径长约 1.05km、新建同塔四回架空线路路径长约 3.545km；新建单回电缆线路路径长约 0.195km，双回电缆线路路径长约 0.29km，四回电缆线路路径长约 0.40km。

其他符合性分析	本项目生态环境分区管控符合性分析					
	本项目所选地块涉及 2 个生态环境管控单元，均为重点管控单元，符合性分析详见表 1-1；本项目与福建省、泉州市区域总体管控符合性分析详见表 1-2。					
	表 1-1 本项目与“福建省生态环境分区管控综合查询报告”中“环境管控单元准入要求”符合性分析					
	生态环境管控单元类型		环境管控单元准入要求		本项目情况	符合性
	石狮高新技术产业开发 区	重点管 控单元	空间布局约束	1.禁止引入制浆造纸项目。2.禁止引入金属冶炼项目。3.现有对苯二甲酸项目禁止新增产能。4.禁止引入排放含重金属废水的电镀项目。	本项目为输变电工程，不涉及空间布局约束中准入条件的相关内容	符合
			污染物排放管控	1.落实新增 VOCs 排放总量控制要求。2.入区项目清洁生产应达到国内先进水平。3.加快区内污水管网的建设工程，确保工业企业的所有废（污）水都纳管集中处理，鼓励企业中水回用。4.加快尾水深海排放工程建设进度。	本项目为输变电工程，不涉及污染物排放管控中的相关内容	符合
			环境风险防控	建立健全环境风险防控体系，制定环境风险应急预案，建立完善有效的环境风险防控设施和有效的拦截、降污、导流等措施，防止泄漏物和事故废水污染地表水、地下水和土壤环境。	石壁 220kV 变电站内修有事故油池，能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）要求，本期仅在石壁 220kV 变电站 110kV 配电装置楼内扩建 4 个出线间隔，不新增含油设备，因此，本期扩建间隔工程不涉及新增环境风险，符合相关要求	符合
			资源开发效率要求	禁燃区内，禁止城市建成区居民生活燃用高污染燃料，禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施	本项目为输变电工程，不涉及资源开发效率要求中的相关内容	符合
	石狮市重点管 控单元 1	重点管 控单元	空间布局约束	1.严禁在城镇人口密集区新建危险化学品生产企业；现有不符合安全和卫生防护距离要求的危险化学品生产企业 2025 年底前完成就地改造达标、搬迁进入规范化工业园区或关闭退出。城市建成区内现有有色等污染较重的企业应有序搬迁改造或依法关闭。2.严格控制对周边居民可能产生不良大气影响的建设项目；新建高 VOCs 排放的项目必须进入工业园区。	本项目为输变电工程，不涉及空间布局约束中准入条件的相关内容	符合
			污染物排放管控	1.涉新增 VOCs 排放项目，应落实区域 VOCs 排放总量控制要求。2.加快单元内污水管网的建设工程，确保工业企业的所有废(污)水都纳管集中处理，鼓励企业中水回用。	本项目为输变电工程，不涉及污染物排放管控	符合

其他符合性分析				中的相关内容		
		环境风险防 控	单元内现有化学原料和化学制品制造业、皮革、毛皮、羽毛及其制品业等具有潜在土壤污染环境风险的企业，应建立风险管控制度，完善污染治理设施，储备应急物资。应定期开展环境污染治理设施运行情况巡查，严格监管拆除活动，在拆除生产设施设备、构筑物和污染治理设施活动时，要严格按照国家有关规定，事先制定残留污染物清理和安全处置方案。	本项目为输变电工程，不涉及环境风险管控中的相关内容	符合	
		资源开发效率要求	1.具备使用再生水条件但未充分利用的火电项目，不得批准其新增取水许可。电力行业推行直接利用海水作为循环冷却等工业用水。2.禁止禁燃区内城市建成区居民生活燃用高污染燃料；除省级及省级以上发改部门依法核准的能源项目以外，禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施。	本项目为输变电工程，不涉及资源开发效率要求中的相关内容	符合	
	表 1-2 本项目与“福建省生态环境分区管控综合查询报告”中“区域总体管控”符合性分析					
	管控类型		环境管控单元准入要求		本项目情况	符合性
	区域总体管控	城镇生活类重点管控单元	空间布局约束	严禁在城镇人口密集区新建危险化学品生产企业；现有不符合安全和卫生防护距离要求的危险化学品生产企业 2025 年底前完成就地改造达标、搬迁进入规范化工业园区或关闭退出。	本项目为输变电工程，不涉及空间布局约束中准入条件的相关内容	符合
			污染物排放管控	在城市建成区新建大气污染型项目，二氧化硫、氮氧化物排放量应实行倍量削减替代。	本项目为输变电工程，不涉及污染物排放管控中准入条件的相关内容	符合
			环境风险防控	无	/	/
			资源开发效率要求	无	/	/
		产业集聚类重点管控单元	空间布局约束	对于存在未依法开展规划环境影响评价或环境风险隐患突出且未完成限期整改或未按期完成污染物排放总量控制计划的工业园区，暂停受理除污染治理、生态恢复建设和循环经济类以外的入园建设项目环境评价文件。	本项目为输变电工程，不涉及空间布局约束中准入条件的相关内容	符合
			污染物排放管控	1.以福州江阴工业区和环罗源湾区域、厦门市岛外工业园区、漳州市周边工业区和台商投资区、泉州市泉港和泉惠石化工业区、莆田华林和西天尾工业园区、宁德漳湾工业区和湾坞钢铁集中区等为重点，削减现有企业氮氧化物和挥发性有机物排放量，新增氮氧化物和挥发性有机物排放应实施区域等量或倍量替代削减。2.各类开发区、工业园区应全面实现污水集中处理并安装自动在线监控装置；现有化工园区、涉重金属工业园区内企业污水接管率必须达到 100%。3.新建、升级工业园区应同步规划、建设污水、垃圾集中处理等污染治理设施。4.大型石化产业基地、以化工为主导行业的工业园区，以及规模化的皮革、合成革、电镀专业集中区，应配套建设危险废物贮存处置设施。5.鼓励国家级和省级开发区在符合依法、合理、集约用地和环境保护的要求下，整合托管区位邻近且产业趋同的各类工业园区及其环境保护设施（包括污水、固废集中治理设施）。6.化工园区新建项目实施“禁限控”化学物质管控措施，项目在开展环境影响评价时应严	本项目为输变电工程，不涉及污染物排放管控中准入条件的相关内容	符合

其他符合性分析				格落实相关要求，严格涉新污染物建设项目源头防控和准入管理。		
			环境风险防控	所有石化、化工园区均应健全环境风险防控工程，建设公共环境应急池系统，完善事故废水导流措施，建设功率足够的双向动力提升设施，形成企业应急池、企业间应急池共用和园区公共应急池三级应急池体系，提升园区应对环境风险能力。	本项目为输变电工程，不涉及环境风险防控中准入条件的相关内容	符合
			资源开发效率要求	无	/	/
		全省陆域	空间布局约束	1.石化、汽车、船舶、冶金、水泥、制浆造纸、印染等重点产业，要符合全省规划布局要求。2.严控钢铁、水泥、平板玻璃等产能过剩行业新增产能，新增产能应实施产能等量或减量置换。3.除列入国家规划的大型煤电和符合相关要求的等容量替代项目，以及以供热为主的热电联产项目外，原则上不再建设新的煤电项目。4.氟化工产业应集中布局在《关于促进我省氟化工产业绿色高效发展的若干意见》中确定的园区，在上述园区之外不再新建氟化工项目，园区之外现有氟化工项目不再扩大规模。5.禁止在水环境质量不能稳定达标的区域内，建设新增相应不达标污染物指标排放量的工业项目。6.禁止在通风廊道和主导风向的上风向布局大气重污染企业，推进建成区大气重污染企业搬迁或升级改造、环境风险企业搬迁或关闭退出。7.新建、扩建的涉及重点重金属污染物的有色金属冶炼、电镀、制革、铅蓄电池制造企业布局应符合《福建省进一步加强重金属污染防控实施方案》（闽环保固（2022）17号）要求。禁止低端落后产能向闽江中上游地区、九龙江北溪江东北引桥闸以上、西溪桥闸以上流域、晋江流域上游转移。禁止新建用汞的电石法（聚）氯乙烯生产工艺。	本项目为输变电工程，不涉及空间布局约束中准入条件的相关内容	符合
			污染物排放管控	1.建设项目新增的主要污染物（含 VOCs）排放量应按要求实行等量或倍量替代。重点行业建设项目新增的主要污染物排放量应同时满足《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36号）的要求。涉及新增总磷排放的建设项目应符合相关削减替代要求。新、改、扩建重点行业建设项目要符合“闽环保固（2022）17号”文件要求2.新改扩建钢铁、火电项目应执行超低排放限值，有色项目应当执行大气污染物特别排放限值。水泥行业新改扩建项目严格对照超低排放、能效标杆水平建设实施，现有项目超低排放改造应按“闽环规〔2023〕2号”文件的时限要求分步推进，2025年底前全面完成。3.近岸海域汇水区域、“六江两溪”流域以及排入湖泊、水库等封闭、半封闭水域的城镇污水处理设施执行不低于一级A排放标准。到2025年，省级及以上各类开发区、工业园区完成“污水零直排区”建设，混合处理工业污水和生活污水的污水处理厂达到一级A排放标准。4.优化调整货物运输方式，提升铁路货运比例，推进钢铁、电力、电解铝、焦化等重点工业企业和工业园区货物由公路运输转向铁路运输。5.加强石化、涂料、纺织印染、橡胶、医药等行业新污染物环境风险管控。	本项目为输变电工程，不涉及污染物排放管控中准入条件的相关内容	符合
			环境风险防控	无	/	/
			资源开发效率要求	1.实施能源消耗总量和强度双控。2.强化产业园区单位土地面积投资强度和效用指标的刚性约束，提高土地利用效率。3.具备使用再生水条件但未充分利用的钢铁、火电、化工、制浆造纸、印染等项目，不得批准其新增取水许可。在沿海地区电力、化工、石化等行业，推行直接利用海水作为循环冷却等工业用水。4.落实“闽环规〔2023〕1号”文件要求，不再新建每小时35蒸吨	本项目为输变电工程，不涉及资源开发利用效率中准入条件的相关内容	符合

其他 符合 性 分 析			以下燃煤锅炉，以及每小时 10 蒸吨及以下燃生物质和其他使用高污染燃料的锅炉。集中供热管网覆盖范围内禁止新建、扩建分散燃煤、燃油等供热锅炉。5.落实“闽环保大气（2023）5 号”文件要求，按照“提气、转电、控煤”的发展思路，推动陶瓷行业进一步优化用能结构，实现能源消费清洁低碳化。	
	泉州市 陆域	空间布局约束	一、优先保护单元中的生态保护红线 1.根据《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》《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》，加强生态保护红线管理，严守自然生态安全边界。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，其它区域禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。(1)管护巡护、保护执法、科学研究、调查监测、测绘导航、防灾减灾救灾、军事国防、疫情防控等活动及相关的必要设施修筑。(2)原住民和其他合法权益主体，允许在不扩大现有建设用地、用海用岛、耕地、水产养殖规模和放牧强度（符合草畜平衡管理规定）的前提下，开展种植、放牧、捕捞、养殖（不包括投礁型海洋牧场、围海养殖）等活动，修筑生产生活设施。(3)经依法批准的考古调查发掘、古生物化石调查发掘、标本采集和文物保护活动。(4)按规定对人工商品林进行抚育采伐，或以提升森林质量、优化栖息地、建设生物防火隔离带等为目的的树种更新，依法开展的竹林采伐经营。(5)不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关规划的配套性服务设施和相关的必要公共设施建设及维护。(6)必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。(7)地质调查与矿产资源勘查开采。包括：基础地质调查和战略性矿产资源远景调查等公益性工作；铀矿勘查开采活动，可办理矿业权登记；已依法设立的油气探矿权继续勘查活动，可办理探矿权延续、变更（不含扩大勘查区块范围）、保留、注销，当发现可供开采油气资源并探明储量时，可将开采拟占用的地表或海域范围依照国家相关规定调出生态保护红线；已依法设立的油气采矿权不扩大用地用海范围，继续开采，可办理采矿权延续、变更（不含扩大矿区范围）、注销；已依法设立的矿泉水和地热采矿权，在不超出已经核定的生产规模、不新增生产设施的前提下继续开采，可办理采矿权延续、变更（不含扩大矿区范围）、注销；已依法设立和新立铬、铜、镍、锂、钴、铅、钾盐、（中）重稀土矿等战略性矿产探矿权开展勘查活动，可办理探矿权登记，因国家战略需要开展开采活动的，可办理采矿权登记。上述勘查开采活动，应落实减缓生态环境影响措施，严格执行绿色勘查、开采及矿山环境生态修复相关要求。(8)依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复。(9)法律法规规定允许的其他人为活动。2.依据《福建省自然资源厅福建省生态环境厅福建省林业局关于进一步加强生态保护红线监管的通知（试行）》（闽自然资发〔2023〕56 号），允许占用生态保护红线的重大项目范围：（1）党中央、国务院发布文件或批准规划中明确具体名称的项目和国务院批准的项目。（2）中央军委及其有关部门批准的军事国防项目。（3）国家级规划（指国务院及其有关部门正式颁布）明确的交通、水利项目。（4）国家级规划明确的电网项目，国家级规划明确的且符合国家产业政策的能源矿产勘查开采、油气管线、水电、核电项目。（5）为贯彻落实党中央、国务院重大决策部署，国务院投资主管部门或国务院投资主管部门会同有关部门确认的交通、能源、水利等基础	本项目不进入生态保护红线等优先保护单元，不占用永久基本农田，不砍伐防风固沙林和农田保护林，符合要求

			设施项目。（6）按照国家重大项目用地保障工作机制要求，国家发展改革委同有关部门确认的需中央加大建设用地保障力度，确实难以避让的国家重大项目。二、优先保护单元中的一般生态空间 1.一般生态空间以保护和修复生态环境、提供生态产品和服务为首要任务，因地制宜地发展不影响主体功能定位的适宜产业。2.一般生态空间内未纳入生态保护红线的饮用水水源保护区等各类法定保护地，其管控要求依照相关法律法规执行。3.一般生态空间内现有合法的水泥厂、矿山开发等生产性设施及生活垃圾处置等民生工程予以保留，应按照国家法律法规要求落实污染防治和生态保护措施，避免对生态功能造成破坏。三、其它要求 1.除湄洲湾石化基地外，其他地方不再布局新的石化中上游项目。2.未经市委、市政府同意，禁止新建制革、造纸、电镀、漂染等重污染项目。3.新建、扩建的涉及重点重金属污染物的有色金属冶炼、电镀、制革、铅蓄电池制造企业应优先选择布设在依法合规设立并经规划环评、环境基础设施和环境风险防范措施齐全的产业园区。禁止低端落后产能向晋江、洛阳江流域上游转移。禁止新建用汞的电石法（聚）氯乙烯生产工艺。加快推进专业电镀企业入园，到 2025 年底专业电镀企业入园率达到 90%以上。4.持续加强晋江、南安等地建陶产业和德化等地日用陶瓷产业的环境综合治理，充分衔接国土空间规划和生态环境分区管控，并对照产业政策、城市总体规划等要求，进一步明确发展定位，优化产业布局和规模。5.引导石化、化工、工业涂装、包装印刷、合成革、化纤、纺织印染、制鞋等重点行业合理布局，限制高 VOCs 排放化工类建设项目，禁止建设生产和使用 VOCs 含量限值不符合国家标准的涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等项目。6.禁止在流域上游新建、扩建重污染企业和项目。7.禁止重污染企业和项目向流域上游转移，禁止在水环境质量不稳定达标的区域内，建设新增相应不达标污染指标排放量的工业项目；严格限制新建水电项目。8.禁止在通风廊道和主导风向的上风向布局大气重污染企业，推进建成区大气重污染企业搬迁或升级改造、环境风险企业搬迁或关闭退出。9.单元内涉及永久基本农田的，应按照国家《福建省基本农田保护条例》（2010 年修正本）、《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规〔2018〕1 号）、《中共中央国务院关于加强耕地保护和改进占补平衡的意见》（2017 年 1 月 9 日）等相关文件要求进行严格管理。一般建设项目不得占用永久基本农田，重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，必须依法依规办理。严禁通过擅自调整县乡国土空间规划，规避占用永久基本农田的审批，禁止随意砍伐防风固沙林和农田保护林。严格按照自然资源部、农业农村部、国家林业和草原局《关于严格林地用途管制有关问题的通知》（自然资发〔2021〕166 号）要求全面落实耕地用途管制。		
		污染物排放管控	1.大力推进石化、化工、工业涂装、包装印刷、制鞋、化纤、纺织印染等行业以及油品储运销等领域治理，重点加强石化、制鞋行业 VOCs 全过程治理。涉新增 VOCs 排放项目，实施区域内 VOCs 排放实行等量或倍量替代，替代来源应来自同一县（市、区）的“十四五”期间的治理减排项目。2.新、改、扩建重点行业建设项目要遵循重点重金属污染物排放“等量替代”原则，总量来源原则上应是同一重点行业内的削减量，当同一重点行业无法满足时可从其他重点行业调剂。3.每小时 35（含）—65 蒸吨燃煤锅炉 2023 年底前必须全面实现超低排放。4.水泥行业新改扩建项目严格对照超低排放、能效标杆水平建设实施；现有项目超低排放改造应按文件（闽环规〔2023〕2 号）的时限要求分步推进，2025 年底前全面完成。5.化工园区新建项目实施“禁限控”化学物质管控措施，项目在开展环境影响评价时应严格落实相关要求，严格涉新污染物建设	本项目为输变电工程，不涉及污染物排放管控中准入条件的相关内容	符合

			项目源头防控和准入管理。以印染、皮革、农药、医药、涂料等行业为重点，推进有毒有害化学物质替代。严格落实废药品、废农药以及抗生素生产过程中产生的废母液、废反应基和废培养基等废物的收集利用处置要求。6.新（改、扩）建项目新增主要污染物（水污染物化学需氧量、氨氮和大气污染物二氧化硫、氮氧化物），应充分考虑当地环境质量和区域总量控制要求，立足于通过“以新带老”、削减存量，努力实现企业自身总量平衡。总量指标来源、审核和监督管理按照“闽环发〔2014〕13号”“闽政〔2016〕54号”等相关文件执行。		
		环境风险防控	无	/	/
		资源开发效率要求	1.到 2024 年底，全市范围内每小时 10 蒸吨及以下燃煤锅炉全面淘汰；到 2025 年底，全市范围内每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉通过集中供热、清洁能源替代、深度治理等方式全面实现转型、升级、退出，县级及以上城市建成区在用锅炉（燃煤、燃油、燃生物质）全面改用电能等清洁能源或治理达到超低排放水平；不再新建每小时 35 蒸吨以下锅炉（燃煤、燃油、燃生物质），集中供热管网覆盖范围内禁止新建、扩建分散燃煤、燃油等供热锅炉。2.按照“提气、转电、控煤”的发展思路，推动陶瓷行业进一步优化用能结构，实现能源消费清洁低碳化。	本项目为输变电工程，不涉及资源开发利用效率中准入条件的相关内容	符合
	表 1-3 本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中选址选线符合性分析一览表				
序号		《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中选址选线要求		符合性分析	
1		工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求		本项目所在区域暂无已批复的规划环境影响评价文件	
2		输变电工程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		本项目在选址选线阶段已采取避让措施，项目避让了自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，选址选线符合生态保护红线管控要求	
3		变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区		本期在现状石壁 220kV 变电站站内扩建，变电站前期选址均已按终期规模综合考虑进出线走廊规划，进出线均未进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，符合相关要求	
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		本项目变电站前期选址选线已充分考虑电磁和声环境影响，本期石壁 220kV 变电站在站内扩建架空出线间隔，变电站前期以及本期扩建工程进出线选线时均已采取综合措施，减少电磁和声环境影响，符合相关要求	
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		本项目同一走廊内的多回输电线路采用同塔双回、同塔四回架设，其余为单回架设，不涉及同一走廊内的多回输电线路开辟多条走廊的情形，符合相关要求	
6		原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程		本项目未在 0 类声环境功能区建设变电工程，石壁 220kV 变电站位于 2 类声环境功能区，符合相关要求	
7		变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响		现状石壁 220kV 变电站前期建设过程中已综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，本期在原有站址内扩建，不新增土地占用、植被砍伐；建筑施工过程中产生的弃土弃渣将运至政府指定地点，减少对生态环境的不利影响，符合相关	

		要求
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	本项目新建架空线路路径已合理优化，避让了集中林区，采取高跨等形式，减少沿线林木砍伐，保护生态环境，符合相关要求
9	进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ 19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区	本项目未进入自然保护区

本项目选址选线符合生态保护红线管控要求，未进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区；本期拟建线路同一走廊内的多回输电线路采用了同塔双回、同塔四回架设，并在选线过程中避让了集中林区，减少了林木砍伐；本项目输电线路路径选线已取得石狮市自然资源局的盖章同意（详见附件 6），现状石壁 220kV 变电站站址位于石狮市蚶江镇，本期是在现状 220kV 变电站 110kV 配电装置楼前期预留位置进行间隔扩建，站址具有唯一性，符合当地城镇发展的规划要求，对周边生态环境影响较小；综上，本项目符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中的输变电工程选址选线环保技术要求。

本项目与城镇发展规划和区域国土空间规划的符合性分析

对照《泉州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《石狮市国土空间总体规划(2021-2035 年)》，本项目生态影响评价范围内不涉及生态保护红线，本项目选线已取得石狮市自然资源局的盖章同意。本项目拟建 110kV 架空线路穿越永久基本农田，穿越段路径累计长度约 2.5km，共在永久基本农田范围内新建杆塔 16 基；拟建 110kV 电缆线路钻越永久基本农田，钻越段路径累计长度约 0.12km。本项目杆塔采用钢管杆，永久占地面积较小，电缆通道占地及塔基施工临时占地造成的影响是暂时的，不改变现有土地性质，待施工完成后实施覆土复耕，恢复原有土地使用性质。根据《福建省人民政府关于印发福建省电网建设若干规定的通知》（闽政〔2006〕31 号），塔基占地不改变土地性质，不涉及征收土地，根据《福建省人民代表大会常务委员会关于颁布施行〈福建省电力设施建设保护和供用电秩序维护条例〉的公告》（闽常〔2015〕28 号）“第十五条 架空电力线路走廊和地下电缆通道建设不实行土地征收”，对塔基及地下电缆占用的土地进行青赔；根据《永久基本农田保护红线管理办法》第二十一条，本项目设计阶段征求了沿线自然资源主管部门意见，线路塔基及电缆通道尽量避让了沿线基本农田，确实无法避让基本农田的将依法依规办理相关手续，并报送自然资源主管部门备案并加强监管。本项目属于确保民生的必要公用设施建设项目，非生产开发性建设项目，环境影响程度小，施工及运营期间的有限人为活动不会对生态造成明显不良影响。本项目建设符合《永久基本农田保护红线管理办法》、《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》有关法律法规的要求；与城镇开发边界无冲突；因此，本项目符合城镇发展规划和区域国土空间规划的要求。

本项目与《输变电行业建设项目环评审批工作指南》的符合性分析，详见表 1-4。

表 1-4 本项目与《输变电行业建设项目环评审批工作指南》符合性分析一览表

审查内容	审查要点		符合性分析
审查			
1.产业政策和环境准入	项目符合国家、福建省、泉州市环境保护相关法律法规和政策要求，符合国务院、国家发改委、生态环境部、工业和信息化部 and 省政府发布的产业政策、相关行业发展规划、规范和环境准入等相关规定		项目符合国家、福建省、泉州市环境保护相关法律法规和政策要求，符合国务院、国家发改委、生态环境部、工业和信息化部 and 省政府发布的产业政策、相关行业发展规划、规范和环境准入等相关规定
2.选址相关要求	选址选线	1.符合国家和地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范、相关法定规划、规划环境影响评价结论及审查意见等 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 3.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 4.原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程 5.输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境	1.本项目符合国家和地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范、相关法定规划等，本项目所在区域暂无已批复的规划环境影响评价文件 2.本项目在选址选线阶段已采取避让措施，项目避让了自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，选址选线符合生态保护红线管控要求 3.本项目变电站前期选址选线已充分考虑电磁和声环境影响，本期石壁 220kV 变电站在站内扩建架空出线间隔，变电站前期以及本期扩建工程进出线选线时均已采取综合措施，减少电磁和声环境影响，符合相关要求 4.石壁 220kV 变电站位于 2 类声环境功能区 5.本项目新建架空线路路径已合理优化，避让了集中林区，采取高跨等形式，减少沿线林木砍伐，保护生态环境
	分区管控要求	1.严格遵守生态保护红线管理要求，除自然资发〔2022〕142 号文件规定的允许有限人为活动和允许占用生态保护红线的国家重大项目外，其他建设项目必须避让生态保护红线。项目应科学规划布局、合理选址选线，尽量避让或少占生态保护红线；确实无法避让的，应按照规定进行充分论证，尽量减少对生态功能的不利影响生态保护红线内允许有限人为活动准入清单：必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施等允许占用生态保护红线的重大项目范围：国家级规划明确的电网项目等 2.项目开发活动应满足区域环境质量底线（大气、水和土壤环境质量目标）控制要求，资源开发、开采方式和规模控制、利用效率和保护措施等符合资源开发利用（能源、水、土地等）控制要求	1.本项目在选址选线阶段已采取避让措施，项目避让了自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，选址选线符合生态保护红线管控要求 2.本项目为输变电工程，环境影响较小，符合环境质量底线要求，资源开发、开采方式和规模控制、利用效率和保护措施等符合资源开发利用控制要求。
3.导则、技术规范	原则要求：审查建设项目环境影响因素及环境要素评价的客观性和正确性。 主要包括：编制依据、环境影响因素识别、评价因子筛选、评价标准、评价等级和评价范围、环境功能区划、主要环境保护目标等		本项目环评报告编制符合相关导则、技术规范的要求

4.污染防治措施符合性	电磁	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求	根据现状监测数据，石壁 220kV 变电站四周及电磁环境敏感目标处、拟建线路沿线电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求；通过类比监测分析，在采取本报告表提出的环保措施后，运营期石壁 220kV 变电站四周及电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应限值要求；通过模式预测，在采取本报告表提出的环保措施后，运营期拟建线路沿线评价范围内电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应限值要求
		输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响	本项目同一走廊内的多回输电线路采用同塔双回、同塔四回架设，其余为单回架设，本项目尽量抬高导线对地高度，因地制宜选择杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响
		架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响	本项目架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，尽量避让电磁环境敏感目标，无法避让的，采取增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响
		新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干道、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电磁环境影响	本项目线路途经泉州市石狮市蚶江镇、祥芝镇、鸿山镇，部分线路采用电缆敷设
		变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响	本期在石壁 220kV 变电站围墙内进行间隔扩建，不涉及进出线的设计
		330kV 及以上电压等级的输电线路出现交叉跨越或并行时，应考虑其对电磁环境敏感目标的综合影响	本项目为 110kV 输电线路
	噪声	变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标达标	本期在石壁 220kV 变电站围墙内进行间隔扩建，根据现状监测数据，本项目石壁 220kV 变电站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求，石壁 220kV 变电站四周声环境保护目标处声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值要求；本项目拟建架空线路沿线评价范围内声环境保护目标处声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准；通过定性分析，本项目石壁 220kV 变电站运营期四周厂界昼、夜间厂界噪声仍可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求，石壁 220kV 变电站四周声环境保护目标处声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值要求

			位于城市规划区 1 类声环境功能区的变电站应采用全户内布置方式。位于城市规划区其他声环境功能区的变电工程，可采取户内、半户内等环境影响较小的布置型式	本期石壁 220kV 变电站站址位于 2 类声环境功能区，现有石壁 220kV 变电站采用半户内布置
			输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施	本项目在设计过程中按照避让、减缓、恢复的次序提出了生态影响防护与恢复的措施
		生态	输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境	本项目线路途经泉州市石狮市蚶江镇、祥芝镇、鸿山镇，部分线路采用电缆敷设，避让了集中林区
			输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计	本项目已编制水土保持方案，施工结束后，及时清理施工现场，对塔基及电缆施工临时占地等恢复原有土地使用功能
			进入自然保护区的输电线路，应根据生态现状调查结果，制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地，根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等	本项目输电线路未进入自然保护区
		水	变电工程应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废（污）水排放。雨水和生活污水应采取分流制	本期在石壁 220kV 变电站围墙内进行间隔扩建，不新增生活污水产生量
			变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网；不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置（化粪池、地埋式污水处理装置、回用水池、蒸发池等），生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求	本期在石壁 220kV 变电站围墙内进行间隔扩建，不新增生活污水产生量
	5.相关标准	工频电场、磁场强度	变电站围墙四周及线路的工频电场、磁场强度应符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相关要求	根据现状监测数据，石壁 220kV 变电站四周及电磁环境敏感目标处、拟建线路沿线电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求；通过类比监测分析，在采取本报告表提出的环保措施后，运营期石壁 220kV 变电站四周及电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应限值要求；通过模式预测，在采取本报告表提出的环保措施后，运营期拟建线路沿线评价范围内电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应限值要求。
		废水	项目外排废水经处理达《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 三级标准、《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-	本项目不涉及外排废水

			2015)及污水处理厂设计进水水质要求后，排入污水处理厂统一处理	
		固废	一般工业固废符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)，危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)、《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ 2025-2012)	本期在石壁 220kV 变电站围墙内进行间隔扩建，不新增生活垃圾产生量、不新增危险废物等
		噪声	项目厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)	本项目厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)
	决定			
	项目可行性	不予批准情形	1.建设项目类型及其选址、布局、规模等不符合生态环境法律法规规定和相关法定规划 2.所在区域、流域、海域生态环境质量未达到生态环境质量标准，且建设项目拟采取的措施不能满足生态环境质量改善目标管理要求 3.建设项目采取的污染防治措施无法确保污染物排放达到排放标准，或者未采取必要措施预防和控制生态破坏 4.改建、扩建和技术改造项目，未针对项目原有环境污染和生态破坏提出有效防治措施 5.建设项目的生态环境影响报告书、生态环境影响报告表的基础资料明显不实，内容存在重大缺陷、遗漏或者虚假，生态环境影响评价结论不明确或者不合理等严重质量问题	本项目不属于不予批准的情形
		给予审批情形	经审查符合法定审批条件的建设项目	本项目符合法定审批条件
	综上所述，本项目与《输变电行业建设项目环评审批工作指南》是相符的。			

二、建设内容

地理位置	泉州石狮石壁~石湖、古浮、五金 110 千伏线路工程位于福建省泉州市石狮市境内。其中子工程“石壁 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程”位于泉州市石狮市蚶江镇石壁村现状石壁 220kV 变电站内；子工程“110kV 香金红线脱开香山变改接进石壁变线路工程”起自石壁 220kV 变电站，止于现有 110kV 香金红线#16 杆，线路途经泉州市石狮市蚶江镇、祥芝镇、鸿山镇；子工程“110kV 香古 I 路脱开香山变改接进石壁变线路工程”起自石壁 220kV 变电站，止于现有 110kV 香古 I、II 路#12 杆，线路途经泉州市石狮市蚶江镇、祥芝镇；子工程“110kV 香湖蓝线脱开香山变改接进石壁变线路工程”起自石壁 220kV 变电站，止于现有 110kV 香湖蓝线#11 杆，线路途经泉州市石狮市蚶江镇、祥芝镇。 本项目地理位置示意图见附图 1。
项目组成及规模	2.1 项目由来 已建的石湖、古浮、五金等 3 座 110kV 变电站位于石狮东北部，目前均由 220kV 香山变出线双回 110kV 线路（全线同杆架设）供电，可靠性相对较差。220kV 香山变目前 2 台 180MVA 主变负载较重（最大负载约 79.77%，而周边的 220kV 石壁变最大负载率仅 52.05%），如 220kV 香山变主变 N-1 另一台将过载超 30%，需要考虑转移负荷等措施。为优化网架结构，均衡 220kV 变电站供电负荷，提高电网的供电能力和供电可靠性，规划 2028 年将香山~石湖蓝线脱开香山变改接进石壁变形成石壁~石湖 110kV 线路，将香山~古浮 I 回 110kV 线路改接进石壁变电站形成石壁~古浮 110kV 线路，将香山~五金红线 110kV 线路脱开香山变改接进石壁变形成石壁~五金 110kV 线路，投产后石湖、古浮、五金等 3 座 110kV 变电站将形成香山变、石壁变双电源链式供电接线，3 座变电站 110kV 进线线路同杆率将下降至 45%。因此，国网福建省电力有限公司石狮市供电公司规划建设泉州石狮石壁~石湖、古浮、五金 110 千伏线路工程是有必要的。 2.2 本项目建设内容 （1）石壁 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程 现有工程规模：主变 2 台（#2、#3），户外布置，容量为 2×240MVA；220kV、110kV 配电装置采用 GIS 设备户内布置，220kV 架空出线 4 回，110kV 架空出线 6 回；10kV 电容器组（5×8）Mvar；总占地面积为 10478m²，围墙内占地面积 7760m²，事故油池 1 座（有效容积 80m³），化粪池 1 座。 本期扩建规模：本期在石壁 220kV 变电站内扩建 110kV 间隔 4 回（石湖、古浮、五金、香山（备用）各 1 回），均采用电缆出线，不新增用地。 （2）110kV 香金红线脱开香山变改接进石壁变线路工程 将香山~五金红线 110kV 线路脱开香山变改接进石壁变形成石壁~五金 110kV 线路，新建线路路径总长约 5.542km。

项目组成及规模	其中新建架空线路路径长约 4.847km，具体为：单回架空线路路径长约 0.81km、同塔双回架空线路路径长约 0.492km（与本期石壁~古浮 110kV 线路同塔架设）、同塔四回架空线路路径长约 3.545km（与本期石壁~石湖 110kV 线路、石壁~古浮 110kV 线路及备用 1 回线路同塔架设路径长约 2.63km；与备用 3 回线路同塔架设路径长约 0.915km）；新建电缆线路^[1]路径长约 0.695km，具体为：单回电缆线路路径长约 0.075km（电缆引下线及余缆，单回土建路径长约 0.195km，其中本期石壁~五金 110kV 线路敷设 0.075km，0.12km 电缆通道仅土建，预留本期石壁~古浮 110kV 线路、本期石壁~石湖 110kV 线路敷设），双回电缆线路路径长约 0.22km（双回土建路径长约 0.29km，其中与本期石壁~古浮 110kV 线路同沟双回敷设路径长约 0.17km，与本期预留线路同沟敷设路径长约 0.05km，预留本期石壁~古浮 110kV 线路与本期石壁~石湖 110kV 线路同沟双回敷设路径长约 0.03km，预留本期石壁~石湖 110kV 线路与预留 1 回同沟双回敷设路径长约 0.04km），四回电缆线路路径长约 0.40km（其中与本期石壁~石湖 110kV 线路、本期石壁~古浮 110kV 线路、预留 1 回线路同沟四回敷设路径长约 0.16km；与本期石壁~古浮 110kV 线路同沟双回敷设、预留 2 回线路路径长约 0.24km）。 同时，拆除现状 110kV 香金红/蓝线#14 杆~现状 110kV 香金红/蓝线#15 杆单回导线（110kV 香金红线）路径长约 0.108km，并重新紧放线现状 110kV 香金红/蓝线#14 杆~110kV 香金红/蓝线#15 杆（架线调整，形成 110kV 香金红线）双设单挂架空线路路径长约 0.108km；重新紧放线现状 110kV 香金红/蓝线#16 杆~新建单回路杆塔双设单挂架空线路路径长约 0.08km；重新紧放线香山 220kV 变电站~110kV 香金红/蓝线#1 杆双回架空线路（110kV 香金红/蓝线）路径长约 0.021km。 架空线路导线型号为 2×JL/LB20A-240/30 型铝包钢芯铝绞线，电缆型号为 ZC-YJLW03-Z-64/110-1×1000mm²。 注：[1]新建电缆线路的土建及备用线路敷设施工均纳入本子工程，即“110kV 香金红线脱开香山变改接进石壁变线路工程”，其他子工程的电缆线路利用本子工程建设的电缆通道直接敷设电缆。 （3）110kV 香古 I 路脱开香山变改接进石壁变线路工程 将香山~古浮 I 回 110kV 线路脱开香山变改接进石壁变形成石壁~古浮 110kV 线路，1 回，新建线路路径总长约 0.7km。 其中新建双设单挂架空线路路径长约 0.025km；利用“110kV 香金红线脱开香山变改接进石壁变线路工程”中拟建的电缆通道敷设单回电缆线路路径长约 0.675km，具体为：利用单回电缆线路通道敷设电缆路径长约 0.075km、利用双回电缆通道敷设电缆路径长约 0.2km、利用四回电缆通道敷设电缆路径长约 0.4km。 架空线路导线型号为 2×JL/LB20A-240/30 型铝包钢芯铝绞线，电缆型号为 ZC-YJLW03-Z-64/110-1×800mm²。 （4）110kV 香湖蓝线脱开香山变改接进石壁变线路工程 将香山~石湖蓝线 110kV 线路脱开香山变改接进石壁变形成石壁~石湖 110kV 线路，1 回，
---------	--

项目组成及规模	线路路径总长约 0.873km。			
	其中新建架空线路路径长约 0.598km，具体为：双设单挂架空线路路径长约 0.04km、同塔双回架空线路路径长约 0.558km（与备用 1 回线路同塔架设）；利用“110kV 香金红线脱开香山变改接进石壁变线路工程”中拟建的电缆通道敷设单回电缆线路路径长约 0.275km，具体为：利用单回电缆通道敷设电缆路径长约 0.045km，利用双回电缆通道敷设电缆路径长约 0.07km，利用四回电缆通道敷设电缆线路路径长约 0.16km。			
	新建架空线路导线型号为2×JL/LB20A-240/30 型铝包钢芯铝绞线，电缆型号为 ZC-YJLW03-Z-64/110-1×1000mm ² 。			
	注：根据初设批复，本项目同时开展 110kV 古浮变间隔改造工程及 110kV 石湖变间隔改造工程，两项子工程本期均新上一台与对侧变电站配套的线路光纤差动保护装置，保护采用 2M 通道。1 面线路保护柜，每面线路保护柜含 1 套光纤电流差动保护装置、光纤配线架 1 台、盘线架 1 台、2M 接口装置 1 台。电气一次部分无新建，无新征用地，均不涉及新增 100kV 及以上电气设备，也不新增噪声源；运行期不新增站内废污水、固废以及环境风险。因此，石湖 110kV 变电站及古浮 110kV 变电站本期间隔改造工程不会改变变电站周围的电磁环境、声环境以及生态现状，本次环评不再进行评价。			
	2.3 项目组成及规模			
	项目组成及建设规模详见表 2-1。			
	表 2-1 本项目组成及建设规模一览表			
	项目组成		建设规模	
	主体工程	1.变电工程		
		石壁 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程	主变	现有：2 台，户外布置，容量为 2×240MVA（#2、#3） 本期：无新增
220kV 配电装置			现有：户内 GIS 布置 本期：无新增	
220kV 出线间隔及方式			现有：4 回，架空出线 本期：无新增	
110kV 配电装置			现有：户内 GIS 布置 本期：无新增	
110kV 出线及出线方式			现有：6 回，架空出线 本期：新增 4 回（石湖、古浮、五金、香山（备用）各 1 回），电缆出线	
用地面积			现有：总占地面积为 10478m ² ，围墙内占地面积 7760m ² 本期：无新增	
2.线路工程				
线路路径总长约 6.564km，其中新建单回架空线路路径长约 0.81km、新建双设单挂架空线路路径长约 0.065km、新建同塔双回架空线路路径长约 1.05km、新建同塔四回架空线路路径长约 3.545km；新建单回电缆线路路径长约 0.195km，双回电缆线路路径长约 0.29km，四回电缆线路路径长约 0.40km，重新紧放线路路径长约 0.209km。				
110kV 香金红线脱开香山变改接进石壁变线路工程		路径长度	路径总长度约 5.751km	
	架设（敷设）方式及长度	新建单回架空线路		
		新建同塔双回架空线路（与本期石壁～古浮 110kV 线路同塔）		
		新建同塔四回架空线路（与本期石壁～石湖		

路径长约 0.81km
路径长约 0.492km
路径长约 2.63km

项目组成及规模				110kV 线路、石壁～古浮 110kV 线路及备用 1 回线路同塔)				
			新建同塔四回架空线路（本期 1 回，备用 3 回）		路径长约 0.915km			
			新建单回电缆线路		路径长约 0.075km			
			新建双回电缆线路	与本期石壁～古浮 110kV 线路同沟双回敷设	路径长约 0.17km			
				与本期预留线路同沟敷设	路径长约 0.05km			
			新建四回电缆线路	与本期石壁～石湖 110kV 线路、石壁～古浮 110kV 线路、预留 1 回线路同沟四回敷设	路径长约 0.16km			
				与本期石壁～古浮 110kV 线路同沟双回敷设、预留 2 回	路径长约 0.24km			
			重新紧放线双设单挂架空线路		路径长约 0.188km			
		重新紧放线同塔双回架空线路		路径长约 0.021km				
		架空线路导线型号及参数	导线型号：2×JL/LB20A-240/30 型铝包钢芯铝绞线 单根外径：21.6mm 截面积：276mm ² 允许载流量：1134A/相（环境温度 40℃，线温 80℃） 分裂间距：400mm 分裂数：二分裂 相序： ①新建同塔四回（本期 3 回，备用 1 回）架空：上层 BCA/ABC 下层 ABC/备用（垂直排列） ②新建同塔双回架空：BCA/ABC（垂直排列） ③新建同塔四回（本期 1 回，备用 3 回）架空：上层备用 1/备用 2/下层 ABC/备用 3（垂直排列） ④新建单回架空：ABC（三角排列） ⑤重新紧放线（双设单挂）：ABC（垂直排列） ⑥重新紧放线同塔双回架空线路：ABC/ABC（垂直排列）					
			电缆线路型号及参数	电缆型号：ZC-YJLW03-Z-64/110-1×1000mm ² 允许载流量：1265A/相				
			杆塔数量及基础	杆塔数量：新建 32 基杆塔（单回路、双回路、四回路） 杆塔基础：灌注桩基础（94%）、人工挖孔桩（6%）				
			电缆敷设方式	排管、电缆沟				
			拆除工程	拆除现状 110kV 香金红线#14 杆～110kV 香金红线#15 杆导线路径长度 0.108km				
	110kV 香古 I 路脱开香山变改接进石壁变线路工程		路径长度	路径总长度 0.7km				
		架设（敷设）方式及长度	新建双设单挂架空线路			路径长约 0.025km		
			利用“110kV 香金红线脱开香山变改接进石壁变线路工程”拟建电缆通道敷设单回电缆线路路径长约 0.675km	利用单回电缆通道段	路径长约 0.075km			
				利用双回电缆通道段	路径长约 0.2km			
				利用四回电缆通道段	路径长约 0.4km			
		架空线路导线型号及参数	导线型号：2×JL/LB20A-240/30 型铝包钢芯铝绞线 单根外径：21.6mm 截面积：276mm ² 允许载流量：1134A/相（环境温度 40℃，线温 80℃） 分裂间距：400mm 分裂数：二分裂 相序：BCA（垂直排列）					

项目组成及规模			电缆线路型号及参数	电缆型号: ZC-YJLW03-Z-64/110-1×800mm ² 允许载流量: 1155A/相		
			杆塔数量及基础	杆塔数量: 新建 1 基杆塔 (双回路) 杆塔基础: 灌注桩基础 100%		
			电缆敷设方式	利用拟建 “110kV 香金红线脱开香山变改接进石壁变线路工程” 中电缆通道敷设		
		110kV 香湖蓝线脱开香山变改接进石壁变线路工程	路径长度	路径总长度 0.873km		
			架设 (敷设) 方式及长度	新建双设单挂架空线路		路径长约 0.04km
				新建同塔双回架空线路 (与备用 1 回线路同塔架设)		路径长约 0.558km
				利用“110kV 香金红线脱开香山变改接进石壁变线路工程” 拟建电缆通道敷设单回电缆线路路径长约 0.275km	利用单回电缆通道段	路径长约 0.045km
					利用双回电缆通道段	路径长约 0.07km
					利用四回电缆通道段	路径长约 0.16km
			架空线路导线型号及参数	导线型号: 2×JL/LB20A-240/30 型铝包钢芯铝绞线 单根外径: 21.6mm 截面积: 276mm ² 允许载流量: 1134A/相 (环境温度 40℃, 线温 80℃) 分裂间距: 400mm 分裂数: 二分裂 相序: ①新建双设单挂架空线路: ABC/ (垂直排列) ②新建同塔双回架空 (本期 1 回, 备用 1 回): ABC/备用 (垂直排列)		
			电缆线路型号及参数	电缆型号: ZC-YJLW03-Z-64/110-1×1000mm ² 允许载流量: 1265A/相		
			杆塔数量及基础	杆塔数量: 新建 5 基杆塔 (双回路) 杆塔基础: 灌注桩基础 100%		
			电缆敷设方式	利用拟建 “110kV 香金红线脱开香山变改接进石壁变线路工程” 中电缆通道敷设		
	辅助工程	石壁 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程	/	/		
		110kV 香湖蓝线脱开香山变改接进石壁变线路工程	地线	2 条 OPGW 光缆		
		110kV 香古 I 路脱开香山变改接进石壁变线路工程	地线	2 条 OPGW 光缆		
		110kV 香金红线脱开香山变改接进石壁变线路工程	地线	2 条 OPGW 光缆		
	环保工程	石壁 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程	/	依托石壁 220kV 变电站前期已建化粪池、事故油池 (80m ³)、事故油坑、垃圾桶、雨污分流等		
	依托工	石壁 220kV	/	依托石壁 220kV 变电站前期已建化粪池、事故油池 (80m ³)、事故油		

项目组成及规模	程	变电站 110kV 间隔 扩建工程		坑、垃圾桶、雨污分流、进站道路、围墙等
		110kV 香金 红线脱开香 山变改接进 石壁变线路 工程	/	依托 110kV 香金红线#16 杆及 110kV 香金红线形成石壁～五金 110kV 线路
		110kV 香古 Ⅰ路脱开香 山变改接进 石壁变线路 工程	/	依托“110kV 香金红线脱开香山变改接进石壁变线路工程”新建的双回路、四回路杆塔、110kV 香古Ⅰ、Ⅱ路#12 杆及 110kV 香古Ⅰ路，形成石壁～古浮 110kV 线路
		110kV 香湖 蓝线脱开香 山变改接进 石壁变线路 工程	/	依托“110kV 香金红线脱开香山变改接进石壁变线路工程”新建的双回路、四回路杆塔、110kV 香湖蓝线#11 杆及 110kV 香湖蓝线，形成石壁～石湖 110kV 线路
	临时工程	石壁 220kV 变电站 110kV 间隔 扩建工程	施工场地	利用前期已有围墙作为围挡，围墙内空地作为材料堆场，施工场地均位于现有石壁 220kV 变电站内
		110kV 香金 红线脱开香 山变改接进 石壁变线路 工程、 110kV 香古 Ⅰ路脱开香 山变改接进 石壁变线路 工程、 110kV 香湖 蓝线脱开香 山变改接进 石壁变线路 工程	塔基施工	塔基施工临时占地面积约 6640m ²
			牵张跨越场	需临时布置 10 处牵张场，单处牵张场占地约 600m ² ，临时占地面积共约 6000m ² ；需临时布置 10 处跨越场，单处跨越场占地约 320m ² ，临时占地面积共约 3200m ² ；
			电缆施工	临时占地面积约 5780m ²
			临时施工道路	本项目尽量利用已有道路运输设备、材料等，在现有道路施工无法通达施工场地时设临时施工道路，临时施工道路占地面积约 1890m ²

本项目新建杆塔使用情况详见表 2-2，杆塔一览图见附图 9-1~9-3。

表 2-2 本项目杆塔使用情况一览表								
型式	类型	直线/ 转角	杆塔名称	水平档 距(m)	垂直 档距 (m)	呼高 (m)	杆塔 基数	备注
钢管杆	单回路	转角	110-EH11GD-DJ	210	250	27	2	110kV 香金红线脱开 香山变改接进石壁变 线路工程
钢管杆	单回路	直线	110-EH11GD-Z2	210	250	30	2	
钢管杆	双回路	转角	110-EH11GS-J1	210	250	15	2	
钢管杆	双回路	转角	110-EH11GS-DJ	210	250	27	4	
钢管杆	四回路	转角	110-EH11GQ-J1	210	250	27	12	
钢管杆	四回路	转角	110-EH11GQ-J2	210	250	27	1	
钢管杆	四回路	转角	110-EH11GQ-DJ	210	250	27	6	
钢管杆	四回路	直线	110-EH11GQ-Z2	210	250	30	1	
钢管杆	四回路	直线	110-EH11GQ-ZK	210	250	42~48	2	
钢管杆	双回路	转角	110-EH11GS-DJ	210	250	27	1	110kV 香古Ⅰ路脱开 香山变改接进石壁变

								线路工程
钢管杆	双回路	直线	110-EH11GS-ZK	210	250	42	1	110kV 香湖蓝线脱开香山变改接进石壁变线路工程
钢管杆	双回路	转角	110-EH11GS-J3	210	250	18	1	
钢管杆	双回路	转角	110-EH11GS-J1	210	250	15	1	
钢管杆	双回路	转角	110-EH11GS-DJ	210	250	27~45	2	
合计							38	/
根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的规定，110kV 架空线路导线对地面及建筑物的最小允许距离见下表 2-3。								
表 2-3 导线对地面及建筑物的最小允许距离一览表								
序号	线路经过场所/建筑物	最小距离（m）	本项目设计的最小距离（m）	备注				
1	经过电磁环境敏感目标	7.0	7.0	导线对地面的最小距离				
2	经过耕地、园地、道路等场所	6.0	6.0	导线对地面的最小距离				
3	建筑物	5.0	7.0	最大计算弧垂情况下，导线与建筑物之间的最小垂直距离				
4	建筑物	4.0	4.0	最大计算风偏情况下，边导线与建筑物之间的最小净空距离				
5	建筑物	2.0	2.0	无风情况下，边导线距建筑之间的水平距离				
主要交叉跨越情况详见表 2-4。								
表 2-4 110kV 香金红线脱开香山变改接进石壁变线路工程交叉跨越情况一览表								
序号	设施名称	交叉方式	新建单回路架空段交叉次数	新建双回路架空段交叉次数	新建四回路架空段交叉次数			
1	水泥路	跨越	/	/	3			
2	110kV 线路（同塔双回）	跨越	/	/	1			
3	公路（4 车道）	跨越	/	/	2			
4	公路（6 车道）	跨越	/	1	/			
5	10kV 电力线（三回）	跨越	/	1	/			
6	小溪	跨越	/	/	1			
7	220kV 电力线（双回）	下穿	/	1	/			
表 2-5 110kV 香古 I 路脱开香山变改接进石壁变线路工程交叉跨越情况一览表								
序号	设施名称	交叉方式	新建单回路架空段交叉次数	新建双回路架空段交叉次数	新建四回路架空段交叉次数			
1	公路（4 车道）	跨越	1	/	/			
表 2-6 110kV 香湖蓝线脱开香山变改接进石壁变线路工程交叉跨越情况一览表								
序号	设施名称	交叉方式	新建单回路架空段交叉次数	新建双回路架空段交叉次数	新建四回路架空段交叉次数			
1	公路（6 车道）	跨越	/	1	/			
2	公路(单车道)	跨越	/	1	/			
3	10kV 电力线（三回）	跨越	/	1	/			
4	220kV 电力线（双回）	下穿	/	1	/			

2.4 变电站平面布置

(1) 石壁 220kV 变电站

石壁 220kV 变电站主变户外布置于站区中部，自西北向东南依次为远景#1 主变、已有#2 主变、已有#3 主变、远景#4 主变；220kV、110kV 配电装置采用户内 GIS 布置，其中 220kV 配电装置楼布置在站区东北部，110kV 配电装置楼布置在站区西南部，事故油池位于远景#1 主变西北侧，化粪池位于 220kV 配电装置楼西侧，进站大门位于变电站西北侧围墙中部。变电站围墙内占地面积 7760m²。

本期扩建 110kV 间隔位于变电站西南部 110kV 配电装置楼自西北向东南起第 7、9、11、12 间隔处。

石壁 220kV 变电站总平面布置附图 2-1，石壁 220kV 变电站本期扩建间隔位置见附图 2-2。

2.5 线路路径

(1) 110kV 香金红线脱开香山变改接进石壁变线路工程

本工程将香山~五金红线 110kV 线路脱开香山变改接进石壁变形成石壁~五金 110kV 线路。线路自石壁 220kV 变电站西南侧出线，与预留 1 回线路同沟双回敷设，转向东南与本期石壁~古浮 110kV 线路、本期石壁~石湖 110kV 线路、预留 1 回线路同沟四回敷设至石壁 220kV 变电站东南侧围墙外拟建四回电缆终端塔（与本期石壁~古浮 110kV 线路上塔；本期石壁~石湖 110kV 线路与预留 1 回线路向北同沟敷设至拟建双回电缆终端塔后，转架空，新建同塔双回架空转向南架设至拟建四回电缆终端塔），后转为同塔四回架空线路向东南架设（与本期石壁~石湖 110kV 线路、本期石壁~古浮 110kV 线路、备用 1 回线路同塔）至港口大道西侧后，改为 2 个同塔双回架空线路（本期石壁~五金 110kV 线路与本期石壁~古浮 110kV 线路同塔、本期石壁~石湖 110kV 线路与备用 1 回同塔），跨越港口大道至港口大道与石狮大道交叉口东南侧后，改为 2 个同沟双回电缆（本期石壁~五金 110kV 线路与本期 110kV 石壁~古浮同沟、本期石壁~石湖 110kV 线路与预留 1 回同沟）敷设至 G1 后，改为同沟四回敷设，向东敷设至 G2 再分开，转向东南方向继续与本期石壁~古浮 110kV 线路同沟双回敷设至石狮大道南侧拟建四回路杆塔后，再与本期石壁~石湖 110kV 线路、备用 1 回汇合（本期石壁~石湖 110kV 线路向东继续与预留 1 回同沟敷设至石狮大道南侧拟建双回路杆塔后，新建同塔双回架空（与备用 1 回同塔）架设至拟建四回路杆塔），采用同塔四回架设（与本期石壁~石湖 110kV 线路、石壁~古浮 110kV 线路、备用 1 回线路同塔）沿石狮大道南侧绿化带向东架设至共富路与石狮大道交叉口西南侧拟建四回电缆终端塔后分开（其中本期石壁~石湖 110kV 线路改架空，向东南架设至 110kV 香湖线#11），改为电缆敷设，与本期石壁~古浮 110kV 线路同沟双回敷设至共富路西侧 G3 后，改为四回电缆敷设（与本期石壁~古浮 110kV 线路、预留 2 回同沟敷设），向东北方向钻越共富路至石狮大道中间绿化带至拟建双回路杆塔后（其中本期石壁~古浮 110kV 线路改架空，向西北架设至 110kV 香古 I、II 路#12 杆改接点），继续沿石狮大道中间绿化带采

总
平
面
及
现
场
布
置

总平面及现场布置	用双回电缆敷设（与预留 1 回同沟敷设）至拟建四回路杆塔后，转为同塔四回架空线路（与备用 3 回同塔）沿石狮大道中间绿化带架设至双吉路西北侧后，改为单回架空线路，向南沿双吉路绿化带架设至鑫富路与双吉路交叉口西南侧后转向东北方向重新紧放线至现有 110kV 香金红线#16 杆，后利用现有 110kV 香金红线已建电缆接入五金 110kV 变电站，最终形成石壁~五金 110kV 线路。 同时，拆除现状 110kV 香金红/蓝线#14 杆~现状 110kV 香金红/蓝线#15 杆单回导线（110kV 香金红线）路径长约 0.108km，并重新紧放线现状 110kV 香金红/蓝线#14 杆~110kV 香金红/蓝线#15 杆（架线调整，形成 110kV 香金红线）双设单挂架空线路路径长约 0.108km、重新紧放线现状 110kV 香金红/蓝线#16 杆~新建单回路杆塔双设单挂架空线路路径长约 0.08km；重新紧放线香山 220kV 变电站~110kV 香金红/蓝线#1 杆双回架空线路（110kV 香金红/蓝线）线路径长约 0.021km。 （2）110kV 香古 I 路脱开香山变改接进石壁变线路工程 本工程将香山~古浮 I 回 110kV 线路脱开香山变改接进石壁变形成石壁~古浮 110kV 线路。线路利用“110kV 香金红线脱开香山变改接进石壁变线路工程”拟建电缆通道敷设单回电缆，自石壁 220kV 变电站西南侧出线，线路与本期石壁~石湖 110kV 线路同沟双回敷设，转向东南方向与本期石壁~石湖 110kV 线路、本期石壁~五金 110kV 线路、预留 1 回线路同沟四回敷设至石壁 220kV 变电站东南侧围墙外拟建四回电缆终端杆塔（与本期石壁~五金 110kV 线路上塔；本期石壁~石湖 110kV 线路与预留 1 回线路向北同沟敷设至拟建双回电缆终端杆后，转架空，新建同塔双回架空转向南架设至拟建四回电缆终端塔）后，利用“110kV 香金红线脱开香山变改接进石壁变线路工程”拟建架空线路向东南架设至港口大道与石狮大道交叉口东南侧后，改为电缆敷设，利用“110kV 香金红线脱开香山变改接进石壁变线路工程”拟建电缆通道敷设单回电缆，与本期 110kV 石壁~五金同沟敷设至 G1 后，向东与本期石壁~石湖 110kV 线路、预留 1 回汇合，同沟四回敷设至 G2 再分开，转向东南方向继续与本期石壁~五金 110kV 线路同沟双回敷设至石狮大道南侧拟建四回路杆塔后，与本期石壁~石湖 110kV 线路、备用 1 回汇合，利用“110kV 香金红线脱开香山变改接进石壁变线路工程”拟建架空线路架设至共富路与石狮大道交叉口西南侧拟建四回电缆终端杆后，利用“110kV 香金红线脱开香山变改接进石壁变线路工程”拟建电缆通道敷设单回电缆，与本期石壁~五金 110kV 线路同沟双回敷设至共富路西侧 G3 后，与本期石壁~五金 110kV 线路，预留 2 回同沟四回敷设，向东北方向钻越共富路至石狮大道中间绿化带至拟建双回路杆塔后，改架空，向西北新建双设单挂架设至 110kV 香古 I、II 路#12 杆改接点，后利用已建 110kV 香古 I 线接入古浮 110kV 变电站，最终形成石壁~古浮 110kV 线路。 （3）110kV 香湖蓝线脱开香山变改接进石壁变线路工程 本工程将香山~石湖蓝线 110kV 线路脱开香山变改接进石壁变形成石壁~石湖 110kV 线
----------	--

路，线路利用“110kV 香金红线脱开香山变改接进石壁变线路工程”拟建电缆通道敷设单回电缆，自石壁 220kV 变电站西南侧出线，本期石壁~古浮 110kV 线路同沟双回敷设，转向东南方向与本期石壁~古浮 110kV 线路、本期石壁~五金 110kV 线路、预留 1 回线路同沟四回敷设至石壁 220kV 变电站东南侧围墙外拟建四回电缆终端塔（本期石壁~五金 110kV 线路与本期石壁~古浮 110kV 线路上塔），与预留 1 回线路向北同沟敷设至拟建双回电缆终端杆后，转架空，新建同塔双回架空（与备用 1 回同塔）转向南架设至拟建四回电缆终端塔后，利用“110kV 香金红线脱开香山变改接进石壁变线路工程”拟建架空线路向东架设至港口大道西侧后，新建同塔双回架空（与备用 1 回同塔）跨越港口大道至港口大道与石狮大道交叉口东南侧后，改为电缆敷设，利用“110kV 香金红线脱开香山变改接进石壁变线路工程”拟建电缆通道与预留 1 回同沟敷设至 G1 后，向东与本期石壁~古浮 110kV 线路、本期石壁~五金 110kV 线路汇合，同沟四回敷设至 G2 分开，向东继续与预留 1 回同沟敷设至石狮大道南侧拟建双回路杆塔后，新建同塔双回架空（与备用 1 回同塔）架设至拟建四回路杆塔后，利用“110kV 香金红线脱开香山变改接进石壁变线路工程”拟建架空线路向东架设至共富路与石狮大道交叉口西南侧拟建四回电缆终端塔后，向东南方向采用新建双设单挂架空线路架设至共富路西侧拟建双回路杆塔后，采用同塔双回（与备用 1 回同塔）架设至 110kV 香湖蓝线#11 杆改接点，后利用已建 110kV 香湖蓝线接入石湖 110kV 变电站，最终形成石壁~石湖 110kV 线路。

本项目线路路径示意图见附图 3-1，接线示意图见附图 3-2。

2.6 现场布置

（1）石壁 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程施工现场布置

结合现场实际，石壁 220kV 变电站本期扩建 110kV 间隔位于 110kV 配电装置楼内的预留位置，无土建基础施工，仅有设备安装，施工量较小，不新增用地，不设施工营地，施工人员可租用当地民房。

（2）110kV 香湖蓝线脱开香山变改接进石壁变线路工程、110kV 香古 I 路脱开香山变改接进石壁变线路工程、110kV 香金红线脱开香山变改接进石壁变线路工程施工现场布置

本项目架空线路新建杆塔 38 基，永久占地面积共约 1030m²，塔基施工临时用地面积约 6640m²，设有表土堆场、临时沉淀池等；为满足施工放线需要，输电线路沿线需设置牵张场，牵张场应满足牵引机、张力机能直接运达到位，项目拟设 10 处牵张场，临时用地面积 6000m²。拟设 10 处跨越场，临时用地面积 3200m²，新建电缆线路，表土及土方分别堆放在电缆管沟一侧或两侧，永久占地面积共约 1360m²，临时用地面积约 5780m²，施工区设围挡、临时沉淀池等。本项目尽量利用已有道路运输设备、材料等，在现有道路无法通达施工场地时设临时施工道路，临时用地面积 1890m²。

2.7 施工方案

本项目计划开工时间为 2027 年 1 月，计划投产时间为 2027 年 12 月，总工期预计为 12 个月，施工方案如下：

（1）间隔扩建工程

本期变电站间隔扩建工程，于现状石壁 220kV 变电站 110kV 配电装置楼内进行。施工过程中采用小型机械和人工施工相结合的方法。

间隔扩建施工主要分为四个阶段：施工准备、设备安装、电气接线及调试与试验。

本项目间隔扩建工程施工流程图见图 1。

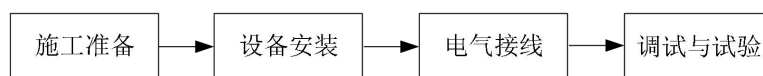


图 1 本项目间隔扩建工程施工流程图

（2）架空输电线路

架空线路工程施工内容包括塔基基础施工、铁塔安装施工和架线施工三个阶段，其中塔基基础施工包括表土剥离、基坑开挖、余土弃渣的堆放以及预制混凝土浇筑，铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法，架线施工采用张力架线方法施工，在展放导线过程中，展放导引绳需由人工完成，但由于导引绳一般为尼龙绳，重量轻、强度高，在展放过程中仅需清理出很窄的临时通道，对树木和农作物等造成的影响很小，且在架线工程结束后即可恢复到原来的自然状态。

杆塔组立及接地工程施工流程见图 2，架线施工流程见图 3。

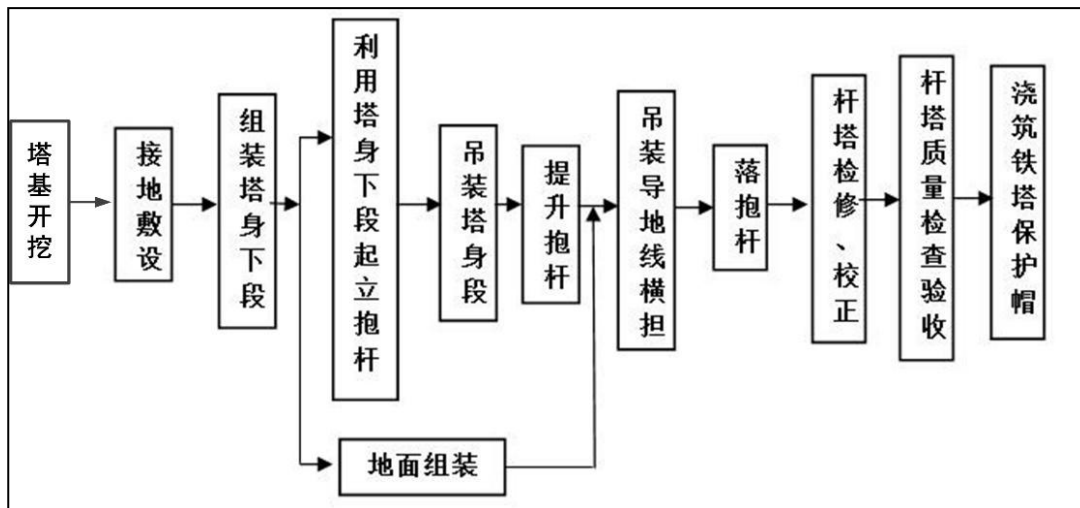


图 2 杆塔组立及接地工程施工流程图

施
工
方
案

施
工
方
案

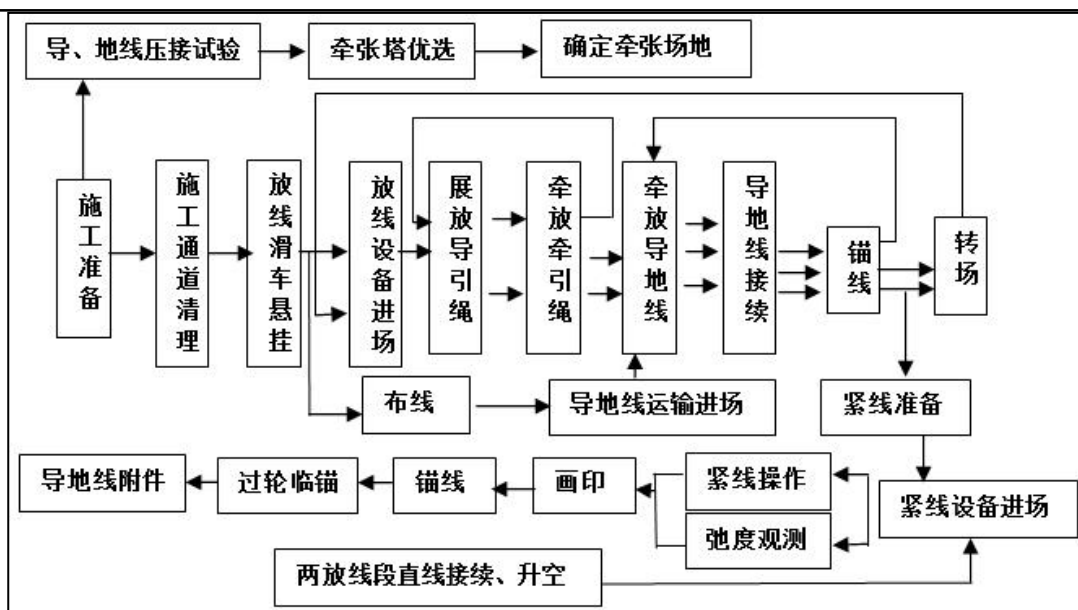


图3 架线施工流程图

(3) 电缆输电线路

本项目电缆线路通道采用排管、电缆沟形式，排管施工主要包括电缆排管沟开挖、测量放样、排管预埋、工作井施工、电缆敷设、挂标识牌、线路检查、盖板回填等过程；电缆沟主要施工内容包括测量放样、基础开挖施工、电缆支架安装、电缆敷设、挂标识牌、线路检查、盖板回填等过程。在电缆通道开挖、回填时，采取机械施工和人力开挖结合的方式，以人力施工为主。剥离的表土、开挖的土方堆放于电缆通道一侧或两侧，采取苫盖措施，施工结束时分层回填。

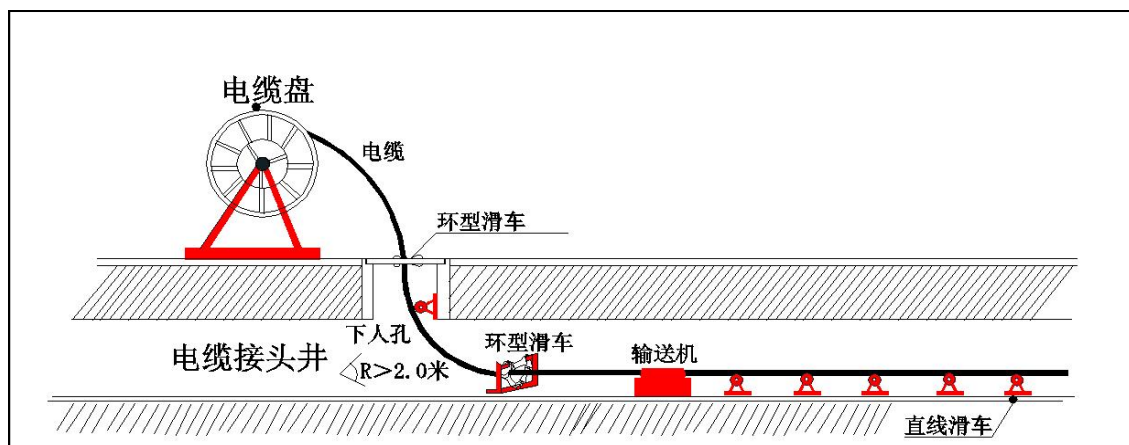


图4 电缆敷设示意图

(4) 拆除线路及重新紧放线

本项目需拆除部分现有导线、地线、附件等。拆除架空线路采用分段施工的方法，耐张段内放松弛度后，将导线落至地面，拆除所有耐张金具，再将导线按照运输方便的原则分段剪断，运到材料站。拆除下来的导地线等临时堆放在施工场地内。重新紧放线 110kV 香金蓝线#14 杆~110kV 香金蓝线#15 杆间双设单挂架空线路、重新紧放线现状 110kV 香金红/蓝线#16 杆~新建单回路杆塔双设单挂架空线路及重新紧放线香山 220kV 变电站~110kV 香金红/蓝线#1 杆双回

	架空线路。架设导线采用牵引机、张力机，牵张场地应满足牵引机、张力机能直接运达到位，地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。 张力放线后应尽快进行架线，一般以张力放线施工段作紧线段，以直线塔为紧线操作塔。紧线完毕后应尽快进行耐张塔的附件安装和直线塔的线夹安装、防振金具和间隔棒的安装。 拆除线路及重新紧放线施工流程见图 5。 <pre>graph LR; A[施工准备] --> B[拆除导线及地线]; B --> C[拆除绝缘子串及金具]; C --> D[重新紧放线]; D --> E[多余导线建设单位回收利用];</pre> 图 5 拆除线路及重新紧放线施工流程
其他	本项目线路路径唯一，路径长、跨度大，沿线永久基本农田分布广泛，同时受沿线城镇村庄及已建厂房的限制，无法完全避让分布密集的永久基本农田；设计阶段已采取增加杆塔间档距，减少位于永久基本农田内的杆塔数量，共在永久基本农田范围内新建杆塔 16 基（详见附图 12），本项目架空线路位于永久基本农田内的塔基及电缆线路尽可能沿田间道路、沟渠、田坎铺设，不会妨碍机械化耕作，符合《永久基本农田保护红线管理办法》相关要求，同时采取高跨措施减少对农作物的影响；施工期通过落实相关环保措施后，对农业生态的影响较小。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	3.1 功能区划情况 (1) 生态功能区 根据 2015 年发布的《全国生态功能区划（修编版）》，本项目所在区域属于 I-03-06 闽南低山丘陵水土保持功能区，生态功能大类为生态功能调节区，生态功能类型为水土保持功能区。 根据《福建省人民政府关于印发福建省生态功能区划的通知》（闽政文〔2010〕26 号），本项目属于“城镇(或与城郊农业、与集约化高优农业)生态功能区”。 (2) 主体功能区 根据《福建省人民政府关于印发福建省主体功能区规划的通知》（闽政〔2012〕61 号），本项目属于“重点开发区域”。 3.2 土地利用现状及动植物类型 根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）分类体系，本项目评价范围内土地利用现状主要为交通运输用地、公共管理与公共服务用地、工矿仓储用地、耕地、住宅用地等；沿线植被主要有城市行道树、灌草丛、农作物等。现场踏勘时，本项目影响范围内暂未发现《国家重点保护野生动物名录》（2021 版）、《国家重点保护野生植物名录》（2021 版）、《福建省重点保护野生植物名录》及《福建省重点保护野生动物名录》中收录的国家和省级重点保护野生动植物。 本项目评价范围内现状照片详见附件 10。 3.3 电磁及声环境现状 本项目运行期主要涉及的环境要素为电磁环境和声环境。本次环评对电磁环境和声环境进行了现状监测。 3.3.1 电磁环境 现状监测结果表明，本项目石壁 220kV 变电站厂界四周测点处的工频电场强度为 5.8V/m~253.4V/m，工频磁感应强度为 0.281μT~1.371μT，石壁 220kV 变电站四周电磁环境敏感目标测点处的工频电场强度为 2.9V/m~320.1V/m，工频磁感应强度为 0.736μT~2.461μT；拟建 110kV 输电线路沿线及电磁环境敏感目标测点处的工频电场强度为 0.2V/m~400.2V/m，工频磁感应强度为 0.011μT~3.617μT，所有测点测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求。 电磁环境现状详见电磁环境影响专题评价。 3.3.2 声环境 (1) 监测因子、监测方法
--------	--

生态环境现状	监测因子：噪声 监测方法：《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008） （2）监测点位布设 石壁 220kV 变电站：石壁 220kV 变电站东北、西北、西南侧评价范围内有声环境保护目标，因此东北、西北、西南侧厂界噪声测点布置在厂界外 1m、围墙上方 0.5m 处；东南侧评价范围内无声环境保护目标，因此东南方向厂界四周布置在厂界外 1m、高度 1.2m 处。 变电站四周声环境保护目标：在代表性噪声敏感建筑物外靠近变电站一侧布设监测点位（部分点位根据现场实际情况进行调整），距墙壁或窗户 1m、距地面高度 1.2m 以上设置监测点。 110kV 架空线路沿线声环境保护目标：在拟建线路沿线代表性声环境保护目标处布设噪声现状监测点位，布置在靠近拟建线路侧（部分点位根据地形调整）建筑物外，距墙壁或窗户 1m，距地面高度 1.2m 处。 （3）噪声检测质量保障与控制 为确保检测报告的公正性、科学性和权威性，我公司委托的监测单位（合肥鑫鼎环保科技有限公司）已制定了相关的质量控制措施，主要有： ①监测仪器：监测仪器定期检定，并在其证书有效期内使用。测量前后使用声校准器校准测量仪器的示值偏差不大于0.5dB，测量时传声器加防风罩。 ②环境条件：监测时环境条件满足仪器使用要求，声环境监测工作在无雨雪、无雷电、风速<5m/s条件下进行。 ③人员要求：监测人员已经业务培训。现场监测工作不少于2名监测人员。 ④数据处理：监测结果的数据处理遵循了统计学原则。 ⑤检测报告审核：制定了检测报告的审核制度，有效确保监测数据和结论的准确性和可靠性。 ⑥质量体系管理：合肥鑫鼎环保科技有限公司具备检验检测机构资质认定证书（CMA证书编号：211212050683），制定并实施了质量管理体系文件，实施全过程质量控制。 （4）监测时间、监测天气和监测仪器 ①监测时间 昼间，2025 年 9 月 11 日 10:34~15:26 夜间，2025 年 9 月 11 日 22:00~2025 年 9 月 12 日 00:24 ②监测天气
--------	---

生态环境现状

昼间：晴，风速 1.0m/s~1.5m/s，温度 30°C~32°C，环境湿度 60%~67%

夜间：晴，风速 0.5m/s~1.0m/s，温度 27°C，环境湿度 73%~76%

③监测仪器

AWA5688 多功能声级计：

仪器编号：10352632

检定有效期：2025 年 4 月 16 日至 2026 年 4 月 15 日

测量范围：28dB(A)~133dB(A)

频率范围：20Hz~12.5kHz

检定单位：安徽省计量科学研究院

检定证书编号：LX2025B-003538

AWA6022A 声校准器：

仪器编号：2029249

检定有效期：2025 年 4 月 11 日至 2026 年 4 月 10 日

检定单位：安徽省计量科学研究院

检定证书编号：LX2025B-003539

(5) 监测工况

监测工况详见表 3-1。

表 3-1 监测工况

名称	时段	电压 (kV)	电流 (A)	有功 (MW)
石壁 220kV 变电站#2 主变	2025 年 9 月 11 日 10:34~15:26	***	***	***
	2025 年 9 月 11 日 22:00~2025 年 9 月 12 日 00:24	***	***	***
石壁 220kV 变电站#3 主变	2025 年 9 月 11 日 10:34~15:26	***	***	***
	2025 年 9 月 11 日 22:00~2025 年 9 月 12 日 00:24	***	***	***

(6) 声环境现状监测结果与评价

本项目声环境现状监测结果见表 3-2~表 3-4（本项目检测报告详见附件 9）。

表 3-2 本项目石壁 220kV 变电站四周厂界噪声现状监测结果

测点序号	测点描述	监测结果 Leq dB(A)		执行标准
		昼间	夜间	
1	石壁 220kV 变电站西北侧大门外 1m	47.4	44.3	GB12348-2008 2 类 (60/50dB(A))
2	石壁 220kV 变电站西北侧围墙外 1m，正对主变区域	46.4	42.7	
3	石壁 220kV 变电站西南侧围墙外 1m，距西北侧围墙 29m	44.5	42.1	
4	石壁 220kV 变电站西南侧围墙外 1m（本期间隔扩建处）	44.0	41.1	
5	石壁 220kV 变电站东南侧围墙外 1m，正对主变区域	45.0	42.4	

生态环境现状

6	石壁 220kV 变电站东南侧围墙外 5m, 距东北侧围墙 25m		46.3	43.0		
7	石壁 220kV 变电站东北侧围墙外 1m, 正对#3 主变		49.0	47.3		
8	石壁 220kV 变电站东北侧围墙外 1m, 正对#2 主变		47.8	45.4		
表 3-3 本项目石壁 220kV 变电站四周声环境保护目标处声环境现状监测结果						
测点序号	测点描述	监测结果 Leq dB(A)		执行标准		
		昼间	夜间			
9	石壁村***看护房（距石壁 220kV 变电站东北侧约 2m）东南侧 1m	46.5	43.7	GB3096-2008 2 类 (60/50dB(A))		
10	石壁村***看护房（距石壁 220kV 变电站东北侧约 40m）西南侧 1m	47.5	44.2			
11	石壁村***看护房（距石壁 220kV 变电站西北侧 57m）东南侧 1m	45.2	40.9			
12	石壁村***看护房（距石壁 220kV 变电站西南侧 27m）东北侧 1m	43.0	38.3			
表 3-4 本项目拟建架空输电线路沿线声环境保护目标现状监测结果						
测点序号	子工程名称	架设方式	测点描述	监测结果 Leq dB(A)		执行标准
				昼间	夜间	
1	110kV 香金红线脱开香山变改接进石壁变线路工程	同塔四回（本期 3 回，备用 1 回） ^[1]	莲中村***种植看护房（拟建线路北侧约 4m）南角 1m	45.0	39.2	GB3096-2008 2 类 (60/50dB(A))
2	110kV 香湖蓝线脱开香山变改接进石壁变线路工程、110kV 香金红线脱开香山变改接进石壁变线路工程	同塔双回 ^[2] 、	莲中村***看护房 1（拟建线路西北侧约 3m）南侧 1m	55.3	46.8	GB3096-2008 4a 类 (70/55dB(A))
3		同塔双回（本期 1 回，备用 1 回） ^[3]	莲中村***看护房 2（拟建线路线下）西北角 1m	48.7	44.0	GB3096-2008 2 类 (60/50dB(A))
4	110kV 香金红线脱开香山变改接进石壁变线路工程	同塔四回（本期 3 回，备用 1 回） ^[1]	赤湖村***看护房（拟建线路线下）东侧 1m	58.1	48.9	GB3096-2008 4a 类 (70/55dB(A))
5			赤湖村***看护房（拟建线路线下）北侧 1m	61.4	51.1	
6			赤湖九区***民房（拟建线路西南侧约 5m）东北侧 1m	57.8	48.7	
注：[1]同塔四回（本期 3 回，备用 1 回）中本期 3 回为 110kV 石壁~五金线路、110kV 石壁~古浮线路、110kV 石壁~石湖线路；						
[2]同塔双回：本期 110kV 石壁~五金线路、本期 110kV 石壁~古浮线路；						
[3]同塔双回（本期 1 回，备用 1 回）：110kV 石壁~石湖线路、备用 1 回。						
监测结果表明：						
本项目石壁 220kV 变电站厂界四周围墙外 1m 各测点处昼间噪声为 44.0dB(A)~49.0dB(A)，夜间噪声为 41.1dB(A)~47.3dB(A)，能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求；石壁 220kV 变电站厂界四周声环境保护目标各测点处昼间噪声为 43.0dB(A)~47.5dB(A)，夜间噪声为 38.3dB(A)~44.2dB(A)，能够						

	满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。 本项目拟建 110kV 架空输电线路沿线声环境保护目标各测点处的昼间噪声为 45.0dB(A)~61.4dB(A)，夜间噪声为 39.2dB(A)~51.1dB(A)，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。 3.4 环境空气质量现状 根据《泉州市生态环境状况公报（2025 年度）》，泉州市区环境空气质量以优良为主。六项主要污染物浓度中可吸入颗粒物、二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳达到国家环境空气质量一级标准，细颗粒物、臭氧达到国家环境空气质量二级标准。泉州市区环境空气质量优良天数比例为 96.4%。全市 11 个县（市、区）和泉州开发区、泉州台商投资区环境空气质量优良天数比例范围为 95.5%~99.5%。 3.5 水环境质量现状 根据《泉州市生态环境状况公报（2025 年度）》，全市水环境质量总体保持良好。主要流域和 12 个县级及以上集中式饮用水水源地 I~III 类水质达标率均为 100%。小流域考核断面 I~III 类水质比例为 100%。近岸海域海水水质总体良好。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	3.6 原有项目环保手续履行情况 石壁 220kV 变电站：该变电站最近一期工程为福建泉州石壁 220kV 变电站主变扩建工程（3 号主变），该工程于 2019 年 12 月 31 日取得泉州市生态环境局的环境影响评价批复文件（泉环评〔2019〕表 44 号，详见附件 7-1），2022 年国网福建省电力有限公司泉州供电公司对该工程进行了竣工环保自主验收，并于 2022 年 3 月 4 日出具了《国网泉州供电公司关于印发泉州蓬莱 220kV 输变电等 11 项工程竣工环境保护验收意见的通知》（泉电发展〔2022〕83 号，详见附件 7-2）。 石湖 110kV 变电站：该变电站最新一期工程为泉州石狮石湖 110 千伏变电站 2 号主变扩建工程，于 2019 年 9 月 10 日取得泉州市生态环境局的环境影响评价批复文件（泉环评〔2019〕表 16 号，详见附件 7-3），2021 年国网福建省电力有限公司泉州供电公司对该工程进行了竣工环保自主验收，并于 2021 年 4 月 12 日印发了《国网泉州供电公司关于印发泉州城东 220kV 变电站改造等 5 项工程竣工环境保护验收意见的通知》（泉电发展〔2021〕119 号，详见附件 7-4）。 古浮 110kV 变电站、110kV 香古 I 路：该工程属于 110kV 古浮输变电工程，该工程于 2010 年 6 月 1 日取得原福建省环境保护厅出具的《石狮市 110 千伏锦尚、110 千伏上浦、110 千伏灵秀、110 千伏蚶江、110 千伏古浮、110 千伏祥芝等 6 个输变电工程竣工环保验收检查意见》（详见附件 7-5）。 110kV 香湖蓝线、110kV 香金红线：该工程属于“泉州石狮五金 110 千伏输变电工程（变更）”中的建设内容，于 2023 年 3 月 14 日取得了泉州市生态环境局的批复文件（泉

	狮环评〔2023〕表 5 号，详见附件 7-6），2024 年国网福建省电力有限公司泉州供电公司对该工程进行了竣工环保自主验收，并于 2024 年 7 月 23 日出具了《国网泉州供电公司关于印发泉州石院（石井）220 千伏输变电等 6 项电网建设项目竣工环境保护验收意见的通知》（泉电发展〔2024〕251 号，详见附件 7-7）。 3.7 是否存在原有环境污染和生态破坏问题 根据前期工程环评以及竣工环境保护验收意见，现状石壁 220kV 变电站四周、石湖 110kV 变电站四周、古浮 110kV 变电站四周、110kV 香古 I 路、110kV 香湖蓝线、110kV 香金红线沿线及电磁环境敏感目标工频电场强度、工频磁感应强度监测值均符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求；在原有设备正常运行条件下，变电站厂界的昼间、夜间噪声监测值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应标准要求；变电站四周采取了修建排水沟等水土保持、生态恢复措施以及管理措施；变电站生活污水经化粪池处理后定期清掏，不外排。变电站内修有事故油池，能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中相关标准。因此，本项目不存在原有环境污染和生态破坏问题。
生态环境 保护 目标	3.8 评价范围 （1）电磁环境 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目石壁 220kV 变电站电磁环境影响评价范围为站界外 40m 范围内的区域；本项目 110kV 架空输电线路电磁环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域；110kV 电缆线路电磁环境影响评价范围为电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。 （2）声环境 根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）、《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定本项目石壁 220kV 变电站声环境影响评价范围为围墙外 200m。 拟建 110kV 架空线路声环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域；110kV 地下电缆线路不进行声环境评价。 （3）生态 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 生态影响》（HJ19-2022），本项目石壁 220kV 变电站生态影响评价范围为围墙外 500m 内区域。本项目输电线路未进入生态敏感区，110kV 架空线路段生态影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域，110kV 电缆线路生态影响评价范围为电缆管廊两侧各 300m 内的带状区域（水平距离）。 3.9 生态保护目标 根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目评价范围内不涉及受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等

生态保护目标；同时评价范围内亦不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》第三条（一）中的环境敏感区。

3.10 水环境保护目标

本项目不涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)中的水环境保护目标。

3.11 电磁环境敏感目标

电磁环境敏感目标指电磁环境影响评价与监测需重点关注的对象，包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。

根据现场踏勘，本项目石壁 220kV 变电站评价范围内电磁环境敏感目标详见表 3-5；本项目 110kV 电缆线路评价范围内无电磁环境敏感目标，110kV 架空线路评价范围内电磁环境敏感目标详见表 3-6。

表 3-5 本项目石壁 220kV 变电站评价范围内电磁环境敏感目标

序号	行政区划	电磁环境敏感目标名称	电磁环境敏感目标与变电站的位置关系及最近距离	电磁环境质量要求	电磁环境敏感目标情况说明	功能
E1	石狮市蚶江镇	石壁村***看护房	东北侧约 2m	E、B	1 户看护房，1 层平顶，高约 3m，见附图 4-1	看护
E2		石壁村***看护房	东北侧约 2m	E、B	1 户看护房，1 层平顶，高约 3m，见附图 4-1	看护
E3		石壁村***看护房	东北侧约 40m	E、B	1 户看护房，1 层坡/平顶，高约 2.5~3m，见附图 4-1	看护
E4		石壁村***看护房	西南侧约 27m	E、B	1 户看护房，1 层平顶，高约 3m，见附图 4-1	看护

注：[1]E—表示电磁环境质量要求为工频电场强度<4000V/m；

B—表示电磁环境质量要求为工频磁感应强度<100μT。

表 3-6 本项目 110kV 输电线路评价范围内电磁环境敏感目标

序号	子工程名称	行政区划	电磁环境敏感目标名称	架设方式	敏感目标与拟建线路的空间位置关系			电磁环境质量要求 ^[2]	电磁环境敏感目标情况说明	功能
					方位	与边导线地面投影的最近水平距离	线路导线高度 ^[1]			
E1	110kV 香金红线脱开香山变改接进石壁变线路工程	石狮市蚶江镇	***回收厂	同塔四回（本期 3 回，备用 1 回） ^[3]	跨越	跨越	≥18m	E、B	1 座工厂，2 层平顶，高约 6m，详见附图 4-2	生产
					东南侧	约 3m			1 座工厂，1~2 层平顶，高约 3~12m，详见附图 4-2	
E2			莲中村*****看护房		北侧	约 4m	≥7m	E、B	1 户看护房，1 层圆顶，高度约 2.5m，详见附图 4-2	看护

生态环境保护目标	E3	110kV 香湖蓝线脱开香山变改接进石壁变线路工程、110kV 香金红线脱开香山变改接进石壁变线路工程		莲中村***看护房 1	双回架空 ^[4] 、双回架空（本期 1 回，备用 1 回） ^[5]	西北侧	距离双回架空线路边导线约 3m	≥7m	E、B	1 户看护房，1 层平顶，高度约 3m，详见附图 4-3	看护
	E4			莲中村***看护房 2		西北侧	距离双回架空（本期 1 回，备用 1 回）线路边导线约 30m				
						跨越	双回架空（本期 1 回，备用 1 回）跨越	≥10m	E、B	1 户看护房，1 层圆顶，高度约 3m，详见附图 4-3	看护
						东南侧	距离双回架空线路边导线约 25m				
	E5			赤湖村***看护房		跨越	跨越	≥10m	E、B	1 户看护房，1 层坡顶，高度约 3m，详见附图 4-3	看护
	E6		石狮市祥芝镇	石狮供水股份有限公司***门卫室		跨越	跨越	≥10m	E、B	1 间门卫室，1 层平顶，高度约 3m，详见附图 4-4	生产
	E7			赤湖村***看护房		跨越	跨越	≥10m	E、B	1 户看护房，1 层尖顶，高度约 3m，详见附图 4-4	看护
	E8			赤湖***民房 1		西南侧	约 13m		E、B	1 户民房，3 层平顶，高度约 12m，详见附图 4-5	居住
	E9			***轮胎	同塔四回（本期 3 回，备用 1 回） ^[3]	西南侧	约 5m		E、B	1 座修理厂，1 层坡顶，高度约 3m，详见附图 4-5	服务
	E10			赤湖九区***民房		西南侧	约 7m		E、B	1 户民房，4 层平顶，高度约 16m，详见附图 4-5	居住
	E11		石狮市祥芝镇	赤湖九区***民房		西南侧	约 5m	≥7m	E、B	1 户民房，5 层平顶，高度约 20m，详见附图 4-5	居住
	E12			赤湖九区***民房		西南侧	约 26m		E、B	1 户民房，3 层平顶，高度约 12m，详见附图 4-5	居住
	E13			赤湖九区***民房		西南侧	约 30m		E、B	1 户民房，3 层平顶，高度约 12m，详见附图 4-5	居住
	E14			赤湖九区***民房		西南侧	约 30m		E、B	1 户民房，3 层平顶，高度约 12m，详见附图 4-5	居住
	E15			***陶瓷瓦		西南侧	约 10m		E、B	1 间商铺，1 层坡顶，高度约 3m，详见附图 4-5	商务/商业服务

生态环境保护目标	E16		赤湖***民房 2		西南侧	约 10m		E、B	附图 4-5 1 户民房，4 层平顶，高度约 20m，详见附图 4-5	居住
	E17		赤湖九区***民房		西南侧	约 17m		E、B	1 户民房，3 层平顶，高度约 12m，详见附图 4-5	居住
	E18		赤湖九区***民房		西南侧	约 26m		E、B	1 户民房，1 层尖顶，高度约 3.5m，详见附图 4-5	居住
	E19	石狮市祥芝镇	福建***厂	同塔四回（本期 1 回，备用 3 回） ^[6]	西南侧	约 30m	≥7m	E、B	1 座工厂，1 层坡顶，高度约 4m，详见附图 4-6	生产
	E20	石狮市鸿山镇	***辅料公司	单回架空 ^[7]	东南侧	距围墙约 20m，距建筑物约 30m	≥7m	E、B	1 座工厂，2 层尖/平顶~6 层平顶，高度约 5~27m，详见附图 4-7	生产
	E21		石狮市***五金工艺品有限公司	单回架空 ^[7]	东南侧	距围墙约 19m，距建筑物约 24m	≥7m	E、B	1 座工厂，1~5 层平顶，高度约 4.5~22.5m，详见附图 4-8	生产
	E22		***轮胎（福建）有限公司		西北侧	跨越围墙，距建筑物约 14m	≥7m	E、B	1 座工厂，4 层平顶，高度约 20m，详见附图 4-8	生产
	E23		***（中国）有限公司高新三厂	重新紧放线（双设单挂）	东南侧	约 20m	≥20m	E、B	1 座工厂，1 层坡顶，高度约 5m，详见附图 4-9	生产
	注：[1]根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）及本项目设计的最小距离，本项目 110kV 架空线路经过电磁环境敏感目标时导线对地面的最小距离 7m（跨越建筑物时，最大计算弧垂情况下，导线与建筑物之间的最小垂直距离不小于 7m）。其中，根据电磁预测结果，跨越***回收厂时，当导线对地高度抬高至 18m 时，敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度预测值达标，因此导线对地高度不小于 18m；对于本项目重新紧放线（双设单挂）段，导线对地最低高度约 20m。 [2]E—表示电磁环境质量要求为工频电场强度<4000V/m； B—表示电磁环境质量要求为工频磁感应强度<100μT； [3]同塔四回（本期 3 回，备用 1 回）中本期 3 回为 110kV 石壁~五金线路、110kV 石壁~古浮线路、110kV 石壁~石湖线路； [4]同塔双回：本期 110kV 石壁~五金线路、本期 110kV 石壁~古浮线路； [5]同塔双回（本期 1 回，备用 1 回）：110kV 石壁~石湖线路、备用 1 回； [6]同塔四回（本期 1 回，备用 3 回）中本期 1 回为 110kV 石壁~五金线路； [7]单回架空：本期 110kV 石壁~五金线路。									
	3.12 声环境保护目标 声环境保护目标指依据法律、法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区。 根据现场踏勘，本项目石壁 220kV 变电站评价范围内声环境保护目标详见表 3-7；本									

项目 110kV 架空输电线路评价范围内声环境保护目标详见表 3-8。

表 3-7 本项目石壁 220kV 变电站评价范围内声环境保护目标

序号	行政区划	声环境保护目标名称	空间相对位置/m ^[1]			距厂界最近距离/m	方位	执行标准/功能区类别 ^[2]	声环境保护目标情况说明
			X	Y	Z				
N1	石狮市蚶江镇	石壁村***看护房	35	73	0	东北侧约 2m	东北侧	2 类	1 户看护房, 1 层平顶, 高约 3m, 见附图 4-1
N2		石壁村***看护房	29	75	0	东北侧约 2m	东北侧	2 类	1 户看护房, 1 层平顶, 高约 3m, 见附图 4-1
N3		石壁村***看护房	22	127	0	东北侧约 40m	东北侧	2 类	1 户看护房, 1 层坡/平顶, 高约 2.5m~3m, 见附图 4-1
N4		石壁村***看护房	-7	167	0	东北侧约 55m	东北侧	2 类	1 户看护房, 1 层坡/平顶, 高约 2.5m~3m, 见附图 4-1
N5		***寺庙	-20	199	0	北侧约 75m	北侧	2 类	1 座寺庙, 1 层尖顶, 高约 3.5~13m, 见附图 4-1
N6		石壁村***看护房	-63	162	0	西北侧约 57m	西北侧	2 类	1 户看护房, 1 层平顶, 高约 3m, 见附图 4-1
N7		石壁村***看护房	-5	-25	0	南角约 27m	南侧	2 类	1 户看护房, 1 层平顶, 高约 3m, 见附图 4-1

注: [1]以变电站南角为坐标原点, 正东方向为 X 轴坐标, 正北方向为 Y 坐标, 垂直于水平地面向上方向为 Z 轴, 声环境保护目标与变电站基本处于同一水平面; 空间相对位置坐标为保护目标距拟建变电站最近处。[2]2 类表示《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准要求。

表 3-8 本项目拟建 110kV 架空线路评价范围内声环境保护目标

序号	子工程名称	行政区划	电磁环境敏感目标名称	架设方式	与拟建线路的空间位置关系			执行标准/功能区类别 ^[2]	声环境保护目标情况说明	功能
					方位	与边导线地面投影的最近水平距离	线路导线高度 ^[1]			
N1	110kV 香金红线脱开香山变改接进石壁变线路工程	石狮市蚶江镇	莲中村*****看护房	同塔四回（本期 3 回，备用 1 回） ^[3]	北侧	约 4m	≥7m	2 类	1 户看护房，1 层圆顶，高度约 2.5m，详见附图 4-2	看护
N2 ^[6]	110kV 香湖蓝线脱开香山变改接进石壁变线路工程、		莲中村***看护房 1	双回架空 ^[4] 、双回架空（本期 1 回，备用 1 回）	西北侧	距离双回架空线路边导线约 3m	≥7m	4a 类	1 户看护房，1 层平顶，高度约 3m，详见附图 4-3	看护
					西北侧	距离双回架空（本期 1 回，备用 1 回）线路边导线约 30m				
N3	110kV 香金红线脱开香山变改接进石壁变		莲中村***看护房 2	回，备用 1 回） ^[5]	跨越	双回架空（本期 1 回，备用 1 回）跨越	≥10m	2 类	1 户看护房，1 层圆顶，高度约 3m，详见附图 4-3	看护
					东南侧	距离双回架空线路边导				

生态环境保护目标

	线路工程					线约 25m				
N4 ^[6]	110kV 香金红线脱开香山变改接进石壁变线路工程	石狮市祥芝镇	赤湖村***看护房	同塔四回（本期 3 回，备用 1 回） ^[3]	跨越	/	≥10m	4a 类	1 户看护房，1 层坡顶，高度约 3m，详见附图 4-3	看护
N5 ^[6]			赤湖村***看护房		跨越	/	≥10m	4a 类	1 户看护房，1 层尖顶，高度约 3m，详见附图 4-4	看护
N6 ^[6]		石狮市祥芝镇	赤湖***民房 1		西南侧	约 13m	≥7m	4a 类	1 户民房，3 层平顶，高度约 12m，详见附图 4-5	居住
N7 ^[6]			赤湖九区***民房		西南侧	约 7m		4a 类	1 户民房，4 层平顶，高度约 16m，详见附图 4-5	居住
N8 ^[6]			赤湖九区***民房		西南侧	约 5m		4a 类	1 户民房，5 层平顶，高度约 20m，详见附图 4-5	居住
N9			赤湖九区***民房		西南侧	约 26m		2 类	1 户民房，3 层平顶，高度约 12m，详见附图 4-5	居住
N10			赤湖九区***民房		西南侧	约 30m		2 类	1 户民房，3 层平顶，高度约 12m，详见附图 4-5	居住
N11			赤湖九区***民房		西南侧	约 30m		2 类	1 户民房，3 层平顶，高度约 12m，详见附图 4-5	居住
N12 ^[6]			赤湖***民房 2		西南侧	约 10m		4a 类	1 户民房，4 层平顶，高度约 20m，详见附图 4-5	居住
N13 ^[6]			赤湖九区***民房		西南侧	约 17m		4a 类	1 户民房，3 层平顶，高度约 12m，详见附图 4-5	居住
N14	赤湖九区***民房	西南侧	约 26m		2 类	1 户民房，1 层尖顶，高度约 3.5m，详见附图 4-5	居住			

注：[1]根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）及本项目设计的最小距离，本项目 110kV 架空线路经过电磁环境敏感目标时导线对地面的最小距离 7m（跨越建筑物时，最大计算弧垂情况下，导线与建筑物之间的最小垂直距离不小于 7m）；

[2]2 类、4a 类分别表示《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类、4a 类标准要求；

[3]同塔四回（本期 3 回，备用 1 回）中本期 3 回为 110kV 石壁~五金线路、110kV 石壁~古浮线路、110kV 石壁~石湖线路；

[4]同塔双回：本期 110kV 石壁~五金线路、本期 110kV 石壁~古浮线路；

[5]同塔双回（本期 1 回，备用 1 回）：110kV 石壁~石湖线路、备用 1 回；

[6]根据《石狮市国土空间总体规划(2021-2035 年)》，石狮大道为城市主干道，莲中村***看护房 1、赤湖村***看护房、赤湖村***看护房、赤湖***民房 1、赤湖九区***民房、赤湖九区 5 号民房、赤湖***民房 2、赤湖九区***民房距离石狮大道距离分别约 16m、12m、26m、28m、15m、13m、12m、18m。其中赤湖九区***民房等当临街建筑高于三层楼房以上（含三层）时，将临街建筑面向交通干线一侧至交通干线边界线的区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，其他侧执行 2 类标准。

评价标准	3.13 环境质量标准 3.13.1 电磁环境 工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的公众曝露控制限值，即工频电场强度限值：4000V/m；工频磁感应强度限值：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，且应给出警示和防护指示标志。 3.13.2 声环境 （1）变电站 石壁 220kV 变电站：对照《石狮市人民政府关于印发石狮市中心城区声环境功能区划的通知》（狮政综〔2019〕108 号），本项目石壁 220kV 变电站不在石狮市中心城区声环境功能区划范围内；根据石壁 220kV 变电站前期环评及验收文件，变电站所在区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准：昼间限值为 60dB（A），夜间限值为 50dB（A）。 （2）架空线路 对照《石狮市人民政府关于印发石狮市中心城区声环境功能区划的通知》（狮政综〔2019〕108 号），本项目拟建架空线路所在区域未在石狮市中心城区声环境功能区划分方案内，根据《石狮市国土空间总体规划(2021-2035 年)》，石狮大道为城市主干道。根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），拟建架空线路经过商业金融、集市贸易为主要功能，或者居住、商业、工业混杂需要维护住宅安静的区域，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准：昼间限值为 60dB（A），夜间限值为 50dB（A）；拟建架空线路在交通干线两侧 35m 范围内，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，当临街建筑高于三层楼房以上（含三层）时，将临街建筑面向交通干线一侧至交通干线边界线的区域定为 4a 类声环境功能区：昼间限值为 70dB（A），夜间限值为 55dB（A）。 3.14 污染物排放标准 3.14.1 厂界噪声排放标准 石壁 220kV 变电站：厂界环境噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准：昼间噪声限值为 60dB(A)，夜间噪声限值为 50dB(A)。 3.14.2 建筑施工噪声排放标准 执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025），昼间噪声限值为 70dB（A）、夜间噪声限值为 55dB（A），夜间场界噪声最大声级超过夜间噪声排放限值 55dB（A）的幅度不得高于 15dB（A）。
------	---

3.14.3 大气污染物排放标准

施工期施工扬尘参照《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中颗粒物（其他）无组织排放监控浓度限值执行，见表 3-9。

表 3-9 大气污染物排放标准

污染物	单位	无组织排放监控浓度限值	
颗粒物（其他）	mg/m ³	周界外浓度最高点	≤1.0

其他

无

四、生态环境影响分析

施
工
期
生
态
环
境
影
响
分
析

4.1 施工期产污环节分析

(1) 生态：施工期对生态的影响主要表现为土地占用、植被破坏、水土流失。本项目对土地的占用主要是塔基及电缆检修井的永久占地和施工期的临时占地。施工开挖、平整、土方临时堆放等将造成植被面积减少，对原地貌的扰动、损坏有可能引起水土流失的影响。

(2) 施工噪声：主要由施工机械噪声和运输车辆噪声，其中施工机械噪声主要是由施工机械工作时产生的，噪声排放具有瞬间性和不确定性；运输车辆噪声主要是车辆发动机及车辆鸣笛产生的噪声，具有短暂性特点。

(3) 施工扬尘：施工开挖、土石方回填、施工现场的清理平整以及施工车辆行驶产生的二次扬尘会对局部环境空气质量造成暂时性的影响。

(4) 施工废污水：主要有施工废水及施工人员的生活污水。

(5) 固体废物：施工过程中可能产生的弃土弃渣、施工人员产生的生活垃圾、施工中产生的建筑垃圾及施工过程中拆除的旧导线等。

4.2 施工期生态影响分析

4.2.1 生态影响分析

本项目的建设对生态的影响主要为土地占用、植被破坏、水土流失。

(1) 土地占用

本项目对土地的占用主要表现为塔基及电缆检修井的永久占地以及施工期临时占地。项目永久占地将改变现有土地的性质和功能，永久占地和临时占地将破坏地表植被，干扰野生动物的栖息。

本项目石壁 220kV 变电站间隔扩建工程是在变电站前期围墙内预留位置扩建，本期利用围墙内空地作为材料堆场，施工场地均位于现有石壁 220kV 变电站内。

本工程架空线路共新建杆塔 38 基，线路工程永久占地为塔基占地，临时占地包括施工临时场地等，其中永久占地面积约 1030m²，临时占地面积约 6640m²，占地类型为旱地及城镇村道路用地；电缆施工区永久占地面积共约 1360m²，临时占地面积约 5780m²，占地类型为旱地及城镇村道路用地。牵张场临时占地面积约 6000m²，占地类型为旱地。跨越场临时占地面积约 3200m²，占地类型为旱地。

本项目尽量利用已有道路运输设备、材料等，在现有道路施工无法通达施工场地时设临时施工道路；材料运至施工场地后，应合理布置，减少临时占地；施工后及时清理现场，尽可能恢复原状地貌，施工道路占地面积约 1890m²，占地类型为旱地及城镇村道路用地。

表 4-1 本项目占地性质、类型及数量一览表 单位: m²

分区	占地性质		占地类型	
	永久	临时	旱地（耕地）	城镇村道路用地（交通运输用地）
塔基及塔基施工区	1030	6640	2820（其中约 1975 为永久基本农田）	4850
牵张场区	/	6000	6000	/
跨越场区	/	3200	3200	/
电缆施工区	1360	5780	2140（其中约 783 为永久基本农田）	5000
临时施工道路区	/	1890	1310	580
合计	2390	23510	15470	10430

(2) 植被破坏

本项目施工建设时土地开挖等会破坏施工范围内的地表植被。开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，尽量把原有表土回填到开挖区表层，以利于植被恢复。项目建成后，对新立塔基、牵张场和跨越场及施工临时道路等临时施工用地及时进行复耕或绿化处理，景观上做到与周围环境相协调；电缆沟开挖、临时堆土等会破坏少量周围植被，建成后，对临时施工占地及时进行清理，恢复土地原貌。采取上述措施后，本项目建设对周围植被影响很小。

(3) 水土流失

本项目在土建施工时，会有土石方开挖、回填以及临时堆土等，若不妥善处置均会导致水土流失。根据本项目设计资料及水土保持方案计算结果，本项目挖填土石方总量 31811m³，其中挖方总量 21425m³，填方总量 10386m³，产生余方 11039m³，余方将运至政府指定地点。

施工时通过先行修建挡土墙、排水设施；合理安排施工工期，避开雨天土建施工；施工结束后对临时占地采取工程措施恢复水土保持功能，最大程度地减少水土流失。

(4) 涉及农业生态系统的影响分析

本项目拟建 110kV 架空线路穿越永久基本农田，穿越段路径累计长度约 2.5km，共在永久基本农田范围内新建杆塔 16 基；本项目拟建 110kV 电缆线路钻越永久基本农田，钻越段路径累计长度约 0.12km。

线路塔基及电缆通道占用永久基本农田对农业生态系统的影响主要是施工临时占地和塔基永久占地对农业植被的破坏。

拟建 110kV 架空线路塔基尽可能沿田间道路、沟渠、田坎铺设塔基，本项目杆塔采用钢管杆，永久占地面积较小，不会妨碍机械化耕作，因此，塔基永久占地对水稻等农业植被的生物量、生产力造成的损失较小。

电缆线路占地及施工临时占地造成的影响是暂时的，不改变现有土地性质，待施工完成后实施覆土复耕，恢复原有土地使用性质。同时尽量不在永久基本农田内布设临时施工场地，工程在施工期将严格控制施工期临时占地面积，减少土石方量、减少水土流失、减轻对农业植被的破坏，不损坏农田水利设施，施工结束后及时复耕，同时建设单位应按永久基本农田保护和管理的相关

施工期生态环境影响分析

要求向主管部门履行手续，落实永久基本农田补偿和保护工作，可最大限度减少工程建设对农业生态系统的影响。

本项目拟建 110kV 架空线路塔基及电缆线路尽可能沿田间道路、沟渠、田坎铺设，不会妨碍机械化耕作，符合《永久基本农田保护红线管理办法》相关要求，在做好各项环境保护措施的情况下，工程施工工期较短，对该区域农业生态系统的影响较小。

4.2.2 声环境影响分析

4.2.2.1 石壁 220kV 变电站间隔扩建工程

本项目在原石壁 220kV 变电站 220kV 配电装置楼内预留位置扩建间隔，不涉及基础开挖等工作，仅涉及设备安装，设备安装施工设备噪声源较小，经过距离衰减、建筑隔声等，对周围声环境影响较小。

4.2.2.2 泉州石狮石壁~石湖、古浮、五金 110 千伏线路工程

线路施工会产生施工噪声，主要有运输车辆的噪声以及基础、施工中各种机具的设备噪声等。除运输车辆外，本项目输电线路施工常见机械主要有挖掘机、推土机、商砼搅拌车、混凝土输送泵、混凝土振捣器、运输车、流动式起重机、牵引机、张力机、机动绞磨机等。

参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）附录A.2“常见施工设备噪声源不同距离声压级”、《土方机械噪声限值》（GB16710-2010）及《架空输电线路施工机具手册》，本项目施工期主要噪声源强见表4-2。

表 4-2 施工期主要噪声声源一览表 单位：dB(A)

设备名称	距声源 10m 处 声压级 dB(A)	设备名称	距声源 10m 处 声压级 dB(A)
挖掘机	86	运输车	86
推土机	85	流动式起重机	86
混凝土输送泵	90	牵引机	85
商砼搅拌车	84	张力机	85
混凝土振捣器	84	机动绞磨机	65

注：声源声压级均按施工设备声源范围上限取值。

本项目输电线路施工期施工机械主要位于架空线路塔基周围，均在户外，按户外点声源考虑，运行时间按昼间持续运行考虑，通过点声源几何发散衰减公式计算出噪声值随距离增加而产生的衰减量，详见表 4-3。

点声源几何发散衰减公式为：

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

式中： $L_p(r)$ —预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r_0 —参考位置与声源的距离，m；

r —预测点距声源的距离，m。

施 工 期 生 态 环 境 影 响 分 析	表 4-3 施工期主要噪声声源不同距离处噪声预测值（dB(A)）							
	机械种类	距施工机械距离						
		10m	20m	40m	50m	60m	65m	100m
	挖掘机	86.0	80.0	74.0	72.0	70.4	69.7	66.0
	推土机	85.0	79.0	73.0	71.0	69.4	68.7	65.0
	混凝土输送泵	90.0	84.0	78.0	76.0	74.4	73.7	70.0
	商砼搅拌车	84.0	78.0	72.0	70.0	68.4	67.7	64.0
	混凝土振捣器	84.0	78.0	72.0	70.0	68.4	67.7	64.0
	运输车	86.0	80.0	74.0	72.0	70.4	69.7	66.0
	流动式起重机	86.0	80.0	74.0	72.0	70.4	69.7	66.0
	牵引机	85.0	79.0	73.0	71.0	69.4	68.7	65.0
	张力机	85.0	79.0	73.0	71.0	69.4	68.7	65.0
	机动绞磨机	65.0	59.0	53.0	51.0	49.4	48.7	45.0
输电线路夜间不施工，根据预测结果可以看出，距混凝土输送泵 100m 处；距挖掘机、运输车、流动式起重机 65m 处；距推土机、牵引机、张力机 60m 处；距商砼搅拌车、混凝土振捣器 50m 处；距机动绞磨机 10m 处均可满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）昼间限值要求。施工期不同施工机械的噪声满足限值要求时的距离相差较大。本项目实际施工过程中可能出现多台机械同时在一处作业的情况较少且施工作业时间相对较短，虽然该处施工期噪声满足限值要求时的距离将比预测距离要大，但持续时间较短。								
为确保施工期场界噪声能满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）限值要求，施工时通过采用低噪声施工机械设备，控制设备噪声源强；通过合理设置实体围挡削弱噪声传播；加强施工管理，文明施工，错开高噪声设备使用时间，夜间不施工等措施进一步降低施工噪声影响，施工噪声影响范围将显著减小。由于线路施工期各施工点分散，单次施工在 3~5 天，随着施工结束，施工噪声影响亦会结束。因此，在采取以上噪声污染防治措施后，施工噪声对周围声环境的影响将被减至较小程度。								
输电线路牵张场优先布设在远离沿线声环境保护目标的区域，线路施工对沿线声环境保护目标的影响，主要集中在塔基施工区周围，根据设计资料估算塔基施工时，施工机械距声环境保护目标的最近距离，分析对其的影响，详见表 4-4。								
表 4-4 施工期输电线路沿线声环境保护目标处噪声预测值以及需采取措施情况								
预测点位置	施工噪声最大的设备 ^[1] （混凝土输送泵）		噪声 背景值 (dB(A)) ^[3]	噪声 预测值 (dB(A))	超标量 (dB(A))	拟采取的措施及隔声量	拟采取 措施后 噪声 预测值 (dB(A)))	评价 标准 (dB(A))
	距预测点最近 距离（m） ^[2]	对预测点 处的贡献 值 (dB(A))						

施工期生态环境影响分析	莲中村 *****看护 房南角	88	71.1	45.0	71.1	11.1	采用低噪声设备，并在靠近声环境保护目标侧设置实体围挡，综合降噪量不低于 15dB(A)	56.1	60
	莲中村***看护房 1 南侧	21	83.6	55.3	83.6	13.6	采用低噪声设备，并在靠近声环境保护目标侧设置实体围挡，综合降噪量不低于 15dB(A)	68.6	70
	莲中村***看护房 2 西北角	65	73.7	48.7	73.8	13.8	采用低噪声设备，并在靠近声环境保护目标侧设置实体围挡，综合降噪量不低于 15dB(A)	58.8	60
	赤湖村***看护房东侧)	30	80.5	58.1	80.5	10.5	采用低噪声设备，并在靠近声环境保护目标侧设置实体围挡，综合降噪量不低于 15dB(A)	65.5	70
	赤湖村***看护房北侧	26	81.7	61.4	81.7	11.7	采用低噪声设备，并在靠近声环境保护目标侧设置实体围挡，综合降噪量不低于 15dB(A)	66.7	70
	赤湖九区***民房东北侧	23	82.8	57.8	82.8	12.8	采用低噪声设备，并在靠近声环境保护目标侧设置实体围挡，综合降噪量不低于 15dB(A)	67.8	70

注：[1]选取混凝土输送泵为典型噪声设备；[2]本表中标注的距离均为根据现阶段设计资料预估的最短距离，可能随工程设计的不断深化而变化；[3]噪声背景值参考现状值。

本项目线路施工时，在采用低噪声施工设备的同时，优化施工布置，将施工设备尽可能设置在远离声环境保护目标处，同时在靠近声环境保护目标侧，合理设置高于施工设备的实体围挡，综合降噪量不低于 15dB(A)，确保施工期声环境保护目标处声环境能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应声环境功能区要求。

综上，本项目施工量小、施工时间短，对环境的影响是小范围的、短暂的，在严格落实噪声污染防治措施后，施工噪声对周围声环境保护目标的影响较小，并且随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失。施工期，施工单位制定并落实噪声污染防治实施方案，将施工噪声影响降至最低，做到施工作业不扰民。

4.2.3 施工扬尘影响分析

输变电工程施工扬尘主要来自土建施工的开挖作业、建筑材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶产生的扬尘等；施工中土石方的基础开挖、回填将破坏原土壤结构，干燥天气尤其是大风条件下很容易造成扬尘。运输车辆、施工机械设备运行会产生少量尾气。

为减小施工期扬尘对环境影响，采取如下措施：

①加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，在易起尘的材料堆场，采取密闭存储或采用防尘布苫盖，以防止扬尘对环境空气质量的影响；

②施工运输车辆应采用密封、遮盖等防尘措施；

③对施工道路和施工现场定时洒水，避免尘土飞扬。施工单位应经常清洗运输车辆，以减少扬尘；

④施工单位在基础开挖时，应对临时堆砌的土方进行合理遮盖，减少大风天气引起的二次扬尘，塔基施工完毕后及时进行回填压实；

⑤加强施工管理，合理安排施工时间，施工单位要做好施工组织设计，进行文明施工；

⑥采用商品混凝土，按照规定使用散装水泥、预拌混凝土和预拌砂浆；

⑦施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废物就地焚烧；

⑧建（构）筑物内施工材料及垃圾清运，应当采用容器或者管道运输，禁止凌空抛撒；

⑨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。

⑩选用性能优良的施工机械和运输车辆，确保机械设备、车辆尾气排放符合相关标准要求。经采取以上措施后，项目施工期对周围环境空气的影响较小。

4.2.4 地表水环境影响分析

本项目施工期废水主要为施工作业产生的少量施工废水和施工人员的生活污水。

线路施工时，一般采用商品混凝土；施工产生的施工废水较少，主要为杆塔基础、电缆通道等施工时产生的少量泥浆水，经临时沉淀池去除悬浮物后，循环使用不外排，沉渣定期清理。线路施工人员临时租用当地民房居住，产生的生活污水纳入当地污水处理系统。

石壁 220kV 变电站前期建有化粪池，在施工阶段，变电站施工人员产生的少量生活污水利用原有化粪池处理，定期清掏不外排；变电站间隔扩建无土建施工，无施工废水产生。

综上所述，本项目建设对周围水环境影响较小。

4.2.5 固体废物影响分析

施工期的固体废物主要包括建筑垃圾、施工人员的生活垃圾及拆除的导线等；施工产生的建筑垃圾若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。

施工过程中的建筑垃圾和生活垃圾分别收集堆放；弃土弃渣以及其他建筑垃圾及时清运，并委托相关单位运送至指定受纳场地；生活垃圾及时清运，交由环卫系统处理，施工过程中拆除导线等由建设单位回收处置，不随意丢弃。

采取上述措施后，施工期产生的固体废物对环境的影响较小。

综上所述，通过采取上述施工期污染防治措施，并加强施工管理，本项目在施工期的环境影响是短暂的，对周围环境影响较小。

4.3 运营期产污环节分析

（1）电磁环境

变电站及输电线路在运行过程中，由于电压等级较高，带电结构中存在大量电荷，因此会在周围产生一定强度的工频电场，同时由于电流的存在，在带电结构周围会产生交变的工频磁

运营期生态环境影响分析	场。 (2) 声环境 本期仅在石壁 220kV 变电站 110kV 配电装置楼扩建 4 个出线间隔，不新增噪声源。架空输电线路噪声主要是由导线、金具及绝缘子的电晕放电产生。 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），110kV 地下电缆线路不进行声环境影响评价。 (3) 生态 输变电工程运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度和噪声等均较小，对项目周边的动、植物基本无影响，对周围生态基本无影响。输电线路在进行巡检和维护时，强化了巡检维护人员的生态保护意识教育，并严格管理，对线路沿线生态影响较小。 (4) 水环境 石壁 220kV 变电站运行期巡检等工作人员产生的少量生活污水经站内化粪池处理后，定期清掏，不外排。本期仅在石壁 220kV 变电站 110kV 配电装置楼扩建 4 个出线间隔，不新增工作人员，不新增生活污水产生量。 输电线路运行期无废污水产生。 (5) 固体废物 本期仅在石壁 220kV 变电站 110kV 配电装置楼扩建 4 个出线间隔，不新增工作人员，不新增生活垃圾产生量。不新增蓄电池、含油设备等，不会新增废变压器油、废蓄电池等危险废物。 输电线路运行期无固体废物产生。 (6) 环境风险 本期仅在石壁 220kV 变电站 110kV 配电装置楼扩建 4 个出线间隔，不新增含油设备，因此，本期扩建间隔工程不涉及新增环境风险。 输电线路运行期无环境风险。 4.4 运营期生态影响分析 4.4.1 电磁环境影响分析 泉州石狮石壁~石湖、古浮、五金110千伏线路工程在认真落实电磁环境保护措施后，工频电场、工频磁场对周围环境和电磁环境敏感目标的影响很小，因此本项目投入运行后对周围环境和电磁环境敏感目标的影响能够满足相应评价标准要求。 电磁环境影响分析详见《电磁环境影响专题评价》。 4.4.2 声环境影响分析 4.4.2.1 石壁 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程声环境影响分析 现状监测结果表明，本项目石壁 220kV 变电站厂界四周围墙外 1m 各测点处昼间噪声为
-------------	---

运营期生态环境影响分析

44.0dB(A)~49.0dB(A)，夜间噪声为 41.1dB(A)~47.3dB(A)，能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求；石壁 220kV 变电站厂界四周声环境保护目标各测点处昼间噪声为 43.0dB(A)~47.5dB(A)，夜间噪声为 38.3dB(A)~44.2dB(A)，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

本期仅在石壁 220kV 变电站 110kV 配电装置楼预留位置扩建 4 个出线间隔，不新增噪声源，因此，本期间隔扩建后，站址四周声环境基本没有变化，厂界噪声可维持现有噪声水平，变电站厂界昼、夜间噪声仍可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求。石壁 220kV 变电站厂界四周声环境保护处仍可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

4.4.2.2 架空线路声环境影响分析

架空输电线路噪声主要是由导线、金具及绝缘子的电晕放电产生。

本环评采用类比监测的方法分析和评价输电线路运行期的噪声环境影响。本项目架空输电线路采用 110kV 同塔四回架空（本期 3 回，备用 1 回）、110kV 同塔四回架空（本期 1 回，备用 3 回）、110kV 同塔双回（本期 1 回，备用 1 回）、110kV 同塔双回、110kV 单回架空（三角排列）和 110kV 双设单挂架空线路（垂直排列）。其中 110kV 同塔四回架空（本期 3 回，备用 1 回）、110kV 同塔四回架空（本期 1 回，备用 3 回）按照远景同塔四回进行预测，110kV 同塔双回（本期 1 回，备用 1 回）按照远景同塔双回进行预测，按照类似本项目的建设规模、电压等级、导线类型、架线型式等条件，分别选择已运行的苏州 110kV ***/***/***/***线、扬州 110kV***线/110kV***线、阜阳 110kV***线、无锡 110kV***线作为同塔四回架空、同塔双回、单回架空线路和双设单挂架空线路的类比线路。

① 可比性分析

类比线路与本项目线路的参数情况见表 4-4 所示。

表 4-4 类比线路与本项目线路可比性分析一览表

单回架空线路段			
类型	本项目线路	110kV***线	可比性分析
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同，具有可比性
导线类型	2×JL/LB20A-240/30	1×LGJ-300/25	单根导线截面本项目与类比线路相近，同时本项目是双分裂类型导线，分裂数越多影响越小，因此较保守，具有可比性
架线型式	单回架设	单回架设	架设方式相同，具有可比性
导线对地高度	根据设计规范，架空线路经过耕地、园地、道路等场所时，导线对地面高度≥6m，临近或跨越建筑物时，导线对地面高度≥7m	8m	本项目线路导线对地高度与类比线路相似，具有可比性
所处环境	山林、农村地区	农村地区	所处环境相似，具有可比性
同塔双回线路段（包括 110kV 同塔双回（本期 1 回，备用 1 回）架设、110kV 同塔双回架设）			
类型	本项目线路	扬州 110kV***线/110kV***线	可比性分析

运营期生态环境影响分析	电压等级	110kV	110kV	电压等级相同，具有可比性
	导线类型	2×JL/LB20A-240/30	1×LGJ-185/30	类比线路导线截面积小于本项目，其导线表面电场强度理论上较大，较本项目导线更容易发生电晕放电，同时本项目为双分裂类型导线，分裂数越多影响越小，类比较保守，具有可比性
	架线型式	110kV 同塔双回（本期 1 回，备用 1 回）架设、110kV 同塔双回架设	同塔双回架设	架设方式相似，具有可比性
	导线对地高度	根据设计规范，导线对地高度在不同区域需分别大于 6m、7m、10m	导线对地面高度为 10m	本项目线路导线对地高度与类比线路相近，具有可比性
	所处环境	山林、农村地区	农村地区	所处环境相似，具有可比性
	110kV 双设单挂架空线路、重新紧放线（双设单挂）			
	类型	本项目线路	110kV***线	可比性分析
	电压等级	110kV	110kV	相同
	导线类型	新建双设单挂架空线路：2×JL/LB20A-240/30、1×JL/LB20A-300/25 重新紧放线（双设单挂）：2×JL/LB20A-240/30	JL/G1A-240/30	导线截面本项目与类比线路相似，具有可比性
	架线型式	双设单挂	双设单挂	架设方式一致，具有可比性
	导线对地高度	根据设计规范，新建双设单挂架空线路经过耕地、园地、道路等场所时，导线对地高度>6m；重新紧放线（双设单挂）段导线对地最低高度 20m	16m（类比测点处线高）	本项目线路导线对地高度与类比线路相近，具有可比性
	所处环境	山林、农村地区	农村地区	所处环境相似，具有可比性
	同塔四回架设（包括同塔四回架空（本期 3 回，备用 1 回）、同塔四回架空（本期 1 回，备用 3 回））			
	类型	本项目线路	110kV***/*/*/*/*/*线	可比性分析
	电压等级	110kV	110kV	电压等级相同，具有可比性
	导线类型	2×JL/LB20A-240/30	JL/G1A-300/25	单根导线截面本项目与类比线路相似，同时本项目是双分裂类型导线，分裂数越多影响越小，因此较保守，具有可比性
	架线型式	同塔四回架空（本期 3 回，备用 1 回）、同塔四回架空（本期 1 回，备用 3 回）	同塔四回架设	架设方式相同，具有可比性
	导线对地高度	根据设计规范，架空线路经过耕地、园地、道路等场所时，下相导线对地高度≥6m，临近建筑物时，下相导线对地高度≥7m、10m、18m	15m	本项目线路导线对地高度与类比线路相近，具有可比性
	所处环境	山林、农村地区	农村地区	所处环境相似，具有可比性
	输电线路可听噪声的大小与其运行电压、线路架设方式、导线截面积等因素密切相关。电压等级越高、架设回数越多产生的可听噪声越大。			
	本项目中 110kV 单回架空线路采用的导线型号为 2×JL/LB20A-240/30。选取阜阳 110kV***线作为类比线路，电压等级亦为 110kV，单回架设，其导线型号为 1×LGJ-300/25 钢芯铝绞线，			

运营期生态环境影响分析

单根导线截面本项目与类比线路相近，同时本项目是双分裂类型导线，分裂数越多影响越小，因此较保守，线路所处环境与本项目相似，本项目导线对地高度与类比线路相近，因此理论上 110kV***线产生的可听噪声与本项目中 110kV 单回架空线路产生的噪声相似，类比具有可行性。

本项目中 110kV 同塔双回（本期 1 回，备用 1 回）架设、110kV 同塔双回架设导线型号为 2×JL/LB20A-240/30。选取扬州 110kV***线/110kV***线作为类比线路，其导线型号为 1×LGJ-185/30，电压等级亦为 110kV，双回架设，类比线路导线截面积小于本项目，其导线表面电场强度理论上较大，较本项目导线更容易发生电晕放电，同时本项目为双分裂类型导线，分裂数越多影响越小，类比较保守，线路所处环境与本项目相似，导线高度相近，对周围的声环境影响相似，因此理论上 110kV***线/110kV***线产生的可听噪声与本项目中 110kV 同塔双回（本期 1 回，备用 1 回）、110kV 同塔双回架设线路产生的噪声相似，类比具有可行性。

本项目中新建双设单挂架空线路、重新紧放线（双设单挂）导线型号为 2×JL/LB20A-240/30、1×JL/LB20A-300/25，选取无锡 110kV***线作为类比线路，电压等级亦为 110kV，双设单挂，其导线型号为 JL/G1A-240/30 钢芯铝绞线，导线截面本项目与类比线路相似，线路所处环境与本项目相似，导线对地高度相近，因此理论上 110kV***线产生的可听噪声与本项目中新建双设单挂架空线路、重新紧放线（双设单挂）导线产生的噪声相似，类比具有可行性。

本项目中 110kV 同塔四回架空（本期 3 回，备用 1 回）、110kV 同塔四回架空（本期 1 回，备用 3 回）线路采用的导线型号为 2×JL/LB20A-240/30 型钢芯铝绞线。选取苏州 110kV***/*/*/*/*线作为类比线路，其导线型号为 JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线，电压等级亦为 110kV，同塔四回架设，单根导线截面本项目与类比线路相似，同时本项目是双分裂类型导线，分裂数越多影响越小，因此较保守，类比线路导线对地高度与本项目实际建成后的导线对地高度相近，因此理论上 110kV***/*/*/*/*线产生的可听噪声与本项目中 110kV 同塔四回架空（本期 3 回，备用 1 回）、110kV 同塔四回架空（本期 1 回，备用 3 回）架空线路产生的噪声相似，类比具有可行性。

②类比监测因子

噪声

③监测仪器及方法

监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）要求进行。

监测仪器：见表 4-5。

表 4-5 类比监测仪器一览表

检测线路	检测仪器及编号	量程	检定单位	检定信息
110kV***线	AWA6228+ 多功能声级计 (00310533)	频率范围： 10Hz~20kHz 测量范围： 25dB(A)~130dB(A)	江苏省计量科学研究院	检定证书编号：E2020-0117273 检定有效期：2020.12.25-2021.12.24
	AWA6221A 声校准器	/	南京市计量监	检定证书编号：第 01048178

运营期生态环境影响分析

		夜间，多云，温度：12℃~13℃，相对湿度：63%~65%，风速：1.2m/s~1.3m/s		
	监测工况	110kV***线：昼间，U=***kV~***kV；I=***A~***A 夜间，U=***kV~***kV；I=***A~***A 110kV***线：昼间，U=***kV~***kV；I=***A~***A 夜间，U=***kV~***kV；I=***A~***A 110kV***线：昼间，U=***kV~***kV；I=***A~***A 夜间，U=***kV~***kV；I=***A~***A 110kV***线：昼间，U=***kV~***kV；I=***A~***A 夜间，U=***kV~***kV；I=***A~***A		

⑤类比监测结果分析

阜阳 110kV***线噪声监测结果见表 4-7。

表 4-7 阜阳 110kV***线噪声监测结果

测点序号	测点位置		昼间测量结果 dB(A)	夜间测量结果 dB(A)
1	110kV***线#42-#43 塔间弧垂最低位置的横截面方向上，中相导线对地投影（线高 8m）	0m	45.4	40.2
2		5m	45.0	40.2
3		10m	45.1	40.1
4		15m	45.0	40.1
5		20m	45.0	40.0
6		25m	45.2	39.7
7		30m	45.0	39.6
8		35m	44.6	39.8
9		40m	44.7	39.4
10		100m	44.5	38.8
11	线路北侧约 9m 夏桥镇南桥村***人家民房南侧		44.7	39.8

注：10#测点位于现状阜阳110kV***线南侧约100m处，噪声测量值接近环境背景值。

由表4-7可知，110kV***线中相导线对地投影0m~40m之间昼间噪声监测结果为44.6dB(A)~45.4dB(A)；夜间噪声监测结果为39.4dB(A)~40.2dB(A)，所有测点处的昼夜间数值与100m处背景值处于同一水平，由此可见，110kV单回架空线路运行时对周围声环境影响较小，接近环境背景值；线路沿线声环境保护目标处的昼间噪声监测结果为44.7dB（A），夜间噪声监测结果为39.8dB（A）。

扬州 110kV***线/110kV***线噪声监测结果见表 4-8。

表 4-8 扬州 110kV***线/110kV***线噪声监测结果

测点序号	测点位置		昼间测量结果 dB(A)	夜间测量结果 dB(A)
1	扬州 110kV***线#17~#18 塔/110kV***线#47~#48 塔间线路弧垂最低位置横截面上，距杆塔中央连线对地投影（线高约 10m）	0m	41	39
2		5m	42	38
3		10m	40	39
4		15m	42	38
5		20m	41	37
6		25m	40	38

7		30m	40	38
8		35m	40	38

由表4-7可知，类比监测结果表明，扬州110kV***线/110kV***线#32~#33塔间线路监测断面测点处昼间噪声为40dB（A）~42dB（A），夜间噪声为37dB（A）~39dB（A）。

无锡 110kV***线噪声监测结果见表 4-8。

表 4-9 无锡 110kV***线噪声监测结果

测点序号	测点位置		昼间测量结果 dB(A)	夜间测量结果 dB(A)
1	110kV***线#19~#20 塔间线路中央弧垂最低位置的横截面方向上，距弧垂最低位置处中相导线对地投影点（线高 16m）	0m	44.7	42.2
2		5m	44.7	42.0
3		10m	44.5	42.1
4		15m	44.2	42.4
5		20m	44.0	42.0
6		25m	44.1	41.8
7		30m	44.2	42.1
8		35m	44.0	41.9
9		40m	44.3	41.7
10		45m	44.2	41.9
11		50m	44.0	41.8

由表 4-9 可知，无锡 110kV*** 线#19~#20 塔间线路监测断面测点处昼间噪声为 44.0dB(A)~44.7dB(A)，夜间噪声为41.7dB(A)~42.4dB(A)。

110kV***/*/*/*/*/*线噪声监测结果见表 4-10。

表 4-10 110kV***/*/*/*/*/*线噪声监测结果

测点序号	测点位置		昼间测量结果 dB(A)	夜间测量结果 dB(A)
1	110kV***/*/*/*/*/*线#9~#10 塔间线路中央弧垂最低位置的横截面方向上，距弧垂最低位置处档距对应两杆塔中央连线对地投影点（线高 15m）	0m	42.4	39.2
2		5m	42.5	39.3
3		10m	42.3	39.3
4		15m	42.4	39.4
5		20m	42.3	39.5
6		25m	42.5	39.3
7		30m	42.1	39.1
8		35m	42.5	39.3
9		40m	42.0	38.9
10		45m	42.2	39.1
11		50m	42.4	39.2
12		55m	42.0	39.0

由表4-10可知，运行状态下苏州110kV***/*/*/*/*/*线#9~#10塔间线路监测断面各测点

处昼间噪声为42.0dB(A)~42.5dB(A)，夜间噪声为38.9dB(A)~39.5dB(A)。

本项目110kV架空线路与类比线路的电压等级、架设方式等基本一致，可以预测本期110kV架空线路建成投运后，线路周围以及本项目沿线声环境保护目标处的噪声值均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应功能区标准限值要求。

本次类比监测采用GB3096规定的监测方法，所测线路断面处环境噪声包含周围的环境背景噪声和类比架空线路噪声贡献值，理论上类比架空线路噪声贡献值低于本次类比监测结果，因此，本项目投运后，输电线路对周围声环境贡献较小。另外，本项目架空线路通过使用加工工艺先进、导线表面光滑的导线减少电晕放电、提高导线对地高度等措施降低可听噪声，对周围声环境及保护目标的影响可进一步减小，能够满足《声环境质量标准》GB3096-2008)相应标准要求。

4.4.3 生态影响分析

输变电工程运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度和噪声等均较小，对项目周边的动、植物基本无影响。从已投运工程的调查情况来看，输变电工程周边的生态与其他区域并没有显著的差异。因此，本项目的建设对沿线生态影响较小。

运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，减少对当地地表土壤结构和植被的破坏，避免过多干扰野生动物的生境；强化设备检修维护人员的生态保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏。

4.4.4 水环境影响分析

石壁 220kV 变电站日常巡视及检修等工作人员所产生的少量生活污水经化粪池处理后定期清掏，不外排。本期不新增工作人员，不新增生活污水产生量，对变电站周围水环境没有影响。

输电线路运行期间无废水产生，对水环境无影响。

4.4.5 固体废物影响分析

石壁 220kV 变电站日常巡视及检修等工作人员所产生的少量生活垃圾经垃圾桶收集后由环卫部门定期清运，不外排，本期不新增工作人员，不新增生活垃圾产生量，不新增铅蓄电池、含油设备等，不会新增废铅蓄电池、废变压器油等危险废物，不会对周围的环境造成影响。

输电线路运行期间不产生固体废物。

通过采取以上污染防治措施，本项目产生的固体废物对周围环境影响较小。

4.4.6 环境风险分析

石壁 220kV 变电站本期仅在站内 110kV 配电装置楼预留位置各扩建 4 个出线间隔，不新增含油设备，因此，本期扩建间隔工程不涉及新增环境风险。

4.5 选址选线环境合理性分析

泉州石狮石壁~石湖、古浮、五金 110 千伏线路工程位于福建省泉州市石狮市境内；本项目包括石壁 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程、110kV 香湖蓝线脱开香山变改接进石壁变线路工程、110kV 香古 I 路脱开香山变改接进石壁变线路工程、110kV 香金红线脱开香山变改接进石壁变线路工程。

4.5.1 石壁 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

现状石壁 220kV 变电站站址位于石狮市蚶江镇，本期是在现状 220kV 变电站 110kV 配电装置楼前期预留位置进行间隔扩建，站址具有唯一性。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目石壁 220kV 变电站评价范围内不涉及受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等生态保护目标；不涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜區，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中的水环境保护目标；不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》第三条（一）中的环境敏感区。

石壁 220kV 变电站前期选址时已避开自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，并综合考虑各种影响因素，按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免了进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，变电站位于 2 类声环境功能区；因此，符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中变电站工程选址环保技术要求。

4.5.2 泉州石狮石壁~石湖、古浮、五金 110 千伏线路工程

泉州石狮石壁~石湖、古浮、五金 110 千伏线路工程途经泉州市石狮市蚶江镇、祥芝镇、鸿山镇，项目前期，建设单位与本项目相关设计人员对线路沿线经过多方踏勘，避开了避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区；根据现场调查及资料分析，本项目评价范围内不涉及其他受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等生态保护目标；不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜區、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》第三条（一）中的环境敏感区；不涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜區，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中的水环境保护目标。

同时，根据《福建省人民代表大会常务委员会关于颁布施行〈福建省电力设施建设保护和供用电秩序维护条例〉的公告》（闽常〔2015〕28号），架空电力线路走廊和地下电缆通道建

设不实行土地征收，本项目架空线路已通过优化设计方案，在采取有效、合理、有针对性的避让、减缓、恢复、补偿、管理措施后，施工期的环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束而消失，项目运行对周围生态影响较小；因此，本项目选线具有环境合理性。

4.5.4 规划相符性分析

表 4-11 本项目选址选线各部门协议一览表

序号	单位	协议内容	备注
石壁 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程			
1	石狮市国土资源局	土地证	狮地蚶（2014）第国用 00008 号 附件 6-1
泉州石狮石壁～石湖、古浮、五金 110 千伏线路工程			
2	石狮市自然资源局	你司《关于福建泉州石狮石壁~石湖、古浮、五金、祥芝 110kV 线路工程路径及名称调整的请示》收悉。经征求石狮高新技术产业开发区管委会、市住房和城乡建设局、文化体育和旅游局、发展和改革局、城市管理和综合执法局、交通和港口发展局、泉州市石狮生态环境局、泉州市公路事业发展中心石狮分中心及蚶江镇、鸿山镇人民政府等单位意见，现答复如下：（一）原则同意工程名称调整为“福建泉州石狮石壁~石湖、古浮、五金 110kV 线路工程”及局部路径调整方案（路径图详见附件），具体调整：①取消 110KV 香祥 I、IIF1~110k/香壁线#2 电缆通道约 0.1km；②共富路与石狮大道东侧四回路架空路径由南侧绿化带调整至中间绿化带，新建路径长度不变；③将电缆横穿港口大道和在建霞泽~石壁 220kV 线路方案改为架空方案，四回架空线路路径长减少约 0.17km,双回架空线路路径长增加约 0.9km；四回电缆路径长减少约 0.25km,双回电缆路径长减少约 0.02km。 （二）项目应同沿线企业业主及属地镇(街道)沟通，做好施工前现场核实相关工作。（三）应加强路由沿线的地下管线情况勘探，避免冲突。本工程管线埋设不能占用其它市政管线规划走廊位置并按规范预留足够相邻管线安全间距。你司应主动加强与主管部门对接工作。涉及道路开挖作业的，请根据有关规定申请办理行政审批手续，取得许可后方可组织施工。（四）涉及杆状设施架设、箱变新增设置的，建议明确设置点位，同时需确保与既有路灯设施的安全技术间距。杆塔具体埋设位置深化设计后应按程序报相关道路主管部门批准后实施，涉及绿化等基础设施破坏的应按程序办理审批手续，涉及特种设备、安全监管等应报主管部门审批，并同相关主管部门和属地镇政府（街道办事处）做好相关衔接工作。（五）项目竣工后应将竣工图纸报行政主管部门备案存档。	（一）建设单位将同沿线企业业主及属地镇（街道）沟通，做好施工前现场核实相关工作。（二）建设单位将根据有关规定申请办理行政审批手续，取得许可后组织施工。（三）建设单位将按程序办理相关审批手续，并同相关主管部门和属地镇政府（街道办事处）做好相关衔接工作。 （四）项目竣工后建设单位将竣工图纸报行政主管部门备案存档。 附件 6-2

根据现状监测结果及预测分析，本项目周围电磁环境和声环境现状、项目建成投运后周围电磁环境和声环境均能够满足相关标准要求，对周围生态影响较小，无环境制约因素。

通过施工期生态环境影响分析，在采取污染防治措施以及加强施工管理后，本项目在施工期的生态环境影响是短暂的，对周围环境影响较小；通过运行期生态环境影响分析，本项目运行期产生的工频电场、工频磁场以及噪声均能满足相关限值要求，本项目运行对周围环境影

选址选线环境合理性分析

选址选线环境合理性分析	响较小。 对照《泉州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《石狮市国土空间总体规划(2021-2035 年)》，本项目生态影响评价范围内不涉及生态保护红线，本项目选线已取得石狮市自然资源局的盖章同意；综上，本项目未进入生态保护红线，本项目拟建 110kV 架空线路穿越永久基本农田，穿越段路径累计长度约 2.5km，共在永久基本农田范围内新建杆塔 16 基，本项目杆塔采用钢管杆，永久占地面积较小，电缆通道占地及施工临时占地造成的影响是暂时的，不改变现有土地性质，待施工完成后实施覆土复耕，恢复原有土地使用性质；根据《福建省人民政府关于印发福建省电网建设若干规定的通知》（闽政〔2006〕31 号），塔基占地不改变土地性质，不涉及征收土地，根据《福建省人民代表大会常务委员会关于颁布施行〈福建省电力设施建设保护和供用电秩序维护条例〉的公告》（闽常〔2015〕28 号）“第十五条 架空电力线路走廊和地下电缆通道建设不实行土地征收”，对塔基占用的土地进行青赔；根据《永久基本农田保护红线管理办法》第二十一条，本项目设计阶段征求了沿线自然资源主管部门意见，线路塔基尽量避让了沿线基本农田，确实无法避让基本农田的将依法依规办理相关手续，并报送自然资源主管部门备案并加强监管。本项目属于确保民生的必要公用设施建设项目，非生产开发性建设项目，环境影响程度小，施工及运营期间的有限人为活动不会对生态造成明显不良影响。本项目建设符合《永久基本农田保护红线管理办法》、《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》有关法律法规的要求；与城镇开发边界无冲突；因此，本项目符合城镇发展规划和区域国土空间规划的要求。综上，本项目选址选线具有环境合理性。
-------------	--

五、主要生态环境保护措施

施 工 期 生 态 环 境 保 护 措 施	5.1 生态保护措施 (1) 加强对管理人员和施工人员的环保教育，提高其生态环保意识； (2) 严格控制施工临时占地范围，尽量利用现有道路运输设备、材料等； (3) 开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，做好表土剥离、分类存放； (4) 合理安排施工工期，避开雨天土建施工； (5) 选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布； (6) 施工结束后，应及时清理施工现场，对塔基及电缆施工临时占地等恢复原有土地使用功能； (7) 施工现场使用带油料的机械器具时，定期检查设备，防止含油施工机械器具的油料跑、冒、滴、漏等对周围环境造成污染； (8) 施工期牵张场及跨越场尽量利用空地或植被覆盖度较低区域，严格控制牵张场等临时占地面积，设置施工限界等措施，待施工结束后及时进行牵张场临时施工区域的恢复。 (9) 占用永久基本农田的保护措施 ① 占用永久基本农田应优化塔基选型及塔位布置，尽可能避免占用永久基本农田，确实难以避让永久基本农田，应当在不妨碍机械化耕作的前提下，尽可能沿田间道路、沟渠、田坎铺设，最大限度减少在永久基本农田内布设临时施工场地； ② 占用永久基本农田应当按照占多少、垦多少的原则，负责开垦与所占永久基本农田的数量与质量相当的耕地；若没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照福建省的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地； ③ 施工期将严格控制施工期临时占地面积，减少土石方量、减少水土流失、减轻对地表植被的破坏，不损坏农田水利设施，施工结束后及时复耕； ④ 合理安排施工时间，沿用区域现有乡村道路，减少新开辟施工道路。做好耕地耕作层剥离、分类存放和回填利用，施工时要将耕作层剥离并采用上铺下盖等隔离措施单独堆放，用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良； ⑤ 塔基基础开挖完工后，尽快浇筑混凝土，按照原有土层顺序进行回填，缩短裸露时间；施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，对电缆通道占地及塔基施工等临时用地采取土地整治措施，积极复耕，确保临时施工占地中永久基本农田的数量、质量不降低。 5.2 施工噪声污染防治措施 (1) 运输车辆应尽量避免噪声敏感区域和噪声敏感时段，禁止鸣笛； (2) 优化高噪声设备布置，施工场界设置围挡，进场使用的机械设备要定期维护保养；
---	---

施 工 期 生 态 环 境 保 护 措 施	(3) 在施工设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备; (4) 加强施工管理, 文明施工, 合理安排施工作业时间; (5) 针对部分使用高噪声设备施工建设时, 对高噪声施工机械采取安装消声器、隔振垫等措施, 以减小施工噪声对周围声环境及声环境保护目标的影响。 (6) 施工单位制定并落实噪声污染防治实施方案, 确保施工噪声满足《建筑施工噪声排放标准》(GB 12523-2025) 的限值要求。 5.3 施工扬尘污染防治措施 施工期对大气环境的主要影响为施工扬尘, 为尽量减少施工期扬尘对大气环境的影响, 建议施工期采取如下扬尘污染防治措施: (1) 加强材料转运与使用的管理, 合理装卸, 规范操作, 在易起尘的材料堆场, 采取密闭存储或采用防尘布苫盖, 以防止扬尘对环境空气质量的影响; (2) 施工运输车辆应采用密封、遮盖等防尘措施; (3) 对施工道路和施工现场定时洒水, 避免尘土飞扬。施工单位应经常清洗运输车辆, 以减少扬尘; (4) 施工单位在基础开挖时, 应对临时堆砌的土方进行合理遮盖, 减少大风天气引起的二次扬尘, 塔基施工完毕后及时进行回填压实; (5) 加强施工管理, 合理安排施工时间, 施工单位要做好施工组织设计, 进行文明施工; (6) 选用商品混凝土, 加强材料转运与使用的管理, 合理装卸, 规范操作, 在易起尘的材料堆场, 采取密闭存储或采用防尘布苫盖, 以防止扬尘对环境空气质量的影响; (7) 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废物就地焚烧; (8) 施工材料及垃圾清运, 应当采用容器或者管道运输, 禁止凌空抛撒; (9) 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, 减少裸露地面积。 (10) 选用性能优良的施工机械和运输车辆, 确保机械设备、车辆尾气排放符合相关标准要求。 5.4 施工废水污染防治措施 (1) 石壁 220kV 变电站前期建有化粪池, 在施工阶段, 变电站施工人员产生的少量生活污水利用原有化粪池处理, 定期清掏不外排; 变电站间隔扩建无土建施工, 无施工废水产生。 (2) 输电线路杆塔基础及电缆通道施工时产生的少量泥浆水, 经临时沉淀池去除悬浮物后, 循环使用不外排, 沉渣定期清理。线路施工人员临时租用当地民房居住, 产生的生活污水纳入当地污水处理系统, 不外排。 (3) 施工期加强施工管理, 落实文明施工原则, 不漫排施工废水。 5.5 施工固体废物污染防治措施
---	--

	(1) 加强对施工期固体废物的管理, 施工过程中的建筑垃圾、生活垃圾及拆除下来的导线金具等分类收集堆放。 (2) 弃土弃渣以及其他建筑垃圾及时清运, 并委托相关单位运送至指定受纳场地; 生活垃圾及时清运, 交由环卫系统处理。 (3) 拆除下来的导线金具等临时堆放在施工场地, 及时运出并由建设单位进行回收利用。 本项目施工期采取的生态保护措施和大气、水、噪声、固体废物污染防治措施的责任主体为建设单位, 建设单位应严格依照相关要求确保施工单位落实施工期各项环保措施; 经分析, 以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性, 在认真落实各项污染防治措施后, 本项目施工期对生态、大气、地表水、声环境影响较小, 固体废物能妥善处理, 对周围环境影响较小。
运 营 期	5.6 电磁环境保护措施 (1) 石壁 220kV 变电站前期已将主变及电气设备合理布局, 本期扩建间隔工程保证导体和电气设备安全距离, 降低电磁环境影响; 设置防雷接地保护装置, 降低静电感应的影响, 同时做好设备维护和运行管理。 (2) 本项目输电线路部分线路采用电缆敷设, 以降低输电线路对周围电磁环境的影响; (3) 架空输电线路提高导线对地高度, 优化导线相间距离以及导线布置, 降低输电线路对周围电磁环境的影响; 架空线路严格按照以下要求的高度架设, 确保线路周围及电磁环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足相应的限值要求: ①当 110kV 同塔四回架空 (本期 3 回, 备用 1 回)、110kV 同塔四回架空 (本期 1 回, 备用 3 回)、110kV 同塔双回 (本期 1 回, 备用 1 回)、110kV 同塔双回、110kV 单回架空和双设单挂架空线路经过耕地、园地、道路等场所时, 线路导线的最低对地高度不小于 6m。 ②当 110kV 同塔四回架空 (本期 3 回, 备用 1 回)、110kV 同塔四回架空 (本期 1 回, 备用 3 回)、110kV 同塔双回 (本期 1 回, 备用 1 回)、110kV 同塔双回、110kV 单回架空和双设单挂架空线路经过电磁环境敏感目标时, 线路导线的最低对地高度不小于 7m; 跨越电磁环境敏感目标建筑物时, 导线与建筑物之间的最小垂直距离不小于 7m。 (4) 对于本项目重新紧放线 (双设单挂) 段, 尽量维持在现有导线高度, 不低于现有导线对地高度 20m; 跨越电磁环境敏感目标建筑物时, 导线与建筑物之间的最小垂直距离不小于 7m。 (5) 架空线路沿线应给出警示和防护指示标志。 5.7 声环境保护措施 本期仅在石壁 220kV 变电站 110kV 配电装置楼扩建 4 个出线间隔, 不新增噪声源, 对周围声环境无影响。 架空线路建设时通过选用加工工艺水平高、表面光滑的导线、金具以减少电晕放电, 并采取提高导线对地高度等措施, 以降低对周围保护目标的声环境影响。

生态环境 保护措施	5.8 生态保护措施 运行期环境保护设施的维护和运行管理做***行管理，减少对当地地表土壤结构和植被的破坏，避免过多干扰野生动物的生境；强化巡检维护人员的生态保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统产生破坏。 5.9 水环境保护措施 石壁 220kV 变电站日常巡视及检修等工作人员所产生的少量生活污水经化粪池处理后定期清掏，不外排。本期不新增工作人员，不新增生活污水产生量。 输电线路运行期间无废水产生。 5.10 固体废物污染防治措施 (1) 一般固体废物 石壁 220kV 变电站日常巡视及检修等工作人员所产生的少量生活垃圾经垃圾桶收集后由环卫部门定期清运，不外排。本期不新增工作人员，不新增生活垃圾产生量。 (2) 危险废物 本期仅在石壁 220kV 变电站 110kV 配电装置楼内扩建 4 个出线间隔，不新增蓄电池、含油设备等，不会新增废变压器油、废蓄电池等危险废物。 输电线路运行期间不产生固体废物。 5.11 环境风险防控措施 本期仅在石壁 220kV 变电站 110kV 配电装置楼内扩建 4 个出线间隔，不新增含油设备，因此，本期扩建间隔工程不涉及新增环境风险。 本项目运营期采取的生态保护措施和电磁、噪声、水、固体废物环境保护措施的责任主体为建设单位，建设单位应严格依照相关要求确保措施有效落实；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目运营期对生态、地表水、电磁、声环境影响较小，固体废物能妥善处理，对周围环境影响较小。
其他	5.12 环境管理与监测计划 本项目的建设将会对工程区域生态环境造成一定的影响。施工期和运行期应加强环境管理，执行环境管理和监测计划，掌握项目工程建设前后、运行前后实际产生的环境影响变化情况，确保各项环保措施的有效落实，并根据管理、监测中发现的信息及时解决相关问题，尽可能降低、减少工程建设及工程运行对环境带来的负面影响，力争做到经济、社会、环境效益的统一和可持续发展。 5.12.1 环境管理 (1) 施工期的环境管理和监督 施工招标中应对投标单位提出施工期间的环保要求。在施工设计文件中详细说明施工期应

注意的环保问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工。施工期环境管理的职责和任务如下：

- ①贯彻执行国家、地方的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。
- ②制定本项目施工中的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的监督和日常管理。
- ③收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术。
- ④组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识。
- ⑤做好工程用地区域的环境特征调查，对于环境保护目标要做到心中有数。
- ⑥在施工计划中应适当规划设备运输道路，以避免影响当地居民生活，施工中应考虑保护生态和避免水土流失，合理组织施工。
- ⑦加强施工管理，控制施工区域。
- ⑧做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。
- ⑨监督施工单位，使设计、施工过程的各项环境保护措施与主体工程同步实施。
- ⑩工程竣工后，及时开展竣工环境保护验收工作，并填报全国建设项目竣工环境保护验收信息系统。

(2) 运行期的环境管理和监督

根据项目所在区域的环境特点及工程特点，本项目利用现有的环境管理部门及其配备相应专业的管理人员。

环境管理部门的职能为：

- ①制定和实施各项环境监督管理计划；
- ②建立电磁环境和声环境影响监测数据档案；
- ③检查各治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证其正常运行；
- ④配合生态环境主管部门所进行的环境调查、生态调查等工作。

5.12.2 监测计划

建设单位根据本项目的环境影响和环境管理要求，制定电磁环境、声环境监测计划，委托有资质的环境监测单位进行监测。具体监测计划见表 5-1。

表 5-1 运行期环境监测计划

序号	名称		内容
1	工频电场、工频磁场	点位布设	变电站周围及线路沿线、电磁环境敏感目标处
		监测项目	工频电场强度 (kV/m)、工频磁感应强度 (μT)
		监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法 (试行)》(HJ681-2013)
		监测频次和时间	工程竣工环境保护验收监测一次；投运后依据相关主管部门要求开展监测各监测点监测一次
2	噪声	点位布设	变电站周围及架空线路沿线、声环境保护目标处
		监测项目	昼间、夜间等效声级， Leq (dB (A))

其他

监测方法	《声环境质量标准》（GB3096-2008） 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）
	工程竣工环境保护验收监测一次，其后变电站每四年监测一次；投运后依据相关主管部门要求开展监测；根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）主要声源设备大修前后，应对变电工程厂界排放噪声和周围声环境保护目标环境噪声进行监测

本项目总投资约***万元，其中环保投资约***万元，费用来源为建设单位自筹，具体见表5-2。

表 5-2 本项目环保措施及投资估算一览表

工程 实施时段	投资项目	环境保护设施、措施	环保投资 (万元)
施工期	生态	合理组织施工，控制施工用地，减少土方开挖，减少弃土，保护表土，生态恢复	***
	大气环境	施工围挡、遮盖、定期洒水等	***
	地表水环境	临时沉淀池	***
	声环境	低噪施工设备、围挡等	***
	固体废物	生活垃圾、建筑垃圾清运、拆除导线回收等	***
运营期	电磁环境	加强设备管理维护、提高导线对地高度、设置警示和防护指示标志	***
	声环境	提高导线对地高度	***
	生态	加强运维管理等	***
	水环境	依托原有化粪池处理	***
	固体废物	生活垃圾清运	***
前期、施工期及运营期	环保咨询、宣传培训费	环境影响评价、竣工环保验收、监测及环境保护等宣传等	***
合计	/	/	***

环
保
投
资

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	(1) 加强对管理人员和施工人员的环保教育，提高其生态环保意识； (2) 严格控制施工临时占地范围，尽量利用现有道路运输设备、材料等； (3) 开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，做好表土剥离、分类存放； (4) 合理安排施工工期，避开雨天土建施工； (5) 选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布； (6) 施工结束后，应及时清理施工现场，对塔基及电缆施工临时占地等恢复原有土地使用功能； (7) 施工现场使用带油料的机械器具时，定期检查设备，防止含油施工机械器具的油料跑、冒、滴、漏等对周围环境造成污染； (8) 施工期牵张场及跨越场尽量利用空地或植被覆盖度较低区域，严格控制牵张场等临时占地面积，设置施工限界等措施，待施工结束后及时进行牵张场临时施工区域的恢复； (9) 占用永久基本农田的保护措施 ① 占用永久基本农田应优化塔基选型及塔位布置，确实难以避让永久基本农田，应当在不妨碍机械化耕作的前提下，尽可能沿田	(1) 施工期加强了对管理人员和施工人员的环保教育，提高了管理人员和施工人员生态环保意识； (2) 严格控制了施工临时占地范围，充分利用了现有道路运输设备、材料等； (3) 开挖作业时采取了分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，表土采取了剥离、分类存放； (4) 合理安排了施工工期，未在雨天土建施工； (5) 选择了合理区域堆放土石方，对临时堆放区域采取了加盖苫布； (6) 施工结束后，及时清理了施工现场，对塔基及电缆施工临时占地等恢复了原有土地使用功能； (7) 施工期，施工现场使用带油料的机械器具时，设备定期进行检查，未发生含油施工机械器具的油料跑、冒、滴、漏等对周围环境造成污染现象； (8) 施工期，根据线路路径及沿线地形，充分利用了沿线空地或植被覆盖度较低区域布设牵张场及跨越场，并严格控制了牵张场的面积，设	运行期做***行管理，减少对当地地表土壤结构和植被的破坏，避免过多干扰野生动物的生境；强化巡检维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统产生破坏。	制定了定期巡检计划，对设备检修维护人员进行了环保培训，加强了管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏

	间道路、沟渠、田坎铺设，最大限度减少在永久基本农田内布设临时施工场地； ②占用永久基本农田应当按照占多少、垦多少的原则，负责开垦与所占永久基本农田的数量与质量相当的耕地；若没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照福建省的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地； ③施工期将严格控制施工期临时占地面积，减少土石方量、减少水土流失、减轻对地表植被的破坏，不损坏农田水利设施，施工结束后及时复耕； ④合理安排施工时间，沿用区域现有乡村道路，减少新开辟施工道路。做好耕地耕作层剥离、分类存放和回填利用，施工时要将耕作层剥离并采用上铺下盖等隔离措施单独堆放，用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良； ⑤塔基基础开挖完工后，尽快浇筑混凝土，按照原有土层顺序进行回填，缩短裸露时间；施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，对电缆通道占地及塔基施工等临时用地采取土地整治措施，积极复耕，确保临时施工占地中永久基本农田的数量、质量不降低。	置了施工限界措施，并在施工结束后及时对牵张场临时施工区域的植被进行了恢复； （9）占用永久基本农田的保护措施 ①占用永久基本农田优化了塔基选型及塔位布置，尽可能避免了占用永久基本农田，尽可能沿田间道路、沟渠、田坎铺设，最大限度减少了在永久基本农田内布设临时施工场地； ②占用永久基本农田按照占多少、垦多少的原则，按照了福建省的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地； ③施工期严格控制了临时占地面积，减少了土石方量、减少了水土流失、减轻了对地表植被的破坏，未损坏农田水利设施，施工结束后及时进行了复耕； ④合理安排了施工时间，尽量沿用了区域现有乡村道路，减少了新开辟施工道路。做好了耕地耕作层剥离、分类存放和回填利用，施工时将耕作层剥离并采用上铺下盖等隔离措施单独堆放； ⑤塔基基础开挖完工后，尽快浇注了混凝土，按照原有土层顺序进行了回填，缩短了裸露时间；施工临时占地采取了隔离保护措施，施工结束后将混凝土余料和残渣及时清除，对电缆通道占地及塔基施工等		
--	---	--	--	--

		临时用地采取土地整治措施，积极复耕，确保了临时施工占地中永久基本农田的数量、质量不降低。		
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	(1) 石壁 220kV 变电站前期建有化粪池，在施工阶段，变电站施工人员产生的少量生活污水利用原有化粪池处理，定期清掏不外排，变电站间隔扩建无土建施工，无施工废水产生。 (2) 输电线路杆塔基础及电缆通道施工时产生的少量泥浆水，经临时沉淀池去除悬浮物后，循环使用不外排，沉渣定期清理。线路施工人员临时租用当地民房居住，产生的生活污水纳入当地污水处理系统，不外排。 (3) 施工期加强施工管理，落实文明施工原则，不漫排施工废水。	(1) 石壁 220kV 变电站前期建有化粪池，在施工阶段，变电站施工人员产生的少量生活污水利用原有化粪池处理，定期清掏未外排；变电站间隔扩建无土建施工，无施工废水产生。 (2) 输电线路杆塔基础及电缆通道施工时产生的少量泥浆水，经临时沉淀池去除悬浮物后，循环使用未外排，沉渣定期进行清理。线路施工人员临时租用当地民房居住，产生的生活污水纳入当地污水处理系统，未外排。 (3) 施工期加强了施工管理，落实了文明施工原则，未漫排施工废水。	石壁 220kV 变电站日常巡视及检修等工作人员所产生的少量生活污水经化粪池处理后定期清掏，不外排。本期不新增工作人员，不新增生活污水产生量。输电线路运行期间无废水产生。	不影响周围水环境
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	(1) 运输车辆应尽量避免噪声敏感区域和噪声敏感时段，禁止鸣笛； (2) 优化高噪声设备布置，施工场界设置围挡，进场使用的机械设备要定期维护保养； (3) 在施工设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备； (4) 加强施工管理，文明施工，合理安排施工作业时间；	(1) 运输车辆避开了噪声敏感区域和噪声敏感时段，未鸣笛； (2) 优化了高噪声设备布置，施工场界设置了围挡，进场使用的机械设备定期进行维护保养； (3) 在施工设备选型时选用了符合国家噪声标准的低噪声施工设备； (4) 加强了施工管理，文明施工，合理安排了施工作业时间；	本期仅在石壁 220kV 变电站 110kV 配电装置楼内扩建 4 个出线间隔，不新增噪声源，对周围声环境无影响。 架空线路建设时通过选用加工工艺水平高、表面光滑的导线、金具以减少电晕放电，并采取提高导线对地高度等措施，以降低对周围保护目标的声环境影响。	石壁 220kV 变电站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求；石壁 220kV 变电站周围声环境保护目标声环境满足《声环境质量标准》

	(5)针对部分使用高噪声设备施工建设时,对高噪声施工机械采取安装消声器、隔振垫等措施,以减小施工噪声对周围声环境及声环境保护目标的影响。 (6)施工单位制定并落实噪声污染防治实施方案,确保施工噪声满足《建筑施工噪声排放标准》(GB 12523-2025)的限值要求。	(5)施工期,针对部分使用高噪声设备施工建设时,对高噪声施工机械采取了安装消声器、隔振垫等措施。 (6)施工单位制定并落实了噪声污染防治实施方案,确保了施工噪声满足《建筑施工噪声排放标准》(GB 12523-2025)的限值要求。		(GB3096-2008)中 2 类标准要求。 架空线路沿线声环境保护目标声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准要求
振动	/	/	/	/
大气环境	(1)加强材料转运与使用的管理,合理装卸,规范操作,在易起尘的材料堆场,采取密闭存储或采用防尘布苫盖,以防止扬尘对环境空气质量的影响; (2)施工运输车辆应采用密封、遮盖等防尘措施; (3)对施工道路和施工现场定时洒水,避免尘土飞扬。施工单位应经常清洗运输车辆,以减少扬尘; (4)施工单位在基础开挖时,应对临时堆砌的土方进行合理遮盖,减少大风天气引起的二次扬尘,塔基施工完毕后及时进行回填压实; (5)加强施工管理,合理安排施工时间,施工单位要做好施工组织设计,进行文明施工; (6)按照规定使用散装水泥、预拌混凝土和预拌砂浆; (7)施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废物就地焚烧; (8)施工材料及垃圾清运,应当采用容器	(1)加强了材料转运与使用的管理,合理装卸,规范操作,在易起尘的材料堆场,采取了密闭存储或采用了防尘布苫盖,有效防止了扬尘对环境空气质量的影响; (2)施工运输车辆采取了密封、遮盖等防尘措施; (3)对施工道路和施工现场定时洒水,施工单位经常清洗运输车辆,有效减少了扬尘; (4)施工单位在基础开挖时,对临时堆砌的土方进行了合理遮盖,减少了大风天气引起的二次扬尘,塔基施工完毕后及时进行了回填压实; (5)加强了施工管理,合理安排了施工时间,施工单位做好了施工组织设计,进行了文明施工; (6)按照规定使用了散装水泥、预拌混凝土和预拌砂浆; (7)施工现场未发生将包装物、可	/	/

	或者管道运输，禁止凌空抛撒； （9）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； （10）选用性能优良的施工机械和运输车辆，确保机械设备、车辆尾气排放符合相关标准要求。	燃垃圾等固体废物就地焚烧； （8）施工材料及垃圾清运，采用了容器或者管道运输，未发生凌空抛撒； （9）施工结束后，按“工完料尽场地清”的原则立即进行了空地硬化和覆盖，有效减少裸露地面面积； （10）选用了性能优良的施工机械和运输车辆，确保了机械设备、车辆尾气排放符合相关标准要求。		
固体废物	（1）加强对施工期固体废物的管理，施工过程中的建筑垃圾、生活垃圾及拆除下来的导线金具等分类收集堆放。 （2）弃土弃渣以及其他建筑垃圾及时清运，并委托相关单位运送至指定受纳场地；生活垃圾及时清运，交由环卫系统处理。 （3）拆除下来的导线金具等临时堆放在施工场地，及时运出并由建设单位进行回收利用。	（1）加强了对施工期固体废物的管理，施工过程中的建筑垃圾和生活垃圾分类收集堆放。 （2）弃土弃渣以及其他建筑垃圾及时清运，并委托相关单位运送至了指定受纳场地；生活垃圾及时清运，并由环卫系统处理。 （3）已将拆除下来的导线金具等临时堆放在施工场地，及时运出并由建设单位进行回收利用。	（1）一般固体废物 石壁 220kV 变电站日常巡视及检修等工作人员所产生的少量生活垃圾经垃圾桶收集后由环卫部门定期清运，不外排。本期不新增工作人员，不新增生活垃圾产生量。 （2）危险废物 本期仅在石壁 220kV 变电站 110kV 配电装置楼扩建 4 个出线间隔，不新增蓄电池、含油设备等，不会新增废变压器油、废蓄电池等危险废物。 输电线路运行期间不产生固体废物。	固体废物按要求处理处置
电磁环境	/	/	（1）石壁 220kV 变电站前期已将主变及电气设备合理布局，本期扩建间隔工程保证导体和电气设备安全距离，降低电磁环境影响；设置防雷接地保护装置，降低静电感应的影响，同时做好	①工频电场强度： $<4000\text{V/m}$； 工频磁感应强度： $<100\mu\text{T}$； 架空线路经过耕地等场所时工频电场强

			设备维护和运行管理。 (2) 本项目输电线路部分线路采用电缆敷设,以降低输电线路对周围电磁环境的影响; (3) 架空输电线路提高导线对地高度,优化导线相间距离以及导线布置,降低输电线路对周围电磁环境的影响;架空线路严格按照以下要求的高度架设,确保线路周围及环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足相应的限值要求: ①当 110kV 同塔四回架空(本期 3 回,备用 1 回)、110kV 同塔四回架空(本期 1 回,备用 3 回)、110kV 同塔双回(本期 1 回,备用 1 回)、110kV 同塔双回、110kV 单回架空和双设单挂架空线路经过耕地、园地、道路等场所时,线路导线的最低对地高度不小于 6m。 ②当 110kV 同塔四回架空(本期 3 回,备用 1 回)、110kV 同塔四回架空(本期 1 回,备用 3 回)、110kV 同塔双回(本期 1 回,备用 1 回)、110kV 同塔双回、110kV 单回架空和双设单挂架空线路经过电磁环境敏感目标时,线路导线的最低对地高度不小于 7m;跨越电磁环境敏感目标建筑物时,导线与建筑物之间的最小	度: <10kV/m。 ② 输电线路经过耕地、园地、道路等场所时、电磁环境敏感目标时的对地高度均能满足环评报告提出的相关要求 ③架空线路沿线配有警示和防护指示标志
--	--	--	---	---

			垂直距离不小于 7m。 (4)对于本项目重新紧放线(双设单挂)段,尽量维持在现有导线高度,不低于现有导线对地高度 20m;跨越电磁环境敏感目标建筑物时,导线与建筑物之间的最小垂直距离不小于 7m。 (5)架空线路沿线应给出警示和防护指示标志。	
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	按监测计划进行环境监测	按监测计划实施了监测
其他	/	/	竣工后应及时验收	竣工后及时进行自主验收

七、结论

泉州石狮石壁~石湖、古浮、五金 110 千伏线路工程符合国家的法律法规，符合区域总体规划，符合生态环境分区管控要求，在认真落实各项污染防治和生态保护措施后，工频电场、工频磁场、噪声等对周围环境影响较小，固体废物得到妥善处置，对生态环境影响较小，从环境保护角度分析，泉州石狮石壁~石湖、古浮、五金 110 千伏线路工程的建设是可行的。

江苏辐环环境科技有限公司

2026年7月



泉州石狮石壁～石湖、古浮、五金 110 千伏线路工程电磁环境影响专题评价

1 总则

1.1 项目概况

(1) 石壁 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

本期在石壁 220kV 变电站内扩建 110kV 间隔 4 回（石湖、古浮、五金、香山（预留）各 1 回），均采用电缆出线，不新增用地。

(2) 110kV 香金红线脱开香山变改接进石壁变线路工程

将香山~五金红线 110kV 线路脱开香山变改接进石壁变形成石壁~五金 110kV 线路，新建线路路径总长约 5.542km。

其中新建架空线路路径长约 4.847km，具体为：单回架空线路路径长约 0.81km、同塔双回架空线路路径长约 0.492km（与本期石壁~古浮 110kV 线路同塔架设）、同塔四回架空线路路径长约 3.545km（与本期石壁~石湖 110kV 线路、石壁~古浮 110kV 线路及备用 1 回线路同塔架设路径长约 2.63km；与备用 3 回线路同塔架设路径长约 0.915km）；新建电缆线路^[1]路径长约 0.695km，具体为：单回电缆线路路径长约 0.075km（电缆引下线及余缆，单回土建路径长约 0.195km，其中本期石壁~五金 110kV 线路敷设 0.075km，0.12km 电缆通道仅土建，预留本期石壁~古浮 110kV 线路、本期石壁~石湖 110kV 线路敷设），双回电缆线路路径长约 0.22km（双回土建路径长约 0.29km，其中与本期石壁~古浮 110kV 线路同沟双回敷设路径长约 0.17km；与本期预留线路同沟敷设路径长约 0.05km，预留本期石壁~古浮 110kV 线路与本期石壁~石湖 110kV 线路同沟双回敷设路径长约 0.03km，预留本期石壁~石湖 110kV 线路与预留 1 回同沟双回敷设路径长约 0.04km），四回电缆线路路径长约 0.40km（其中与本期石壁~石湖 110kV 线路、本期石壁~古浮 110kV 线路、预留 1 回线路同沟四回敷设路径长约 0.16km；与本期石壁~古浮 110kV 线路同沟双回敷设、预留 2 回线路路径长约 0.24km）。

同时，拆除现状 110kV 香金红/蓝线#14 杆~现状 110kV 香金红/蓝线#15 杆单回导线（110kV 香金红线）路径长约 0.108km，并重新紧放线现状 110kV 香金红/蓝线#14 杆~110kV 香金红/蓝线#15 杆（架线调整，形成 110kV 香金红线）双设单挂架空线路路径长约 0.108km、重新紧放线现状 110kV 香金红/蓝线#16 杆~新建单回路杆塔双设单挂架空线路路径长约 0.08km；重新紧放线香山 220kV 变电站~110kV 香金红/蓝线#1 杆双回架空线路（110kV 香金红/蓝线）线路路径长约 0.021km。

架空线路导线型号为 2×JL/LB20A-240/30 型铝包钢芯铝绞线，电缆型号为 ZC-YJLW03-Z-64/110-1×1000mm²。

注：[1]新建电缆线路的土建及备用线路敷设施工均纳入本子工程，即“110kV 香金红线脱开香山变改接进石壁变线路工程”，其他子工程的电缆线路利用本子工程建设的电缆通道直接敷设电缆。

(3) 110kV 香古 I 路脱开香山变改接进石壁变线路工程

将香山~古浮 I 回 110kV 线路脱开香山变改接进石壁变形成石壁~古浮 110kV 线路，1 回，新建线路路径总长约 0.7km。

其中新建双设单挂架空线路路径长约 0.025km；利用“110kV 香金红线脱开香山变改接进石壁变线路工程”中拟建的电缆通道敷设单回电缆线路路径长约 0.675km，具体为：利用单回电缆线路通道敷设电缆路径长约 0.075km、利用双回电缆通道敷设电缆路径长约 0.2km、利用四回电缆通道敷设电缆路径长约 0.4km。

架空线路导线型号为 2×JL/LB20A-240/30 型铝包钢芯铝绞线，电缆型号为 ZC-YJLW03-Z-64/110-1×800mm²。

(4) 110kV 香湖蓝线脱开香山变改接进石壁变线路工程

将香山~石湖蓝线 110kV 线路脱开香山变改接进石壁变形成石壁~石湖 110kV 线路，1 回，线路路径总长约 0.873km。

其中新建架空线路路径长约 0.598km，具体为：双设单挂架空线路路径长约 0.04km、同塔双回架空线路路径长约 0.558km（与备用 1 回线路同塔架设）；利用“110kV 香金红线脱开香山变改接进石壁变线路工程”中拟建的电缆通道敷设单回电缆线路路径长约 0.275km，具体为：利用单回电缆通道敷设电缆路径长约 0.045km，利用双回电缆通道敷设电缆路径长约 0.07km，利用四回电缆通道敷设电缆线路路径长约 0.16km。

新建架空线路导线型号为 2×JL/LB20A-240/30 型铝包钢芯铝绞线，电缆型号为 ZC-YJLW03-Z-64/110-1×1000mm²。

1.2 编制依据

1.2.1 国家法律法规及规范性文件

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订版），国家主席令第 9 号公布，2015 年 1 月 1 日起施行

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正版），中华人民共和国主席令第 24 号，2018 年 12 月 29 日起施行

(3) 《关于印发〈建设项目环境影响报告表〉内容、格式及编制技术指南的通知》，环办环评〔2020〕33 号，生态环境部办公厅，2021 年 4 月 1 日起施行

1.2.2 评价导则、技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)
- (3) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)
- (4) 《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)
- (5) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)

1.2.3 工程设计资料名称及相关资料

(1) 《泉州石狮石壁~石湖、古浮、五金 110 千伏线路工程初步设计说明书》，福建亿兴电力设计院有限公司，2025 年 12 月

(2) 《福建泉州石狮石壁~石湖、古浮、五金 110kV 线路工程配套变电工程初步设计说明书》，福建亿兴电力设计院有限公司，2025 年 12 月

(3) 《国网福建电力关于厦门后宅扩、莆田涵东扩、宁德槐风 I 路改造、泉州石壁~石湖线路和南平越王~安平线路等 5 项工程初步设计的批复》(闽电建设〔2026〕72 号)

(4) 《泉州市发展和改革委员会关于泉州石狮石壁~石湖、古浮、五金 110 千伏线路工程项目核准的批复》(泉发改审〔2025〕106 号)

1.3 评价因子

本项目电磁环境影响评价因子见表 1.3-1。

表 1.3-1 电磁环境影响评价因子

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
运行期	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

1.4 评价标准

工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中频率为 50Hz 所对应的公众曝露控制限值，即工频电场强度限值：4000V/m；工频磁感应强度限值：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 的工频电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护标志。

1.5 评价工作等级

本项目石壁220kV变电站主变户外布置，110kV输电线路包括架空线路及电缆线路，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；根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中表2电磁环境影响评价工作等级划分，详见表1.5-1。

表 1.5-1 电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	220kV	变电站	户外式	二级
	110kV	输电线路	边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标	二级
			地下电缆	三级

1.6 评价范围及评价方法

电磁环境影响评价范围及评价方法见表 1.6-1。

表 1.6-1 电磁环境影响评价范围及评价方法

评价对象	评价因子	评价范围	评价方法
220kV 变电站	工频电场、工频磁场	站界外 40m	类比监测
110kV 架空线路	工频电场、工频磁场	边导线地面投影外两侧各 30m	模式预测
110kV 电缆线路	工频电场、工频磁场	电缆管廊两侧边缘各外延 5m (水平距离)	定性分析

1.7 评价重点

本项目预测评价的重点是工程运行期产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响，特别是对项目附近电磁环境敏感目标的影响。

1.8 电磁环境敏感目标

电磁环境敏感目标指电磁环境影响评价与监测需重点关注的对象，包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。

根据现场踏勘，本项目石壁 220kV 变电站评价范围内电磁环境敏感目标详见表 1.8-1；本项目 110kV 电缆线路评价范围内无电磁环境敏感目标，110kV 架空线路评价范围内电磁环境敏感目标详见表 1.8-2。

表 1.8-1 本项目石壁 220kV 变电站评价范围内电磁环境敏感目标

序号	行政区划	电磁环境敏感目标名称	电磁环境敏感目标与变电站的位置关系及最近距离	电磁环境 质量要求 [1]	电磁环境敏感目标情况说明	功能
E1	石狮市蚶江镇	石壁村***看护房	东北侧约 2m	E、B	1 户看护房，1 层平顶，高约 3m，见附图 4-1	看护
E2		石壁村***看护房	东北侧约 2m	E、B	1 户看护房，1 层平顶，高约 3m，见附图 4-1	看护
E3		石壁村***看护房	东北侧约 40m	E、B	1 户看护房，1 层坡/平顶，高约 2.5~3m，见附图 4-1	看护
E4		石壁村***看护房	西南侧约 27m	E、B	1 户看护房，1 层平顶，高约 3m，见附图 4-1	看护

注：[1]E—表示电磁环境质量要求为工频电场强度 $<4000\text{V/m}$ ；

B—表示电磁环境质量要求为工频磁感应强度 $<100\mu\text{T}$ 。

表 1.8-2 本项目 110kV 输电线路评价范围内电磁环境敏感目标

序号	子工程名称	行政区划	电磁环境敏感目标名称	架设方式	敏感目标与拟建线路的空间位置关系			电磁环境质量要求 ^[2]	电磁环境敏感目标情况说明	功能
					方位	与边导线地面投影的最近水平距离	线路导线高度 ^[1]			
E1	110kV 香金红线脱开香山变改接进石壁变线路工程	石狮市蚶江镇	***回收厂	同塔四回（本期 3 回，备用 1 回） ^[3]	跨越	跨越	≥18m	E、B	1 座工厂，2 层平顶，高约 6m，详见附图 4-2	生产
E2					东南侧	约 3m			1 座工厂，1~2 层平顶，高约 3~12m），详见附图 4-2	
	莲中村***种植看护房		北侧	约 4m	≥7m	E、B	1 户看护房，1 层圆顶，高度约 2.5m，详见附图 4-2	看护		
E3	110kV 香湖蓝线脱开香山变改接进石壁变线路工程、110kV 香金红线脱开香山变改接进石壁变线路工程		莲中村***看护房 1	双回架空 ^[4] 、双回架空（本期 1 回，备用 1 回） ^[5]	西北侧	距离双回架空线路边导线约 3m	≥7m	E、B	1 户看护房，1 层平顶，高度约 3m，详见附图 4-3	看护
E4					西北侧	距离双回架空（本期 1 回，备用 1 回）线路边导线约 30m				
	莲中村***看护房 2		跨越	双回架空（本期 1 回，备用 1 回）跨越	≥10m	E、B	1 户看护房，1 层圆顶，高度约 3m，详见附图 4-3	看护		
		东南侧							距离双回架空线路边导线约 25m	
E5	110kV 香金红线脱开香山变改接进石壁变线路工程	石狮	赤湖村***看护房	同塔四回（本期 3 回，备用 1 回） ^[3]	跨越	跨越	≥10m	E、B	1 户看护房，1 层坡顶，高度约 3m，详见附图 4-3	看护
E6			石狮供水股份有限公司***门卫室	跨越	跨越	≥10m	E、B	1 间门卫室，1 层平顶，高度约 3m，详见附图 4-4	生产	

E7		市祥芝镇	赤湖村***看护房		跨越	跨越	≥10m	E、B	1 户看护房，1 层尖顶，高度约 3m，详见附图 4-4	看护
E8		石狮市祥芝镇	赤湖***民房 1		西南侧	约 13m	≥7m	E、B	1 户民房，3 层平顶，高度约 12m，详见附图 4-5	居住
E9			***轮胎		西南侧	约 5m		E、B	1 座修理厂，1 层坡顶，高度约 3m，详见附图 4-5	服务
E10			赤湖九区***民房		西南侧	约 7m		E、B	1 户民房，4 层平顶，高度约 16m，详见附图 4-5	居住
E11			赤湖九区***民房		西南侧	约 5m		E、B	1 户民房，5 层平顶，高度约 20m，详见附图 4-5	居住
E12			赤湖九区***民房		西南侧	约 26m		E、B	1 户民房，3 层平顶，高度约 12m，详见附图 4-5	居住
E13			赤湖九区***民房		西南侧	约 30m		E、B	1 户民房，3 层平顶，高度约 12m，详见附图 4-5	居住
E14			赤湖九区***民房		西南侧	约 30m		E、B	1 户民房，3 层平顶，高度约 12m，详见附图 4-5	居住
E15			***陶瓷瓦		西南侧	约 10m		E、B	1 间商铺，1 层坡顶，高度约 3m，详见附图 4-5	商务/商业服务
E16			赤湖***民房 2		西南侧	约 10m		E、B	1 户民房，4 层平顶，	居住

									高度约 20m, 详见附图 4-5	
E17			赤湖九区***民房		西南侧	约 17m		E、B	1 户民房, 3 层平顶, 高度约 12m, 详见附图 4-5	居住
E18			赤湖九区 8 号民房		西南侧	约 26m		E、B	1 户民房, 1 层尖顶, 高度约 3.5m, 详见附图 4-5	居住
E19		石狮市祥芝镇	福建***厂	同塔四回 (本期 1 回, 备用 3 回) [6]	西南侧	约 30m	≥7m	E、B	1 座工厂, 1 层坡顶, 高度约 4m, 详见附图 4-6	生产
E20			***辅料公司	单回架空[7]	东南侧	距围墙约 20m, 距建筑物约 30m	≥7m	E、B	1 座工厂, 2 层尖/平顶~6 层平顶, 高度约 5~27m, 详见附图 4-7	生产
E21		石狮市鸿山镇	石狮市***五金工艺品有限公司	单回架空[7]	东南侧	距围墙约 19m, 距建筑物约 24m	≥7m	E、B	1 座工厂, 1~5 层平顶, 高度约 4.5~22.5m, 详见附图 4-8	生产
E22			***轮胎 (福建) 有限公司		西北侧	跨越围墙, 距建筑物约 14m	≥7m	E、B	1 座工厂, 4 层平顶, 高度约 20m, 详见附图 4-8	生产
E23			*** (中国) 有限公司高新三厂	重新紧放线 (双设单挂)	东南侧	约 20m	≥20m	E、B	1 座工厂, 1 层坡顶, 高度约 5m, 详见附图 4-9	生产

注: [1]根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)及本项目设计的最小距离, 本项目 110kV 架空线路经过电磁环境敏感目标时导线对地面的最小距离 7m (跨越建筑物时, 最大计算弧垂情况下, 导线与建筑物之间的最小垂直距离不小于 7m)。其中, 根据电磁预测结果, 跨越***

回收厂时，当导线对地高度抬高至 18m 时，敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度预测值达标，因此导线对地高度不小于 18m；对于本项目重新紧放线（双设单挂）段，导线对地最低高度约 20m；

[2]E—表示电磁环境质量要求为工频电场强度 $<4000\text{V/m}$ ；B—表示电磁环境质量要求为工频磁感应强度 $<100\mu\text{T}$ ；

[3]同塔四回（本期 3 回，备用 1 回）中本期 3 回为 110kV 石壁~五金线路、110kV 石壁~古浮线路、110kV 石壁~石湖线路；

[4]同塔双回：本期 110kV 石壁~五金线路、本期 110kV 石壁~古浮线路；

[5]同塔双回（本期 1 回，备用 1 回）：110kV 石壁~石湖线路、备用 1 回；

[6]同塔四回（本期 1 回，备用 3 回）中本期 1 回为 110kV 石壁~五金线路；

[7]单回架空：本期 110kV 石壁~五金线路。

2 电磁环境现状监测与评价

2.1 监测因子、监测方法

监测因子：工频电场、工频磁场

监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

2.2 监测点位布设

石壁 220kV 变电站：在变电站四周围墙外 5m（部分根据地形进行调整），距地面 1.5m 处布设工频电场、工频磁场现状测点。测量距地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度。

变电站周围电磁环境敏感目标：在变电站评价范围内距变电站每侧围墙最近的有代表性电磁环境敏感目标处布设工频电场、工频磁场现状测点，测量建筑物外 1m，距地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度。

架空输电线路：在线路沿线有代表性的电磁环境敏感目标建筑物靠近线路侧（部分根据地形条件调整）且距地面 1.5m 高度处布设工频电场、工频磁场监测点位。

电缆输电线路：拟建电缆线路沿线评价范围内无电磁敏感目标，因此本次在拟建管廊上方，且距地面 1.5m 高度处，布设工频电场、工频磁场监测点位。

本项目现状监测点位示意图见附图 5-1~5-12。

2.3 监测频次

各监测点位监测一次。

2.4 质量控制

为确保检测报告的公正性、科学性和权威性，我公司委托的监测单位（合肥鑫鼎环保科技有限公司）已制定了相关的质量控制措施，主要有：

（1）监测仪器：监测仪器定期校准，并在其证书有效期内使用。每次监测前后均检查仪器，确保了仪器处在正常工作状态。

（2）环境条件：监测时环境条件满足仪器使用要求，电磁环境监测工作在无雨、无雾、无雪的天气下进行，且环境湿度在 80% 以下。

（3）人员要求：监测人员已经业务培训，现场监测工作不少于 2 名监测人员。

（4）数据处理：监测结果的数据处理遵循了统计学原则。

（5）检测报告审核：制定了检测报告的审核制度，有效确保监测数据和结论的准确性和可靠性。

（6）质量管理体系：合肥鑫鼎环保科技有限公司具备检验检测机构资质认

定证书（CMA 证书编号：211212050683），制定并实施了质量管理体系文件，实施全过程质量控制。

2.5 监测时间、监测天气和监测仪器

监测时间：2025 年 9 月 11 日，昼间：10:34~15:26

监测天气：昼间：晴，风速 1.0m/s~1.5m/s，温度 30℃~32℃，环境湿度 60%~67%

仪器型号：电磁辐射分析仪

主机型号：SEM-600，主机编号：D-1587

探头型号：LF-04，探头编号：I-1506

仪器校准日期：2024 年 11 月 13 日至 2025 年 11 月 12 日

生产厂家：北京森馥科技股份有限公司

频率响应：1Hz~400kHz

工频电场测量范围：0.01V/m~100kV/m

工频磁场测量范围：1nT~10mT

校准单位：中国泰尔实验室

校准证书编号：24J02X102849

2.6 监测工况

监测工况详见表 2.6-1。

表 2.6-1 监测工况

名称	时段	电压（kV）	电流（A）	有功（MW）
石壁 220kV 变电站#2 主变	2025 年 9 月 11 日 10:34~15:26	***	***	***
石壁 220kV 变电站#3 主变	2025 年 9 月 11 日 10:34~15:26	***	***	***
220kV 壁香 I 路	2025 年 9 月 11 日 10:34~15:26	***	***	***
220kV 壁香 II 路	2025 年 9 月 11 日 10:34~15:26	***	***	***
110kV 香湖红线	2025 年 9 月 11 日 10:34~15:26	***	***	***
110kV 香湖蓝线	2025 年 9 月 11 日 10:34~15:26	***	***	***
110kV 香古 I 路	2025 年 9 月 11 日 10:34~15:26	***	***	***
110kV 香古 II 路	2025 年 9 月 11 日 10:34~15:26	***	***	***

2.7 现状监测结果与评价

泉州石狮石壁~石湖、古浮、五金 110 千伏线路工程工频电场、工频磁场现状监测统计结果见表 2.7-1、表 2.7-2 所示。

表 2.7-1 本项目（石壁 220kV 变电站）工频电场、工频磁场现状检测结果

序号	检测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	石壁 220kV 变电站西北侧大门外 5m	24.6	0.308
2	石壁 220kV 变电站西北侧围墙外 5m，正对主变区	5.9	0.281
3	石壁 220kV 变电站西南侧围墙外 5m，距西北侧围墙 29m	18.0	0.288
4	石壁 220kV 变电站西南侧围墙外 5m（本期间隔扩建处）	237.6	0.814
5	石壁 220kV 变电站东南侧围墙外 5m，正对主变区	5.8	0.477
6	石壁 220kV 变电站东南侧围墙外 5m，距东北侧围墙 25m	27.4	0.542
7	石壁 220kV 变电站东北侧围墙外 1m，距东南侧围墙 20m	253.4	1.371
8	石壁村***看护房（距石壁 220kV 变电站东北侧约 2m）西南侧 1m	2.9	0.736
9 ^[1]	石壁村***看护房（距石壁 220kV 变电站东北侧约 40m）西南侧 1m	320.1	2.461
10	石壁村***看护房（距石壁 220kV 变电站西南侧 27m）东北侧 1m	6.5	1.123
控制限值		4000	100

注：[1]点位正上方有 220kV 壁香 I 路/II 路；

表 2.7-2 本项目 110kV 线路工程沿线工频电场、工频磁场现状检测结果

序号	架设方式	测点位置	测量结果	
			工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	同塔四回（本期 3 回，备用 1 回） ^[7]	***回收厂办公室（拟建线路线下）西南侧 1m	8.9	0.214
2		莲中村***种植看护房（拟建线路北侧约 4m）南角 1m	11.8	0.241
3	同塔双回 ^[8] 、同塔双回（本期 1 回，备用 1 回） ^[9]	莲中村***看护房 1（拟建线路西北侧约 3m）南侧 1m	23.2	0.925
4		莲中村***看护房 2（拟建线路线下）北侧 1m	14.7	0.268
5 ^[1]	双回电缆（本期 1 回，预留 1 回）	蚶江镇拟建双回电缆（110kV 石壁~石湖、预留）管廊上方	96.4	1.701
6 ^[2]	四回电缆（本期 3 回，预留 1 回）	蚶江镇拟建四回电缆（110kV 石壁~石湖、110kV 石壁~五金、110kV 石壁~古浮、预留）管廊上方	400.2	3.617
7	同塔四回（本期 3 回，备用 1 回）	赤湖村***看护房（拟建线路线下）东侧 1m	2.9	0.093

序号	架设方式	测点位置	测量结果	
			工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
8	回) ^[7]	石狮供水股份有限公司***门卫室 (拟建线路线下) 北侧 1m	2.5	0.042
9		赤湖村***看护房 (拟建线路线下) 北侧 1m	2.6	0.038
10		赤湖九区***民房 (拟建线路西南侧约 5m) 东北侧 1m	0.2	0.025
11 ^[3]	双回电缆	祥芝镇拟建双回电缆 (110kV 石壁~五金、110kV 石壁~古浮) 管廊上方	43.5	0.136
12 ^[4]	四回电缆 (本期 2 回、预留 2 回)	祥芝镇拟建四回电缆 (110kV 石壁~五金、110kV 石壁~古浮、预留 2 回) 管廊上方	142.0	0.427
13 ^[5]	双设单挂	拟建双设单挂架空线下	191.9	0.645
14	同塔四回 (本期 1 回, 备用 3 回) ^[10]	福建***厂厂房 (拟建线路西南侧约 30m) 东北侧 1m	0.3	0.248
15	单回架空 ^[11]	***辅料公司厂房 (拟建线路东南侧约 20m) 西北侧围墙外 1m	0.2	0.143
16		***轮胎 (福建) 有限公司厂房 (拟建线路线下) 东南侧围墙外 1m	0.2	0.107
17		石狮市***五金工艺品有限公司员工宿舍楼 (拟建线路东南侧约 24m) 西北侧围墙外 1m	0.3	0.011
18 ^[6]	重新紧放线 (双设单挂)	*** (中国) 有限公司高新基地三厂厂房 (重新紧放线双设单挂架空段东南侧约 20m) 西北侧围墙外 1m	10.4	0.240

注: [1]点位东北侧 8m 有 220kV 壁香 I 路/II 路, 线高 15m;
 [2]点位正上方有 220kV 壁香 I 路/II 路, 线高 15m;
 [3]点位东北侧 29m 有 110kV 香湖红线/蓝线, 线高 22m;
 [4]点位东侧 16m 有 110kV 香古 I 路/II 路, 线高 18m;
 [5]点位西北侧 5m 有 110kV 香古 I 路/II 路, 线高 19m;
 [6]点位西侧 21m 有 110kV 香金红线/蓝线, 线高 20m;
 [7]同塔四回 (本期 3 回, 备用 1 回) 中本期 3 回为 110kV 石壁~五金线路、110kV 石壁~古浮线路、110kV 石壁~石湖线路;
 [8]同塔双回: 本期 110kV 石壁~五金线路、本期 110kV 石壁~古浮线路;
 [9]同塔双回 (本期 1 回, 备用 1 回): 110kV 石壁~石湖线路、备用 1 回;
 [10]同塔四回 (本期 1 回, 备用 3 回) 中本期 1 回为 110kV 石壁~五金线路;
 [11]单回架空: 本期 110kV 石壁~五金线路。

现状监测结果表明:

本项目石壁 220kV 变电站围墙四周测点处的工频电场强度为 5.8V/m~253.4V/m, 工频磁感应强度为 0.281μT~1.371μT, 石壁 220kV 变电站四周电磁环境敏感目标测点处的工频电场强度为 2.9V/m~320.1V/m, 工频磁感应强度为 0.736μT~2.461μT; 拟建 110kV 输电线路沿线及电磁环境敏感目标测点处的工频电场强度为 0.2V/m~400.2V/m,

工频磁感应强度为 $0.011\mu\text{T}\sim 3.617\mu\text{T}$ ，所有测点测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m 、工频磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 公众曝露控制限值要求。

3 电磁环境影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本次评价对石壁 220kV 变电站电磁环境影响预测采用类比监测的方式，对拟建 110kV 架空输电线路电磁环境影响预测采用模式预测的方式，对 110kV 电缆线路电磁环境影响预测采用定性分析的方式。

3.1 石壁 220kV 变电站工频电场、工频磁场类比监测及评价

(1) 类比对象选择及可比性分析

为预测石壁 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程建成运行后产生的工频电场、工频磁场对站址周围环境的影响，选取电压等级、布置方式、建设规模及主变容量类似的厦门***220kV 变电站作为类比监测对象，变电站类比情况见表 3.1-1。

表 3.1-1 本项目变电站与类比变电站类比情况一览表

对比内容	石壁 220kV 变电站 (本项目)	***220kV 变电站 (类比变电站)	类比可行性
主变布置	户外布置	户外布置	布置方式一致，类比可行
主变容量	2×240MVA	2×240MVA	主变数量及主变容量一致，类比可行
220kV 出线 方式及回数	4 回（架空出线）	8 回（6 回架空，2 回电缆）	总出线回数大于本项目，类比可行
220kV 配电 装置	户内 GIS 布置	户内 GIS 布置	配电装置布置方式一致， 类比可行
110kV 出线 方式及回数	10 回（电缆出线 4 回，架空出线 6 回）	17 回（4 回架空， 13 回电缆）	类比变电站电缆出线回数比本项目 电缆出线回数多 9 回，架空出线回 数比本项目出线回数少 2 回，总出 线回数大于本项目，类比可行
110kV 配电 装置	户内 GIS 布置	户内 GIS 布置	配电装置布置方式一致， 类比可行
围墙内占地 面积	7760m ²	8955m ²	类比变电站围墙内占地面积与本项 目相似，类比可行
变电站 平面布置图	见附图 2-1	见附图 8-1	平面布置类似，类比可行

从类比情况比较结果看，石壁 220kV 变电站与***220kV 变电站电压等级相同，均为 220kV；主变布置型式相同，均为户外式布置，主变数量及主变容量均一致，220kV 配电装置布置形式相同均为户内 GIS 布置，出线回数大于本项目；类比变电站 110kV 配电装置布置形式与本项目一致；综合比较 220kV、110kV 出线，类比变电站电缆出线比本项目电缆出线回数多 9 回，架空出线回数比本项目出线回数少 2 回，总出线回数大于本项目；类比变电站围墙内面积与本项目相似；且两座变电站均位于福建省，环境条件基本一致；因此本项目石壁 220kV 变电站本期建成投运后，在不受其他因素

影响下，对周围环境的工频电场、工频磁场影响理论上与***220kV 变电站类似。因此，选取厦门***220kV 变电站作为类比变电站是可行的。

(2) 类比变电站监测情况

①***220kV 变电站类比监测数据来源、监测时间及监测工况见表 3.1-2。

表 3.1-2 *220kV 变电站类比监测数据来源、监测时间及监测工况**

分类	描述
数据来源	引自《福建厦门***220kV 变电站主变扩建工程（3 号主变）竣工环境保护验收环境因子检测报告》，福建中试所电力调整试验有限责任公司，详见附件 8-5
监测日期	2025 年 2 月 10 日
天气状况	多云，昼间气温 13.6℃~14.2℃，相对湿度 49.8%~53.7%，大气压 102.63kPa~102.64kPa，风速<0.6m/s~1.85m/s；
监测工况	2 号主变：电压***kV~***kV，电流***A~***A，有功***MW~***MW 3 号主变：电压***kV~***kV，电流***A~***A，有功***MW~***MW

②类比监测因子

监测因子：工频电场、工频磁场。

③监测方法及监测仪器

监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

监测仪器：详见表 3.1-3。

表 3.1-3 类比监测仪器一览表

监测项目	使用仪器	仪器编号	校准有效期
工频电场强度 磁感应强度	SEM-600 电磁场分析仪	主机编号：D-1518 探头编号：I-1518	校准有效期至 2025年5月21日

④监测点位布设

变电站围墙外 5m 处，测点离地 1.5m，监测点位图详见附图 8-2。

⑤监测结果

***220kV 变电站周围工频电场强度、工频磁感应强度监测结果见表 3.1-4。

表 3.1-4 *220kV 变电站周围工频电场强度、工频磁感应强度监测结果**

序号	监测点位描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
D1	变电站东侧大门外 5m	6.95	0.3948
D2	变电站东侧围墙外 5m，正对 3 号主变方向	11.23	0.2550
D3	变电站东侧围墙外 5m，距北侧围墙 15m（附近有电缆线路）	12.63	1.0233
D4	变电站东北角围墙外 5m(附近有电缆线路)	87.84	1.9143

D5	变电站西北角围墙外 5m	191.86	0.2017
D6	变电站西侧围墙外 5m, 距北侧围墙 10m	105.72	0.1485
D7	变电站西侧围墙外 5m, 正对 2 号主变方向	52.55	0.1138
D8	变电站西侧围墙外 5m, 距南侧围墙 10m(110kV 官山 I 回线路边导线地面投影北侧外 19m, 导线对地高度 23m)	138.66	0.0541
D9	变电站南侧围墙外 5m, 距西侧围 10m (110kV 官山 I 回线路边导线地面投影北侧外 4m, 导线对地高度 21.5m)	421.68	0.1467
D10	变电站南侧围墙外 5m, 围墙中点 (110kV 舫翔II回线路边导线地面投影北侧外 7m, 导线对地高度 20.5m)	242.79	0.6123
D11	变电站南侧围墙外 5m, 距东侧围 10m (110kV 舫翔II回线路边导线地面投影北侧外 7m, 导线对地高度 19m)	225.90	0.3164
D12	厦门市公安局***执法专用 (巷北) 停车场保安室 (距变电站东南角围墙 36m) 北侧外 2m (110kV 舫厝线线路边导线地面投影南侧外 14m, 导线对地高度 19m)	63.86	0.1426

(3) 监测结果分析

由表 3.1-4 监测结果可知, ***220kV 变电站四周测点处工频电场强度为 6.95V/m~421.68V/m, 工频磁感应强度为 0.0541 μ T~1.9143 μ T; ***220kV 变电站四周电磁环境敏感目标测点处的工频电场强度为 63.86V/m, 工频磁感应强度为 0.1426 μ T; 所有测点测值均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

***220kV 变电站类比监测期间, 运行电压均已达到额定电压等级, 类比监测结果能代表变电站满负荷运行时周围的工频电场水平; 主变平均有功功率占主变总容量的 11.6%, 根据类比监测结果估算, 即便满负荷运行, 变电站周围的工频磁场水平仍可满足工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

根据已运行的厦门***220kV 变电站的类比监测结果, 可以预测本项目石壁 220kV 变电站本期建成投运后, 变电站四周及电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

3.2 架空线路电磁环境模式预测及评价

3.2.1 工频电场、工频磁场理论计算预测模式

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 C 和附录 D 中的高压交流输电线路下空间工频电场强度、工频磁感应强度的计算模式，计算线路下方不同导线对地高度处，垂直线路方向-50m~50m 的工频电场强度、工频磁感应强度。具体模式如下：

（1）工频电场强度预测

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

设输电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算输电线上的等效电荷。

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1m} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2m} \\ \vdots & & & \\ \lambda_{m1} & \lambda_{m2} & \cdots & \lambda_{mm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_m \end{bmatrix}$$

式中：U——各导线对地电压的单列矩阵；

Q——各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ ——各导线的电位系数组成的 m 阶方阵（ m 为导线数目）。

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

对于110kV三相导线，各相导线对地电压为：

$$|U_A| = |U_B| = |U_C| = 110 \times 1.05 / \sqrt{3} = 66.69 \text{ kV}$$

110kV各相导线对地电压分量为：

$$U_A = (66.69 + j0) \text{ kV}$$

$$U_B = (-33.35 + j57.76) \text{ kV}$$

$$U_C = (-33.35 - j57.76) \text{ kV}$$

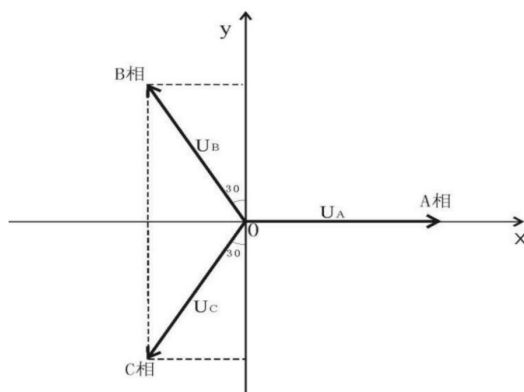


图 3.2-1 对地电压计算图

[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，电位系数可写为：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i}$$

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

$$\lambda_{ij} = \lambda_{ji}$$

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

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

$$R_i = R \cdot \sqrt{\frac{nr}{R}}$$

式中： R ——分裂导线半径，m；

n ——次导线根数；

r ——次导线半径，m。

由[U]矩阵和[λ]矩阵，利用等效电荷矩阵方程即可解出[Q]矩阵。空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在(x, y)点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为：

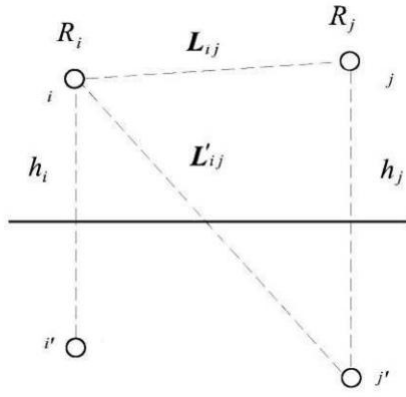


图 3.2-2 电位系数计算图

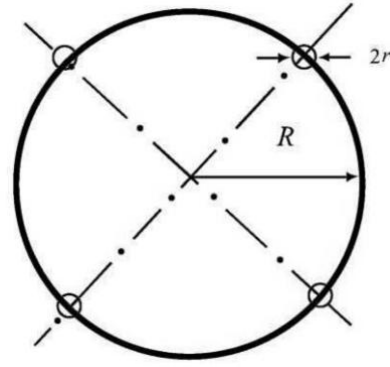


图 3.2-3 等效半径计算图

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

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

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 及其镜像至计算点的距离， m 。

对于三相交流线路，可根据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：

$$\begin{aligned} \overline{E_x} &= \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} \\ &= E_{xR} + jE_{xI} \\ \overline{E_y} &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} \\ &= E_{yR} + jE_{yI} \end{aligned}$$

式中： E_{xR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

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

式中：

$$\begin{aligned}E_x &= \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \\ E_y &= \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}\end{aligned}$$

(2) 工频磁感应强度预测

由于工频情况下电磁性能具有准静态特性，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 ：

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

式中： ρ ——大地电阻率， $\Omega \cdot \text{m}$ ；

f ——频率，Hz。

在很多情况下，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。如图3.2-4，不考虑导线 i 的镜像时，可计算其在A点产生的磁场强度：

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

式中： I ——导线 i 中的电流值，A；

h ——导线与预测点的高差，m；

L ——导线与预测点水平距离，m。

对于三相线路，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，按相位矢量来合成。合成的旋转矢量在空间的轨迹是一个椭圆。

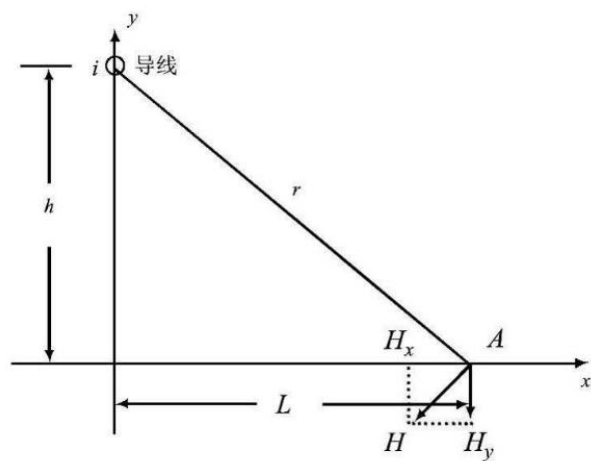


图 3.2-4 磁场向量图

3.2.2 计算参数选取

根据设计资料，本项目 110kV 架空输电线路架设方式包含同塔四回架设（本期 3 回，备用 1 回）、同塔四回架设（本期 1 回，备用 3 回）、同塔双回架设、同塔双回（本期 1 回，备用 1 回）、双设单挂和单回架设（三角排列），本项目子工程线路架设方式情况见表 3.2-1；其中同塔四回架设段（本期 1 回投运，3 回备用）本期 1 回线路挂线于同塔四回杆塔下层横担，相序垂直排列自上而下为 ABC；同塔四回架设段（本期 3 回投运，1 回备用）本期 3 回线路挂线于同塔四回杆塔下层横担及上层右侧横担，相序垂直排列自上而下为 BCA/ABC/ABC；双设单挂架空线路垂直排列相序自上而下为 BCA；同塔双回架设段线路垂直排列相序为 BCA/ABC；110kV 单回架空线路（三角排列）相序为 ABC；重新紧放线（双设单挂）段相序为 BCA；恢复同塔双回架空线路段相序为 ABC/ABC，本次选用经过电磁环境敏感目标的杆塔作为预测塔型，无敏感目标的选用电磁环境影响最大的塔型作为预测塔型，计算参数见表 3.2-2 和表 3.2-3。

表 3.2-1 本项目子工程线路架设方式一览表

序号	项目名称	子工程名称	架设方式	架空线路	对应预测情景
1	泉州石狮石壁～石湖、古浮、五金 110 千伏线路工程	110kV 香金红线脱开香山变改接进石壁变线路工程	110kV 同塔四回架设（本期 1 回，备用 3 回）	本期	预测情景 1
				远景（上下均为同相序）	预测情景 2
				远景（上下均为逆相序）	预测情景 3
			110kV 同塔四回架设（本期 3 回，备用 1 回）	本期	预测情景 4
				远景	预测情景 5
			110kV 同塔双回	新建	预测情景 6
			110kV 单回架空线路（三角排列）	本期	预测情景 7
			110kV 重新紧放线（双设单挂）	原路径线路重新紧线	预测情景 8
			110kV 重新紧放线（同塔双回）	原路径线路重新紧线	预测情景 9
2		110kV 香古 I 路脱开香山变改接进石壁变线路工程	110kV 双设单挂	本期新建	预测情景 10

序号	项目名称	子工程名称	架设方式	架空线路	对应预测情景
3		110kV 香湖蓝线脱开香山变改接进石壁变线路工程	110kV 同塔双回（本期 1 回，备用 1 回）	本期	预测情景 11
				远景（同相序）	预测情景 9
				远景（逆相序）	预测情景 12
			110kV 双设单挂	本期新建	预测情景 10

表 3.2-2 本项目架空线路计算参数

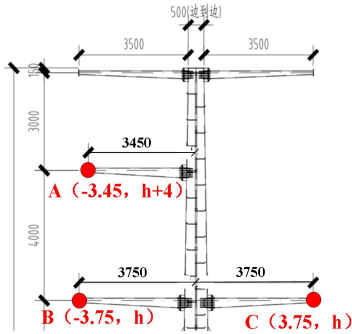
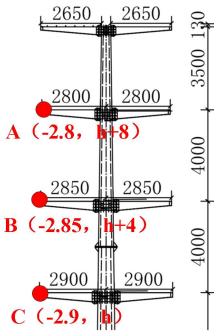
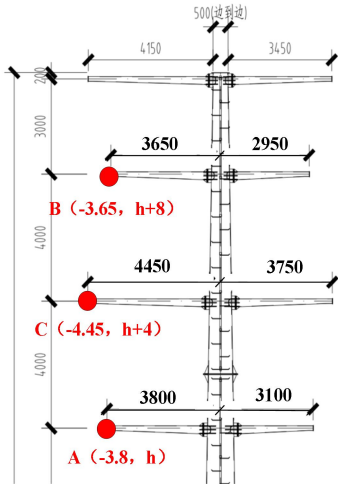
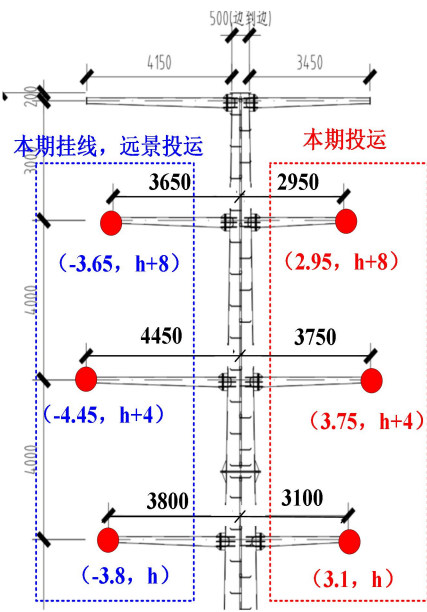
预测情景	情景 1	情景 2	情景 3	情景 4	情景 5	情景 6
导线型号	2×JL/LB20A-240/30			2×JL/LB20A-240/30		2×JL/LB20A-240/30
单根导线最小外径（mm）	21.6			21.6		21.6
导线分裂数	二分裂			二分裂		二分裂
分裂间距（mm）	400			400		400
计算电流 A/相	1134			1134		1134
导线排列	四回垂直排列			四回垂直排列		双回垂直排列
	/	上下均为同相序	/	/	同相序（上层两回）	/
相序排列	/ / / A / B C	A A B B C C A A B B C C	A C B B C A A C B B C A	/ A / B / C B A A C	A A B B C C B A C B A C	B A C B A C

相间距			
导线对地高度 h (m) *	6、7	6、7、10、18	6、7
预测杆塔类型	110-EH21GQ-J1		110-EH11GS-DJ

*注：根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）及本项目设计的最小距离，本项目新建 110kV 架空线路经过耕地、园地、道路等场所与经过电磁环境敏感目标时导线对地面的最小距离 6m 和 7m（跨越建筑物时，最大计算弧垂情况下，导线与建筑物之间的最小垂直距离不小于 7m），因此本项目新建 110kV 架空线路按照导线对地高度 6m、7m（临近电磁环境敏感目标时）、10m（110kV 同塔四回（3 回投运，1 回备用）段线路架设跨越电磁环境敏感目标建筑物时）、18m（110kV 同塔四回（3 回投运，1 回备用）段线路架设跨越电磁环境敏感目标建筑物时）的架设高度进行预测。

表 3.2-3 本项目架空线路计算参数

预测情景	情景 7	情景 8	情景 10	情景 11	情景 9	情景 12
导线型号	2×JL/LB20A-240/30	2×JL/LB20A-240/30	2×JL/LB20A-240/30	2×JL/LB20A-240/30		
单根导线 最小外径 (mm)	21.6	21.6	21.6	21.6		
导线分裂 数	二分裂	二分裂	二分裂	二分裂		
分裂间距 (mm)	400	400	400	400		
计算电流 A/相	1134	1134	1134	1134		
导线排列	单回三角排列	垂直排列	垂直排列	双回垂直排列		
	/	/	/	/	同相序	逆相序
相序排列	A	A /	B /	/ A	A A	C A
	B C	B /	C /	/ B	B B	B B
		C /	A /	/ C	C C	A C

相间距				
导线对地高度 h (m) *	6、7	7、20	6、7	6、7、10
预测杆塔类型	110-EH11GD-DJ	1702SJP1	110-EH11GS-DJ	110-EH11GS-DJ

*注：根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）及本项目设计的最小距离，本项目新建 110kV 架空线路经过耕地、园地、道路等场所与经过电磁环境敏感目标时导线对地面的最小距离 6m 和 7m（跨越建筑物时，最大计算弧垂情况下，导线与建筑物之间的最小垂直距离不小于 7m），因此本项目新建 110kV 架空线路按照导线对地高度 6m、7m（临近电磁环境敏感目标时）、10m（110kV 同塔双回（本期 1 回，备用 1 回）架空线路跨越电磁环境敏感目标建筑物时）的架设高度进行预测，根据现场踏勘，重新紧放线（双设单挂）段导线对地高度≥20m，同时保守考虑，对经过耕地、园地、道路等场所及电磁环境敏感目标时，导线最低对地高度为 7m 时预测分析，因此重新紧放线（双设单挂）段经过电磁环境敏感目标时按照导线对地高度为 7m、20m 的架设高度进行预测。

3.2.3 工频电场、工频磁场计算结果

本项目 110kV 架空输电线路本期工频电场强度计算结果见表 3.2-4、表 3.2-5，本项目 110kV 架空输电线路本期工频磁感应强度计算结果见表 3.2-6、表 3.2-7。本项目 110kV 架空输电线路远景工频电场强度计算结果见表 3.2-8，本项目 110kV 架空输电线路远景工频磁感应强度计算结果见表 3.2-9。

表 3.2-4 本项目架空输电线路本期投运后距地面 1.5m 高度处工频电场强度计算结果（单位：V/m）

距线路走廊中心距离位置 (m)	情景 1		情景 4				情景 6	
	6m	7m	6m	7m	10m	18m	6m	7m
-50	25.3	24.0	26.9	26.2	24.2	22.3	43.5	42.0
-45	31.7	29.8	28.9	27.8	24.9	24.1	51.3	49.0
-40	40.4	37.2	31.2	29.4	24.8	27.8	60.9	57.2
-35	51.9	46.4	34.4	31.0	23.4	36.3	72.1	66.0
-30	66.1	56.1	39.1	32.0	20.1	55.0	83.4	73.0
-25	79.0	60.0	42.7	27.6	27.6	92.2	88.5	69.7
-20	73.3	42.4	32.4	24.3	92.1	158.3	66.6	38.1
-15	136.7	181.7	149.6	198.2	285.6	260.5	144.3	187.2
-10	904.9	906.3	889.6	879.5	730.2	380.3	897.4	881.5
-9	1238.7	1177.8	1204.5	1130.0	846.5	401.7	1214.1	1133.6
-8	1655.7	1494.1	1594.9	1418.3	961.4	420.9	1605.8	1422.6
-7	2143.6	1837.0	2046.2	1724.5	1065.5	437.6	2057.6	1728.6
-6	2653.4	2167.9	2507.2	2009.3	1148.0	451.5	2516.3	2011.4
-5	3084.4	2428.1	2877.1	2215.6	1199.6	462.6	2879.5	2213.9
-4	3305.5	2554.3	3031.6	2287.8	1215.7	471.1	3024.6	2282.4
-3	3231.1	2510.0	2905.8	2207.7	1201.1	477.5	2895.0	2203.6
-2	2891.1	2307.4	2574.8	2024.4	1171.3	482.1	2581.7	2033.9

-1	2404.3	1999.6	2247.7	1853.2	1148.9	485.4	2308.8	1891.8
0	1891.9	1650.4	2165.9	1822.5	1153.8	487.8	2302.2	1890.8
1	1428.1	1309.6	2410.1	1971.2	1190.1	489.1	2575.6	2036.3
2	1041.9	1005.9	2821.4	2211.8	1243.8	489.2	2918.4	2220.4
3	737.1	751.6	3166.4	2414.5	1291.1	487.6	3098.6	2320.6
4	507.3	548.9	3268.9	2483.6	1311.2	483.6	2998.0	2270.3
5	341.7	393.8	3077.7	2387.4	1292.5	476.8	2649.3	2073.7
6	226.7	278.8	2672.7	2155.2	1234.2	466.7	2175.7	1783.3
7	148.2	195.2	2184.2	1848.0	1143.2	453.2	1694.9	1461.5
8	94.7	135.0	1713.4	1524.5	1030.9	436.5	1275.0	1155.3
9	58.4	91.6	1309.8	1223.6	908.6	416.8	939.5	889.9
10	34.8	60.4	985.7	963.9	786.1	394.7	686.8	674.0
15	29.6	17.6	214.0	254.1	320.0	269.4	234.4	203.8
20	32.2	25.4	42.5	50.2	107.3	160.4	194.6	164.6
25	27.3	23.7	49.5	33.0	22.8	86.9	159.9	143.6
30	21.9	20.0	60.4	49.8	21.9	43.3	126.8	118.2
35	17.5	16.4	61.9	55.1	35.6	22.3	100.4	95.7
40	14.2	13.5	59.2	54.6	40.9	18.9	80.4	77.7
45	11.7	11.3	54.7	51.5	41.8	21.9	65.3	63.7
50	9.8	9.5	49.8	47.5	40.4	24.4	53.8	52.9

表 3.2-5 本项目架空输电线路本期投运后距地面 1.5m 高度处工频电场强度计算结果（单位：V/m）

距线路走廊中心距离位置 (m)	情景 7		情景 8		情景 10		情景 11		
	6m	7m	7m	20m	6m	7m	6m	7m	10m
-50	49.6	49.9	60.3	34.1	62.9	61.2	39.7	39.1	36.9
-45	62.3	62.6	71.9	34.8	75.6	72.9	46.6	45.7	42.3
-40	80.2	80.5	86.3	33.7	91.9	87.6	55.1	53.7	48.5
-35	106.6	106.8	104.0	30.4	112.7	105.3	65.7	63.3	55.3
-30	147.4	147.0	123.8	31.0	137.8	125.0	78.5	74.6	61.8
-25	214.3	212.1	139.8	56.0	163.1	139.8	92.9	86.3	65.8
-20	332.2	325.8	129.0	116.1	170.2	128.0	105.4	94.0	61.6
-15	570.2	553.9	82.8	212.2	158.2	150.8	103.5	84.4	46.5
-10	1242.8	1152.2	643.7	327.6	843.8	840.8	66.0	67.6	131.8
-9	1514.7	1365.0	877.4	349.0	1176.0	1113.2	72.8	95.4	176.1
-8	1855.4	1610.5	1160.3	368.5	1594.4	1432.2	105.5	144.2	232.0
-7	2253.5	1870.6	1486.2	385.5	2086.1	1778.9	168.1	216.7	301.3
-6	2660.0	2106.4	1833.7	399.4	2599.7	2113.6	265.3	318.2	385.6
-5	2974.6	2260.0	2160.5	409.9	3031.2	2376.3	408.3	456.9	486.3
-4	3068.8	2272.9	2405.3	416.4	3248.1	2503.5	612.1	641.4	603.2
-3	2869.6	2122.3	2507.1	418.7	3167.2	2459.1	890.6	877.9	734.5
-2	2446.1	1858.2	2435.9	416.8	2822.6	2257.2	1252.0	1166.8	875.4
-1	2026.3	1618.6	2212.5	410.7	2335.2	1951.7	1695.3	1499.2	1018.1
0	1929.7	1589.0	1894.3	400.5	1825.5	1606.6	2199.8	1851.2	1151.5
1	2278.9	1829.1	1544.9	386.8	1367.0	1271.1	2707.0	2179.4	1262.5
2	2841.4	2200.0	1211.1	370.0	988.1	973.1	3109.4	2422.5	1337.9

3	3334.6	2532.9	918.0	350.6	691.0	723.5	3278.7	2520.6	1367.9
4	3570.0	2719.3	674.2	329.3	467.1	523.1	3147.4	2445.5	1348.4
5	3490.6	2721.8	478.9	306.6	305.6	367.6	2767.2	2219.3	1282.6
6	3169.9	2566.3	326.9	283.1	199.0	252.3	2265.8	1901.0	1179.8
7	2735.0	2312.1	212.4	259.4	144.8	173.5	1760.6	1554.1	1052.8
8	2288.5	2018.7	131.7	235.9	134.9	129.8	1318.1	1225.3	914.5
9	1885.3	1728.3	86.6	213.0	146.9	117.1	960.4	938.9	775.9
10	1544.2	1463.6	79.6	191.0	162.4	122.5	685.2	702.6	644.7
15	603.4	633.0	142.6	100.4	187.6	158.2	146.8	133.8	192.7
20	284.0	309.0	143.7	47.3	163.9	147.9	152.9	116.6	43.5
25	158.7	173.7	124.4	30.1	134.0	125.1	142.7	122.7	66.4
30	101.0	109.6	103.6	32.6	108.2	103.2	119.5	108.5	75.1
35	70.5	75.6	85.7	35.7	88.0	85.0	97.3	91.1	71.0
40	52.6	55.6	71.2	36.3	72.4	70.5	79.2	75.5	63.1
45	41.1	43.0	59.8	35.2	60.3	59.1	65.1	62.8	54.9
50	33.2	34.4	50.6	33.1	50.8	50.1	54.0	52.6	47.4

表 3.2-6 本项目架空输电线路本期投运后距地面 1.5m 高度处工频磁感应强度计算结果（单位：μT）

距线路走廊中心距离位置 (m)	情景 1		情景 4				情景 6	
	6m	7m	6m	7m	10m	18m	6m	7m
-50	0.706	0.701	0.864	0.855	0.826	0.740	0.647	0.642
-45	0.879	0.871	1.037	1.024	0.983	0.864	0.800	0.792
-40	1.123	1.109	1.269	1.250	1.189	1.019	1.012	1.000
-35	1.481	1.457	1.592	1.562	1.468	1.217	1.321	1.300
-30	2.034	1.990	2.062	2.012	1.858	1.472	1.793	1.753
-25	2.946	2.855	2.794	2.700	2.427	1.804	2.559	2.478
-20	4.577	4.364	4.036	3.840	3.301	2.239	3.906	3.724
-15	7.810	7.224	6.415	5.932	4.723	2.808	6.546	6.061
-10	14.944	12.942	11.898	10.372	7.176	3.523	12.593	10.963
-9	17.202	14.581	13.828	11.819	7.847	3.679	14.670	12.508
-8	19.782	16.352	16.214	13.532	8.582	3.838	17.195	14.298
-7	22.595	18.160	19.114	15.515	9.371	3.997	20.194	16.313
-6	25.387	19.828	22.471	17.709	10.198	4.155	23.567	18.468
-5	27.668	21.100	26.002	19.965	11.033	4.307	26.981	20.587
-4	28.812	21.708	29.177	22.055	11.845	4.453	29.884	22.439
-3	28.414	21.500	31.478	23.773	12.598	4.588	31.803	23.838
-2	26.623	20.529	32.792	25.043	13.266	4.709	32.720	24.749
-1	24.011	19.024	33.484	25.950	13.828	4.814	33.054	25.288
0	21.165	17.260	34.050	26.643	14.266	4.899	33.281	25.601
1	18.452	15.456	34.767	27.200	14.563	4.962	33.570	25.740
2	16.032	13.746	35.501	27.548	14.699	5.001	33.655	25.605
3	13.942	12.191	35.723	27.480	14.654	5.015	32.997	25.013
4	12.164	10.813	34.816	26.777	14.413	5.004	31.218	23.843
5	10.659	9.607	32.573	25.375	13.981	4.967	28.448	22.142

6	9.386	8.558	29.368	23.416	13.381	4.906	25.174	20.102
7	8.305	7.647	25.813	21.161	12.654	4.824	21.878	17.950
8	7.384	6.856	22.383	18.862	11.847	4.721	18.848	15.861
9	6.595	6.169	19.317	16.689	11.005	4.602	16.196	13.939
10	5.916	5.569	16.684	14.726	10.166	4.470	13.934	12.227
15	3.647	3.509	8.713	8.200	6.665	3.708	7.033	6.562
20	2.438	2.374	5.330	5.141	4.517	2.970	4.052	3.890
25	1.731	1.698	3.650	3.556	3.241	2.369	2.597	2.529
30	1.287	1.269	2.678	2.622	2.438	1.907	1.798	1.765
35	0.993	0.982	2.053	2.017	1.899	1.555	1.316	1.299
40	0.787	0.781	1.622	1.598	1.519	1.286	1.005	0.995
45	0.639	0.635	1.311	1.295	1.240	1.077	0.792	0.786
50	0.529	0.526	1.080	1.068	1.030	0.913	0.641	0.636

表 3.2-7 本项目架空输电线路本期投运后距地面 1.5m 高度处工频磁感应强度计算结果（单位：μT）

距线路走廊中心距离位置(m)	情景 7		情景 8		情景 10		情景 11		
	6m	7m	7m	20m	6m	7m	6m	7m	10m
-50	0.764	0.760	0.676	0.574	0.714	0.708	0.543	0.540	0.528
-45	0.942	0.937	0.837	0.687	0.889	0.880	0.658	0.653	0.636
-40	1.192	1.182	1.061	0.831	1.137	1.123	0.812	0.805	0.779
-35	1.554	1.538	1.385	1.019	1.501	1.476	1.026	1.015	0.974
-30	2.108	2.078	1.878	1.264	2.064	2.018	1.336	1.317	1.249
-25	3.015	2.953	2.668	1.581	2.994	2.900	1.805	1.770	1.651
-20	4.640	4.492	4.030	1.981	4.662	4.442	2.558	2.488	2.262
-15	7.937	7.507	6.571	2.446	7.978	7.369	3.858	3.704	3.229
-10	15.792	14.127	11.650	2.901	15.286	13.203	6.325	5.933	4.815
-9	18.489	16.229	13.142	2.978	17.583	14.861	7.068	6.584	5.238
-8	21.742	18.655	14.803	3.047	20.193	16.642	7.934	7.333	5.703
-7	25.576	21.379	16.588	3.106	23.013	18.442	8.948	8.195	6.212
-6	29.877	24.296	18.391	3.154	25.770	20.078	10.142	9.188	6.766
-5	34.286	27.200	20.024	3.190	27.960	21.292	11.550	10.332	7.362
-4	38.203	29.816	21.223	3.212	28.963	21.819	13.217	11.643	7.994
-3	41.085	31.908	21.727	3.221	28.410	21.524	15.184	13.134	8.650
-2	42.838	33.386	21.408	3.216	26.497	20.480	17.484	14.795	9.309
-1	43.808	34.311	20.351	3.197	23.818	18.926	20.108	16.584	9.945
0	44.383	34.777	18.799	3.165	20.951	17.137	22.954	18.399	10.518
1	44.655	34.792	17.022	3.120	18.246	15.327	25.741	20.051	10.984
2	44.330	34.239	15.228	3.064	15.848	13.621	27.953	21.279	11.300
3	42.868	32.946	13.538	2.997	13.784	12.078	28.961	21.816	11.432
4	39.885	30.834	12.008	2.922	12.030	10.713	28.410	21.530	11.365

5	35.581	28.037	10.653	2.841	10.546	9.519	26.514	20.498	11.106
6	30.686	24.873	9.468	2.753	9.290	8.481	23.864	18.960	10.686
7	25.948	21.694	8.437	2.662	8.223	7.580	21.024	17.185	10.144
8	21.789	18.751	7.541	2.568	7.314	6.798	18.335	15.385	9.527
9	18.325	16.164	6.764	2.473	6.535	6.119	15.940	13.683	8.873
10	15.505	13.956	6.087	2.377	5.866	5.526	13.871	12.139	8.214
15	7.613	7.243	3.782	1.918	3.625	3.489	7.351	6.829	5.390
20	4.437	4.312	2.530	1.531	2.427	2.364	4.359	4.166	3.577
25	2.891	2.838	1.794	1.225	1.726	1.694	2.831	2.747	2.474
30	2.029	2.003	1.331	0.989	1.285	1.267	1.968	1.926	1.787
35	1.501	1.487	1.024	0.808	0.992	0.981	1.440	1.417	1.340
40	1.155	1.147	0.811	0.669	0.787	0.780	1.096	1.083	1.037
45	0.916	0.911	0.657	0.560	0.639	0.635	0.861	0.853	0.824
50	0.744	0.740	0.543	0.475	0.529	0.526	0.693	0.688	0.669

表 3.2-8 本项目架空输电线路远景投运后距地面 1.5m 高度处工频电场强度计算结果（单位：V/m）

距线路走廊中心距离位置 (m)	情景 2		情景 3		情景 5				情景 9			情景 12		
	6m	7m	6m	7m	6m	7m	10m	18m	6m	7m	10m	6m	7m	10m
-50	91.8	88.3	28.4	27.5	52.3	50.6	46.3	38.5	94.9	92.7	84.9	20.5	19.8	17.7
-45	101.0	96.3	31.8	30.5	51.6	49.5	44.6	38.6	113.0	109.6	97.7	25.1	23.8	20.1
-40	109.9	103.2	35.2	33.3	47.4	44.9	39.8	40.0	136.0	130.4	111.8	31.0	28.7	22.3
-35	116.9	107.2	37.8	35.0	37.9	34.9	30.9	46.4	164.7	155.5	125.6	38.4	34.3	22.8
-30	118.4	104.1	37.8	34.1	25.0	19.1	20.6	64.2	199.0	183.0	133.6	46.8	39.0	18.6
-25	106.3	84.4	31.6	31.8	35.5	23.3	36.2	101.4	233.2	204.2	121.6	53.2	38.1	11.1
-20	61.0	45.0	42.8	67.9	76.7	66.9	103.4	167.8	241.4	188.1	62.4	55.7	40.2	69.1
-15	186.2	251.1	214.3	257.0	189.3	215.9	286.5	270.6	170.1	134.5	228.1	175.3	198.5	245.1
-10	1043.1	1066.6	951.4	922.1	874.2	862.3	719.6	394.0	863.1	892.8	856.4	878.5	841.8	644.1
-9	1402.1	1368.5	1258.3	1162.8	1182.5	1108.6	834.8	416.5	1231.5	1206.6	1040.1	1181.9	1080.2	746.0
-8	1852.2	1724.6	1638.2	1438.5	1568.1	1394.0	949.4	437.1	1699.4	1580.2	1236.3	1560.1	1354.7	844.0
-7	2385.9	2120.9	2076.4	1729.0	2016.6	1698.9	1054.0	455.3	2258.6	1999.1	1436.9	1998.3	1644.6	928.1
-6	2960.8	2524.5	2520.9	1993.4	2476.6	1983.8	1138.0	470.8	2864.3	2429.0	1630.7	2442.0	1908.3	986.5
-5	3484.1	2882.6	2868.3	2171.6	2847.5	2191.7	1191.9	483.4	3420.5	2815.9	1805.9	2785.7	2085.5	1008.6
-4	3833.4	3139.1	2987.7	2202.2	3005.0	2267.4	1211.6	493.5	3803.5	3102.4	1951.8	2899.2	2116.7	989.4
-3	3933.7	3264.6	2801.3	2057.1	2884.8	2193.0	1201.7	501.2	3941.5	3259.5	2062.1	2714.2	1981.0	934.1

-2	3832.6	3280.1	2365.7	1774.1	2563.5	2018.7	1177.7	506.9	3888.2	3308.3	2135.1	2309.6	1730.3	862.3
-1	3674.9	3246.7	1880.2	1470.4	2251.1	1859.8	1161.6	511.0	3789.5	3306.0	2172.8	1922.3	1501.2	806.5
0	3603.3	3227.0	1652.1	1330.9	2186.0	1841.9	1172.1	513.7	3772.4	3304.0	2177.6	1857.8	1463.8	798.0
1	3674.9	3246.7	1880.2	1470.4	2440.9	1999.0	1212.5	515.1	3856.2	3310.1	2150.0	2177.4	1651.2	842.2
2	3832.6	3280.1	2365.7	1774.1	2855.3	2242.7	1268.2	514.8	3939.8	3283.3	2087.9	2607.8	1913.2	913.0
3	3933.7	3264.6	2801.3	2057.1	3199.8	2445.5	1316.1	512.5	3870.8	3163.2	1988.8	2874.7	2092.8	976.0
4	3833.4	3139.1	2987.7	2202.2	3300.6	2513.5	1335.7	507.5	3558.8	2914.5	1853.1	2849.2	2112.3	1007.2
5	3484.1	2882.6	2868.3	2171.6	3107.8	2415.8	1316.1	499.6	3041.9	2552.4	1685.7	2561.7	1973.6	997.3
6	2960.8	2524.5	2520.9	1993.4	2701.3	2182.1	1256.6	488.3	2438.8	2129.1	1496.3	2134.6	1728.9	948.8
7	2385.9	2120.9	2076.4	1729.0	2211.5	1873.5	1164.5	473.5	1858.7	1702.2	1296.5	1686.8	1441.5	871.2
8	1852.2	1724.6	1638.2	1438.5	1739.2	1548.5	1050.8	455.6	1361.3	1312.7	1098.0	1287.6	1159.4	776.2
9	1402.1	1368.5	1258.3	1162.8	1333.8	1246.0	927.1	434.7	963.5	980.4	909.8	961.7	909.0	674.6
10	1043.1	1066.6	951.4	922.1	1007.5	984.4	803.0	411.5	659.9	709.7	738.3	708.4	699.9	574.4
15	186.2	251.1	214.3	257.0	218.9	260.9	327.8	281.4	179.2	122.0	177.3	139.2	158.5	209.3
20	61.0	45.0	42.8	67.9	35.4	44.0	106.1	168.7	244.0	194.9	72.8	54.3	35.8	55.8
25	106.3	84.4	31.6	31.8	65.7	48.4	26.5	92.9	229.0	202.3	125.5	52.7	38.8	10.0
30	118.4	104.1	37.8	34.1	85.1	73.6	44.1	50.1	194.0	179.2	133.2	45.7	38.5	19.7
35	116.9	107.2	37.8	35.0	90.1	82.1	60.2	34.5	160.3	151.7	123.8	37.3	33.5	23.0
40	109.9	103.2	35.2	33.3	88.2	82.6	66.5	35.2	132.4	127.3	109.8	30.1	28.0	22.0
45	101.0	96.3	31.8	30.5	83.1	79.1	67.2	39.1	110.2	107.0	95.8	24.4	23.2	19.8
50	91.8	88.3	28.4	27.5	76.7	73.8	65.0	41.6	92.6	90.6	83.2	20.0	19.3	17.4

表 3.2-9 本项目架空输电线路远景投运后距地面 1.5m 高度处工频磁感应强度计算结果（单位：μT）

距线路走廊中心距离位置 (m)	情景 2		情景 3		情景 5				情景 9			情景 12		
	6m	7m	6m	7m	6m	7m	10m	18m	6m	7m	10m	6m	7m	10m
-50	2.134	2.112	0.296	0.292	1.319	1.301	1.244	1.063	1.249	1.240	1.208	0.187	0.186	0.180
-45	2.553	2.523	0.385	0.380	1.565	1.539	1.460	1.224	1.536	1.523	1.475	0.255	0.252	0.242
-40	3.104	3.061	0.513	0.505	1.882	1.845	1.732	1.417	1.935	1.913	1.838	0.358	0.353	0.335
-35	3.847	3.785	0.705	0.692	2.300	2.243	2.079	1.652	2.508	2.471	2.346	0.525	0.516	0.482
-30	4.889	4.795	1.008	0.987	2.865	2.778	2.528	1.936	3.371	3.305	3.084	0.812	0.792	0.722
-25	6.433	6.280	1.535	1.495	3.666	3.522	3.125	2.282	4.749	4.619	4.196	1.344	1.295	1.139
-20	8.926	8.637	2.574	2.476	4.892	4.630	3.947	2.705	7.118	6.826	5.933	2.430	2.299	1.905
-15	13.456	12.755	4.986	4.653	7.035	6.472	5.152	3.229	11.567	10.800	8.690	4.931	4.511	3.380
-10	22.647	20.365	11.558	10.054	11.751	10.189	7.156	3.891	20.562	18.129	12.725	11.531	9.845	6.164
-9	25.365	22.410	13.937	11.854	13.423	11.418	7.729	4.041	23.188	20.078	13.610	13.875	11.590	6.913
-8	28.340	24.535	16.845	13.958	15.524	12.907	8.380	4.196	26.041	22.091	14.463	16.716	13.615	7.710
-7	31.385	26.585	20.303	16.341	18.135	14.683	9.110	4.354	28.929	24.019	15.243	20.066	15.888	8.532
-6	34.093	28.311	24.200	18.900	21.245	16.722	9.913	4.515	31.454	25.629	15.909	23.802	18.307	9.348
-5	35.811	29.402	28.179	21.437	24.634	18.911	10.768	4.674	32.997	26.637	16.425	27.576	20.681	10.117
-4	35.853	29.605	31.650	23.685	27.827	21.054	11.647	4.831	32.945	26.832	16.778	30.826	22.761	10.795
-3	34.040	28.922	34.071	25.411	30.320	22.946	12.514	4.980	31.223	26.257	16.982	33.068	24.337	11.344
-2	31.107	27.718	35.341	26.532	31.964	24.490	13.333	5.120	28.649	25.293	17.074	34.243	25.338	11.733

-1	28.439	26.606	35.810	27.118	33.060	25.735	14.072	5.244	26.620	24.520	17.104	34.681	25.824	11.946
0	27.365	26.158	35.908	27.295	34.062	26.796	14.701	5.351	26.315	24.404	17.107	34.726	25.884	11.974
1	28.439	26.606	35.810	27.119	35.224	27.726	15.190	5.437	27.918	25.015	17.088	34.432	25.533	11.816
2	31.107	27.718	35.341	26.532	36.398	28.430	15.506	5.499	30.482	25.984	17.019	33.522	24.697	11.478
3	34.040	28.922	34.071	25.411	37.021	28.675	15.619	5.535	32.584	26.729	16.854	31.617	23.293	10.975
4	35.853	29.605	31.650	23.685	36.429	28.221	15.510	5.544	33.168	26.785	16.548	28.634	21.348	10.332
5	35.811	29.402	28.179	21.437	34.383	26.985	15.178	5.525	32.052	26.007	16.080	24.955	19.036	9.586
6	34.093	28.311	24.199	18.900	31.260	25.114	14.649	5.480	29.749	24.548	15.457	21.158	16.606	8.780
7	31.385	26.585	20.303	16.341	27.706	22.886	13.965	5.411	26.917	22.687	14.707	17.671	14.274	7.955
8	28.340	24.535	16.845	13.958	24.232	20.572	13.177	5.319	24.026	20.680	13.871	14.674	12.169	7.148
9	25.365	22.410	13.937	11.854	21.101	18.359	12.336	5.207	21.321	18.701	12.992	12.186	10.340	6.383
10	22.647	20.365	11.558	10.054	18.397	16.344	11.484	5.080	18.897	16.847	12.104	10.154	8.784	5.676
15	13.456	12.755	4.986	4.653	10.113	9.546	7.833	4.309	10.747	10.084	8.226	4.430	4.078	3.110
20	8.926	8.637	2.574	2.476	6.492	6.262	5.514	3.532	6.697	6.438	5.639	2.222	2.110	1.766
25	6.433	6.280	1.535	1.495	4.616	4.491	4.086	2.881	4.512	4.394	4.010	1.247	1.204	1.065
30	4.889	4.795	1.008	0.987	3.482	3.404	3.154	2.366	3.226	3.166	2.963	0.762	0.743	0.680
35	3.847	3.785	0.705	0.692	2.725	2.673	2.508	1.965	2.414	2.380	2.264	0.497	0.488	0.457
40	3.104	3.061	0.513	0.505	2.187	2.152	2.039	1.650	1.870	1.850	1.780	0.341	0.336	0.320
45	2.553	2.523	0.385	0.380	1.791	1.766	1.687	1.400	1.491	1.478	1.432	0.244	0.241	0.232
50	2.134	2.112	0.296	0.293	1.491	1.473	1.416	1.199	1.215	1.206	1.176	0.180	0.178	0.173

表 3.2-10 本项目不同架设方式线路下方距地面 1.5m 高度处工频电场强度、工频磁感应强度预测结果趋势图一览表

预测情景	相序	预测点高度	预测参数	图号
情景 1、情景 2、情景 3	/	地面 1.5m	工频电场强度	图 3.2-5
			工频磁感应强度	图 3.2-6
情景 4	/	地面 1.5m	工频电场强度	图 3.2-7
			工频磁感应强度	图 3.2-8
情景 5	同相序 (上层两回))	地面 1.5m	工频电场强度	图 3.2-9
			工频磁感应强度	图 3.2-10
情景 6	/	地面 1.5m	工频电场强度	图 3.2-11
			工频磁感应强度	图 3.2-12
情景 7	/	地面 1.5m	工频电场强度	图 3.2-13
			工频磁感应强度	图 3.2-14
情景 8	/	地面 1.5m	工频电场强度	图 3.2-15
			工频磁感应强度	图 3.2-16
情景 10	/	地面 1.5m	工频电场强度	图 3.2-17
			工频磁感应强度	图 3.2-18
情景 11	/	地面 1.5m	工频电场强度	图 3.2-19
			工频磁感应强度	图 3.2-20
情景 9、情景 12	同相序/ 逆相序	地面 1.5m	工频电场强度	图 3.2-21
			工频磁感应强度	图 3.2-22

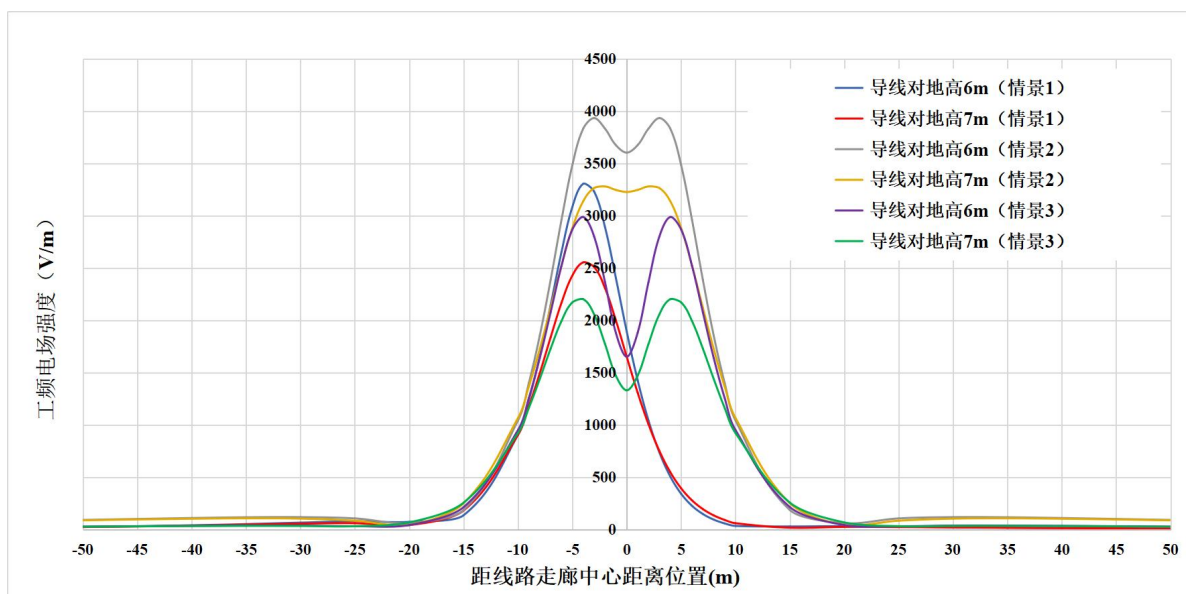


图 3.2-5 情景 1、情景 2、情景 3 线路下方地面 1.5m 高度处工频电场强度预测结果趋势图

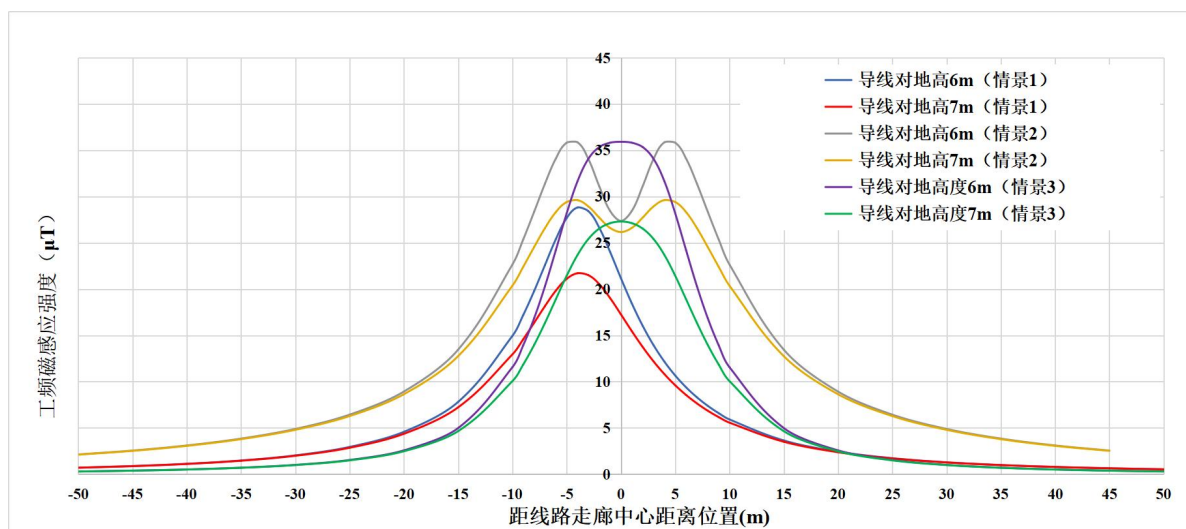


图 3.2-6 情景 1、情景 2、情景 3 线路下方地面 1.5m 高度处工频磁感应强度预测结果趋势图

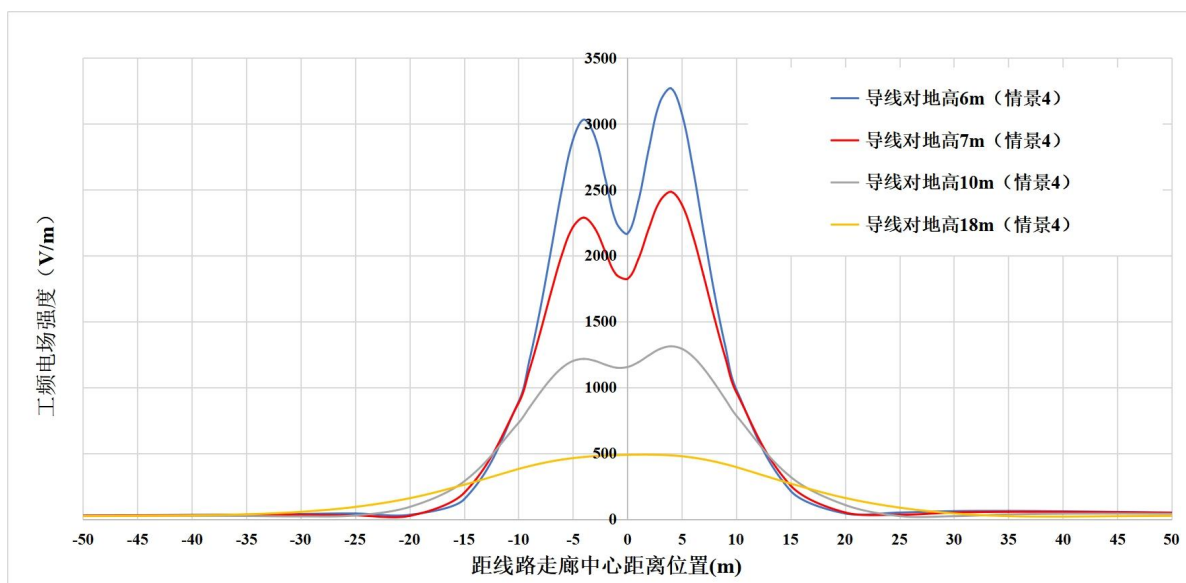


图 3.2-7 情景 4 线路下方地面 1.5m 高度处工频电场强度预测结果趋势图

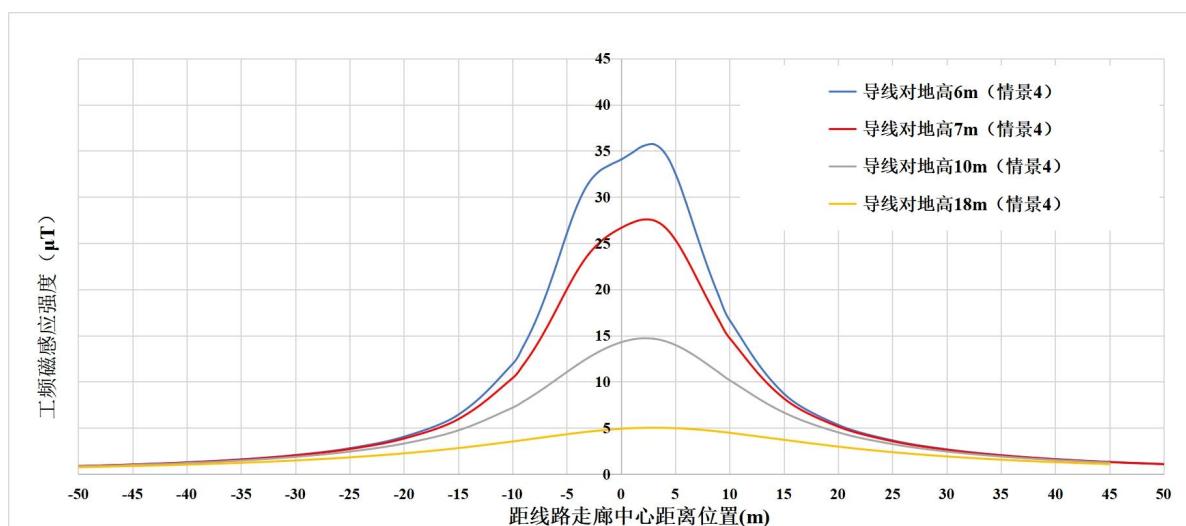


图 3.2-8 情景 4 线路下方地面 1.5m 高度处工频磁感应强度预测结果趋势图

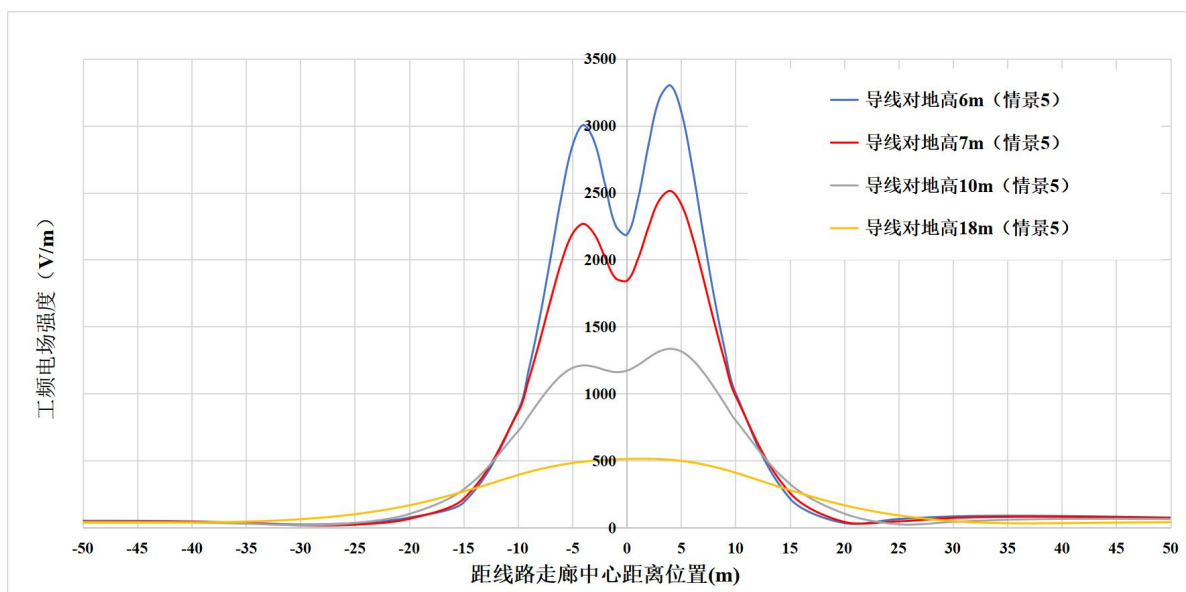


图 3.2-9 情景 5 线路下方地面 1.5m 高度处工频电场强度预测结果趋势图

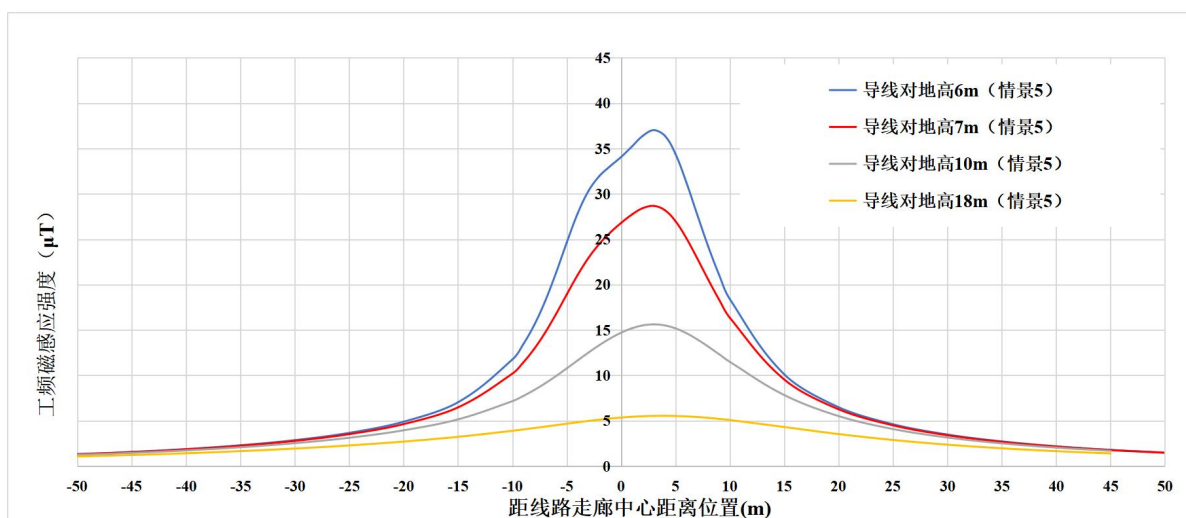


图 3.2-10 情景 5 线路下方地面 1.5m 高度处工频磁感应强度预测结果趋势图

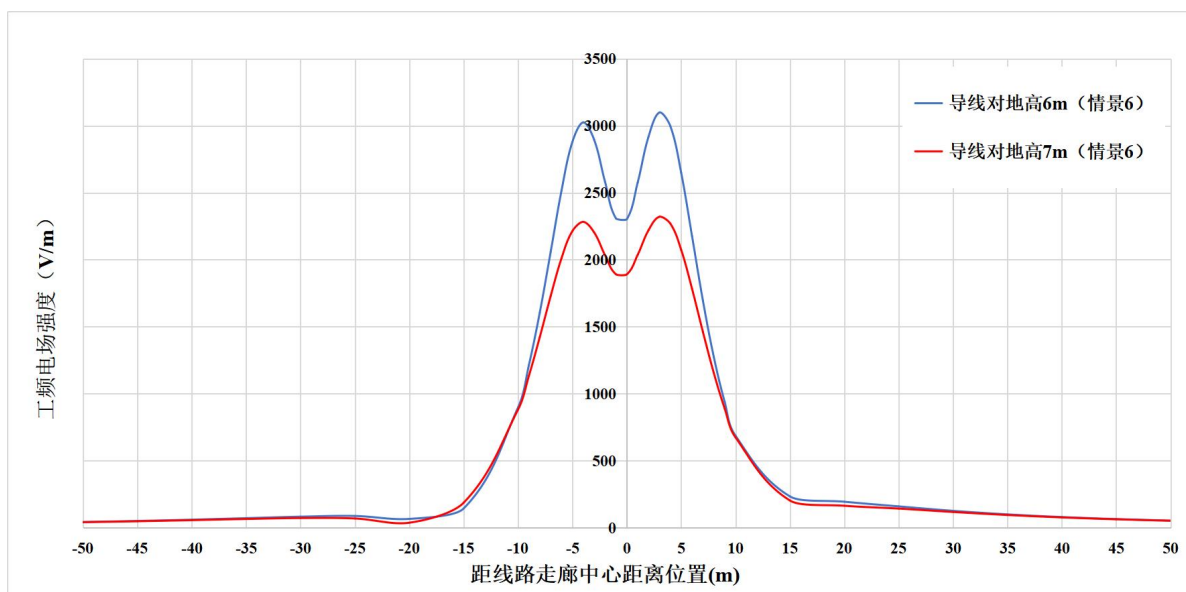


图 3.2-11 情景 6 线路下方地面 1.5m 高度处工频电场强度预测结果趋势图

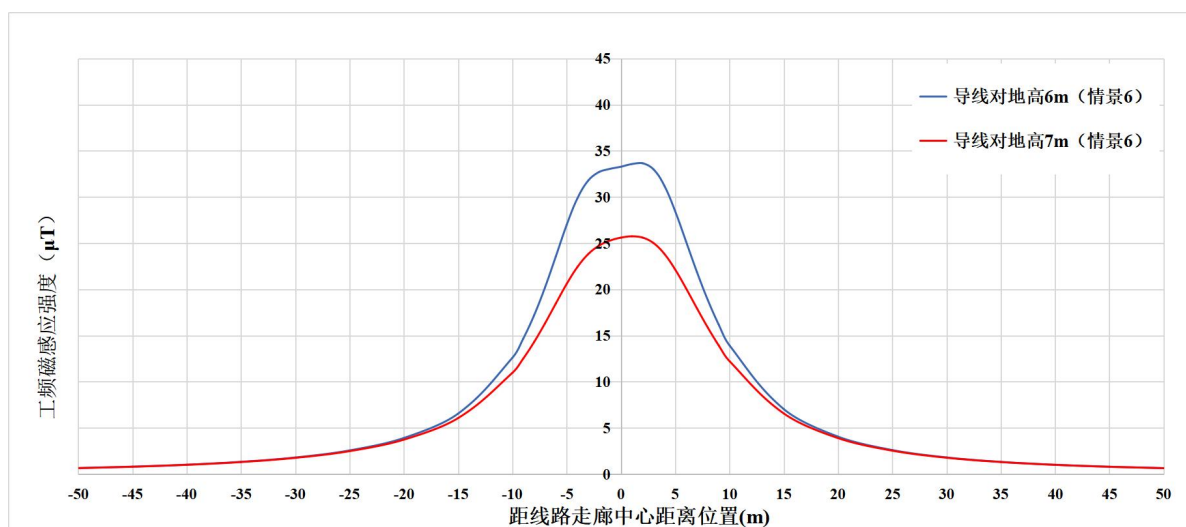


图 3.2-12 情景 6 线路下方地面 1.5m 高度处工频磁感应强度预测结果趋势图

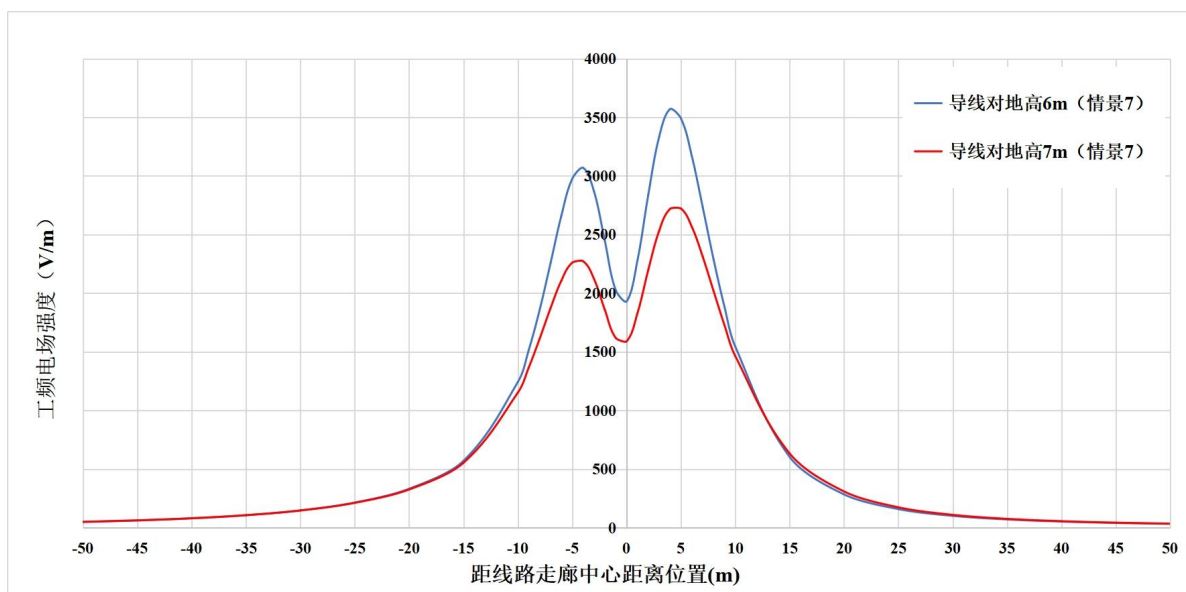


图 3.2-13 情景 7 线路下方地面 1.5m 高度处工频电场强度预测结果趋势图

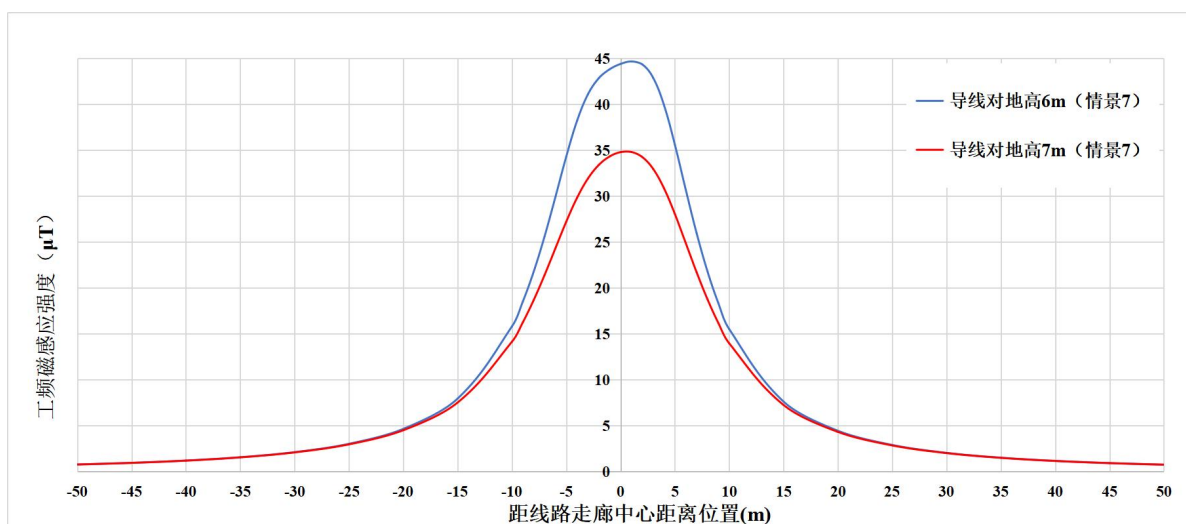


图 3.2-14 情景 7 线路下方地面 1.5m 高度处工频磁感应强度预测结果趋势图

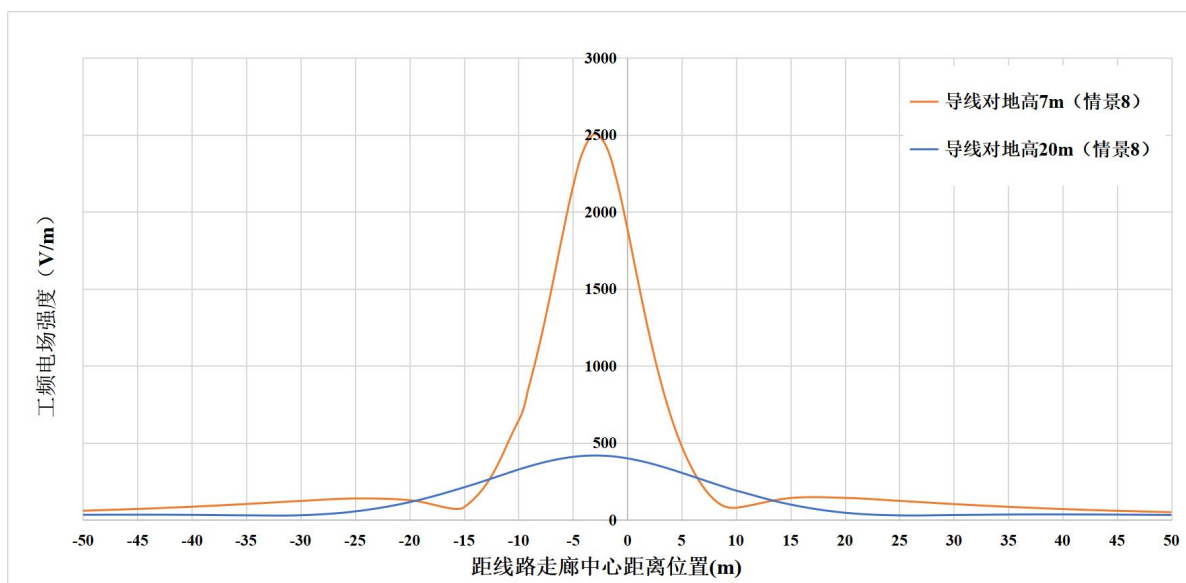


图 3.2-15 情景 8 线路下方地面 1.5m 高度处工频电场强度预测结果趋势图

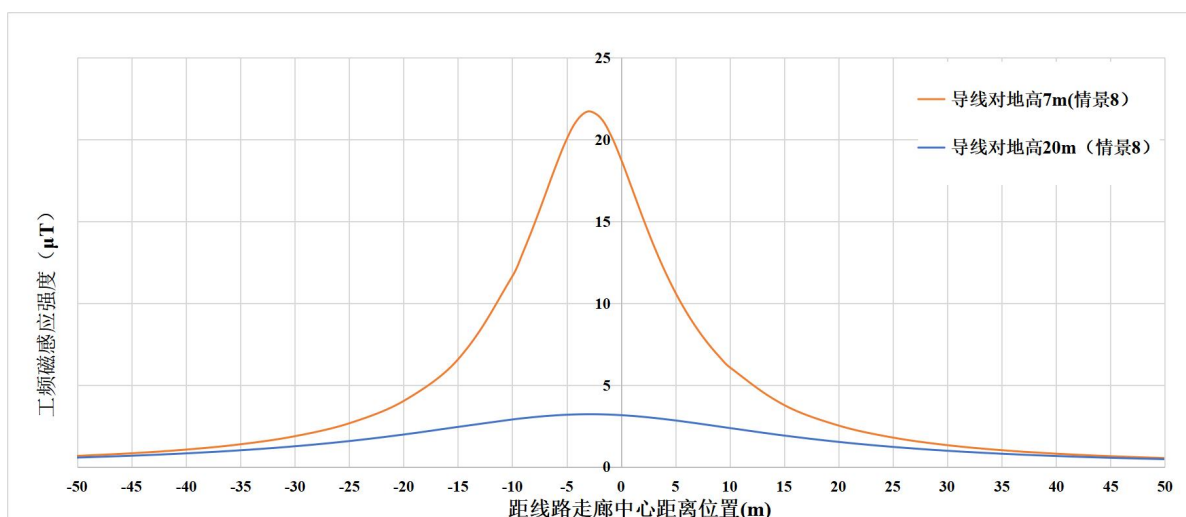


图 3.2-16 情景 8 线路下方地面 1.5m 高度处工频磁感应强度预测结果趋势图

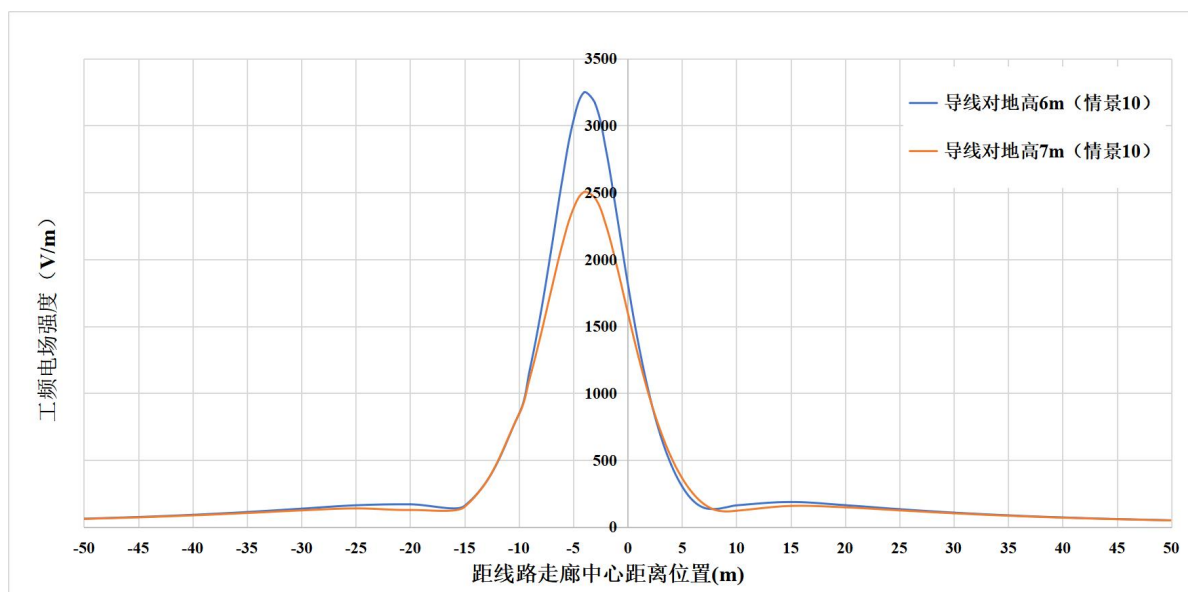


图 3.2-17 情景 10 线路下方地面 1.5m 高度处工频电场强度预测结果趋势图

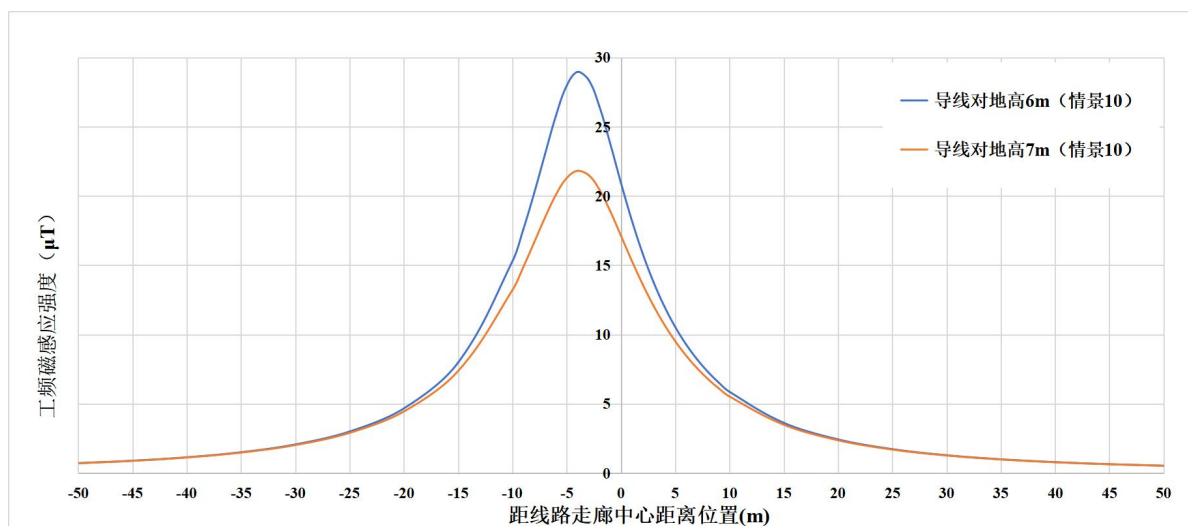


图 3.2-18 情景 10 线路下方地面 1.5m 高度处工频磁感应强度预测结果趋势图

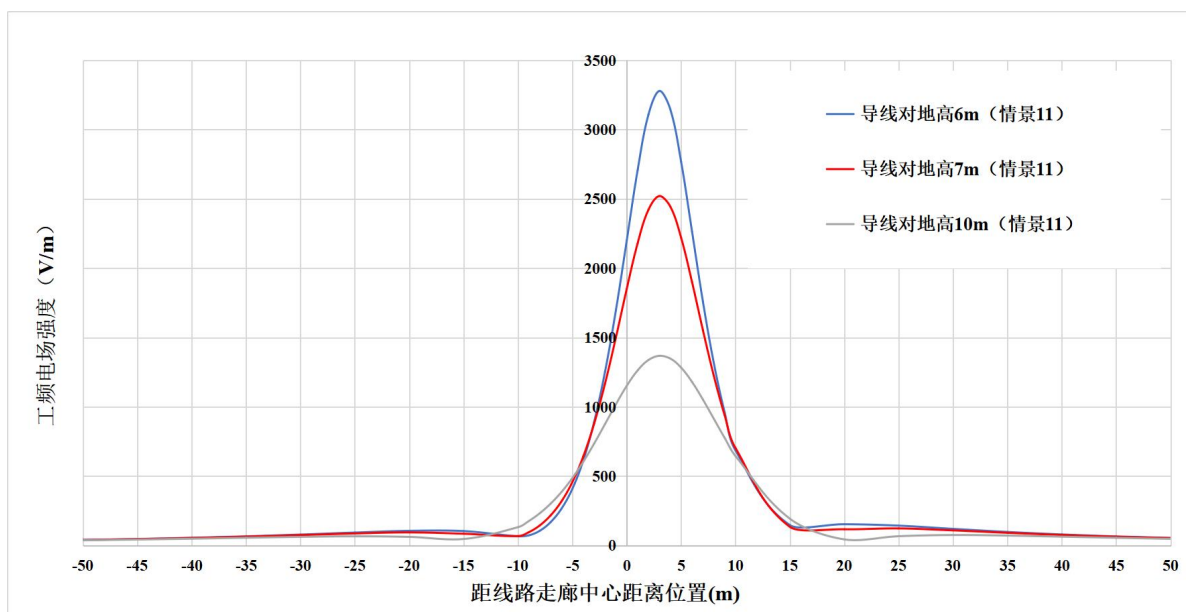


图 3.2-19 情景 11 线路下方地面 1.5m 高度处工频电场强度预测结果趋势图

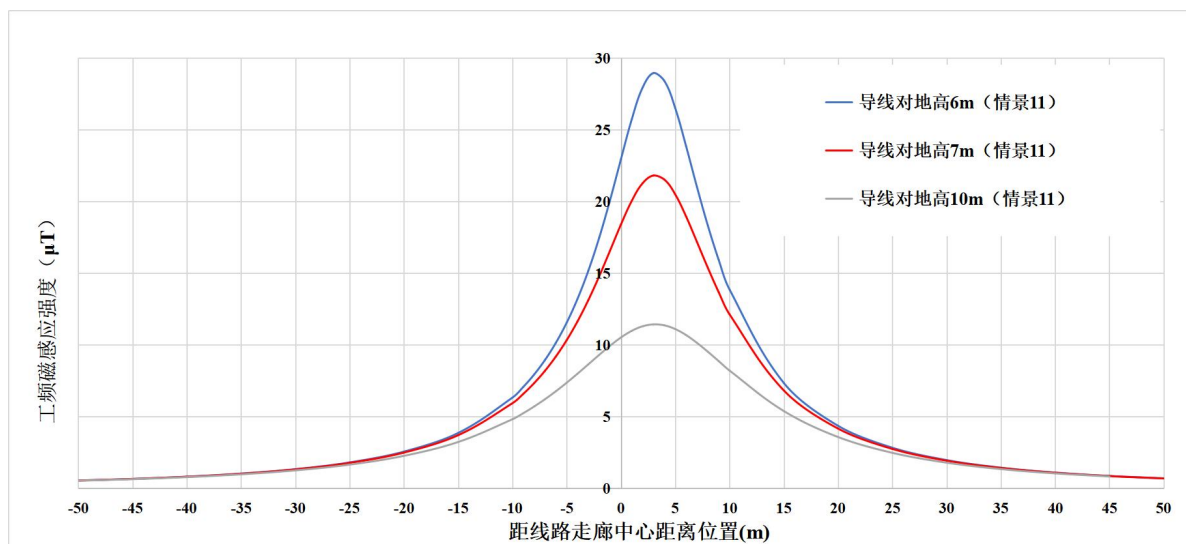


图 3.2-20 情景 11 线路下方地面 1.5m 高度处工频磁感应强度预测结果趋势图

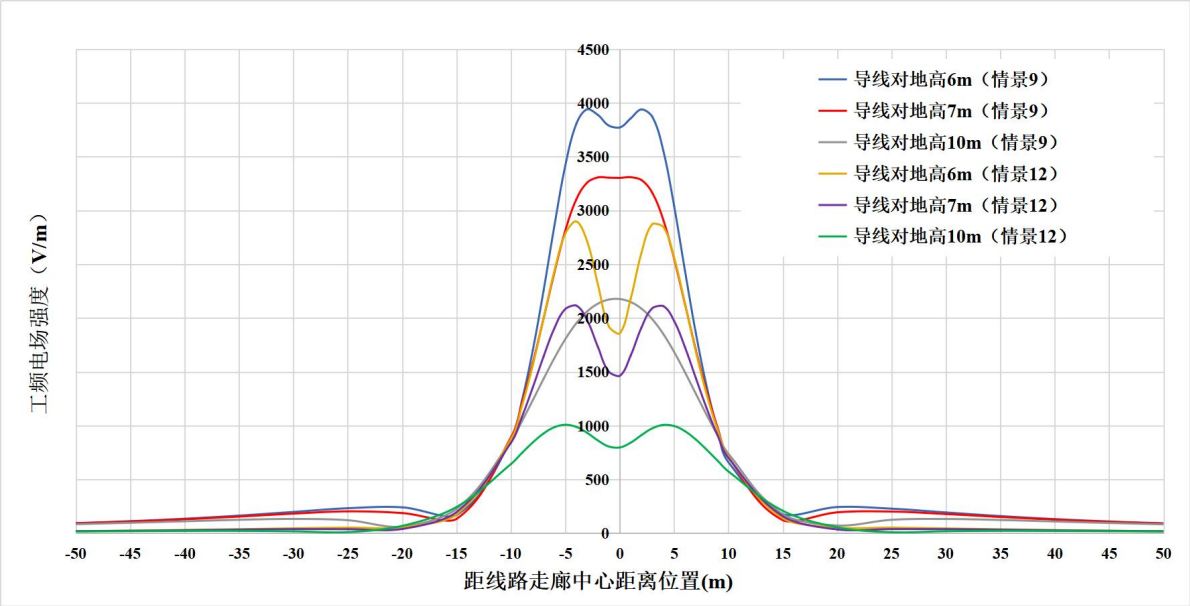


图 3.2-21 情景 9、情景 12 线路下方地面 1.5m 高度处工频电场强度预测结果趋势图

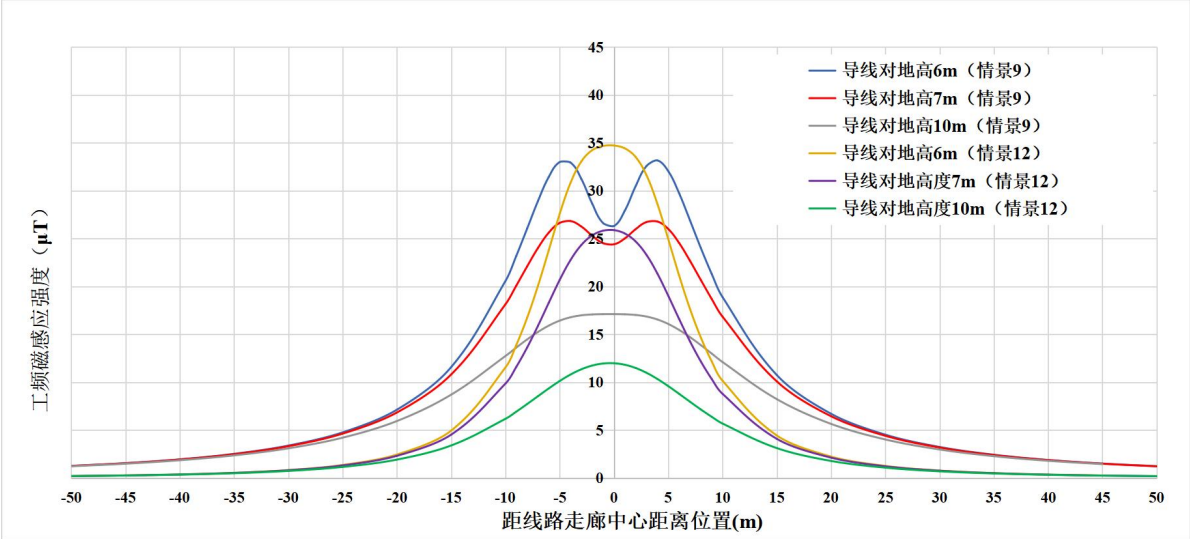


图 3.2-22 情景 9、情景 12 线路下方地面 1.5m 高度处工频磁感应强度预测结果趋势图

本次对架空线路选择代表性导线高度绘制了工频电场强度、工频磁感应强度等值线图，本项目不同架设方式及相序工频电场强度、工频磁感应强度等值线图详见表 3.2-11 及图 3.2-23~3.2-46。

表 3.2-11 本项目不同架设方式及相序工频电场强度、工频磁感应强度等值线图

预测情景	导线对地高度	相序	工频电场强度等值线图	工频磁感应强度等值线图
情景 1	7m	/	图 3.2-23	图 3.2-24

预测情景	导线对地高度	相序	工频电场强度等值线图	工频磁感应强度等值线图
情景 2	7m	同相序	图 3.2-25	图 3.2-26
情景 3		逆相序	图 3.2-27	图 3.2-28
情景 4	10m	/	图 3.2-29	图 3.2-30
情景 5	10m	同相序 (上层两回)	图 3.2-31	图 3.2-32
情景 6	7m	/	图 3.2-33	图 3.2-34
情景 7	7m	/	图 3.2-35	图 3.2-36
情景 8	20m	/	图 3.2-37	图 3.2-38
情景 9	7m	同相序	图 3.2-39	图 3.2-40
情景 10	6m	/	图 3.2-41	图 3.2-42
情景 11	7m	/	图 3.2-43	图 3.2-44
情景 12	7m	逆相序	图 3.2-45	图 3.2-46

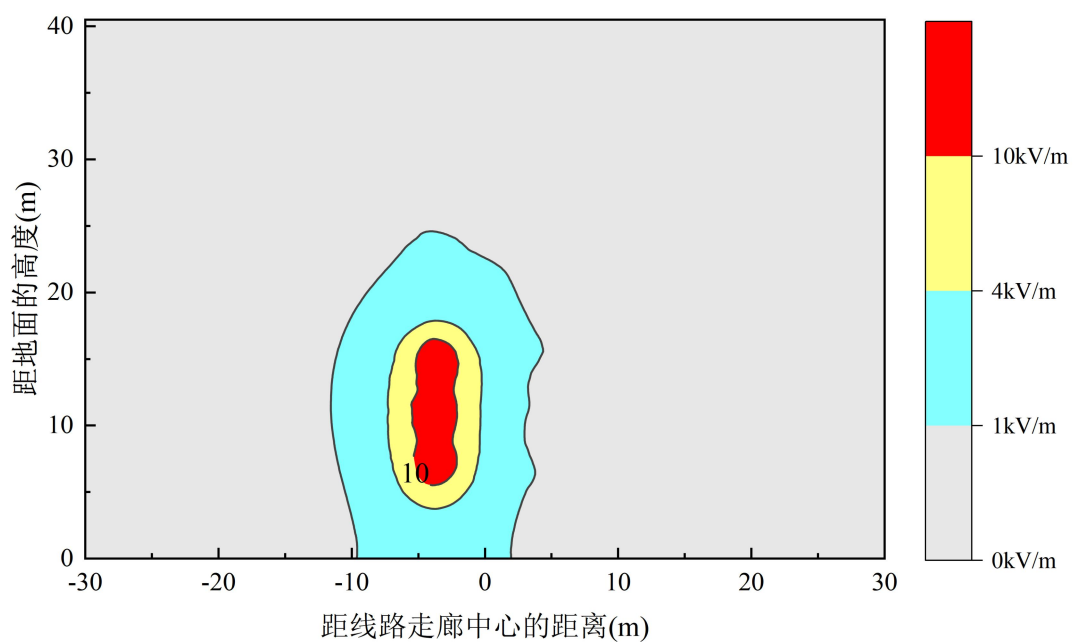


图 3.2-23 情景 1 导线高度 7m 线路周围工频电场强度等值线图

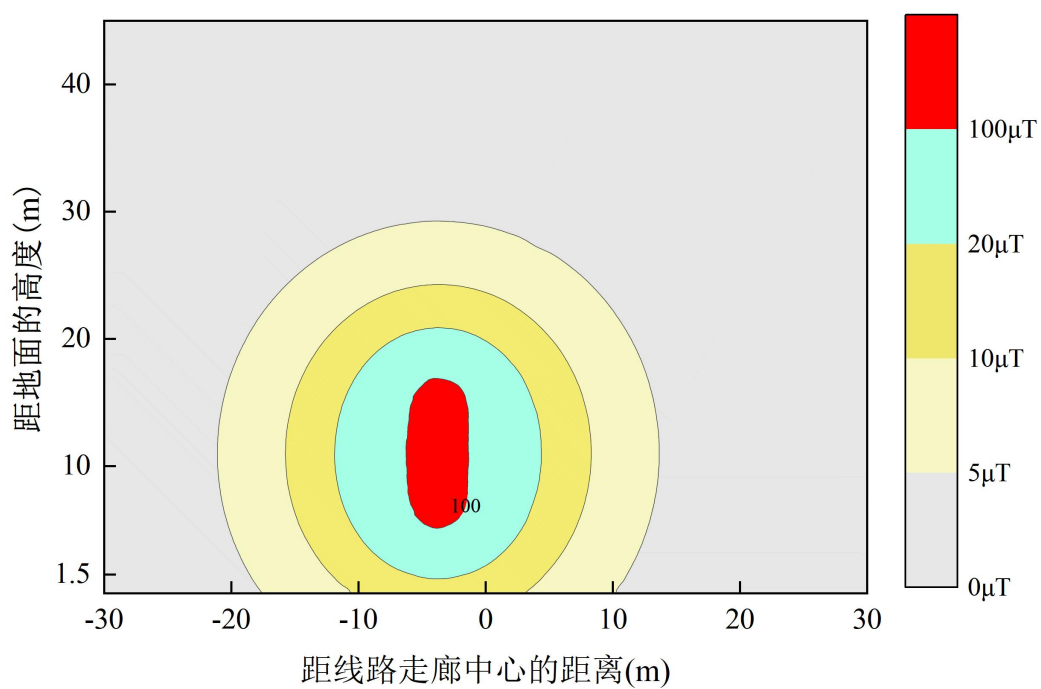


图 3.2-24 情景 1 导线高度 7m 线路周围工频磁感应强度等值线图

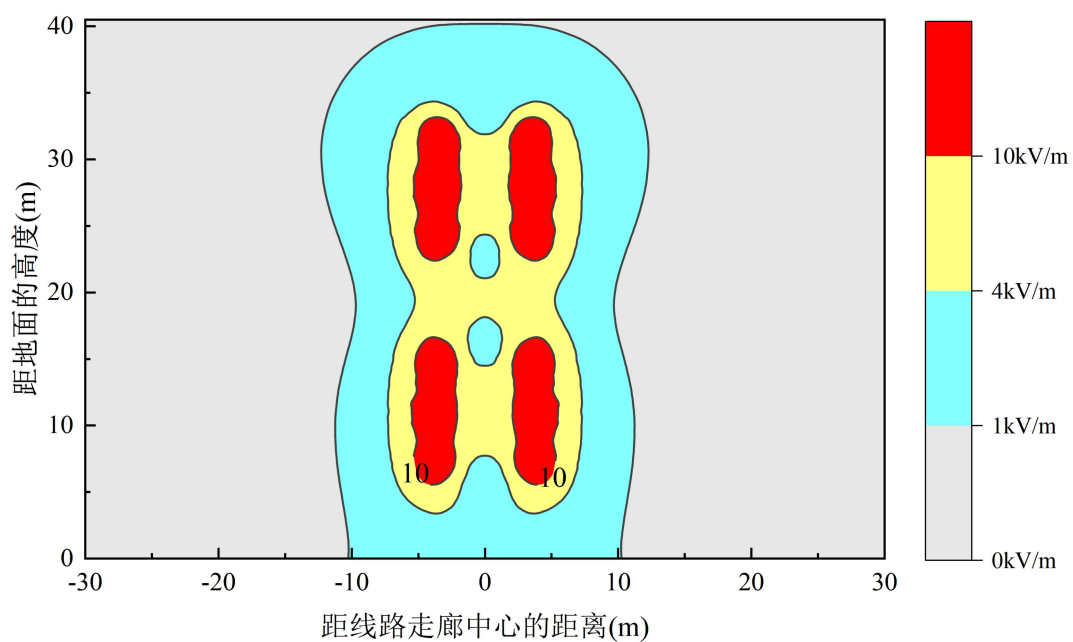


图 3.2-25 情景 2 导线高度 7m 线路周围工频电场强度等值线图

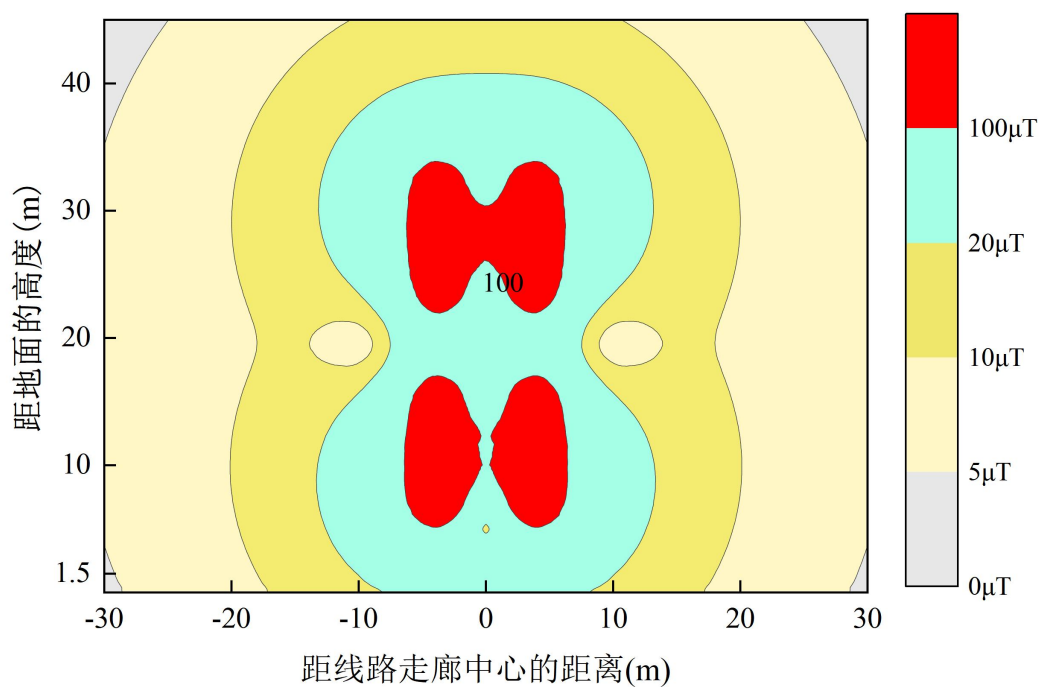


图 3.2-26 情景 2 导线高度 7m 线路周围工频磁感应强度等值线图

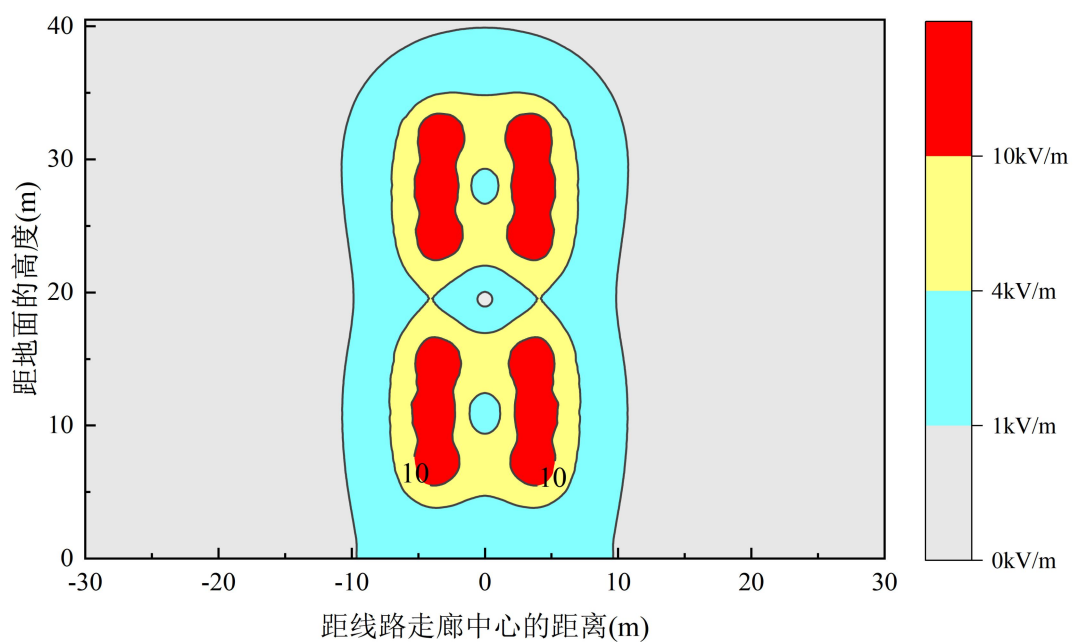


图 3.2-27 情景 3 导线高度 7m 线路周围工频电场强度等值线图

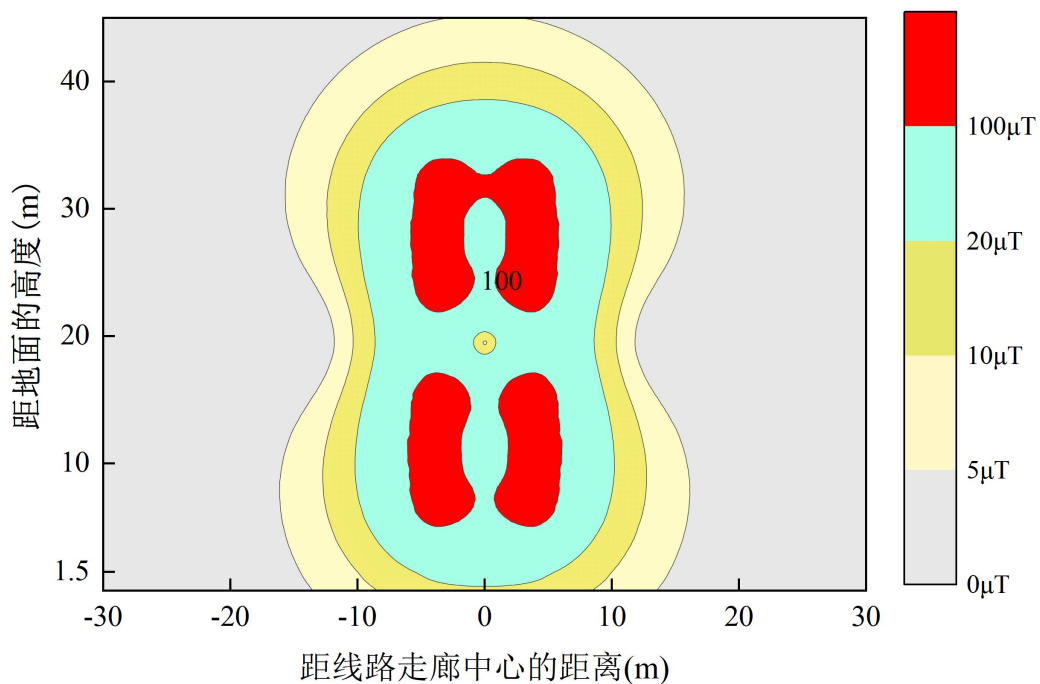


图 3.2-28 情景 3 导线高度 7m 线路周围工频磁感应强度等值线图

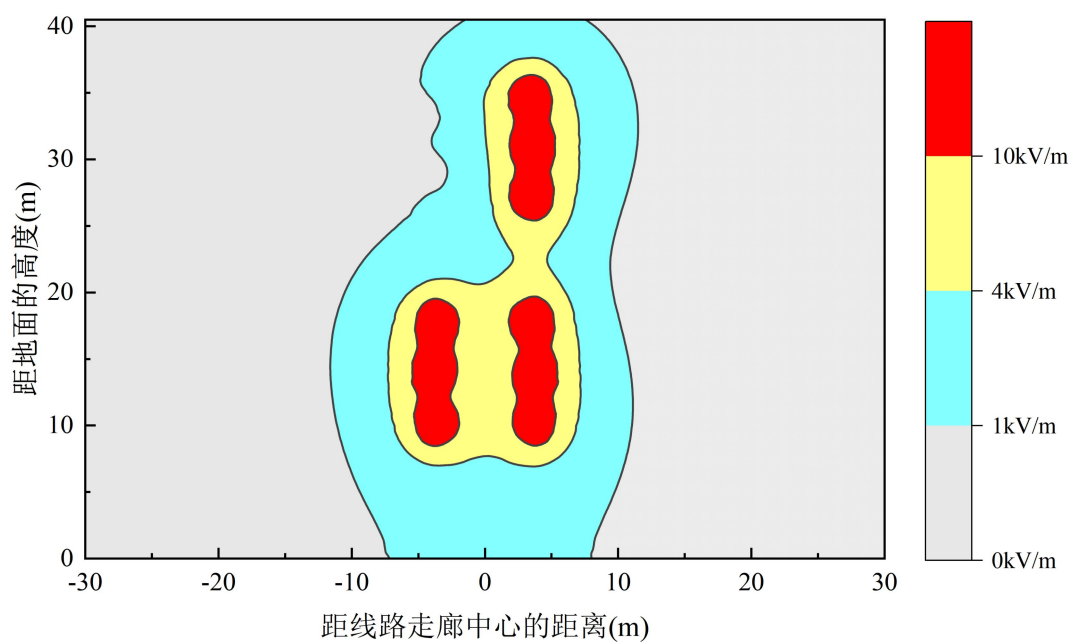


图 3.2-29 情景 4 导线高度 10m 线路周围工频电场强度等值线图

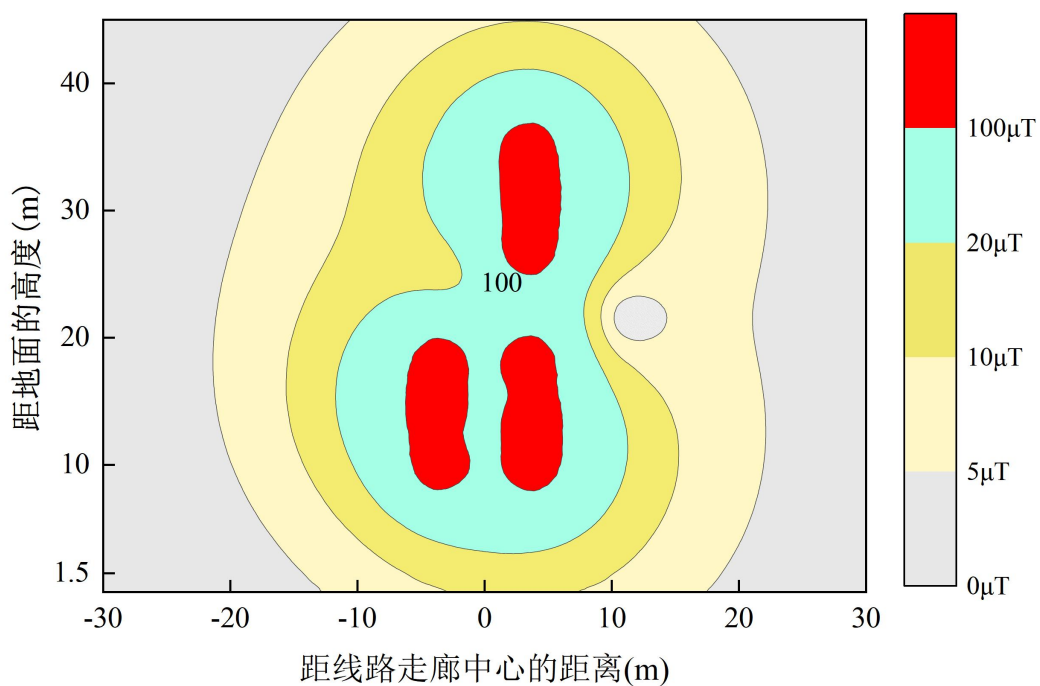


图 3.2-30 情景 4 导线高度 10m 线路周围工频磁感应强度等值线图

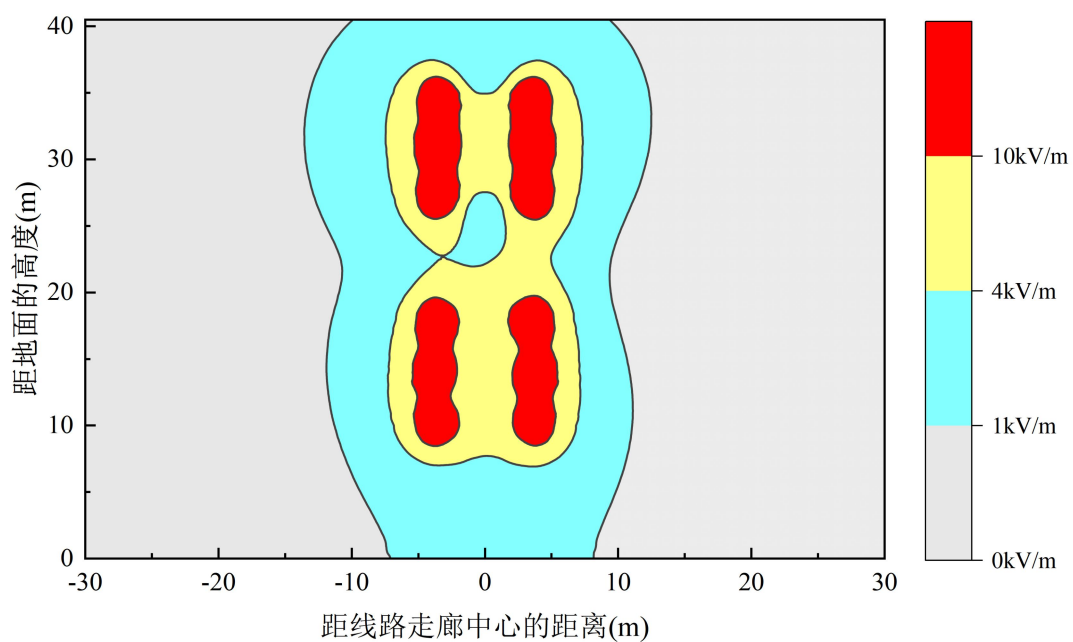


图 3.2-31 情景 5 导线高度 10m 线路周围工频电场强度等值线图

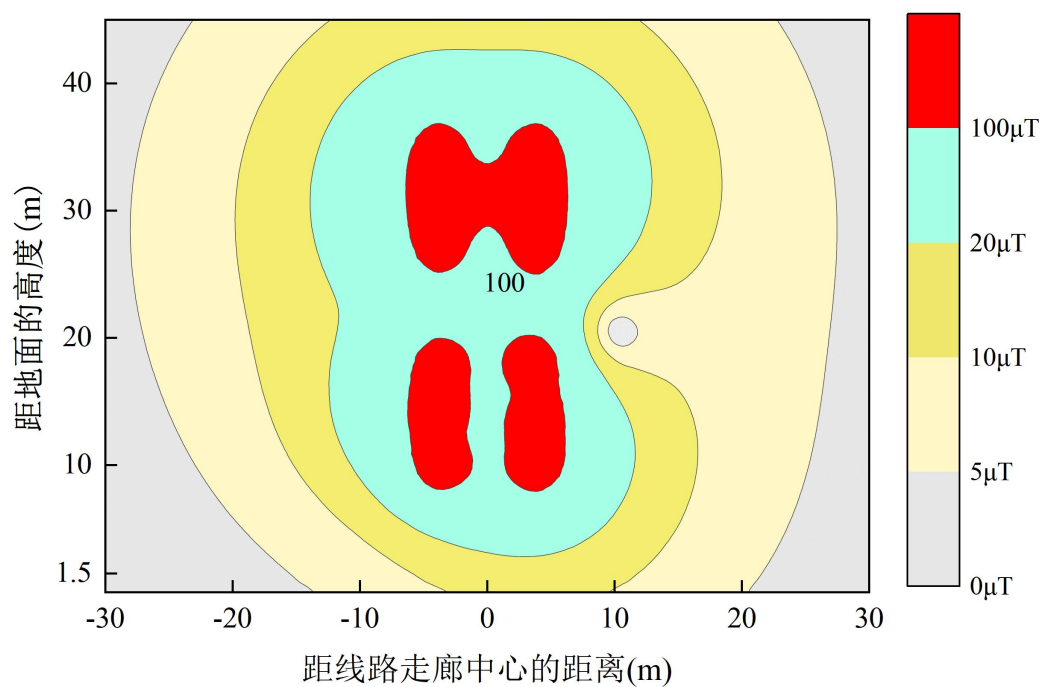


图 3.2-32 情景 5 导线高度 10m 线路周围工频磁感应强度等值线图

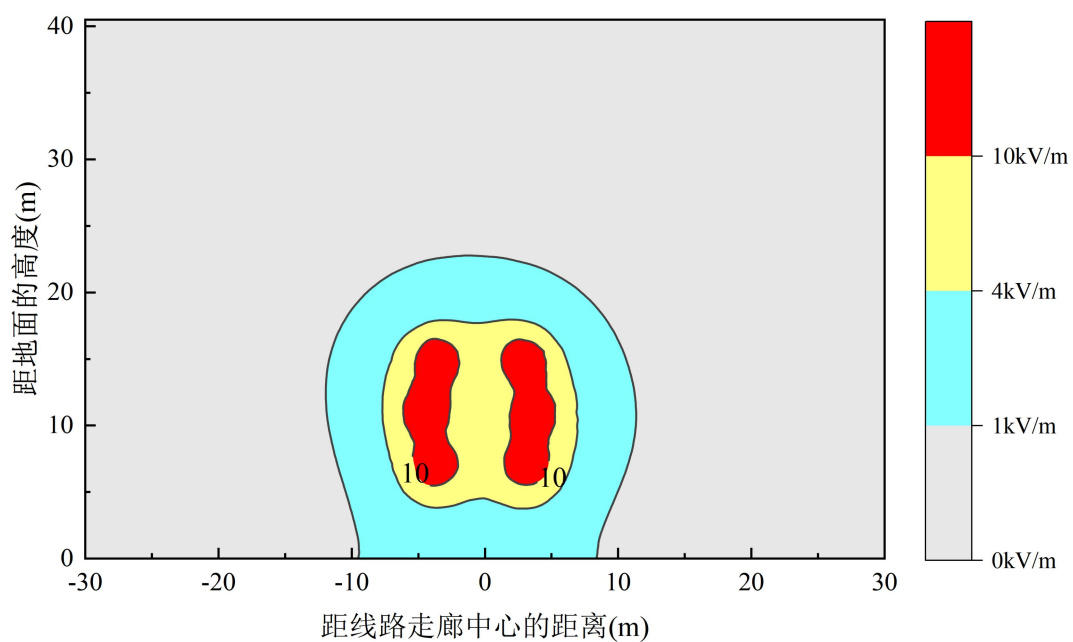


图 3.2-33 情景 6 线路导线高度 7m 线路周围工频电场强度等值线图

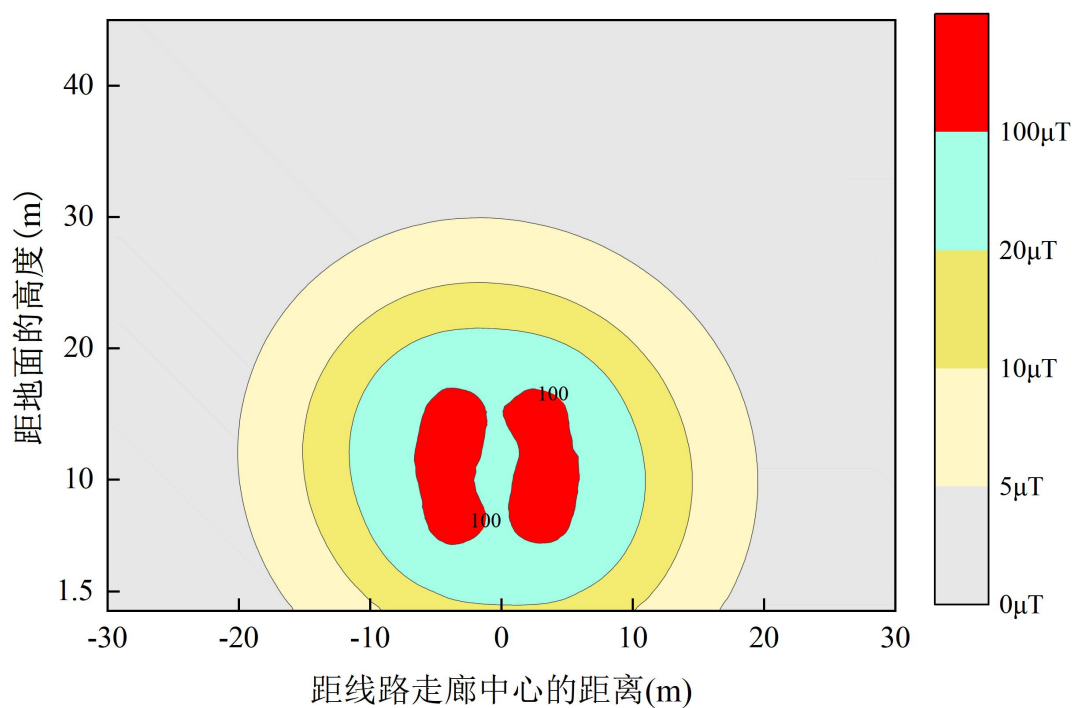


图 3.2-34 情景 6 线路导线高度 7m 线路周围工频磁感应强度等值线图

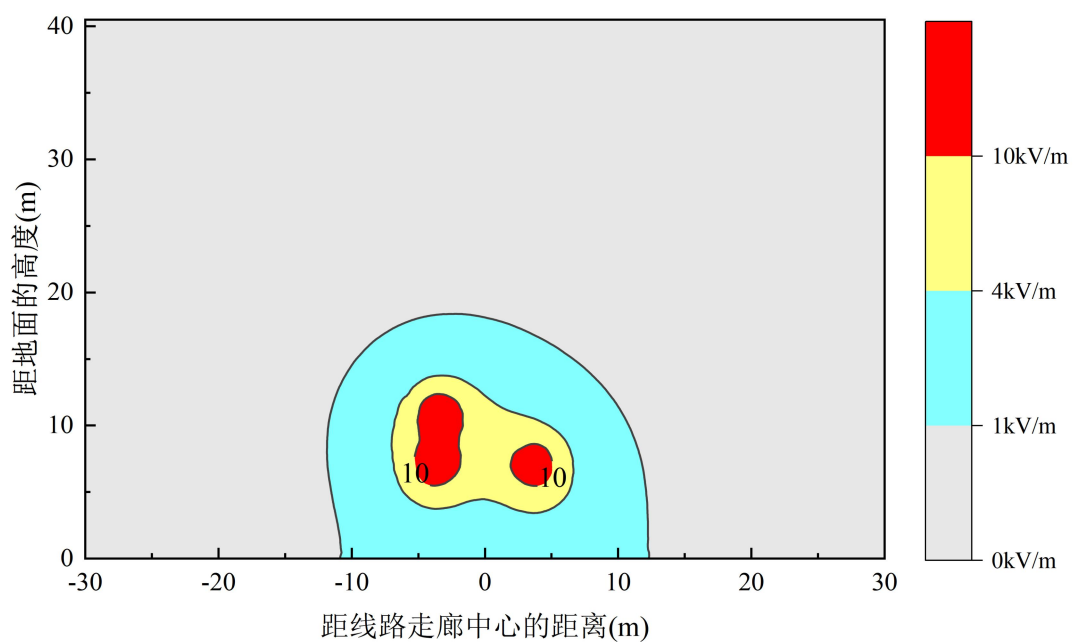


图 3.2-35 情景 7 导线高度 7m 线路周围工频电场强度等值线图

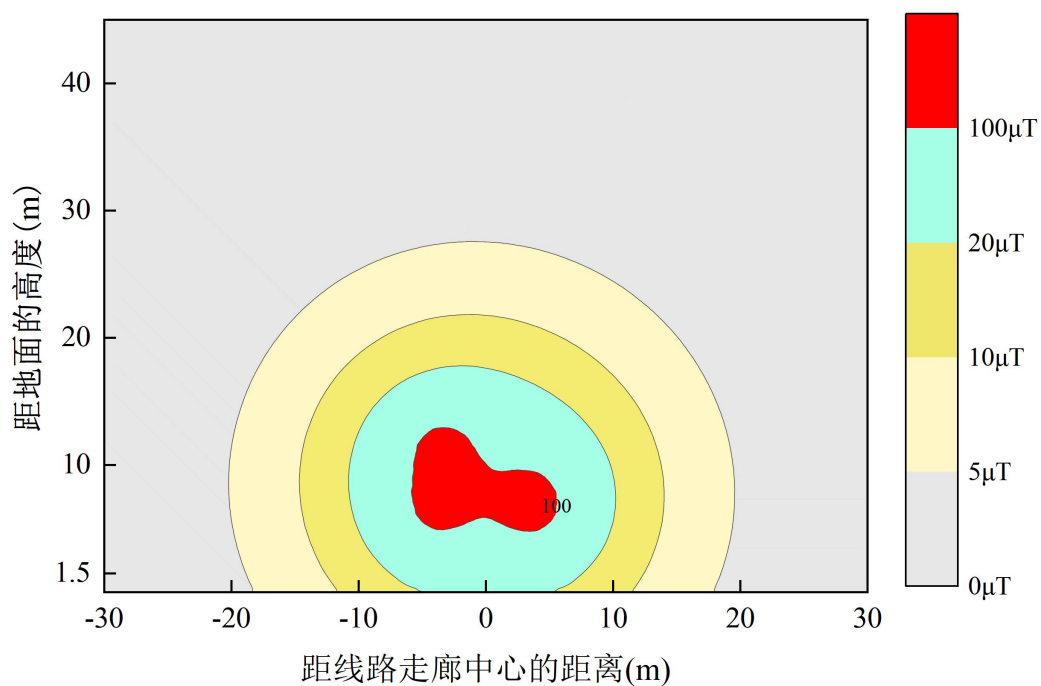


图 3.2-36 情景 7 导线高度 7m 线路周围工频磁感应强度等值线图

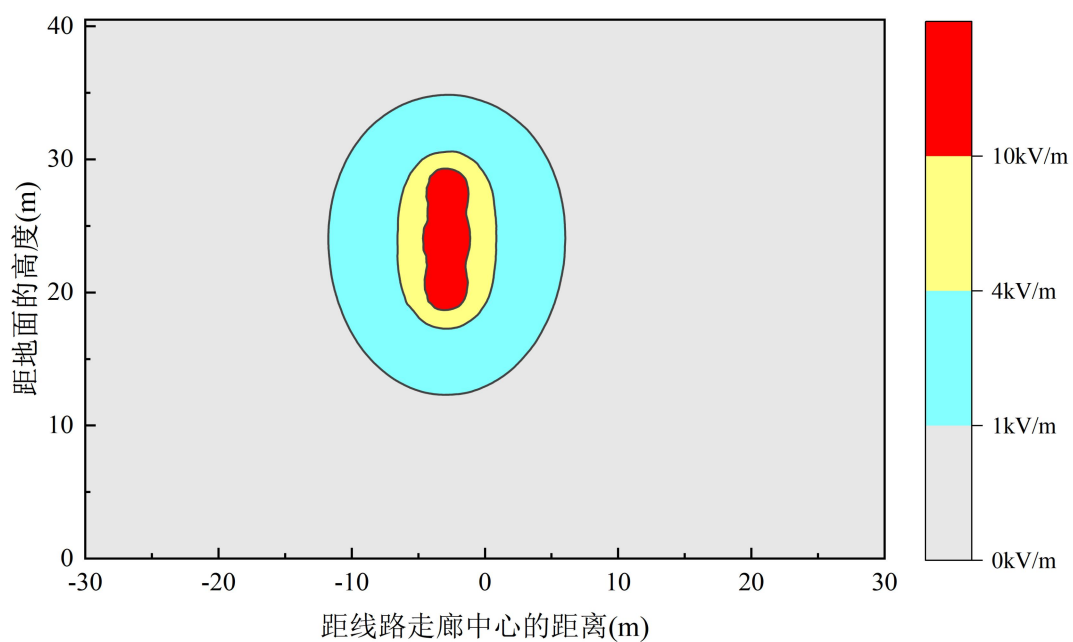


图 3.2-37 情景 8 架空线路导线高度 20m 线路周围工频电场强度等值线图

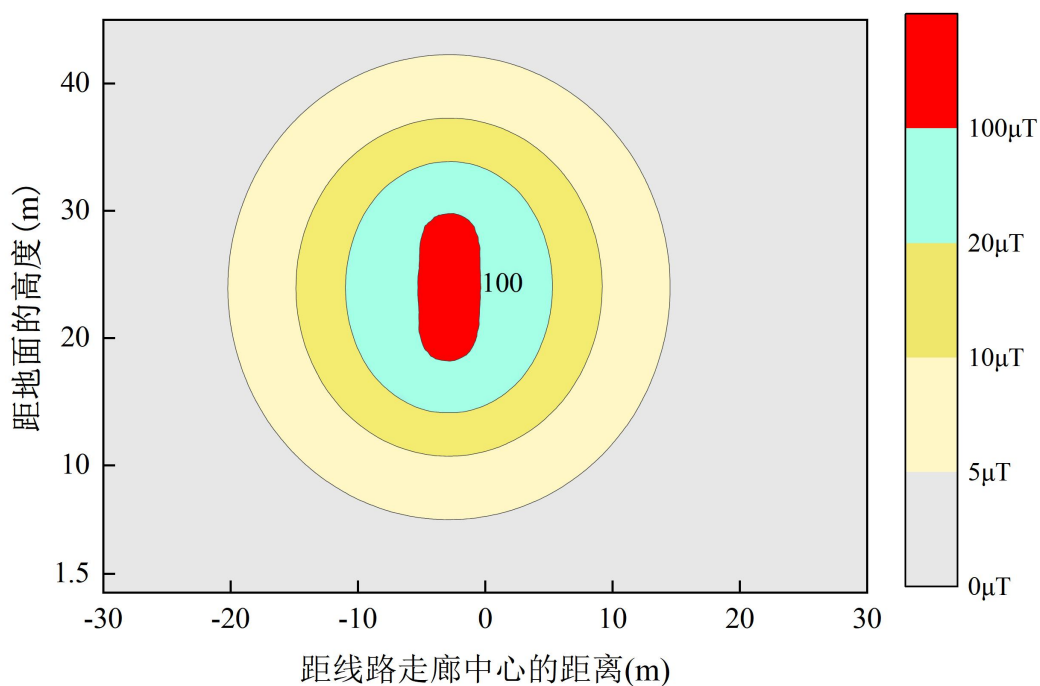


图 3.2-38 情景 8 架空线路导线高度 20m 线路周围工频磁感应强度等值线图

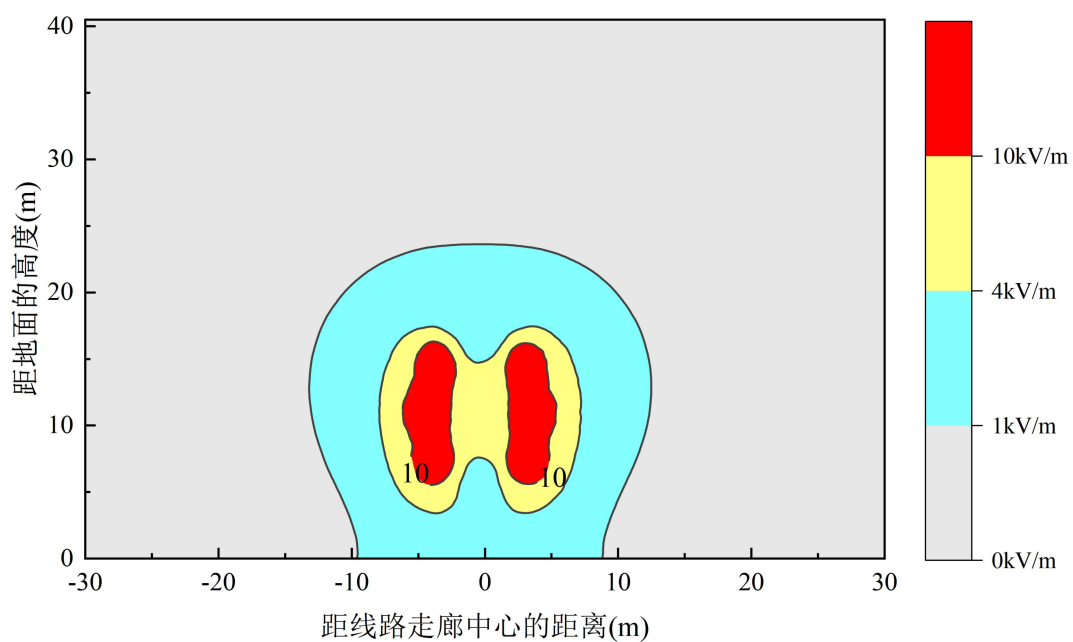


图 3.2-39 情景 9 架空线路导线高度 7m 线路周围工频电场强度等值线图

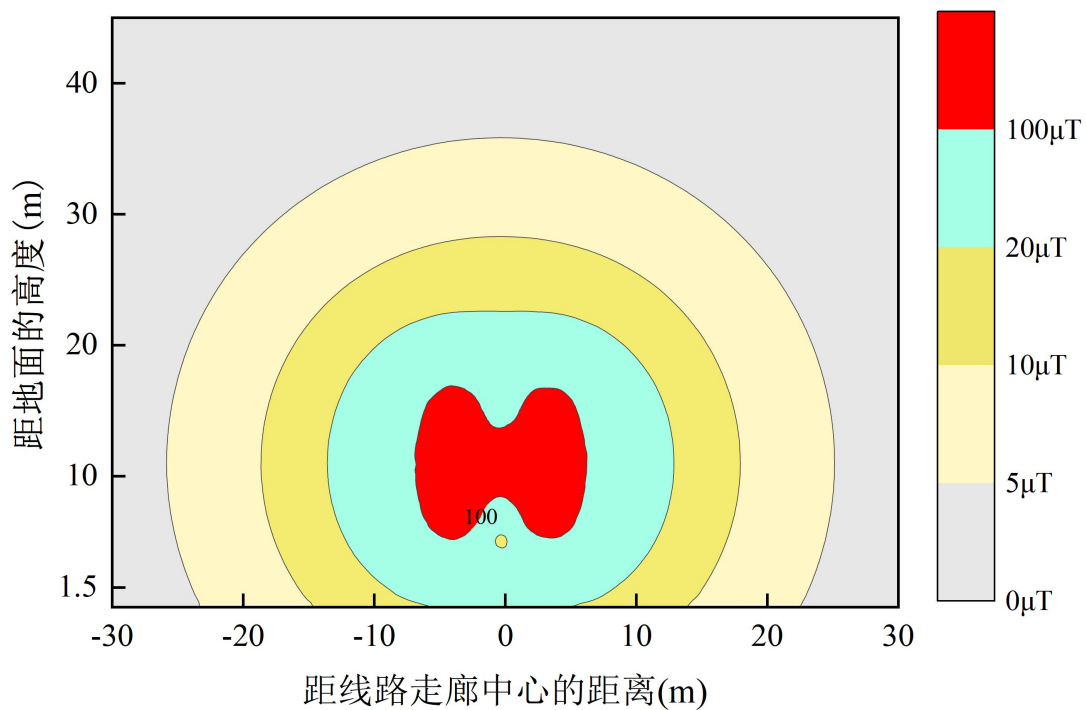


图 3.2-40 情景 9 架空线路导线高度 7m 线路周围工频磁感应强度等值线图

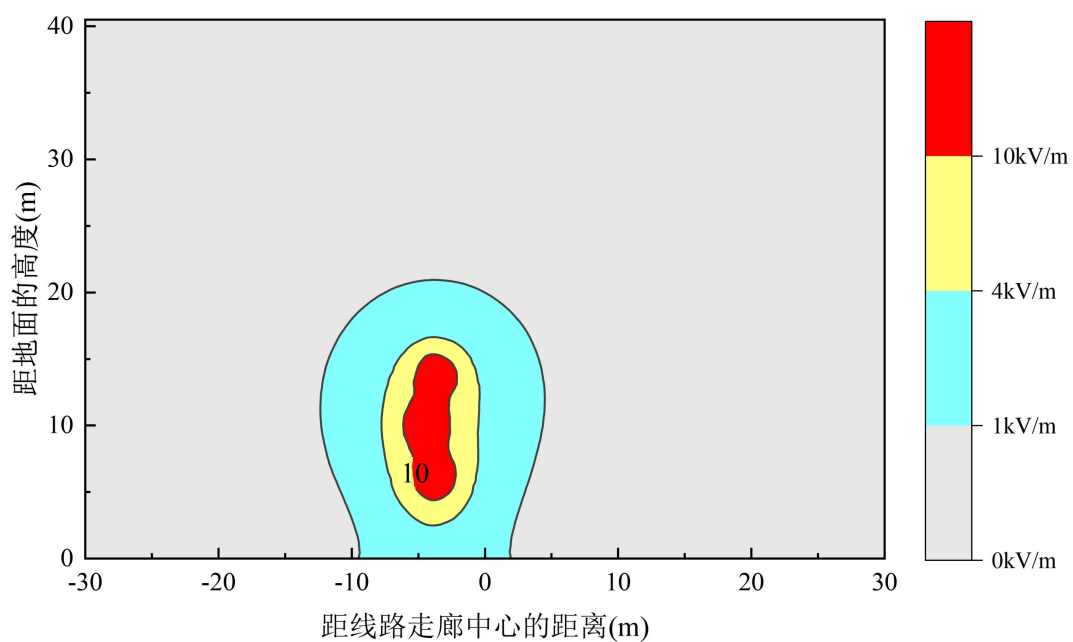


图 3.2-41 情景 10 线路导线高度 6m 线路周围工频电场强度等值线图

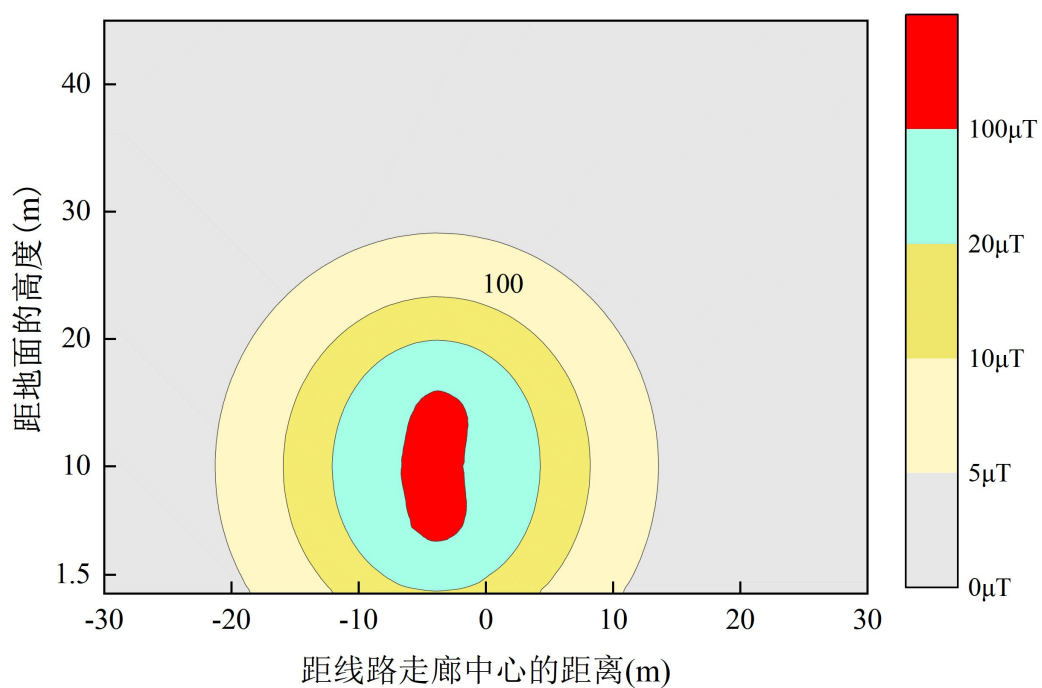


图 3.2-42 情景 10 导线高度 6m 线路周围工频磁感应强度等值线图

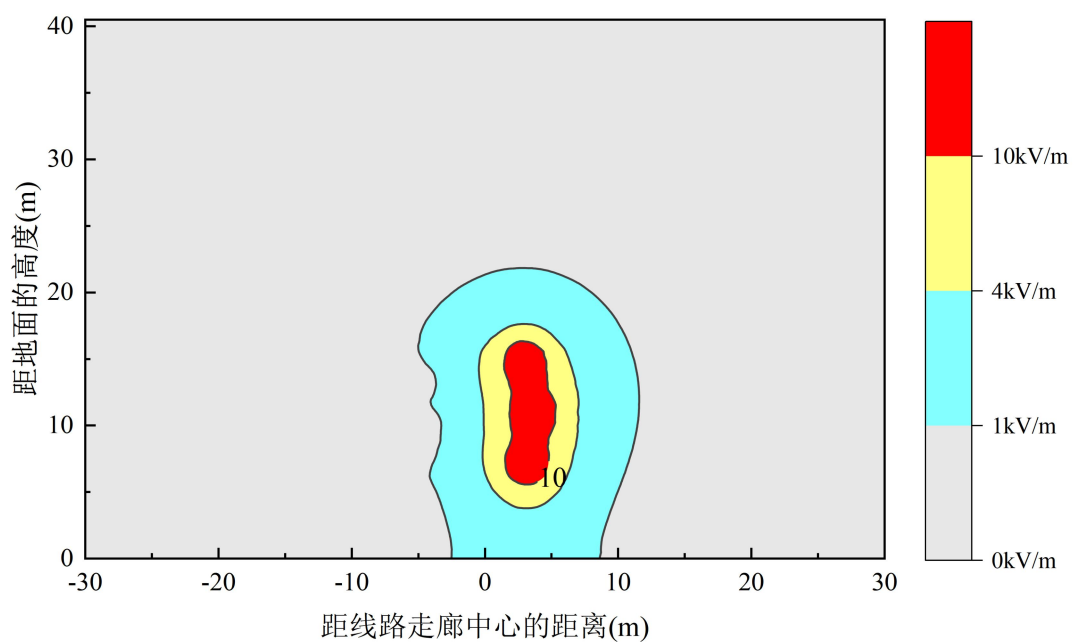


图 3.2-43 情景 11 架空线路导线高度 7m 线路周围工频电场强度等值线图

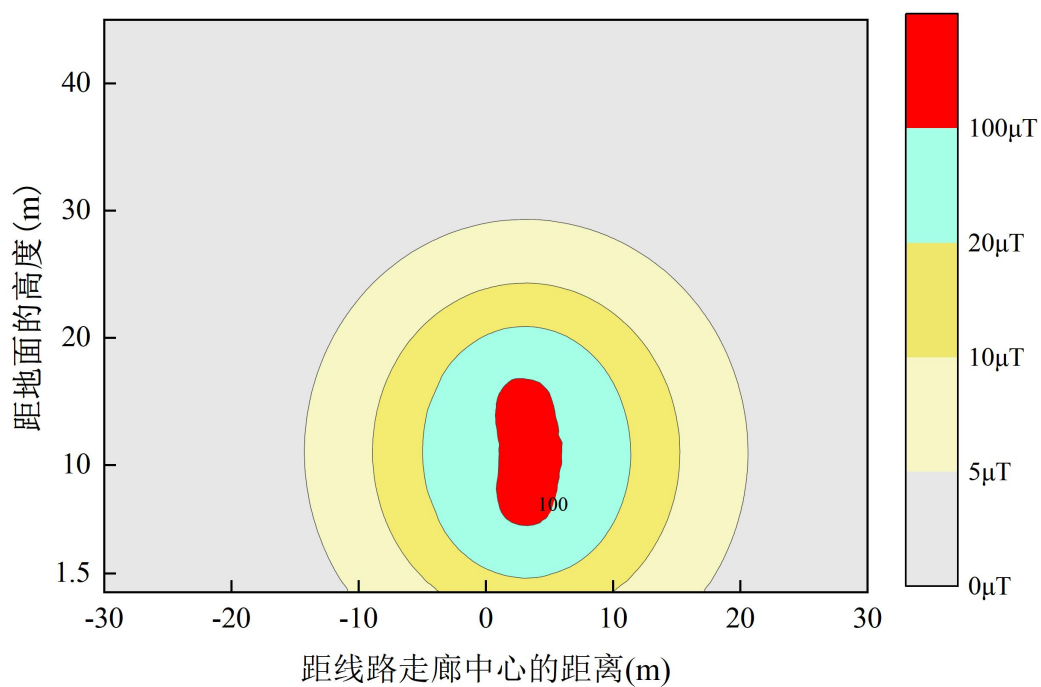


图 3.2-44 情景 11 导线高度 7m 线路周围工频磁感应强度等值线图

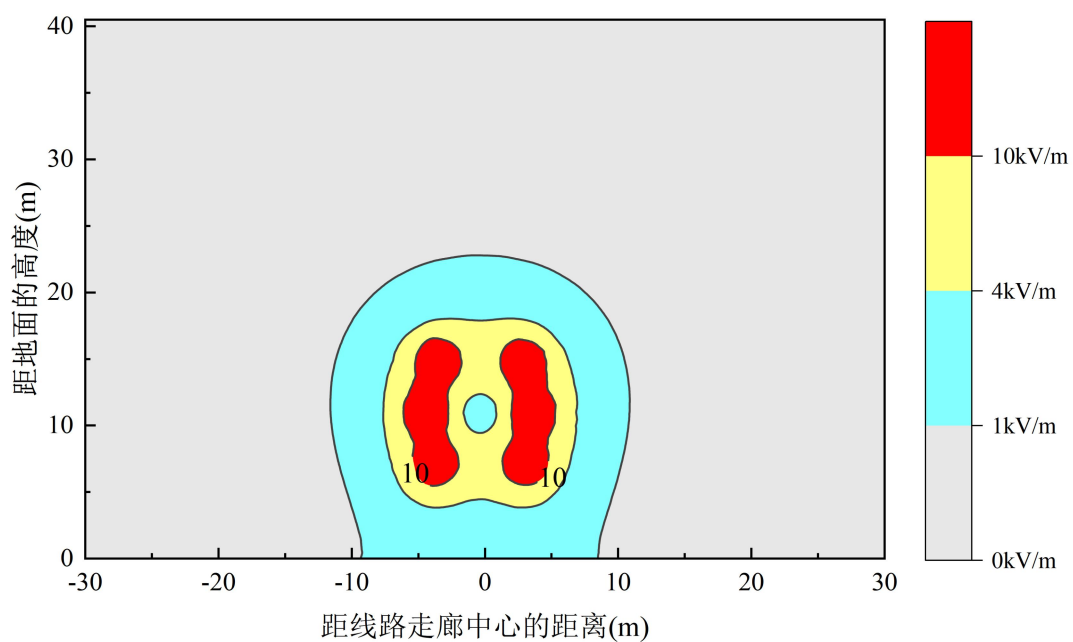


图 3.2-45 情景 12 架空线路导线高度 7m 线路周围工频电场强度等值线图

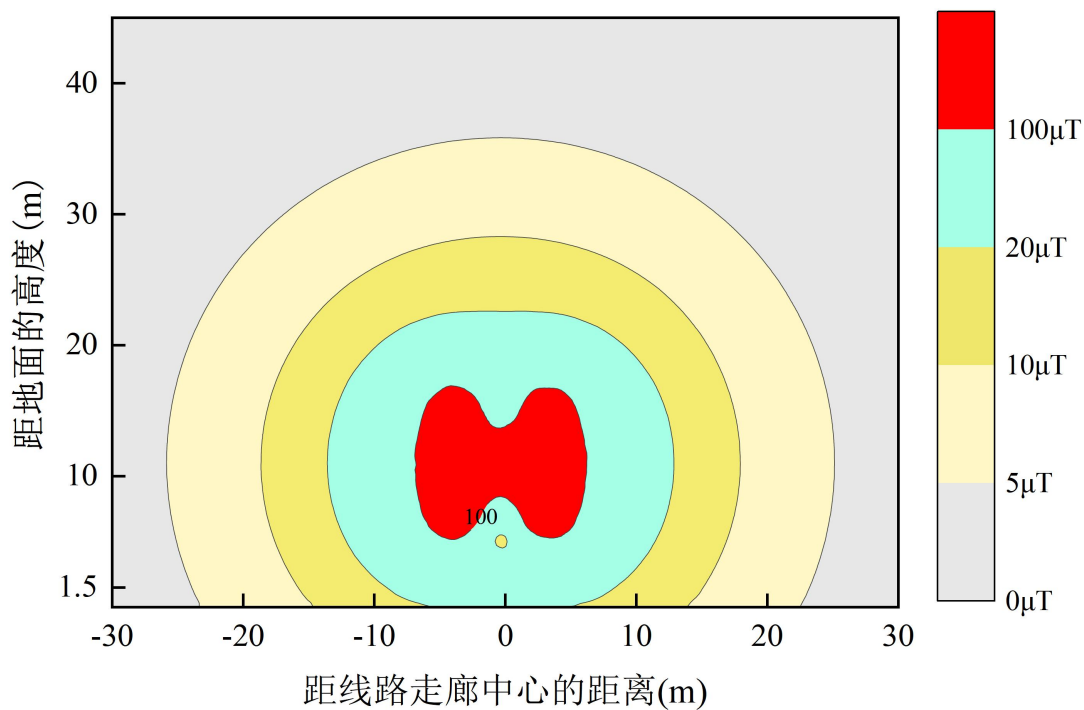


图 3.2-46 情景 12 线路导线高度 7m 线路周围工频磁感应强度等值线图

本次电磁环境敏感目标预测选择距线路最近且楼层较高的代表性敏感目标，预测点为电磁环境敏感目标建筑物距线路最近处，多层建筑则根据建筑物实际高度进行多层预测；针对电磁环境敏感目标处数据读取按照跨越处计算结果取线下敏感目标处的工频电场强度最大值、工频磁感应强度最大值，边导线外敏感目标处计算结果为敏感目标距线路边导线最近处的计算值，结果详见表 3.2-12。

表 3.2-12 本项目架空段线路沿线电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度预测结果

序号	敏感目标名称	架设类型	房屋类型	与边导线地面投影的最近水平距离（m）	导线对地高度（m）	预测点位置（距地面/m）	本期		远景			
									同相序		上下均为逆相序	
							工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
E1	***回收厂	新建同塔四回架设（本期 3 回，备用 1 回）	2 层平顶，高约 6m	跨越	≥18	1.5（1 层）	489.2	5.015	515.1	5.544	/	/
			1~2 层平顶，高 3m~12m	约 3		4.5（2 层）	560.4	6.997	582.6	7.538	/	/
						7.5（2 层平顶）	744.4	10.530	760.0	11.060	/	/
					1.5（1 层）	466.7	4.906	488.3	5.480			
					7.5（2 层）	679.5	9.886	694.1	10.600			
			13.5（2 层平顶）	1829.9	29.368	1824.0	30.278					
E2	莲中村***种植看护房	双回架空、双回架	1 层圆顶，高约 2.5m	约 4	≥7	1.5（1 层）	2155.2	23.416	2182.1	25.114		
E3 ^{II}	莲中村***看护房 1		1 层平顶	约 3	≥7	1.5（1 层）	2011.4	18.468	/	/	/	/
						4.5（1 层平顶）	3402.4	42.559	/	/	/	/

序号	敏感目标名称	架设类型	房屋类型	与边导线地面投影的最近水平距离（m）	导线对地高度（m）	预测点位置（距地面/m）	本期		远景			
									同相序		上下均为逆相序	
							工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
E4 ^{III}	莲中村***看护房 2	空（本期 1 回，备用 1 回）	1 层圆顶	跨越	10	1.5（1 层）	1367.9	11.432	2177.6	17.107	1008.6	11.974
E5	赤湖村***看护房	新建同塔四回架设（本期 3 回，备用 1 回）	1 层坡顶，高约 3m	跨越	10	1.5（1 层）	1311.2	14.699	1335.7	15.619	/	/
						4.5（1 层平顶）	1984.5	27.548	2004.0	28.675	/	/
E6	石狮供水股份有限公司***门卫室		1 层平顶，高约 3m	跨越	10	1.5（1 层）	1311.2	14.699	1335.7	15.619	/	/
						4.5（1 层平顶）	1984.5	27.548	2004.0	28.675	/	/
E7	赤湖村***看护房		1 层尖顶，高约 3m	跨越	10	1.5（1 层）	1311.2	14.699	1335.7	15.619	/	/
						4.5（1 层平顶）	1984.5	27.548	2004.0	28.675	/	/
E8	赤湖***民房 1		3 层平顶，高约 12m	约 13	7	1.5（1 层）	147.1	6.805	148.2	8.062	/	/
						5.5（2 层）	189.5	7.948	201.8	9.379	/	/
						9.5（3 层）	216.0	8.061	237.7	9.604	/	/

序号	敏感目标名称	架设类型	房屋类型	与边导线地面投影的最近水平距离(m)	导线对地高度(m)	预测点位置(距地面/m)	本期		远景			
									同相序		上下均为逆相序	
							工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)
						13.5 (3 层平顶)	181.0	6.919	209.5	8.657	/	/
E9	***轮胎		1 层坡顶, 高约 3m	约 5	7	1.5 (1 层)	1524.5	18.862	1548.5	20.572	/	/
E10	赤湖九区***民房		4 层平顶, 高约 16m	约 7	7	1.5 (1 层)	779.0	13.245	797.6	14.816	/	/
						5.5 (2 层)	915.9	19.503	927.0	21.244	/	/
						9.5 (3 层)	997.7	21.431	986.1	22.515	/	/
						13.5 (4 层)	837.2	14.741	786.2	14.160	/	/
						17.5 (4 层平顶)	562.9	3.951	503.2	2.563	/	/
E11	赤湖九区***民房		5 层平顶, 高约 20m	5	7	1.5 (1 层)	1524.5	18.862	1548.5	20.572	/	/
						5.5 (2 层)	2218.1	37.231	2226.1	39.247	/	/
						9.5 (3 层)	2756.8	47.821	2721.9	48.150	/	/
						13.5 (4 层)	2509.8	35.784	2444.0	32.734	/	/
						17.5 (5 层)	1801.2	19.488	1761.3	14.957	/	/

序号	敏感目标名称	架设类型	房屋类型	与边导线地面投影的最近水平距离（m）	导线对地高度（m）	预测点位置（距地面/m）	本期		远景			
									同相序		上下均为逆相序	
							工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
						21.5（5 层房顶）	1917.7	23.453	2058.4	28.093	/	/
E12	赤湖九区***民房		3 层平顶，高约 12m	约 26	7	1.5（1 层）	49.5	2.645	73.1	3.430	/	/
						5.5（2 层）	57.8	2.850	83.6	3.727	/	/
						9.5（3 层）	69.5	2.989	99.8	3.959	/	/
						13.5（3 层平顶）	80.4	3.062	116.3	4.125	/	/
E13	赤湖九区***民房		3 层平顶，高约 12m	约 30	7	1.5（1 层）	54.5	2.136	81.1	2.818	/	/
						5.5（2 层）	58.3	2.282	86.3	3.034	/	/
						9.5（3 层）	64.7	2.389	95.4	3.210	/	/
						13.5（3 层平顶）	71.7	2.455	106.0	3.342	/	/
E14	赤湖九区***民房		3 层平顶，高约 12m	约 30	7	1.5（1 层）	54.5	2.136	81.1	2.818	/	/
						5.5（2 层）	58.3	2.282	86.3	3.034	/	/
						9.5（3 层）	64.7	2.389	95.4	3.210	/	/
		13.5（3 层平顶）				71.7	2.455	106.0	3.342	/	/	

序号	敏感目标名称	架设类型	房屋类型	与边导线地面投影的最近水平距离（m）	导线对地高度（m）	预测点位置（距地面/m）	本期		远景			
									同相序		上下均为逆相序	
							工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
E15	***陶瓷瓦		1 层坡顶，高约 3m	约 10	7	1.5（1 层）	350.8	9.290	361.1	10.695	/	/
E16	赤湖***民房 2		4 层平顶，高约 20m	约 10	7	1.5（1 层）	350.8	9.290	361.1	10.695	/	/
						6.5（2 层）	412.8	12.083	425.8	13.660	/	/
						11.5（3 层）	390.1	10.839	393.9	12.190	/	/
						16.5（4 层）	177.5	5.695	162.5	7.669	/	/
						21.5（4 层平顶）	226.7	6.632	345.5	10.785	/	/
E17	赤湖九区***民房		3 层平顶，高约 12m	约 17	7	1.5（1 层）	36.6	4.800	31.0	5.887	/	/
						5.5（2 层）	83.9	5.355	97.8	6.598	/	/
						9.5（3 层）	116.9	5.519	143.5	6.920	/	/
						13.5（3 层平顶）	124.0	5.302	162.7	6.905	/	/
E18	赤湖九区**民房		1 层尖顶，高约 3.5m	约 26	7	1.5（1 层）	49.5	2.645	73.1	3.430	/	/
E19	福建	同塔四	1 层坡	30	7	1.5（1 层）	50.4	1.642	107.4	4.147	35.1	0.793

序号	敏感目标名称	架设类型	房屋类型	与边导线地面投影的最近水平距离(m)	导线对地高度(m)	预测点位置(距地面/m)	本期		远景			
									同相序		上下均为逆相序	
							工频电场强度(V/m)	工频磁场感应强度(μT)	工频电场强度(V/m)	工频磁场感应强度(μT)	工频电场强度(V/m)	工频磁场感应强度(μT)
	***厂	回(本期1回, 备用3回)	顶, 高约4m									
E20	***辅料公司	单回架空	6层平顶, 高约27m	30	7	1.5(1层)	115.2	1.651	/	/	/	/
						6(2层)	113.0	1.715	/	/	/	/
						10.5(3层)	108.0	1.717	/	/	/	/
						15(4层)	100.5	1.657	/	/	/	/
						19.5(5层)	91.1	1.548	/	/	/	/
						24(6层)	80.8	1.407	/	/	/	/
						28.5(6层房顶)	70.5	1.255	/	/	/	/
E21	石狮市***五金工艺品有限公司	单回架空	5层平顶, 高约22.5m	30	7	1.5(1层)	115.2	1.651	/	/	/	/
						6(2层)	113.0	1.715	/	/	/	/
						10.5(3层)	108.0	1.717	/	/	/	/

序号	敏感目标名称	架设类型	房屋类型	与边导线地面投影的最近水平距离(m)	导线对地高度(m)	预测点位置(距地面/m)	本期		远景			
									同相序		上下均为逆相序	
							工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)
						15 (4 层)	100.5	1.657	/	/	/	/
						19.5 (5 层)	91.1	1.548	/	/	/	/
						24 (5 层平顶)	80.8	1.407	/	/	/	/
			1 层平顶, 高约 4.5m	24	7	1.5 (1 层)	182.0	2.547	/	/	/	/
						6 (2 层)	177.8	2.713	/	/	/	/
E22	***轮胎(福建)有限公司		4 层平顶, 高约 20m	14	7	1.5 (1 层)	406.6	5.585	/	/	/	/
						6.5 (2 层)	412.9	6.487	/	/	/	/
						11.5 (3 层)	387.9	6.391	/	/	/	/
						16.5 (4 层)	316.6	5.360	/	/	/	/
						21.5 (4 层平顶)	234.4	4.092	/	/	/	/
E23	*** (中国) 有限公司	重新紧放线 (双设单挂)	1 层尖顶	20	20	1.5 (1 层)	76.8	1.739	/	/	/	/

注: [1]3 号和 4 号电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度取值按照最近处的线路影响取值。

理论预测结果显示，架空线路在导线高度不变时，距离边导线地面投影越远，总体上工频电场强度、工频磁感应强度越低，工频电场强度、工频磁感应强度一般在边导线附近达到最大值。

本项目不同预测情景下线路下方距地面 1.5m 高度处的工频电场、工频磁场预测结果最大值及最大值出现的位置详见表 3.2-13。

表3.2-13 不同预测情景下预测结果一览表

序号	项目名称	子工程名称	架设方式	架空线路	对应预测情景	导线对地面高度 (m)	导线下方距地面 1.5m 高度处		最大值出现位置	
							工频电场强度最大值, V/m	工频磁感应强度最大值, μT	工频电场强度	工频磁感应强度
1	泉州石狮石壁~石湖、古浮、五金 110 千伏线路工程	110kV 香金红线脱开香山变改接进石壁变线路工程	110kV 同塔四回架设（本期 1 回，备用 3 回）	本期	预测情景 1	6	3305.5	28.812	距走廊中心-4m 处	距走廊中心-4m 处
						7	2554.3	21.708	距走廊中心-4m 处	距走廊中心-4m 处
				远景（上下均为同相序）	预测情景 2	6	3933.7	35.853	距走廊中心-3m 处	距走廊中心±4m 处
						7	3280.1	29.605	距走廊中心-2m 处	距走廊中心±4m 处
				远景（上下均为逆相序）	预测情景 3	6	2987.7	35.908	距走廊中心-4m 处	走廊中心正下方
						7	2202.2	27.295	距走廊中心-4m 处	走廊中心正下方
			110kV 同塔四回架设（本期 3 回，备用 1 回）	本期	预测情景 4	6	3268.9	35.723	距走廊中心 4m 处	距走廊中心 3m 处
						7	2483.6	27.548	距走廊中心 4m 处	距走廊中心 2m 处
						10	1311.2	14.699	距走廊中心 4m 处	距走廊中心 2m 处
						18	489.2	5.015	距走廊中心 2m 处	距走廊中心 3m 处
				远景	预测情景 5	6	3300.6	37.021	距走廊中心 4m 处	距走廊中心 3m 处
						7	2513.5	28.675	距走廊中心 4m 处	距走廊中心 3m 处
						10	1335.7	15.619	距走廊中心 4m 处	距走廊中心 3m 处
						18	515.1	5.544	距走廊中心 1m 处	距走廊中心 4m 处
			110kV 同塔双回	新建	预测情景 6	6	3098.6	33.655	距走廊中心 3m 处	距走廊中心 2m 处
						7	2320.6	25.740	距走廊中心 3m 处	距走廊中心 1m 处

序号	项目名称	子工程名称	架设方式	架空线路	对应预测情景	导线对地面高度 (m)	导线下方距地面 1.5m 高度处		最大值出现位置	
							工频电场强度最大值, V/m	工频磁感应强度最大值, μT	工频电场强度	工频磁感应强度
2			110kV 单回架空线路（三角排列）	本期	预测情景 7	6	3570.0	44.655	距走廊中心 4m 处	距走廊中心 1m 处
						7	2721.8	34.792	距走廊中心 5m 处	距走廊中心 1m 处
			110kV 重新紧放线（双设单挂）	原路径线路重新紧线	预测情景 8	7	2507.1	21.727	距走廊中心-3m 处	距走廊中心-3m 处
						20	418.7	3.221	距走廊中心-3m 处	距走廊中心-3m 处
		110kV 香古I路脱开香山变改接进石壁变线路工程	110kV 重新紧放线（同塔双回）	原路径线路重新紧线	预测情景 9	6	3941.5	33.168	距走廊中心-3m 处	距走廊中心 4m 处
			110kV 双设单挂	本期新建	预测情景 10	6	3248.1	28.963	距走廊中心-4m 处	距走廊中心-4m 处
						7	2503.5	21.819	距走廊中心-4m 处	距走廊中心-4m 处
			110kV 同塔双回（本期 1 回，备用 1 回）	本期	预测情景 11	6	3278.7	28.961	距走廊中心 3m 处	距走廊中心 3m 处
						7	2520.6	21.816	距走廊中心 3m 处	距走廊中心 3m 处
						10	1367.9	11.432	距走廊中心 3m 处	距走廊中心 3m 处
				远景（同相序）	预测情景 9	6	3941.5	33.168	距走廊中心-3m 处	距走廊中心 4m 处
						7	3310.1	26.832	距走廊中心 1m 处	距走廊中心-4m 处
						10	2177.6	17.107	走廊中心正下方	走廊中心正下方
				远景（逆相序）	预测情景 12	6	2899.2	34.726	距走廊中心-4m 处	走廊中心正下方
						7	2116.7	25.884	距走廊中心-4m 处	走廊中心正下方
						10	1008.6	11.974	距走廊中心-5m 处	走廊中心正下方
			110kV 双设单挂	本期新建	预测情景 10	6	3248.1	28.963	距走廊中心-4m 处	距走廊中心-4m 处
						7	2503.5	21.819	距走廊中心-4m 处	距走廊中心-4m 处

以上工频电场强度和工频磁感应强度预测结果均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求，同时架空线路经过耕地、园地、道路等场所时，线路下方距地面高度 1.5m 处的工频电场满足工频电场强度 10kV/m 控制限值要求。

由表3.2-11预测结果可知，本项目110kV架空线路沿线电磁环境敏感目标不同楼层处的工频电场强度、工频磁感应强度的预测值能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表1中工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100 μ T公众曝露控制限值要求。

预测结果表明：

①当110kV同塔四回、同塔双回、单回架空、双回杆塔单侧挂线线路经过耕地、园地、道路等场所时，线路导线的最低对地高度不小于6m，能满足线路下耕地等场所工频电场强度限值10kV/m的要求。

②当110kV同塔四回、同塔双回、单回架空线路经过电磁环境敏感目标时，110kV同塔四回线路下相导线的最低对地高度不小于7m，110kV同塔双回、单回线路导线最低对地高度不小于7m；跨越电磁环境敏感目标建筑物时，导线与建筑物之间的最小垂直距离不小于7m；当110kV重新紧放线（双设单挂）经过电磁环境敏感目标时，线路下相导线的最低对地高度不小于20m，所有敏感目标不同楼层处的工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度4000V/m、磁感应强度100 μ T的公众曝露控制限值要求。

3.3 电缆线路工频电场、工频磁场预测分析

本项目电缆线路敷设方式包括新建四回电缆（本期 3 回，预留 1 回）、新建四回电缆（本期 2 回，预留 2 回）、新建双回电缆、新建双回电缆（本期 1 回，预留 1 回）、新建单回电缆。

本项目 110kV 电缆线路工频电场影响预测定性分析参考《环境健康准则：极低频场》（世界卫生组织著），“埋置的电缆在地面上并不产生电场，其部分原因是，大地本身有屏蔽作用，但主要是由于地下电缆实际上经常配有屏蔽电场的金属护套”，同时结合类比监测分析，可以预测本项目 110kV 电缆线路建成投运后产生的工频电场能够满足相应的公众曝露控制限值要求。

本项目 110kV 电缆线路工频磁场影响预测定性分析参考《环境健康准则：极低频场》（世界卫生组织著），电缆线路“依据线路的电压，各导线能够包含在一个外护层之内以构成单根电缆。在此情况下，不但各导线的间隔可进一步下降，而且它们通常被绕成螺旋状，这使得所产生的磁场进一步显著降低”，同时结合类比监测分析（详见 3.3.1 章节），可以预测本项目 110kV 电缆线路建成投运后产生的工频磁场能够满足相应的公众曝露控制限值要求。

通过以上分析，可以预测本项目 110kV 电缆线路建成投运后线路沿线工频电场和工频磁场均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

本项目电缆线路定性分析采用类比监测的方式进行补充分析，本项目新建四回电缆（本期 3 回，预留 1 回）选择四回电缆进行工频电场、工频磁场类比监测；新建四回电缆（本期 2 回，预留 2 回）、新建双回电缆选择双回电缆进行工频电场、工频磁场类比监测；新建双回电缆（本期 1 回，预留 1 回）、新建单回电缆选择单回电缆进行工频电场、工频磁场类比监测。

3.3.1 四回电缆线路工频电场、工频磁场预测分析

（1）类比对象选择及可比性分析

为预测本项目 110kV 四回电缆（本期 3 回，预留 1 回）线路建成运行后产生的工频电场、工频磁场对沿线周围环境的影响，选取电压等级、敷设方式、导线型号类似的福州市 110kV *** 线、*** 线、*** 线、*** 线作为类比监测对象。电缆线路类比情况见表 3.3-1。

表 3.3-1 本项目电缆线路与类比电缆线路对照表

对比内容	本项目 110kV 四回电缆线路（本期 3 回，预留 1 回）	110kV***线、***线、***线、***线	类比可行性
电压等级	110kV	110kV	电压等级一致，类比可行
敷设方式	四回敷设（本期 3 回，预留 1 回）	四回敷设	本项目敷设回数少于类比线路，类比可行
电缆型号	110kV 石壁~五金、110kV 石壁~石湖：ZC-YJLW ₀₃ -Z-64/110-1×1000mm ² 110kV 石壁~古浮：ZC-YJLW ₀₃ -Z-64/110-1×800mm ²	110kV***线：ZC-YJLW ₀₃ -Z-64/110-1×1000mm ² 110kV***线：ZC-YJLW ₀₃ -Z-64/110-1×630mm ² 110kV***线：ZC-YJLW ₀₃ -Z-64/110-1×800mm ² 110kV***线：ZC-YJLW ₀₃ -Z-64/110-1×630mm ²	电缆截面积相似，类比可行
环境条件	周围无同类型电磁污染源	周围无同类型电磁污染源	类似，具有可比性

从类比情况比较结果看，拟建110kV四回电缆线路和110kV***线、***线、***线、***线电压等级相同，均为110kV；本项目敷设回数少于类比线路，电缆截面积相似；且均位于福建省，环境条件类似；因此本项目拟建110kV四回电缆线路建成投运后，在不受其他因素影响下，对周围环境的工频电场、工频磁场影响理论上与110kV***线、***线、***线、***线类似。因此，选取福州市110kV***线、***线、***线、***线作为类比线路是可行的。

（2）类比线路监测情况

①110kV***线、***线、***线、***线类比监测数据来源、监测时间及监测工况等见表 3.3-2。

表 3.3-2 类比电缆线路监测数据一览表

分类	描述
数据来源	引自《福州长乐阜山 220 千伏变电站 110kV 送出工程周围电磁环境和声环境现状检测报告》，（2023）苏核环监（综）字第（***）号，江苏核众环境监测技术有限公司，详见附件 8-6
监测因子	工频电场、工频磁场
监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）
监测日期	2023 年 7 月 21 日（9:00~13:00）
天气状况	晴，气温 30℃~36℃，相对湿度 66%~74%
监测工况	110kV***线：电压***kV~***kV，电流***A~***A 110kV***线：电压***kV~***kV，电流***A~***A 110kV***线：电压***kV~***kV，电流***A~***A 110kV***线：电压***kV~***kV，电流***A~***A

②类比监测因子

监测因子：工频电场、工频磁场。

③监测方法及监测仪器

监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

监测仪器：详见表 3.3-3。

表 3.3-3 类比监测仪器一览表

监测项目	仪器型号	仪器编号	检定日期及有效期限
工频电场强度 工频磁感应强度	主机型号：SEM-600 探头型号：LF-01	主机编号：C-0694 探头编号：G-0694	2023 年 4 月 3 日 (有效期 1 年)

④监测点位布设

电缆线路断面监测以电缆管廊中心正上方为起点，沿垂直于线路方向，监测点位间距 1m，顺序测至电缆管廊一侧外延 5m 处。

⑤监测结果

类比电缆线路断面处工频电场强度、工频磁感应强度监测结果见表 3.3-4；类比断面工频电场强度、工频磁感应强度的变化趋势图分别见图 3.3-1、图 3.3-2。

表 3.3-4 类比电缆线路断面处工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

测点			工频电场强度 (V/m)	工频磁感应 强度 (μT)
8	228 国道和鹤梅线交叉口 上方，利用已有市政管廊 敷设四回电缆段 (110kV***线、***线、 ***线、***线) 电缆管廊 正上方为起点，垂直于市 政管廊向东北侧	管廊正上方	15.9	0.552
9		距管廊 0m	15.6	0.446
10		距管廊 1m	13.5	0.355
11		距管廊 2m	12.9	0.309
12		距管廊 3m	12.7	0.256
13		距管廊 4m	12.0	0.242
14		距管廊 5m	11.1	0.195

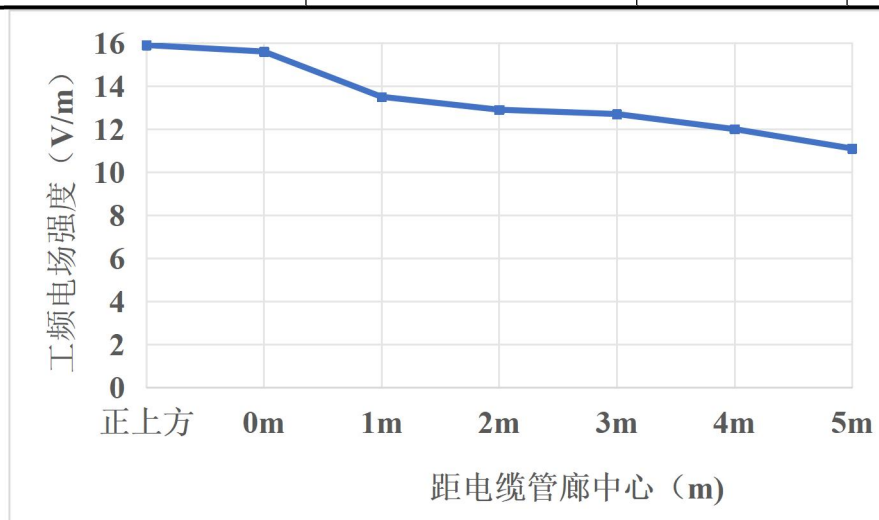


图3.3-1 类比断面工频电场强度的变化趋势图

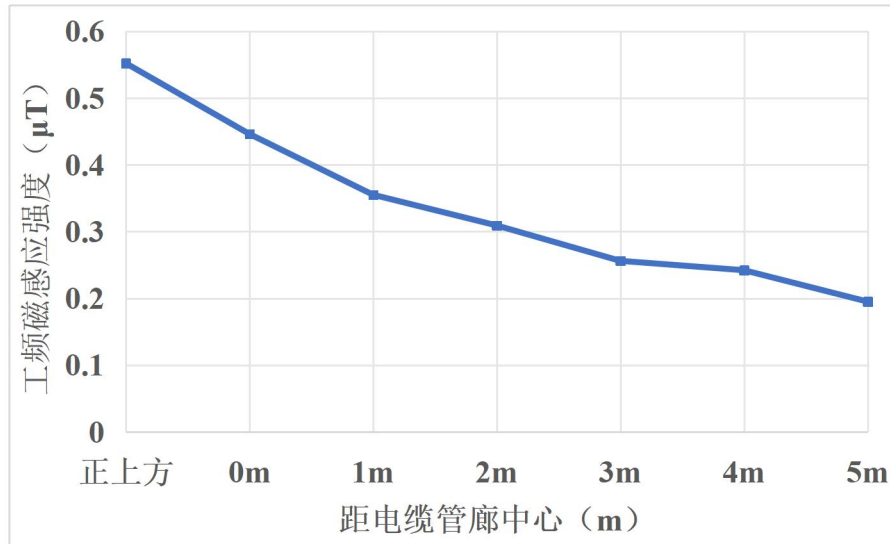


图3.3-2 类比断面工频磁感应强度的变化趋势图

（3）监测结果分析

类比监测结果表明，110kV***线、***线、***线、***线电缆线路监测断面测点处工频电场强度为 11.1V/m~15.9V/m，工频磁感应强度为 0.195μT~0.552μT，符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众暴露控制限值要求。

根据监测结果，电缆线路沿线测点处工频电场强度低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频电场强度 4000V/m 控制限值，工频电场强度仅与运行电压相关，因此本项目建成运行期间，输电线路沿线及电磁环境敏感目标处的工频电场强度仍将低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频电场强度 4000V/m。

根据类比监测结果，类比线路工频磁感应强度监测最大值为 0.552μT，推算到本工程设计输送功率（载流量 3685A）情况下，工频磁感应强度最大约为监测条件下的 7.54 倍，即最大值为 4.162μT。因此，即使是在设计最大输送功率情况下，线路运行时的工频磁场亦能满足相应控制限值要求。

3.3.2 双回电缆线路工频电场、工频磁场定性分析及评价

（1）类比对象选择及可比性分析

为预测本项目新建四回电缆（本期2回，预留2回）、新建双回电缆线路建成运行后产生的工频电场、工频磁场对沿线周围环境的影响，选取电压等级、敷设方式、导线型号类似的泉州市110kV***线、***线作为类比监测对象。电缆线路类比情况见表 3.3-5。

表 3.3-5 本项目电缆线路与类比电缆线路对照表

对比内容	本项目新建四回电缆（本期 2 回，预留 2 回）、新建双回电缆线路	110kV***线、***线	类比可行性
电压等级	110kV	110kV	一致
敷设方式	双回敷设	双回敷设	一致
电缆型号	①110kV 石壁~五金：ZC-YJLW ₀₃ -Z-64/110-1×1000mm ² 110kV 石壁~古浮：ZC-YJLW ₀₃ -Z-64/110-1×800mm ² ； ②110kV 石壁~石湖：ZC-YJLW ₀₃ -Z-64/110-1×1000mm ² 110kV 石壁~古浮：ZC-YJLW ₀₃ -Z-64/110-1×800mm ² ；	ZC-YJLW ₀₃ -Z-64/110-1×1000mm ²	电缆型号相似，类比可行
环境条件	福建省	福建省	相同

从类比情况比较结果看，拟建110kV电缆线路和泉州市110kV***线、***线电压等级相同，均为110kV；电缆敷设方式一致；电缆截面相似；且均位于福建省，环境条件类似；因此本项目拟建110kV电缆线路建成投运后，在不受其他因素影响下，对周围环境的工频电场、工频磁场影响理论上与110kV***线、***线类似。因此，选取泉州市110kV***线、***线作为类比线路是可行的。

（2）类比线路监测情况

①110kV***线、***线类比监测数据来源、监测时间及监测工况见表3.3-6。

表 3.3-6 类比电缆线路监测数据来源、监测时间及监测工况

分类	描述
数据来源	引自《泉州北门（后茂）110kV 输变电工程电磁环境及声环境现状检测报告》，XDJC-2025-09015-6，合肥鑫鼎环保科技有限责任公司，详见附件 8-7
监测日期	2025 年 9 月 17 日，10:15~16:28
天气状况	晴，气温 30℃~34℃，相对湿度 61%~68%
监测工况	110kV***线：电压***kV~***kV，电流***A~***A，有功***MW~***MW 110kV***线：电压***kV~***kV，电流***A~***A，有功***MW~***MW

②类比监测因子

监测因子：工频电场、工频磁场。

③监测方法及监测仪器

监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

监测仪器：详见表 3.3-7。

表 3.3-7 类比监测仪器一览表

监测项目	仪器型号	仪器编号	校准有效期限
工频电场强度 工频磁感应强度	电磁辐射分析仪 SEM-600	探头编号：I-1506 主机编号：D-1587	2024.11.13（有效期 1 年）

④监测点位布设

110kV***线、***线电缆线路断面监测以电缆管廊中心正上方为起点，沿垂直于线路方向，监测点位间距 1m，顺序测至电缆管廊中心一侧外 7m 处。

⑤监测结果

类比电缆线路断面处工频电场强度、工频磁感应强度监测结果见表 3.3-8；类比断面工频电场强度、工频磁感应强度的变化趋势图分别见图 3.3-3、3.3-4。

表 3-4 类比电缆线路断面处工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

测点			工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
22	110kV***线 ***线双回路 电缆管廊中心 正上方地方为 起点，垂直于 电缆管廊向东 北侧（管廊宽 2.4m）	0m	0.5	0.133
23		1m	0.5	0.129
24		2m	0.4	0.114
25		3m	0.3	0.108
26		4m	0.3	0.097
27		5m	0.2	0.085
28		6m	0.2	0.079
29		7m	0.1	0.077

*注：测点编号来源于检测报告。

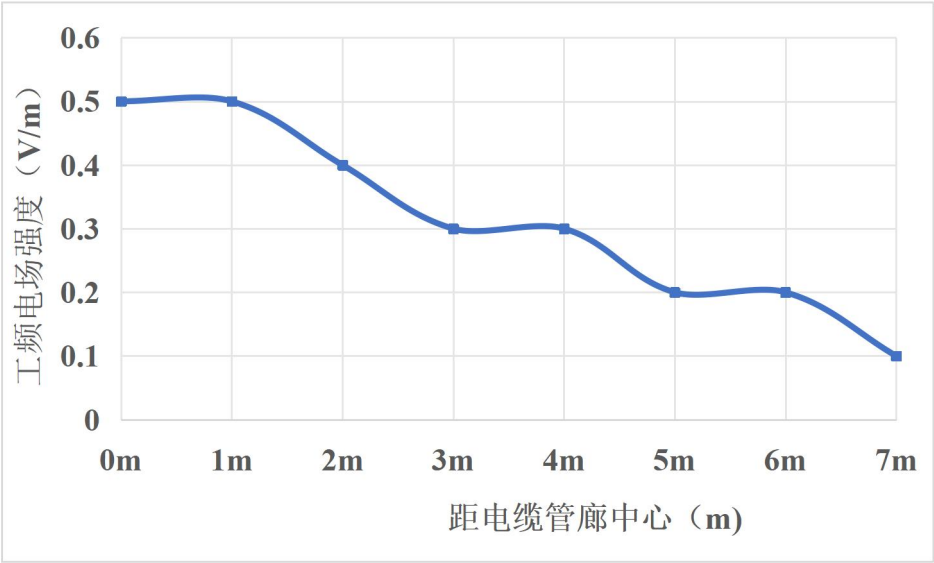


图3.3-3 类比断面工频电场强度的变化趋势图

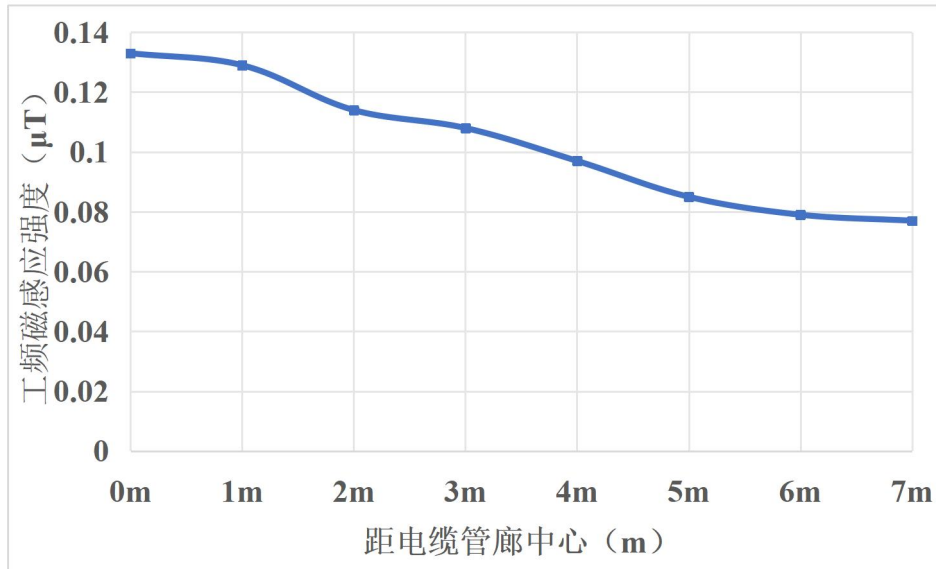


图3.3-4 类比断面工频磁感应强度的变化趋势图

类比监测结果表明，距离电缆管廊越远，总体上工频电场强度和工频磁感应强度越低，工频电场强度和工频磁感应强度一般在电缆管廊正上方达到最大值。

（3）监测结果分析

类比监测结果表明，110kV***线、***线电缆线路监测断面测点处工频电场强度为 0.1V/m~0.5V/m，工频磁感应强度为 0.077μT~0.133μT，符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求。

根据监测结果，电缆线路沿线测点处工频电场强度低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频电场强度 4000V/m 控制限值，工频电场强度仅与运行电压相关，因此本项目建成运行期间，电缆输电线路沿线处的工频电场强度仍将低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频电场强度 4000V/m。

根据现状监测结果，线路工频磁场监测最大值为 0.133μT，推算到本项目设计输送功率（双回线路载流量最大 2420A）情况下，工频磁场最大约为监测条件下的 275 倍，即最大值为 36.575μT。因此，即使是在设计最大输送功率情况下，线路运行时的线路沿线工频磁场亦能满足相应标准限值要求。

3.3.3 单回电缆线路工频电场、工频磁场预测分析

（1）类比对象选择及可比性分析

为预测本项目110kV单回电缆线路建成运行后产生的工频电场、工频磁场对沿线周围环境影响，选取电压等级、敷设方式、导线型号类似的福州市110kV***作为类比

监测对象。电缆线路类比情况见表3.2-9。

表 3.2-9 本项目电缆线路与类比电缆线路对照表

对比内容	本项目 110kV 单回电缆线路	110kV***	类比可行性
电压等级	110kV	110kV	一致
敷设方式	单回敷设	单回敷设	一致
电缆型号	①110kV 石壁~古浮: ZC-YJLW ₀₃ -Z-64/110-1×800mm ² ; ②110kV 石壁~石湖、110kV 石壁~五金 ZC-YJLW ₀₃ -Z-64/110-1×1000mm ²	YJLW ₀₃ -Z-64/110-1×1000mm ²	电缆截面积相似, 类比可行
环境条件	福建省	福建省	相同

从类比情况比较结果看, 拟建110kV电缆线路和110kV***电压等级相同, 均为110kV; 电缆敷设方式一致; 电缆截面积相似; 且均位于福建省, 环境条件类似; 因此本项目拟建110kV电缆线路建成投运后, 在不受其他因素影响下, 对周围环境的工频电场、工频磁场影响理论上与110kV***类似。因此, 选取福州市110kV***作为类比线路是可行的。

(2) 类比线路监测情况

①110kV***类比监测数据来源、监测时间及监测工况见表3.2-10。

表 3.2-10 类比电缆线路监测数据来源、监测时间及监测工况

分类	描述
数据来源	引自《福州仓山浦上 110 千伏输变电扩建工程(3 号主变)检测报告》, 网绿环检(2023) S***号, 武汉网绿环境技术有限公司, 详见附件 8-8
监测日期	2022 年 12 月 9 日, 10:00~16:00
天气状况	多云, 气温 15℃~23℃, 湿度 61%RH~58%RH
监测工况	110kV***: 电压***kV~***kV, 电流***A~***A, 有功***MW~***MW

②类比监测因子

监测因子: 工频电场、工频磁场。

③监测方法及监测仪器

监测方法: 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)

监测仪器: 详见表 3.2-11。

表 3.2-11 类比监测仪器一览表

监测项目	仪器型号	仪器编号	检定日期及有效期限
工频电场强度 工频磁感应强度	SEM-600 电磁场分析仪	主机编号: D-2151 探头编号: G-2151	2022年7月1日 (有效期一年)

④监测点位布设

110kV***电缆线路断面监测以电缆管廊中心正上方为起点，沿垂直于线路方向，监测点位间距 1m，顺序测至电缆管廊中心一侧外 6m 处。

⑤监测结果

类比电缆线路断面处工频电场强度、工频磁感应强度监测结果见表 3.2-12；类比断面工频电场强度、工频磁感应强度的变化趋势图分别见图 3.2-5、3.2-6。

表 3.2-12 类比电缆线路断面处工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

测点			工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
DM1	110kV***线路电缆线路中心正上方地面为起点，垂直于线路东南方向（测点位于浦上大道段仓山万达广场旁）	0m	0.23	0.2568
		1m	0.21	0.2427
		2m	0.20	0.2372
		3m	0.20	0.1990
		4m	0.18	0.1542
		5m	0.17	0.1508
		6m	0.17	0.1378

*注：测点编号来源于检测报告。

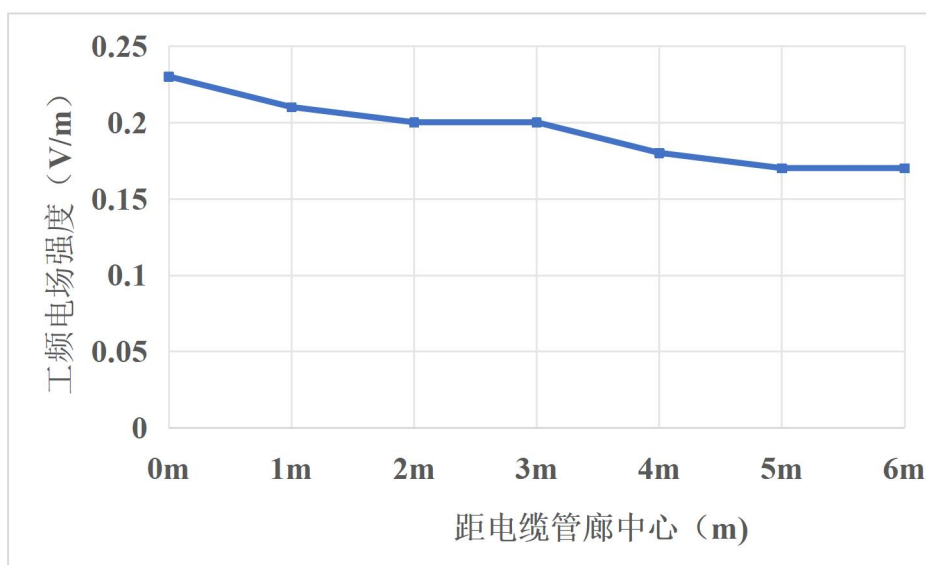


图3.2-5 类比断面工频电场强度的变化趋势图

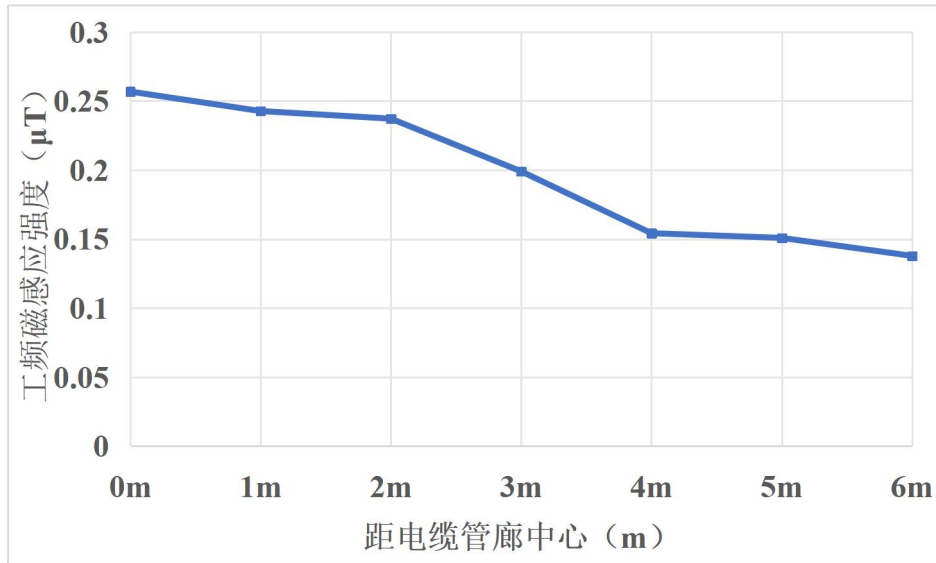


图3.2-6 类比断面工频磁感应强度的变化趋势图

类比监测结果表明，距离电缆管廊越远，总体上工频电场强度和工频磁感应强度越低，工频电场强度和工频磁感应强度一般在电缆管廊正上方达到最大值。

（3）监测结果分析

类比监测结果表明，110kV***线路监测断面工频电场强度监测值范围为0.17V/m~0.23V/m，工频磁感应强度监测值范围为0.1378μT~0.2568μT，符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表1中工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT公众暴露控制限值要求。

根据监测结果，电缆线路沿线测点处工频电场强度低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频电场强度4000V/m控制限值，工频电场强度仅与运行电压相关，因此本项目建成运行期间，电缆输电线路沿线处的工频电场强度仍将低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频电场强度4000V/m。

根据现状监测结果，线路工频磁场监测最大值为0.2568μT，推算到本项目设计输送功率（单回线路载流量最大1265A）情况下，工频磁场最大约为监测条件下的47.34倍，即最大值为12.157μT。因此，即使是在设计最大输送功率情况下，线路运行时的线路沿线工频磁场亦能满足相应标准限值要求。

4 电磁环境保护措施

4.1 变电站电磁环境保护措施

石壁 220kV 变电站前期已将主变及电气设备合理布局，本期扩建间隔工程保证导体和电气设备安全距离，降低电磁环境影响；设置防雷接地保护装置，降低静电感应的影响，同时做好设备维护和运行管理。

4.2 输电线路电磁环境保护措施

(1) 本项目输电线路部分线路采用电缆敷设，以降低输电线路对周围电磁环境的影响；

(2) 架空输电线路提高导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置，降低输电线路对周围电磁环境的影响；架空线路严格按照以下要求的高度架设，确保线路周围及电磁环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足相应的限值要求：

①当 110kV 同塔四回架空（本期 3 回，备用 1 回）、110kV 同塔四回架空（本期 1 回，备用 3 回）、110kV 同塔双回（本期 1 回，备用 1 回）、110kV 同塔双回、110kV 单回架空和双设单挂架空线路经过耕地、园地、道路等场所时，线路导线的最低对地高度不小于 6m。

②当 110kV 同塔四回架空（本期 3 回，备用 1 回）、110kV 同塔四回架空（本期 1 回，备用 3 回）、110kV 同塔双回（本期 1 回，备用 1 回）、110kV 同塔双回、110kV 单回架空和双设单挂架空线路经过电磁环境敏感目标时，线路导线的最低对地高度不小于 7m；跨越电磁环境敏感目标建筑物时，导线与建筑物之间的最小垂直距离不小于 7m。

(3) 对于本项目重新紧放线（双设单挂）段，尽量维持在现有导线高度，不低于现有导线对地高度 20m；跨越电磁环境敏感目标建筑物时，导线与建筑物之间的最小垂直距离不小于 7m。

(4) 架空线路沿线应给出警示和防护指示标志。

5 电磁评价结论

5.1 项目概况

(1) 石壁 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

本期在石壁 220kV 变电站内扩建 110kV 间隔 4 回（石湖、古浮、五金、香山（预留）各 1 回），均采用电缆出线，不新增用地。

(2) 110kV 香金红线脱开香山变改接进石壁变线路工程

将香山~五金红线 110kV 线路脱开香山变改接进石壁变形成石壁~五金 110kV 线路，新建线路路径总长约 5.542km。

其中新建架空线路路径长约 4.847km，具体为：单回架空线路路径长约 0.81km、同塔双回架空线路路径长约 0.492km（与本期石壁~古浮 110kV 线路同塔架设）、同塔四回架空线路路径长约 3.545km（与本期石壁~石湖 110kV 线路、石壁~古浮 110kV 线路及备用 1 回线路同塔架设路径长约 2.63km；与备用 3 回线路同塔架设路径长约 0.915km）；新建电缆线路^[1]路径长约 0.695km，具体为：单回电缆线路路径长约 0.075km（电缆引下线及余缆，单回土建路径长约 0.195km，其中本期石壁~五金 110kV 线路敷设 0.075km，0.12km 电缆通道仅土建，预留本期石壁~古浮 110kV 线路、本期石壁~石湖 110kV 线路敷设），双回电缆线路路径长约 0.22km（双回土建路径长约 0.29km，其中与本期石壁~古浮 110kV 线路同沟双回敷设路径长约 0.17km；与本期预留线路同沟敷设路径长约 0.05km，预留本期石壁~古浮 110kV 线路与本期石壁~石湖 110kV 线路同沟双回敷设路径长约 0.03km，预留本期石壁~石湖 110kV 线路与预留 1 回同沟双回敷设路径长约 0.04km），四回电缆线路路径长约 0.40km（其中与本期石壁~石湖 110kV 线路、本期石壁~古浮 110kV 线路、预留 1 回线路同沟四回敷设路径长约 0.16km；与本期石壁~古浮 110kV 线路同沟双回敷设、预留 2 回线路路径长约 0.24km）。

同时，拆除现状 110kV 香金红/蓝线#14 杆~现状 110kV 香金红/蓝线#15 杆单回导线（110kV 香金红线）路径长约 0.108km，并重新紧放线现状 110kV 香金红/蓝线#14 杆~110kV 香金红/蓝线#15 杆（架线调整，形成 110kV 香金红线）双设单挂架空线路路径长约 0.108km、重新紧放线现状 110kV 香金红/蓝线#16 杆~新建单回路杆塔双设单挂架空线路路径长约 0.08km；重新紧放线香山 220kV 变电站~110kV 香金红/蓝线#1 杆双回架空线路（110kV 香金红/蓝线）线路路径长约 0.021km。

架空线路导线型号为 2×JL/LB20A-240/30 型铝包钢芯铝绞线，电缆型号为 ZC-YJLW03-Z-64/110-1×1000mm²。

注：[1]新建电缆线路的土建及备用线路敷设施工均纳入本子工程，即“110kV 香金红线脱开香山变改接进石壁变线路工程”，其他子工程的电缆线路利用本子工程建设的电缆通道直接敷设电缆。

（3）110kV 香古 I 路脱开香山变改接进石壁变线路工程

将香山~古浮 I 回 110kV 线路脱开香山变改接进石壁变形成石壁~古浮 110kV 线路，1 回，新建线路路径总长约 0.7km。

其中新建双设单挂架空线路路径长约 0.025km；利用“110kV 香金红线脱开香山变改接进石壁变线路工程”中拟建的电缆通道敷设单回电缆线路路径长约 0.675km，具体为：利用单回电缆线路通道敷设电缆路径长约 0.075km、利用双回电缆通道敷设电缆路径长约 0.2km、利用四回电缆通道敷设电缆路径长约 0.4km。

架空线路导线型号为 2×JL/LB20A-240/30 型铝包钢芯铝绞线，电缆型号为 ZC-YJLW03-Z-64/110-1×800mm²。

（4）110kV 香湖蓝线脱开香山变改接进石壁变线路工程

将香山~石湖蓝线 110kV 线路脱开香山变改接进石壁变形成石壁~石湖 110kV 线路，1 回，线路路径总长约 0.873km。

其中新建架空线路路径长约 0.598km，具体为：双设单挂架空线路路径长约 0.04km、同塔双回架空线路路径长约 0.558km（与备用 1 回线路同塔架设）；利用“110kV 香金红线脱开香山变改接进石壁变线路工程”中拟建的电缆通道敷设单回电缆线路路径长约 0.275km，具体为：利用单回电缆通道敷设电缆路径长约 0.045km，利用双回电缆通道敷设电缆路径长约 0.07km，利用四回电缆通道敷设电缆线路路径长约 0.16km。

新建架空线路导线型号为 2×JL/LB20A-240/30 型铝包钢芯铝绞线，电缆型号为 ZC-YJLW03-Z-64/110-1×1000mm²。

5.2 电磁环境现状

现状监测结果表明，石壁 220kV 变电站四周及电磁环境敏感目标处测点测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求；拟建 110kV 输电线路沿线及电磁环境敏感目标测点测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求。

5.3 电磁环境影响评价

通过类比监测分析，本项目石壁 220kV 变电站本期建成投运后，变电站周围及电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》

（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求；通过模式预测，本项目架空线路建成投运后，沿线工频电场强度、工频磁感应强度能够满足线路下耕地等场所工频电场强度限值 10kV/m 的要求，线路沿线电磁环境敏感目标不同楼层处的工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求；通过定性分析，本项目电缆线路建成投运后，沿线工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

5.4 电磁环境保护措施

（1）石壁 220kV 变电站前期已将主变及电气设备合理布局，本期扩建间隔工程保证导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置，降低静电感应的影响。

（2）本项目输电线路部分线路采用电缆敷设，以降低输电线路对周围电磁环境的影响。

（3）架空输电线路提高导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置，降低输电线路对周围电磁环境的影响；架空线路严格按照以下要求的高度架设，确保线路周围及环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足相应的限值要求：

①当 110kV 同塔四回架空（本期 3 回，备用 1 回）、110kV 同塔四回架空（本期 1 回，备用 3 回）、110kV 同塔双回（本期 1 回，备用 1 回）、110kV 同塔双回、110kV 单回架空和新建双设单挂架空线路经过耕地、园地、道路等场所时，线路导线的最低对地高度不小于 6m。

②当 110kV 同塔四回架空（本期 3 回，备用 1 回）、110kV 同塔四回架空（本期 1 回，备用 3 回）、110kV 同塔双回（本期 1 回，备用 1 回）、110kV 同塔双回、110kV 单回架空和新建双设单挂架空线路经过电磁环境敏感目标时，线路导线的最低对地高度不小于 7m；跨越电磁环境敏感目标建筑物时，导线与建筑物之间的最小垂直距离不小于 7m。

（4）对于本项目重新紧放线（双设单挂）段，尽量维持在现有导线高度，不低于现有导线对地高度 20m；跨越电磁环境敏感目标建筑物时，导线与建筑物之间的最小垂直距离不小于 7m。

（5）架空线路沿线应给出警示和防护指示标志。

5.5 电磁专题评价结论

综上所述，泉州石狮石壁～石湖、古浮、五金 110 千伏线路工程在认真落实电磁环境保护措施后，工频电场、工频磁场对周围环境的影响较小，投入运行后对周围环境的影响符合相应评价标准。