

检索号

2024-HP-0097

建设项目环境影响报告表

公开本

项 目 名 称：福建福州福清利桥 110kV 输变电工程

建设单位（盖章）：国网福建省电力有限公司福清市供电公司

编制单位：

江苏辐环环境科技有限公司

编制日期：

2025 年 5 月

福建省生态环境厅
sthjt.fujian.gov.cn

首页概况信息政务公开互动交流办事服务专题专栏

请输入搜索内容

当前位置：首页>政务公开>业务信息>环评审批>环评管理

来源：福建省生态环境厅 时间：2025-01-02 17:44 浏览量：222

A⁺A⁻☆🖨️🔗

环评文件编制技术单位备案情况汇总表(截至2025年1月2日)

环评文件编制技术单位备案情况汇总表
(截至2025年1月2日，按备案时间先后)
注册地在福建省的环评文件编制技术单位

福建省生态环境厅 首页概况信息政务公开互动交流办事服务专题专栏

请输入搜索内容

163	龙岩市翰欣建材有限公司	2025. 1. 2	
-----	-------------	------------	--

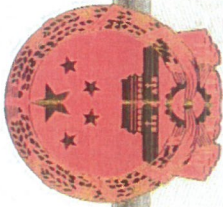
注册地在省外的环评文件编制技术单位

序号	技术单位名称	备案时间	备注
1	浙江绿创环境科技有限公司	2020. 8. 4	
2	江苏通凯生态环境科技有限公司	2020. 8. 12	2024. 12. 11“江苏通凯生态环境科技有限公司”更名为“江苏通凯生态科技有限公司”。
3	深圳市昱龙珠环保科技有限公司	2020. 8. 13	
4	青岛博研海洋环境科技有限公司	2020. 8. 13	
5	北京水木丰岳环境咨询有限公司	2020. 8. 14	
6	武汉网绿环境技术咨询有限公司	2020. 8. 14	2023. 1. 13工程师变更。
7	江苏福环环境科技有限公司	2020. 8. 18	
8	深圳鹏达信能源环保科技有限公司	2020. 8. 21	
9	青岛中石大环境与安全技术中心有限公司	2020. 8. 21	
10	上海南城石化环境保护科技有限公司	2020. 8. 25	
11	广东天雁生态环境技术有限公司	2020. 8. 25	2021年1月12日，被生态环境部列入限期整改名单，限期6个月内不予受理该单位主持编制的报告书（表）。
12	中国核动力研究院	2020. 8. 25	

环境科技有限公司

环评审批专用章

3201000109642



编号 3201000109642

统一社会信用代码
913201003393926218

营业执照

扫描二维码“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可、监管信息。



名称 江苏福环环境科技有限公司
类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

注册资本 1000万元整

成立日期 2015年07月14日

住所 南京市建邺区庐山路168号1011室

法定代表人 潘敏

经营范围 一般项目：放射性污染监测；检验检测服务；建设工程质量检测；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；环保咨询服务；生态环境监测；环境应急治理服务；工程管理服务；广告发布；广告设计、制作；科普宣传服务；业务培训（不含教育培训、职业技能培训等需取得许可的培训）；（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）



登记机关

2023年10月20日

关于环评文件公开文本删除的涉及国家秘密、商业秘密等内容的删除依据和理由说明

福州市生态环境局：

报送贵局的福建福州福清利桥110kV输变电工程项目环境影响报告表经我单位审核，部分内容涉及国家秘密、商业秘密等内容（具体删除内容、删除依据详见附件）。我单位提交的福建福州福清利桥110kV输变电工程项目环境影响报告表公开版，已经不包含涉及国家秘密、商业秘密等内容，同意对公开文本的全文进行公示，特此声明。

附件：关于福建福州福清利桥110kV输变电工程环境影响报告表公开文本删除内容、删除依据的说明

单位盖章：国网福建省电力有限公司福清市供电公司

2025年1月20日





目 录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设内容	12
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	20
四、生态环境影响分析	32
五、主要生态环境保护措施.....	55
六、生态环境保护措施监督检查清单	62
七、结论	68
电磁环境影响专题评价	69

一、建设项目基本情况

建设项目名称		福建福州福清利桥 110kV 输变电工程	
项目代码		2208-350181-04-01-401287	
建设单位联系人		黄*	联系方式 159*****76
建设地点		利桥 110kV 变电站：福州市福清市龙山街道 塘头 220kV 变电站：福州市福清市龙山街道 配套 110kV 线路：线路途经福州市福清市龙山街道、海口镇	
地理坐标	利桥 110 千伏变电站新建工程	站址中心：东经***度**分***秒，北纬***度***分***秒	
	塘头 220 千伏变电站 110 千伏利桥间隔扩建工程	站址中心：东经***度**分***秒，北纬***度***分***秒	
	塘头~利桥 I、II 回 110 千伏线路工程	起点 1：东经***度**分***秒，北纬***度***分***秒	
		终点 1：东经***度**分***秒，北纬***度***分***秒	
		起点 2：东经***度**分***秒，北纬***度***分***秒	
终点 2：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：新增永久用地 7937m ² 、恢复永久用地 90m ² 、临时用地 17635m ² 配套线路路径长度：6.5km
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）		福清市发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填） 融发改审批〔2024〕163 号
总投资（万元）		****（动态）	环保投资（万元） **
环保投资占比（%）		**	施工工期 13 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		《国网福建电力关于印发2024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〔2024〕78号）	

规划环境影响 评价情况	无
规划及规划环境影响评 价符合性分析	根据《国网福建电力关于印发2024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〔2024〕78号），本项目已纳入国网福建省电力关于印发2024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

其他 符合 性 分 析	本项目“三线一单”、福建省生态环境分区管控符合性分析	
	本项目“三线一单”符合性分析详见表 1-1；本项目所选地块共涉及 2 个生态环境管控单元，其中优先保护单元 1 个，重点管控单元 1 个，本项目与福建省生态环境分区管控中“环境管控单元准入要求”、“区域总体管控”符合性分析详见表 1-2、表 1-3。	
	表 1-1 本项目“三线一单”符合性分析一览表	
	类别	符合性分析
	生态保护红线	根据《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启动“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207 号），本项目未进入生态保护红线；因此，本项目符合生态保护红线的要求。
	环境质量底线	根据现状监测数据，本项目利桥 110kV 变电站拟建址满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类、4a 类标准，评价范围内保护目标处声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求；塘头 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；拟建架空线路沿线评价范围内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，本项目塘头 220kV 变电站营运期四周厂界昼、夜间仍可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求；通过理论预测，本项目利桥 110kV 变电站营运期四周厂界昼、夜间可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应标准限值要求，声环境保护目标处昼、夜间仍满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准限值要求；通过类比监测，架空线路沿线评价范围内保护目标处声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求。 根据现状监测数据，利桥 110kV 变电站拟建址四周、塘头 220kV 变电站四周及电磁环境敏感目标处以及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；通过模式预测及类比监测分析，在采取本报告表提出的环保措施后，营运期塘头 220kV 变电站四周、利桥 110kV 变电站四周、拟建线路沿线以及本项目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。 本期在塘头 220kV 变电站围墙内进行间隔扩建，不新增生活污水产生量、不新增生活垃圾产生量、不新增危险废物等，不会对周围环境造成影响。 本期新建利桥 110kV 变电站配套建有化粪池，日常巡视、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，对周围水环境无影响；日常巡视、检修等工作人员产生的少量生活垃圾由垃圾桶收集后，委托环卫部门统一清运处理，不外排，后期运行过程中产生的废铅蓄电池和废变压器油及时交由有资质单位处理，不会对周围的环境造成影响；站内建有事故油坑及事故油池，能够满足要求，运行后的环境风险可控。 因此本项目对周围环境影响较小，符合环境质量底线要求。
	资源利用上线	输变电工程主要利用的资源为土地资源，本项目新增永久用地 7937m ² 、恢复永久用地 90m ² 、临时用地 17635m ² ；本项目新建利桥 110kV 变电站已取得福清市自然资源和规划局的建设项目用地预审与选址意见书（用字第 350181202300136 号）及《福清市人民政府关于福建福州福清利桥 110kV 输变电工程建设用地使用权的批复》（融政土〔2024〕617 号），塘头 220kV 变电站前期工程已取得不动产权证（闽（2023）福清市不动产权第 0032377 号），新建输电线路已取得福清市自然资源和规划局、福州市福清生态环境局等部门的同意，符合资源利用上线要求。
	环境准入负面清单	根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目建设属于“第一类鼓励类，四、电力，2.电力基础设施建设”项目。

其他符合性分析	表 1-2 本项目与福建省生态环境分区管控中“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
	福清市一般生态空间-水土保持生态功能重要区域	优先保护单元	空间布局约束	除落实一般生态空间的管控要求外，依据《福建省水土保持条例》（2022 年）的相关要求进行管理。 禁止行为： 1.禁止在下列区域挖砂、取土、采石、挖土洗砂或者从事其他可能造成水土流失的活动：（1）小（1）型以上水库设计蓄水线以上、重要饮用水水源地一重山范围内的山坡地；（2）重点流域干流、一级支流两岸外延五百米或者一重山范围内；（3）铁路、公路两侧外延五十米范围内十度以上的山坡地。 2.禁止在二十五度以上陡坡地和饮用水水源一级保护区的山坡地开垦种植农作物。 3.禁止全坡面开垦、顺坡开垦耕种等不合理的开发生产活动。在水土流失重点治理区禁止皆伐和炼山整地。 4.禁止开垦、开发、占用和破坏植物保护带。 限制行为： 1.在二十五度以上陡坡地种植经济林的，应当科学选择树种，合理确定规模，采取水土保持措施，防止造成水土流失。2.在水土流失重点预防区从事林业生产活动的，提倡实行择伐作业，控制炼山整地。	建设单位已同步委托江苏辐环环境科技有限公司开展水土保持方案报告编制，项目的建设严格按照《福建省水土保持条例》（2022 年）的相关要求进行	符合
			污染物排放管控	无	/	/
			环境风险防控	无	/	/
			资源开发效率要求	高污染燃料禁燃区内禁止燃用高污染燃料，禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施。已建的燃用高污染燃料设施，限期改用电、天然气、液化石油气等清洁能源。	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
	福清市重点管控单元 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、搬迁进入规范化工园区或关闭退出。城市建成区内现有有色金属、印染、原料药制造、化工等污染较重的企业应有序搬迁改造或依法关闭。 2.严格控制包装印刷、工业涂装、制鞋等高 VOCs 排放的项目建设，相关新建项目必须进入工业园区。 3.禁止开发利用未经评估和无害化处理的列入建设用地污染地块名录及开发利用负面清单的土地。	本项目为输变电工程，不涉及空间布局约束中管控要求的相关内容	符合
			污染物排放管控	落实新增二氧化硫、氮氧化物和 VOCs 排放总量控制要求。	本项目为输变电工程，不涉及污染物排放管控中管控要求的相关内容	符合

其他符合性分析			环境风险防控	单元内现有化学原料和化学制品制造业、有色金属冶炼和压延加工业等具有潜在土壤污染环境风险的企业退役后，应开展土壤环境状况评估，经评估认为污染地块可能损害人体健康和环境，应当进行修复的，由造成污染的单位和个人负责被污染土壤的修复。	本项目为输变电工程，不涉及环境风险防控中管控要求的相关内容	符合	
			资源开发效率要求	高污染燃料禁燃区内禁止燃用高污染燃料，禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施。已建的燃用高污染燃料设施，限期改用电、天然气、液化石油气等清洁能源。	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 1-3 本项目与福建省生态环境分区管控中“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	
	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。				
		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。				
		环境风险防控	无			无	无
		资源开发效率要求	无			无	无
	福州市陆域	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、风景名胜區、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）原住居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			本项目不涉及空间布局约束中的相关内容	符合

其他符合性分析			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、锆、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，国家发展改革委会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.福州市石化中上游项目重点在福州江阴港城经济区、可门港经济区化工新材料产业园布局。 2.禁止在闽江马尾罗星塔以上流域范围新、扩建制革项目，严控新（扩）建植物制浆、印染、合成革及人造革、电镀项目。 3.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。 4.禁止新、改、扩建生产高 VOCs 含量有机溶剂型涂料、油墨和胶黏剂的项目。 5.持续加强闽清等地建陶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、城市总体发展规划等要求，进一步明确发展定位，优化产业布局和规模。 6.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闽江中上游地区转移。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。		
---------	--	--	--	--	--

其他符合性分析		7.禁止在流域上游新建、扩建重污染企业和项目。 8.重要敏感水体及富营养化湖库生态缓冲带除相关政府部门批准的科学研究活动外，禁止其它可能对保护区构成危害或不良影响的大规模生产、建设活动。 9.新、改、扩建煤电、钢铁、建材、石化、化工等“两高”项目，严格落实国家、省、市产业规划、产业政策、“三线一单”、规划环评，以及产能置换、煤炭消费减量替代、区域污染削减等相关要求。 10.单元内涉及永久基本农田的，应按照《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《关于严格耕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.工业类新（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）排放总量指标应符合区域环境质量和总量控制要求，立足于通过“以新带老”、削减存量，努力实现区域、企业自身总量平衡。总量指标来源、审核和监督管理按照“榕环保综〔2017〕90 号”等相关文件执行。 2.新、改、扩建涉 VOCs 排放项目，应从源头加强控制，使用低（无）VOCs 含量的原辅材料，实施新建项目 VOCs 排放区域内 1.2 及以上倍量替代。 3.严格控制新建、改建、扩建钢铁、水泥、平板玻璃、有色金属冶炼、化工等工业项目。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。重点控制区新建化工、石化应当执行大气污染物特别排放限值。 4.氟化工、印染、电镀等行业企业实行水污染物特别排放限值。 5.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。 6.每小时 35（含）—65 蒸吨燃煤锅炉和位于县级及以上城市建成区内保留的燃煤、燃油、燃生物质锅炉，原则上 2024 年底前必须全面实现超低排放。 7.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。 8.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。	本项目不涉及污染物排放管控中的相关内容	符合
	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、	本项目不涉及资源开发效率要求中的	符合

其他符合性分析			退出，县级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；禁止新建每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉，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。 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。	相关内容	
	陆域生态保护红线和一般生态空间	空间布局约束	一、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，有限人为活动应符合《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）》要求。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。 2.允许占用生态保护红线的重大项目范围，应符合《福建省自然资源厅福建省生态环境厅福建省林业厅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）要求。 二、一般生态空间 1.一般生态空间以生态环境保护为重点，维护生态安全格局，提升生态系统服务功能。 2.一般生态空间原则上按照限制开发区域进行管理。功能属性单一、管控要求明确的一般生态空间，按照生态功能属性的既有规定实施管理；具有多重功能属性、且均有既有管理要求的其他生态空间，按照管控要求的严格程度，从严管理；尚未明确管理要求的其他生态空间，限制有损主导生态服务功能的开发建设活动。	本项目不涉及空间布局约束中的相关内容	符合
		污染物排放管控	无	/	/
		环境风险防控	无	/	/
		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	本项目不涉及空间布局约束中的相关内容	符合

其他符合性分析			合《福建省进一步加强重金属污染防控实施方案》（闽环保固体〔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。		
	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“闽环保固体〔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。	本项目不涉及污染物排放管控要求的相关内容	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。	本项目不涉及资源开发效率要求的相关内容	符合	
	根据表 1-1，本项目的建设符合“三线一单”管控要求；根据表 1-2~1-3，本项目的建设符合福建省生态环境分区管控的要求。				

其他符合性分析	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		
	表 1-4 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	本项目所在区域未开展规划环评
	2	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求, 避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路, 应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证, 并采取无害化方式通过	本项目新建的利桥 110kV 变电站、原塘头 220kV 变电站的选址以及新建输电线路选线符合生态保护红线管控要求, 均已避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区
	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	本期新建利桥 110kV 变电站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, 避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区, 符合相关要求; 本期是在原塘头 220kV 变电站内扩建, 前期选址已按终期规模综合考虑进出线走廊规划, 进出线未进入自然保护区、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	本项目选址选线已充分考虑电磁和声环境影响, 本期新建利桥 110kV 变电站采用户内式布置, 并选用了电缆进出线方式, 符合相关要求; 本项目塘头 220kV 变电站是在原变电站内扩建出线间隔, 前期工程进出线选线时已采取综合措施, 减少电磁和声环境影响, 本期采用电缆出线, 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	本项目架空线路同一走廊内的双回线路采用了同塔双回架设方式、双回电缆敷设方式, 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	本期新建利桥 110kV 变电站位于 2 类、4a 类声环境功能区; 原塘头 220kV 变电站位于 2 类声环境功能区
	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	本期新建利桥 110kV 变电站选址时, 已充分考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等, 并在建设过程中采取相应的措施, 减少对生态环境的不利影响, 符合相关要求; 原塘头 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
	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, 尽量避让了集中林区减少林木砍伐
	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; 拟建利桥 110kV 变电站采用户内式布			

其他符合性分析	置，站址所在区域为 2 类、4 类声功能区，非 0 类声环境功能区，并在选址时已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；本期拟建线路同一走廊内的多回输电线路采用同塔双回架设，并在选线过程中尽量避让集中林区，针对无法避让区域采用高跨形式，尽量减少林木砍伐；本项目新建变电站选址已取得福清市自然资源和规划局的建设项目用地预审与选址意见书（用字第 350181202300136 号）及《福清市人民政府关于福建福州福清利桥 110kV 输变电工程建设用地使用权的批复》（融政土〔2024〕617 号），塘头 220kV 变电站前期工程已取得不动产权证（闽（2023）福清市不动产权第 0032377 号），输电线路路径选线已取得福清市自然资源和规划局、福州市福清生态环境局等的盖章同意，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。 本项目与当地城镇发展规划、国土空间规划的符合性 对照《福州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》、《福清市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目拟建变电站、拟建输电线路不占用所在区域国土空间规划“三区三线”中生态保护红线，与永久基本农田、城镇开发边界无冲突；本项目符合国土空间规划的要求。 本项目选址选线符合当地城镇发展规划、国土空间规划的要求。
---------	---

二、建设内容

地理位置	福建福州福清利桥 110kV 输变电工程位于福建省福州市福清市境内。其中利桥 110 千伏变电站新建工程、塘头 220 千伏变电站 110 千伏利桥间隔扩建工程均位于福州市福清市龙山街道；塘头~利桥 I、II 回 110 千伏线路工程途经福州市福清市龙山街道、海口镇，新建线路分别起于拟建利桥 110kV 变电站、原塘头~安民 110kV 线路#23 杆塔，分别止于原塘头~安民 110kV 线路#13-#14 杆塔、塘头 220kV 变电站。
项目组成及规模	2.1 项目由来 拟新建的利桥 110kV 变电站规划位于福州福清东部城区，满足东部新城供电。目前福清东部新城区域主要由龙山 110kV 变电站（2×50MVA）供电，2023 年龙山 110kV 变电站最大负载率达到 67.5%，根据项目区负荷预测，至 2025 年东部新城用电负荷将达到 43.6MW，预计 2025 年龙山 110kV 变电站接近满载状态，无法满足东部新城快速发展的用电需求。为满足项目区负荷增长需要，缓解龙山变供电压力，同时提高项目区供电可靠性，国网福建省电力有限公司福清市供电公司规划建设福建福州福清利桥 110kV 输变电工程是有必要的。 2.2 本项目建设内容 （1）利桥 110 千伏变电站新建工程 建设利桥 110kV 变电站，户内式；本期新建主变 2 台（容量为 2×50MVA），110kV 出线 2 回，10kV 出线 28 回，无功补偿 2×（3.6+4.8）Mvar 电容器组。远景主变 3 台（容量为 3×50MVA），110kV 出线远景 3 回，10kV 出线远景 42 回，无功补偿 3×（3.6+4.8）Mvar 电容器组；变电站总用地面积 5293m²，围墙内面积 3700m²。 （2）塘头 220 千伏变电站 110 千伏利桥间隔扩建工程 现有工程规模：主变 1 台，户外布置，容量为 1×240MVA（#2）；220kV、110kV 配电装置户内布置，220kV 出线 6 回，110kV 进出线 5 回；10kV 出线 14 回；总占地面积为 16526m²，围墙内用地面积 8569m²。 本期扩建规模：本期将塘头 220kV 变电站现有安民线出线间隔改接利桥变（利桥 I 线），同时新建 1 个利桥出线间隔（利桥 II 线）和 1 个安民线出线间隔，扩建间隔位于 110kV 户内配电装置预留位置，无新增用地。 （3）塘头~利桥 I、II 回 110 千伏线路工程 新建塘头~利桥 I、II 回 110kV 线路，线路路径总长 6.5km，其中新建双回架空线路路径长约 6.4km（约 0.3km 为双回设计单边架线）、新建双回电缆线路路径长约 0.1km。 新建架空线路导线型号为 1×JLHA3-335 中强度铝合金绞线，电缆型号为 ZC-YJLW03-64/110-1×630mm²交联聚乙烯绝缘聚乙烯护套电力电缆。 拆除原塘头~安民/城头 T 接塘头~龙山 II 回 110kV 线路#13~#14 段和#23~#24 段线路，拆除线路长度为 0.5km，拆除原#24 双回路杆塔 1 基。

项目组成及规模	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	
	利桥 110 千伏变电站新建工程	主变压器	户内布置 本期：2×50MVA； 远景：3×50MVA	
		110kV 配电装置	户内 GIS 设备	
		110kV 出线	本期：2 回 远景：3 回	
		10kV 出线	本期：28 回 远景：42 回	
		无功补偿	本期：2×(3.6+4.8)Mvar 电容器 远景：3×(3.6+4.8)Mvar 电容器	
		用地面积	总用地面积 5293m ² ，围墙内面积 3700m ²	
	塘头 220 千伏变电站 110 千伏利桥间隔扩建工程	主变	现有：1 台，户外布置，容量为 1×240MVA（#2） 本期：无新增	
		220kV 配电装置	户内 GIS 设备	
		220kV 出线间隔	现有：6 回，架空出线 本期：无新增	
		110kV 配电装置	户内 GIS 设备	
		110kV 出线间隔	现有：5 回，架空及电缆出线 本期：新增 2 回	
		10kV 出线	现有：10kV 出线 14 回 本期：无新增	
		无功补偿	现有：4×8Mvar 电容器 本期：无新增	
		用地面积	现有：总占地面积为 16526m ² ，围墙内用地面积 8569m ² 本期：无新增	
	塘头~利桥 I、II 回 110 千伏线路工程	路径长度	路径总长度 6.5km	
		架设方式	新建同塔双回架空段	路径长约 6.4km（其中开断点处双回杆塔单边架线路径长约 0.3km）
			新建双回电缆线路段	路径长约 0.1km
		架空线路型号及参数	导线型号：1×JLHA3-335 中强度铝合金绞线 截面积：336mm ² 输送容量：124.5MVA（环温 40℃、线温 80℃）	
		电缆线路型号及参数	电缆型号：ZC-YJLW03-64/110-1×630mm ² 交联聚乙烯绝缘聚乙烯护套电力电缆 输送容量：132MVA	
		相序布置	塘头-利桥 I 回线路相序为上 A 中 B 下 C，塘头-利桥 II 回线路相序统一为上 C 中 B 下 A，还建段塘头-安民线路的相序为上 C 中 B 下 A	
		杆塔数量、基础	杆塔数量：新建 32 基杆塔（其中新建双回路铁塔 12 基，双回路钢管杆 20 基） 杆塔基础：全掏挖基础（12.0%）、机械挖孔桩基础（59.0%）、灌注桩基础（29.0%）	
		电缆敷设方式	电缆沟	
		拆旧工程	拆除原塘头~安民/城头 T 接塘头~龙山 II 回 110kV 线路 #13~#14 段和 #23~#24 段线路，拆除线路长度为 0.5km，拆除原 #24 双回路杆塔 1 基	
	辅助	利桥 110 千伏变	辅助用房	辅助用房 1 座，建筑长×宽×高：6m×6m×3.45m

项目组成及规模	工程	电站新建工程		消防水泵房 1 座，建筑长×宽×高：9m×7.5m×4.3m
			供水	来自市政供水
			排水	雨污分流，地面雨水收集后排至站区雨水排水系统，生活污水经化粪池处理后，定期清运
			围墙	实体围墙，高度为 2.5m
			进站道路	进站道路路面宽度 4.00m
	环保工程	塘头 220 千伏变电站 110 千伏利桥间隔扩建工程	/	/
		塘头~利桥 I、II 回 110 千伏线路工程	地线	2×OPGW-90
			事故油坑	每台主变下设事故油坑（有效容积 5m ³ ），与站内事故油池相连
			事故油池	1 座，设油水分离装置，容积为 25m ³
			化粪池	1 座
	依托工程	塘头 220 千伏变电站 110 千伏利桥间隔扩建工程	/	依托塘头 220kV 变电站前期已建化粪池、事故油池（90m ³ ）、垃圾桶、给排水管网等
		利桥 110 千伏变电站新建工程	/	本项目为新建变电站项目，无依托工程
		塘头 220 千伏变电站 110 千伏利桥间隔扩建工程	/	依托塘头 220kV 变电站前期已建化粪池、事故油池（90m ³ ）、垃圾桶、给排水管网、进站道路、围墙等
		塘头~利桥 I、II 回 110 千伏线路工程	/	本项目依托原塘头~安民 110kV 线路
	临时工程	利桥 110 千伏变电站新建工程	施工生产区	设有围挡、材料堆场、临时沉淀池、洗车平台、表土堆场、临时化粪池等，临时用地面积约 1500m ² ，均位于变电站红线内
			临时施工道路	本项目利用已有道路运输设备、材料等
		塘头 220 千伏变电站 110 千伏利桥间隔扩建工程	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塘头 220kV 变电站内
		塘头~利桥 I、II 回 110 千伏线路工程	塔基施工	塔基永久占地面积约 2517m ² ，施工临时用地面积约 5352m ²
			牵张场和跨越场	需临时布置 6 处牵张场，10 处跨越场（跨越等级输电线路、铁路、道路、河流等）。单处牵张场占地约 550m ² ，单处跨越场占地约 580m ² ，临时占地面积共约 9100m ²
			电缆施工	新建电缆通道路径长度约 0.1km，永久占地主要为转角及直线电缆工井等，面积约 127m ² ，临时用地面积约 220m 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 2853m ²
		拆除工程	塔基施工	拆除已建杆塔 1 基；拆除塔基恢复永久占地面积约 90m ² ，临时施工用地面积约 110m ²
	本项目新建杆塔使用情况详见表 2-2。			

项目组成及规模	表 2-2 本项目杆塔使用情况一览表								
	型式	回路数	直线/转角	杆塔名称	水平档距(m)	垂直档距(m)	转角角度(°)	呼称高(m)	杆塔基数
	钢管杆	双回路	直线	110-DJ21GS-ZG2	200	250	/	30	10
		双回路	转角	110-DJ21GS-JG1	200	250	0~10	27	5
		双回路	转角	110-DJ21GS-JG3	200	250	20~40	27	2
		双回路	转角	110-DJ21GS-JG5	200	250	60~90 兼 0~90 终端	30	3
	角钢塔	双回路	直线	110-DF11S-ZC2	480	700	/	30	3
		双回路	转角	110-DF11S-JC1	450	700	/	27	2
		双回路	转角	110-DF11S-JC3	450	700	40~60	27	1
		双回路	转角	110-DF11S-JC4	450	700	60~90	27	1
		双回路	转角	110-DF11S-DJC	450	700	0~90 终端	27	3
								36	1
		双回路	转角	110-DF11S-TJC	300	500	0~90° (分支侧)	27	1
	根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)的规定, 110kV 架空线路导线对地及交叉跨越物的最小允许距离见下表 2-3。								
	表 2-3 导线对地及交叉跨越物的最小允许距离一览表								
	序号	被跨越或临近物名称			最小距离 (m)	备注			
	1	经过电磁环境敏感目标			7.0	邻近居民住宅 (对地面高度)			
	2	经过耕地、园地、道路等场所			6.0	指农田耕作区域 (对地面高度)			
	3	建筑物			5.0	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	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	无风情况下, 边导线距建筑之间的水平距离			

2.4 变电站平面布置

(1) 利桥 110 千伏变电站新建工程

利桥 110kV 变电站采用户内式，配电装置楼布置于站区中部，主变布置于配电装置楼西南部，自西北向东南依次为 110kV GIS 室、本期#1 主变室、#2 主变室、远景#3 主变室，事故油池布置于变电站西角，大门位于东北侧东端，辅助用房位于东南侧，化粪池布置于辅助用房东北侧；变电站总用地面积 5293m²，围墙内面积 3700m²。

(2) 塘头 220 千伏变电站 110 千伏利桥间隔扩建工程

塘头 220kV 变电站主变采用户外式布置，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、远景#3 主变、远景#4 主变，220kV 配电装置采用户内 GIS 布置于变电站东北部的配电装置楼内，110kV 配电装置采用户内 GIS 布置于变电站西南部的配电装置楼内，事故油池位于站区西角，化粪池位于 220kV 配电装置楼的东北侧的南端，变电站大门位于东北侧南端；总占地面积为 16526m²，围墙内用地面积 8569m²。

本期将塘头 220kV 变电站现有安民线出线间隔改接利桥变（利桥 I 线），同时新建 1 个利桥出线间隔（利桥 II 线）和 1 个安民线出线间隔，扩建间隔位于 110kV 户内配电装置原预留位置，无新增用地；原安民出线间隔位于变电站西南部 110kV 配电装置楼内第 8 间隔处，本期扩建 110kV 间隔位于第 18、21 间隔处。

2.5 线路路径

线路起自拟建利桥 110kV 变电站西侧采用电缆出线后，转为同塔双回架空形式跨越东塘路、杭深铁路至融宽大道东南侧后右转沿融宽大道东南侧向东北侧架线，至元华路南侧后左转跨越融宽大道后右转跨越元华路继续沿融宽大道西北侧架线，至 110kV 龙山变东南侧后右转跨越融宽大道继续向东北侧架线，至现状 110kV 塘头~安民/城头 T 接塘头~龙山 II 回线路（110kV 塘安线、110kV 城龙线）#13-#14 杆塔后，将 110kV 塘安线开断（拆除#13-#14 杆塔的 110kV 城龙线），本期新建的塘头~利桥 I 回线路向西北至#13 杆塔与原 110kV 塘安线搭接，随后利用已有 110kV 塘安线进入塘头 220kV 变电站；本期新建的塘头~利桥 II 回线路向东至#13 杆塔与原 110kV 塘安线搭接，随后利用已有 110kV 塘安线至#23 杆塔后（拆除原#23-#24 杆塔间线路及#24 杆塔，在原#24 杆塔东侧新建#24 杆塔），新建双回架空线路（1 回为塘头~利桥 II 回线路、1 回为还建本期塘头~利桥 I 回线路利用的塘头~安民 110kV 线路）向东至新#24 杆塔，随后向北架线至远景西刘 I 回线路南侧后左转向西北架线至塘头 220kV 变电站西南侧，随后进入塘头 220kV 变电站。

2.6 现场布置

(1) 利桥 110 千伏变电站新建工程施工现场布置

结合现场实际，本项目利桥 110kV 变电站施工期施工生产区布设在变电站西北侧，设有围挡、材料堆场、临时沉淀池、洗车平台、表土堆场、临时化粪池等，临时用地面积约 1500m²，均位于变电站征地红线内。

总平面及现场布置	(2) 塘头 220 千伏变电站 110 千伏利桥间隔扩建工程施工现场布置 结合现场实际,塘头 220kV 变电站本期扩建间隔位于围墙内配电装置楼的预留位置,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。变电站进站道路、施工临时道路依托变电站前期已有的进站道路。 (3) 塘头~利桥 I、II 回 110 千伏线路工程施工现场布置 本项目新建线路路径总长 6.5km,其中新建双回架空线路路径长约 6.4km、新建双回电缆线路路径长约 0.1km;其中架空线路新建杆塔 32 基,塔基施工临时用地面积约 5352m²,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 6 处牵张场,临时用地面积 3300m²。本项目需跨越等级输电线路、铁路、道路、河流等,共布置 10 处跨越施工场地,临时施工场地面积 5800m²。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,临时用地面积约 220m²,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 2853m²。 本期拆除原塘头~安民/城头 T 接塘头~龙山 II 回 110kV 线路#13~#14 段和#23~#24 段线路,拆除线路长度为 0.5km,拆除杆塔 1 基;拆除施工临时用地面积约 110m²,拆除后可恢复原杆塔永久用地面积约 90m²。
----------	---

施
工
方
案

2.7 施工方案

本项目计划开工时间为 2025 年 9 月，计划投产时间为 2026 年 9 月，总工期预计为 13 个月，施工方案如下：

(1) 利桥 110 千伏变电站新建工程

新建变电站工程施工内容主要包括站址四通一平、地基处理、土石方开挖、土建施工及设备安装等几个阶段。变电站在施工过程中采用机械施工和人工施工相结合的方法，主要的施工工艺和方法见表 2-4。

表 2-4 变电站主要施工工艺和方法

序号	施工场所	施工工艺、方法
1	所区及施工区挖方回填	采用自卸卡车分层立抛填筑，推土机摊铺，并使厚度满足要求，振动碾压密实，边角部位采用平板振动夯实。
2	建（构）筑物	采用人工开挖基槽，钢模板浇制钢筋混凝土。砖混、混凝土、预制构件等建材采用塔吊垂直提升，水平运输采用人力推车搬运。
3	设备及网架施工	采用人工开挖基槽，钢模板浇制基础，钢管人字柱及螺栓角钢梁构架均在现场组装，采用吊车；设备支架为浇制基础，预制构件在现场组立。
4	供排水管线、管沟	人工开挖基槽，采用钢筋混凝土及浆砌砖混相结合。
5	站外道路	站外道路筑路时尽量利用已有道路。

(2) 塘头 220 千伏变电站 110 千伏利桥间隔扩建工程

本期变电站间隔扩建工程，于现状塘头 220kV 变电站 110kV 配电装置楼内进行，本期无土建施工，主要为设备安装。施工过程中采用机械施工和人工施工相结合的方法。

(3) 塘头~利桥 I、II 回 110 千伏线路工程架空输电线路

架空线路工程施工内容包括塔基础施工、铁塔安装施工和架线施工三个阶段，其中塔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，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 1，架线施工流程见图 2。

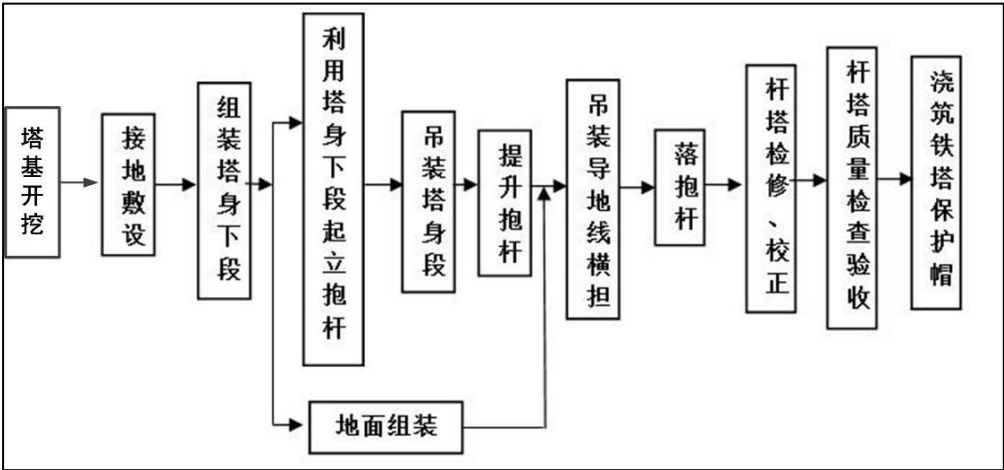


图 1 杆塔组立及接地工程施工流程图

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 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),本项目所在区域为重点开发区域;根据《福建省生态功能区划》,福清市属于“闽东南沿海台丘平原与近岸海域生态亚区”中的“以服务于农业发展并控制、治理农业生产生态问题为重点的生态功能区”。 3.2 土地利用现状及动植物类型 本项目新建利桥 110kV 变电站评价范围内土地利用现状主要为耕地、园地、公共管理与服务用地、交通运输用地等,塘头 220kV 变电站评价范围内土地利用现状主要为公共设施用地、园地、耕地等,输电线路沿线现状为交通运输用地、公共管理与服务用地、其他土地、林地等,沿线动物主要为鸟类和啮齿类动物等。现场踏勘时,本项目影响范围内未发现《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)中收录的国家重点保护野生动植物。 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 利桥 110kV 变电站拟建址四周测点处的工频电场强度为 0.9V/m~1.3V/m,工频磁感应强度为 0.008μT~0.013μT;塘头 220kV 变电站围墙四周测点处的工频电场强度为 1.1V/m~247.3V/m,工频磁感应强度为 0.053μT~0.214μT;塘头 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 43.6V/m,工频磁感应强度为 0.125μT;110kV 输电线路沿线测点处的工频电场强度为 0.8V/m~10.4V/m,工频磁感应强度为 0.008μT~0.096μT,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。 电磁环境质量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 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) 监测点位及布点方法 本次环境影响评价对拟建利桥 110kV 变电站四周声环境现状及评价范围内临近各侧厂界的声环境保护目标的声环境现状、塘头 220kV 变电站四周厂界声环境现状、架空输电
--------	--

生态环境现状	线路评价范围内具有代表性的声环境保护目标的声环境现状进行实测，架空线路跨越或线路沿线最近声环境保护目标作为代表性的声环境保护目标。 塘头 220kV 变电站厂界：在塘头 220kV 变电站四周厂界外 1m、高度 1.2m 处布设噪声现状监测点位。 拟建利桥 110kV 变电站：在利桥 110kV 变电站拟建站址四周布设噪声现状监测点位，测点高度距地面 1.2m。 变电站四周声环境保护目标：建筑布置在靠近变电站侧建筑物外，距墙壁或窗户 1m，距地面高度 1.2m 处；由于多层建筑正在建设，无法进行垂向监测。 110kV 架空线路沿线声环境保护目标：在拟建线路沿线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，江苏辐环环境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，声环境监测工作在无雨雪、无雷电、风速$<5\text{m/s}$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“一审、二审、签发”的三级审核制度，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：江苏辐环环境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：231012341512），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 2024 年 5 月 15 日，昼间：14:30~18:40，夜间：22:00~24:00 2024 年 5 月 16 日，夜间：00:00~01:30 ②监测天气 2024 年 5 月 15 日 昼间：晴，风速 0.6m/s~1.2m/s，温度 24°C~27°C，相对湿度 58%~63% 夜间：晴，风速 0.4m/s~1.0m/s，温度 18°C~19°C，相对湿度 62%~65% 2024 年 5 月 16 日
--------	--

生态环境现状

夜间：晴，风速 0.5m/s~0.6m/s，温度 18℃，相对湿度 64%~65%

③监测仪器

AWA6228+多功能声级计：

仪器编号：00310533

检定有效期：2024.1.7~2025.1.6

测量范围：20dB(A)~132dB(A)

频率范围：10Hz~20kHz

检定单位：江苏省计量科学研究院

检定证书编号：E2024-0001637

AWA6221A 声校准器：

仪器编号：1004726

检定有效期：2024.1.11~2025.1.10

检定单位：江苏省计量科学研究院

检定证书编号：E2024-0001639

(5) 监测工况

监测工况详见表 3-1。

表 3-1 监测工况

名称	时间		电压 (kV)	电流 (A)	有功 (MW)
塘头 220kV 变电站#2 主变	2024.5.15	昼间 (14:30~18:30)	**	**	**
	2024.5.16	夜间 (00:50~01:30)	**	**	**

(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如下表 3-2~表 3-4。

表 3-2 本项目利桥 110kV 变电站拟建址四周及周围保护目标现状监测结果

测点 序号	测点描述	监测结果 Leq dB(A)		执行标准/ 《声环境质量标准》 (GB3096-2008)
		昼间	夜间	
1*	利桥 110kV 变电站拟建址西北侧	53.1	47.0	4a 类 (70/55dB(A))
2	利桥 110kV 变电站拟建址东北侧	50.0	43.9	2 类 (60/50dB(A))
3	利桥 110kV 变电站拟建址东南侧	52.1	41.9	
4	利桥 110kV 变电站拟建址西南侧	50.0	42.2	
5	龙山街道在建**商住楼西南角 (利桥 110kV 变电站拟建址东南侧约 50m)	54.0	42.4	

*注：1 号测点距东塘路约 20m。

表 3-3 本项目拟建架空输电线路周围声环境保护目标现状监测结果

测点 序号	测点描述		监测结果 Leq dB(A)		执行标准/ 《声环境质量标准》 (GB3096-2008)
			昼间	昼间	
6	塘头~利桥 I、II 回 110 千伏线路工程	龙山街道**种植看护房东北侧 (拟建线路西南侧约 2m)	54.8	45.9	2 类 (60/50dB(A))
7*		龙山街道**庙宇东南侧 (拟建 线路西北侧约 30m)	58.2	49.1	4a 类 (70/55dB(A))
8*		龙山街道**商住楼 1 层东北角 (其中 1 层为****修理厂) (拟 建线路西南侧约 6m)	57.5	46.1	
9*		龙山街道****营销中心东北侧 (拟建线路跨越)	59.0	47.2	
10		龙山街道**小镇休闲山庄房屋 西南侧 (拟建线路跨越)	49.8	42.1	2 类 (60/50dB(A))
11		龙山街道**种植看护房东北侧 (拟建线路西南侧约 30m)	49.4	40.7	1 类 (55/45dB(A))

*注: [1]7 测点距融宽大道约 2m, 8 号测点距融宽大道约 10m, 9 号测点距融宽大道约 4m。

表 3-4 本项目塘头 220kV 变电站四周厂界现状监测结果

测点序号	测点描述	监测结果 Leq dB(A)		执行标准/ 《工业企业厂界环境噪声 排放标准》(GB12348- 2008)
		昼间	夜间	
12	塘头 220kV 变电站东北侧大门外 1m	46.3	40.6	2 类 (60/50dB(A))
13	塘头 220kV 变电站东南侧围墙外 1m, 距东北侧围墙 10m	44.8	40.9	
14	塘头 220kV 变电站东南侧围墙外 1m, 正对主变区域	46.0	41.9	
15	塘头 220kV 变电站西南侧围墙外 1m, 距东南侧围墙 10m	45.2	40.0	
16	塘头 220kV 变电站西南侧围墙外 1m, 正对本次扩建区域	44.8	40.1	
17	塘头 220kV 变电站西北侧围墙外 1m, 正对主变区域	46.8	42.9	
18	塘头 220kV 变电站西北侧围墙外 1m, 距东北侧围墙 10m	45.8	42.1	

监测结果表明:

本项目利桥 110kV 变电站拟建址西北侧昼间噪声为 53.1dB(A), 夜间噪声为 47.0dB(A), 能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准要求; 其余三侧昼间噪声为 50.0dB(A)~52.1dB(A), 夜间噪声为 41.9dB(A)~43.9dB(A), 能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求; 利桥 110kV 变电站拟建址周围声环境保护目标测点处的昼间噪声为 54.0dB(A), 夜间噪声为 42.4dB(A), 能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准要求。

本项目拟建 110kV 架空输电线路沿线测点处的昼间噪声为 49.4dB(A)~59.0dB(A), 夜间噪声为 40.7dB(A)~49.1dB(A), 能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中相应标准要求。

本项目塘头 220kV 变电站厂界四周测点处昼间噪声为 44.8dB(A)~46.8dB(A), 夜间

生态环境现状

生态环境现状	噪声为 40.0dB(A)~42.9dB(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。 3.4 大气环境质量现状 根据《2023 年福州市环境状况公报》，2023 年，福州市环境空气质量优良率 98.1%，比上年提高了 0.6 个百分点，其中一级（优）201 天，二级（良）157 天。2023 年福州市环境空气质量综合指数为 2.50，在全国 168 个重点城市中排名第四。 3.5 水环境质量现状 根据《2023 年福州市环境状况公报》，2023 年，福州市主要流域总体水质为优，与上年相同，但 36 个主要流域国省控断面和 54 个小流域省控断面 I~III 类水质比例首次达到 100%。福州市 5 个市级集中式饮用水水源地水质达标率为 100%，各县（市）县级集中式饮用水水源地水质达标率均为 100%。
--------	---

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 塘头 220kV 变电站：该变电站是在“福建福州塘头（海口）220kV 输变电工程”中建设，该工程于 2020 年 6 月 17 日取得了福州市福清生态环境局的批复意见（融环评表（2020）52 号）；2024 年国网福建省电力有限公司福州供电公司对该工程进行了竣工环保自验收，并于 2024 年 3 月 11 日出具了《国网福州供电公司关于印发福州青芝（江南）220kV 变电站 110kV 线路工程（第一阶段）等 7 项工程竣工环境保护验收意见的通知》（榕电建设（2024）51 号）。 塘头~安民 110kV 线路（110kV 塘安线#1-#14 线路段）：该段线路是在“福清塘头（海口）220 千伏变电站 110 千伏线路工程”中建设，该工程于 2021 年 1 月 11 日取得了福州市福清生态环境局的批复意见（融环评表（2021）4 号）；2024 年国网福建省电力有限公司福州供电公司对该工程进行了竣工环保自验收，并于 2024 年 8 月 1 日出具了《国网福州供电公司关于印发福清磨石 110kV 变电站 2 号主变扩建等 3 项工程竣工环境保护验收意见的通知》（榕电建设（2024）178 号）。 塘头~安民 110kV 线路（110kV 塘安线#14-#23 线路段）：该段线路原线路是 110kV 城头~龙山线路（110kV 城龙 I 回、II 回线路），后实施改接安民变及福清塘头（海口）220 千伏变电站 110 千伏线路工程实施后形成，原 110kV 城龙 I 回、II 回线路是在“福清龙山 110kV 输变电工程”中建设，2007 年该工程开展环境影响评价工作，并于 2008 年 1 月 25 日取得了原福州市环境保护局的审批意见；2013 年，福建省辐射环境监督站开展了福清龙山 110kV 输变电工程竣工环保验收现场调查监测，并于 2014 年 7 月 1 日取得了原福州市环境保护局的验收意见（榕环评验（2014）74 号）。 3.7 是否存在原有环境污染和生态破坏问题 3.7.1 塘头 220kV 变电站 （1）电磁环境 根据前期工程环评文件、竣工环境保护验收意见，塘头 220kV 变电站四周及电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度监测值均符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求。 （2）声环境 根据前期工程环评以及竣工环境保护验收意见，在原有设备正常运行条件下，塘头 220kV 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）2 类标准。 （3）地表水环境 塘头 220kV 变电站内建有 1 座化粪池，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。
---------------------	---

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	(4) 固体废物 塘头 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。 塘头 220kV 变电站目前暂未产生危险废物，后期变电站运行过程中，蓄电池因发生故障或其他原因无法继续使用需要更换时会产生废铅蓄电池；变压器维护、更换过程中可能产生废变压器油。对照《国家危险废物名录》(2025 年版)，废铅蓄电池和废变压器油均属于危险废物，废铅蓄电池的废物类别为 HW31 含铅废物，废物代码 900-052-31，废变压器油的废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码 900-220-08，均交由有相应资质的单位处理。 (5) 生态 变电站四周采取了修建排水沟、挡土墙等水土保持、生态恢复措施以及管理措施。 (6) 环境风险防控 塘头 220kV 变电站前期主变下方均已建有事故油坑，同时已建有 1 座事故油池，事故油池有效容积为 90m³，现有#2 主变油重为 68.7t (约 76.8m³)，现有事故油收集系统能够满足现行标准《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019) 的要求。 3.7.2 塘头~安民 110kV 线路、塘头~安民 110kV 线路 (1) 电磁环境 根据前期工程环评文件、竣工环境保护验收意见，塘头~安民 110kV 线路、塘头~安民 110kV 线路沿线工频电场强度、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。 (2) 声环境 根据前期工程环评文件、竣工环境保护验收意见，塘头~安民 110kV 线路、塘头~安民 110kV 线路沿线声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中相应的标准要求。 (3) 生态 塘头~安民 110kV 线路、塘头~安民 110kV 线路沿线生态恢复良好。 因此，本项目不存在原有环境污染和生态破坏问题。
---------------------	---

3.8 生态保护目标

本项目未进入生态敏感区，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），塘头 220kV 变电站、拟建利桥 110kV 变电站生态影响评价范围为围墙外 500m 内区域，拟建 110kV 架空线路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，拟建 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。

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。

3.9 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。

3.10 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），本项目塘头 220kV 变电站电磁环境影响评价范围为站界外 40m 范围内，拟建利桥 110kV 变电站电磁环境影响评价范围为站界外 30m 范围内；拟建 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；拟建 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）。

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，本项目拟建利桥 110kV 变电站评价范围内无电磁环境敏感目标，塘头 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 架空输电线路评价范围内电磁环境敏感目标详见表 3-6。

表 3-5 本项目塘头 220kV 变电站评价范围内电磁环境保护目标

序号	行政区划	电磁环境敏感目标名称	敏感目标与变电站的位置关系及最近距离	环境质量要求*	电磁环境敏感目标情况说明
1	福清市 龙山街道	福清市****有限公司	西角围墙外 35m	E、B	1 家公司，1-2 层尖/平顶，高度约 3-7m

*注：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。

生态环境
保护
目标

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	行政区划	线路名称	架（数） 设方式	电磁环境敏感目标名称	敏感目标与拟建线路的空间位置关系			环境 质量 要求 ^[2]	电磁环境敏感目标情况说明
					方位	与边导线投影的最近水平距离	线路导线高度 ^[1] /m		
1	福清市龙山街道	塘头~利桥 I、II 回 110 千伏线路工程	同塔双回	**种植看护房等	西南侧	西南侧约 2m	≥7	E、B	1 处看护房、1 间仓储棚、1 处种植、养殖工具房，1 层尖顶，高度约 3m
2				龙山街道**庙宇	西北侧	西北侧约 30m	≥7	E、B	1 座庙宇，1 层尖顶，高度约 3.5m
3				商住楼（其中 1 层为****修理厂）等	两侧	西南侧约 6m	≥7	E、B	1 栋商住楼、1 家公司，1-8 层尖/平顶，高度约 3-30m
4				****营销中心等	跨越	跨越	≥12	E、B	1 栋营销中心、1 处施工项目部，1-2 层尖/平顶，高度约 5-7m
5				在建****小区等	西北侧	西北侧约 20m	≥12	E、B	1 处住宅小区（5 栋住宅楼）、1 处在建商业综合体，3-16 层平顶，高度约 9-50m
				**小镇休闲山庄	跨越	跨越	≥8	E、B	1 处休闲山庄，1-2 层尖顶，高度约 3-6m
				东刘村村西**号民房等	两侧	西北侧约 15m	≥7	E、B	2 户民房，2-5 层尖/平顶，高度约 5-20m
6				东刘村**养殖厂	跨越	跨越	≥8	E、B	1 处养殖厂，1 层尖顶，高度约 3m
7	**种植看护房	西南侧	西南侧约 30m	≥7	E、B	1 处看护房，1 层尖顶，高度约 3m			

注：[1]：导线高度经咨询设计单位本项目线路经过电磁环境敏感目标时的最低导线对地高度。
[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。

3.11 声环境保护目标

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），并参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行），确定本项目拟建利桥 110kV 变电站声环境影响评价范围为围墙外 50m，塘头 220kV 变电站声环境影响评价范围为围墙外 50m；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。

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，本项目拟建利桥 110kV 变电站评价范围内声环境保护目标详见表 3-

7, 塘头 220kV 变电站评价范围内无声环境保护目标; 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 本项目拟建利桥 110kV 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	声环境保护目标情况说明
			X	Y	Z				
1	福清市龙山街道	在建**商住楼	142.5	5	0	东南侧约 50m	变电站东南侧	2 类 ^[2]	1 处在建商住楼, 2-5 层尖顶, 高度约 8-18m

注: [1]以变电站拟建址西角作为坐标原点, 西北侧围墙为 Y 轴, 西南侧围墙为 X 轴, 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	行政区划	线路名称	架设方式	声环境保护目标名称	保护目标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
					方位	与边导线投影的最近水平距离	拟建线路导线高度/m ^[1]		
1	福清市龙山街道	塘头~利桥 I、II 回 110 千伏线路工程	同塔双回	**种植看护房	西南侧	西南侧约 2m	≥7	2 类	1 处看护房, 1 层尖顶, 高度约 3m
2				龙山街道**庙宇	西北侧	西北侧约 30m	≥7	4a 类	1 座庙宇, 1 层尖顶, 高度约 3.5m
3				商住楼 (其中 1 层为****修理厂)	两侧	西南侧约 6m	≥7	4a 类	1 栋商住楼, 8 层平顶, 高度约 30m
4				****营销中心	跨越	跨越	≥12	4a 类	1 栋营销中心, 1-2 层平顶, 高度约 7m
				在建****小区	西北侧	西北侧约 20m	≥12	E、B	1 处住宅小区 (5 栋住宅楼), 13-16 层平顶, 高度约 40-50m
				**小镇休闲山庄	跨越	跨越	≥8	2 类	1 处休闲山庄, 1-2 层尖顶, 高度约 3-6m
5				东刘村村西**号民房等	两侧	西北侧约 15m	≥7	2 类	2 户民房, 2-5 层尖/平顶, 高度约 5-20m
				6	**种植看护房	西南侧	西南侧约 30m	≥7	1 类

注: [1]: 导线高度经咨询设计单位本项目线路经过声环境保护目标时的最低导线对地高度。

[2]: 1 类、2 类、4a 类分别表示《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类、2 类、4a 类标准要求。

生态环境保护目标

评价标准	3.12 环境质量标准 3.12.1 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。 3.12.2 声环境 (1) 变电站 利桥 110kV 变电站:根据《福清市人民政府办公室关于印发福清市城市建成区声环境功能区划的通知》(融政办〔2022〕48 号),本项目拟建利桥 110kV 变电站位于东塘路两侧 35m 范围内声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a 类标准:昼间限值为 70dB(A),夜间限值为 55dB(A);其余评价范围区域声环境执行《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)。 塘头 220kV 变电站:变电站所在区域无声环境功能区划方案,根据塘头 220kV 变电站前期环评批复及验收文件,塘头 220kV 变电站四周声环境执行《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 本项目拟建架空线路位于已划定声环境功能区划段,根据《福清市人民政府办公室关于印发福清市城市建成区声环境功能区划的通知》(融政办〔2022〕48 号),途经《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类、4 类、4a 类标准;其他区域段根据《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014);经过居民住宅、医疗卫生、文化教育、科研设计、行政办公为主要功能,需要保持安静的区域,执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类标准:昼间限值为 55dB(A),夜间限值为 45dB(A);拟建架空线路经过居住、商业、工业混杂,需要维持住宅安静的区域,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一定距离内,执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a 类标准:昼间限值为 70dB(A),夜间限值为 55dB(A);拟建架空线路在既有铁路(杭深铁路)两侧一定距离内,执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)4 类标准:昼间限值为 70dB(A),夜间限值为 55dB(A)。 3.13 污染物排放标准 3.13.1 厂界噪声排放标准 利桥 110kV 变电站:东塘路东南侧 35m 范围内的厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 4 类标准:昼间噪声限值为 70dB(A),夜间噪声
------	--

评价标准	限值为 55dB(A)；其余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)。 塘头 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)。 3.13.2 施工场界环境噪声排放标准 执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）：昼间限值为 70dB(A)、夜间限值为 55dB(A)。
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、水土流失的影响。本项目对土地的占用主要是变电站、塔基、电缆检查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交通噪声，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定性；运输车辆交通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、拆除原线路产生的旧导线及杆塔。 4.2 施工期生态环境影响分析 4.2.1 施工期生态影响分析 本项目的建设对生态的影响主要为土地占用、植被破坏、水土流失的影响。 (1) 土地占用 本项目对土地的占用主要表现为变电站、塔基、电缆检查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。 新建利桥变电站永久占地面积为 5293m²，占地类型目前为耕地和园地，目前本项目变电站选址已取得福清市自然资源和规划局的建设项目用地预审与选址意见书（用字第 350181202300136 号）及《福清市人民政府关于福建福州福清利桥 110kV 输变电工程建设用地使用权的批复》（融政土〔2024〕617 号）；工程临时占地为变电站施工生产区，临时占地面积约为 1500m²，均位于变电站永久征地红线范围内。 本项目塘头 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塘头 220kV 变电站内。 本项目架空线路共新建杆塔 32 基，架空线路永久占地为塔基占地，临时占地主要为塔基施工区等，其中永久占地面积共约为 2517m²，临时占地面积共约 5352m²，占地类型主要有林地、耕地、交通运输用地、其他土地；新建电缆通道路径长度约 0.1km，永久占地主要为转角及直线电缆工井等，面积约 127m²，临时用地面积约 220m²，占地类型主要为耕地和其他土
--	---

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 2853m²，占地类型为林地。

本项目架空线路需临时布置 6 处牵张场，10 处跨越场（跨越等级输电线路、铁路、道路、河流等）；单处牵张场占地约 550m²，单处跨越场占地约 580m²，临时占地面积共约 9100m²；占地类型主要为耕地、林地、交通运输用地、其他土地。

本项目需拆除已建 110kV 杆塔 1 基；拆除塔基恢复永久占地面积约 90m²，施工临时用地面积约 110m²，占地类型主要为园地、林地。

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	耕地	林地	园地	交通运输用地	其他土地
变电站工程区	5293	0（1500） ^[1]	5284	0	9	0	0
塔基工程区	2517	5352	1475	2214	0	3580	600
电缆工程区	127	220	240	0	0	0	107
施工道路区	0	2853	0	2853	0	0	0
牵张场、跨越场区	0	9100	1580	1800	0	4520	1200
拆除工程区	-90 ^[2]	110	0	50	150	0	0
合计	7847	17635	8579	6917	159	8100	1907

注：[1]变电站工程区设置的施工生产区等临时占地位于变电站永久占地范围内，因此仅列出，未重复计算。

[2]本项目工程拆除原有 110kV 杆塔 1 基，拆除后恢复原永久占地原有土地功能。

（2）植被的影响

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，对临时施工用地及时恢复原有土地功能，景观上做到与周围环境相协调。

（3）水土流失

本项目挖填土石方总量 28436m³，其中挖方总量 16067m³，填方总量 12369m³，借方 8499m³，余方 12197m³。

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。

本项目施工期对生态产生的影响均为短期的，通过采用合理的施工方式，加强施工管理等措施，可以有效降低施工对生态的影响，使本项目的建设对生态的影响控制在可接受的范围。

4.2.2 施工噪声环境影响分析

4.2.2.1 利桥 110 千伏变电站新建工程

施工期生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

(1) 声源描述

①变电站施工期主要声源

变电站工程施工主要包括土地平整、地基及建筑物浇筑、结构装修以及设备安装等几个阶段，其施工工程量相对较小。主要噪声源有工地运输车辆的交通噪声以及桩基、土建、设备安装施工中各种机具的设备噪声。

表 4-2 主要施工机械噪声声源及场界噪声限值 单位：dB(A)

设备名称	距设备距离 (m)	A 声级 dB(A)	建筑施工场界环境噪声排放标准（GB12523-2011）	
			昼间	夜间
推土机	10	85	70	55
液压挖掘机	10	86	70	55
木工电锯	10	95	70	55
混凝土输送泵	10	90	70	55
商砼搅拌车	10	84	70	55
混凝土振捣器	10	84	70	55
重型运输车	10	86	70	55

备注：施工机械噪声声源数据参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）。

②变电站施工噪声预测计算模式

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），施工噪声预测计算公式如下：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20 \lg \frac{r}{r_0}$$

式中：L_A(r)——为距施工设备 r（m）处的 A 声级，dB(A)；

L_A(r₀)——为距施工设备 r₀（m）处的 A 声级，dB(A)。

根据施工使用情况，利用表4-2中主要施工机械噪声水平类比资料作为声源参数，计算出施工场界噪声排放值。

(2) 预测分析

1) 土地平整阶段

土地平整阶段主要施工设备为推土机、挖土机及重型运输车，可通过噪声衰减公式计算出噪声值随距离增加而产生的衰减量，并可得出预测点处的噪声贡献值，计算结果详见表 4-3。

表 4-3 土地平整阶段主要施工机械作业噪声预测值 单位：dB(A)

机械种类	距施工机械距离									
	10m*	20m	30m	55m	60m	65m	100m	315m	320m	355m
推土机	85	79.0	75.5	70.2	69.4	68.7	65.0	55.0	54.9	54.0
液压挖掘机	86	80.0	76.5	71.2	70.4	69.7	66.0	56.0	55.9	55.0
重型运输车	86	80.0	76.5	71.2	70.4	69.7	66.0	56.0	55.9	55.0

*注：根据表 4-2，本次预测选择最大 A 声级进行预测。

根据预测结果，昼间在距推土机约 60m 处、距液压挖掘机和重型运输车约 65m 处可满足

《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），夜间距离推土机约 315m，距液压挖掘机和重型运输车约 355m 处可满足标准。

2) 地基及建筑物浇筑阶段

地基及建筑物浇筑阶段主要施工设备为混凝土输送泵、商砼搅拌车、混凝土振捣器，可通过噪声衰减公式计算出噪声值随距离增加而产生的衰减量，并可得出预测点处的噪声贡献值，计算结果详见表 4-4。

表 4-4 地基及建筑物浇筑阶段主要施工机械作业噪声预测值 单位：dB(A)

机械种类	距施工机械距离									
	10m*	30m	50m	55m	100m	105m	280m	285m	560m	1000m
混凝土输送泵	90	80.5	76.0	75.2	70.0	69.6	61.1	60.9	55.0	50.0
商砼搅拌车	84	74.5	70.0	69.2	64.0	63.6	55.1	54.9	49.0	44.0
混凝土振捣器	84	74.5	70.0	69.2	64.0	63.6	55.1	54.9	49.0	44.0

*注：根据表 4-2，本次预测选择最大 A 声级进行预测。

根据预测结果，单台机械施工噪声在距混凝土输送泵 100m 处、距商砼搅拌车及混凝土振捣器 50m 处可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间施工场界噪声要求，但夜间机械设备达标距离较远；由于施工过程中各设备施工噪声源较大，通过合理布局各施工设备的施工位置及设置围挡，可使昼间施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求，但夜间难以达标。施工期可通过将高噪声设备在昼间施工，避免夜间对施工场界周边声环境保护目标的影响。

3) 结构装修阶段

结构装修阶段利用的高噪声设备主要为电锯等，于变电站室内使用，配电装置楼等采用钢筋混凝土结构；通过墙体隔声，结构装修阶段时场界施工噪声可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

4) 设备安装阶段

本项目变电站涉及设备安装施工噪声较小，经过距离衰减，对周围声环境影响较小。

4.2.2.2 塘头 220 千伏变电站 110 千伏利桥间隔扩建工程

本项目在原塘头 220kV 变电站 110kV 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。

4.2.2.3 塘头~利桥 I、II 回 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液压挖掘机、推土机、混凝土输送泵、商砼搅拌车、混凝土振捣器、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

施工期生态环境影响分析

册》，本项目施工期主要噪声源强见表4-5。

表 4-5 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)
液压挖掘机	86	电锯	95
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
重型运输车	86	/	/

注：声源声压级均按施工设备声源范围上限取值。

单个声源噪声影响均按点声源考虑，分别计算无措施（仅考虑几何发散引起的衰减）、采取措施（围挡等）后的两种情况下，其满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值的影响范围，详见表 4-6。

点声源几何发散衰减公式为：

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

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。

采取措施后，点声源衰减公式为：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20lg(r/r_0) - A_{bar}$$

式中： A_{bar} —障碍物屏蔽引起的衰减，dB。

表 4-6 施工期主要噪声声源影响分析

序号	施工机械	GB12523-2011 限值 (dB(A))		满足限值要求时的距离 (m)			
				无措施		采取措施后 ^[1]	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	液压挖掘机	70	55	63.1	354.8	20.0	不施工
2	推土机	70	55	56.2	316.2	17.8	不施工
3	混凝土输送泵	70	55	100.0	562.3	31.6	不施工
4	商砼搅拌车	70	55	50.1	281.8	15.8	不施工
5	混凝土振捣器	70	55	50.1	281.8	15.8	不施工
6	重型运输车	70	55	63.1	354.8	20.0	不施工
7	电锯	70	55	177.8	1000.0	56.2	不施工
8	流动式起重机	70	55	63.1	354.8	20.0	不施工
9	牵引机	70	55	56.2	316.2	17.8	不施工
10	张力机	70	55	56.2	316.2	17.8	不施工
11	机动绞磨机	70	55	<10	31.6	<10	不施工

注：采用围挡等屏蔽引起的衰减按 10dB(A)考虑。

根据预测结果可以看出，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，且由于昼夜间限值标准不同，未采取措施时，夜间施工噪声满足限值要求时的距离比昼间要

施工期生态环境影响分析	大得多。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，但持续时间较短暂。 因此，为确保施工期噪声能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值要求，本项目施工时通过采用低噪声施工机械设备，控制设备噪声源强；设置临时围挡，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，禁止夜间施工等措施后，线路施工噪声对线路沿线的声环境及声环境保护目标影响较小。 本项目线路施工期各施工点分散、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，施工噪声对声环境保护目标处声环境影响较小，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 施工扬尘环境影响分析 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。 4.2.4 施工废水环境影响分析 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。 利桥 110kV 变电站及线路施工时，一般采用商品混凝土，少量塔基区使用散装水泥和预拌砂浆；施工产生的施工废水较少；利桥 110kV 变电站新建工程施工废水主要为施工泥浆水、施工车辆及机械设备冲洗废水等，施工废水排入临时沉淀池，去除悬浮物后的废水循环使用不外排，沉渣定期清理。线路工程施工废水主要为杆塔基础、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。 施工阶段，将合理安排施工计划，利桥 110kV 变电站先行修建临时化粪池，并进行防渗处理，确保在贮存过程中不会渗漏，施工人员的生活污水经临时化粪池处理后定期清理，不外排。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。 塘头 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；本期仅在 110kV 配电装置楼内扩建间隔，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 施工期固体废物环境影响分析 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，以及拆除原杆塔产生的旧导线、杆塔、建筑垃圾等；施工产生的建筑垃圾若不妥善处置会产生水土流失等环境影响，产生的生活垃圾若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。
--------------------	---

	施工过程中的建筑垃圾和生活垃圾分别收集堆放；挖填方尽量做到土石方平衡，对不能平衡的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。 拆除原 110kV 架空线路产生的旧导地线、杆塔由建设单位回收处置，产生的建筑垃圾及时清运，并委托相关单位运送至指定受纳场地。 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。
运营期生态环境影响分析	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场。 （2）声环境 本期新建利桥 110kV 变电站运行期间的可听噪声主要来自自主变压器、轴流风机所产生的机械噪声；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。 本期仅在塘头 220kV 变电站 110kV 配电装置楼内扩建 2 个出线间隔，不新增噪声源。 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。 （4）水环境 本项目利桥 110kV 变电站无人值班，运行期间产生的废水主要为巡检等工作产生的少量生活污水，输电线路运行期无废污水产生。 本期仅在塘头 220kV 变电站 110kV 配电装置楼内扩建 2 个出线间隔，不新增工作人员，不新增生活污水产生量。 （5）固体废物 本项目利桥 110kV 变电站无人值班，运行期间产生的固体废物主要为巡检等工作产生少量的生活垃圾；变电站运行过程中，蓄电池因发生故障或其他原因无法继续使用需要更换时会产生废铅蓄电池；变压器维护、更换过程中可能产生废变压器油。 本期仅在塘头 220kV 变电站 110kV 配电装置楼内扩建 2 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

运营期生态环境影响分析	险废物。 输电线路运行期无固体废物产生。 (6) 环境风险 利桥 110kV 变电站内主变压器事故状态下, 可能会发生变压器油泄漏, 如果外溢将会具有一定的环境风险。 本期仅在塘头 220kV 变电站 110kV 配电装置楼内扩建 2 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。 4.4 运营期生态环境影响分析 4.4.1 电磁环境影响分析 福建福州福清利桥110kV输变电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很小, 因此本项目投入运行后对周围环境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 利桥 110kV 变电站声环境影响分析 拟建利桥 110kV 变电站现状测点及声环境保护目标处噪声均可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中相应标准要求。 本项目利桥 110kV 变电站主要噪声源为户内主变压器(本期 2 台, 远景 3 台)和户外轴流风机(本期 9 台, 远景 12 台), 其中主变压器为室内声源, 户外轴流风机为室外声源; 根据各噪声源到预测点的距离, 计算各声源声压级的距离衰减, 得到厂界和声环境保护目标处噪声贡献值; 再将声环境保护目标处的噪声贡献值和现状值进行叠加, 得到噪声预测值; 最后, 分析本项目本期及远景厂界噪声贡献值和声环境保护目标处噪声预测值的达标情况。 1) 噪声源 根据《变电站噪声控制技术导则》(DL/T1518-2016), 110kV 主变 1m 处的主变声压级为 63.7dB(A) (声功率级为 82.9dB(A)); 根据《国家电网有限公司企业标准》(Q/GDW13007.4-2018) 及设计经验数据, 轴流风机声压级区间为 (50~65) dB(A) (距风机 1m 处), 本次预测取最大值 65dB(A)。本次以变电站西角为坐标原点, 西南侧围墙为 X 轴坐标, 西北侧围墙方向为 Y 坐标, 垂直于水平地面向上方向为 Z 轴, 变电站主要噪声源清单详见表 4-7 和表 4-8。
-------------	--

表 4-7 本项目噪声源调查清单（室内）														
序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m*			距室内边界距离/m	室内边界声压级/（dB(A)）	运行时段	建筑物插入损失/（dB（A））	建筑物外噪声	
				声功率级/（dB（A））		X	Y	Z					声压级/（dB（A））	建筑物外距离/m
1	#1 变压器室	本期#1 变压器	/	82.9	低噪声主变	31.25	12.5	0-3.5	2.5	72.9	24h 连续运行	16	56.9	0
						35.25	12.5	0-3.5	2.5					
						35.25	17.5	0-3.5	2.5					
						31.25	17.5	0-3.5	2.5					
2	#2 变压器室	本期#2 变压器	/	82.9	低噪声主变	44.75	12.5	0-3.5	2.5	72.9	24h 连续运行	16	56.9	0
						48.75	12.5	0-3.5	2.5					
						48.75	17.5	0-3.5	2.5					
						44.75	17.5	0-3.5	2.5					
3	#3 变压器室	远景#3 变压器	/	82.9	低噪声主变	58.25	12.5	0-3.5	2.5	72.9	24h 连续运行	16	56.9	0
						62.25	12.5	0-3.5	2.5					
						62.25	17.5	0-3.5	2.5					
						58.25	17.5	0-3.5	2.5					
*注：Z 坐标为 Z 方向主变底部和顶部的坐标。														
表 4-8 本项目噪声源调查清单（室外）														
序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强 声压级/距声源距离/ （dB（A））/m	声源控制措施	运行时段						
			X	Y	Z									
1	本期#1 主变室屋顶轴流风机	/	33.85	18.6	8.1	65/1	减震基座	室内温度超过限值时运行						
2		/	33.85	15.6	8.1	65/1								
3			33.85	12.6	8.1	65/1								
4	本期#2 主变室屋顶轴流风机	/	47.35	18.6	8.1	65/1								
5		/	47.35	15.6	8.1	65/1								
6		/	47.35	12.6	8.1	65/1								
7	远景#3 主变室屋顶轴流风机	/	60.85	18.6	8.1	65/1								
8		/	60.85	15.6	8.1	65/1								
9		/	60.85	12.6	8.1	65/1								
10	电容器室轴流风机	/	67.4	24.5	5.1	65/1								
11		/	67.4	18.6	5.1	65/1								
12		/	67.4	13.6	5.1	65/1								

运营期生态环境影响分析

运营期生态环境影响分析

2) 建（构）筑设施

表 4-9 利桥 110kV 变电站主要建（构）筑设施及尺寸一览表

序号	建（构）筑设施	尺寸
1	配电装置楼	长 60，宽 19m，屋面高 5.1m、8.1m
2	辅助用房	长 6m，宽 6m，高 3.45m
3	消防水泵房	长 9m，宽 7.5m，高 4.3m
4	围墙	实体围墙高 2.5m

3) 声环境保护目标

本次预测根据声环境保护目标敏感性及其与厂界距离，选择评价范围内距变电站最近处声环境预测保护目标，本次以变电站西角为坐标原点，变电站西北侧围墙为 Y 轴，西南侧围墙为 X 轴坐标，垂直于水平地面向上方向为 Z 轴，变电站评价范围内声环境保护目标处坐标详见表 4-10。

表 4-10 声环境保护目标调查表*

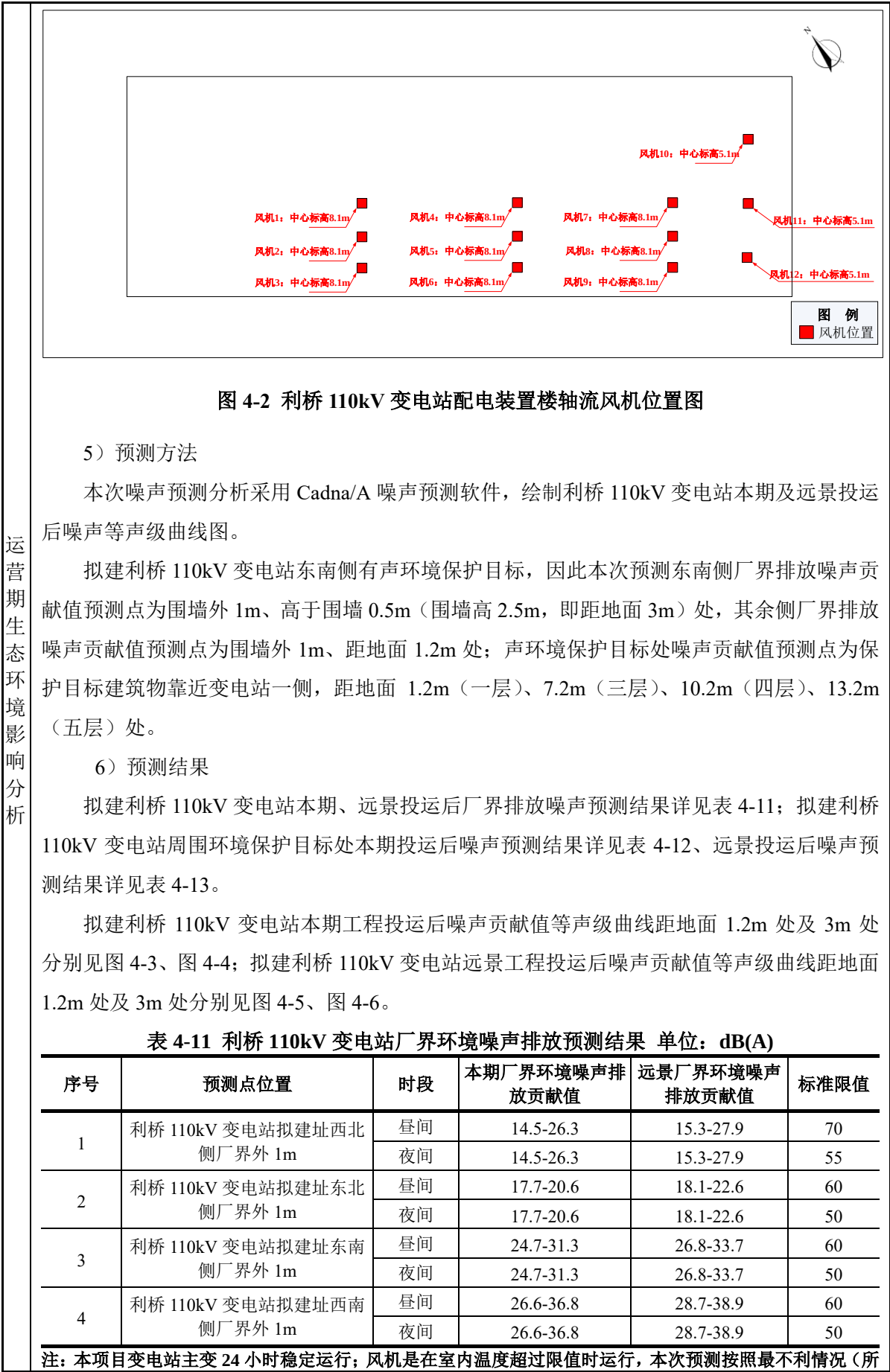
序号	声环境保护目标	X 轴（m）	Y 轴（m）	Z 轴（m）
1	在建**商住楼	142.5	5	1.2、7.2、10.2、13.2

*注：声环境保护目标的坐标是以保护目标距变电站最近的点坐标，其中 Z 轴为预测点距地面的高度。

4) 预测坐标及声源位置图

本次噪声预测坐标图见图 4-1，利桥 110kV 变电站配电装置楼轴流风机位置见图 4-2。

图 4-1 利桥 110kV 变电站噪声预测坐标图



有风机同时运行) 进行预测, 因此昼、夜噪声贡献值相同。

表 4-12 拟建利桥 110kV 变电站本期投运后周围环境保护目标噪声预测结果

单位: dB(A)

序号	声环境保护目标名称		时段	噪声背景值	噪声现状值	噪声标准	噪声贡献值 [1]	噪声预测值	较现状增量	超标和达标情况
1	在建**商住楼 [2]	1 层	昼间	54.0	54.0	60	22.9	54.0	0	达标
			夜间	42.4	42.4	50	22.9	42.4	0	达标
		3 层	昼间	54.0	54.0	60	27.0	54.0	0	达标
			夜间	42.4	42.4	50	27.0	42.5	0.1	达标
		4 层	昼间	54.0	54.0	60	28.1	54.0	0	达标
			夜间	42.4	42.4	50	28.1	42.6	0.2	达标
		5 层	昼间	54.0	54.0	60	28.6	54.0	0	达标
			夜间	42.4	42.4	50	28.6	42.6	0.2	达标

注:

[1]:本项目变电站主变 24 小时稳定运行; 风机是在室内温度超过限值时运行, 本次预测按照最不利情况(所有风机同时运行) 进行预测, 因此昼、夜噪声贡献值相同。

[2]:由于商住楼目前在建, 无法进行多层现状检测, 本次预测采用 1 层现状数据作为多层预测的背景值和现状值进行叠加。

表 4-13 拟建利桥 110kV 变电站远景投运后周围环境保护目标噪声预测结果

单位: dB(A)

序号	声环境保护目标名称		时段	噪声背景值	噪声现状值	噪声标准	噪声贡献值 [1]	噪声预测值	较现状增量	超标和达标情况
1	在建**商住楼 [2]	1 层	昼间	54.0	54.0	60	25.1	54.0	0	达标
			夜间	42.4	42.4	50	25.1	42.5	0.1	达标
		3 层	昼间	54.0	54.0	60	29.3	54.0	0	达标
			夜间	42.4	42.4	50	29.3	42.6	0.2	达标
		4 层	昼间	54.0	54.0	60	30.2	54.0	0	达标
			夜间	42.4	42.4	50	30.2	42.7	0.3	达标
		5 层	昼间	54.0	54.0	60	30.8	54.0	0	达标
			夜间	42.4	42.4	50	30.8	42.7	0.3	达标

注:

[1]:本项目变电站主变 24 小时稳定运行; 风机是在室内温度超过限值时运行, 本次预测按照最不利情况(所有风机同时运行) 进行预测, 因此昼、夜噪声贡献值相同。

[2]:由于商住楼目前在建, 无法进行多层现状检测, 本次预测采用 1 层现状数据作为多层预测的背景值和现状值进行叠加。

由预测结果可见, 拟建利桥 110kV 变电站本期及远景规模建成投运后, 变电站厂界四周环境噪声排放贡献值昼间、夜间均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中相应标准要求; 变电站周围环境保护目标处的声环境预测值昼间、夜间均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准要求。

运营期生态环境影响分析

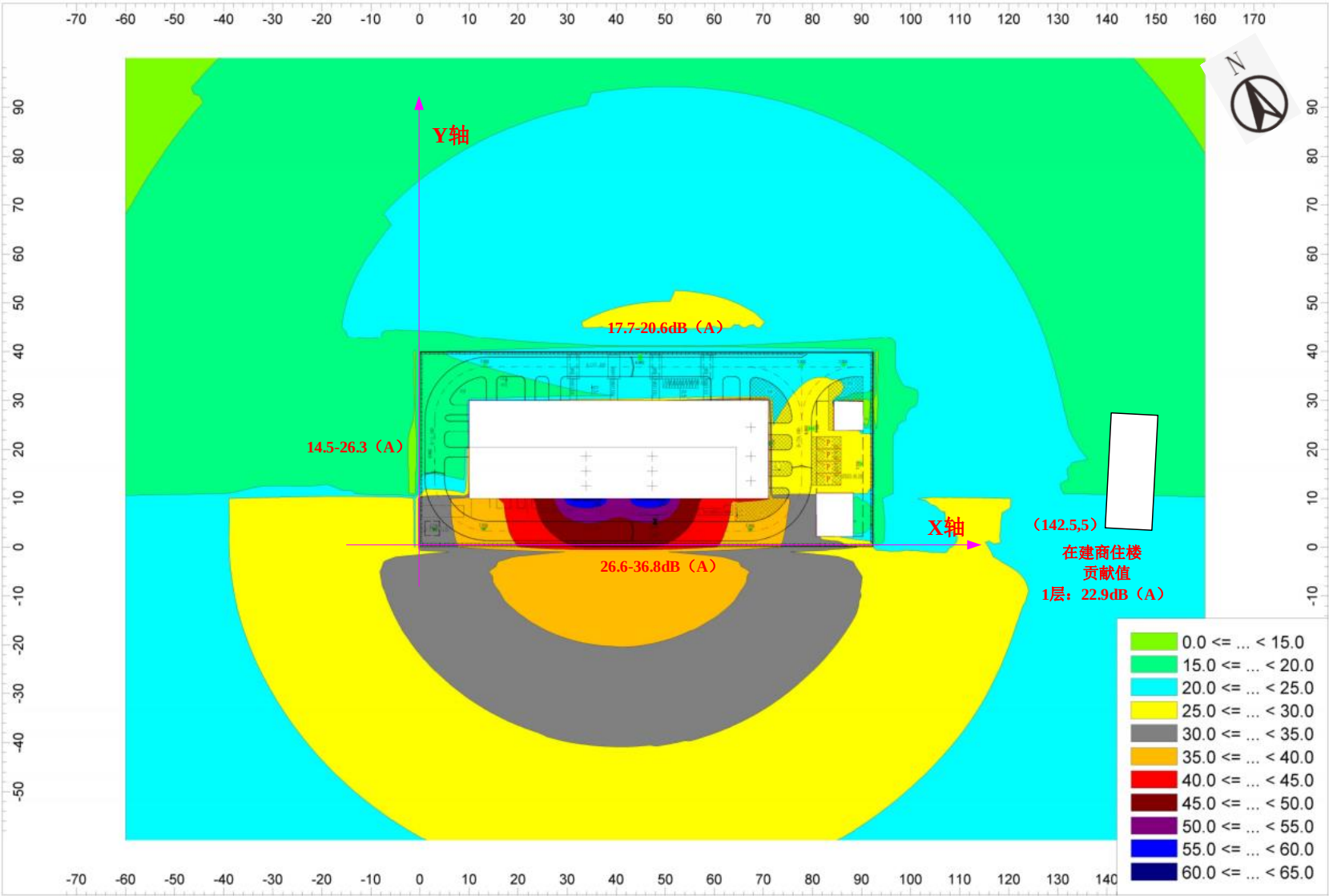


图 4-3 利桥 110kV 变电站本期建成后距地面 1.2m 处噪声贡献值等声级曲线示意图

运营期生态环境影响分析

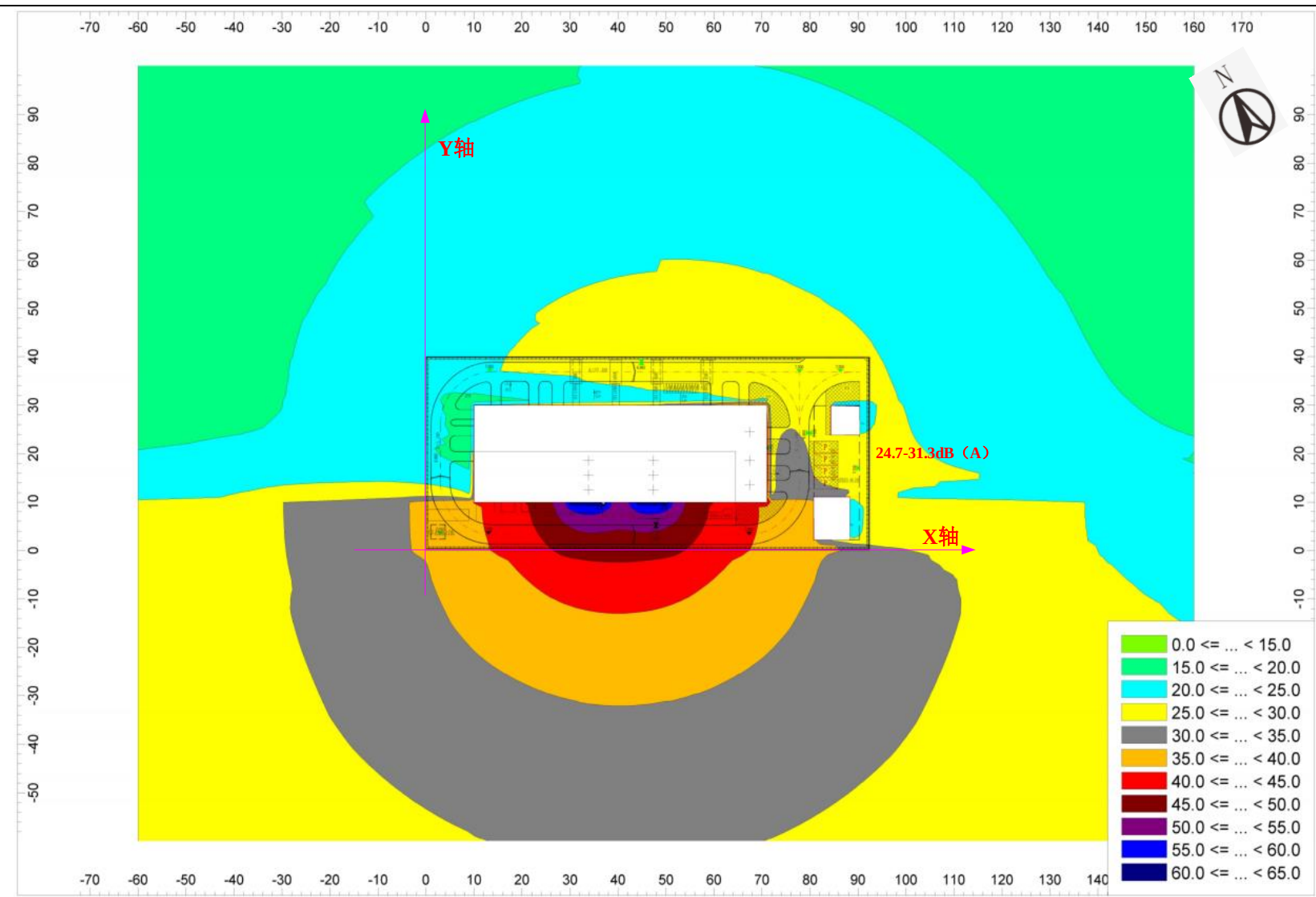
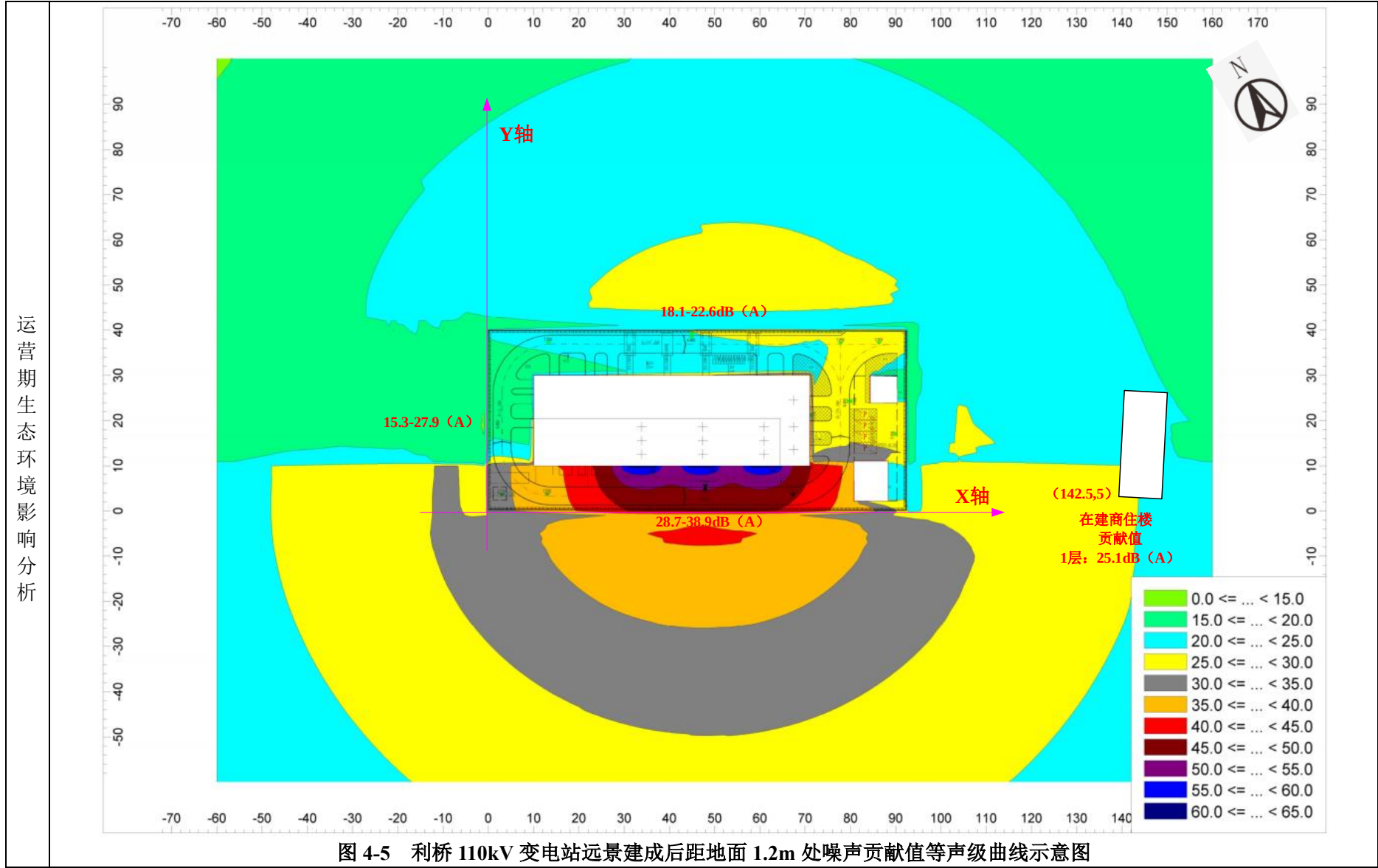


图 4-4 利桥 110kV 变电站本期建成后距地面 3m 处噪声贡献值等声级曲线示意图



运营期生态环境影响分析

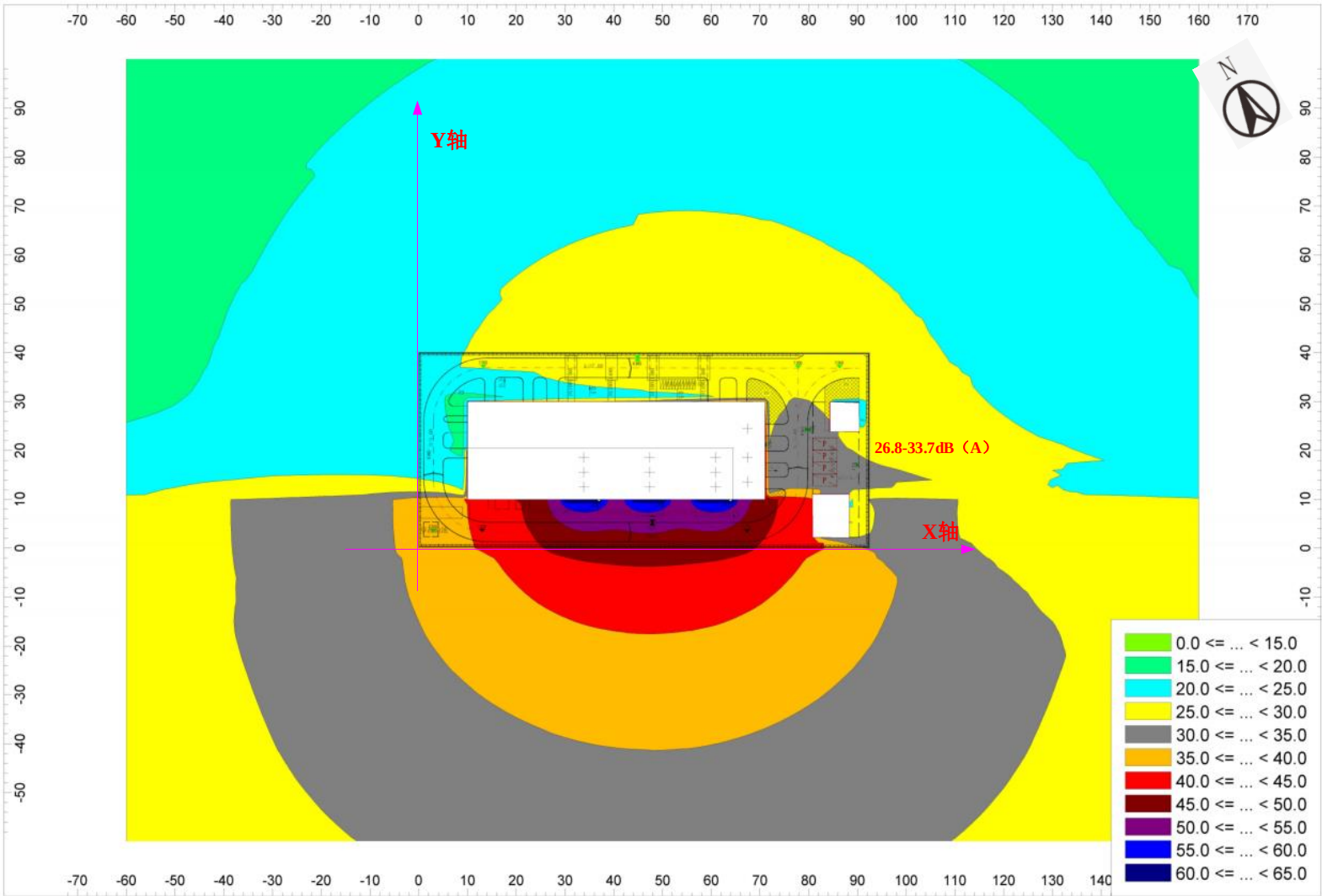


图 4-6 利桥 110kV 变电站远景建成后距地面 3m 处噪声贡献值等声级曲线示意图

4.4.2.2 塘头 220 千伏变电站 110 千伏利桥间隔扩建工程声环境影响分析

现状监测结果表明，本项目塘头 220kV 变电站厂界四周测点处昼间噪声为 44.8dB(A)~46.8dB(A)，夜间噪声为 40.0dB(A)~42.9dB(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。

本期仅在塘头 220kV 变电站 110kV 配电装置楼内预留位置扩建 2 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，厂界四周处噪声维持现有噪声水平，变电站厂界昼、夜间仍可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准限值要求。

4.4.2.3 塘头~利桥 I、II 回 110 千伏线路工程中架空线路段声环境影响分析

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 双回设计单边架线（仅开断点处，远景也仅为单回线路）、110kV 同塔双回架设。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，分别选择已运行的安徽阜阳 110kV**881 线、福建漳州 110kV**I、II 路作为本项目双回设计单边架设线路和双回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 4-14 所示。

表 4-14 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**881 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	1×JLHA3-335（截面积 336mm ² ）	LGJ-300/25（截面积 333mm ² ）	导线截面积相似，具有可比性
架线型式	双回设计单边架线（单回）	单回架设	架设方式相似（均为单回），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，声环境保护目标处导线对地高度均 ≥7m	8m	架设高度相似，具有可比性
同塔双回线路段			
类型	本项目线路	110kV**I、II 路	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	1×JLHA3-335（截面积 336mm ² ）	JL/LB20A-300/25（截面积 333mm ² ）	导线截面积相似，具有可比性
架线型式	同塔双回架设	同塔双回架设	架设方式相同，具有可比性
导线对地高度	根据设计规范，导线对地高度在不同区域需分别大于 6m、7m，声环境保护目标处导线对地高度有 7m、8m、12m	13.5m	本项目导线高度与类比线路相似，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。

运营期生态环境影响分析

本项目中 110kV 双回设计单边架线（仅开断点处，远景也仅为单回线路）采用的导线型号为 1×JLHA3-335 中强度铝合金绞线。选取阜阳 110kV**881 线作为类比线路，电压等级亦为 110kV，单回架设，其导线型号为 LGJ-300/25 钢芯铝绞线，导线截面积相似，类比线路导线对地高度与本项目线路建设的高度相似，因此理论上 110kV**881 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 双回架空线路采用的导线型号为 1×JLHA3-335 中强度铝合金绞线。选取福建漳州 110kV**I、II 路作为类比线路，其导线型号为 JL/LB20A-300/25 型铝包钢芯铝绞线，电压等级亦为 110kV，双回架设，导线截面积相似，导线对地高度相近，对周围的声环境影响相似，因此理论上福建漳州 110kV**I、II 路产生的可听噪声与本项目中 110kV 双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 4-15。

表 4-15 类比监测仪器一览表

类比监测线路名称	检测仪器及编号	量程	校准单位	检定信息
110kV**881 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（1004726）	/	南京市计量监督检测院	检定证书编号：第 01048178 号 检定有效期：2020.8.28-2021.8.27
110kV**I、II 路	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：E2023-0015812 检定有效期：2023.1.18~2024.1.17
	AWA6221A 声校准器（1004726）	/	江苏省计量科学研究院	检定证书编号：E2023-0158070 检定有效期：2023.9.5~2024.9.4

④监测条件及数据来源

表 4-16 类比监测条件一览表

类比监测线路名称	项目	备注
110kV**881 线	数据来源	《阜阳 110kV**881 线周围声环境现状检测报告》，（2021）苏核环监（综）字第（05**）号，江苏核众环境监测技术有限公司
	监测时间	2021 年 6 月 25 日
	气象条件	阴，温度（25~33）℃，风速（1.0~1.2）m/s，湿度（52~57）%
	监测工况	110kV**881 线：电压**kV，电流**A
110kV**I、II 路	数据来源	《福建漳州 110kV**I、II 路#44-#45 杆塔间声环境现状检测报告》，（2023）苏核环监（综）字第（09**）号，江苏核众环境监测技术有限公司

运营期生态环境影响分析

	监测时间	2023 年 11 月 6 日, 10:00~11:15、22:02~23:15		
	气象条件	10:00~11:15: 多云, 风速 0.8m/s~1.3m/s, 温度 29℃~30℃, 相对湿度 58%~63% 22:02~23:15: 多云, 风速 0.5m/s~0.9m/s, 温度 22℃~23℃, 相对湿度 64%~65%		
	监测工况	110kV**I 路 10:00~11:15: 电压**kV, 电流**A 22:02~23:15: 电压**kV, 电流**A 110kV**II 路: 10:00~11:15: 电压**kV, 电流**A 22:02~23:15: 电压**kV, 电流**A		

⑤类比监测结果分析

阜阳 110kV**881 线噪声监测结果见表 4-17。

表 4-17 阜阳 110kV**881 线噪声监测结果

测点序号	测点位置 ^[2]		昼间测量结果 dB(A)	夜间测量结果 dB(A)
1	110kV**881 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 ^[1]		100m	44.5	38.8

注：[1]10号测点位于现状阜阳110kV**881线南侧约100m处，噪声测量值接近环境背景值；
[2]测点为距离中相导线对地投影。

由表4-17可知，110kV**881线#42-#43塔间中相导线对地投影0m~边导线外40m之间昼间噪声监测结果为44.6 dB(A)~45.4 dB(A)，夜间噪声监测结果为39.4dB(A)~40.2dB(A)；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。

福建漳州 110kV**I、II 路噪声监测结果见表 4-18。

表 4-18 福建漳州 110kV**I、II 路噪声监测结果

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**I、II 路#44-#45 杆塔间线路中央弧垂最低位置的横截面方向上, 垂直于中央连线对地投影, 向西北方向 (导线对地高 13.5m)	中心线下	43.7	40.1
2		边导线下 0m (110kV**II 路)	43.5	40.2
3		边导线外 5m	43.7	40.1
4		边导线外 10m	43.4	40.2
5		边导线外 15m	43.1	39.8
6		边导线外 20m	43.2	40.0
7		边导线外 25m	43.5	39.7
8		边导线外 30m	43.3	40.0
9		边导线外 35m	42.8	39.6

运营 期 生 态 环 境 影 响 分 析	10		边导线外 40m	43.0	39.8
	11		边导线外 45m	42.7	39.6
	12		边导线外 50m	42.5	39.5
	13		边导线外 100m	42.3	39.5
	注：13号测点位于现状110kV**I、II路西北侧100m处，噪声测量值接近环境背景值。				

由表4-18可知，福建漳州110kV**I、II路#44-#45两杆塔中央连线对地投影0m~边导线外50m之间昼间噪声监测结果为42.5dB(A)~43.7dB(A)，夜间噪声监测结果为39.5dB(A)~40.2dB(A)；由此可见，110kV同塔双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。

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，可以预测本项目双回设计单边架设线路（仅开断点处，远景也仅为单回线路）、双回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。

4.4.2.4 电缆线路声环境影响分析

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。

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系统影响较小。

4.4.4 水环境影响分析

利桥 110kV 变电站无人值班，巡检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，对周围水环境无影响。

塘头 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 固废影响分析

利桥 110kV 变电站为无人值班，日常巡视、检修等工作人员产生的少量生活垃圾由垃圾桶收集后，委托环卫部门统一清运处理，不外排，不会对周围的环境造成影响。

变电站运行过程中，蓄电池因发生故障或其他原因无法继续使用需要更换时会产生废铅蓄电池；变压器维护、更换过程中可能产生废变压器油。对照《国家危险废物名录》(2025年版)，废铅蓄电池和废变压器油均属于危险废物，废铅蓄电池的废物类别为 HW31 含铅废物，废物代码 900-052-31，废变压器油的废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码 900-220-08，均交由有相应资质的单位处理。

运营期生态环境影响分析	塘头 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废。 通过采取以上污染防治措施，本项目产生的固废对周围环境影响较小。 4.4.6 环境风险分析 变电站的环境风险主要来自变电站发生事故时变压器油及油污水泄漏产生的环境污染。变压器油是由许多不同分子量的碳氢化合物组成，即主要由烷烃、环烷烃和芳香烃组成，密度为 895kg/m³。 本项目拟建利桥 110kV 变电站为户内式变电站，根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中 6.7.7 要求，户内单台总油量为 100kg 以上的电气设备，应设置挡油设施及将事故油排至安全处的设施；挡油设施的容积宜按油量的 20%设计；当不能满足上述要求时，应设置能容纳全部油量的贮油设施；本项目利桥 110kV 变电站主变下方设置事故油坑，并且事故油坑与事故油池相连；本期变电站内建设 1 座有效容积为 25m³ 具备油水分离功能的事故油池，主变下方事故油坑的有效容积为 5m³。 根据《国家电网有限公司输变电工程通用设备 35~750kV 变电站分册》，容量为 80MVA 以下的 110kV 主变压器油量按不大于 20 吨考虑，即油体积不大于 23m³；因此本项目利桥 110kV 变电站拟建的事故油坑和事故油池均能够分别满足现行《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中的设计要求。 塘头 220kV 变电站前期主变下方均已建有事故油坑，同时已建有 1 座事故油池，事故油池有效容积为 90m³，现有#2 主变油重为 68.7t（约 76.8m³），现有事故油收集系统能够满足现行标准《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）的要求；本期仅在塘头 220kV 变电站 110kV 配电装置楼内预留位置扩建 2 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。 变电站运行期正常情况下，变压器无漏油产生。一旦发生事故，事故油及油污水经事故油坑收集后，通过排油管道排入事故油池，最终交由有相应资质的单位处理处置，不外排。事故油池、事故油坑及排油管道均采取防渗防漏措施，确保事故油及油污水在贮存过程中不会渗漏。 国网福建省电力有限公司福州供电公司制定了《国网福州供电公司突发环境事件应急预案》，从而保障能够正确、高效、快速地处置相关环境污染事件，最大限度地预防和减少环境污染事件及其造成的影响和损失，保证公司正常的生产经营秩序，维护正常的社会和经济秩序，保障公众生命健康和财产安全，促进经济社会全面、协调、可持续发展。 因此，本项目运行后的环境风险可控。
-------------	---

选 址 选 线 环 境 合 理 性 分 析	4.5选址选线环境合理性分析 4.5.1选址选线环境合理性分析 福建福州福清利桥110kV输变电工程位于福建省福州市福清市境内；本项目包括利桥110千伏变电站新建工程、塘头220千伏变电站110千伏利桥间隔扩建工程、塘头~利桥I、II回110千伏线路工程三项子工程。 现状塘头220kV变电站站址位于福州市福清市龙山街道塘头村，目前塘头220kV变电站前期工程已取得不动产权证（闽（2023）福清市不动产权第0032377号），本期是在现状塘头220kV变电站110kV配电装置区前期预留位置进行间隔扩建，站址具有唯一性。 利桥110千伏变电站新建工程位于福州市福清市龙山街道，塘头~利桥I、II回110千伏线路工程途经福州市福清市龙山街道、海口镇，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，避开了生态保护红线、饮用水源保护区等环境敏感区。 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；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。 本项目拟建利桥 110kV 变电站采用户内式布置，站址所在区域为 2 类、4 类声功能区，非 0 类声环境功能区，并在选址时已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；本期拟建线路同走廊内的多回输电线路采用同塔双回架设，并在选线过程中尽量避让集中林区，针对无法避让区域采用高跨形式，尽量减少林木砍伐；本项目新建变电站选址已取得福清市自然资源和规划局的建设项目用地预审与选址意见书（用字第 350181202300136 号）及《福清市人民政府关于福建福州福清利桥 110kV 输变电工程建设用地使用权的批复》（融政土〔2024〕617 号），塘头 220kV 变电站前期工程已取得不动产权证（闽（2023）福清市不动产权第 0032377 号），输电线路路径选线已取得福清市自然资源和规划局、福州市福清生态环境局等的盖章同意，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。 4.5.2规划相符性分析 本项目选址选线各部门协议详见表 4-19。
--	--

选 址 选 线 环 境 合 理 性 分 析	表 4-19 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	
	利桥 110 千伏变电站新建工程				
	1	福清市自然资源和规划局	建设项目用地预审与选址意见书（用字第 350181202300136）	/	**
		福清市人民政府	《福清市人民政府关于福建福州福清利桥 110kV 输变电工程建设用地使用权的批复》（融政土〔2024〕617 号）	/	
	塘头 220 千伏变电站 110 千伏利桥间隔扩建工程				
	2	福清市国土资源局	已取得不动产权证（闽（2023）福清市不动产权第 0032377 号）	/	**
	塘头~利桥 I、II 回 110 千伏线路工程				
	3	福清市自然资源和规划局	1、本次申请的管线路由应与《福清市城乡总体规划》、福清市石井片区控规、东部新城控规、龙山西片区控规等相关规划进行对接。设计方案应结合现状地形条件进行优化设计，形成详细施工图。具体施工过程中，应与水务、排水、电信、四通、燃气等相关部门进行沟通，避免产生冲突。 2、建设单位在该路段管线施工前，应向我局申请市政工程施工规划许可(附提交详细施工图纸)，并承诺工程竣工三个月内提交竣工测量数据。	建设单位按要求执行	**
	4	福州市福清生态环境局	经核对，由贵单位提供的福建福州福清利桥 110kV 输变电工程路径图(图号 353-S2022024K-A01-02)方案一和方案二用地不涉及我局主管的饮用水源保护区范围。	建设单位采用方案一	**
	5	福清市水利局	我局结合水利政策实际，经梳理，需满足以下几点要求，则同意该路径方案。 1.河道岸线不能占用； 2.在河岸生态保护蓝线内不得擅自建设与防洪、水文、交通、园林景观、取水、排水、排污管网无关的设施。（《福建省人民政府关于进一步加强重要流域保护管理切实保障水安全的若干意见》）； 3.在河道管理范围内建设跨河、穿河、穿堤、河滩公园等涉河建设项目，应当符合防洪要求、河道专业规划和相关技术规范、标准，严格保护河道水域和堤防安全，建设单位应当在工程可行性研究报告报请审核前，将工程建设方案与防洪评价报告报水利局审查同意后，方可按照基本建设程序履行审批手续。（《福建省河道保护管理条例》三十一条）； 4.水工程管理范围内的土地和水域不得侵占；在水工程保护范围内兴建其他工程设施或者建筑物的，或者在水工程保护范围以外施工影响水工程正常运行的，其建设方案必须先报告水利局审查，经审查同意后方可进行工程项目报批手续。《福州水工程条例》二十三、二十四条）； 5.城乡建设不得擅自调整河道水系，不得占用河道滩地。（《福建省河道保护管理条例》二十五条）。	建设单位按要求执行	**
	6	福清市海口镇人民政府	同意该路径方案，无意见	/	**
7	福清市人民政府龙山街道办事处	原则同意该路径方案	/	**	
8	福清市东部新城开发建设指挥部	该方案已经东部新城指挥部研究，原则同意供电公司提出的方案，请按相关程序报批	/	**	
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，对周围生态环境影响较小，无环境制约因素。					
综上，本项目选址选线具有环境合理性。					

选址选线环境合理性分析

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) 严格控制施工临时用地范围，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，对变电站周围土地、变电站、塔基、电缆管廊施工临时用地以及拆除塔基处等恢复原有土地使用功能。 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； (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保护目标的影响。 (6) 将噪声级较高的设备安排在昼间进行工作，禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业，因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。 5.3 施工扬尘污染防治措施 (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；新建变电站施工场地设置洗车平台，运输车辆应当在除泥、冲洗干净后方可驶出作业场所； (3) 对施工道路和施工现场定时洒水、喷淋，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；确需在施工现场搅拌混凝土和砂浆的，应当按照相关规定执行并履行备案手续； (7) 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧；
-------------	--

施工期生态环境保护措施	(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, 减少裸露地面面积。 (10) 选用性能优良的施工机械和运输车辆, 确保设备机械设备和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) 利桥 110kV 变电站施工人员产生的生活污水经施工生产区临时修建的防渗化粪池处理后, 定期清运, 不直接排入周围环境; 站址施工区域设置沉淀池, 施工废水经沉淀处理后回用, 不排入附近水体。 (2) 塘头 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; 本期仅在 110kV 配电装置楼内扩建间隔, 无施工废水产生。 (3) 输电线路杆塔基础、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, 不外排。 (4) 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和生活垃圾分别收集堆放。 (2) 挖填方尽量做到土石方平衡, 对不能平衡的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) 本项目拆除原 110kV 架空线路产生的旧导地线、杆塔由建设单位回收利用; 拆除过程中产生的建筑垃圾及时清运, 并委托相关单位运送至指定受纳场地。 本项目施工期采取的生态环境保护措施和大气、水、噪声、固废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。
-------------	---

运营期生态环境保护措施	5.6 电磁环境保护措施 (1) 利桥 110kV 变电站采用户内式, 主变及电气设备合理布局, 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) 塘头 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。 (3) 部分输电线路采用电缆敷设, 以降低输电线路对周围电磁环境的影响; (4) 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 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 架空线路临近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时, 导线与建筑物之间的最小垂直距离不小于 5m。 (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 利桥 110kV 变电站采用户内式, 变压器选用低噪声主变(1m 处的主变声压级$\leq 63.7\text{dB(A)}$), 配电装置楼采用低噪声风机, 降低其对厂界噪声的影响贡献值; 运行期加强变电站内主变等高噪声设备的管理维护, 减少设备陈旧产生的噪声。 本期仅在塘头 220kV 变电站 110kV 配电装置楼内扩建 2 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。 5.8 生态保护措施 运营期做好运行管理, 加强巡查和检查, 强化设备检修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的破坏。 5.9 水环境保护措施 利桥 110kV 变电站无人值班, 日常巡检等工作人员产生的生活污水经过站内化粪池处理后, 定期清掏, 不直接排入周围环境。 塘头 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
-------------	--

运营期生态环境保护措施	利桥 110kV 变电站无人值班,日常巡检等工作人员所产生的少量生活垃圾平时分类收集暂存于变电站垃圾桶中,定期送至环卫系统处理。 塘头 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分类收集后定期送至环卫系统处理,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 本项目利桥 110kV 变电站运行阶段产生的废铅蓄电池、废变压器油,应按《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《危险废物转移管理办法》的要求,结合国家有关规定填写、运行危险废物电子或者纸质转移联单,并立即交由有危废处理资质的单位处置。 本期仅在塘头 220kV 变电站 110kV 配电装置楼内扩建 2 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 利桥 110kV 变电站运行期正常情况下,变压器无漏油产生。一旦发生事故,事故油及油污水经事故油坑收集后,通过排油管道排入事故油池(有效容积为 25m³),最终交由有相应资质的单位处理处置,不外排。事故油池、事故油坑及排油管道均采取防渗防漏措施,确保事故油及油污水在贮存过程中不会渗漏。 本期仅在塘头 220kV 变电站 110kV 配电装置楼内扩建 2 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。 国网福建省电力有限公司福州供电公司制定了《国网福州供电公司突发环境事件应急预案》,从而保障能够正确、高效、快速地处置相关环境污染事件,最大限度地预防和减少环境污染事件及其造成的影响和损失,保证公司正常的生产经营秩序,维护正常的社会和经济秩序,保障公众生命健康和财产安全,促进经济社会全面、协调、可持续发展。 本项目运营期采取的生态保护措施和电磁、噪声、水、固废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,环境风险可控,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,确保各项环保防治措施的有效落实,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计划设备运输道路,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,将各项环保措施落实完成情况上报当地环境主管部门。 (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、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协调配合上级生态环境主管部门所进行的环境调查、生态调查等工作。 5.12.2 监测计划 变电站及输电线路投产运行后,建设单位需及时开展竣工环保验收,检查环保设施及效果,并提出改进措施。正常运行后建设单位可委托具有资质的单位负责运行期环境监测。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, 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
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))
		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)
		监测频次 和时间	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, 此外, 变电站主要声源设备大修前后, 对变电站厂界排放噪声和周围声环境保护目标处环境噪声进行监测, 监测结果向社会公开; 投运后依据相关主管部门要求开展监测

其他

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，洗车平台，定期洒水等	**
	地表水环境	临时沉淀池、临时化粪池	**
	声环境	低噪施工设备等	**
	固体废物	生活垃圾、建筑垃圾清运、拆除的旧导线、杆塔	**
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	变电站选用低噪声主变、提高导线对地高度	**
	生态	加强运维管理等	**
	水环境	变电站站内雨污分流，站内巡检人员的生活污水排入化粪池，定期清掏	**
	固体废物	生活垃圾清运，危险废物交有资质单位处理处置	**
	风险控制	事故油池、事故油坑、排油管道	**
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) 严格控制施工临时用地范围，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，对变电站周围土地、变电站、塔基、电缆管廊施工临时用地以及拆除塔基处等恢复原有土地使用功能。	(1) 加强了对管理人员和施工人员的环保教育，提高了其生态环保意识； (2) 严格控制了施工临时用地范围，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，做到了表土剥离、分类存放； (4) 合理安排了施工工期，避开了雨天土建施工； (5) 选择了合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖了苫布； (6) 施工结束后，及时清理了施工现场，对变电站及四周施工迹地、塔基、电缆管廊、拆除塔基处等施工临时用地等恢复了原有土地使用功能。	运营期做好运行管理，加强巡查和检查，强化设备检修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的破坏。	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
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	(1) 利桥 110kV 变电站施工人员产生的生活污水经施工生产区临时修建的防渗化粪池处理后，定期清运，不直接排入周围环境；站址施工区域设置沉淀池，施工废水经沉淀处理后回用，不排入附近水体。	(1) 利桥 110kV 变电站施工人员产生的生活污水经施工生产区临时修建的防渗化粪池处理后，定期清运，未直接排入周围环境；站址施工区域设置了沉淀池，施工废水经沉淀	利桥 110kV 变电站无人值班，日常巡检等工作产生的生活污水经过站内化粪池处理后，定期清掏，不直接排入周围环境。塘头 220kV 变电站日常巡视及	不影响周围水环境

	(2) 塘头 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; 本期仅在 110kV 配电装置楼内扩建间隔, 无施工废水产生。 (3) 输电线路杆塔基础、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, 不外排。 (4) 施工期加强施工管理, 落实文明施工原则, 不漫排施工废水。	处理后回用, 未排入附近水体。 (2) 塘头 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; 本期仅在 110kV 配电装置楼内扩建间隔, 无施工废水产生。 (3) 输电线路杆塔基础、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。 (4) 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。	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。	
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; (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, 以减小变电站施工噪声对周围声环境保护目标的影响。	(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; (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。	利桥 110kV 变电站采用户内式, 变压器选用低噪声主变, 配电装置楼采用低噪声风机, 降低其对厂界噪声的影响贡献值; 运行期加强变电站内主变等高噪声设备的管理维护, 减少设备陈旧产生的噪声。 本期仅在塘头 220kV 变电站 110kV 配电装置楼内扩建 2 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、	利桥 110kV 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) 中相应标准要求, 变电站评价范围内声环境保护目标满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中相应标准要求; 塘头 220kV 变电站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放

	(6) 将噪声级较高的设备安排在昼间进行工作,禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业,因特殊需要必须连续施工作业的,应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明,并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。	(6) 施工期将噪声级较高的设备安排在昼间进行工作,夜间未进行产生噪声的建筑施工作业;针对夜间必须连续施工作业的,取得了地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明,并在施工现场显著位置公示公告了附近居民。	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。	标准》(GB12348-2008)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;新建变电站施工场地设置洗车平台,运输车辆应当在除泥、冲洗干净后方可驶出作业场所; (3) 对施工道路和施工现场定时洒水、喷淋,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;确需在施工现场搅拌混凝土和砂浆的,应当按照相关规定执行并履行备案	(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、喷淋,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,塔基及电缆通道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;对确需在施工现场搅拌混凝土和砂浆的,按照	/	/

	手续； (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，减少裸露地面面积。 (10) 选用性能优良的施工机械和运输车辆，确保设备机械设备和车辆尾气排放符合相关标准要求。	相关规定执行并履行了备案手续； (7) 施工现场未发生将包装物、可燃垃圾等固体废物就地焚烧； (8) 施工材料及垃圾清运，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，确保了设备机械设备和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和生活垃圾分别收集堆放。 (2) 挖填方尽量做到土石方平衡，对不能平衡的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) 本项目拆除原 110kV 架空线路产生的导地线、杆塔由建设单位回收利用；拆除过程中产生的建筑垃圾及时清运，并委托相关单位运送至指定受纳场地。	(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别收集堆放。 (2) 挖填方做到了土石方平衡；生活垃圾及时清运，送入了环卫系统处理。 (3) 本项目拆除的原 110kV 架空线路产生的导地线、杆塔由建设单位回收利用；拆除过程中产生的建筑垃圾及时清运，并委托相关单位运送至指定受纳场地。	(1) 一般固体废物 利桥 110kV 变电站无人值班，日常巡检等工作人员所产生的少量生活垃圾平时分类收集暂存于变电站垃圾桶中，定期送至环卫系统处理。 塘头 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分类收集后定期送至环卫系统处理，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 本项目利桥 110kV 变电站运行阶段产生的废铅蓄电池、废变压器油，应按《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《危险废物转移管理办法》的要求，结	固体废物按要求处理处置

			合国家有关规定填写、运行危险废物电子或者纸质转移联单，并立即交由有危废处理资质的单位处置。	
电磁环境	/	/	(1) 利桥 110kV 变电站采用户内式，主变及电气设备合理布局，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) 塘头 220kV 变电站前期已将主变及电气设备合理布局，本期扩建间隔采用户内 GIS 布置，同时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。 (3) 部分输电线路采用电缆敷设，以降低输电线路对周围电磁环境的影响； (4) 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 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 架空线路临近电磁环境敏感目标时，线路导线的最	工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 相应限值要求： 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度：$<10\text{kV/m}$。 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

			低对地高度不小于 7m；跨越电磁环境敏感目标时，导线与建筑物之间的最小垂直距离不小于 5m。 (5) 架空线路沿线应给出警示和防护指示标志。	
环境风险	/	/	利桥 110kV 变电站运行期正常情况下，变压器无漏油产生。一旦发生事故，事故油及油污水经事故油坑收集后，通过排油管道排入事故油池（有效容积为 25m ³ ），最终交由有相应资质的单位处理处置，不外排。事故油池、事故油坑及排油管道均采取防渗防漏措施，确保事故油及油污水在贮存过程中不会渗漏。	利桥 110kV 变电站内设置事故油池，具备油水分离装置，有效容积满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）要求，且采取防渗措施
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

福建福州福清利桥 110kV 输变电工程符合国家的法律法规，符合区域总体发展规划，符合“三线一单”生态环境分区管控要求，在认真落实各项污染防治措施后，工频电场、工频磁场、噪声等对周围环境影响较小，对生态环境影响较小，从环境保护角度分析，福建福州福清利桥 110kV 输变电工程的建设是可行的。



江苏福环环境科技有限公司

2025 年 5 月

福建福州福清利桥 110kV 输变电工程 电磁环境影响专题评价

1 总则

1.1 项目概况

(1) 利桥 110 千伏变电站新建工程

建设利桥 110kV 变电站，户内式；本期新建主变 2 台（容量为 $2 \times 50\text{MVA}$ ），110kV 出线 2 回，10kV 出线 28 回，无功补偿 $2 \times (3.6+4.8)\text{Mvar}$ 电容器组。远景主变 3 台（容量为 $3 \times 50\text{MVA}$ ），110kV 出线远景 3 回，10kV 出线远景 42 回，无功补偿 $3 \times (3.6+4.8)\text{Mvar}$ 电容器组；变电站总用地面积 5293m^2 ，围墙内面积 3700m^2 。

(2) 塘头 220 千伏变电站 110 千伏利桥间隔扩建工程

现有工程规模：主变 1 台，户外布置，容量为 $1 \times 240\text{MVA}$ （#2）；220kV、110kV 配电装置户内布置，220kV 出线 8 回，110kV 进出线 5 回；10kV 出线 14 回；总占地面积为 16526m^2 ，围墙内用地面积 8569m^2 。

本期扩建规模：本期将塘头 220kV 变电站现有安民线出线间隔改接利桥变（利桥 I 线），同时新建 1 个利桥出线间隔（利桥 II 线）和 1 个安民线出线间隔，扩建间隔位于 110kV 户内配电装置预留位置，无新增用地。

(3) 塘头~利桥 I、II 回 110 千伏线路工程

新建塘头~利桥 I、II 回 110kV 线路，线路路径总长 6.5km，其中新建双回架空线路路径长约 6.4km（约 0.3km 为双回设计单边架线）、新建双回电缆线路路径长约 0.1km。

新建架空线路导线型号为 $1 \times \text{JLHA3-335}$ 中强度铝合金绞线，电缆型号为 $\text{ZC-YJLW03-64/110-1} \times 630\text{mm}^2$ 交联聚乙烯绝缘聚乙烯护套电力电缆。

拆除原塘头~安民/城头 T 接塘头~龙山 II 回 110kV 线路#13~#14 段和#23~#24 段线路，拆除线路长度为 0.5km，拆除原#24 双回路杆塔 1 基。

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，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)《福建福州福清利桥110kV输变电工程塘头~利桥 I、II 回110kV线路工程初步设计说明书》，福州万山电力咨询有限公司，2024年5月
- (2)《福建福州福清利桥110kV输变电工程福建福州福清利桥110kV变电站新建工程初步设计说明书》，福州万山电力咨询有限公司，2024年5月
- (3)《国网福建电力关于福州福清利桥、牛宅(复核)、音西主变扩建等3个110千伏输变电工程可行性研究报告的批复》(闽电发展〔2024〕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	V/m	工频电场	V/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

本项目拟建利桥110kV变电站为户内式布置，塘头220kV变电站为户外式，

配套110kV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，塘头220kV变电站、110kV架空线路电磁环境影响评价等级为二级，110kV户内式变电站、110kV电缆线路的电磁环境影响评价工作等级为三级，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（本期扩建间隔为110kV）	变电站	户外式	二级
	110kV	变电站	户内式	三级
		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的架空线	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 变电站	工频电场、工频磁场	站界外 30m	定性分析
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

根据现场踏勘，本项目拟建利桥110kV变电站评价范围内无电磁环境敏感目标，塘头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架空输电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 本项目塘头 220kV 变电站评价范围内电磁环境保护目标

序号	行政区划	电磁环境敏感目标名称	敏感目标与变电站的位置关系及最近距离	环境质量要求*	电磁环境敏感目标情况说明
1	福清市 龙山街道	福清市****有限公司	西角围墙外 35m	E、B	1 家公司, 1-2 层尖/平顶, 高度约 3-7m

*注: 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	行政区划	线路名称	架 (敷) 设方式	电磁环境 敏感目标 名称	敏感目标与拟建线路的空间 位置关系			环境 质量 要求 [2]	电磁环境敏感 目标情况说明
					方位	与边导 线投影 的最近 水平距 离	线路导 线高度 [1]/m		
1	福清市龙山街道	塘头~利桥 I、II 回 110 千伏线路工程	同塔双回	**种植看护房等	西南侧	西南侧约 2m	≥7	E、B	1 处看护房、1 间仓储棚、1 处种植、养殖工具房，1 层尖顶，高度约 3m
2				龙山街道**庙宇	西北侧	西北侧约 30m	≥7	E、B	1 座庙宇，1 层尖顶，高度约 3.5m
3				商住楼（其中 1 层为****修理厂）等	两侧	西南侧约 6m	≥7	E、B	1 栋商住楼、1 家公司，1-8 层尖/平顶，高度约 3-30m
4				****营销中心等	跨越	跨越	≥12	E、B	1 栋营销中心、1 处施工项目部，1-2 层尖/平顶，高度约 5-7m
				在建****小区等	西北侧	西北侧约 20m	≥12	E、B	1 处住宅小区（5 栋住宅楼）、1 处在建商业综合体，3-16 层平顶，高度约 9-50m
				**小镇休闲山庄	跨越	跨越	≥8	E、B	1 处休闲山庄，1-2 层尖顶，高度约 3-6m
5				东刘村村西**号民房等	两侧	西北侧约 15m	≥7	E、B	2 户民房，2-5 层尖/平顶，高度约 5-20m
6				东刘村**养殖厂	跨越	跨越	≥8	E、B	1 处养殖厂，1 层尖顶，高度约 3m
7				**种植看护房	西南侧	西南侧约 30m	≥7	E、B	1 处看护房，1 层尖顶，高度

								约 3m
--	--	--	--	--	--	--	--	------

注：[1]：导线高度经咨询设计单位本项目线路经过电磁环境敏感目标时的最低导线对地高度。

[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 $<100\mu\text{T}$ 。

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 监测点位及布点方法

本次环境影响评价对变电站四周及评价范围内临近各侧站界的电磁环境敏感目标的电磁环境现状、输电线路评价范围内具有代表性的电磁环境敏感目标的电磁环境现状进行实测，其中输电线路本次选择架空线路跨越或线路沿线最近电磁环境敏感目标作为输电线路评价范围内有代表性的电磁环境敏感目标，电缆线路无电磁环境敏感目标，选择拟建管廊上方电磁环境现状进行实测。

利桥 110kV 变电站：在拟建利桥 110kV 变电站拟建址四周距地面 1.5m 高度处，布设工频电场、工频磁场监测点位。

塘头 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；变电站评价范围内电磁环境敏感目标建筑物靠近变电站侧且距地面 1.5m 高度处布设工频电场、工频磁场监测点位。

架空输电线路：在线路沿线每处最近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。

电缆线路：在电缆管廊中心距地面 1.5m 高度处，布设工频电场、工频磁场监测点位。

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，江苏辐环环境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：监测时环境条件须满足仪器使用要求。电磁环境监测工作在无雨、无雾、无雪的天气下进行，环境湿度在 80%以下。

（3）人员要求：监测人员经业务培训，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“一审、二审、签发”的三级审核制度，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：江苏辐环环境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：231012341512），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：2024 年 5 月 15 日，昼间：14:30~18:40

监测天气：

晴，风速 0.6m/s~1.2m/s，温度 24℃~27℃，相对湿度 58%~63%

仪器型号：电磁辐射分析仪

主机型号：SEM-600，主机编号：D-1133

探头型号：LF-04，探头编号：I-1133

仪器校准日期：2024.1.2（有效期 1 年）

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：江苏省计量科学研究院

校准证书编号：E2023-0196813

2.6 监测工况

塘头 220kV 变电站运行工况详见表 2.6-1。

表 2.6-1 监测工况

名称	时间		电压（kV）	电流（A）	有功（MW）
塘头 220kV 变电站#2 主变	2024.5.15	14:30~18:00	**	**	**

2.7 现状监测结果与评价

福建福州福清利桥 110kV 输变电工程工频电场、工频磁场现状监测统计结果见表 2.7-1 所示。

表 2.7-1 本项目工频电场、工频磁场现状监测结果

序号	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	利桥 110 千伏变电站新建工程	利桥 110kV 变电站拟建址西北侧 (拟建电缆管廊上方)	1.1	0.011
2		利桥 110kV 变电站拟建址东北侧	1.3	0.008
3		利桥 110kV 变电站拟建址东南侧	0.9	0.010
4		利桥 110kV 变电站拟建址西南侧	1.3	0.013
1 ^[1]	塘头~利桥 I、II 回 110 千伏线路工程	拟建电缆管廊上方	1.1	0.008
5		龙山街道**种植看护房东北侧 (拟建线路西南侧约 2m)	1.7	0.016
6		龙山街道**庙宇东南侧 (拟建线路西北侧约 30m)	3.1	0.015
7		龙山街道商住楼 1 层东北角 (其中 1 层为****修理厂) (拟建线路西南侧约 6m)	0.9	0.011
8		龙山街道福清市****装潢有限公司西南角 (拟建线路东北侧约 12m)	0.8	0.077
9		龙山街道****营销中心东北侧 (拟建线路跨越)	4.1	0.096
10		龙山街道**小镇休闲山庄房屋西南侧 (拟建线路跨越)	1.2	0.014
11		龙山街道东刘村**养殖场厂东北侧 (拟建线路跨越)	10.4	0.019
12		龙山街道**种植看护房东北侧 (拟建线路西南侧约 30m)	3.9	0.021
13	塘头 220 千伏变电站 110 千伏利桥间隔扩建工程	塘头 220kV 变电站东北侧大门外 5m	205.6	0.144
14		塘头 220kV 变电站东南侧围墙外 5m，距东北侧围墙 10m	30.8	0.070
15 ^[2]		塘头 220kV 变电站东南侧围墙外 6m，距西南侧围墙 10m	5.7	0.072
16 ^[2]		塘头 220kV 变电站西南侧围墙外 4m，距东南侧围墙 10m	1.1	0.053
17		塘头 220kV 变电站西南侧围墙外 5m，正对本次扩建区域	34.6	0.098
18		塘头 220kV 变电站西北侧围墙外 5m，正对主变区域	247.3	0.214
19		塘头 220kV 变电站西北侧围墙外 5m，距东北侧围墙 10m	106.1	0.107
20		塘头 220kV 变电站西角围墙外 35m 福建省福清市****有限公司东角	43.6	0.125

注: [1]电缆测点位置与利桥 110kV 变电站拟建址西北侧测点位置相同;
[2]受地形影响, 围墙外不具备 5m 监测条件, 分别选择在围墙外 6m、4m 处监测。

现状监测结果表明:

利桥 110kV 变电站拟建址四周测点处的工频电场强度为 0.9V/m~1.3V/m, 工频磁感应强度为 0.008μT~0.013μT; 塘头 220kV 变电站围墙四周测点处的工频电场强度为

1.1V/m~247.3V/m，工频磁感应强度为 0.053 μ T~0.214 μ T；塘头 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 43.6V/m，工频磁感应强度为 0.125 μ T；110kV 输电线路沿线测点处的工频电场强度为 0.8V/m~10.4V/m，工频磁感应强度为 0.008 μ T~0.096 μ 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 μ T 公众暴露控制限值要求。

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)，本次评价对塘头 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，对拟建利桥 110kV 变电站、110kV 电缆线路电磁环境影响预测采用定性分析的方式。

3.1 利桥 110kV 变电站工频电场、工频磁场定性分析及评价

本项目利桥 110kV 变电站工频电场、工频磁场定性分析采用类比预测的方式进行分析。

(1) 类比对象选择及可比性分析

为预测本项目利桥 110kV 变电站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漳州市**110kV 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对照表

对比内容	利桥 110kV 变电站 (本项目)	**110kV 变电站 (类比变电站)	类比可行性
主变布置	户内式	户内式	布置方式一致，类比可行
主变容量	2×50MVA	2×50MVA	主变容量一致，类比可行
围墙内占地面积	3700m ²	3219m ²	围墙内占地面积相近，类比可行
110kV 出线回数	2 回	2 回	出线回数一致，类比可行
110kV 配电装置	户内 GIS	户内 GIS	配电装置布置方式一致，类比可行
110kV 出线方式	电缆	电缆	出线方式一致，类比可行
变电站平面布置图	**	**	平面布置类似，类比可行

从类比情况比较结果看，拟建利桥 110kV 变电站与**110kV 变电站电压等级相同，均为 110kV；布置型式相同，均为户内式布置；主变数量及容量相同；110kV 出线规模及方式相同，均为 2 回电缆出线；类比变电站围墙内面积与本项目变电站围墙内占地面积相似；两座变电站均位于福建省，环境条件基本一致；因此本项目利桥 110kV 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**110kV 变电站类似。因此，选取漳州市**110kV 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**110kV 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 **110kV 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《漳州**110kV 变电站 2 号主变扩建工程周围电磁环境和声环境现状检测报告》，(2022)苏核环监(综)字第(0**5)号，江苏核众环境监测技术有限公司
监测日期	2022 年 1 月 11 日，14:00~17:00
天气状况	阴，气温 19℃~21℃，相对湿度 54%~55%，风速 1.2m/s~1.4m/s
监测工况	#1 主变：电压**kV，电流**A，有功**MW #2 主变：电压**kV，电流**A，有功**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	检定日期及有效期限
工频电场强度 磁感应强度	SEM-600 电磁场分析仪	主机编号：D-1134 探头编号：I-1134	2021年3月1日 (有效期一年)

④监测点位布设

选择在**110kV 变电站四周围墙外 5m 处布设点位，敏感目标监测点位布设在靠近变电站一侧。

⑤监测结果

**110kV 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 **110kV 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 (μT)
1	**110kV 变电站	**110kV 变电站东北侧围墙外 5m，距西北侧围墙 10m	131.6	0.056
2		**110kV 变电站东北侧围墙外 5m，距东南侧围墙 10m	243.6	0.077
3		**110kV 变电站东南侧围墙中间外 5m	36.5	0.026
4		**110kV 变电站西南侧围墙外 5m，距东南侧围墙 10m	12.8	0.022
5		**110kV 变电站西南侧围墙外 5m，距西北侧围墙 10m	15.3	0.023
6		**110kV 变电站西北侧围墙中间外 5m	42.1	0.030
7	环境敏感目标	**110kV 变电站西北侧 8m，漳州**供电营业厅东南侧	43.3	0.029

注：1~2 号测点上方有 110kV**支线，1 号点上方线高 23m，2 号点上方线高 21m。

（3）监测结果分析

由表 3.1-4 监测结果可知，**110kV 变电站四周围墙外 5m 测点处工频电场强度为 12.8V/m~243.6V/m，工频磁感应强度为 0.022 μ T~0.077 μ T；**110kV 变电站西北侧敏感目标测点处工频电场强度为 43.3V/m，工频磁感应强度为 0.029 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。

根据已运行的漳州市**110kV 变电站的类比监测结果，可以预测本项目拟建利桥 110kV 变电站本期建成投运后，变电站四周的工频电场强度、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 塘头 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

为预测本项目塘头 220kV 变电站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泉州市**220kV 变电站作为类比监测对象。变电站类比情况见表 3.2-1。

表 3.2-1 本项目变电站与类比变电站对照表

对比内容	塘头 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	1×240MVA	2×240MVA	主变数量较本项目变电站多 1 台，单台主变容量一致，类比可行
220kV 出线回数	6 回	6 回	出线回数一致，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
220kV 出线方式	架空出线	架空出线	出线方式一致，类比可行
110kV 出线回数	7 回	10 回	出线回数较本项目建成后多 3 回，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
110kV 出线方式	架空（4 回）、 电缆（3 回）	架空（6 回）、 电缆（4 回）	出线方式基本一致，类比可行
围墙内占地面积	8569m ²	7760m ²	类比变电站围墙内占地面积较本项目稍小，类比可行
变电站 平面布置图	**	**	平面布置类似，类比可行

从类比情况比较结果看，塘头 220kV 变电站与**220kV 变电站电压等级相同，均为 220kV；主变数量较本项目多 1 台，单台主变的容量和主变布置型式相同，均为户外式布置；220kV 配电装置布置形式相同均为户内 GIS 布置，出线回数及方式与本项目一致；类比变电站 110kV 配电装置布置形式与本项目一致，出线回数较本项目本期建成后多 3 回，均有架空和电缆出线；类比变电站围墙内面积较本项目小，但主变数量及 110kV 出线数量较本项目多，整体影响相似；且两座变电站均位于福建省，环境条件基本一致；因此本项目塘头 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，选取泉州市**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 3.2-2。

表 3.2-2 **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《福建泉州**220kV 变电站主变扩建工程(4 号主变)竣工环境保护验收环境因子检测》，福建中试所电力调整试验有限责任公司
监测日期	2023 年 2 月 2 日
天气状况	多云；温度 15.4℃~16.9℃；湿度 54.6%~56.9%；大气压 102.10 kpa~102.12kpa；风速 0.39m/s~0.59m/s
监测工况	3 号主变：电压**kV，电流**A，有功**MW 4 号主变：电压**kV，电流**A，有功**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 3.2-3。

表 3.2-3 类比监测仪器一览表

监测项目	使用仪器	仪器编号	检定日期及有效期限
工频电场强度 磁感应强度	SEM-600 电磁场分析仪	主机编号：H-0797 探头编号：510WY90133	校准有效期至 2023年6月29日

④监测点位布设

变电站围墙外 5m 处，测点离地 1.5m。

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 3.2-4。

表 3.2-4 **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 (μT)
D1	变电站东北侧大门外 5m	72.48	0.2780
D2	变电站东北侧围墙外 5m, 距东南侧围墙 10m	69.88	0.2427
D3	变电站东角围墙外 5m	4.949	0.1839
D4	变电站东南侧围墙外 5m, 距西南侧围墙 10m	7.991	0.1388
D5	变电站西南侧围墙外 5m, 距东南侧围墙 10m	6.017	0.1433
D6	变电站西南侧围墙外 5m, 围墙中点	40.71	0.3180
D7	变电站西南侧围墙外 5m, 距西北侧围墙 10m	83.13	0.3894
D8	变电站西角围墙外 5m	41.49	0.4268
D9	变电站北角围墙外 5m	63.17	0.3334
D10	变电站东北侧围墙外 5m, 距西北侧围墙 10m	120.7	0.4218

(3) 监测结果分析

由表 3.2-4 监测结果可知, **220kV 变电站四周测点处工频电场强度为 4.949V/m~120.7V/m, 工频磁感应强度为 0.1388 μT ~0.4268 μT ; 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 μT 公众曝露控制限值要求。

根据已运行的泉州市**220kV 变电站的类比监测结果, 可以预测本项目塘头 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 μT 公众曝露控制限值要求。

3.3 架空线路电磁环境模式预测及评价

3.3.1 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磁场强度的计算模式, 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：

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

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

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

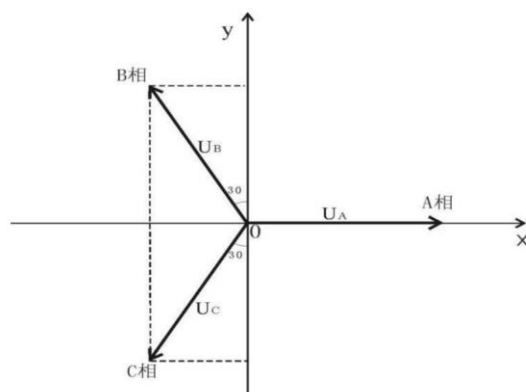


图 3-1 对地电压计算图

[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：

$$R_i = R \cdot \sqrt[n]{\frac{nr}{R}}$$

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：

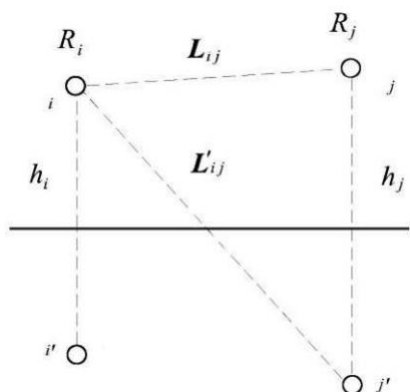


图 3-2 电位系数计算图

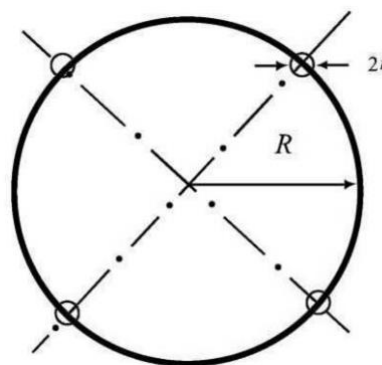


图 3-3 等效半径计算图

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

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

式中： x_i, y_i ——导线i的坐标 (i=1、2、...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：

$$\begin{aligned}\overline{E} &= (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y} \\ &= \overline{E_x} + \overline{E_y}\end{aligned}$$

式中：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2}$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}$$

(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3-4，考虑导线*i*的镜像时，可计算在A点其产生的磁场强度：

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

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。

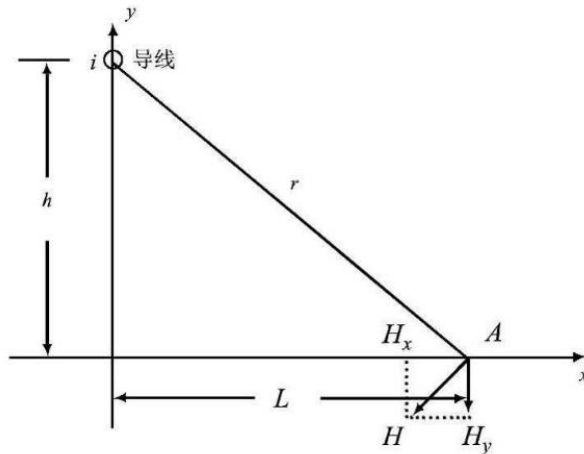


图3-4 磁场向量图

3.3.2 计算参数选取

本项目 110kV 架空输电线路架设方式包含双回路设计单边架线、同塔双回架设，因此本次环评预测类型有双回路设计单边架设、同塔双回架设，并选用经过居民区、塔型使用数量最多且影响大的杆塔作为预测塔型，计算参数见表 3.3-1。

表 3.3-1 本项目架空线路计算参数

线路类型	110kV 双回路设计单边架线	110kV 同塔双回架空线路	
导线型号	1×JLHA3-335 中强度铝合金绞线	1×JLHA3-335 中强度铝合金绞线	
导线最小外径 (mm)	23.8	23.8	
计算电流 A/相	653	653	
导线排列	单边垂直排列	同相序	逆相序
相序排列 ^[1]	A B C	C C B B A A	A C B B C A
相间距 ^[2]			
导线对地高度 (m) ^[3]	6、7	6、7、8、12	
预测杆塔类型	110-DJ21GS-ZG2	110-DJ21GS-ZG2	

*注：

[1]：根据初步设计文件，本项目塘头-利桥 I 回路相序为上 A 中 B 下 C，塘头-利桥 II 回路相序统一为上 C 中 B 下 A，还建段塘头-安民线路的相序为上 C 中 B 下 A。

[2]：h 为下相导线距地面的高度；

[3]：根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），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 5m 的架设高度进行预测。

3.3.3 工频电场、工频磁场计算结果

本项目 110kV 双回路设计单边架设、同塔双回架设输电线路下方地面 1.5m 高度处工频电场强度计算结果见表 3.3-2，本项目 110kV 双回路设计单边架设、同塔双回架设输电线路下方地面 1.5m 高度处工频磁感应强度计算结果见表 3.3-3。

表 3.3-2 本项目架空输电线路下方地面 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)	双回路设计单边架设		同塔双回架设(同相序)				同塔双回架设(逆相序)			
	6m	7m	6m	7m	8m	12m	6m	7m	8m	12m
-50	42.3	41.5	79.0	77.1	75.0	65.3	15.8	15.4	15.0	13.8
-45	50.1	48.8	93.9	91.0	87.8	73.5	19.1	18.4	17.6	15.4
-40	60.0	58.0	112.6	108.0	103.0	81.6	23.3	21.9	20.6	16.6
-35	72.6	69.6	136.0	128.4	120.4	87.6	28.5	25.8	23.3	16.9
-30	88.7	83.7	163.8	150.8	137.6	86.6	33.9	28.8	24.1	16.2
-25	108.5	99.9	191.9	169.0	146.5	67.9	36.6	26.5	18.1	23.7
-20	129.8	114.4	201.1	159.8	121.8	39.7	29.8	17.8	22.7	64.1
-15	140.9	113.0	134.6	88.3	86.6	195.9	98.9	119.6	138.4	164.9
-10	100.6	62.6	509.1	557.8	584.6	562.9	528.9	521.3	496.6	346.6
-9	85.1	63.7	745.7	768.8	767.9	661.0	712.4	671.2	614.7	386.7
-8	82.5	93.1	1051.9	1025.6	981.0	763.9	944.9	847.8	745.5	423.3
-7	114.8	149.9	1431.1	1324.8	1218.5	868.7	1225.1	1043.4	880.1	453.5
-6	186.6	231.5	1870.9	1651.9	1468.1	971.3	1533.7	1238.1	1002.9	474.0
-5	296.0	339.8	2328.7	1977.2	1710.6	1067.2	1820.2	1397.3	1091.9	482.3
-4	447.2	478.7	2726.2	2259.3	1922.5	1151.9	2000.4	1476.9	1124.3	477.4
-3	647.8	652.0	2979.1	2460.5	2084.5	1221.6	1990.4	1443.2	1087.1	461.4
-2	905.5	860.6	3062.2	2569.8	2189.3	1273.2	1779.9	1303.2	991.6	439.6
-1	1222.4	1100.1	3042.2	2610.2	2243.5	1304.8	1486.9	1128.3	883.6	420.6
0	1586.0	1354.7	3019.9	2617.9	2259.5	1315.5	1340.1	1044.4	834.2	413.0
1	1955.3	1594.0	3042.2	2610.2	2243.5	1304.8	1486.9	1128.3	883.6	420.6
2	2252.7	1773.6	3062.2	2569.8	2189.3	1273.2	1779.9	1303.2	991.6	439.6
3	2383.8	1849.1	2979.1	2460.5	2084.5	1221.6	1990.4	1443.2	1087.1	461.4
4	2296.7	1798.8	2726.2	2259.3	1922.5	1151.9	2000.4	1476.9	1124.3	477.4
5	2026.6	1637.4	2328.7	1977.2	1710.6	1067.2	1820.2	1397.3	1091.9	482.3
6	1664.9	1406.7	1870.9	1651.9	1468.1	971.3	1533.7	1238.1	1002.9	474.0
7	1296.4	1152.7	1431.1	1324.8	1218.5	868.7	1225.1	1043.4	880.1	453.5
8	969.7	909.3	1051.9	1025.6	981.0	763.9	944.9	847.8	745.5	423.3
9	702.0	695.0	745.7	768.8	767.9	661.0	712.4	671.2	614.7	386.7
10	493.0	516.1	509.1	557.8	584.6	562.9	528.9	521.3	496.6	346.6
15	93.1	77.4	134.6	88.3	86.6	195.9	98.9	119.6	138.4	164.9
20	134.0	101.9	201.1	159.8	121.8	39.7	29.8	17.8	22.7	64.1
25	129.7	111.9	191.9	169.0	146.5	67.9	36.6	26.5	18.1	23.7
30	110.2	100.2	163.8	150.8	137.6	86.6	33.9	28.8	24.1	16.2
35	90.6	84.8	136.0	128.4	120.4	87.6	28.5	25.8	23.3	16.9
40	74.3	70.8	112.6	108.0	103.0	81.6	23.3	21.9	20.6	16.6
45	61.4	59.1	93.9	91.0	87.8	73.5	19.1	18.4	17.6	15.4
50	51.2	49.8	79.0	77.1	75.0	65.3	15.8	15.4	15.0	13.8

表 3.3-3 本项目架空输电线路下方地面 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)	双回路设计单边架设		同塔双回路架设(同相序)				同塔双回路架设(逆相序)			
	6m	7m	6m	7m	8m	12m	6m	7m	8m	12m
-50	0.349	0.347	0.792	0.786	0.780	0.750	0.106	0.105	0.104	0.098
-45	0.423	0.419	0.971	0.963	0.953	0.908	0.143	0.141	0.140	0.131
-40	0.521	0.516	1.218	1.204	1.190	1.121	0.200	0.197	0.194	0.179
-35	0.658	0.650	1.571	1.548	1.523	1.412	0.292	0.286	0.280	0.252
-30	0.855	0.842	2.096	2.055	2.012	1.823	0.447	0.436	0.423	0.369
-25	1.152	1.129	2.922	2.844	2.762	2.416	0.731	0.704	0.676	0.562
-20	1.625	1.580	4.314	4.145	3.973	3.293	1.296	1.227	1.158	0.893
-15	2.436	2.338	6.860	6.439	6.028	4.579	2.559	2.352	2.153	1.473
-10	3.955	3.708	11.904	10.647	9.532	6.307	5.801	5.019	4.333	2.440
-9	4.408	4.106	13.400	11.801	10.430	6.677	6.952	5.900	5.008	2.682
-8	4.935	4.562	15.072	13.039	11.362	7.038	8.365	6.940	5.776	2.935
-7	5.551	5.085	16.872	14.307	12.287	7.381	10.077	8.141	6.632	3.192
-6	6.273	5.685	18.661	15.505	13.141	7.694	12.086	9.480	7.550	3.445
-5	7.122	6.375	20.167	16.487	13.845	7.967	14.298	10.886	8.484	3.686
-4	8.122	7.163	21.005	17.090	14.329	8.193	16.475	12.234	9.365	3.902
-3	9.297	8.054	20.883	17.230	14.565	8.368	18.277	13.378	10.119	4.084
-2	10.666	9.045	19.940	16.995	14.598	8.490	19.462	14.205	10.685	4.222
-1	12.224	10.110	18.833	16.652	14.539	8.561	20.051	14.683	11.029	4.308
0	13.911	11.187	18.348	16.494	14.503	8.585	20.216	14.836	11.144	4.337
1	15.560	12.164	18.833	16.652	14.539	8.561	20.051	14.683	11.029	4.308
2	16.862	12.884	19.940	16.995	14.598	8.490	19.462	14.205	10.685	4.222
3	17.439	13.189	20.883	17.230	14.565	8.368	18.277	13.378	10.119	4.084
4	17.078	12.999	21.005	17.090	14.329	8.193	16.475	12.234	9.365	3.902
5	15.917	12.366	20.167	16.487	13.845	7.967	14.298	10.886	8.484	3.685
6	14.320	11.435	18.661	15.505	13.141	7.694	12.086	9.480	7.550	3.445
7	12.623	10.371	16.872	14.307	12.287	7.381	10.077	8.141	6.632	3.192
8	11.027	9.296	15.072	13.039	11.362	7.038	8.365	6.940	5.776	2.935
9	9.610	8.284	13.400	11.801	10.430	6.677	6.952	5.900	5.008	2.682
10	8.388	7.366	11.904	10.647	9.532	6.307	5.801	5.019	4.333	2.440
15	4.523	4.205	6.860	6.439	6.028	4.579	2.559	2.352	2.153	1.473
20	2.719	2.598	4.314	4.145	3.973	3.293	1.296	1.227	1.158	0.893
25	1.782	1.728	2.922	2.844	2.762	2.416	0.731	0.704	0.676	0.562
30	1.246	1.219	2.096	2.055	2.012	1.823	0.447	0.436	0.423	0.369
35	0.915	0.901	1.571	1.548	1.523	1.412	0.292	0.286	0.280	0.252
40	0.699	0.690	1.218	1.204	1.190	1.121	0.200	0.197	0.194	0.179
45	0.550	0.544	0.971	0.963	0.953	0.908	0.143	0.141	0.140	0.131
50	0.444	0.440	0.792	0.786	0.780	0.750	0.106	0.105	0.104	0.098

本项目双回设计单边架设线路下方地面 1.5m 高度处工频电场强度预测结果趋势图见图 3-5，双回设计单边架设线路下方地面 1.5m 高度处工频磁感应强度预测结果趋势图见图 3-6；同塔双回架设线路下方地面 1.5m 高度处工频电场强度预测结果趋势图（同相序）见图 3-7，同塔双回架设线路下方地面 1.5m 高度处工频磁感应强度预测结果趋势图（同相序）见图 3-8；同塔双回架设线路下方地面 1.5m 高度处工频电场强度预测结果趋势图（逆相序）见图 3-9，同塔双回架设线路下方地面 1.5m 高度处工频磁感应强度预测结果趋势图（逆相序）见图 3-10。

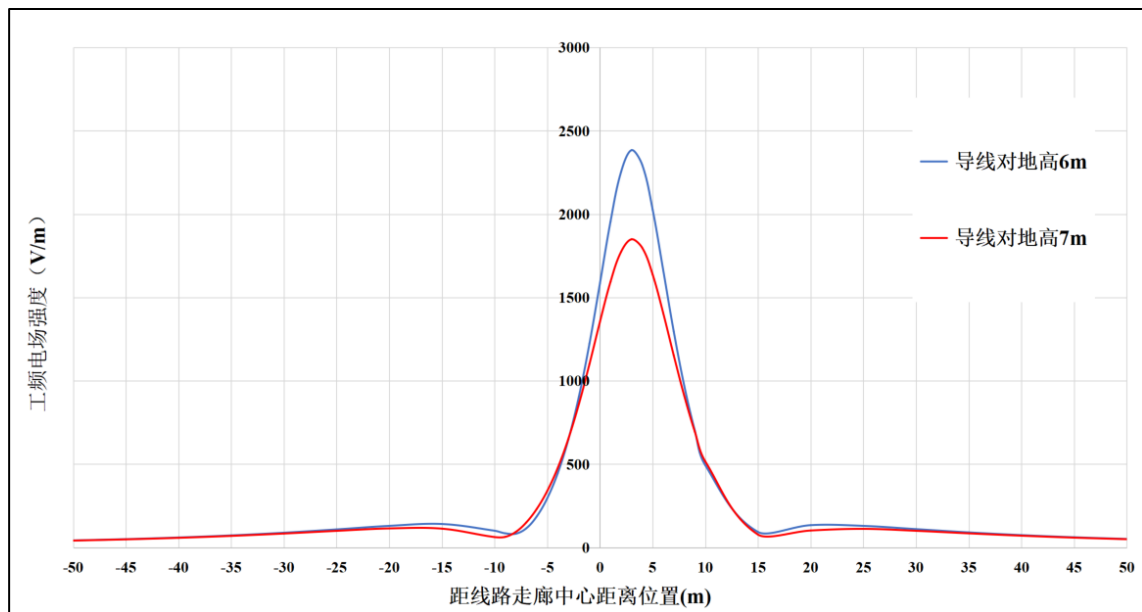


图 3-5 双回设计单边架设线路下方地面 1.5m 高度处工频电场强度预测结果趋势图

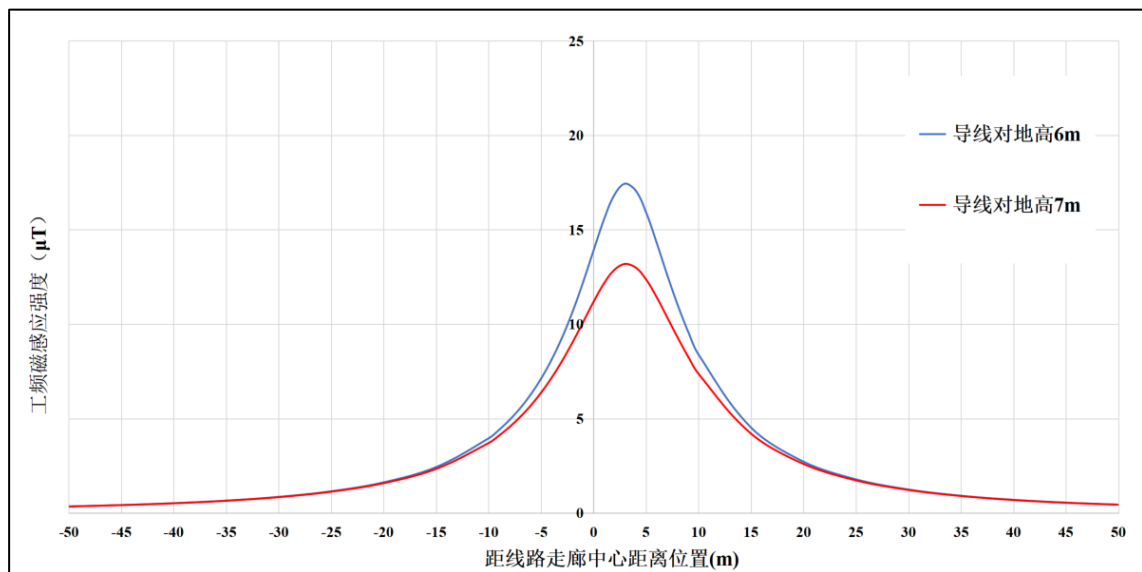


图 3-6 双回设计单边架设线路下方地面 1.5m 高度处工频磁感应强度预测结果趋势图

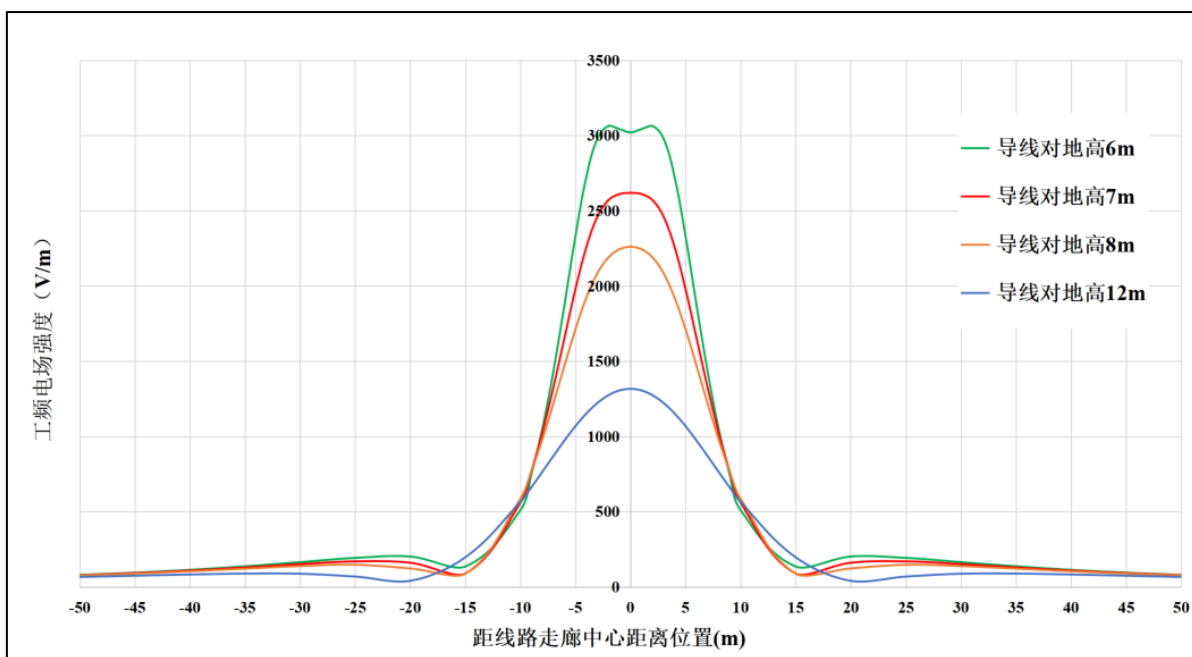


图 3-7 同塔双回架设线路下方地面 1.5m 高度处工频电场强度预测结果趋势图（同相序）

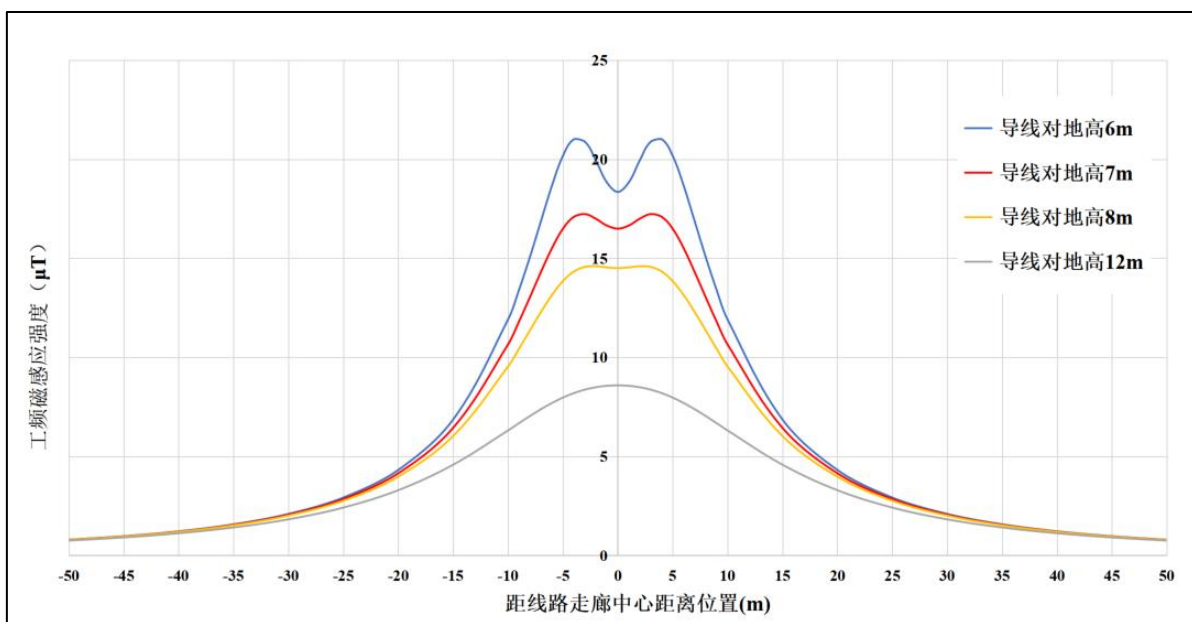


图 3-8 同塔双回架线路下方地面 1.5m 高度处工频磁感应强度预测结果趋势图（同相序）

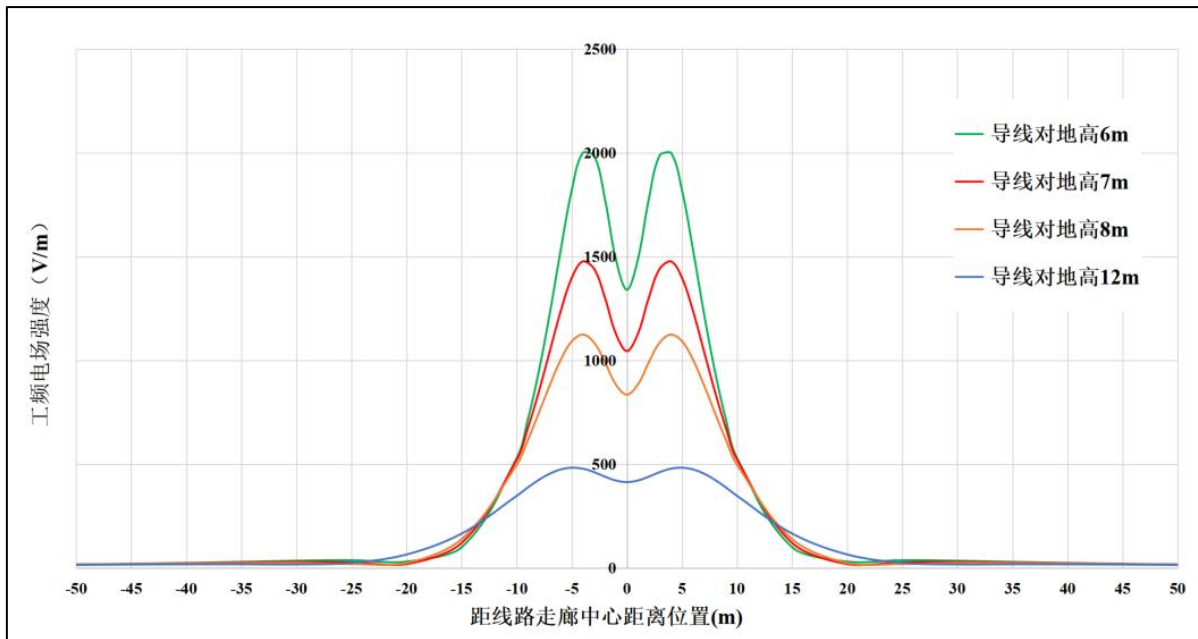


图 3-9 同塔双回架设线路下方地面 1.5m 高度处工频电场强度预测结果趋势图（逆相序）

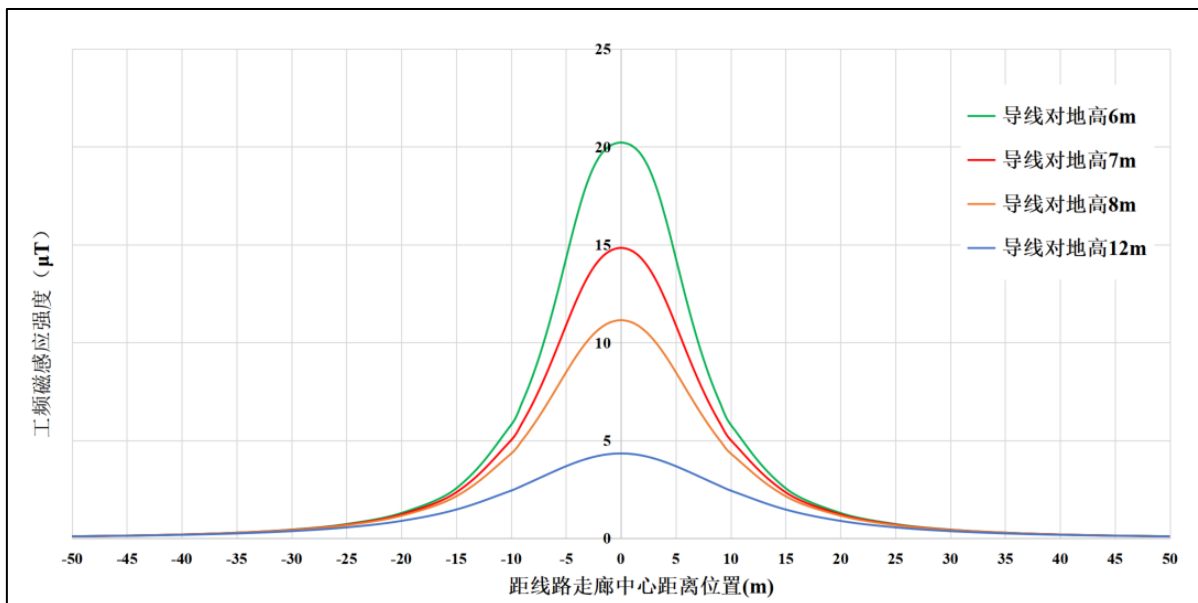


图 3-10 同塔双回架设线路下方地面 1.5m 高度处工频磁感应强度预测结果趋势图（逆相序）

本次对架空线路选择不同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 110kV 线路采用双回路设计单边架设导线高度 7m 时，线路周围电场强度等值线图见图 3-11、工频磁感应强度等值线图见图 3-12；采用同塔双回架设（同相序）导线高度 7m 线路周围电场强度等值线图见图 3-13、工频磁感应强度等值线图见图 3-14；同塔双回架设（逆相序）导线高度 7m 线路周围电场强度等值线图见图 3-15、工频

磁感应强度等值线图见图 3-16；采用同塔双回架设（同相序）导线高度 8m 线路周围电场强度等值线图见图 3-17、工频磁感应强度等值线图见图 3-18；同塔双回架设（逆相序）导线高度 8m 线路周围电场强度等值线图见图 3-19、工频磁感应强度等值线图见图 3-20；同塔双回架设（同相序）导线高度 12m 线路周围电场强度等值线图见图 3-21、工频磁感应强度等值线图见图 3-22；同塔双回架设（逆相序）导线高度 12m 线路周围电场强度等值线图见图 3-23、工频磁感应强度等值线图见图 3-24。

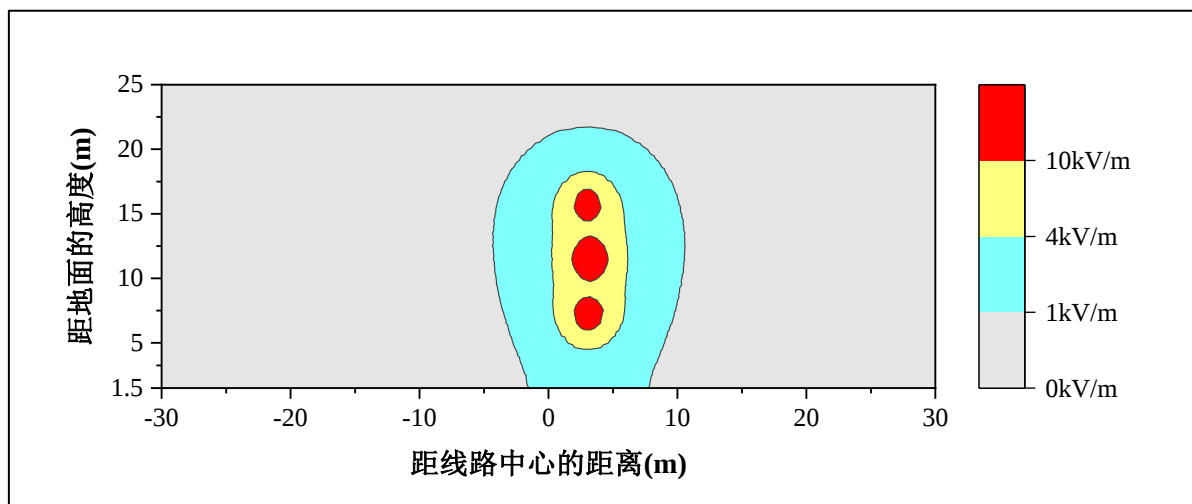


图 3-11 双回路设计单边架设导线高度 7m 时，线路周围电场强度等值线图

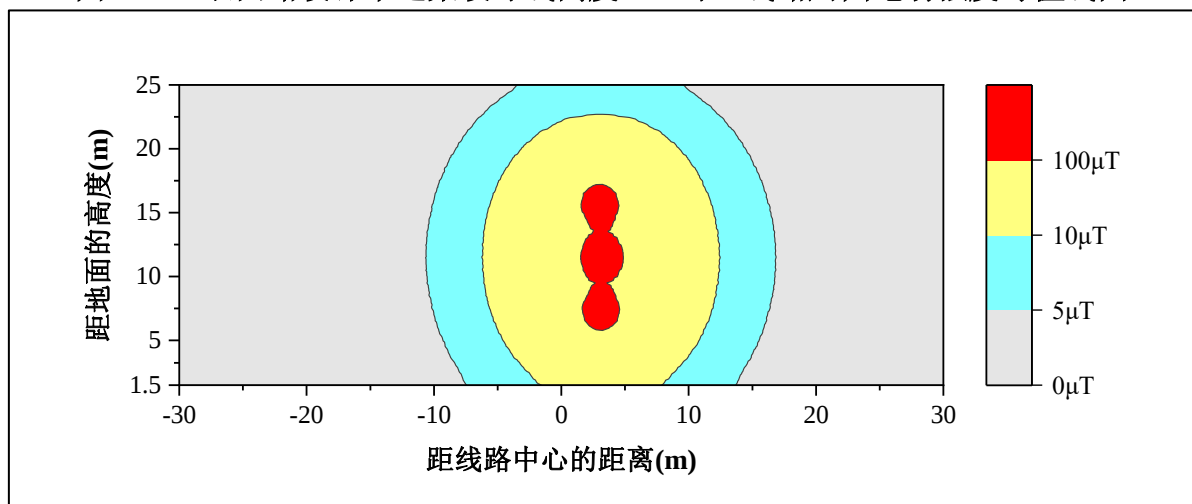


图 3-12 双回路设计单边架设导线高度 7m 线路周围工频磁感应强度等值线图

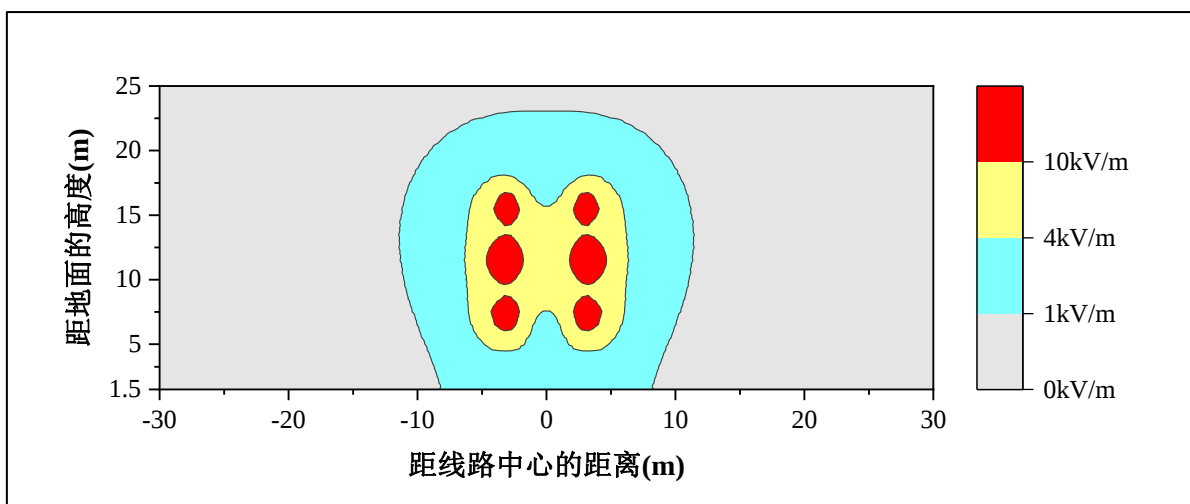


图 3-13 同塔双回架设（同相序）导线高度 7m 线路周围电场强度等值线图

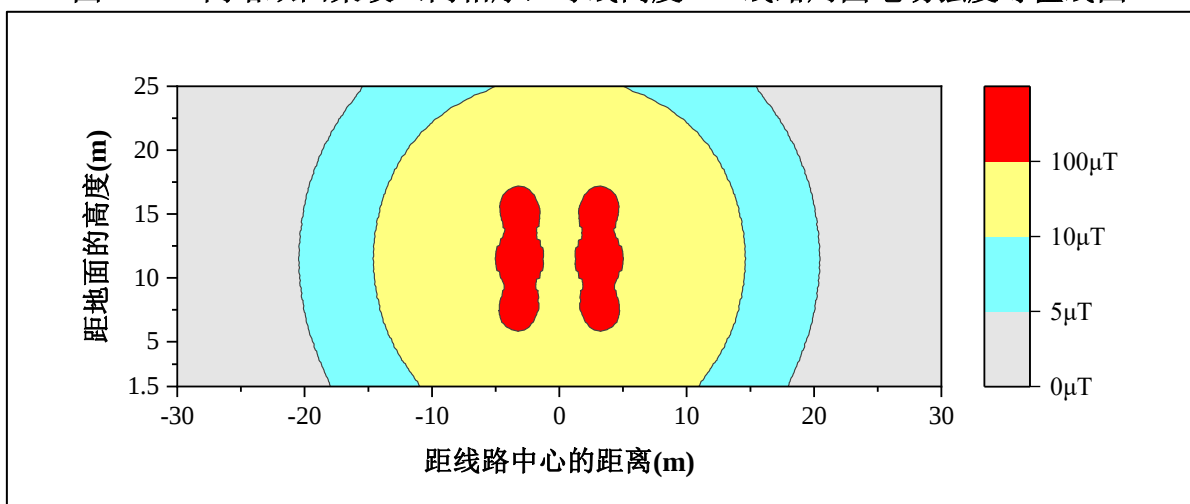


图 3-14 同塔双回架设（同相序）导线高度 7m 线路周围工频磁感应强度等值线图

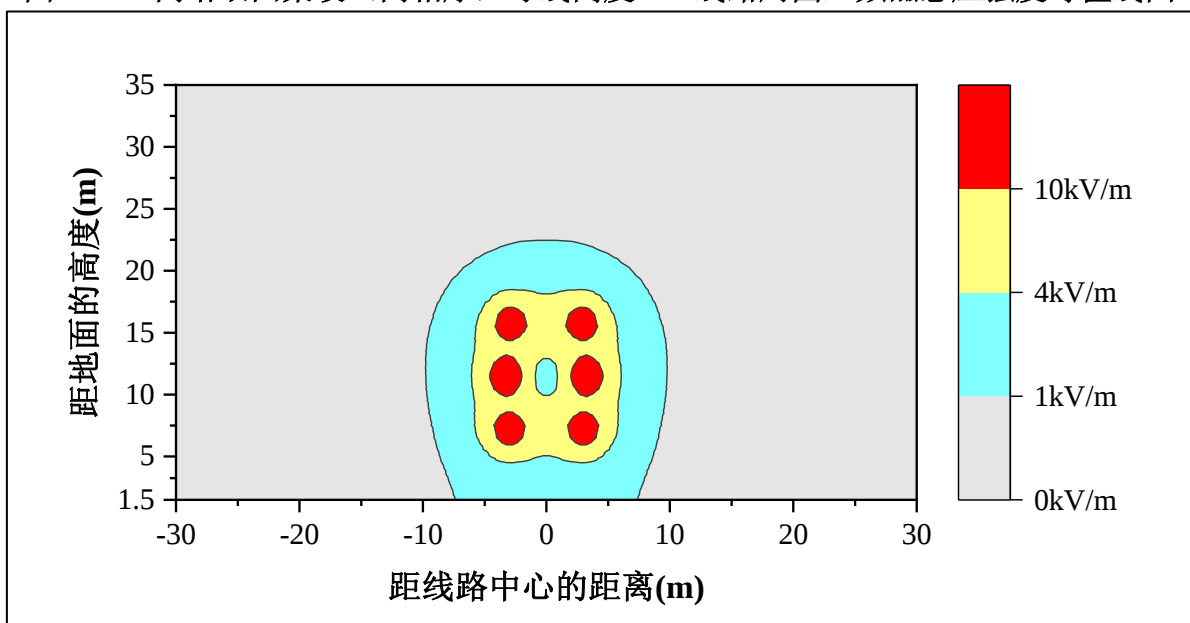


图 3-15 同塔双回架设（逆相序）导线高度 7m 线路周围电场强度等值线图

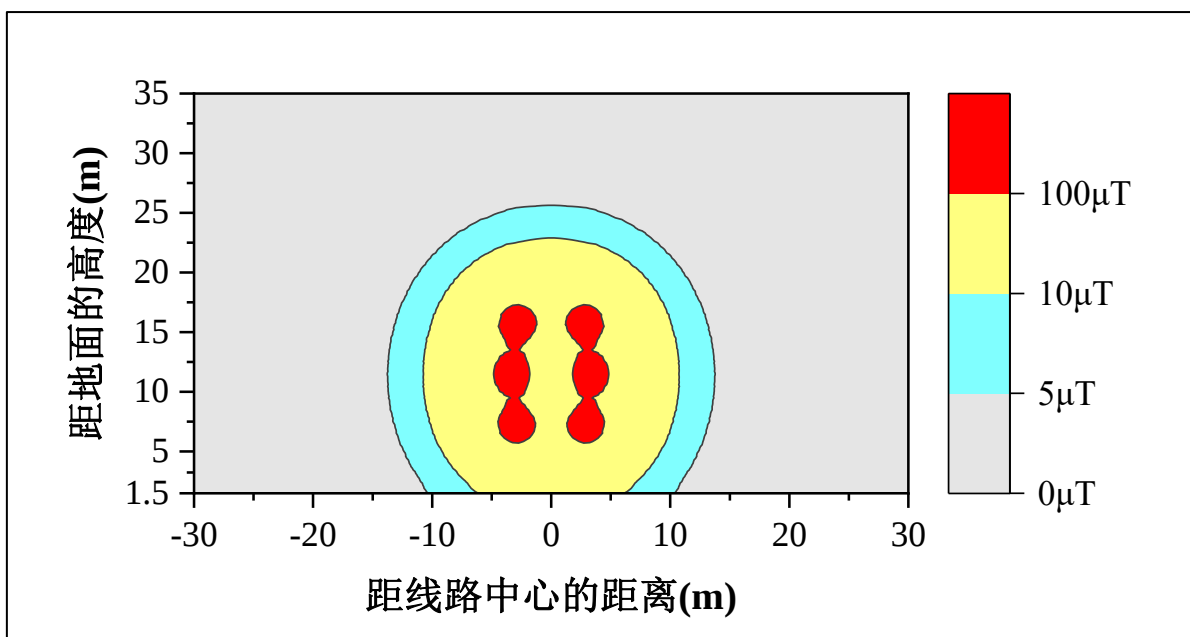


图 3-16 同塔双回架设（逆相序）导线高度 7m 线路周围工频磁感应强度等值线图

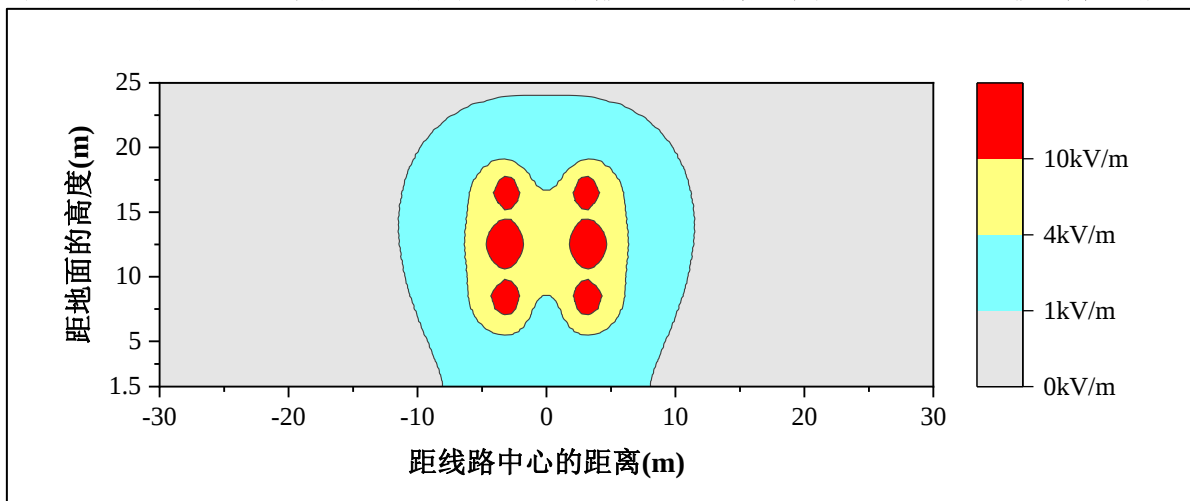


图 3-17 同塔双回架设（同相序）导线高度 8m 线路周围电场强度等值线图

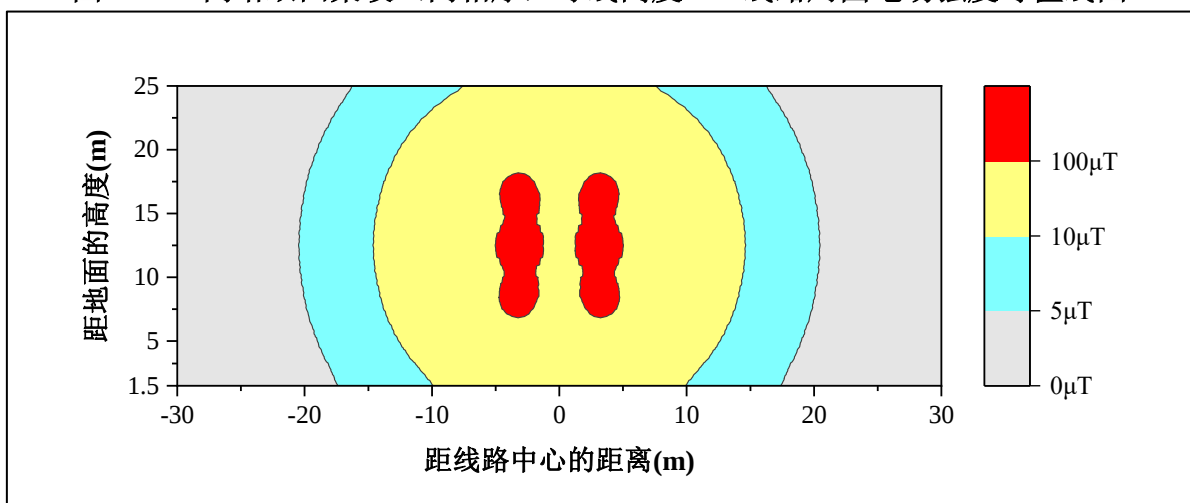


图 3-18 同塔双回架设（同相序）导线高度 8m 线路周围工频磁感应强度等值线图

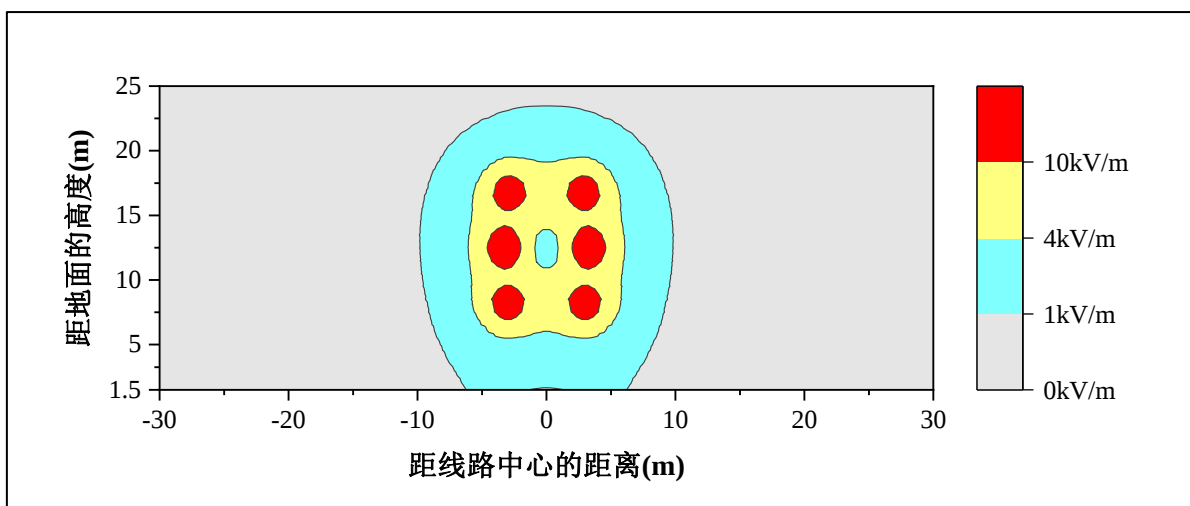


图 3-19 同塔双回架设（逆相序）导线高度 8m 线路周围电场强度等值线图

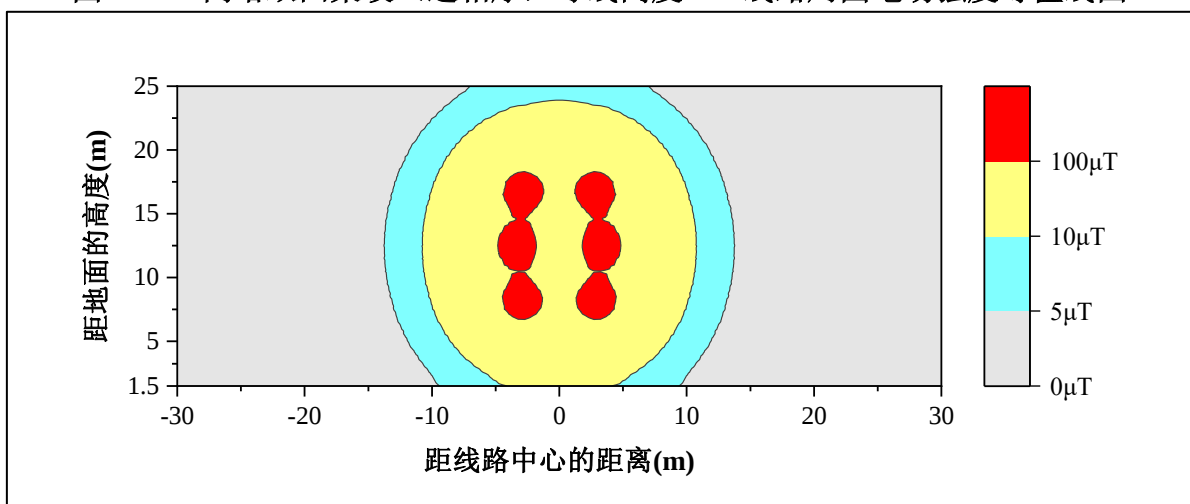


图 3-20 同塔双回架设（逆相序）导线高度 8m 线路周围工频磁感应强度等值线图

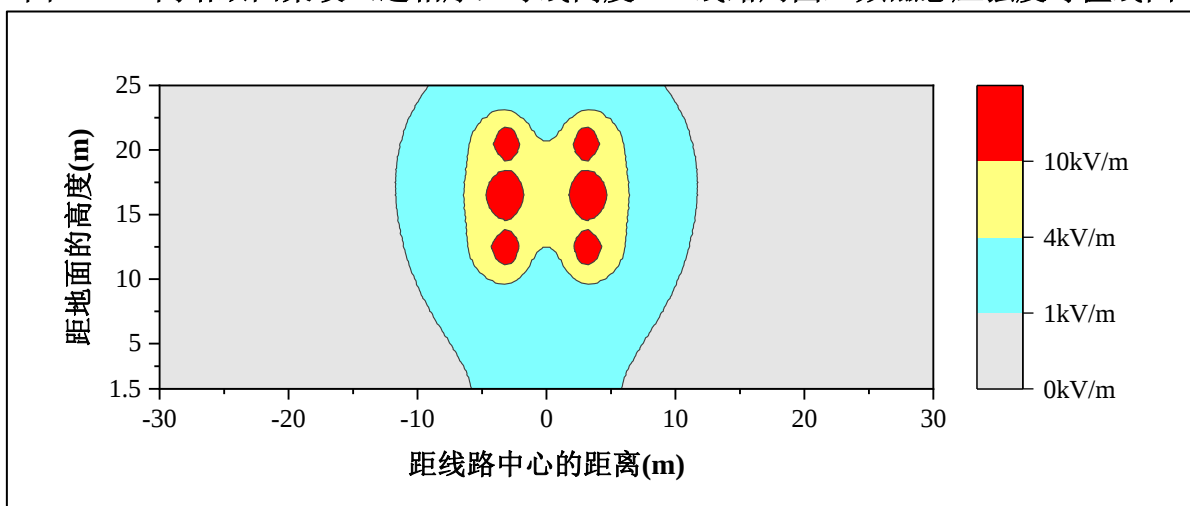


图 3-21 同塔双回架设（同相序）导线高度 12m 线路周围电场强度等值线图

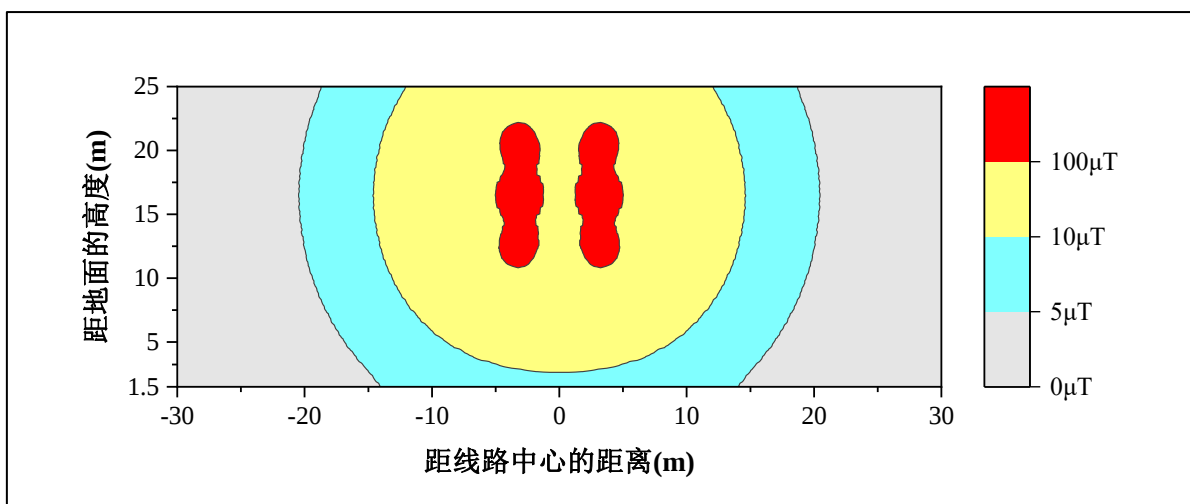


图 3-22 同塔双回架设（同相序）导线高度 12m 线路周围工频磁感应强度等值线图

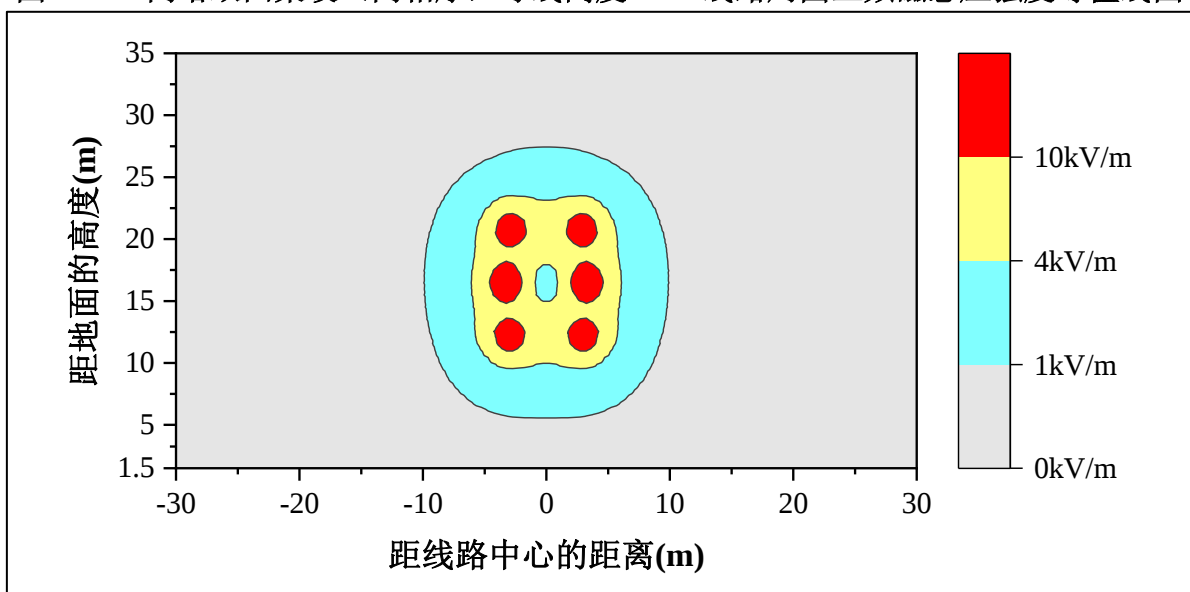


图 3-23 同塔双回架设（逆相序）导线高度 12m 线路周围电场强度等值线图

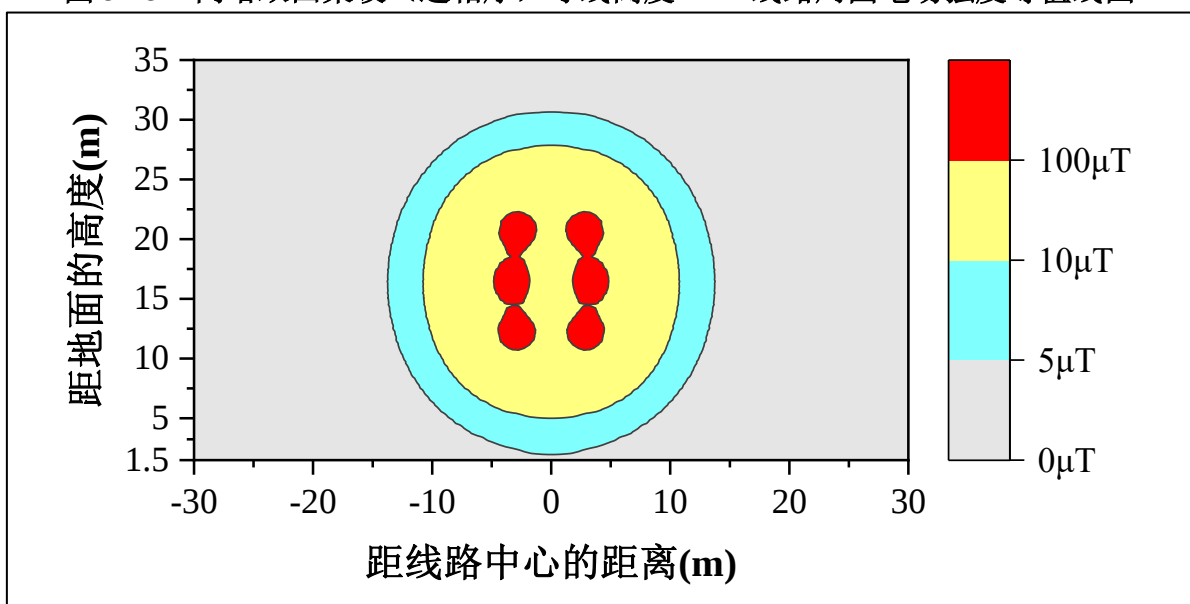


图 3-24 同塔双回架设（逆相序）导线高度 12m 线路周围工频磁感应强度等值线图

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；根据初步设计文件，本项目塘头-利桥 I 回线路相序为上 A 中 B 下 C，塘头-利桥 II 回线路相序为上 C 中 B 下 A，还建段塘头-安民线路的相序为上 C 中 B 下 A。敏感目标 1-6 位于塘头-利桥 I、II 回线路同塔双回架设段，即逆相序段；敏感目标 7 位于塘头-利桥 II 回线路与还建塘头-安民线路同塔双回架设段，即同相序段；本项目双回架空线路沿线电磁环境敏感目标结果详见表 3.3-4。

表 3.3-4 本项目双回架空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	距线路边导线距离（m）	导线对地高度（m）	预测点位置（距地面/m）	同相序		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）
1	**种植看护房等	同塔双回架设	1 层尖顶	约 2m	≥7	1.5（1 层）	/	/	1397.3	10.886
2	龙山街道**庙宇		1 层尖顶	约 30m	≥7	1.5（1 层）	/	/	27.3	0.336
3	商住楼（其中1 层为****修理厂）		8 层平顶	约 6m	≥7	1.5（1 层）	/	/	671.2	5.900
						5（2 层）	/	/	866.3	10.213
						8.5（3 层）	/	/	1116.9	14.519
						12（4 层）	/	/	1226.7	15.685
						15.5（5 层）	/	/	1095.3	13.284
						19（6 层）	/	/	742.5	8.597
						22.5（7 层）	/	/	438.1	4.837
						26（8 层）	/	/	264.7	2.774
		31.5（8 层楼顶）				/	/	133.9	1.282	
	福清市****装潢有限公司	同塔双回架设	1-3F 尖/平顶	约 12m	≥7	1.5（1 层）	/	/	119.6	2.352
约 30m				4.5（2 层）		/	/	28.3	0.357	
				7.5（3 层）		/	/	29.9	0.371	

4		同塔 双回 架设				10.5（3 层楼顶）	/	/	31.7	0.377
	****营销中心 等		1-2 层尖/平 顶	跨越	≥12	1.5（1 层）	/	/	164.9	1.473
						5（2 层）	/	/	180.1	2.058
						8.5（2 层楼顶）	/	/	209.3	2.770
	在建****小区 等		3-16 层平顶	约 20m	≥12	1.5（1 层）	/	/	34.6	0.673
						4.5（2 层）	/	/	38.5	0.791
						7.5（3 层）	/	/	45.6	0.908
						10.5（4 层）	/	/	54.6	1.010
						13.5（5 层）	/	/	64.0	1.078
						16.5（6 层）	/	/	71.9	1.099
						19.5（7 层）	/	/	76.7	1.069
						22.5（8 层）	/	/	77.7	0.992
						25.5（9 层）	/	/	74.9	0.885
						28.5（10 层）	/	/	64.5	0.764
31.5（11 层）		/				/	62.6	0.643		
34.5（12 层）	/	/	55.3	0.534						
37.5（13 层）	/	/	48.3	0.439						

5						40.5（14 层）	/	/	42.0	0.360
						43.5（15 层）	/	/	36.5	0.295
						46.5（16 层）	/	/	31.7	0.243
	**小镇休闲山庄		1-2 层尖顶	跨越	≥8	1.5（1 层）	/	/	1124.3	11.144
				约 18m		4.5（2 层）	/	/	37.8	1.200
	东刘村村西**号民房		2 层尖顶	约 15m	≥7	1.5（1 层）	/	/	38.2	1.572
	4.5（2 层）					/	/	70.9	1.878	
	东刘村村西**号民房		4-5 层平顶	约 26m	≥7	1.5（1 层）	/	/	29.0	0.477
						5.5（2 层）	/	/	32.9	0.526
						9.5（3 层）	/	/	38.6	0.551
13.5（4 层）		/				/	43.3	0.548		
17.5（5 层）		/				/	45.4	0.516		
21.5（5 层楼顶）		/				/	44.8	0.463		
6	东刘村**养殖厂	1 层尖顶	跨越	≥8	1.5（1 层）	/	/	1124.3	11.144	
7	**种植看护房	1 层尖顶	约 30m	≥7	1.5（1 层）	137.3	1.726	/	/	

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。

由表3.3-2预测结果可知：

①对于本项目110kV双回路设计单边架设线路段，当导线高6m时，地面1.5m高度处的工频电场强度最大值为2383.8V/m，出现在距走廊中心正方向3m处，能满足线路下耕地等场所工频电场强度限值10kV/m的要求；当导线高为7m时，地面1.5m高度处的工频电场强度最大值为1849.1V/m，出现在距走廊中心正方向3m处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众暴露控制限值4000V/m标准要求。

②对于本项目110kV同塔双回架设线路段，同相序导线高6m时，地面1.5m高度处的工频电场强度最大值为3062.2V/m，出现在距走廊中心两侧2m处，能满足线路下耕地等场所工频电场强度限值10kV/m的要求；当同相序导线高分别为7m、8m、12m时，地面1.5m高度处的工频电场强度最大值分别为2617.9V/m、2259.5V/m、1315.5V/m，均出现在走廊中心正下方处，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众暴露控制限值4000V/m标准要求。

对于本项目110kV同塔双回架设线路段，逆相序导线高6m时，地面1.5m高度处的工频电场强度最大值为2000.4V/m，出现在距走廊中心两侧4m处，能满足线路下耕地等场所工频电场强度限值10kV/m的要求；当同相序导线高分别为7m、8m、12m时，地面1.5m高度处的工频电场强度最大值分别为1476.9V/m、1124.3V/m、482.3V/m，分别出现在距走廊中心两侧4m、4m、5m处，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众暴露控制限值4000V/m标准要求。

由表3.3-3预测结果可知：

①对于本项目双回路设计单边架设线路，当导线高分别为6m、7m时，地面1.5m高度处的工频磁感应强度最大值分别为17.439 μ T、13.189 μ T，均出现在走廊中心正方向3m处，均能满足100 μ T公众暴露控制限值要求。

②对于本项目110kV同塔双回架设线路段，同相序导线高分别为6m、7m、8m、12m时，地面1.5m高度处的工频磁感应强度最大值分别为21.005 μ T、17.230 μ T、14.598 μ T、8.585 μ T，分别出现在距走廊中心两侧4m、3m、2m和走廊中心正下方，均能满足100 μ T公众暴露控制限值要求。

对于本项目110kV同塔双回架设线路段，逆相序导线高分别为6m、7m、8m、12m时，地面1.5m高度处的工频磁感应强度最大值分别为20.216 μ T、14.836 μ T、11.144 μ T、4.337 μ T，均出现在走廊中心正下方，均满足100 μ T公众曝露控制限值要求。

由表3.3-4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）中的公众曝露控制限值要求。

预测结果表明：

①当110kV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，能满足线路下耕地等场所工频电场强度限值10kV/m、磁感应强度100 μ T的公众曝露控制限值要求。

②当110kV架空线路临近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时，导线与建筑物之间的最小垂直距离不小于5m；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。

3.4 电缆线路工频电场、工频磁场定性分析及评价

本项目电缆线路定性分析采用类比预测的方式进行分析，本项目电缆线路敷设方式为同沟双回敷设，因此本次类比选择双回电缆进行工频电场、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、导线型号类似的福州市110kV**线、**线作为类比监测对象。电缆线路类比情况见表3.4-1。

表 3.4-1 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 双回电缆线路	110kV**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	双回敷设	双回敷设	敷设方式一致，类比可行
电缆型号	2 回均为：ZC-YJLW03-64/110-1 $\times$ 630mm ²	110kV 阜仙线：ZC-YJLW03-Z-64/110-1 $\times$ 1000 mm ² 110kV 阜滨线：ZC-YJLW03-Z-64/110-1 $\times$ 630 mm ²	类比线路中 1 回电缆截面面积大于本项目，1 回与本项目相同，整体相似，类比可行

从类比情况比较结果看，拟建110kV双回电缆线路和福州市110kV**线、**线电压等级相同，均为110kV；电缆敷设方式一致；类比线路中1回电缆截面面积大于本项目，

1回与本项目相同，整体相似；且均位于福建省福州市，环境条件类似；因此本项目拟建110kV双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、**线类似。因此，选取福州市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3.4-2。

表 3.4-2 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《福州长乐**220kV 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（**1）号，江苏核众环境监测技术有限公司
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%，风速 0.8m/s~1.6m/s
监测工况	110kV 阜仙线：电压**kV，电流**A 110kV 阜滨线：电压**kV，电流**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 3.4-3。

表 3.4-3 类比监测仪器一览表

监测项目	使用仪器	仪器编号	检定日期及有效期限
工频电场强度	电磁辐射分析仪	主机编号：C-0694	2023 年 4 月 3 日
工频磁感应强度	SEM-600	探头编号：G-0694	（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 3.4-4；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 3-21、3-22。

表 3.4-4 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)
1	文松路上方, 距文松路和仙昙路交叉口 200m, 利用已有市政管廊敷设双回电缆段 (10kV**线、**线) 电缆管廊正上方为起点, 垂直于电缆管廊向东南侧	管廊正上方	9.8	0.221
2		距管廊 0m	9.5	0.201
3		距管廊 1m	8.6	0.188
4		距管廊 2m	7.8	0.124
5		距管廊 3m	7.3	0.119
6		距管廊 4m	5.6	0.116
7		距管廊 5m	4.5	0.112

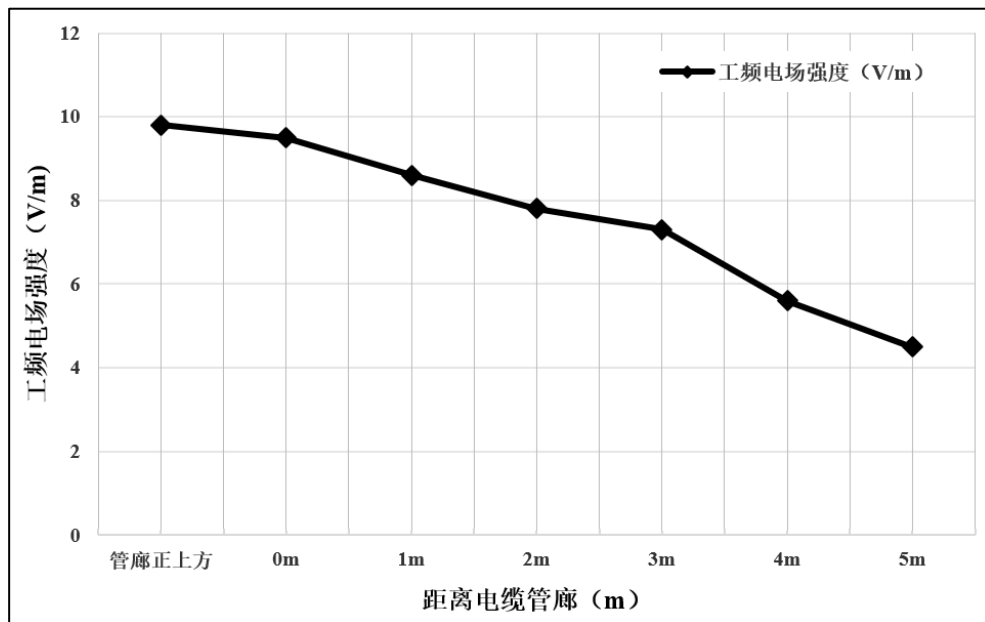


图3-21 类比断面工频电场强度的变化趋势图

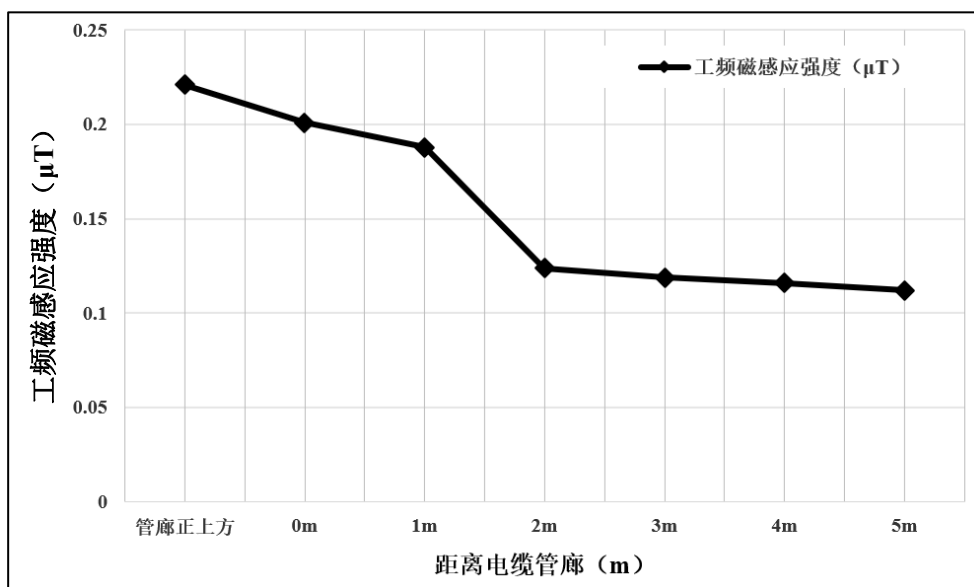


图3-22 类比断面工频磁感应强度的变化趋势图

(3) 监测结果分析

类比监测结果表明, 110kV**线、**线电缆线路监测断面测点处工频电场强度为4.5V/m~9.8V/m, 工频磁感应强度为0.112 μ T~0.221 μ T, 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100 μ T公众曝露控制限值要求。

输电线路沿线工频电场强度仅与运行电压相关, 类比监测期间输电线路运行电压均达到设计额定电压等级, 因此本项目运行期间, 电缆输电线路沿线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公众曝露控制限值要求。

根据类比监测结果, 线路工频磁场监测最大值为0.221 μ T, 推算到本项目设计输送功率(双回线路载流量1386A)情况下, 工频磁场最大约为监测条件下的5.2倍, 即最大值为1.149 μ T。因此, 即使是在设计最大输送功率情况下, 线路运行时电缆输电线路沿线及电磁环境敏感目标处的工频磁场亦能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的工频磁感应强度100 μ T公众曝露控制限值要求。

4 电磁环境保护措施

4.1 变电站电磁环境保护措施

拟建利桥110kV变电站采用户内式, 110kV配电装置采用户内GIS布置, 主变及电气设备合理布局, 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。

塘头220kV变电站前期已将主变及电气设备合理布局, 本期扩建间隔采用户内GIS布置, 同时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。

4.2 输电线路电磁环境保护措施

(1) 部分输电线路采用电缆敷设, 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 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 架空线路临近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时，导线与建筑物之间的最小垂直距离不小于 5m。

（3）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

(1) 项目概况

1) 利桥 110 千伏变电站新建工程

建设利桥 110kV 变电站，户内式；本期新建主变 2 台（容量为 $2 \times 50\text{MVA}$ ），110kV 出线 2 回，10kV 出线 28 回，无功补偿 $2 \times (3.6+4.8)\text{Mvar}$ 电容器组。远景主变 3 台（容量为 $3 \times 50\text{MVA}$ ），110kV 出线远景 3 回，10kV 出线远景 42 回，无功补偿 $3 \times (3.6+4.8)\text{Mvar}$ 电容器组；变电站总用地面积 5293m^2 ，围墙内面积 3700m^2 。

2) 塘头 220 千伏变电站 110 千伏利桥间隔扩建工程

现有工程规模：主变 1 台，户外布置，容量为 $1 \times 240\text{MVA}$ （#2）；220kV、110kV 配电装置户内布置，220kV 出线 8 回，110kV 进出线 5 回；10kV 出线 14 回；总占地面积为 16526m^2 ，围墙内用地面积 8569m^2 。

本期扩建规模：本期将塘头 220kV 变电站现有安民线出线间隔改接利桥变（利桥 I 线），同时新建 1 个利桥出线间隔（利桥 II 线）和 1 个安民线出线间隔，扩建间隔位于 110kV 户内配电装置预留位置，无新增用地。

3) 塘头~利桥 I、II 回 110 千伏线路工程

新建塘头~利桥 I、II 回 110kV 线路，线路路径总长 6.5km，其中新建双回架空线路路径长约 6.4km（约 0.3km 为双回设计单边架线）、新建双回电缆线路路径长约 0.1km。

新建架空线路导线型号为 $1 \times \text{JLHA3-335}$ 中强度铝合金绞线，电缆型号为 $\text{ZC-YJLW03-64/110-1} \times 630\text{mm}^2$ 交联聚乙烯绝缘聚乙烯护套电力电缆。

拆除原塘头~安民/城头 T 接塘头~龙山 II 回 110kV 线路#13~#14 段和#23~#24 段线路，拆除线路长度为 0.5km，拆除原#24 双回路杆塔 1 基。

(2) 电磁环境质量现状

现状监测结果表明，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) 电磁环境影响评价

通过类比监测分析，本项目塘头 220kV 变电站、利桥 110kV 变电站、110kV 电缆输电线路建成投运后，变电站周围、电缆线路沿线以及敏感目标处的工频电场、工频磁

场能够满足相应的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周围及敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度也能够满足相应的控制限值。

（4）电磁环境保护措施

1) 拟建利桥 110kV 变电站采用户内式，110kV 配电装置采用户内 GIS 布置，主变及电气设备合理布局，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) 塘头 220kV 变电站前期已将主变及电气设备合理布局，本期扩建间隔采用户内 GIS 布置，同时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。

3) 部分输电线路采用电缆敷设，以降低输电线路对周围电磁环境的影响；

4) 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 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 架空线路临近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时，导线与建筑物之间的最小垂直距离不小于 5m。

5) 架空线路沿线应给出警示和防护指示标志。

（5）电磁专题评价结论

综上所述，福建福州福清利桥 110kV 输变电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。