建设项目生态环境影响报告表

（公示版）

项目名称：泉州福兴220千伏输变电工程

建设单位（盖章）：国网福建省电力有限公司泉州供电公司

编制单位：福建亿兴电力设计院有限公司

编制日期：二〇二六年十一月

目录

一、建设项目基本情况 1
二、建设内容 10
三、生态环境现状、保护目标及评价标准 25
四、生态环境影响分析 42
五、主要生态环境保护措施 71
六、生态环境保护措施监督检查清单 82
七、结论 86

一、建设项目基本情况

建设项目名称	泉州福兴220千伏输变电工程		
项目代码	2502-350500-04-01-363022		
建设单位联系人	王**	联系方式	0595-68818138
建设地点	福兴变电站：晋江市新塘街道后库社区 线路：晋江市新塘街道 新塘220kV变电站间隔扩建工程：泉州市晋江市新塘街道		
地理坐标	福兴变电站站址中心坐标：（N：24度46分42.624秒，E：118度35分12.457秒） 输电线路起点：（N：24度46分42.532秒，E：118度35分13.948秒） 输电线路终点：（N：24度46分48.503秒，E：118度37分17.088秒） 新塘变电站站址中心坐标：（N：24度46分48.761秒，E：118度37分14.842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）	永久占地11818m^2 临时占地12566m^2 线路长度5.0km
建设性质	☑新建（迁建） ☐改建 ☐扩建 ☐技术改造	建设项目申报情形	☑首次申报项目 ☐不予批准后再次申报项目 ☐超五年重新审核项目 ☐重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	泉州市发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	泉发改审〔2026〕57号
总投资（万元）	**	环保投资（万元）	**
环保投资占比（%）	**	施工工期	16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）规定，本次评价需设电磁环境影响专题评价		

规划情况	规划名称：国网福建电力关于印发2026年220千伏及以上电网项目一体化前期工作计划的通知 审批机关：国网福建省电力有限公司 审批文件名称：国网福建省电力有限公司文件《国网福建电力关于印发2026年220千伏及以上电网项目一体化前期工作计划的通知》 审批文号：闽电发展〔2026〕121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2026年220千伏及以上电网项目一体化前期工作计划的通知》（闽电发展〔2026〕121号），见附件3，本工程属于国网泉州供电公司规划建设项目。因此，本工程建设符合泉州市电网规划。
其他符合性分析	**1.2.1 工程建设与产业政策的符合性分析** 本工程属于电力行业中“电网改造与建设，增量配电网建设”项目，根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，电力行业中“电网改造与建设，增量配电网建设”是该目录中鼓励发展的项目。因此，本工程建设符合国家相关产业政策的要求。 **1.2.2 工程建设与国土空间规划的符合性分析** 《泉州市国土空间总体规划（2021-2035年）》（闽政文〔2024〕119号）中提出：优化电网结构，提高供电能力和可靠性以及电网抵御自然灾害能力，满足用电需求。适度超前布局变电站和出线走廊，预留变电站远期扩展容量，完成500千伏主干电网网架构建，加强220千伏受端网架建设，完善110千伏电网。

表1-1 《泉州市国土空间总体规划（2021-2035年）》重点项目清单

434		新华南路通信管线改造工程	改扩建	2021-2025	1079米		鲤城区
435		泉州市区220-10千伏电网基建项目	改扩建	2023-2025			鲤城区、丰泽区、洛江区、台商投资区
436		石狮市500-10千伏电网基建项目	改扩建	2023-2025			石狮市
437	电力	晋江市220-10千伏电网基建项目	改扩建	2023-2025			晋江市
438		南安市500-10千伏电网基建项目	改扩建	2023-2025			南安市
439		惠安县220-10千伏电网基建项目	改扩建	2023-2025			惠安县
440		安溪县1000-10千伏电网基建项	改扩建	2023-2025			安溪县

根据表1-1，本工程已纳入《泉州市国土空间总体规划（2021-2035年）》重点项目清单；同时，本工程福兴变电站位于晋江市新塘街道后库社区，变电站用地已取得用地预审与选址意见书，详见附件7；线路工程已取得相关单位许可文件，详见附件6。因此本工程建设符合泉州市国土空间规划。

1.2.3 工程建设与中共中央办公厅、国务院办公厅《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》的相符性分析

2019年，中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《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》，为统筹划定落实生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界三条控制线（以下简称三条控制线）提出的要求。

（1）生态保护红线

根据《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“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）以及现场调查、相关主管部门查询，本工程生态影响评价范围内不涉及生态保护红线，符合生态保护红线管控要求。

（2）城镇开发边界

城镇开发边界是在一定时期内因城镇发展需要，可以集中进行城镇开发建设、以城镇功能为主的区域边界，涉及城市、建制镇以及各类开发区等。本工程为电网基础设施建设，用地规划符合泉州市国土空间规划要求，对城镇开发发展无影响。

（3）永久基本农田

本工程沿线永久基本农田分布较广，路径需穿越永久基本农田，穿越永久

基本农田长度约1.6km，6基塔位于永久基本农田范围内，项目铁塔下方占用基本农田面积共计约1884m^2，其中塔腿基础浇筑混凝土永久占地约72m^2，除塔腿浇筑混凝土外，铁塔下方待施工完成后可以实施覆土复耕，恢复原有土地使用性质。此外位于永久基本农田区塔基施工时需要临时占用耕地约370m^2，该部分占地占用时间短，施工结束后可及时恢复农耕。

根据《福建省人民政府关于印发福建省电网建设若干规定的通知》（闽政〔2006〕31号），塔基占地不改变土地性质，不涉及征收土地，并根据福建省人民代表大会常务委员会颁布施行的《福建省电力设施建设保护和供用电秩序维护条例》对塔基占用的土地进行青赔。根据《永久基本农田保护红线管理办法》第二十一条：“依法可以按照原地类管理的架空电力传输线路、通信设施涉及的点状杆、塔确实难以避让永久基本农田的，应当在不妨碍机械化耕作的前提下，尽可能沿田间道路、沟渠、田坎铺设。铺设方案应当对永久基本农田的不可避让性以及对耕作的影响进行论证，报县级人民政府自然资源主管部门备案并加强监管。”的要求，本项目设计阶段征求了沿线自然资源主管部门意见，线路塔基点尽量避让了沿线基本农田，确实无法避让基本农田的将依法依规办理相关手续，并报送自然资源主管部门备案并加强监管。

综上，本工程属于确保民生的必要公用设施建设项目，非生产开发性建设项目，环境影响程度小，施工及运营期间的有限人为活动不会对生态环境造成明显不良影响。因此，本工程建设符合《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》。

1.2.4 工程建设与法律、法规的符合性分析

本工程不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》中规定的国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区、海洋特别保护区等环境敏感区。因此本项目选址、选线符合国家相关法律法规要求。

1.2.5 工程建设与“生态环境分区管控”符合性分析

（1）与福建省“三线一单”生态环境分区管控的符合性分析

根据《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（闽政〔2020〕12号）中附件“全省生态环境总体准入要求”，同时结合区域生

态分区管控动态更新成果，项目为输变电工程，不属于“空间布局约束”特别规定的行业内；同时，本项目不涉及VOCs及各类废水的排放。因此项目建设符合《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（闽政〔2020〕12号）要求。

（2）与泉州市生态环境管控准入要求的符合性分析

对照《泉州市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（泉政文〔2021〕50号）及《泉州市生态环境局关于发布泉州市生态环境分区管控动态更新成果的通知》（泉环保〔2025〕111号），项目为输变电工程，不属于污染影响类工业项目，不涉及重金属、持久性污染物、挥发性有机废气产生和排放。项目建设符合泉州市生态环境总体准入要求。

对照《泉州市环境管控单元图》、“福建省生态环境分区管控数据应用平台”动态更新成果，项目位于晋江市重点管控单元4，详见附件13，具体分析见表1-2，本工程建设符合《泉州市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（泉政文〔2021〕50号）及《泉州市生态环境局关于发布泉州市生态环境分区管控动态更新成果的通知》（泉环保〔2025〕111号）要求。

1.2.6 工程建设与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113—2020）的符合性分析

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113—2020）中关于输变电工程相关技术要求，符合性对比分析见表1-3，本工程建设符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113—2020）相关要求。

表1-2　本项目与晋江市生态环境准入清单符合性分析

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元类别	管控要求		本工程情况	符合性
ZH35058220007	晋江市重点管控单元 4	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等污染较重的企业应有序搬迁改造或依法关闭。城市主城区内现有有色等重污染企业环保搬迁项目须实行产能等量或减量置换。 2.新建高 VOCs 排放的项目必须进入工业园区。	项目不涉及	符合
			污染物排放管控	1.在城市建成区新建大气污染型项目，应落实区域二氧化硫、氮氧化物排放量控制要求。 2.加快单元内污水管网的建设工程，确保工业企业的所有废（污）水都纳管集中处理，鼓励企业中水回用。 3.制革、合成革与人造革建设项目新增化学需氧量、氨氮等主要水污染物排放量，应落实区域污染物排放总量控制要求。	1.项目不涉及二氧化硫、氮氧化物排放。 2.运行期产生的少量生活污水经化粪池处理后定期清掏，不外排；化粪池预留远期接至站外市政污水管网接口，待站外市政道路建成后接至市政污水管网系统。站区雨水收集后接至市政雨水管网。 3.项目不属于制革、合成革与人造革建设项目。	符合
			环境风险防控	单元内现有化学原料和化学制品制造业、皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业等具有潜在土壤污染环境风险的企业，应建立风险管控制度，完善污染治理设施，储备应急物资。应定期开展环境污染治理设施运行情况巡查，严格监管拆除活动，在拆除生产设施设备、构筑物和污染治理设施活动时，要严格按照国家有关规定，事先制定残留污染物清理和安全处置方案。	泉州供电公司已制定并印发《国网泉州供电公司突发环境事件专项应急预案》（见附件 10），并定期修编，针对变电站内可能发生的突发环境事件将严格按照突发环境事件应急预案有关要求执行，并定期进行应急救援演练，保证事故时应急预案的顺利启动。	符合
			资源开发效率要求	高污染燃料禁燃区内，禁止使用高污染燃料，禁止新建、改建、扩建燃用高污染燃料的设施。	项目不涉及	符合

表1-3　本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性分析一览表

序号	内容	HJ1113—2020要求	本工程情况	符合性
1	基本规定	输变电建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。建设单位应当将环境保护设施纳入施工合同，保证环境保护设施建设进度和资金，并在项目建设过程中同时组织实施环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护对策措施。	本工程配套的环境保护设施已与主体工程同时设计，后续还应做到同时施工、同时投产使用。要求建设单位应当将环境保护设施纳入施工合同，保证环境保护设施建设进度和资金，并在项目建设过程中同时组织实施环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护对策措施。	符合
2	选址选线	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。	本工程生态影响评价范围内不涉及生态保护红线，选址选线符合生态保护红线管控要求，并已避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合

		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。	福兴220kV变电站站址已按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避让了自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。 间隔扩建工程在新塘220kV变电站内预留位置进行扩建，变电站前期选址已避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
		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。	本工程线路在设计阶段已优化走廊间距，新建架空线路采用同塔双回架设。	符合
		原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程。	变电站站址声环境功能区划为2类，不涉及0类。	符合
		变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和余土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	福兴220kV变电站采用占地面积较小的全户内布置形式，减少了对生态环境的不利影响；间隔扩建工程在新塘220kV变电站内预留位置进行扩建，未新增占地。	符合
		输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	项目选线已避让集中林区，并采用高跨的方式，减少线下林木的砍伐，保护生态环境措施。	符合
3	设计总体要求	输变电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容，编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	本工程在初步设计、施工图设计文件中设置有环境保护专章，开展了环境保护专项设计并落实了相应资金。	符合
		改建、扩建输变电建设项目应采取措施，治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏。	本工程为新建项目，不属于改建、扩建项目	符合
		输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施，减少对环境保护对象的不利影响。	本工程未进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区。	符合
		变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排。	站区事故油池容积按变电站单台主变最大油量的100%考虑，福兴220kV变电站单台主变最大油重为70t左右（约78.2m^3），站区西北侧拟设一座容量为100m^3的事故油池；新塘220kV变电站单台主变最大油重为59t左右（约65.9m^3），站区已建一座容量为85m^3的事故油池，均能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229—2019）中事故油池最大容积的要求。事故油池与主变集油坑相连通，确保变压器发生漏油事故后事故油能顺利进入事故油池内，不外排。	符合
4	电磁环境	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	经类比分析和预测分析评价，在落实环评提出环保措施的前提下，本项目建成投运后产生的电磁环境影响能够满足国家标准要求。	符合
		输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。	本项目设计阶段已选择了符合导则要求的线路型式、杆塔塔型、导线参数等；经预测，在落实环评提出环保措施的前提下，线路电磁环境影响能够满足国家标准要求。	符合
		架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。	经预测，在落实环评提出环保措施的前提下，线路电磁环境影响能够满足国家标准要求。	符合
		新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电磁环境影响。	本工程输电线路不涉及市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域	符合
		变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。	本工程 220kV 线路在福兴 220kV 变电站侧采用架空线路进出线，在新塘	符合

			220kV 变电站侧采用电缆线路进出线，变电站围墙厂界满足相关限值要求。	
		330kV及以上电压等级的输电线路出现交叉跨越或并行时，应考虑其对电磁环境敏感目标的综合影响。	本工程输电线路不涉及与 330kV 及以上电压等级的输电线路出现交叉跨越或并行情况	符合
5	声环境保护	变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂排放噪声和周围声环境保护目标分别满足GB12348和GB3096要求。	福兴220kV变电站在设备招标时，要求主变压器100%负荷状态下合成噪声须小于65dB（A）；同时采用防振、减振等降噪措施。通过预测计算可知，厂界排放噪声满足GB12348要求、周围声环境保护目标满足GB3096要求。 间隔扩建工程新增的设备不属于声源设备，不会产生新的噪声，工程投运后厂界基本维持现状。	符合
		户外变电工程总体布置应综合考虑声环境影响因素，合理规划，利用建筑物、地形等阻挡噪声传播，减少对声环境保护目标的影响。	本工程福兴220kV变电站采用户内变，且主变位于站区中部，经预测，周围声环境保护目标满足GB3096要求； 间隔扩建工程在新塘220kV变电站内预留位置进行扩建，变电站前期总体布置已合理规划，本次间隔扩建新增的设备不属于声源设备，不会产生新的噪声，工程投运后厂界基本维持现状。	符合
		户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化，将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境保护目标侧的区域。	本工程福兴220kV变电站采用户内变，且主变位于站区中部，远离西北侧声环境保护目标； 间隔扩建工程在新塘220kV变电站内预留位置进行扩建，变电站前期总体布置已合理规划，本次间隔扩建新增的设备不属于声源设备，不会产生新的噪声。	符合
		变电工程位于1类或周围噪声敏感建筑物较多的2类声环境功能区时，建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平，并在满足GB12348的基础上保留适当裕度。	变电站站址声环境功能区划为2类，福兴220kV变电站在设备招标时，要求主变压器100%负荷状态下合成噪声须小于65dB（A），经预测，厂界排放噪声满足GB12348要求； 间隔扩建工程新增的设备不属于声源设备，不会产生新的噪声，工程投运后厂界基本维持现状。	符合
		位于城市规划区1类声环境功能区的变电站应采用全户内布置方式。位于城市规划区其他声环境功能区的变电工程，可采取户内、半户内等环境影响较小的布置型式。	站址声环境功能区划为2类，不涉及1类，福兴220kV变电站采用全户内布置方式；间隔扩建工程新增的设备不属于声源设备，不会产生新的噪声。	符合
		变电工程应采取降低低频噪声影响的防治措施，以减少噪声扰民。	福兴220kV变电站在设备招标时，要求主变压器100%负荷状态下合成噪声须小于65dB（A）；同时采用防振、减振等降噪措施。经预测，福兴220kV变电站建成投运后对周边声环境影响能够满足国家标准要求。 间隔扩建工程新增的设备不属于声源设备，不会产生新的噪声，工程投运后厂界基本维持现状。	符合
6	生态环境	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	工程在设计过程中已按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	符合
		输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本工程结合地形，合理选择了塔型及基础，在跨越林地时采用高跨的方式，减少线下林木的砍伐。	符合
		输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。	工程施工结束后将结合土地原有情况对临时用地进行硬化或草皮铺设等措施。	符合

		进入自然保护区的输电线路，应根据生态现状调查结果，制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地，根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。	本工程未进入自然保护区。	符合
7	水环境保护	变电工程应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废（污）水排放。雨水和生活污水应采取分流制。	变电站站内排水采用雨污分流制，其中福兴220kV变电站运行期产生的生活污水经站内化粪池处理后定期清掏，不外排；化粪池预留远期接至站外市政污水管网接口，待站外市政道路建成后接至市政污水管网系统。间隔扩建工程不新增工作人员，不涉及新增生活污水。	符合
		变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网：不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置（化粪池、地埋式污水处理装置、回用水池、蒸发池等)，生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。	福兴220kV变电站运行期产生的生活污水经站内化粪池处理后定期清掏，不外排；间隔扩建工程不新增工作人员，不涉及新增生活污水。	符合
8	运行	变电工程运行过程中产生的变压器油、高抗油等矿物油应进行回收处理。废矿物油和废铅蓄电池作为危险废物应交由有资质的单位回收处理，严禁随意丢弃。不能立即回收处理的应暂存在危险废物暂存间或暂存区。	建设单位已制定废变压器油、废铅蓄电池处置流程及方法，已与有资质公司签订了相关处理协议（见附件12），福兴220kV变电站产生的危险废物统一委托有资质单位转运处置；间隔扩建工程不涉及铅蓄电池和变压器油等更换，不会产生废铅蓄电池和废变压器油等危险废物。	符合
		针对变电工程站内可能发生的突发环境事件，应按照HJ169等国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。	泉州供电公司已制定并印发《国网泉州供电公司突发环境事件专项应急预案》（见附件10），并定期修编，针对福兴220kV变电站内可能发生的突发环境事件将严格按照突发环境事件应急预案有关要求执行，并定期演练；间隔扩建工程不新增含油设备，不会产生事故油，不涉及事故油泄漏产生的环境风险。	符合

二、建设内容

地理位置	（1）泉州福兴220kV变电站 本工程福兴220kV变电站位于晋江市新塘街道后库社区，站址现状为空杂地。根据现场勘查，拟建变电站东侧、南侧为空地，西侧、北侧为空杂地。 （2）福兴~新塘220千伏Ⅰ、Ⅱ回线路 拟建线路工程途经晋江市新塘街道，起自拟建福兴220kV变电站，止于新塘220kV变电站。 （3）新塘220kV变电站220kV间隔扩建工程 新塘220kV变电站位于泉州市晋江市新塘街道，间隔扩建工程在新塘220kV变电站内预留位置进行扩建。 本工程地理位置见附图1，输电线路路径见附图4。
项目组成及规模	**2.2.1 项目由来** 根据晋江市近期负荷预测，2027年晋江中北部需220kV电网供电负荷将达到1920MW。至2027年，如果不再新增变电容量，则晋江中北部变电容载比约为1.47，低于宜选取容载比范围下限。截止2024年，晋江中北部主要由罗塘变（2×180MVA）、新塘变（2×240MVA）、清濛变（3×180MVA）、新塘变（2×240MVA）、梅岭变（2×240MVA）、宅内变（2×240MVA）供电。其中，除新塘变、宅内变外，其余变电站负载均超过74%，负载相对较重，罗塘变最高负载率已达83.0%。2024年底宅内变（2×240MVA）投产后，罗塘变、清濛变负载较重情况有所缓解。但随负荷增加，以上变电站负载继续加重，2027年梅岭变、新塘变最高负载率可能超过86.0%、85.1%。现状周边220kV梅岭变、罗塘变、新塘变供电的110kV莲屿变、罗山变等多座变电站采用双辐射供电方式，梅岭变、罗塘变、新塘变负荷转供能力相对较差，110kV电网供电可靠性相对较低。因此，为优化周边110kV电网网架，加强220kV变电站站间负荷转供能力，提高周边110kV变电站供电可靠性，减少110kV电网供电距离，降低电网损耗，2027年新建220kV福兴变是必要的。 本工程组成及建设内容详见表2-1。根据《中华人民共和国生态环境法典》《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号）以及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年）》规定，本工程属于“五十五、核与辐射 161 输变电工程，其它（100千伏以下除外）”，应编制环境影响报告表。受国网福建

省电力有限公司泉州供电公司委托，本公司（福建亿兴电力设计院有限公司）开展本工程环境影响评价工作。

2.2.2 工程规模

根据可研资料，本工程组成及建设内容详见表2-1。

表2-1 工程组成及建设内容一览表

工程组成	建设内容
泉州福兴220kV变电站	主变容量：本期2×240MVA、远景3×240MVA 220kV出线：本期2回、远景8回 110kV出线：本期7回、远景14回 10kV出线：本期24回、远景36回 10kV并联电容器：本期2×(3×8)Mvar、远景2×(3×8)+1×(2×8)Mvar 10kV并联电抗器：本期2×（2×6）Mvar、远景2×（2×10）+1×（3×10）Mvar 总平面布置：主变压器户内布置，220kV配电户内GIS布置
福兴~新塘220千伏Ⅰ、Ⅱ回线路	线路路径全长约5.0km，其中新建双回架空段2.6km，双回电缆段2.4km（利用市政电缆通道）。
新塘220kV变电站220kV间隔扩建工程	主变容量：2×240MVA 总平面布置：主变压器户外布置，220kV配电户外布置 本期扩建220千伏新塘变220千伏间隔2个
建设相应二次系统工程	配置3套10G光端机、1套综合数据网接入设备、1套配电数据网设备、3台IAD等设备
通信光缆工程	新建通信光缆长度约11.4km，随福兴~新塘220千伏I、II回线路同步建设，未新增占地
注：本项目二次系统工程、通信光缆工程无土建及基础施工，不会对项目周边工频电场、工频磁场及噪声等环境产生影响；且该工程属低压（小于100千伏）设备，属于《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021版)》豁免环评类别，故本期仅按照可研批复及核准批复在建设规模中对其进行表述，不对其进行环境影响评价。	

2.2.3 泉州福兴220kV变电站

（1）变电站主要建设内容

本工程变电站主要建设内容见表2-2。

表2-2 变电站主要建设内容一览表

工程组成		建设内容
主体工程	建设地点	晋江市新塘街道后库社区
	电压等级	220kV
	工程占地	永久占地9154m^2
	主变容量	本期2×240MVA（1#、2#主变），远景3×240MVA，全户内布置
	220kV出线	本期2回（架空出线），远景8回（2回架空、6回电缆出线）
	110kV出线	本期7回，远景14回，均为电缆出线
	10kV出线	本期24回，远景36回，均为电缆出线
	无功补偿	10kV并联电容器：本期2×(3×8)Mvar，远景2×(3×8)+1×(2×8)Mvar 10kV并联电抗器：本期2×(2×6)Mvar，远景2×(2×10)+1×(3×10)Mvar
	配电装置楼	地下1层、地面2层建筑，钢筋混凝土框架结构，建筑面积5173.57m^2，其中地下1层为电缆层；地上1层为主变室、220kV及110kV配电装置室、10kV配电装置室、电抗器室、电容器室等，2层为电容器室、蓄电池室、二次设备室等。

辅助工程	辅助用房	1层，层高3.3m，建筑面积为72.33m^2，钢筋混凝土框架结构，作为卫生间、保电值班室等
	进站道路	进站道路从规划路联华大道引接，新建长度约20.1m
	其他构筑物	1座有效容积为100m^{3}事故油池（地埋）；1座消防水泵房，占地面积为100.95m^2；1座消防水池，有效容积为760m^3；变电站采用装配式实体围墙，高度为2.5m
临时工程	生产生活区	在变电站东南侧设置1处生产生活区，占地面积3700m^2
	表土堆场区	在生产生活区内设置临时表土堆场，占地面积250m^2
	生活污水处置方式	临时化粪池
	施工废水处置方式	沉淀池
	进站道路	进站道路从规划路联华大道引接，新建长度约90.1m
公用工程	给水	采用市政给水
	排水	采用雨污分流制，生活污水经化粪池处理后定期清掏，不外排；化粪池预留远期接至站外市政污水管网接口，待站外市政道路建成后接至市政污水管网系统。建筑物屋顶雨水由雨水斗收集排入站区雨水系统，雨水经收集后排至市政雨水管网
环保工程	化粪池	1座，容积为4m^3
	事故油池	1座，设油水分离装置，容积为100m^3
	事故油坑	每台主变下设事故油坑（有效容积20.0m^3），与站内事故油池相连
	实体围墙	采用装配式实体围墙，高度为2.5m
	绿化面积	站区、护坡、站外场地等绿化面积约为7100m^2

（2）主要经济技术指标

本工程变电站主要经济技术指标一览表见表2-3。

表2-3　变电站主要经济技术指标一览表

序号	项　　目		单位	数量
1	站址总用地面积		m^2	10119
	其中	站区围墙内用地面积	m^2	7886.3
		进站道路面积	m^2	965
		其他用地面积	m^2	1267.7
2	进站道路长度		m	90.1
3	站内道路面积		m^2	1400
4	站内电缆隧道长度		m	118
5	土石方工程量	挖方（-）	万m^3	1.949
		填方（+）	万m^3	1.511
6	站区围墙长度		m	346
7	总建筑面积		m^2	5346.85

（3）公用工程

①给水系统

站区用水为生活及消防用水，采用市政给水。

②排水系统

变电站内采用雨污分流制系统，站区雨水经收集后接至市政雨水管网；站区生活污水排入站内化粪池处理后定期清掏，不外排；化粪池预留远期接至站外市政污水管网接口，待站外市政道路建成后接至市政污水管网系统。

③事故排油系统

站区事故油池容积按变电站单台主变最大油量的100%考虑，本站单台主变最大油重为70t左右（约78.2m^3），站区西北侧拟设一座容量为100m^3的事故油池。当变压器发生事故时，事故排油通过主变油坑、排油管排入事故油池，事故油池具有油水分离的功能。事故油池为钢筋混凝土地下式矩形结构，临时放空和清淤用潜水泵抽吸。

④消防系统

根据可研资料，本工程主变压器消防拟采用水喷雾系统，并以磷酸铵盐推车式干粉灭火器及消防砂作为主变压器的辅助消防措施。站区内拟设一座760m^3消防水池，供变电站消防用水。

⑤绿化

站区内配电装置楼、道路旁等空闲地铺设草坪，站区周边种植与当地生态环境相协调的植物种类。

（4）工作制度

本工程变电站由国网福建电力调控中心进行调度和控制，实行无人值班，站内设置有1名门卫值守。

（5）拆迁及拆旧工程

本工程变电站站址区域内现状为空杂地，不涉及拆迁与拆旧工程。

2.2.4 福兴~新塘220千伏Ⅰ、Ⅱ回线路

根据可研资料，本工程线路全长约5.0km，其中新建双回架空段2.6km，双回电缆段2.4km（利用市政电缆通道）。

（1）工程组成及规模

表2-4　工程组成及规模一览表

工程组成名称		建设规模及主要工程参数
主体工程	电压等级	220kV
	线路长度	线路路径全长约5.0km，其中新建双回架空段2.6km，双回电缆段2.4km
	架设方式	双回路架空
	铁塔数量及基础	新建16基塔，基础采用灌注桩基础
	导线型号及参数	导线型号：2×JL1/LHA1-465/210 型铝合金芯铝绞线 单根外径：33.75mm 截面积：673.73mm^2 允许载流量：1014A（线温80℃） 分裂数及间距：双分裂、600mm 相序：ABC/CBA（垂直排列，以福兴变～新塘变为前进方向）
	电缆线路型号及参数	电缆型号：ZC-YJLW$_{02}$-Z-127/220 1×2000mm^2 允许载流量：2035.1A
辅助工程	地线型号	OPGW-15-120-3（72芯）
依托工程		电缆线路利用市政拟建电缆隧道进行敷设；依托新塘220kV变电站进线
临时工程	施工生活区	租用当地民房，施工现场不设施工生活区
	铁塔施工占地	本次铁塔新建16基，铁塔临时占地为塔基周围的材料堆场和施工场地范围，占地面积约2853m^2
	牵张场	共布设牵张场2处，每处占地面积约1000m^2，共计2000m^2
	跨越场	共布设跨越场2处，每处占地面积约500m^2，共计1000m^2
	临时施工道路	架空线路需设置机械施工道路，长度约585m，宽3.5m，占地约2048m^2
	施工废水处置方式	沉淀池

（2）导线及地线

本工程新建架空段导线选用2×JL1/LHA1-465/210型铝合金芯铝绞线，地线选用OPGW-15-120-3（72芯），电缆段选用ZC-YJLW$_{02}$-Z-127/220 1×2000mm^2。

（3）铁塔类型

本工程新建双回铁塔16基，新建杆塔明细详见表2-5及附图12；杆塔基础型式采用灌注桩基础，基础型式见附图13。

表2-5　杆塔形式一览表

型式	塔型	回路数	直线/转角	水平档距(m)	垂直档距(m)	转角角度(°)	代表呼高（m）	杆塔基数
钢管杆	220-HG11GS-DJ1	双回	转角	250	300	0-90	29	3
钢管杆	220-HG11GS-J2	双回	转角	250	300	0-20	30	1
角钢塔	220-HG11S-DJC1	双回	转角	500	750	0-90	30	1
角钢塔	220-HG11S-DJC2	双回	转角	500	750	0-90	30	2

角钢塔	220-HG11S-ZC1	双回	直线	360	580	0	36	2
角钢塔	220-HG11S-JC1	双回	转角	500	750	0-20	30	1
角钢塔	220-HG11TS-ZZG1	双回	直线	220	300	0	36	1
角钢塔	220-HG11TS-JZG1	双回	转角	250	320	0-10	30	4
角钢塔	220-HG11TS-JZG5	双回	转角	250	320	0-90	30	1

（4）主要交叉跨越

①导线对地距离

本工程导线对地及交叉跨越距离应满足《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》(GB 50545—2010)要求，详见表 2-6。

表2-6　线路导线对地及交叉跨越距离基本要求一览表

序号	工程	最小距离（m）	备注
1	导线对居民区（电磁敏感区）地面	7.5[注]	最大弧垂
2	导线对非居民区（非电磁敏感区）地面	6.5	最大弧垂
3	导线与建筑物之间最小垂直距离	6.0[注]	最大弧垂
4	边导线对建筑物之间的最小距离（净空距离）	5.0	最大风偏
5	导线与树木之间的最小垂直距离	4.5	最大弧垂
6	导线与树木之间的最小净空距离	4.0	最大风偏
7	导线与果树、经济作物及城市街道行道树之间的最小垂直距离	3.5	最大弧垂
8	导线对公路最小垂直距离	8.0	最大弧垂
9	导线对公路最小水平距离	5.0	杆塔外缘至路基边缘
10	导线对电力线最小垂直距离	4.0	最大弧垂
11	导线对电力线最小水平距离	7.0	与边导线间
注：表中最小距离为设计规范要求，不满足电磁环境影响预测结果时，需按环评文件提出的措施执行。			

②线路主要交叉跨越情况

根据可研资料，本工程跨越10kV电力线2次、低压及弱电线路10次、晋新路1次、福兴路1次、跨越房屋3次。

表2-7　输电线路主要交叉跨越情况一览表

序号	跨越物名称	数量	最小垂直距离
1	10kV电力线	2次	4.0m
2	低压及弱电线路	10次	4.0m
3	晋新路	1次	8.0m

4	福兴路	1次	8.0m
5	房屋建筑物	3次	10.0m

（6）电缆敷设方式

本工程利用市政拟建双回电缆隧道敷设电缆线路2.4km，电缆通道布置图见附图14。

2.2.5 新塘220kV变电站220kV间隔扩建工程

（1）新塘220kV变电站现有工程回顾性分析

①变电站现有工程规模

新塘220kV变电站位于泉州市晋江市新塘街道，站内现有主变容量2×240MVA，主变户外布置，220kV配电户外布置。

表2-8　新塘220kV变电站现有工程规模一览表

工程组成		建设内容
主体工程	主变容量	2×240MVA，户外布置
	220kV出线	6回，架空出线
	110kV出线	9回，架空出线
	10kV出线	24回，电缆出线
	220kV配电装置	户外GIS布置
	110kV配电装置	户外GIS布置
	电容器组	2×(3×8)Mvar
	占地面积	围墙内占地面积17306.24m^2
辅助工程	辅助用房	1层，钢筋混凝土框架结构
	进站道路	进站道路从北侧晋新路引接
	配电综合楼	配电综合楼为地上四层，为钢筋混凝土框架结构
公用工程	给水	采用市政给水
	排水	采用雨污分流制，生活污水经化粪池处理后定期清掏，不外排；建筑物屋顶雨水由雨水斗收集排入站区雨水系统，雨水经收集后排至市政雨水管网
环保工程	化粪池	站内设置1座
	事故油池	1座，设油水分离装置，容积为85m^3

②变电站环境污染和生态破坏问题

根据前期工程竣工环保验收批复，工程按照环境影响报告表及其批复文件提出的要求，落实了污染防治和生态保护措施。新塘220kV变电站站内产生的少量生活污水排入化粪池并定期清理，不外排；工程均采取了有效的生态保护措施，植被恢复状态良好；工程电磁环境和声环境监测值均符合环评批复要求和现有标准要求；工程固体废物均得到妥善处理，对环境无影响；新塘220kV

变电站单台主变最大油重为59t左右（约65.9m^3），站内已建1座有效容积85m^{3}的事故油池，能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中事故油池最大容积的要求；运行单位已制定突发环境事件应急预案，环境风险控制措施可行。

根据现场调查，新塘220kV变电站目前运行正常，运行过程中未发生突发环境事件和环保纠纷及投诉等问题。

（2）本期间隔扩建工程

①本期间隔扩建工程规模

本期在新塘220kV变电站内预留位置扩建220kV间隔2个，不新征占地。新塘220kV变电站间隔扩建工程出线排布情况见附图5。

②公用及辅助工程

本项目为变电站间隔扩建工程，供电、给排水等公用工程及辅助设施均依托变电站现有工程。

③职工定员及工作制度

新塘 220kV 变电站为无人值班有人值守变电站，变电站有 1 名值守人员，定期有人员巡检，采用综合自动化系统控制。本期工程不新增劳动定员，不新增生活污水。

2.2.6 工程占地

根据可研资料及水土保持方案，本项目总占地面积为24384m^2，其中永久占地11818m^2，临时占地12566m^2，详见表2-9。

表2-9 工程占地一览表 单位：m^2

项目分区		土地占用类别及面积					占地性质		合计
		耕地		园地	草地	公共管理与公共服务用地	永久	临时	
		一般耕地	永久基本农田						
变电站	变电站	4597		1925	3597		9154	965	10119
	间隔扩建					(400)	(400)		(400)
	施工生产生活区				3700			3700	3700
	小计	4597		1925	7297	(400)	9154	4665	13819
线路	塔基		1884		3633		2664	2853	5517
	牵张场及跨越场				3000			3000	3000
	机械道路		370		1678			2048	2048
	小计		2254		8311		2664	7901	10565

合计	4597	2254	1925	15608	(400)	11818	12566	24384
注：“()”表示位于变电站用地红线内，不重复计列。								

2.2.7 土石方工程

根据可研资料及水土保持方案，本工程福兴变电站土石方挖方量19110m^3，填方量15110m^3，余方量4000m^3；间隔扩建工程土石方挖方量380m^3，填方量为0，余方量380m^3；线路工程土石方挖方量7929m^3，填方量4822m^3，余方量3107m^3。因此，本工程土石方挖方总量27419m^3，填方总量19932m^3，余方总量7487m^3，运至陈埭垃圾中转站进行资源化处置，详见附件14。

表2-10 工程土石方平衡分析一览表 单位：m^3

项目分区	开挖量	回填量	余方量
福兴变电站	19110	15110	4000
间隔扩建工程	380	0	380
线路工程	7929	4822	3107
合计	27419	19932	7487

总平面及现场布置

2.3.1 工程布局情况

（1）福兴变电站

①总平面布置

根据可研资料，变电站主入口在站址东南侧。配电装置楼位于变电站中部，沿配电装置楼四周设置环形道路，辅助房布置在进站大门旁，消防泵房及水池布置在西侧，事故油池布置在西北侧。道路在配电装置楼四周形成环形道路，整体布置紧凑合理，功能分区清晰明确，站区内道路设置合理流畅。

变电站总平面布置见附图2。

②电气布置

全站仅设1座配电装置楼，布置于站区中间，共3层建筑，设备均布置在户内，其中地下1层为电缆层；地上1层为主变室、220kV及110kV配电装置室、10kV配电装置室、电抗器室、电容器室等，2层为电容器室、蓄电池室、二次设备室等。

配电装置楼平面布置见附图3。

（2）线路工程

线路工程起自拟建福兴220kV变电站，止于新塘220kV变电站。线路从福兴变出线后转向南采用架空架设福兴路附近，改架空为电缆下地，接着转向东，沿福兴路往东敷设至晋新路，沿晋新路采用顶管隧道建设至新塘街道办事处东侧后转为明挖电缆隧道，继续沿晋新路建设至空铁枢纽项目用地东侧，在晋新路路幅以北的荒地及农田内立塔改架空，采用架空沿晋新路走线至新塘变北侧的杏坂草莓园，随后跨越晋新路。架空跨越晋新路后，采用顶管隧道建设至新塘变东南侧接入间隔。

本工程输电线路路径走向详见附图4。

（3）新塘220kV变电站220kV间隔扩建工程

根据可研资料，本期在新塘220kV变电站内预留位置扩建220kV间隔2个，不新征占地，220kV线路由扩建场地东南侧进线。

新塘220kV变电站间隔扩建平面布置见附图5。

2.3.2 施工布置

2.3.2.1 福兴变电站

根据可研资料及现场勘察，本项目施工现场布置如下：

（1）在变电站东南侧租用土地，作为施工生产生活区，占地面积约3700m^2，主要用于临时堆放变电站剥离的表土、原材料、钢筋、管材、木材、水泥、施工人员的办公等，开工前将依法依规办理土地相关手续。

（2）进站道路从规划路联华大道引接，新建长度约90.1m，占地面积约965m^2。

（3）站内生产、生活用水采用市政给水，由就近供水管网引接。

2.3.2.2 架空线路

架空线路现场布置按照线路路径走向沿线设置施工项目部、塔基定位、牵张场及临时施工道路等。

（1）施工项目部

架空线路工程施工项目部租用当地民房，不增加施工临时占地。

（2）塔基定位及施工占地

新建架空线路长度约5.0km，使用铁塔数量共16基，永久占地面积为

2664m²。严格控制塔基周围的材料堆场和施工场地范围，临时占地面积约2853m²。施工结束后，临时占地区应按照原有土地利用类型进行恢复。

（3）牵张场及跨越场

线路架设时需要布置牵张场，根据工程路线走向及地形，牵张场选择沿线较为平坦位置，共布设牵张场2处。根据《输变电工程初步设计概算编制实施细则（2024年版）》，牵张场每处占地面积约1000m²，共计2000m²。

本项目跨越河流、道路时搭设竹桁架，以保护上跨设施，共布设跨越场2处，每处占地面积约500m²，共计1000m²。

施工结束后，牵张场及跨越场占地区应按照原有土地利用类型进行恢复。

（4）临时施工道路

本项目线路施工优先利用已有道路、乡村道路、村道、机耕路等，当临近塔位道路不具备施工装备进场要求或无道路需要修建简易道路，需设置临时机械施工道路，长度约585m，宽3.5m，占地约2048m²，占地类型为耕地、草地。

2.3.2.3 电缆线路

（1）本工程利用市政拟建电缆通道施工，不涉及土方开挖、回填等作业，施工材料分段堆放于通道两侧，未集中布设施工生产区。

（2）施工人员租用当地民房，不增加施工临时占地。

（3）临时施工道路

本工程充分利用福兴路、晋新路现有市政道路，交通条件便利，满足机械化施工要求，无须修筑临时道路。

2.3.2.4 新塘变电站间隔扩建

间隔扩建工程施工场地及材料堆场主要布置于新塘变电站站内，按照施工时序进行动态调整，与运行设备区保持足够的安全距离，不影响变电站其余设备正常运行和维护。施工场地进行封闭管理，现场采用安全护栏维护，出入口设置警示牌。临时用电由站内的检修电源箱接入，并配施工总电源箱，根据施工进度分区域设置用电分开关箱。施工用水由运行单位

指定站内已有的水源接入。

施工方案

2.4.1 施工工艺

2.4.1.1 福兴变电站

变电站施工分三通一平及施工备料、土建施工和安装调试三个阶段。三通一平及施工备料阶段要求完成场地开挖、强夯回填、整平、进站道路、施工水源、电源及通讯等工作以及临时设施的建设、主要施工机具、材料、技术力量到达现场。土建施工阶段首先完成变电站围墙的修建，然后进行地基处理、主要建筑物、设备基础沟坑、围护结构及辅助生产建筑的施工，要求达到交付安装条件。安装调试阶段主要是变电设备的安装及调试等。

在施工过程中采用机械施工和人工施工相结合的方法，主要施工工艺和方法见表2-11。

表2-11　变电站主要施工工艺和方法一览表

序号	施工场所	施工工艺及方法
1	新建站区及施工回填区	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	屋外配电网架	采用人工开挖基槽，钢模板浇制基础，钢管人字桩在现场组装，采用吊车；设备支架为浇制基础，预制构件在现场组立。
4	排水管线、管沟	机械和人工相结合开挖基槽。
5	站内外道路	土建施工期间先铺混凝土底层，待土建施工、支架吊装施工基本结束，大型施工机具退场后，再铺筑永久路面层。

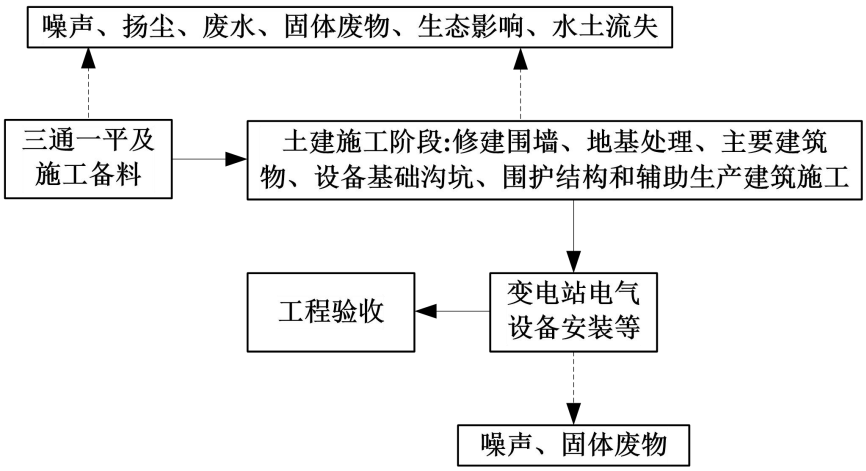


图2-1　本工程变电站施工工艺流程示意图

2.4.1.2 架空线路

本工程架空输电线路施工工序主要包括：施工准备、基础施工、杆塔组立和架线施工等阶段。

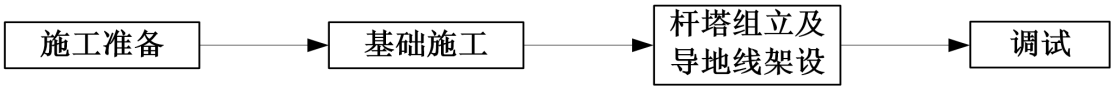


图2-2　架空线路施工工艺流程示意图

（1）施工准备

施工现场调查及布置：现场调查塔位状况及其交通条件，制定材料运输方案，规划运输道路路径，对基面进行平面布置策划，综合考虑土方堆放、原材料堆放、机械安置等位置和场内运输通道。

施工备料：将施工用器材、机具、杆塔、线材等材料由运输车运送到塔位附近。

（2）架空线路主要施工工艺

1）塔基基础施工

①表土剥离

基础开挖前，先对其剥离表层土，塔基根据不同占地类型实施表土剥离，施工过程中会对整个塔基区及周边约2m范围的地区造成扰动。因此只需剥离各施工扰动范围内的表层土，表土剥离堆放塔基临时施工场地，并设置临时防护措施。施工结束后将表土回覆于表层便于后期恢复。

②基础开挖

根据塔基地形地质状况，本工程全线采用灌注桩基础。

灌注桩基础施工采用钻机钻进成孔，成孔过程中为防止孔壁坍塌，在孔内注入人工泥浆或利用钻削下来的粘性土与水混合的自造泥浆保护孔壁，泥浆经泥浆循环系统沉淀后继续回用钻孔。当钻孔达到规定深度后，安放钢筋笼，在泥浆下灌注混凝土，浮在混凝土之上的泥浆被抽吸出来。

③塔基开挖土方堆放

塔基开挖回填后，尚余一定量的余方。为合理利用水土资源，先将余土就近堆放在塔基区，采取人工夯实方式对塔基开挖产生的土石方在塔基周边分层碾压，最终塔基占地区回填后一般高出原地面10cm左右。

④混凝土浇筑

使用混凝土需及时进行浇筑，浇筑先从一角或一处开始，延入四周。混凝

土倾倒入模盒内，其自由倾落高度不超过2m，超过2m时设置溜管、斜槽或串筒倾倒，以防离析。混凝土分层浇筑和捣固，每层厚度为20cm，留有振捣窗口的地方在振捣后及时封严。

2）杆塔组立

本工程主要地貌为平地，对于交通条件较好的塔位，铁塔组立采用 700kN 级流动式起重机进行组立。采用起重机组塔时，预先将塔身组装成塔片，按吊装的顺序按秩序叠放，横担部分组装成整体，以提高起重机吊装的使用效率。

对于起重机施工场地不能满足要求的杆号采用落地摇（平）臂抱杆进行组立。吊装时，根据抱杆的自身结构和拉线的设置位置，确定安全的起吊重量和起吊方式，分主材或塔片或塔段进行吊装。

3）架线施工

架线施工除人工放线外，目前主要有以下几种导引绳展放方案、气球展放、多旋翼飞行器、遥控无人机展放、动力伞展放、张力机放线，本项目主要采用张力机放线。

张力机是在输电线路张力架线施工中通过双卷筒提供阻力矩，使导线（地线、光缆）通过双卷筒在保持一定张力下被展放的一种机械设备。张力机用于张紧一根或多根导线（地线、光缆），使其获得良好的张紧状态。施工方法依次为：架空地线展放及收紧、展放导引绳、牵放牵引绳、牵放导线、锚固导线、紧线临锚、附件安装、压接升空、间隔棒安装、耐张塔平衡挂线和跳线安装等。

2.4.1.3 电缆线路

本工程电缆线路利用市政拟建电缆通道敷设，不涉及土方开挖、回填等作业，仅包含电缆敷设。电缆敷设采用电缆输送机和人工组合的敷设方法，在通道内布置电缆输送机和滑车，布置并调试控制系统和通信系统。施工人员拆除电缆盘护板，将电缆牵引段引下，在电缆牵引头和牵引绳之间安装防捻器，通过人工将电缆牵引至电缆通道内，电缆到达电缆输送机后，启动电缆输送机。电缆输送机由三相电动机提供动力，齿轮组、复合履带将输送力作用于电缆。电缆在多台电缆输送机共同作用下，实现在通道内输送。整盘电缆输送完成后，将电缆放至指定位置，调整蛇形波幅，按要求进行绑扎和固定。

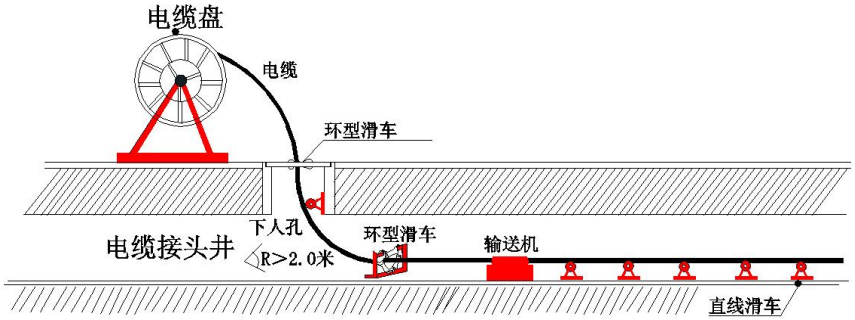


图2-3　电缆敷设示意图

2.4.1.4 新塘变电站间隔扩建

间隔扩建施工主要分为两个阶段：施工前期和设备安装工程组成。

（1）施工前期

主要施工内容包括施工场地布置、预留间隔位置清理、设备运输等。

（2）设备安装工程

设备安装采用机械结合人工吊装和安装。

2.4.2 施工时序

本工程施工时序见表2-12。

表2-12　工程施工综合进度表

项目		2027年										2028年					
		3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月
变电站	施工准备																
	土建施工期																
	电气设备安装																
	场地整治及绿化																
输电线路	施工准备																
	土建施工期																
	铁塔组立、架线施工及电缆敷设																
	场地整治及绿化																
间隔扩建																	

2.4.3 建设周期

本项目预计于2027年3月开工，2028年6月竣工，计划建设工期16个月。

其他

/

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

3.1.1 生态环境现状

（1）主体功能区划

本工程福兴变电站位于晋江市新塘街道后库社区，线路工程途经晋江市新塘街道，间隔扩建工程位于泉州市晋江市新塘街道，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），项目所在的晋江市主体功能区类型为国家级重点开发区域（详见附图18），其功能定位是：两岸人民交流合作先行先试区域，服务周边地区发展新的对外开放综合通道，东部沿海地区先进制造业的重要基地，我国重要的自然和文化旅游中心。海峡两岸农业合作试验区、全国重要的先进制造业基地、现代服务业基地、特色鲜明的自主创新基地；新兴海洋产业开发基地；全国东南沿海发展的重要增长极。

（2）生态功能区划

根据《晋江市生态功能区划图》及其生态功能区划图（见附图19），本工程位于晋江中心城区城市生态功能小区(520358202)，晋江中心城区城市生态功能小区主导功能为城市生态环境。

本工程施工所产生的废水、固体废物等及运行所产生的工频电场强度、工频磁感应强度、噪声对周围环境带来一定程度的影响，在切实落实环境影响报告表提出的污染防治措施后，污染物能够达标排放，工程对周围环境的影响可控制在国家标准允许的范围内。因此，本项目对项目区生态功能无明显影响，本项目的建设符合晋江市生态功能区划的相关要求。

（3）土地利用现状调查

根据《土地利用现状分类》（GB/T21010—2017）分类体系，本工程生态影响评价范围内土地利用现状主要为住宅用地、工矿仓储用地、草地等。本项目评价范围内土地利用现状统计情况详见表3-1，土地利用现状分布详见附图20。

表3-1 线路评价范围内土地利用类型统计表

序号	土地利用现状	面积（hm^2）	面积占比（%）
1	草地	52.800	12.504
2	耕地	35.795	8.477
3	工矿仓储用地	67.711	16.035

4	公共管理与公共服务用地	14.289	3.384
5	交通运输用地	46.771	11.076
6	住宅用地	134.517	31.856
7	林地	8.348	1.977
8	水域及水利设施用地	8.743	2.071
9	其他土地	49.967	11.833
10	商服用地	3.322	0.787
合计		422.263	100.000

（4）植物现状调查

本工程生态影响评价范围内植被类型主要为乔木林地、农作物和草从等，本工程评价范围内植被类型分布详见附图21。

根据现场踏勘及咨询相关单位，本工程评价范围内未发现国家或地方重点保护野生植物和当地林业部门登记在册的古树名木分布。

（5）动物现状调查

本工程所在区域受人类活动影响频繁，动物主要为蛙、蛇、鼠及鸟类等常见种类。经调查，工程区域未发现《国家重点保护野生动物名录》（2021年版）、《国家重点保护野生植物名录》（2021年版）、《福建省重点保护野生植物名录》（2024年版）以及《福建省国家重点保护陆生野生动物名录》（2023年版）中收录的重点保护野生动植物，也未发现古树名木、重要物种的栖息地，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等。

（6）生态敏感区调查

根据收集到的有关资料和现场调查可知，本工程生态影响评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区和饮用水水源保护区等环境敏感区。

3.1.2 声环境质量现状

（1）监测期间气象条件及监测单位

①监测期间气象条件

表3-2　监测期间气象条件

日期		天气	相对湿度	气温	风速	气压
2026年7月	14日昼间 9:00—14:00	多云	62.7%～71.8%	28.6～32.0℃	＜0.6～1.10m/s	100.95～100.99kPa
	14日夜间 22:00—15日1:20		73.3%～76.7%	27.8～28.4℃	＜0.6～0.78m/s	101.02～101.07kPa

②监测单位

福建中试所电力调整试验有限责任公司（具有检验检测机构资质认定证书，编号251312340101）

（2）监测项目及测量方法

①监测因子：噪声

②监测指标：昼间、夜间等效声级，Leq，dB（A）

③测点高度：新塘220kV变电站东南侧围墙外有声敏感目标，Z18、Z19测点布置在围墙外1m，围墙上方0.5m处，其它测点离地（或立足平面）1.2m以上

④监测方法：《声环境质量标准》（GB 3096—2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348—2008）

（3）测量仪器

表3-3　测量仪器一览表

设备名称	参数内容					
	生产厂家	仪器编号	测量范围	频率范围	检定单位	检定有效期
B&K2250L积分声级计	丹麦B&K公司	3028114	16.4dB~140dB	5Hz~20kHz	福建省计量科学研究院	2026年5月7日~2027年5月6日
SV34B声校准器	SVANTEK	106804	60±0.2dB、114±0.2dB	1kHz	福建省计量科学研究院	2026年4月14日~2027年4月13日

（4）监测布点

根据现场踏勘结果，本次对拟建福兴变电站站址四周、线路区域及新塘变间隔扩建侧进行布点监测，监测点位布置见附图10。

①布点原则

i.布点应覆盖整个评价范围，包括厂界（场界、边界）和声环境保护目标。当声环境保护目标高于（含）三层建筑时，还应按照噪声垂直分布规律、建设项目与声环境保护目标高差等因素选取有代表性的声环境保护目标的代表性楼层设

置测点。

ii.评价范围内没有明显的声源时（如工业噪声、交通运输噪声、建设施工噪声、社会生活噪声等），可选择有代表性的区域布设测点。

iii.评价范围内有明显的声源，并对声环境保护目标的声环境质量有影响时，或建设项目为改、扩建工程，应根据声源种类采取不同的监测布点原则。

②监测点位

i.福兴变电站站址

在福兴变电站拟建站址四周各布设1个监测点位，测点距离地面1.2m以上，共计4个监测点位。

ii.输电线路

在新建架空线路下布设背景点监测点位，共计1个监测点位，测点距离地面1.2m以上。

iii.新塘变间隔扩建工程

在新塘变间隔扩建侧厂界布设2个监测点位，测点高于围墙上方0.5m。

iv.环境保护目标

福兴变电站：根据声环境保护目标与变电站相对位置关系，选取变电站四周距离最近且具有代表性的声环境保护目标进行布点监测，即在后库新村**号民宅布点监测，共设置3个监测点，1层测点位于建筑物外1m、距地面1.2m以上，3层、5层测点分别位于窗外1m处。

输电线路：根据声环境保护目标与线路相对位置关系，选取线路两侧距离较近且具有代表性的声环境保护目标进行布点监测，即在晋新路在建楼房、杏田东南区**号民宅等6处声环境保护目标1层各布置1个监测点位，同时杏田东南区**号民宅的三层窗外、晋新路在建楼房的三层、五层、八层窗外上各布置1个监测点位，共计10个监测点位。1层测点位于建筑物外1m、距地面1.2m以上，3层测点位于窗外墙壁外1m处。

新塘变间隔扩建工程：新塘变间隔扩建侧声环境影响评价范围内存在1处环境保护目标，本次评价在该处布点监测，共设置3个监测点，1层测点位于建筑物外1m、距地面1.2m以上，3层、5层测点分别位于墙壁外1m处。

③监测点位代表性分析

福兴变电站所布置的点位覆盖了变电站厂界，并选取变电站四周最近的后库新村**号民宅作为代表性的声环境保护目标及代表性楼层进行布点监测，因此本次监测值能够反映变电站厂界及保护目标处声环境现状，故本次监测点位具有代表性。

线路监测点根据沿线路径均匀布设，并布设在靠近线路侧最近的环境保护目标处，监测值能够反映线路沿线及保护目标处声环境现状，故本次监测点位具有代表性。

间隔扩建工程覆盖了扩建侧厂界及声环境保护目标，监测值能够反映扩建侧厂界及保护目标处声环境现状，故本次监测点位具有代表性。

综上分析，本次监测布点符合《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4—2021）监测布点要求。

（5）质量保证和控制

①质量体系管理

监测单位（福建中试所电力调整试验有限责任公司）具备检验检测机构资质认定证书（证书编号：251312340101），制定并实施了质量管理体系文件，实施全过程质量控制。

②监测仪器

采用与监测目标要求相适应的监测仪器，并定期检定，且在其证书有效期内使用。每次监测前、后积分声级计均进行声学校准，校准示值偏差均小于0.5dB，确保仪器处在正常工作状态。

③人员要求

监测人员已经过业务培训，考核合格并取得岗位合格证书，现场监测人员不少于2名。

④环境条件

监测时环境条件满足仪器使用要求。声环境监测工作在无雨雪、无雷电、风速<5m/s条件下进行。

⑤检测报告审核

制定了检测报告的严格审核制度，确保监测数据和结论的准确、可靠。

（6）声环境现状监测结果及分析

本工程周围声环境现状监测结果见表3-4~表3-7。

表3-4　拟建福兴220kV变电站厂界及周围声环境保护目标现状监测结果一览表

测点	点位描述		昼间		夜间	
			等效声级[dB(A)]	标准限值[dB(A)]	等效声级[dB(A)]	标准限值[dB(A)]
Z1	拟建福兴220kV变电站北侧外		51.3	60	43.6	50
Z2	拟建福兴220kV变电站东侧外		50.1	60	44.5	50
Z3	拟建福兴220kV变电站南侧外		50.9	60	45.0	50
Z4	拟建福兴220kV变电站西侧外		49.4	60	44.2	50
Z5	新塘街道后库新村**号民宅（五层坡顶，拟建福兴220kV变电站西北侧外约145m）	南侧外1m	52.6	60	46.7	50
Z6		三层南侧窗外1m	52.4	60	46.2	50
Z7		五层南侧窗外1m	52.3	60	46.5	50
注：测点离地1.2m以上。						

表3-5　拟建220kV架空线路沿线现状监测结果一览表

测点	点位描述		昼间		夜间	
			等效声级[dB(A)]	标准限值[dB(A)]	等效声级[dB(A)]	标准限值[dB(A)]
Z8	拟建福兴～新塘220kV Ⅰ、Ⅱ回架空线路下方（拟建福兴220kV变电站东南侧外约60m）		49.6	60	44.7	50
Z9	新塘街道晋新路在建楼房（八层平顶，拟建福兴～新塘220kV Ⅰ、Ⅱ回架空线路西北侧外约12m）	东南侧外1m	58.4	60	48.6	50
Z10		三层东南侧窗外1m	58.7	60	48.8	50
Z11		五层东南侧窗外1m	58.9	60	48.7	50
Z12		八层东南侧窗外1m	57.6	60	47.5	50
Z13	新塘街道杏田东南区**号民宅（三层平顶，拟建福兴～新塘220kV Ⅰ、Ⅱ回架空线路西北侧外约6m）	东南侧外1m	59.7	70	51.4	55
Z14		三层东南侧窗外1m	60.3	70	52.0	55
Z15	新塘街道杏田东北区**号看护房（一层坡顶，拟建福兴～新塘220kV Ⅰ、Ⅱ回架空线路下方）西角外1m		62.3	70	53.6	55
Z16	新塘街道晋新路看护房（一层坡顶，拟建福兴～新塘220kV Ⅰ、Ⅱ回架空线路下方）东南侧外1m		60.7	70	52.4	55
Z17	新塘街道杏板和平区**号看护房（一层坡顶，拟建福兴～新塘220kV Ⅰ、Ⅱ回架空线		59.4	70	51.8	55

	路下方）东南侧外1m				
Z18	新塘街道杏板和平区**号看护房（一层坡顶，拟建福兴～新塘220kV Ⅰ、Ⅱ回架空线路下方）东北侧外1m	60.2	70	52.0	55
注：①测点离地1.2m以上。②测点Z8~Z17因临近晋新路，受道路交通噪声影响，昼夜等效声级差值较大。					

表3-6　新塘变间隔扩建侧现状监测结果一览表

测点	点位描述	昼间		夜间	
		等效声级 [dB(A)]	标准限值 [dB(A)]	等效声级 [dB(A)]	标准限值 [dB(A)]
Z19	新塘220kV变电站东南侧围墙外1m，围墙上方0.5m，正对拟建间隔方向	48.7	60	45.6	50
Z20	新塘220kV变电站东南侧围墙外1m，围墙上方0.5m，距西南侧围墙15m	48.2	60	45.3	50
注：①新塘 220kV 变电站东南侧围墙外有声敏感目标，测点布置在围墙外 1m，围墙上方 0.5m；②测点昼、夜间等效声级未经背景值修正。					

表3-7　新塘变间隔扩建工程声环境保护目标现状监测结果一览表

测点	点位描述		昼间		夜间	
			等效声级 [dB(A)]	标准限值 [dB(A)]	等效声级 [dB(A)]	标准限值 [dB(A)]
Z21	**中学教学楼（五层平顶，新塘220kV变电站南角围墙外130m）	西北侧外1m	48.4	60	45.1	50
Z22		三层西北侧外1m	48.7	60	45.0	50
Z23		五层西北侧外1m	48.9	60	44.8	50
注：测点离地 1.2m 以上。						

根据表 3-4~表 3-7 声环境现状监测结果表明，本工程拟建福兴变电站四周声环境现状监测值为昼间 49.4dB(A)~51.3dB(A)，夜间 43.6dB(A)~45.0dB(A)；声环境保护目标现状监测值为昼间 52.4dB(A)~52.6dB(A)，夜间 46.2dB(A)~46.7dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB 3096—2008）中 2 类标准限值要求。

拟建架空线路下方声环境现状监测值为昼间 49.6dB(A)，夜间 44.7dB(A)；声环境保护目标现状监测值为昼间 57.6dB(A)~62.3dB(A)，夜间 47.5dB(A)~53.6dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB 3096—2008）相应标准限值要求。

新塘变间隔扩建侧声环境现状监测值为昼间 48.2dB(A)~48.7dB(A)，夜间

45.3dB(A)~45.6dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348—2008）中2类标准限值要求；声环境保护目标现状监测值为昼间48.4dB(A)~48.9dB(A)，夜间44.8dB(A)~45.1dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB 3096—2008）中2类标准限值要求。

3.1.3 电磁环境现状

为了解工程区域环境现状，2026年7月14日我公司委托福建中试所电力调整试验有限责任公司对工程周围地区的电磁环境进行了现状监测（监测资质及监测报告见附件8）。详见“电磁环境影响专题评价”。

根据电磁环境状监测结果可以看出，本工程拟建变电站周围、新塘变间隔扩建侧、拟建电缆线路上方、拟建架空线路沿线电磁环境敏感目标各监测点工频电场强度为1.08V/m～417.43V/m，工频磁感应强度为0.0109μT～1.8221μT，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中4000 V/m及100 μT的公众曝露控制限值要求。

本工程线路走廊下方监测点工频电场强度为1.77V/m，工频磁感应强度0.0136μT，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场10kV/m及100 μT的控制限值要求。

3.1.4 环境空气质量现状

根据《2025年泉州市城市空气质量通报》可知，晋江市基本污染物环境质量现状数据见表3-8。

表3-8　晋江市空气质量现状评价表

污染物名称	取值时间	标准限值 ($\mu g/m^3$)	现状值 ($\mu g/m^3$)	占标率 (%)	是否达标
SO_2	年平均质量浓度	60	4	6.7	达标
NO_2	年平均质量浓度	40	14	35	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	70	36	51.4	达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	35	18.2	51.4	达标
CO	24小时平均第95百分位数	4000	700	17.5	达标
O_3	日最大8小时平均第90百分位数	160	136	85	达标

	由上表可知，项目所在区域环境空气中 SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$、PM_{10} 的年平均质量浓度、CO 日平均第 95 百分位数浓度、O_3 的 8h 第 90 百分位数值浓度均达到《环境空气质量标准》(GB3095—2012)表 1 二级标准。 对照现行有效的《环境空气质量标准》(GB3095—2026)，本工程区域环境空气质量可以达到《环境空气质量标准》(GB3095—2026)表 1 过渡阶段浓度限值二级标准，属于环境空气质量达标区。 **3.1.5 地表水环境质量现状** 根据现场踏勘，本工程线路跨越梧桐溪，新建塔基与梧桐溪水体最近距离约 25m；本工程距南低干渠最近距离为 95m，均已远离河道管理范围，不涉水施工。根据《2025 年度泉州市生态环境状况公报》：2025 年，泉州市生态环境状况总体优良，主要流域和 12 个县级及以上集中式饮用水水源地I～III类水质达标率均为 100%。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	本工程相关工程为新塘 220kV 变电站。 **(1)相关工程环保手续履行情况** 新塘 220kV 变电站属于晋江新塘 220kV 变电站工程，于 2006 年 2 月 27 日取得原福建省环境保护局环评批复，2008 年 11 月 19 日通过原福建省环境保护局竣工环保验收，详见附件 5。 **(2)相关工程达标排放情况** ①电磁环境 根据晋江新塘 220kV 变电站工程竣工环境保护验收及验收意见，新塘 220kV 变电站电磁环境监测值均满足相关标准要求。 ②声环境 根据晋江新塘 220kV 变电站工程竣工环境保护验收及验收意见，新塘 220kV 变电站噪声监测值均满足相关标准要求。 ③水环境 新塘 220kV 变电站门卫及运检人员生活污水经化粪池处理后定期清掏，不外排。 ④固体废物 新塘 220kV 变电站固体废物主要为门卫及运检人员产生的生活垃圾、废变压

	器油、废铅蓄电池，生活垃圾经站内垃圾箱收集后交由环卫部门统一清运，废变压器油、废铅蓄电池统一委托有资质单位转运处置。 ⑤生态环境 新塘220kV变电站站区已进行水泥硬化或铺设碎石。 ⑥环境风险防控 新塘220kV变电站站内设置有污油排蓄系统，主变压器下设置卵石层和储油坑，通过事故排油管与事故油池相连。变压器出现事故油泄漏时，事故油经事故排油管收集后进入事故油池暂存，收集后的油品优先考虑回收利用，不能回收利用的交由有资质的单位处置。新塘220kV变电站单台主变最大油重为59t左右（约65.9m^3），站内已建1座有效容积85m^{3}的事故油池，能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中事故油池最大容积的要求。 **(3)相关工程环境污染问题** 本项目相关工程环保手续齐全，项目所在的电磁环境、声环境等各项指标均符合国家规定的限值要求，不存在与本项目有关的原有污染环境问题，无相关环保遗留问题与环保纠纷及投诉问题。 **(4)相关工程生态破坏问题** 根据现场调查，新塘220kV变电站周边植被主要为当地常见植被，动物以常见鸟类、野生鼠类为主，生态环境状况良好，不存在与本项目有关的原有生态破坏问题。
生态环境保护目标	**3.3.1 评价范围** (1)电磁环境 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020）的相关规定，福兴220kV变电站电磁环境影响评价范围为站界外40m，220kV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40m，电缆线路评价范围为电缆管廊两侧边缘各外延5m（水平距离），拟建新塘220kV变电站间隔扩建工程评价范围为间隔扩建侧围墙外40m。 (2)声环境 依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4—2021）要求和本工程特点，确定本次评价范围如下：福兴变电站围墙外200m范围内区域，新塘变间隔

扩建侧围墙外200m范围内区域。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020）的相关规定，架空输电线路评价范围为边导线地面投影外两侧各40m范围，地下电缆线路不进行声环境影响评价。

(3)生态环境

根据可研资料及现场踏勘，本工程未进入生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24—2020），福兴变电站生态环境影响评价范围为站界外500m，拟建新塘220kV变电站间隔扩建工程生态环境影响评价范围为间隔扩建侧围墙外500m，输电线路生态环境影响评价范围为架空线路边导线地面投影外两侧各300m带状区域、电缆管廊两侧边缘各外延300m内的带状区域。

3.3.2 环境敏感目标

(1)生态保护目标

根据现场踏勘和收资资料的成果，本项目不进入且生态影响评价范围内不涉及国家公园、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。且评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ 19—2022）中的生态敏感区，即依据法律法规、政策等规范性文件划定或确认的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域；重要生境包括：重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等。

(2)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），声环境保护目标为评价范围内的依据法律、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《中华人民共和国生态环境法典》（2026年8月15日起施行），噪声敏感建筑物，是指用于居住、科学研究、医疗卫生、文化教育、机关团体办公、社会福利等需要保持安静的建筑物。结合现场踏勘情况，确定本工程评价范围内声环境保护目标见表3-9~表3-10及附图7~附图9。

表3-9　变电站声环境保护目标情况一览表

编号	环境保护目标名称	空间相对位置			距变电站围墙最近距离/m	方位	执行标准/功能区类别	声环境保护目标情况说明	对应图件
		X	Y	Z					
一、福兴220kV变电站工程									
2	后库新村**号民宅	-142	116	0-15m	145	西北侧	《声环境质量标准》（GB3096—2008）中2类功能区	砖混结构，居住，五层坡顶，高约15m，周边为工厂	附图7-1、附图7-2
3	后库新村**号民宅	-131	184	0-3m	162	西北侧		砖混结构，居住，一层坡顶，高约3m，周边为居住	
4	后库新村**号民宅	-159	205	0-9m	196	西北侧		砖混结构，居住，三层平顶，高约9m，周边为居住	
5	后库新村**号民宅	-147	212	0-18m	192	西北侧		砖混结构，居住，六层平顶，高约18m，周边为居住	
6	后库新村**号民宅	-139	217	0-12m	190	西北侧		砖混结构，居住，四层平顶，高约12m，周边为居住	
7	后库新村**号民宅	-131	224	0-12m	189	西北侧		砖混结构，居住，四层平顶，高约12m，周边为居住	
8	后库新村**号民宅	-123	230	0-9m	188	西北侧		砖混结构，居住，三层平顶，高约9m，周边为居住	
9	后库新村**号民宅	-112	237	0-9m	187	西北侧		砖混结构，居住，三层平顶，高约9m，周边为居住	
10	后库新村**号民宅	-101	245	0-15m	187	西北侧		砖混结构，居住，五层平顶，高约15m，周边为居住	
二、新塘220kV变电站间隔扩建工程									
27	**中学教学楼	3324	609	0-15m	130	南侧	《声环境质量标准》（GB3096—2008）中2类功能区	砖混结构，学校，五层平顶，高约15m，周边为居住	附图9
注：①表格中编号与附图7、附图9一致；②以福兴变电站南侧围墙为X轴坐标，西侧围墙为Y轴坐标，X、Y轴延长线交点为原点。									

表3-10　架空线路声环境保护目标情况一览表

编号	环境保护目标名称	方位及最近距离	底导线对地最低高度/m	执行标准/功能区类别	声环境保护目标情况说明	对应图件
14	晋新路在建楼房	拟建线路边导线地面投影点西北侧外约12m	10	《声环境质量标准》（GB3096—2008）中2类功能区	砖混结构，办公，八层平顶，高约24m，周边为空地、工业	附图8-3
17	杏田东南区**号民宅	拟建线路边导线地面投影点西北侧外约6m	13	《声环境质量标准》（GB3096—2008）中4a类功能区	砖混结构，居住，三层平顶，高约9m，周边为居住	附图8-4、附图8-5
18	杏田东南区**号民宅	拟建线路边导线地面投影点西北侧外约6m	13		砖混结构，居住，三层平顶，高约9m，周边为居住	
19	杏田东南区**号民宅	拟建线路边导线地面投影点西北侧外约25m	13	《声环境质量标准》（GB3096—2008）中2类功能区	砖混结构，居住，三层平顶，高约9m，周边为居住	
20	杏田东北区**号民宅	拟建线路边导线地面投影点西北侧外约10m	13	《声环境质量标准》（GB3096—2008）中4a类功能区	砖混结构，居住，二层坡顶，高约6m，周边为居住	
22	杏田东北区**号看护房	拟建线路边导线下方	13		彩钢夹芯板结构，看护，一层坡顶，高约3m，周边为田地	
23	晋新路看护房	拟建线路边导线下方	13		钢结构，看护，一层坡顶，高约3m，周边为田地	附图8-6
24	杏板和平区**号看护房	拟建线路边导线地面投影点西北侧外约24m	13	《声环境质量标准》（GB3096—2008）中2类功能区	木结构，看护，一层坡顶，高约3m，周边为田地	附图8-7
25	杏板和平区**号看护房	拟建线路边导线下方	13	《声环境质量标准》（GB3096—2008）中4a类功能区	木结构，看护，一层坡顶，高约3m，周边为田地	
26	杏板和平区**号看护房	拟建线路边导线下方	13		木结构，看护，一层坡顶，高约3m，周边为田地	

注：①表格中编号与附图7一致；②根据电磁环境影响预测结果，220kV双回线路经过电磁敏感区时底导线对地面（如有跨越则对屋面）最小距离为10m，同时位于同一档间的对地线高取值相同，最终线高以实际建设情况为准。

(3)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），电磁环境敏感目标是指电磁环境影响评价与监测需重点关注的对象。包括住宅、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。结合现场踏勘情况，确定本工程评价范围内

电磁环境敏感目标见表3-11及附图7~附图8。

表3-11　电磁环境敏感目标情况一览表

编号	所属行政区	环境敏感目标	方位及最近距离	建筑特征	底导线对地最低高度	建筑功能	影响人数	影响因素	对应图件
一、福兴220kV变电站工程									
1	晋江市新塘街道	泉州**鞋业有限公司	拟建变电站西北侧约34m	七层平顶，高约21m	/	工厂	约20人	*E*、*B*	附图7
二、福兴~新塘220千伏Ⅰ、Ⅱ回线路（双回架空段）									
11	晋江市新塘街道	大众4S店仓库	拟建线路边导线地面投影点西南侧外约25m	一层坡顶，高约3m	10m	仓储	约1人	*E*、*B*	附图8-1
12		吉利4S店展厅	拟建线路边导线地面投影点西侧外约12m	一层平顶，不可上人，高约12m	10m	商业	约10人	*E*、*B*	附图8-1
14		晋新路在建楼房	拟建线路边导线地面投影点西北侧外约12m	八层平顶，高约24m	10m	办公	约20人	*E*、*B*	附图8-3
15		**园艺场	拟建线路边导线地面投影点西北侧外约5m	一层坡顶，高约3m	10m	办公	约3人	*E*、*B*	
16		泉州**电子有限公司厂房	拟建线路边导线地面投影点西北侧外约18m	一层坡顶，高约6m	10m	工厂	约10人	*E*、*B*	
17		杏田东南区**号民宅	拟建线路边导线地面投影点西北侧外约6m	三层平顶，高约9m	13m	居住	约5人	*E*、*B*	附图8-4、附图8-5
18		杏田东南区**号民宅	拟建线路边导线地面投影点西北侧外约6m	三层平顶，高约9m	13m	居住	约5人	*E*、*B*	
19		杏田东南区**号民宅	拟建线路边导线地面投影点西北侧外约25m	三层平顶，高约9m	13m	居住	约5人	*E*、*B*	
20		杏田东北区**号民宅	拟建线路边导线地面投影点西北侧外约10m	两层坡顶，高约6m	13m	居住	约5人	*E*、*B*	
21		**汽车维修服务中心	拟建线路边导线地面投影点西北侧外约3m	一层平顶，不可上人，高	13m	商业	约7人	*E*、*B*	

				约6m					
22		杏田东北区**号看护房	拟建线路边导线下方	一层坡顶，高约3m	13m	看护	约1人	*E*、*B*	
23		晋新路看护房	拟建线路边导线下方	一层坡顶，高约3m	13m	看护	约1人	*E*、*B*	附图8-6
24		杏板和平区**号看护房	拟建线路边导线地面投影点西北侧外约24m	一层坡顶，高约3m	13m	看护	约1人	*E*、*B*	附图8-7
25		杏板和平区**号看护房	拟建线路边导线下方	一层坡顶，高约3m	13m	看护	约1人	*E*、*B*	
26		杏板和平区**号看护房	拟建线路边导线下方	一层坡顶，高约3m	13m	看护	约1人	*E*、*B*	
三、福兴~新塘220千伏Ⅰ、Ⅱ回线路（电缆段）									
13	晋江市新塘街道	晋江市新塘街道**项目部	拟建线路管廊西北侧外约1m	一层平顶，不可上人，高约3m	/	办公	约20人	*E*、*B*	附图8-2
四、新塘220kV变电站间隔扩建工程									
评价范围内无电磁环境敏感目标									
注：①表格中编号与附图7~附图8一致；②根据电磁环境影响预测结果，220kV双回线路经过电磁敏感区时底导线对地面（如有跨越则对屋面）最小距离为10m，同时位于同一档间的对地线高取值相同，最终线高以实际建设情况为准。									

(4)水环境保护目标

根据现场调查，本工程评价范围内水体为梧桐溪、南低干渠，均不属于《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3—2018）规定的水环境保护目标：饮用水源保护区、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、越冬场及洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等。因此，本工程无水环境保护目标。

评价标准

3.4.1 环境质量标准

(1)电磁环境

工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》（GB 8702—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。架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率50Hz的工频电场强度控制限值为10kV/m，且应给出警示和防护标志。

(2)声环境

根据《晋江市人民政府办公室关于修订晋江市城区声环境功能区划的通知》（晋政办〔2025〕5 号）中附件 3“晋江市城区声环境功能区划图”，本工程不在晋江市声环境功能区划分内。

①变电站工程

本工程福兴变电站位于晋江市新塘街道后库社区，变电站周边居住、商业、工业混杂，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）中 2 类标准[昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)]。

②线路工程

本工程线路途经晋江市新塘街道，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）中2类标准，即昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)，其中线路途经福兴路（为城市主干路）、晋新路（为城市快速路）时，道路边界线外35±5m范围内声环境执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）4a类标准，即昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)。

③间隔扩建工程

根据新塘220kV变电站前期环评批复及验收批复，确定新塘变间隔扩建侧声环境执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）中2类标准，即昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)。

3.4.2 污染物排放标准

（1）噪声

建筑施工过程中场界噪声等效声级不得超过《建筑施工噪声排放标准》(GB12523—2025)表 1 规定的排放限值，见表 3-12。

表3-12 《建筑施工噪声排放标准》(GB12523—2025)表1规定的排放限值

昼间	夜间
70dB(A)	55dB(A)
注：夜间场界噪声最大声级超过表 1 限值的幅度不得高于 15dB(A)。	

运营期福兴 220kV 变电站厂界及新塘 220kV 变电站间隔扩建侧厂界环境噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348—2008）表 1 规定的 2 类排放限值，见表 3-13。

表3-13 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348—2008）排放限值

厂界外声环境功能区类别	昼间	夜间
2	60dB(A)	50dB(A)

（2）废气

施工期粉尘（颗粒物）废气排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）表 2 无组织排放监控浓度限值，见表 3-14。

表3-14 《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	限值
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0mg/m^3

其他

本工程运行期产生的少量生活污水经化粪池处理，不外排。运行期无废气产生。根据国家总量控制要求，本工程无总量控制指标。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

4.1.1 生态环境

（1）工程占地

福兴220kV变电站总占地约13819m^2，其中永久占地约9154m^2，占地类型为耕地、园地、草地；临时占地约3700m^2，占地类型为草地。临时占地均可恢复原有土地利用功能，土地利用类型不会发生改变，永久占地使得评价内耕地、园地和草地面积有所减少，但总体变化很小，占评价范围内面积(422.263hm^2)比为0.088%，对评价区内土地利用类型的影响很小。

新塘变间隔扩建工程在新塘变电站围墙内进行，不新增占地，对周围生态环境不会造成影响。

输电线路总占地约10565m^2，其中永久占地约2664m^2，主要为塔基占地；临时占地约7901m^2，主要为塔基处施工临时用地、牵张场、跨越场、施工道路临时占地，占地类型为耕地、草地。项目在设计阶段提出普遍采用灌注桩基础和高低腿设计，尽可能减少了土石方开挖量和工程占地；且工程结束后，临时占地均可恢复原有土地利用功能，土地利用类型不会发生改变；塔基永久占地使得评价内耕地和草地面积有所减少，但变化很小，占评价范围内面积(422.263hm^2)比为0.187%，对评价区内土地利用类型的影响很小。

（2）对植被影响

①福兴变电站工程

根据现场勘查及可研资料，拟建变电站位于晋江市新塘街道后库社区，人为活动影响明显。拟建变电站站址植被为一般耕地、园地和草地，变电站施工过程将改变原有土地利用现状，破坏站内原有植被。待施工结束后，通过加强站内及站址周边绿化，站址周边及站内的局部生态环境会逐步得到改善，经自然演替，变电站周边生态系统能恢复稳定。因此变电站建设对周围生态环境影响较小。

②新塘变间隔扩建工程

新塘变间隔扩建工程仅在新塘变电站预留位置进行间隔扩建，间隔扩建位置无植被，不涉及植被破坏，因此本工程间隔扩建对植被基本无影响。

③线路工程

根据可研资料，本项目架空线路所经地段以平地为主，沿线地表主要为农作物、草从等。线路为节约林木资源，减少植被的破坏，采用跨树设计。牵张场等施

工临时占地区域也将破坏植被，引起生物量的减少。在施工活动结束后进行植被恢复，用于植被恢复的植物种类宜选用本土物种，以保证生态稳定性不受破坏。

本工程电缆线路利用市政拟建电缆管廊进行敷设，无需对地表进行挖掘作业，不涉及植被破坏，因此本工程对植被基本无影响。

经调查，拟建站址区域及线路沿线未发现国家或地方重点保护植物和当地林业部门登记在册的古树名木分布。因此，本工程建设对周边植被的影响较小。

（3）对动物影响

根据现场踏勘，拟建变电站、间隔扩建处及输电线路沿线区域人为活动较频繁，动物以常见类型为主，如蛙、蛇、鼠及鸟类等野生动物，未发现国家重点保护野生动物及其集中栖息地。本项目施工期对野生动物的影响方式主要为施工期间人为活动的增加以及施工设备产生的振动、噪声可能惊吓、干扰区域内野生动物。本项目施工期应加强对施工人员的环保教育，合理选择施工时段；施工过程中优先采用低噪声施工机械，避免惊吓周围野生动物；严格控制施工范围，如施工中发现野生动物，施工人员不得捕杀，应及时将其移到远离施工场地的地方放生。待工程完工后，随着植被的恢复，生态环境的好转，人为干扰的减少，工程建设对动物的影响很小。

（4）水土流失

电缆段不涉及土建工程，不会产生水土流失现象。

本项目福兴变、间隔扩建工程及新建架空段在施工时土方开挖、回填以及临时堆土等导致地表裸露和土层结构破坏，若遇大风或降雨天气将加剧水土流失。施工时通过先行修建挡土墙、排水设施；合理安排施工工期，避开雨季土建施工；施工结束后，对临时占地采取工程措施恢复水土保持功能等措施，最大程度的减少水土流失。

（5）涉及永久基本农田影响分析

架空线路沿线永久基本农田分布广泛，受走廊通道条件限制，路径不可避免需穿越该区域。设计选线阶段已最大限度优化路径、避让基本农田，但仍有部分塔基及机械道路无法完全避让，共计6基铁塔位于永久基本农田范围内，涉及占用基本农田面积共计约2254m^2。其中仅塔腿基础浇筑混凝土永久占地约72m^2；其余塔基区域及临时施工道路均不硬化、不压占，施工结束后通过土地整治等措施恢复其原有耕

地种植条件。

输电线路塔基施工过程涉及基本农田，应在施工前编制施工恢复方案，按照《中华人民共和国土地管理法》《基本农田保护条例》中相关要求，确保土地生产力不下降。施工过程中应进一步落实表土剥离、苫盖、限制施工活动范围等措施，降低施工建设临时占用基本农田面积。剥离表土单独堆积并进行苫盖，降低施工期间水土流失，施工结束后及时回填剥离的表土，降低施工建设对施工活动区域土壤结构破坏。施工过程中牵张场、材料堆放等应尽量避免占用基本农田，施工过程中临时道路等区域应该采取铺设钢板等措施，避免现场进出车辆对基本农田碾压造成表层土壤理化性质改变，施工结束后及时清理施工期间布设的临时措施，及时对施工活动区域进行松土等治理，交还农户后复耕。

本项目铁塔施工持续时间比较短，单塔基施工持续时间一般不超过2个月，施工对基本农田区域的耕种影响不超过2季，在采取限界、表土剥离与回填、临时苫盖等措施后，施工建设对基本农田的影响可降至最低，不会对项目区域基本农田造成功能性破坏，对基本农田土壤理化性质、农业耕种等基本无影响。

4.1.2 大气环境

施工期大气污染物主要是施工扬尘、施工机械燃油废气。

（1）施工扬尘

施工产生的扬尘对环境的影响最大，主要集中在土建施工阶段，按起尘的原因可分为风力起尘和动力起尘，其中风力起尘主要是由于露天堆放的建筑材料及裸露的施工区表层浮土，由于天气干燥及大风产生风力扬尘。动力起尘主要是在建材的装卸过程中，由于外力而产生尘粒再悬浮而造成，其中施工及装卸车辆造成的扬尘最为严重。

①施工期运输扬尘的影响分析

据有关文献资料介绍，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的60%以上。车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q=0.123(V/5)(W/6.8)^{0.85}(P/0.5)^{0.75}$$

式中：Q—汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

V—汽车速度，km/h；

W—汽车载重量，t；

P—道路表面粉尘量，kg/m^2。

表4-1　不同车速和地面清洁程度时的汽车扬尘 单位：kg/辆·km

道路表面粉尘量 / 车速	0.1（kg/m^2）	0.2（kg/m^2）	0.3（kg/m^2）	0.4（kg/m^2）	0.5（kg/m^2）	1.0（kg/m^2）
5（km/h）	0.0283	0.0476	0.0646	0.0801	0.0947	0.1593
10（km/h）	0.0566	0.0953	0.1291	0.1602	0.1894	0.3186
15（km/h）	0.085	0.1429	0.1937	0.2403	0.2841	0.4778
20（km/h）	0.1133	0.1905	0.2583	0.3204	0.3788	0.6371

表4-1为一辆载重5吨的卡车，通过一段长度为500m的路面时，不同路面清洁程度（道路表面粉尘量），不同行驶速度情况下产生的扬尘量。由此可见，在同样路面清洁情况下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面清洁度越差，则扬尘量越大。

表4-2　施工场地洒水抑尘试验结果

距离（m）		5	20	50	100
TSP小时平均浓度（mg/m^3）	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.4	0.67	0.6

表4-2为施工场地洒水抑尘的试验结果，表明在施工期间对车辆行驶的路面实施每天洒水进行抑尘，可使扬尘减少70%左右，有效地控制施工扬尘，将粉尘污染距离缩小到20～50m范围。

为了最大限度地降低施工扬尘对周边环境的影响，项目必须保证洒水次数并限速行驶及定时清扫道路、保持路面清洁，同时对车辆轮胎进行清扫，车辆加盖，以减少汽车扬尘。

②施工期场地风力扬尘的影响分析

施工期露天堆场和裸露场地由于风力吹蚀作用会产生风力扬尘。由于施工的需要，一些建材需露天堆放；一些施工点表层土壤需人工开挖、堆放而形成暴露面，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘，其扬尘量可按堆场起尘的经验公式估算：

$$Q = 2.1(V_{50} - V_0)^3 e^{-1.023W}$$

其中：Q—起尘量，kg/吨·年；

V_{50}—距地面50m处风速，m/s；

V_0—起尘风速，m/s；V_0与粒径和含水率有关；

W—尘粒的含水率，%。

尘粒在空气中的传播扩散情况与风速等气象条件有关，根据类比调查资料，测定时风速为2.4m/s，测试结果表明建筑施工扬尘严重，工地内颗粒物浓度相当于大气环境标准的1.4～2.5倍，施工扬尘的影响范围达下风向150m处。施工及运输车辆引起的扬尘对路边30m范围以内影响较大，路边的颗粒物浓度可达10mg/m^{3}以上。

本项目施工期扬尘经减少露天堆放、保持料场一定的含水率及减少裸露地面等防治措施后，可有效减少周围环境的影响。

（2）施工机械、运输车辆燃油废气

施工期间，使用机动车运送原材料、设备和建筑机械设备的运转，均会排放一定量的CO、NOx以及未完全燃烧的THC等，其特点是排放量小，且属间断性无组织排放。施工机械及设备的选用应符合国家标准。

4.1.3 声环境

（1）福兴变电站、架空线路

施工期噪声主要为施工机械噪声和运输车辆交通噪声，其中运输车辆交通噪声主要为运输建筑材料和设备时产生的噪声；变电站施工机械噪声主要来自液压挖掘机、推土机、振动夯锤等产生的；输电线路施工噪声主要由塔基施工时各种机械设备产生，主要为旋挖（螺旋）钻机、牵引机等。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034—2013），其声源声压级见表4-3。

表4-3 主要施工机械噪声源强 单位：dB（A）

工程组成	施工阶段	施工设备	距声源5m
变电站	土石方	液压挖掘机	82～90
		推土机	83～88
		振动夯锤	92～100
		液压静力压桩机	70～75
		高压旋喷钻机	91～98
		振动成桩机	92～100
	结构施工浇筑	混凝土输送泵	88～95
		商砼搅拌车	85～90
		注浆机	80～88

		钢筋切断机	92～99
		电焊机	91～98
	装修、设备安装	钻铣机	91～98
		氩弧焊机	91～98
		冲孔机	91～98
	建筑材料、设备运输	轮胎式运输车	82～90
输电线路	塔基基础施工	旋挖（螺旋）钻机	91～98
		商砼搅拌车	85～90
	材料运输	轮胎式运输车	82～90
	组塔	履带/轮胎式起重机	70～85
		落地摇（平）臂抱杆	70～85
	架线	遥控飞行器或动力伞	60～65
		牵引机	60～65
		张力机	60～65

施工噪声对环境的影响采用点声源几何发散衰减公式计算，预测公式如下：

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

式中：L(r)----距噪声源r处噪声级

$L(r_0)$----距噪声源r_0处噪声级

为分析施工噪声对周围环境的影响，施工时按最不利角度分析，取表4-3中施工机械最大噪声源强。另外，为考虑多种设备同时施工时的声环境影响，本次评价将按每个施工阶段的施工设备叠加影响，采用点声源几何发散衰减公式进行预测，列表于4-4。

表4-4　本工程主要施工机械作业噪声预测值　单位：dB(A)

序号	施工阶段	与声源距离									
		5m	10m	20m	30m	40m	50m	80m	100m	150m	200m
变电站											
1	土石方	104.5	98.4	92.4	88.9	86.4	84.5	80.4	78.4	74.9	72.4
2	结构施工浇筑	102.8	96.8	90.8	87.2	84.7	82.8	78.7	76.8	73.3	70.8
3	装修、设备安装	102.8	96.8	90.8	87.2	84.7	82.8	78.7	76.8	73.3	70.8
4	建筑材料、设备运输	90.0	84.0	78.0	74.4	71.9	70.0	65.9	64.0	60.5	58.0
输电线路											
1	塔基基础施工	98.6	92.6	86.6	83.0	80.5	78.6	74.5	72.6	69.1	66.6

2	材料运输	90.0	84.0	78.0	74.4	71.9	70.0	65.9	64.0	60.5	58.0
3	组塔	88.0	82.0	76.0	72.4	69.9	68.0	63.9	62.0	58.5	56.0
4	架线	69.8	63.8	57.8	54.2	51.7	49.8	45.7	43.8	40.3	37.8

（1）变电站工程

施工期间机械设备基本上因施工阶段不同而移动，根据表4-4预测结果，变电站施工期间其施工场界的噪声将超过《建筑施工噪声排放标准》(GB12523—2025)标准要求。由于各施工过程中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、施工场界设置围挡等措施，可使昼间施工场界噪声满足《建筑施工噪声排放标准》(GB12523—2025)要求。此时，夜间施工仍不能满足《建筑施工噪声排放标准》(GB12523—2025)夜间标准要求，因此，本评价提出夜间禁止施工。

根据设计资料确定变电站施工机械与声环境保护目标的距离，采用点声源几何发散衰减公式，预测施工机械噪声对声环境保护目标的影响。预测情景按最不利原则选取，即噪声源强最大的施工阶段、距施工区最近的声环境保护目标。因夜间禁止施工作业，本次仅预测昼间噪声值，计算结果见表4-5。

表4-5　变电站施工期声环境保护目标处噪声预测值

预测点位置	噪声最大的施工阶段①		噪声背景值（dB(A)）	噪声预测值（dB(A)）	超标量（dB(A)）	拟采取的措施及隔声量	采取措施后预测值（dB(A)）
	距预测点最近距离（m）②	对预测点处的贡献值（dB(A)）					
后库新村**号民宅③	145	75.3	52.6	75.3	15.3	采用低噪声设备（设备源强降5dB(A)），并在施工区四周设置围挡（围挡降噪量取15dB(A)）	55.3
注：①根据表4-4，噪声最大的施工阶段为土石方；②本表中标注的距离依据现阶段设计资料预估的最近距离，可能随工程设计的不断深化而变化；③预测点位置选取变电站施工区距离最近的后库新村**号民宅。							

根据表4-5预测结果可知，变电站施工时，选用低噪声设备，经施工围挡、距离衰减等降噪后，声环境保护目标噪声预测值可以满足《声环境质量标准》（GB 3096—2008）中2类标准限值要求〔昼间≤60dB(A)〕。

（2）输电线路

根据表4-4预测结果，施工期间多台施工机械同时运转时（未采取围挡等措施），施工场界噪声均超过《建筑施工噪声排放标准》(GB12523—2025)标准要求。因此本工程施工时应尽量采用低噪声施工设备，优化施工布局，大型机械应交替进行，避免大型机械同时施工；产生环境噪声污染的施工作业只在昼间进行，如因特殊需要必须连续施工作业的，高噪声设备设置隔声屏障，同时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部门的证明，提前张贴公告告知附近居民。

线路施工对沿线声环境保护目标的影响，主要集中在塔基施工区周围。根据设计资料确定塔基施工机械与声环境保护目标的距离，采用点声源几何发散衰减公式，预测施工机械噪声对声环境保护目标的影响。预测情景按最不利原则选取，即噪声源强最大的施工阶段、距施工区最近的声环境保护目标。因夜间禁止施工作业，本次仅预测昼间噪声值，计算结果见表4-6。

表4-6　施工期声环境保护目标处噪声预测值

预测点位置③	噪声最大的施工阶段①		噪声背景值（dB(A)）③	噪声预测值（dB(A)）	超标量（dB(A)）	拟采取的措施及隔声量	采取措施后预测值（dB(A)）
	距预测点最近距离（m）②	对预测点处的贡献值（dB(A)）					
晋新路在建楼房	45	79.5	58.9	79.6	19.6	采用低噪声设备（设备源强降5dB(A)），并在施工区四周设置围挡（实体围挡降噪量取15dB(A)）	59.6
杏板和平区**号看护房	16	88.5	59.4	88.5	18.5	采用低噪声设备（设备源强降5dB(A)），并在施工区四周设置围挡（实体围挡降噪量取15dB(A)）	68.5
注：①根据表4-3，噪声最大的施工阶段为基础施工；②本表中标注的距离依据现阶段设计资料预估的最近距离，可能随工程设计的不断深化而变化；③分别选取新建塔基施工区距离最近且位于2类区的晋新路在建楼房、位于4a类区的杏板和平区**号看护房作为预测点位置。							

本项目线路施工时，在采用低噪声施工设备的同时，优化施工布置，将施工设备尽可能远离声环境保护目标，同时在施工现场设置围挡，综合降噪量不低于20dB(A)，确保施工期声环境保护目标处声环境能满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）中相应标准限值要求。

由于线路各施工点施工量小，施工时间短，单工点累计施工时间一般在2个月以内，施工噪声影响是短暂，在采取以上降噪措施后，最大限度地降低施工噪声对周边环境的影响，本工程施工期噪声对周围声环境的影响在可接受的范围内。

（3）间隔扩建工程

本项目间隔扩建工程在现有新塘220千伏变电站站内进行，工程量小，夜间不施工，经变电站围墙阻隔，能满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523—2025）要求，并且变电站间隔扩建侧离环境保护目标较远，施工时间短，随着施工期结束，其对环境的影响也将随之消失，故对周围声环境影响较小。

4.1.4 地表水环境

（1）生活污水

本工程施工人员预计约20人/d，用水量按100L/人·d计，生活污水产生系数按0.8计，则生活污水产生量为1.6m³/d。生活污水包括粪便污水、洗涤污水等，主要含有COD_{cr}、BOD_5、SS等污染物。

线路工程施工现场不设置生活场所，施工人员租用当地民房，生活污水利用当地现有生活污水处理设施进行处理。福兴变电站施工现场设置有临时化粪池，施工人员产生的生活污水经临时化粪池处理后定期清掏，不外排。新塘220千伏变电站间隔扩建工程在站内进行，施工人员生活污水经新塘变配套的化粪池处理后定期清掏，不外排。

（2）施工废水

本工程施工混凝土采用商品混凝土，施工过程无混凝土搅拌设施冲洗废水产生。

福兴变电站施工废水主要为施工泥浆水、施工机械设备及运输车辆冲洗废水等，含浓度较高的固体悬浮物，不得直接排放。因此在施工区内设置隔油池和沉淀池，施工废水经过隔油处理后排入沉淀池沉淀，上清液回用，对周围水环境基本无影响。

架空线路施工废水主要为塔基施工中灌注桩钻孔过程产生的泥浆废水。灌注桩基础施工前，先对塔基区剥离表层土，剥离的表层土全部装入编织袋内。由于施工时会产生钻渣泥浆，为防止钻孔灌注桩基础处施工造成的泥浆外溢，造成水土流失现象，因此需在塔基施工范围内布设泥浆沉淀池，将泥浆进行充分沉淀，经沉淀后上清液用于洒水抑尘，钻渣委托外运，对水环境影响较小。

电缆线路不涉及土建工程，无施工废水产生。

新塘220千伏变电站间隔扩建工程仅在预留位置修建基础及架设设备，项目施工量较小，施工采用商品混凝土，无生产废水产生。

（3）输电线路跨越梧桐溪环境影响分析

本项目新建线路跨越梧桐溪1次，跨越处梧桐溪属于地表水V类水域。施工期间禁止施工废污水和固体废物排入水体，通过加强施工管理，严禁在水域内清洗施工设备、捕鱼、渣土下河等破坏水资源的行为，不在水边设置取弃土场、施工营地、

牵张场等设施，采取一档跨越，不在水中立塔，本项目建设不会影响河流水体功能和水质。

（4）南低干渠环境影响分析

本工程距南低干渠最近距离为95m，距离较远，且本工程施工期及运行期均不对外排放废水。因此本工程的建设基本不会对南低干渠产生影响。

综上所述，本工程对周围水环境影响较小。

4.1.5 固体废物

施工期固体废物主要为土石方、施工废料、施工人员生活垃圾等。

（1）土石方

根据可研资料及水土保持方案，本工程土石方挖方总量27419m^3，填方总量19932m^3，余方总量7487m^3，余方及时清运至陈埭垃圾中转站进行资源化处置。

（2）施工废料

工程施工期产生少量施工废料，主要包括施工废弃材料及材料包装等。废弃包装材料等可回收部分，均回收利用；不可回收部分统一收集运至环卫部门指定地点。

（3）生活垃圾

本工程施工人员预计约20人/日，其生活垃圾产生量按每人0.5kg/d计，则施工期间产生的生活垃圾总量为10kg/d。施工人员生活垃圾分类收集，由环卫部门统一清运处置。

施工期固体废物经妥当收集处置后不会影响周边环境。

综上分析，本工程施工期间，施工扬尘、噪声、废水及固体废物等对周围环境影响较小，在有效落实污染防治和环境保护措施的前提下，不会对周边环境造成显著不利影响。同时，通过控制本工程的施工工期，对周边环境影响是暂时的、短暂的，施工结束后，周边环境可以恢复。

运营期生态环境影响分析

4.2.1 工艺流程及产污环节分析

本工程运行期基本工艺流程见图4-1。

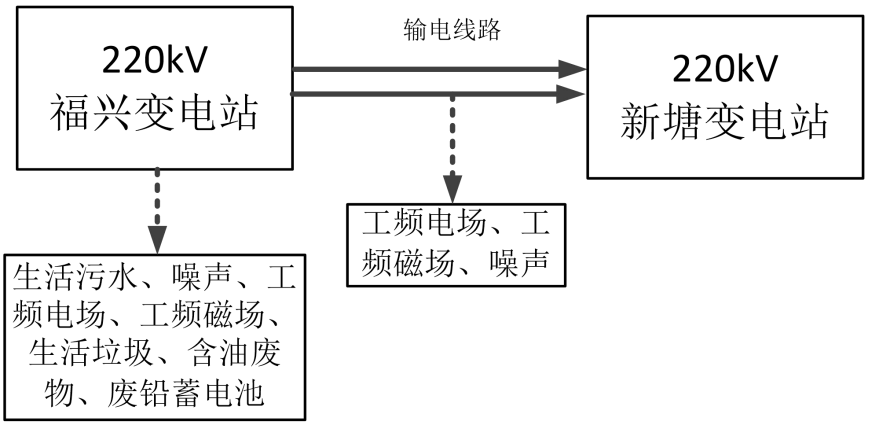


图 4-1　运行期产污环节示意图

4.2.2 生态环境

运行期福兴变电站、电缆输电线路、间隔扩建工程不再产生生态环境影响。

架空输电线路运行后不再进行挖方活动，不会有新的水土流失影响。架空线路下方的走廊内，为了输电线运行安全，可能需要砍伐树木。运行期应严格控制架空输电线下方树木的修剪或砍伐。根据设计规范进行砍伐树木，最大程度地保护走廊内植被，不会对区域植物资源造成系统性影响。

4.2.3 电磁环境

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24—2020）的要求，确定本工程福兴变电站、新塘变间隔扩建、电缆线路采用类比监测分析的方式开展电磁环境影响评价，架空线路采用模式预测的方式开展电磁环境影响评价，详见“电磁环境影响专题评价”。

4.2.3.1 新建福兴220kV变电站

本项目选用泉州山兜220kV变电站作为类比对象，类比结果具有可比性。根据泉州山兜220kV变电站监测结果，结合本项目的特点，可预测本工程变电站四周及电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）规定的4000V/m、100μT的限值要求。

4.2.3.2 架空线路

根据预测分析可知，拟建双回220kV架空线路经过耕地、园地、道路等场所时，底导线对地高度应不小于6.5m；经过电磁环境敏感目标区域时，底导线对地

（如有跨越则对屋面）最低高度应不小于10m。如此，线路运行产生的工频电场、工频磁场强度能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）规定的限值要求。

4.2.3.3 电缆输电线路

本项目选用220kV前星Ⅰ、Ⅱ路双回电缆线路作为类比对象，类比结果具有可比性。根据类比对象监测结果，结合本项目的特点，可预测本工程电缆线路建成运行后电缆线路沿线及电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）规定的4000V/m、100μT的限值要求。

本项目运营期电磁环境影响分析详见“电磁环境影响专题评价”。

4.2.3.4 新塘变间隔扩建

本项目选用庄墓220kV变电站作为类比对象，类比结果具有可比性。根据220kV庄墓变电站厂界监测结果，结合本项目的特点，可预测本工程变电站四周的工频电场强度、工频磁感应强度值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）规定的4000V/m、100μT的限值要求。

本项目运营期电磁环境影响分析详见“电磁环境影响专题评价”。

4.2.4 声环境

4.2.4.1 福兴变电站工程

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24—2020），220kV变电站采用HJ2.4中的工业声环境影响预测计算模式进行评价。

本次变电站主要噪声源为主变压器（本期2台，远景3台）、户内电抗器（本期4台，远景7台）、户内电容器（本期6台，远景8台）和轴流风机（本期22台，远景24台），其中主变压器、电容器室及电抗器室为室内声源，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期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）噪声源强分析

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》，距6Mvar电抗器1m处声压级为55dB(A），距10Mvar电抗器1m处声压级为58dB(A），距8Mvar电容器1m处声压级为55dB(A）。根据设计提供资料，电抗器尺寸为长

2.78m、宽1.3m、高2.51m，6Mvar、10Mvar电抗器声功率级分别为74.5dB（A）、77.5dB（A）；电容器尺寸为长5m、宽2m、高2.5m，声功率级为76.0dB。

根据设计文件，轴流风机声压级区间为（42~60）dB（A）/1m，本次预测取最大值60dB（A）/1m。

按照国家电网公司物资采购标准中交流变压器技术规范书，本工程采购的220kV主变压器100%负荷状态下声压级须小于65dB（A）/1m。

根据GB/T1094.10—2022《电力变压器-第10部分：声级测定》，主变的A计权声功率级L_{Aw}，应由修正的平均A计权声压级L_{pA}按下式计算：

$$L_{Aw} = \bar{L}_{PA} + 10\lg\frac{S}{S_0} \qquad (1)$$

式中：S—测量表面面积，m^2，计算公式见式（2）。

S_0—基准参考面积（$1m^2$）。

$$S=(h+x)l_m \qquad (2)$$

式中：h—基准发射面的高度，m；

x—基准发射面到规定轮廓线的测量距离，m；

l_m—规定轮廓线的长度，m。

根据设计提供的资料，本工程主变压器尺寸为长9.5m×宽3.5m×高6.5m，故基准发射面的高度h为6.5m，距离基准发射面（x）2m处规定轮廓线的长度l_m为38.56m，计算得L_{Aw}为90.2dB（A）。

本工程变电站主要噪声源强见表4-7，具体位置布置见附图2。

表4-7　项目噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称		型号	声源源强（声压级/距声源距离）/(dB(A/m)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m				室内边界声级L1/dB(A)				运行时段	建筑物插入损失 / dB(A)	建筑物外噪声				
							X	Y	Z	东	南	西	北	东	南	西	北			东	南	西	北	建筑物外距离
1	配电装置楼	1#主变（本期）		240MVA	65dB（A）/1m	室内、低噪声设备	25	30	6.5	22	20	1	1	56.8	56.9	69.4	69.4	24h	15	41.8	41.9	54.4	54.4	1m
2		2#主变（本期）		240MVA	65dB（A）/1m		25	50	6.5	22	1	1	1	56.8	69.4	69.4	69.4	24h	15	41.8	54.4	54.4	54.4	1m
3		3#主变（远景）		240MVA	65dB（A）/1m		25	68	6.5	22	1	1	1	56.8	69.4	69.4	69.4	24h	15	41.8	54.4	54.4	54.4	1m
4		1#电抗器室	本期	6Mvar	55dB（A）/1m	/	25	11	2.51	34	1	1	72	41.0	53.7	53.7	41.0	24h	15	26.0	38.7	38.7	26.0	1m
			远景	10Mvar	58dB（A）/1m									44.0	56.7	56.7	44.0			29.0	41.7	41.7	29.0	
5		2#电抗器室	本期	6Mvar	55dB（A）/1m	/	29	11	2.51	30	1	5	72	41.1	53.7	43.3	41.0	24h	15	26.1	38.7	28.3	26.0	1m
			远景	10Mvar	58dB（A）/1m									44.1	56.7	46.3	44.0			29.1	41.7	31.3	29.0	
6		3#电抗器室	本期	6Mvar	55dB（A）/1m	/	33	11	2.51	26	1	9	72	41.1	53.7	41.8	41.0	24h	15	26.1	38.7	26.8	26.0	1m
			远景	10Mvar	58dB（A）/1m									44.1	56.7	44.8	44.0			29.1	41.7	29.8	29.0	
7		4#电抗器室	本期	6Mvar	55dB（A）/1m	/	37	11	2.51	22	1	13	72	41.1	53.7	41.4	41.0	24h	15	26.1	38.7	26.4	26.0	1m
			远景	10Mvar	58dB（A）/1m									44.1	56.7	44.4	44.0			29.1	41.7	29.4	29.0	
8		5#电抗器室（远景）		10Mvar	58dB（A）/1m	/	41	11	2.51	18	1	17	72	44.2	56.7	44.2	44.0	24h	15	29.2	41.7	29.2	29.0	1m
9		6#电抗器室（远景）		10Mvar	58dB（A）/1m	/	45	11	2.51	14	1	21	72	44.4	56.7	44.1	44.0	24h	15	29.4	41.7	29.1	29.0	1m
10		7#电抗器室（远景）		10Mvar	58dB（A）/1m	/	49	11	2.51	10	1	25	72	44.7	56.7	44.1	44.0	24h	15	29.7	41.7	29.1	29.0	1m
11		1层电容器组1#（本期）		8Mvar	55dB（A）/1m	/	54.65	11	2.5	6.35	1	30.65	72	44.1	55.2	42.6	42.5	24h	15	29.1	40.2	27.6	27.5	1m
12		1层电容器组2#（本期）			55dB（A）/1m	/	56.65	11	2.5	4.35	1	32.65	72	45.4	55.2	42.5	42.5	24h	15	30.4	40.2	27.5	27.5	1m
13		1层电容器组3#（本期）			55dB（A）/1m	/	60.25	11	2.5	1	1	36.25	72	55.2	55.2	42.5	42.5	24h	15	40.2	40.2	27.5	27.5	1m
14		2层电容器组4#			55dB（A）/1m	/	40	68	7.3	16.1	58	16	16.1	42.8	42.5	42.8	42.8	24h	15	27.8	27.5	27.8	27.8	1m

		（本期）																				
15		2层电容器组5#（本期）		55dB（A）/1m	/	40	71.85	7.3	16.1	61.85	16	12.15	42.8	42.5	42.8	43.0	24h	15	27.8	27.5	27.8	28.0	1m
16		2层电容器组6#（本期）		55dB（A）/1m	/	40	73.85	7.3	16.1	63.85	16	10.15	42.8	42.5	42.8	43.2	24h	15	27.8	27.5	27.8	28.2	1m
17		2层电容器组7#（远景）		55dB（A）/1m	/	40	75.9	7.3	16.1	65.9	16	6	42.8	42.5	42.8	44.2	24h	15	27.8	27.5	27.8	29.2	1m
18		2层电容器组8#（远景）		55dB（A）/1m	/	40	79.8	7.3	16.1	69.8	16	3	42.8	42.5	42.8	47.2	24h	15	27.8	27.5	27.8	32.2	1m
注：以福兴变电站南侧围墙为X轴坐标，西侧围墙为Y轴坐标，X、Y轴延长线交点为原点；电抗器本期装设6Mvar，共4台；远景将本期4台6Mvar全部更换为10Mvar，并新增10Mvar电抗器3台，最终形成10Mvar电抗器7台；除电抗器外，本期其余室内设备在远景阶段均维持现状、继续使用，无需更换或改造。																						

表4-8　项目噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	（声压级/距声源距离）/(dB(A/m)		
1	电抗器室轴流风机1#（本期）	FT35-11	30	11	6	60dB（A）/1m	基础减振	根据室内的温度自动启动运行
2	电抗器室轴流风机2#（本期）		43	11	6	60dB（A）/1m	基础减振	根据室内的温度自动启动运行
3	电抗器室轴流风机3#（本期）		50	11	6	60dB（A）/1m	基础减振	根据室内的温度自动启动运行
4	电容器室1#轴流风机1#（本期）	FT35-11	57	11	6	60dB（A）/1m	基础减振	根据室内的温度自动启动运行
5	电容器室1#轴流风机2#（本期）		59	11	6	60dB（A）/1m	基础减振	根据室内的温度自动启动运行
6	电容器室2#屋面轴流风机1#（本期）	DWT-I	42	76	11.5	60dB（A）/1m	基础减振	根据室内的温度自动启动运行
7	电容器室2#屋面轴流风机2#（本期）		42	74	11.5	60dB（A）/1m	基础减振	根据室内的温度自动启动运行
8	消防泵房轴流风机（本期）	HTF(A)-1	1	49	3.3	60dB（A）/1m	基础减振	事故通风
9	1#主变屋面轴流风机1#（本期）	DWT-I	30	34	11.5	60dB（A）/1m	基础减振	根据室内的温度自动启动运行
10	1#主变屋面轴流风机2#（本期）		33	34	11.5	60dB（A）/1m	基础减振	根据室内的温度自动启动运行
11	2#主变屋面轴流风机1#（本期）		30	54	11.5	60dB（A）/1m	基础减振	根据室内的温度自动启动运行
12	2#主变屋面轴流风机2#（本期）		33	54	11.5	60dB（A）/1m	基础减振	根据室内的温度自动启动运行
13	3#主变屋面轴流风机1#（远景）		30	74	11.5	60dB（A）/1m	基础减振	根据室内的温度自动启动运行
14	3#主变屋面轴流风机2#（远景）		33	74	11.5	60dB（A）/1m	基础减振	根据室内的温度自动启动运行

15	蓄电池室1#屋面轴流风机1#（本期）	DWT-I	52	36	11.5	60dB（A）/1m	基础减振	事故通风
16	蓄电池室1#屋面轴流风机2#（本期）		52	33	11.5	60dB（A）/1m	基础减振	事故通风
17	配电装置室轴流风机1#（本期）	FT35-11	62	74	8	60dB（A）/1m	基础减振	根据室内的温度自动启动运行
18	配电装置室轴流风机2#（本期）		62	71	8	60dB（A）/1m	基础减振	根据室内的温度自动启动运行
19	配电装置室轴流风机3#（本期）		62	58	8	60dB（A）/1m	基础减振	根据室内的温度自动启动运行
20	配电装置室轴流风机4#（本期）		62	55	8	60dB（A）/1m	基础减振	根据室内的温度自动启动运行
21	地下室轴流风机1#（本期）	FT35-11	62	50	0.6	60dB（A）/1m	基础减振	事故通风
22	地下室轴流风机2#（本期）		62	46	0.6	60dB（A）/1m	基础减振	事故通风
23	地下室轴流风机3#（本期）		62	33	0.6	60dB（A）/1m	基础减振	事故通风
24	地下室轴流风机4#（本期）		62	30	0.6	60dB（A）/1m	基础减振	事故通风
注：以福兴变电站南侧围墙为X轴坐标，西侧围墙为Y轴坐标，X、Y轴延长线交点为原点								

（2）隔离设施（建筑设施）

表4-9　福兴220kV变电站主要隔声设施及尺寸一览表

序号	隔声设施	尺寸
1	配电装置楼	长76m，宽37m，高11m
2	辅助用房	长10.4m，宽6.2m，高3.3m
3	消防泵房	长9m，宽11m，高8.55m
4	变电站围墙	高2.5m

（3）声环境保护目标

本次选择声环境评价范围内所有的保护目标进行预测，评价范围内声环境保护目标坐标详见表4-10。

表4-10　变电站声环境保护目标调查表

编号	环境保护目标名称	空间相对位置			距变电站围墙最近距离/m	方位	执行标准/功能区类别	声环境保护目标情况说明	对应图件
		X	Y	Z					
2	后库新村**号民宅	-142	116	0-15m	145	西北侧	《声环境质量标准》（GB3096—2008）中2类功能区	砖混结构，居住，五层坡顶，高约15m，周边为工厂	附图7-1、附图7-2
3	后库新村**号民宅	-131	184	0-3m	162	西北侧		砖混结构，居住，一层坡顶，高约3m，周边为居住	
4	后库新村**号民宅	-159	205	0-9m	196	西北侧		砖混结构，居住，三层平顶，高约9m，周边为居住	
5	后库新村**号民宅	-147	212	0-18m	192	西北侧		砖混结构，居住，六层平顶，高约18m，周边为居住	
6	后库新村**号民宅	-139	217	0-12m	190	西北侧		砖混结构，居住，四层平顶，高约12m，周边为居住	
7	后库新村**号民宅	-131	224	0-12m	189	西北侧		砖混结构，居住，四层平顶，高约12m，周边为居住	
8	后库新村**号民宅	-123	230	0-9m	188	西北侧		砖混结构，居住，三层平顶，高约9m，周边为居住	
9	后库新村**号民宅	-112	237	0-9m	187	西北侧		砖混结构，居住，三层平顶，高约9m，周边为居住	
10	后库新村**号民宅	-101	245	0-15m	187	西北侧		砖混结构，居住，五层平顶，高约15m，周边为居住	
注：①表格中编号与附图7一致；②以变电站南侧围墙为X轴坐标，西侧围墙为Y轴坐标，X、Y轴延长线交点为原点。									

（4）预测点位

①厂界噪声

拟建福兴220kV变电站西北侧有声环境保护目标，因此本次该侧厂界排放噪声贡献值预测点为围墙外1m、高于围墙0.5m（围墙高2.5m，即距地面3m）处，其余三侧厂界排放噪声贡献值预测点为围墙外1m、距地面1.2m处。

②声环境保护目标

声环境保护目标处噪声贡献值预测点为保护目标建筑物靠近变电站一侧，距保护目标1m、地面1.2m处。

（5）预测方法

本次噪声预测分析采用Cadna/A噪声预测软件，并绘制福兴220kV变电站本期及远期投运后噪声等声级曲线图。

（6）预测结果

拟建福兴220kV变电站本期、远景投运后厂界排放噪声预测结果详见表4-11，等声级曲线详见图4-3；拟建福兴220kV变电站周围环境保护目标处本期投运后噪声预测结果详见表4-12、远期投运后噪声预测结果详见表4-13。

表4-11　本工程投运后各边界噪声预测结果　单位：dB(A)

厂界预测点	最大贡献值		评价标准		达标情况	
	本期	远景	昼间	夜间	昼间	夜间
变电站北侧	41.4	41.8	60	50	达标	达标
变电站西侧	46.4	47.2	60	50	达标	达标
变电站南侧	40.0	41.9	60	50	达标	达标
变电站东侧	39.7	40.4	60	50	达标	达标

表4-12　本期工程投运后声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		噪声背景值/dB(A)		噪声现状值/dB(A)		噪声标准/dB(A)		噪声贡献值/dB(A)		噪声预测值/dB(A)		较现状增量/dB(A)		超标和达标情况	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
2	后库新村**号民宅	1层	52.6	46.7	52.6	46.7	60	50	33.8	33.8	52.7	46.9	0.1	0.2	达标	达标
		2层	52.6	46.7	52.6	46.7	60	50	34.6	34.6	52.7	47.0	0.1	0.3	达标	达标
		3层	52.4	46.2	52.4	46.2	60	50	35.4	35.4	52.5	46.5	0.1	0.3	达标	达标
		4层	52.4	46.2	52.4	46.2	60	50	36.2	36.2	52.5	46.6	0.1	0.4	达标	达标
		5层	52.3	46.5	52.3	46.5	60	50	37.0	37.0	52.4	47.0	0.1	0.5	达标	达标
3	后库新村**号民宅		52.6	46.7	52.6	46.7	60	50	33.6	33.6	52.7	46.9	0.1	0.2	达标	达标
4	后库新村**号民宅	1层	52.6	46.7	52.6	46.7	60	50	32.4	32.4	52.6	46.9	0.0	0.2	达标	达标
		2层	52.6	46.7	52.6	46.7	60	50	33.0	33.0	52.6	46.9	0.0	0.2	达标	达标
		3层	52.4	46.2	52.4	46.2	60	50	33.6	33.6	52.5	46.4	0.1	0.2	达标	达标
5	后库新村**号	1层	52.6	46.7	52.6	46.7	60	50	32.7	32.7	52.6	46.9	0.0	0.2	达标	达标
		2层	52.6	46.7	52.6	46.7	60	50	33.3	33.3	52.7	46.9	0.1	0.2	达标	达标

	民宅	3层	52.4	46.2	52.4	46.2	60	50	33.9	33.9	52.5	46.4	0.1	0.2	达标	达标
		4层	52.4	46.2	52.4	46.2	60	50	34.6	34.6	52.5	46.5	0.1	0.3	达标	达标
		5层	52.4	46.2	52.4	46.2	60	50	35.4	35.4	52.5	46.5	0.1	0.3	达标	达标
		6层	52.4	46.2	52.4	46.2	60	50	36.0	36.0	52.5	46.6	0.1	0.4	达标	达标
6	后库新村**号民宅	1层	52.6	46.7	52.6	46.7	60	50	32.8	32.8	52.6	46.9	0.0	0.2	达标	达标
		2层	52.6	46.7	52.6	46.7	60	50	33.4	33.4	52.7	46.9	0.1	0.2	达标	达标
		3层	52.4	46.2	52.4	46.2	60	50	34.1	34.1	52.5	46.5	0.1	0.3	达标	达标
		4层	52.4	46.2	52.4	46.2	60	50	34.8	34.8	52.5	46.5	0.1	0.3	达标	达标
7	后库新村**号民宅	1层	52.6	46.7	52.6	46.7	60	50	33.0	33.0	52.6	46.9	0.0	0.2	达标	达标
		2层	52.6	46.7	52.6	46.7	60	50	33.6	33.6	52.7	46.9	0.1	0.2	达标	达标
		3层	52.4	46.2	52.4	46.2	60	50	34.2	34.2	52.5	46.5	0.1	0.3	达标	达标
		4层	52.4	46.2	52.4	46.2	60	50	35.0	35.0	52.5	46.5	0.1	0.3	达标	达标
8	后库新村**号民宅	1层	52.6	46.7	52.6	46.7	60	50	33.1	33.1	52.6	46.9	0.0	0.2	达标	达标
		2层	52.6	46.7	52.6	46.7	60	50	33.7	33.7	52.7	46.9	0.1	0.2	达标	达标
		3层	52.4	46.2	52.4	46.2	60	50	34.4	34.4	52.5	46.5	0.1	0.3	达标	达标
9	后库新村**号民宅	1层	52.6	46.7	52.6	46.7	60	50	33.3	33.3	52.7	46.9	0.1	0.2	达标	达标
		2层	52.6	46.7	52.6	46.7	60	50	33.9	33.9	52.7	46.9	0.1	0.2	达标	达标
		3层	52.4	46.2	52.4	46.2	60	50	34.6	34.6	52.5	46.5	0.1	0.3	达标	达标
10	后库新村**号民宅	1层	52.6	46.7	52.6	46.7	60	50	33.8	33.8	52.7	46.9	0.1	0.2	达标	达标
		2层	52.6	46.7	52.6	46.7	60	50	34.4	34.4	52.7	46.9	0.1	0.2	达标	达标
		3层	52.4	46.2	52.4	46.2	60	50	35.0	35.0	52.5	46.5	0.1	0.3	达标	达标
		4层	52.4	46.2	52.4	46.2	60	50	35.8	35.8	52.5	46.6	0.1	0.4	达标	达标
		5层	52.4	46.2	52.4	46.2	60	50	36.5	36.5	52.5	46.6	0.1	0.4	达标	达标

注：本工程代表性声环境保护目标噪声现状值及背景值见表3-4；依据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ 2.4—2021），其余声环境保护目标的现状值及背景值可类比代表性声环境保护目标监测数据，即可参照表3-4。

表4-13　远景工程投运后声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		噪声背景值/dB(A)		噪声现状值/dB(A)		噪声标准/dB(A)		噪声贡献值/dB(A)		噪声预测值/dB(A)		较现状增量/dB(A)		超标和达标情况	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
2	后库新村**号民宅	1层	52.6	46.7	52.6	46.7	60	50	35.0	35.0	52.7	47.0	0.1	0.3	达标	达标
		2层	52.6	46.7	52.6	46.7	60	50	35.6	35.6	52.7	47.0	0.1	0.3	达标	达标
		3层	52.4	46.2	52.4	46.2	60	50	36.3	36.3	52.5	46.6	0.1	0.4	达标	达标
		4层	52.4	46.2	52.4	46.2	60	50	37.0	37.0	52.5	46.7	0.1	0.5	达标	达标
		5层	52.3	46.5	52.3	46.5	60	50	37.8	37.8	52.5	47.0	0.2	0.5	达标	达标
3	后库新村**号民宅		52.6	46.7	52.6	46.7	60	50	34.5	34.5	52.7	47.0	0.1	0.3	达标	达标
4	后库新村**号民宅	1层	52.6	46.7	52.6	46.7	60	50	33.3	33.3	52.7	46.9	0.1	0.2	达标	达标
		2层	52.6	46.7	52.6	46.7	60	50	33.8	33.8	52.7	46.9	0.1	0.2	达标	达标
		3层	52.4	46.2	52.4	46.2	60	50	34.4	34.4	52.5	46.5	0.1	0.3	达标	达标
5	后库新村**号民宅	1层	52.6	46.7	52.6	46.7	60	50	33.7	33.7	52.7	46.9	0.1	0.2	达标	达标
		2层	52.6	46.7	52.6	46.7	60	50	34.2	34.2	52.7	46.9	0.1	0.2	达标	达标
		3层	52.4	46.2	52.4	46.2	60	50	34.8	34.8	52.5	46.5	0.1	0.3	达标	达标
		4层	52.4	46.2	52.4	46.2	60	50	35.4	35.4	52.5	46.5	0.1	0.3	达标	达标
		5层	52.4	46.2	52.4	46.2	60	50	36.1	36.1	52.5	46.6	0.1	0.4	达标	达标
		6层	52.4	46.2	52.4	46.2	60	50	36.7	36.7	52.5	46.7	0.1	0.5	达标	达标
6	后库新村**号民宅	1层	52.6	46.7	52.6	46.7	60	50	33.8	33.8	52.7	46.9	0.1	0.2	达标	达标
		2层	52.6	46.7	52.6	46.7	60	50	34.4	34.4	52.7	46.9	0.1	0.2	达标	达标
		3层	52.4	46.2	52.4	46.2	60	50	34.9	34.9	52.5	46.5	0.1	0.3	达标	达标
		4层	52.4	46.2	52.4	46.2	60	50	35.6	35.6	52.5	46.6	0.1	0.4	达标	达标

7	后库新村**号民宅	1层	52.6	46.7	52.6	46.7	60	50	34.0	34.0	52.7	46.9	0.1	0.2	达标	达标
		2层	52.6	46.7	52.6	46.7	60	50	34.5	34.5	52.7	47.0	0.1	0.3	达标	达标
		3层	52.4	46.2	52.4	46.2	60	50	35.1	35.1	52.5	46.5	0.1	0.3	达标	达标
		4层	52.4	46.2	52.4	46.2	60	50	35.7	35.7	52.5	46.6	0.1	0.4	达标	达标
8	后库新村**号民宅	1层	52.6	46.7	52.6	46.7	60	50	34.1	34.1	52.7	46.9	0.1	0.2	达标	达标
		2层	52.6	46.7	52.6	46.7	60	50	34.6	34.6	52.7	47.0	0.1	0.3	达标	达标
		3层	52.4	46.2	52.4	46.2	60	50	35.2	35.2	52.5	46.5	0.1	0.3	达标	达标
9	后库新村**号民宅	1层	52.6	46.7	52.6	46.7	60	50	34.2	34.2	52.7	46.9	0.1	0.2	达标	达标
		2层	52.6	46.7	52.6	46.7	60	50	34.7	34.7	52.7	47.0	0.1	0.3	达标	达标
		3层	52.4	46.2	52.4	46.2	60	50	35.3	35.3	52.5	46.5	0.1	0.3	达标	达标
10	后库新村**号民宅	1层	52.6	46.7	52.6	46.7	60	50	34.7	34.7	52.7	47.0	0.1	0.3	达标	达标
		2层	52.6	46.7	52.6	46.7	60	50	35.3	35.3	52.7	47.0	0.1	0.3	达标	达标
		3层	52.4	46.2	52.4	46.2	60	50	35.8	35.8	52.5	46.6	0.1	0.4	达标	达标
		4层	52.4	46.2	52.4	46.2	60	50	36.5	36.5	52.5	46.6	0.1	0.4	达标	达标
		5层	52.4	46.2	52.4	46.2	60	50	37.2	37.2	52.5	46.7	0.1	0.5	达标	达标
注：本工程声环境保护目标噪声现状值及背景值见表3-4；依据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ 2.4—2021），其余声环境保护目标的现状值及背景值可类比代表性声环境保护目标监测数据，即可参照表3-4。																

根据表 4-11~表 4-13 预测结果，本期及远景工程建成运行后，通过距离衰减、变电站围墙隔声等，变电站四周厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）中 2 类标准要求；变电站声环境保护目标处噪声满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）中 2 类标准限值要求。因此变电站运行期产生的噪声对周边环境影响较小。

4.2.4.2 线路工程

本工程架空线路采用双回路塔架设。根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24—2020），本评价采用类比监测的方式对架空输电线路声环境影响进行分析。

①类比可行性

根据调查，安徽省池州市 220kV 涓灯 4V95/4V96 线电压等级、架设方式、导线排列方式、周边环境与本工程相同；导线截面积、导线对地距离与本工程相似，因此选择该线路作为本工程架空线路的类比对象是可行的，可比性分析见表 4-14。

表4-14　线路可比性分析一览表

类比项目	本工程	220kV涓灯4V95/4V96线（类比线路）	可比性分析
电压等级	220kV	220kV	相同
线路架设方式	双回架空	双回架空	相同
导线型号	2×JL1/LHA1-465/210（截面积673.73mm^2）	2×LGJ-630/45（单根截面积675mm^2）	导线截面积相似

导线排列方式	垂直排列	垂直排列	相同
导线对地距离	经过电磁环境敏感目标区域时，下相导线对地面（如有跨越则对屋面）最小距离10m，经过耕地、园地、道路等场所导线对地面最小距离6.5m	17m	相似
周边环境	平地	平地	相同
运行工况	/	运行电压已达到设计额定电压等级，线路运行正常	/

②类比监测

i.监测点位布设

在 220kV 涓灯 4V95/4V96 线#36~#37 塔间线下设置一处断面监测点位，沿垂直于线路方向进行，测点间距为 5m，依次测至线路地面投影外 50m 处，以及在声环境保护目标外 1m 处。

ii.监测条件

监测条件详见表4-15。

表4-15　类比对象监测条件一览表

引用监测报告名称	《220kV涓灯4V95/4V96线双回线路噪声监测》
监测时间	2019年11月5日
监测单位	湖北君邦环境技术有限责任公司武汉环境检测分公司
监测仪器	AWA6228 声级计
监测因子	昼间、夜间等效声级
监测方法	《声环境质量标准》(GB 3096—2008)
气象条件	天气晴，气温11℃～21℃，相对湿度53%～64%，风速<3.2m/s
运行工况	220kV涓灯4V95线：电流39.4A～186.9A，电压227.1V～230.6V； 220kV涓灯4V96线：电流131.8A～205.1A，电压227.3V～230.4V

iii.监测结果

类比监测结果见表4-16及附件8。

表4-16　类比监测结果一览表

测点	点位描述		昼间监测值dB(A)	夜间监测值dB(A)
一、噪声贡献值				
N1	220kV涓灯4V95/4V96线双回线路#036~#037之间，此处导线对地高度为17m。监测点位起于220kV涓灯4V95/4V96线双回线路边导线线下，垂直于220kV线路向东侧布置，至50m处为止。	0m线下	41.3	39.6
N2		5m	42.0	39.9
N3		10m	42.0	39.8
N4		15m	41.1	39.4
N5		20m	40.9	39.9

N6		25m	41.4	40.0
N7		30m	41.7	39.7
N8		35m	41.8	40.1
N9		40m	41.6	39.8
N10		45m	42.0	39.8
N11		50m	41.5	39.6
二、声环境保护目标				
N13	贵池区涓桥镇七一村大棚组**家东侧（220kV涓灯4V95/4V96线双回线路#001~#002之间西南侧30m）		42.1	40.6
N14	贵池区秋江街道天然村富强组**家东侧（220kV涓灯4V95/4V96线双回线路#024~#025之间西南侧30m）		40.5	39.1
注：测点编号来自类比对象监测报告。				

由表4-16可知，安徽省池州市220kV涓灯4V95/4V96线各监测点处噪声监测值为昼间40.9dB(A)~42.0dB(A)、夜间39.4dB(A)~40.1dB(A)。线路昼夜间噪声监测值随距线路地面投影外距离增加而变化不明显，说明线路运行可听噪声对地贡献很小，基本与背景噪声一致。

根据上述类比对象的声环境监测结果可预测本项目双回路架空线路运行后产生的噪声满足《声环境质量标准》（GB 3096—2008）中相应标准限值要求。

③声环境保护目标处噪声分析

由表 4-16 监测结果可知，类比对象的双回线路周边声环境保护目标处噪声监测值昼间为 40.5～42.1dB(A)、夜间为 39.1～40.6dB(A)，可预测本项目双回架空线路运行后沿线声环境保护目标处的声环境可满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）中相应标准限值要求。

4.2.4.3 新塘变间隔扩建

根据晋江新塘220kV变电站工程竣工环境保护验收及验收意见，晋江新塘220kV变电站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）中2类标准要求。

根据设计资料，间隔扩建工程拟安装的隔离开关、接地开关、电流互感器、电压互感器、避雷器等均不是声源设备，不会产生新的噪声，扩建工程对厂界噪声不构成增量影响。

根据现状监测结果，新塘220kV变电站间隔扩建侧声环境现状监测值为昼间48.2dB(A)~48.7dB(A)，夜间45.3dB(A)~45.6dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）中2类标准要求；声环境保护目标现状监测值为昼

间48.4dB(A)~48.7dB(A)，夜间45.0dB(A)~45.1dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB 3096—2008）中2类标准限值要求。

因此，本期变电站间隔扩建工程运行后，在拟扩建间隔变电站正常运行工况下，其厂界噪声昼、夜间仍能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）中2类标准相应限值要求；周围声环境保护目标噪声仍可满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）中2类标准要求。

4.2.4.4 声环境影响评价自查表

表4-17　声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级□　二级☑　三级□					
	评价范围	200m☑　大于200m□　小于200m☑					
评价因子	评价因子	等效连续A声级☑　最大A声级□　计权等效连续感觉噪声级□					
评价标准	评价标准	国家标准☑　地方标准□　国外标准□					
现状评价	环境功能区	0类区□	1类区□	2类区☑	3类区□	4a类区☑	4b类区□
	评价年度	初期□　近期☑　中期□　远期☑					
	现状调查方法	现场实测法☑　现场实测加模型计算法□　收集资料□					
	现状评价	达标百分比	100%				
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测□　已有资料☑　研究成果□					
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型☑　其它□					
	预测范围	200m☑　大于200m□　小于200m☑					
	预测因子	等效连续A声级☑　最大A声级□　计权等效连续感觉噪声级□					
	厂界噪声贡献值	达标☑　不达标□					
	声环境保护目标处噪声值	达标☑　不达标□					
环境监测计划	排放监测	厂界监测☑　固定位置监测□　自动检测□　手动监测☑　无监测□					
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（等效连续A声级）			监测点位数：（　）		无监测□
评价结论	环境影响	可行☑　不可行□					
注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项。							

4.2.5 地表水环境

（1）福兴变电站

福兴变电站为无人值班1人值守变电站，站内生活污水主要由值守及巡检人员产生，主要含有pH、SS、COD、BOD_5、NH_3-N等污染物。巡检人员的检修频

率约为12次/年，巡检人员数为5人/次，检修日的生活污水排放量最大为0.5m^3/d。

根据可研资料，变电站站区排水系统采用雨污分流制，雨水经站内雨水排水系统收集后排入市政雨水管网；站内拟设置容量为4m^3化粪池1座，生活污水经化粪池处理后定期清掏，不外排；化粪池预留远期接至站外市政污水管网接口，待站外市政道路建成后接至市政污水管网系统。

（2）输电线路

输电线路运行期无废水产生，对周围水环境无影响。

（3）间隔扩建

新塘变电站间隔扩建工程不新增工作人员，不涉及新增生活污水，对周围水环境无影响。

因此本工程运行期间对周边水环境影响较小。

4.2.6 大气环境

本工程运行期无废气产生，不会对周边大气环境产生影响。

4.2.7 固体废物

（1）生活垃圾

福兴变电站为无人值班1人值守变电站，站内生活垃圾主要由值守及巡检人员产生，巡检人员的检修频率约为12次/年，巡检人员数为5人/次，按照每人每天产生生活垃圾0.5kg计算，检修日的生活垃圾产生量约为2.5kg/d。

值守及巡检人员产生的生活垃圾严禁随意丢弃，暂存于站内垃圾桶内，定期由保洁人员清运至附近垃圾集中点，与当地生活垃圾一起交由环卫部门清运处理，对周边环境的影响较小。

新塘变电站间隔扩建工程不新增劳动定员，因此不新增生活垃圾排放量。

（2）危险废物

新塘变电站仅涉及2个220kV出线间隔扩建，不涉及铅蓄电池和变压器油等更换，不会产生废铅蓄电池和废变压器油等危险废物。主要危险废物为福兴变电站设备产生的废铅蓄电池和废变压器油。

①废变压器油

变电站正常情况下主变压器、散热器无漏油产生，在事故或设备检修情况下，可能会产生事故废油。本项目每台主变最大油重为70t，按最不利情况，废

变压器油产生量按单台主变压器最大储油量计，即70t/次。根据《国家危险废物名录》（2025版），废变压器油属于危险废物，废物类别为HW08。

②废铅酸蓄电池

福兴变电站拟设置2组配套铅酸蓄电池组，变电站铅酸蓄电池的使用寿命一般为8~10年，当铅酸蓄电池因发生故障或其他原因无法继续使用时会产生废铅酸蓄电池，产生量为10.6t/次。根据《国家危险废物名录》（2025版），本项目产生的废弃铅酸蓄电池属于危险固废，危险废物类别为HW31。

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求，本评价明确危险废物的名称、数量、类别、形态、危险特性和污染防治措施等内容。本项目危险废物基本情况详见下表。

表4-18　本工程危险废物基本情况汇总

序号	危废名称	危废类别	危废代码	产生量	产生工序及装置	危废形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废变压器油	HW08	900-220-08	70t/次	变压器	液态	矿物油	矿物油	5~20年不定期	T，I	集油坑、事故油池
2	废蓄电池	HW31	900-052-31	10.6t/次	备用电源	固态	酸液、铅	酸液、铅	8~10年更换一次	T，C	---

根据《国家电网有限公司电网固体废物环境无害化处置监督管理办法》【国网（基建/3）968-2023】，该办法详见附件11，规定了废变压器油、废蓄电池从产生、保管到转移处置的管理工作和业务流程，明确了供电公司物资部门、运检部门、调控中心、信通公司等各部门的职责分工，专门负责人对产生的废油、废蓄电池等危险废物进行收集、分类及建档。收集、贮存危险废物，必须按照危险废物特性分类进行，禁止混合收集、贮存、运输、处置性质不相容而未经安全性处置的危险废物。危险废物由国网泉州供电公司统一委托有资质单位转运处置（危险废物委托综合利用协议见附件12）。因此本项目产生的废变压器油、废旧铅酸蓄电池妥善处置后不会对环境产生影响。

4.2.8 环境风险

4.2.8.1 间隔扩建工程

新塘220kV变电站间隔扩建工程不新增含油设备，不会产生事故油，不涉及事故油泄漏等产生的环境风险。

4.2.8.2 福兴变电站

（1）环境风险识别

风险识别范围包括变电站的生产设施风险识别和变电站运行过程中涉及物质的风险识别。本工程存在的环境风险主要包括：

①变压器事故状态下油泄漏、变压器检修过程充油设备充油操作失误造成油泄漏等；

②变压器、配电装置楼等发生火灾产生的次生、伴生环境污染；

③废蓄电池、变压器事故废油及废油处置过程中产生的危险废物泄漏。

（2）环境风险分析

①油品泄漏环境风险分析

变电站运行中变压器本体设备内含有变压器油，变压器油是电气绝缘用油的一种，有绝缘、冷却、散热、灭弧等作用。运维检修过程使用的绝缘油、液压油均用桶装，由运维人员现场检修完成后负责处理处置，变电站内不另外储存。根据国内目前的变电站运行情况，主变压器发生事故导致变压器油发生泄漏的概率极小。变压器使用或搬运、设备充油的过程，如不小心发生事故，未及时处理的话，有可能会发生油品泄漏、火灾事件，将会对站区人员、周边水环境、土壤及大气环境等造成影响。变电站事故油池、事故油坑符合《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229—2019）要求。

②火灾产生的次生、伴生环境风险分析

当主变区、配电设施、配电装置楼意外短路造成火灾事故时，由站内的排油注氮灭火系统、干粉灭火器、泡沫灭火器、消防沙池及消防栓等消防系统进行灭火，其可能的次生污染为消防沙土等，产生的伴生污染为燃烧产物，主要为一氧化碳、二氧化碳等。

③危险废物泄漏环境风险分析

变电站运行过程中可能产生事故废油、废含油消防沙、废吸油毡、废蓄电池等危险废物，若危险废物在产生、收集、贮存、运输等环节上出现了扩散、流失、泄漏等，未及时拦截，将污染周边环境。

选址选线环境合理性分析

4.3.1 福兴变电站选址合理性分析

（1）环境制约因素分析

拟建福兴变电站站址位于晋江市新塘街道后库社区，站址地质相对稳定，附近无全新活动断裂分布，具备220kV变电站建站条件。站址处不存在压矿问题，站址及其附近无任何级别的文物保护对象；附近无军事设施，无危险品库影响。站址未涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19—2022）中的生态敏感区，即依据法律法规、政策等规范性文件划定或确认的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域等，站址用地已取得用地预审与选址意见书，站址建设符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113—2020）中有关要求，具体见表1-3，无环境制约因素。

（2）环境影响程度分析

福兴变电站主变户内布置，220kV配电装置户内布置，根据生态环境影响分析章节可知，福兴变电站建成运行后，其产生的噪声对周围声环境影响很小，厂界四周的工频电场、工频磁场强度值均可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）规定的电场强度4000V/m和磁感应强度100μT的公众曝露控制限值要求。变电站运行期对生态环境几乎无影响，无废水、废气、固体废物等污染物外排，对周围环境影响程度较小。

因此，拟建福兴变电站选址合理。

4.3.2 间隔扩建工程选址合理性分析

（1）环境制约因素分析

新塘220kV变电站位于泉州市晋江市新塘街道，间隔扩建工程在新塘220kV变电站内预留位置进行扩建。间隔扩建工程不涉及国家公园、自然保护区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水源保护区等环境敏感区，无环境制约因素。

（2）环境影响程度分析

根据生态环境影响分析章节可知，间隔扩建工程建成运行后，其产生的噪声对周围声环境影响很小，扩建侧厂界工频电场强度、工频磁感应强度均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）规定的电场强度4000V/m和磁感应强度100μT的公众曝露控制限值要求。间隔扩建工程运行期对生态环境几乎无影响，

无废水、废气、固体废物等污染物外排，对周围环境影响程度较小。

因此，间隔扩建工程选址合理。

4.3.3 输电线路选址合理性分析

（1）环境制约因素分析

①本工程在选址选线设计阶段已最大程度的优化避让了基本农田，工程采用高跨设计，仅有塔基四个支撑脚占用基本农田，符合法律法规的要求，同时建设单位应按基本农田保护和管理的相关要求向主管部门履行手续，落实基本农田补偿和保护工作；在做好各项环境保护措施的情况下，项目施工期较短，对该区域基本农田的影响较小。

②220kV双回线路经过电磁环境敏感目标区域时，通过杆塔抬高下相导线对地面（如有跨越则对屋面）最小距离10m，经过耕地、园地、道路等场所导线对地面最小距离6.5m。导线架设高度应满足上述要求，降低电磁环境影响，符合HJ1113—2020中减小电磁环境影响要求。

③本线路路径选择时尽量避让集中电磁环境敏感目标区域。

（2）环境影响程度分析

根据生态环境影响分析章节可知，本工程线路建成运行后，产生的噪声能够满足《声环境质量标准》（GB 3096—2008）中相应标准要求；线路沿线及环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）相应标准限值要求。线路运行期无废水、废气、固体废物等污染物排放，对周围环境影响程度较小。

（3）路径协议情况

本工程输电线路路径取得沿线政府部门及相关单位的同意，征求意见情况汇总详见表4-19，路径协议详见附件6。

表4-19　输电线路路径协议征求意见表

序号	征求单位	意见内容	落实情况
1	中国民用航空福建安全监督管理局	本次提交净空审核的消防泵房，配电装置楼，辅助用房，#1杆塔-#15杆塔，共18栋拟建建筑位于泉州机场净空保护区内，其申报坐标位置的最高点海拔高度符合泉州机场净空限高要求和电磁环境高度保护要求。 鉴于#1杆塔-#15杆塔拟建高度临近限高，建设单位如因建设需要拟设置超出拟建建筑物最高点高度的临时施工机械时，应征求泉州晋江国际机场股份有限公司意见，在征得机场公司同意后方可设置临时机械。	后续若因施工需要增设超出建筑最高点的临时施工机械，将严格执行报批流程，事前书面征求泉州晋江国际机场股份有限公司意见，取得同意后方可布设使用，净空管控各项要求均落实到位。
2	晋江机场军航管理部门	晋江机场为军民两用机场，经初步收资，本工程塔顶高程可满足军航相关要求，目前军航报批正在推进中，具体以审批结果为准	/
3	晋江市交通运输局	同意路径方案	/
4	晋江市林业和园林绿化局	同意路径方案	/
5	泉州市晋江生态环境局	同意路径方案，项目应依法办理相关环评手续	工程开工前将依法依规办理相关手续
6	晋江市水利局	同意路径方案	/
7	晋江市新塘街道办事处	同意路径方案	/
8	晋江市应急管理局	同意路径方案	/
9	晋江市文化体育和旅游局	经核实，该路径用地红线范围内未涉及文物保护单位和未定级不可移动文物，暂无已登记在册的第四次全国文物普查新发现文物登记对象。	/
10	晋江市自然资源局	1、原则同意福兴~新塘220千伏线路工程路径方案。 2、该工程路径所涉及周边地块红线须经业主及相关主管部门同意，如需占用、跨越公路、公路用地或在公路建筑控制区内架设缆线，需按权限向相关部门办理涉路施工许可。塔基如占用永久基本农田，需按自然资源部和农业农村部下发的《永久基本农田保护红线管理办法》执行；如涉及占用河道岸线需经水利主管同意。若今后因城市规划建设需要，建设单位应按照相关法律法规要求全力配合支持。	1、工程输电线路路径取得沿线政府部门及相关单位的同意； 2、根据《永久基本农田保护红线管理办法》第二十一条，本项目设计阶段征求了沿线自然资源主管部门意见，线路塔基点尽量避让了沿线基本农田，确实无法避让基本农田的将依法依规办理相关手续，并报送自然资源主管部门备案并加强监管； 本工程线路跨越梧桐溪，新建塔基与梧桐溪水体最近距离约25m；本工程距南低干渠最近距离为95m，均已远离河道管理范围，不涉水施工； 建设单位承诺，后续如遇城市规划建设需求，将严格按照法律法规全力配合相关工作，各项管控要求均落实到位。
11	晋江市工业和信息化局	截止2026年1月13日，该项目沿线附近无民爆品仓库。	/
12	晋江新奥燃气有限公司	同意，施工前应提前对接，完善燃气相关手续	工程开工前将依法依规办理相关手续

因此，拟建线路选址选线具有环境合理性。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施

5.1.1 生态环境

（1）福兴变电站工程

①严格控制施工占地，临时施工机械设备和设施、材料场均布置在变电站征地范围内，从而减少工程建设对站外区域地表的扰动影响。

②站区施工前进行表土剥离，剥离的表土集中堆放在站区东南侧堆土场，采用彩条布围护，施工期间在站内开挖临时排水沟，修建站外混凝土排水沟和站内排水管。

③变电站施工应注意选择适宜的施工季节，尽量避免在雨季施工，并准备一定数量的彩条布，遇突发雨天、台风天气时遮盖挖填土的作业面。土方工程应集中作业，缩短作业时间。松散土要及时清运，或回填压实。雨天前应及时采取碾压等措施，减少作业面松散土量。

④施工结束后，对主变压器场地下方铺设卵石，其余采用碎石压盖或硬化处理；在站址四周设置排水沟，搞好站址周边覆土绿化、植被恢复等工作。

⑤做到文明施工，合理堆放余土、弃渣。少量施工余土应尽量就地消纳，实在无法消纳部分运至陈埭垃圾中转站进行资源化处置，不得随意丢弃。

⑥施工现场使用带油料的机械器具时，定期检查设备，防止含油施工机械器具的油料跑、冒、滴、漏等对土壤和水体造成污染。

（2）间隔扩建工程

①应严格控制施工占地，临时施工机械设备和设施、材料场均布置在变电站总征地红线范围内，从而减少工程建设对站外区域地表的扰动影响。

②施工过程中对临时堆放的土石方采取临时拦挡、遮盖措施，防止水土流失。

③施工单位应加强对施工车辆和人员的管理，严格按照设计进行弃土，并在指定地点堆放工程弃渣，工程弃渣及时清运，避免雨天造成水土流失。

④施工结束后，应对站内施工扰动区域及时进行清理和平整，并按要求恢复原貌。

⑤施工现场使用带油料的机械器具时，定期检查设备，防止含油施工机械器具的油料跑、冒、滴、漏等对周围环境造成污染。

（3）线路工程

①优化设计，尽量减少塔基数量，特别是减少在基本农田的塔基数量，同时选择占地相对较小的塔基基础和杆塔形式。根据林木自然生长高度采取高跨设计，减少植被砍伐。规划选线过程中尽量减少林木砍伐，工程建设过程中除塔基占地必须进行砍伐外，应尽量减少对非塔基区植被的砍伐。

②临时施工占地，尽量减少用地面积以及选择空地、荒草地；尽量利用沿线现有道路，包括机耕路、田埂及林间小道等，减小施工便道的工程量；施工结束后应及时清理临时占地，拆除临时设施，恢复地表植被等，尽量保持生态原貌。工程牵张场优先选择在线路中心线上或靠近杆塔的位置，缩短导线从场内向杆塔的展放距离，减少导线拖地、磨损风险，施工结束后重新疏松土地，恢复原有土地功能。

③施工期应避开雨季，因地制宜选用合适的施工方式，减少动土面积，严禁随意开挖；在挖掘作业面周围设置临时挡土墙、排水沟。

④塔基处表层所剥离的15～40cm耕植土临时堆放，采取彩条布覆盖等措施，后期用于塔基及临时施工场地，并进行绿化，施工结束后选择当地的乡土植物进行自然或人工植被恢复，降低工程施工对当地植被的不利影响。必要时可进行一定程度的人工抚育（如回覆含种子库的表土、植草、植小灌木），缩短植被恢复时间。

⑤在施工过程中，文明施工，施工单位应规范施工人员的行为，施工应严格限制在划定的施工范围内，加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识教育，尽量减少施工人员对耕地、绿地的践踏。施工时合理堆放弃石、弃渣，以免土石滚落压覆植被。避免伤及野生动物，禁止猎杀兽类、鸟类，捕蛇捉蛙等，施工结束后，应尽量通过实施生态恢复措施逐步恢复野生动物的生境。

采取以上措施后，本工程对当地生态环境的影响将降至最小。

5.1.2 涉及基本农田环境保护措施

①优化塔基选型及塔位布置，尽可能避免占用基本农田，最大限度减少在基本农田内布设临时施工场地。

②严格按照《中华人民共和国土地管理法》《基本农田保护条例》等相关规定，向主管部门履行占用永久基本农田的审批手续，依法落实耕地补充和永久基本农田补划方案，足额缴纳耕地开垦费及相关补偿费用。

③施工期将严格控制施工期临时占地面积，减少土石方量、减少水土流失、减轻对地表植被的破坏，不损坏农田水利设施。

④施工过程应对塔基所占用基本农田耕作层的土壤进行收集，用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。

⑤临时道路宜采用钢板铺垫，避免现场进出车辆对基本农田碾压造成表层土壤理化性质改变；牵张场、塔基施工占地等宜铺设彩条布进行隔离，减少对地表的直接倾轧与污染，施工结束后及时清理所有临时铺垫措施，并对施工活动区域进行松土等治理，交还农户后复耕。

5.1.3 大气环境

为降低施工区域对周围大气环境的影响，本工程施工期间，建设单位应采取如下措施：

①合理组织施工，提倡文明施工，尽量避免扬尘二次污染。

②加强施工区的规划管理，物料堆场等应定点定位，开挖土方应集中堆放，及时回填，对临时堆放的余土采取防护措施，如覆盖土工膜、彩条布等，减少扬尘的影响。施工时，在施工现场设置围挡措施。

③车辆运输散体材料和废物、施工废料时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒；运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶，控制扬尘污染。

④施工场地定期洒水，防止产生大量扬尘，在大风日增加洒水量及洒水频次。对运输车辆行驶路面也应该经常洒水和清扫，保持车辆出入的路面清洁、湿润，防止行车时产生大量扬尘对周边居民点造成影响。

⑤运输车辆在进出村庄附近时，限制车速，减少车辆扬尘。

⑥车辆进出较为频繁的泥结地面，在大风干燥时，进行洒水降尘处理。

⑦施工单位加强内部管理，加强施工期的环境管理和环境监控工作。

5.1.4 声环境

为降低本工程对周围声环境的影响，本工程施工期间，建议建设单位采取如下措施：

①在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工机械设备，同时加强施工机械和运输车辆的维护保养，减小机械故障产生的噪声。

②运输车辆尽量绕行声环境保护点；确需经过村庄、居民点的，采取限速、禁止鸣笛、限制通行时间等措施，减少运输噪声影响。

③优化施工布局，高噪声设备优先布置在远离居民点等声环境保护目标一侧；避免多台大型高噪声机械同时集中作业，减少噪声叠加影响。

④施工现场设置连续、封闭的硬质围挡。

⑤合理安排施工时间，不得安排夜间施工。如因特殊需要必须连续施工作业的，高噪声设备设置隔声屏障，同时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部门的证明，提前张贴公告告知附近居民。

5.1.5 地表水环境

（1）生活污水

①线路工程施工现场不设置生活场所，施工人员租用当地民房，生活污水利用当地现有生活污水处理设施进行处理；

②福兴变电站施工现场设置有临时化粪池，站内生活污水经临时化粪池处理后定期清掏，不外排；化粪池预留远期接至站外市政污水管网接口，待站外市政道路建成后接至市政污水管网系统；

③新塘变间隔扩建工程在站内进行，现场施工期间生活污水经变电站前期已建化粪池处理后定期清掏，不外排。

（2）生产废水

①在福兴变施工区内设置隔油池和沉淀池，施工泥浆水、施工机械设备及运输车辆冲洗废水等生产废水经隔油处理后排入沉淀池沉淀，上清液回用；

②在钻孔灌注桩附近设置泥浆沉淀池，钻孔泥浆废水经泥浆沉淀池沉淀后回用，不外排。

（3）输电线路跨越梧桐溪环境保护措施

①合理选择架线位置，采取一档跨越，不在水中立塔，塔基位置应尽可能避让河道保护蓝线，减少塔基对水体的影响。

②施工过程应加强对含油设施（包括车辆和线路施工设备）的管理，禁止向水体排放油类，同时严禁在水体附近冲洗含油器械及车辆。

③邻近河流的塔基施工时，施工人员不得在靠近水域附近搭建取弃土场、施

	工营地、牵张场等临时设施，严禁施工废水、生活污水、生活垃圾等排入水体，影响水体水质，施工场地尽可能远离河流。 **5.1.6 固体废物** 建设单位应采取如下控制措施减少并降低施工固体废物对周围环境影响： ①为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应做好施工机构及施工人员的环保培训。 ②施工人员产生的生活垃圾分类收集，由环卫部门统一清运处置。 ③基础开挖产生的土石方尽量做到土石方平衡，对不能平衡的余土弃渣及时清运，并委托相关单位运送至陈埭垃圾中转站进行资源化处置。 ④施工结束后应及时清理施工废料，可回收部分回收利用，不可回收部分统一收集运至环卫部门指定地点。
运营期生态环境保护措施	**5.2.1 生态环境** 福兴变电站运行期，没有产生地表扰动，对生态环境产生影响极小。运行期应定期对变电站及周边绿化进行养护。 运行期电缆线路、间隔扩建工程不再产生生态环境影响。 架空输电线路运行后不再进行挖方活动，架空线路工程途经地形主要为林地、耕地，线路下方的走廊内，为了输电线路的运行安全，可能需要修剪过高的树木。运行期应根据设计规范严格控制输电线路下方树木的砍伐。 **5.2.2 基本农田环境保护措施** 项目运行期对线路和塔基进行定期巡查和检修，避免过多人员和车辆进入基本农田区域，以减少对当地基本农田及农作物的破坏。 **5.2.3 电磁环境** （1）变电站 ①变电站内金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头螺栓、闸刀片等均应做到表面光滑，尽量避免毛刺的出现。将变电站内电气设备接地，地下设接地网，以减少工频电场、工频磁场强度。 ②运行期加强设备日常管理和维护，同时加强对工作人员进行有关电磁环境知识的培训，加强宣传教育。加强对附近居民有关高电压知识和环保知识的宣传教育。

（2）输电线路

①架空输电线路设计除按《110kV～750kV架空输电线路设计规范》（GB50545—2010）执行外，220kV双回线路经过电磁环境敏感目标区域时，下相导线对地面（如有跨越则对屋面）最小距离10m，经过耕地、园地、道路等场所导线对地面最小距离6.5m。

②选购光洁度高的导线，减少尖端放电。所有线路、高压设备、建筑物钢铁件接地良好，设备导电元件间接触部件连接紧密，减少因接触不良而产生的火花放电。

③线路建成后，严格按照《电力设施保护条例》要求，禁止在电力保护区内兴建其他建筑物，确保线路附近居住等场所电磁环境符合相应评价标准。

④线路应按规定安装明显的警示和指示防护标志，严禁居民攀爬杆塔，以确保周围居民的安全。

⑤运行期加强设备日常管理和维护，同时加强对工作人员进行有关电磁环境知识的培训，加强宣传教育。加强对附近居民有关高电压知识和环保知识的宣传教育。

5.2.4 声环境

①在变电站主变设备的选型上，应选用满足国家电网公司物资采购标准招标规范的设备（主变压器声压级≤65dB（A）/1m），合理布局站内电气设备。

②加强管理，定期保养、维护变压器等电气设备，防止设备不正常运行产生的高噪声。

5.2.5 地表水环境

福兴变电站实行雨污分流，雨水排入市政雨水管网，站内设置化粪池，值守人员及巡检人员产生的生活污水经化粪池处理后定期清掏，不外排；化粪池预留远期接至站外市政污水管网接口，待站外市政道路建成后接至市政污水管网系统。

5.2.6 固体废物

（1）生活垃圾

福兴变电站设有垃圾箱，值守人员及巡检人员产生的生活垃圾收集后由环卫部门统一清运处置。

（2）危险废物

根据《国家电网有限公司电网固体废物环境无害化处置监督管理办法》[国网（基建/3）968-2023]，见附件11，规定了废变压器油、废蓄电池从产生、保管到转移处置的管理工作和业务流程，明确了供电公司物资部门、运检部门、调控中心、信通公司等各部门的职责分工，专门负责人对产生的废油、废蓄电池等危险废物进行收集、分类及建档。收集、贮存危险废物，必须按照危险废物特性分类进行，禁止混合收集、贮存、运输、处置性质不相容而未经安全性处置的危险废物。危险废物由国网泉州供电公司统一委托有资质单位转运处置（危险废物委托综合利用协议见附件12）。因此福兴变电站产生的废变压器油、废旧铅酸蓄电池不会对环境产生影响。

5.2.7 环境风险

5.2.7.1 环境风险事故防范措施

（1）油品泄漏防范措施

福兴变电站内设置污油排蓄系统，变压器下方为事故集油坑，其表面为格栅和规定厚度及粒径的卵石层，四周设有排油槽并与事故油池相连。事故油池为全地下埋设结构，变压器位置底部周边范围及专用集油管道建设均按规范采取了防腐、防渗、防漏措施。变压器出现事故油泄漏时，事故油经集油管道收集后，统一进入事故油池内。事故油池收集的油品优先考虑回收利用，不能回收利用的交由有资质的单位处置。

福兴变电站拟建有效容积为100m^{3}的事故油池，当变压器发生事故时，事故油池经收集后优先考虑回收利用，不能回收利用部分交由有资质的单位处置。

拟建福兴220kV变电站终期规模的主变容量为3×240MVA。240MVA主变油量约为70t，根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）的相关规定：“贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置”，主变油的密度为0.895t/m^3，因此单台主变事故时的最大泄油量体积约为78.2m^3。设置在每台主变下方的事故油坑作为发生事故临时储存事故油的贮油和挡油设施，其有效容积约为20m^3，满足设备油量20%的要求。本工程配套建设的容积为100m^{3}的事故油池也可以满足单台主变最大的事故排油需求。当

变电站主变压器发生故障或检修时，变压器油将排入事故油池，由具备相应资质的专业单位回收，不外排。

（2）火灾防范措施

根据可研资料，福兴变电站消防措施主要包括：

①设置火灾探测报警及控制系统，站区设置1套火灾自动报警系统，在配电装置楼等重要部位设置感温、感烟探头。

②建筑物内重要房间装设火灾探测报警装置，采用移动式化学灭火器灭火。室内消火栓用水从室外消防给水管网引接。

③本工程变压器消防拟采用水喷雾系统，并以磷酸铵盐推车式干粉灭火器及消防砂作为主变压器的辅助消防措施。消防砂及推车式灭火器放置于主变附近。并配置一定数量的消防铲、消防斧等消防设施。

④在变电站西侧建设消防水池及消防水泵房，消防水池容积为760m^3，消防水泵及稳压设施安装在消防泵房内，并在泵房屋顶设置18m^3水箱。配电装置楼及变压器区域四周设室外消防给水管网，并在消防给水管网适当位置设室外消火栓。

（3）危险废物泄漏防范措施

事故废油、废蓄电池等危险废物应用危险废物收集容器收集，收集容器密封、有盖，并设置危险废物标识，并委托有资质的单位进行资源化、无害化处置。

（4）泉州供电公司已制定并印发《国网泉州供电公司突发环境事件专项应急预案》（见附件10），并定期修编，针对变电站内可能发生的突发环境事件将严格按照突发环境事件应急预案有关要求执行，并定期进行应急救援演练，保证事故时应急预案的顺利启动；将当地消防部门列入应急救援预案内，保证火灾发生时能迅速得到援助。

5.2.7.2　环境风险事故应急措施

（1）若发生重大突发环境事件，应立即启动应急预案，组织应急救援力量采取相关措施，第一时间请求消防、环保、医疗等单位支援。

（2）若变压器出现事故泄漏时，事故油经集油管道收集后，统一进入事故油池内；用消防铲将消防沙填入编织袋中，在集油坑四周铺设围油栏和沙袋堵截

	事故油，并及时通知有资质单位进站内收集处理。 （3）电气设备等着火时，应立即切断有关设备电源，并向119报警，汇报变电站站长及部门领导，同时疏散相关人员，采取相关的灭火措施。 （4）对变电站内的电气设备及运行环境进行图像监测，时刻关注站内环境，并能向各级调度传送遥信、遥测、遥控、遥调等信息。
其他	**5.3.1 环境管理及监测计划** 环境管理是采用技术、经济、法律等多种手段，强化环境保护、协调生产和经济发展，对输变电工程而言，通过加强环境保护工作，可树立良好的企业形象，减轻项目对环境的不良影响。 **（1）环境管理及监督计划** 根据项目所在区域的环境特点，在建设单位和运行单位分设环境管理部门，配备相应专业管理人员各1人。 环境管理人员的职能为： ①制定和实施各项环境监督管理计划； ②建立工频电场、工频磁场及噪声监测现状数据档案； ③检查各环保设施运行情况，及时处理出现的问题，保证环保设施的正常运行； ④协调配合上级主管部门和生态环境部门所进行的环境调查等活动，并接受监督。 **（2）环境管理内容** ①施工期 施工现场的环境管理包括施工期污废水处理、防尘降噪、固废处理、生态保护等。组织落实环境监测计划、分析、整理监测结果。并进行有关环保法规的宣传，对有关人员进行环保培训。 ②建设项目竣工环境保护验收要求 根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号），要求本工程建设过程及时落实报告表提出的各项环保措施，待工程建成后，建设单位应根据相关法律法规自行开展建设项目竣工环境保护验收，具体竣工环境保护验收内容详见表六 生态环境保护措施监督检查清单。

③运行期

落实有关环保措施，做好变电站维护和管理，确保其正常运行；组织落实环境监测计划，分析、整理监测结果，积累监测数据；负责安排环境管理的经费，组织人员进行环保知识的学习和培训，提高工作人员的环保意识。

（3）环境监测

本工程投入运行后，建设单位应及时委托有资质的单位进行工频电场、工频磁场和环境噪声环境监测工作，各项监测内容详见表5-1。

表5-1　环境监测内容一览表

序号	名称			内容
1	电磁环境	监测布点	福兴变电站	福兴变电站四周围墙外 5m 各布 1~2 个电磁环境监测点位，监测值最大处设置电磁环境监测断面；评价范围内存在 1 处电磁环境敏感目标，在该处建筑物外 2m 设置监测点位
			架空线路	根据电磁环境敏感目标与架空线路相对位置关系，选择具有代表性的环境敏感目标设置监测点位，测点布置于建筑物外 2m；架空线路设置 1 处电磁衰减断面
			电缆线路	评价范围内存在 1 处电磁环境敏感目标，在该处建筑物外 2m 设置监测点位；电缆线路设置 1 处电磁衰减断面
			间隔扩建工程	新塘 220kV 变电站间隔扩建侧围墙外 5m 设置 1~2 个电磁环境监测点位
		监测因子		工频电场强度（kV/m）、工频磁感应强度（μT）
		测点高度		监测点位于地面 1.5m 高度
		监测方法		《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681—2013）
		执行标准		《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）
		监测时间及频次		①本工程正式投产后验收阶段监测 1 次； ②运行期间环境保护目标存在投诉或纠纷时进行监测； ③根据电力行业环保规范要求定期监测（变电站投运后每 4 年监测 1 次）或生态环境主管部门要求时进行监测。
2	噪声	监测布点	福兴变电站	福兴变电站四周厂界围墙外 1m 各布置 1~2 个监测点位，其中有声环境保护目标侧布置在围墙上方 0.5m；根据声环境保护目标与变电站相对位置关系，选择具有代表性的声环境保护目标设置监测点位，测点布置于建筑物外 1m
			架空线路	架空线路线下布置 1~2 个监测点位；根据声环境保护目标与线路相对位置关系，选择具有代表性的声环境保护目标设置监测点位，测点布置于建筑物外 1m
			间隔扩建工程	新塘变电站间隔扩建侧厂界围墙上方 0.5m 布置 1~2 个监测点位；评价范围内存在 1 处声环境保护目标，在该处建筑物外 1m 设置监测点位
		监测因子		昼间、夜间等效声级，Leq，dB(A)
		测点高度		监测点位于地面 1.2m 高度以上，其中有声环境保护目标侧布置在围墙上方 0.5m 以上
		监测方法及执行标准		线路、环境保护目标：《声环境质量标准》（GB3096—2008） 变电站：《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—

			2008）
		监测时间及频次	①本工程正式投产后在验收阶段监测 1 次； ②运行期间存在投诉或纠纷时进行监测； ③根据电力行业环保规范要求定期监测（变电站投运后每 4 年监测 1 次）或生态环境主管部门要求时进行监测。 ④主要声源设备大修前后，应对变电站厂界排放噪声和周围声环境保护目标环境噪声进行监测。

环保投资

本工程总投资**万元，其中环保投资**万元，环保投资占工程总投资的**%，工程环保投资估算见表5-2。

表5-2　本工程环保投资估算一览表　单位：万元

序号	项目名称		费用	备注
1	施工期	水环境保护费用	**	化粪池、沉淀池、废水沉淀池等
2		大气污染防治费用	**	土工膜、彩条布、车辆运输材料覆盖、施工场地定期洒水等
3		噪声污染防治费用	**	施工期设置围挡等
4		固体废物防治费用	**	建筑渣土清运等
5		生态环境保护措施费用	**	变电站及塔基植被恢复，排水沟等水土保持措施
6	运行期	水环境保护费用	**	生活污水经化粪池处理定期清掏等
7		噪声污染防治费用	**	加强管理，定期保养、减少线路绝缘子、导线积污、主变基础防震减振
8		固体废物防治费用	**	事故油池、事故油坑、排油管道，生活垃圾由环卫部门统一清运处理等
9		生态环境保护措施费用	**	定期对变电站及周边绿化进行养护、严格控制架空输电线下方树木的修剪或砍伐
10		电磁环境保护措施费用	**	加强日常维护、警示和指示防护标志等
11	环保咨询、宣传培训费、环境监测费用	宣传培训费用	**	施工环境保护、电磁环境及环境法律知识培训
12		环境管理与监测费用	**	环境管理、环境监测费用等
13		环境影响评价费	**	环境影响报告编制、检测费用等
14		环保竣工验收费用	**	竣工环保验收报告编制、检测费用等
15	合计		**	环保投资占工程总投资的**%

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	（1）福兴变电站工程 ①严格控制施工占地，临时施工机械设备和设施、材料场均布置在变电站征地范围内。 ②站区施工前进行表土剥离，剥离的表土集中堆放在站区南侧堆土场，采用彩条布围护，施工期间在站内开挖临时排水沟，修建站外混凝土排水沟和站内排水管。 ③变电站施工应注意选择适宜的施工季节，尽量避免在雨季施工，并准备一定数量的彩条布，遇突发雨天、台风天气时遮盖挖填土的作业面。土方工程应集中作业，缩短作业时间。松散土要及时清运，或回填压实。雨天前应及时采取碾压等措施，减少作业面松散土量。 ④施工结束后，对主变压器场地下方铺设卵石，其余采用碎石压盖或硬化处理；在站址四周设置排水沟，搞好站址周边覆土绿化、植被恢复等工作。 ⑤做到文明施工，合理堆放余土、弃渣。少量施工余土应尽量就地消纳，实在无法消纳部分运至陈埭垃圾中转站进行资源化处置。 ⑥施工现场使用带油料的机械器具时，定期检查设备。 （2）间隔扩建工程 ①应严格控制施工占地，临时施工机械设备和设施、材料场均布置在变电站总征地红线范围内。 ②施工过程中对临时堆放的土石方采取临时拦挡、遮盖措施。 ③施工单位应加强对施工车辆和人员的管理，严格按照设计进行弃土，并在指定地点堆放工程弃渣，工程弃渣及时清运。 ④施工结束后，应对站内施工扰动区域及时进行清理和平整，并按要求恢复原貌。 ⑤施工现场使用带油料的机械器具时，定期检查设备。 （3）线路工程 ①优化设计，尽量减少塔基数量，特别是减少在基本农田的塔基数量，同时选择占地相对较小的塔基基础和杆塔形式。根据林木自然生长高度采取高跨设计，减少植被砍伐。规划选线过程中尽量减少林木砍伐，工程建设过程中除塔基占地必须进行砍伐外，应尽量减少对非塔基区植被的砍伐。 ②临时施工占地，尽量减少用地面积以及选择空地、荒草地；尽量利用沿线现有道路；施工结束后应及时清理临时占地，拆除临时设施，恢复地表植被等，尽量保持生态原貌。工程牵张场设置在地势平坦、交通便利的地方，施工结束后重新疏松土地，恢复原有土地功能。 ③施工期应避开雨季，因地制宜选用合适的施工方式，减少动土面积，严	落实情况	①定期对福兴变电站及周边绿化进行养护。 ②运行期根据设计规范严格控制架空输电线下方树木的修剪或砍伐。	落实情况

	禁随意开挖；在挖掘作业面周围设置临时挡土墙、排水沟。 ④塔基处表层所剥离的15～40cm耕植土临时堆放，采取彩条布覆盖等措施，后期用于塔基及临时施工场地，并进行绿化，施工结束后选择当地的乡土植物进行自然或人工植被恢复。必要时可进行一定程度的人工抚育。 ⑤在施工过程中，文明施工，施工单位应规范施工人员的行为，施工应严格限制在划定的施工范围内，加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识教育。			
水生生态	-	-	-	-
地表水环境	①在福兴变施工区内设置隔油池和沉淀池，混凝土浇筑、机械设备冲洗等生产废水经隔油处理后排入沉淀池沉淀，上清液回用；在钻孔灌注桩附近设置1个泥浆沉淀池，钻孔泥浆废水经泥浆沉淀池沉淀后回用，不外排。 ②线路工程施工现场不设置生活场所，施工人员租用当地民房，生活污水依托当地现有污水处理系统；福兴变施工现场设置有临时化粪池，生活污水经化粪池处理后定期清掏。	施工生产废水及施工人员生活污水不对周边地表水环境产生污染影响	变电站实行雨污分流，雨水排入市政雨水管网，生活污水经化粪池处理定期清掏、不外排；化粪池预留远期接至站外市政污水管网接口，待站外市政道路建成后接至市政污水管网系统。	生活污水不外排，不对周边水环境产生影响。
地下水及土壤环境	-	-	-	-
声环境	①在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工机械设备，同时加强施工机械和运输车辆的维护保养。 ②运输车辆尽量绕行声环境保护点；确需经过村庄、居民点的，采取限速、禁止鸣笛、限制通行时间等措施。 ③优化施工布局，高噪声设备优先布置在远离居民点等声环境保护目标一侧；避免多台大型高噪声机械同时集中作业。 ④施工现场设置连续、封闭的硬质围挡。 ⑤合理安排施工时间，不得安排夜间施工。因特殊需要必须连续施工作业的，高噪声设备设置隔声屏障，同时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部门的证明，提前张贴公告告知附近居民。	施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》(GB12523—2025)标准	①在变电站主变设备的选型上，应选用满足国家电网公司物资采购标准招标规范的设备（主变压器声压级≤65dB（A）），合理布局站内电气设备。 ②加强管理，定期保养、维护变压器等电气设备。	变电站：场界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348—2008）中2类标准，评价范围内声环境敏感目标执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准。 线路：声环境执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）中2类标准，即昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)，其中福兴路、晋新路边界线外35±5m范围内声环境执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）4a类区标准，即昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)。
振动	-	-	-	-
大气环境	①合理组织施工，提倡文明施工。 ②加强施工区的规划管理，物料堆场等应定点定位，开挖土方应集中堆放，及时回填，对临时堆放的余土采取防护措施。施工时，在施工现场设置	执行《大气污染物综合排放标准》	-	-

	围挡措施。 ③车辆运输散体材料和废物、施工废料时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒；运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶。 ④施工场地定期洒水，在大风日增加洒水量及洒水频次。对运输车辆行驶路面也应该经常洒水和清扫，保持车辆出入的路面清洁、湿润。 ⑤运输车辆在进出村庄附近时，限制车速。 ⑥车辆进出较为频繁的泥结地面，在大风干燥时，进行洒水降尘处理。 ⑦施工单位加强内部管理，加强施工期的环境管理和环境监控工作。	（GB16297—1996）标准中的无组织排放对颗粒物的要求		
固体废物	①在工程施工前应做好施工机构及施工人员的环保培训。 ②施工人员产生的生活垃圾分类收集，由环卫部门统一清运处置。 ③基础开挖产生的土石方尽量做到土石方平衡，对不能平衡的余土弃渣及时清运，并委托相关单位运送至陈埭垃圾中转站进行资源化处置。 ④施工结束后应及时清理施工场地内施工废料，可回收部分回收利用，不可回收部分统一收集运至环卫部门指定地点。	固废均得到妥善处置	①废变压器油、废蓄电池集中收集，交由有资质单位处理。 ②生活垃圾经垃圾桶收集后，由环卫部门统一清运处理。	固废均得到妥善处置
电磁环境	-	-	①架空输电线路设计除按《110kV～750kV架空输电线路设计规范》（GB50545—2010）执行外，220kV双回线路经过电磁环境敏感目标区域时，下相导线对地面（如有跨越则对屋面）最小距离10m，经过耕地、园地、道路等场所导线对地面最小距离6.5m；。 ②变电站内金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头螺栓、闸刀片等均应做到表面光滑。将变电站内电气设备接地，地下设接地网。 ③选购光洁度高的导线，减少尖端放电。所有线路、高压设备、建筑物钢铁件接地良好，设备导电元件间接触部件连接紧密，减少因接触不良而产生的火花放电。 ④线路建成后，严格按照《电力设施保护条例》要求，禁止在电力保护区内兴建其他建筑物。 ⑤线路应按规定安装明显的警示和指示防护标志，严禁居民攀爬杆塔。 ⑥运行期加强设备日常管理和维护，同时加强对工作人员进行有关电磁环境知识的培训，加强宣传教育。加强对附近居民有关高电压知识和环保知识的宣传教育。	执行《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中规定的限值，公众曝露控制限值为工频电场强度≤4000V/m（架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其工频电场强度控制限值为10kV/m），工频磁感应强度≤100μT
环境风险	-	-	①变电站拟建有效容积100m^{3}的事故油池； ②主变压器下方设置储油坑并铺设鹅卵石	事故油池、事故油坑容积满足《火力发电厂与变电站设

				层，并设专用集油管道与事故油池连接，有效容积约为20m^3，满足设备油量20%的要求； ③变电站运行期编制完善的突发环境事件应急预案，并定期进行应急救援演练。	计防火标准》（GB 50229—2019）要求
环境监测		-	-	组织落实环境监测计划，分析、整理监测结果	项目建成后，结合竣工环境保护验收落实监测计划，由建设单位及时开展竣工环境保护验收工作
其他	基本农田环境保护措施	①优化塔基选型及塔位布置，尽可能避免占用基本农田，最大限度减少在基本农田内布设临时施工场地。 ②严格按照《中华人民共和国土地管理法》《基本农田保护条例》等相关规定，向主管部门履行占用永久基本农田的审批手续，依法落实耕地补充和永久基本农田补划方案，足额缴纳耕地开垦费及相关补偿费用。 ③施工期将严格控制施工期临时占地面积，减少土石方量、减少水土流失、减轻对地表植被的破坏，不损坏农田水利设施，施工结束后及时复耕。 ④施工过程应对塔基所占用基本农田耕作层的土壤进行收集，用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。 ⑤临时道路宜采用钢板铺垫，牵张场、塔基施工占地等宜铺设彩条布进行隔离，施工结束后及时清理所有临时铺垫措施，并对施工活动区域进行松土等治理，交还农户后复耕。	落实到位	项目运行期对线路和塔基进行定期巡查和检修，避免过多人员和车辆进入基本农田区域。	落实到位

七、结论

综上分析，泉州福兴220千伏输变电工程符合泉州市国土空间规划，符合相关法律法规、产业政策、泉州市电网规划，并符合“生态环境分区”的管控要求。工程施工所产生的废水、固体废物等及运行所产生的工频电场强度、工频磁感应强度、噪声对周围环境带来一定程度的影响，在切实落实严格执行环保“三同时”制度，严格落实相应的污染防治措施和生态保护措施的前提下，工程产生的污染物能够达标排放，对周围环境的影响可控制在国家标准限值内。因此，从环境保护角度分析，本工程建设是可行的。

福建亿兴电力设计院有限公司

2026年11月4日

泉州福兴220千伏输变电工程
电磁环境影响专题评价

福建亿兴电力设计院有限公司

二〇二六年十一月

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律及法规

（1）《中华人民共和国生态环境法典》，2026年8月15日起施行

（2）《中华人民共和国电力法（2018年修正版）》，2018年12月29日起施行

（3）《中华人民共和国电力设施保护条例》，2011年1月8日起施行

（4）《建设项目环境保护管理条例》国务院令第682号规定，2017年7月16日修订，自2017年10月1日起施行

1.1.2 部委规章

（1）《建设项目环境影响评价分类管理名录》，中华人民共和国生态环境部令第16号，2021年1月1日起实施

（2）《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》，环办〔2012〕131号，2012年10月29日

1.1.3 标准、技术规范及规定

（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）《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）

（4）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681—2013）

（5）《110kV～750kV架空输电线路设计规范》（GB50545—2010）

（6）《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113—2020）

1.2 评价因子与评价标准

1.2.1 评价因子

表A-1 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

1.2.2 评价标准

项目工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》（GB 8702—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。架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水

面、道路等场所，其频率50Hz的工频电场强度控制限值为10kV/m，且应给出警示和防护标志。

1.3 评价工作等级

根据可研资料，本工程福兴220kV变电站为户内变，新塘220kV变电站为户外变；220kV线路为架空输电线路和地下电缆输电线路，其中架空线路边导线地面投影外两侧各15m范围内有电磁环境敏感目标。按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24—2020），确定本工程电磁环境影响评价工作等级为二级，详见表A-2。

表A-2 工程电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	220kV	变电站	户内式	三级
			户外式	二级
		输电线路	边导线地面投影外两侧各15m范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级
			地下电缆	三级

1.4 评价范围

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24—2020）的要求，确定本工程电磁场评价范围为福兴220kV变电站围墙外40m的范围，架空输电线路边导线地面投影外两侧各40m的范围，电缆管廊两侧边缘各外延5m（水平距离），拟建新塘220kV变电站间隔扩建工程评价范围为间隔扩建侧围墙外40m。

1.5 环境敏感目标

根据可研资料及现场踏勘，本工程电磁环境评价范围内环境敏感目标见表A-3。

表A-3 本工程电磁环境敏感目标情况一览表

编号	所属行政区	环境敏感目标	方位及最近距离	建筑特征	底导线对地最低高度	建筑功能	影响人数	影响因素	对应图件
一、福兴220kV变电站工程									
1	晋江市新塘街道	泉州**鞋业有限公司	拟建变电站西北侧约34m	七层平顶，高约21m	/	工厂	约20人	*E*、*B*	附图7
二、福兴~新塘220千伏Ⅰ、Ⅱ回线路（双回架空段）									
11	晋江市新塘街道	大众4S店仓库	拟建线路边导线地面投影点西南侧外约25m	一层坡顶，高约3m	10m	仓储	约1人	*E*、*B*	附图8-1
12		吉利4S店展厅	拟建线路边导线地面投影点西侧	一层平顶，不可上人，	10m	商业	约10人	*E*、*B*	附图8-1

			外约12m	高约12m					
14		晋新路在建楼房	拟建线路边导线地面投影点西北侧外约12m	八层平顶，高约24m	10m	办公	约20人	*E*、*B*	附图8-3
15		**园艺场	拟建线路边导线地面投影点西北侧外约5m	一层坡顶，高约3m	10m	办公	约3人	*E*、*B*	
16		泉州**电子有限公司厂房	拟建线路边导线地面投影点西北侧外约18m	一层坡顶，高约6m	10m	工厂	约10人	*E*、*B*	
17		杏田东南区**号民宅	拟建线路边导线地面投影点西北侧外约6m	三层平顶，高约9m	13m	居住	约5人	*E*、*B*	附图8-4、附图8-5
18		杏田东南区**号民宅	拟建线路边导线地面投影点西北侧外约6m	三层平顶，高约9m	13m	居住	约5人	*E*、*B*	
19		杏田东南区**号民宅	拟建线路边导线地面投影点西北侧外约25m	三层平顶，高约9m	13m	居住	约5人	*E*、*B*	
20		杏田东北区**号民宅	拟建线路边导线地面投影点西北侧外约10m	两层坡顶，高约6m	13m	居住	约5人	*E*、*B*	
21		**汽车维修服务中心	拟建线路边导线地面投影点西北侧外约3m	一层平顶，不可上人，高约6m	13m	商业	约7人	*E*、*B*	
22		杏田东北区**号看护房	拟建线路边导线下方	一层坡顶，高约3m	13m	看护	约1人	*E*、*B*	
23		晋新路看护房	拟建线路边导线下方	一层坡顶，高约3m	13m	看护	约1人	*E*、*B*	附图8-6
24		杏板和平区**号看护房	拟建线路边导线地面投影点西北侧外约24m	一层坡顶，高约3m	13m	看护	约1人	*E*、*B*	附图8-7
25		杏板和平区**号看护房	拟建线路边导线下方	一层坡顶，高约3m	13m	看护	约1人	*E*、*B*	
26		杏板和平区**号看护房	拟建线路边导线下方	一层坡顶，高约3m	13m	看护	约1人	*E*、*B*	
三、福兴~新塘220千伏Ⅰ、Ⅱ回线路（电缆段）									
13	晋江市新塘街道	晋江市新塘街道**项目部	拟建线路管廊西北侧外约1m	一层平顶，不可上人，高约3m	/	办公	约20人	*E*、*B*	附图8-2
四、新塘220kV变电站间隔扩建工程									
评价范围内无电磁环境敏感目标									
注：①表格中编号与附图7~附图8一致；②根据电磁环境影响预测结果，220kV双回线路经过电磁敏感区时底导线									

对地面（如有跨越则对屋面）最小距离为10m，同时位于同一档间的对地线高取值相同，最终线高以实际建设情况为准。

1.6 评价重点

电磁环境评价重点为工程运行期产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响，特别是对工程电磁环境敏感目标的影响。

2 工程概况

表A-4　泉州福兴220千伏输变电工程建设规模一览表

序号	工程名称	建设规模
1	泉州福兴220kV变电站	新建一座变电站，主变规模本期2×240MVA、远期3×240MVA
2	福兴~新塘220千伏Ⅰ、Ⅱ回线路	线路路径全长约5.0km，其中新建双回架空段2.6km，双回电缆段2.4km（利用市政电缆通道）。
3	新塘220kV变电站220kV福兴间隔扩建工程	扩建220千伏新塘变220千伏福兴间隔2个

3 电磁环境现状

为了解工程区域环境现状，2026年7月14日我公司委托福建中试所电力调整试验有限责任公司对工程周围地区的电磁环境进行现状监测（监测资质及监测报告见附件8）。

（1）监测期间气象条件及监测单位

①监测期间气象条件

表A-5　监测期间气象条件

日期	天气	相对湿度	气温	风速	气压
2026年7月14日昼间	多云	62.7%～71.8%	28.6～32.0℃	＜0.6～1.10m/s	100.95～100.99kPa

②监测单位

福建中试所电力调整试验有限责任公司（具有检验检测机构资质认定证书，编号251312340101）

（2）监测项目及测量方法

①监测项目

工频电场、工频磁场，各监测点位监测一次。

②监测方法

HJ 681—2013 交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）

（3）测量仪器

表A-6　测量仪器一览表

设备名称	参数内容						
	仪器编号	校准有效期	校准证书编号	校准单位	工频电场强度范围	工频磁感应强度范围	频率范围
SEM-600工频电磁场分析仪	主机编号D-1518、探头编号I-1518	2026年6月1日~2027年5月31日	CEPRI-DC(JZ)-2026-047	中国电力科学研究院有限公司	5mV/m~100kV/m	0.1nT~10mT	1Hz~400kHz

（4）监测布点

根据现场踏勘结果，本次对拟建福兴变电站站址四周、新塘变间隔扩建侧及线路区域进行布点监测，监测点位布置见附图10。

①布点原则

i.电磁环境敏感目标的布点方法以定点监测为主；对于无电磁环境敏感目标的输电线路，需对沿线电磁环境现状进行监测，尽量沿线路路径均匀布点，兼顾行政区、环境特征及各子工程的代表性；站址的布点方法以围墙四周均匀布点为主，如拟建站址附近无其他电磁设施，可在站址中心布点监测。

ii.监测点位附近如果有影响监测结果的其他源项存在时，应说明其存在情况并分析其对监测结果的影响。

②监测点位

i.福兴变电站站址

在福兴变电站站址四周均匀布点，距地面1.5m处，各设置1个监测点位，共设置4个监测点位。福兴220kV变电站评价范围内存在1处电磁敏感目标，本次评价在所有电磁敏感目标处均进行了布点监测，共设置1个监测点，测点布置于建筑物外2m，测点高度离地1.5m。

ii.新建输电线路

根据电磁敏感目标与线路相对位置关系，选取线路两侧距离较近且具有代表性的电磁敏感目标进行布点监测，即在大众4S店仓库、吉利4S店展厅、晋新路在建楼房等12处电磁敏感目标各布置1个监测点位，共计12个监测点位；同时在新建架空线路及电缆线路上方各设置1个背景点监测点位，共计2个监测点位，测点高度离地1.5m。

iii.新塘220kV变电站间隔扩建

新塘220kV变电站间隔扩建侧围墙外5m不具备检测条件，布置在围墙外2m，布设

2个监测点位，测点高度离地1.5m。

③监测点位代表性分析

福兴变电站所布置的点位覆盖了变电站厂界及环境敏感目标，监测值能够反映变电站厂界及敏感目标处电磁环境现状，故本次监测点位具有代表性。

线路所布置的点位覆盖了线路路径，并选择在靠近线路侧最近的环境敏感建筑物外2m处，本次监测点位具有代表性，监测值能够反映沿线及敏感目标的电磁环境现状。

新塘变间隔扩建工程电磁环境评价范围内无环境敏感目标，所布置的点位覆盖了间隔扩建侧厂界，监测值能够反映间隔扩建侧厂界电磁环境现状，故本次监测点位具有代表性。

综上，本次在变电站站址、电磁环境敏感目标等处均布设了监测点，符合《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24—2020）、《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681—2013）要求。

（5）质量保证和控制

①质量体系管理

监测单位（福建中试所电力调整试验有限责任公司）具备检验检测机构资质认定证书（证书编号：251312340101），制定并实施了质量管理体系文件，实施全过程质量控制。

②监测仪器

采用与监测目标要求相适应的监测仪器，并定期校准，且在其证书有效期内使用。每次监测前后均检查仪器，确保仪器处在正常工作状态。

③人员要求

监测人员已经过业务培训，考核合格并取得岗位合格证书，现场监测人员不少于2名。

④环境条件

监测时环境条件满足仪器使用要求。电磁环境监测工作在无雨、无雾、无雪、环境湿度<80%条件下进行。

⑤数据处理

每个监测点连续监测5次，每次监测时间不少于15s，监测中异常数据的取舍以及

监测结果的数据处理遵循统计学原则。

⑥检测报告审核

制定了检测报告的严格审核制度，确保监测数据和结论的准确、可靠。

（6）运行工况

监测期间，新塘220kV变电站主变及相关线路运行工况见表A-7。

表 A-7　新塘 220kV 变电站主变及相关线路运行工况一览表

设备名称	运行电压（kV）	运行电流（A）	运行负荷（MW）
1号主变	230.6~233.7	382.0~413.2	151.3~160.1
2号主变	231.1~232.9	409.9~436.9	162.6~172.2
220kV新壁Ⅰ路	231.1~232.9	299.3~385.7	/
220kV罗新Ⅱ路	230.6~233.7	55.8~138.6	/

（7）电磁环境现状监测结果及分析

本工程周围的电磁环境现状监测结果见表A-8。

表A-8　工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果

测点	点位描述	电场强度 E(V/m)	磁感应强度 B(μT)
一、泉州福兴220kV变电站			
D1	拟建福兴220kV变电站北侧外 N 24°46.559′，E 118°35.481′	3.30	0.0903
D2	拟建福兴220kV变电站东侧外 N 24°46.531′，E 118°35.498′	1.08	0.0158
D3	拟建福兴220kV变电站南侧外 N 24°46.504′，E 118°35.468′	1.23	0.0209
D4	拟建福兴220kV变电站西侧外 N 24°46.529′，E 118°35.446′	1.46	0.0496
D5	泉州**鞋业有限公司（六层平顶，拟建福兴 220kV 变电站西北侧外约 34m）东侧外 2m N 24°46.575′，E 118°35.445′	6.17	0.2570
二、福兴~新塘220千伏Ⅰ、Ⅱ回线路（电缆线路）			
D9	拟建福兴～新塘220kV Ⅰ、Ⅱ回电缆线路上方（福兴路北侧，附近有110kV架空线路） N 24°46.308′，E 118°35.605′	20.06	0.4675
D10	晋江市新塘街道**项目部（一层坡顶，拟建福兴～新塘220kV Ⅰ、Ⅱ回电缆线路西北侧外约1m）东南侧外2m N 24°46.142′，E 118°36.435′	1.31	0.3913
三、福兴~新塘220千伏Ⅰ、Ⅱ回线路（架空线路）			
D6	拟建福兴～新塘220kV Ⅰ、Ⅱ回架空线路下方（拟建福兴220kV	1.77	0.0136

	变电站东南侧外约60m） N 24°46.487′，E 118°35.524′		
D7	新塘街道大众4S店仓库（一层坡顶，拟建福兴～新塘220kV Ⅰ、Ⅱ回架空线路西南侧外约25m）西南侧外2m N 24°46.434′，E 118°35.558′	1.17	0.0116
D8	新塘街道吉利4S店展厅（一层平顶，拟建福兴～新塘220kV Ⅰ、Ⅱ回架空线路西侧外约12m）东侧外2m N 24°46.350′，E 118°35.581′	5.68	0.0256
D11	新塘街道晋新路在建楼房（八层平顶，拟建福兴～新塘 220kV Ⅰ、Ⅱ回架空线路西北侧外约 12m）东南侧外 2m N 24°46.225′，E 118°36.543′	2.41	0.0109
D12	**园艺场（一层坡顶，拟建福兴～新塘 220kV Ⅰ、Ⅱ回架空线路西北侧外约 5m）南角外 2m N 24°46.259′，E 118°36.625′	1.14	0.1291
D13	泉州**电子有限公司厂房（一层坡顶，拟建福兴～新塘 220kV Ⅰ、Ⅱ回架空线路西北侧外约 18m）东南侧外 2m N 24°46.274′，E 118°36.640′	1.28	0.1101
D14	新塘街道杏田东南区**号民宅（三层平顶，拟建福兴～新塘 220kV Ⅰ、Ⅱ回架空线路西北侧外约 6m）东南侧外 2m N 24°46.500′，E 118°37.033′	7.17	0.0549
D15	**汽车维修服务中心（一层平顶，拟建福兴～新塘 220kV Ⅰ、Ⅱ回架空线路西北侧外约 3m）东南侧外 2m N 24°46.513′，E 118°37.061′	17.74	0.0761
D16	新塘街道杏田东北区**号看护房（一层坡顶，拟建福兴～新塘 220kV Ⅰ、Ⅱ回架空线路下方）西角外 2m N 24°46.511′，E 118°37.078′	36.63	0.1765
D17	新塘街道晋新路看护房（一层坡顶，拟建福兴～新塘 220kV Ⅰ、Ⅱ回架空线路下方）东南侧外 2m N 24°46.663′，E 118°37.289′	2.58	0.1186
D18	新塘街道杏板和平区**号看护房（一层坡顶，拟建福兴～新塘 220kV Ⅰ、Ⅱ回架空线路下方）东南侧外 2m N 24°46.770′，E 118°37.438′	1.17	0.0284
D19	新塘街道杏板和平区**号看护房（一层坡顶，拟建福兴～新塘 220kV Ⅰ、Ⅱ回架空线路下方）东北侧外 2m N 24°46.761′，E 118°37.434′	1.18	0.0297
D20	新塘 220kV 变电站东南侧围墙外 2m，正对拟建间隔方向（220kV 新壁Ⅰ路线路边导线地面投影东北侧外 5m，导线对地高度 19m，树木屏蔽） N 24°46.627′，E 118°37.554′	41.50	1.8221
D21	新塘 220kV 变电站东南侧围墙外 2m，距西南侧围墙 15m（220kV 罗新Ⅱ路线路边导线地面投影西南侧外 5.5m，导线对地高度 14m，树木屏蔽） N 24°46.597′，E 118°37.514′	417.43	0.2761
注：D20、D21测点受周边线路影响，电磁场背景监测值偏高，其中D20测点由于树木屏蔽效应影响较大，导致电场强度监测结果较低；D21测点由于周边线路220kV罗新Ⅱ路运行电流较小，见表A-7，导致磁感应强度监测结果较低。			

根据表A-8监测结果表明，本工程拟建福兴变电站周围、新塘变间隔扩建侧、拟建

电缆线路上方、拟建架空线路沿线电磁环境敏感目标各监测点工频电场强度为1.08V/m～417.43V/m，工频磁感应强度为0.0109μT～1.8221μT，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中4000 V/m及100 μT的公众曝露控制限值要求。

本工程架空线路走廊下方监测点工频电场强度为1.77V/m，工频磁感应强度0.0136μT，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场10kV/m及100 μT的控制限值要求。

4 电磁环境影响评价

本项目电磁环境影响评价工作等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020）要求，本工程福兴变电站、间隔扩建工程、地下电缆线路采用类比监测分析的方法开展电磁环境影响评价，架空线路采用模式预测方法开展电磁环境影响评价。

4.1 福兴变电站电磁环境影响分析

（1）类比可行性分析

为预测本工程福兴220kV变电站运行产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响，选择与本工程变电站电压等级、主变容量相同的泉州山兜220kV变电站作为类比监测对象，具体类比分析情况见表A-9，变电站平面布置对比图详见图A-1。

表A-9 本工程福兴220kV变电站与泉州山兜220kV变电站类比分析一览表

项目名称		福兴220kV变电站	泉州山兜220kV变电站（类比对象）	可比性分析
电压等级		220kV	220kV	相同
主变容量		2×240MVA	2×240MVA	相同
占地面积		围墙内面积7886.3m²	围墙内占地面积7873m²	相似
主变布置		户内布置	户内布置	相同
220kV配电装置	电气形式	户内GIS布置	户内GIS布置	相同
	母线形式	双母线单分段接线	双母线接线	相似
110kV配电装置	电气形式	户内GIS布置	户内GIS布置	相同
	母线形式	双母线接线	双母线接线	相同
围墙外220kV出线		2回，架空出线	4回，架空出线	出线回数更多，影响更不利，更为保守
平面布置		站区设置1座配电装置楼，位于站区中部，主变及220kV、110kV配电装置布置于装置楼内	站区设置1座配电装置楼，位于站区中部，主变及220kV、110kV配电装置布置于装置楼内	相同

环境条件	周边无其他电磁影响源	周边无其他电磁影响源	相同

对比分析，泉州山兜220kV变电站的电压等级、主变容量、占地面积、主变布置、配电装置的电气形式、母线形式、平面布置、环境条件与本站均相同或相似；围墙外220kV出线回数更多，影响更不利，更为保守，且泉州山兜220kV变电站已通过竣工环境保护验收，监测数据可信。因此本次评价选择泉州山兜220kV变电站作为类比对象是合理可行的。

（2）类比监测结果

类比对象监测条件见表 A-10，工频电场、磁场监测结果见表 A-11。

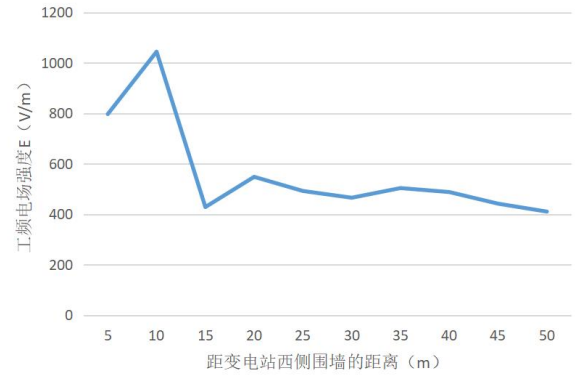
表A-10　类比变电站监测条件一览表

类比对象	泉州山兜220kV变电站
引用监测报告名称	《泉州山兜220kV变电站改造工程》
建设地点	泉州市石狮市灵秀镇华山村
监测时间	2026年3月26日
监测单位	武汉网绿环境技术咨询有限公司
监测仪器	SEM-600/LF-04电磁辐射分析仪
监测因子	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）
布点原则	变电站围墙外5m处（其中部分围墙外5m不具备检测条件，布置在围墙外2m），测点离地1.5m
气象条件	晴，气温24℃~26℃，相对湿度45%～54%，风速0.8m/s~1.2m/s
运行工况	#1主变：电压229.8kV~232.4kV，电流97.23A～136.6A，有功功率38.72MW~53.88MW #2主变：电压229.7kV~232.3kV，电流101.0A～134.5A，有功功率40.08MW~53.56MW

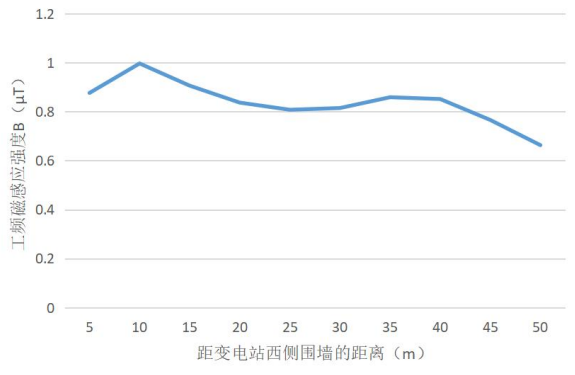
表A-11　泉州山兜220kV变电站工频电场强度、工频磁感应强度厂界监测结果

测点编号①	测点位置		电场强度 E(V/m)	磁感应强度 B(μT)
一、变电站厂界				
EB1	变电站东侧围墙（距北侧围墙 15m）外 5m		3.75	0.6436
EB2	变电站东侧围墙（距南侧围墙 45m）外 5m		3.73	0.6577
EB3②	变电站南侧围墙（距东侧围墙 20m）外 5m		85.65	3.9429
EB4②	变电站南侧围墙（距西侧围墙 25m）外 5m		88.82	1.4728
EB5②	变电站西侧围墙（距南侧围墙 35m）外 5m		797.14	0.8760
EB6②	变电站西侧围墙（距北侧围墙 35m）外 2m		191.63	0.4627
EB7	变电站北侧大门外 5m		9.36	0.0989
EB8	变电站北侧围墙（距西侧围墙 30m）外 5m		18.72	0.1119
二、变电站监测断面				
DM1③	距变电站西侧围墙（距南侧围	5m	797.14	0.8760

	墙 35m）	10m	1.0444×10^3	0.9962
		15m	428.61	0.9056
		20m	548.38	0.8364
		25m	492.32	0.8073
		30m	465.58	0.8144
		35m	503.86	0.8584
		40m	488.05	0.8511
		45m	442.02	0.7657
		50m	410.61	0.6630
三、电磁环境敏感目标				
EB9	泉州亿兴电力石狮分公司试验中心南侧 2m		2.17	0.0529
EB10	蔡绍景民房南侧 2m		0.12	0.0313
EB11	充电站宿舍南侧 2m		0.07	0.0251
EB12	福盛路 65 号 1 楼西南侧 2m		0.69	0.0231
EB13	荣森物流东北侧 2m		20.26	0.7060
EB14	东亚物流东侧 2m		365.02	0.3308
EB15	泉州鑫沣 4s 店东侧 2m		28.08	0.0322
EB16	泉州鑫沣 4s 店休息室东侧 2m		55.74	0.0784
EB17	浩亚物流西北侧 2m		18.48	0.1281
EB18	尊贵国际生产办公楼北侧 2m		12.35	0.1052
EB19	变电站南侧办公楼北侧 2m		52.22	1.0458
注：①测点编号来自类比对象监测报告；②受 220kV 宝兜线、英兜线架空出线影响，导致测点 EB3~EB6 电磁环境现状测量值相对较高；③距变电站西侧围墙（距南侧围墙 35m）10m 处靠近 220kV 英兜线、宝兜线，导致工频电场强度和工频磁感应强度监测结果呈现先增大后减小的趋势。				



工频电场强度变化趋势



工频磁感应强度变化趋势

图A-2　类比变电站监测断面电磁环境变化趋势图

根据类比监测结果，泉州山兜220kV变电站厂界四周监测点处工频电场强度为3.73V/m~797.14V/m，工频磁感应强度为0.0989μT~3.9429μT；厂界监测断面的工频电场强度为410.61V/m~1.0444×10^3V/m，工频磁感应强度为0.6630μT~0.9962μT；变

电站周边电磁环境敏感目标处的工频电场强度为0.07V/m~365.02V/m，工频磁感应强度为0.0231μT~1.0458μT，均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中4000V/m及100μT的公众曝露控制限值要求。

根据泉州山兜220kV变电站监测结果，结合本项目的特点，可以预测出本变电站建成运行后，变电站厂界四周及电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）规定的4000V/m、100μT限值要求。

4.2 架空输电线路电磁环境影响分析

（1）预测模式

拟建工程输变电架空线路段的工频电场强度、工频磁感应强度环境影响的预测分别采用《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24—2020）中附录C、D推荐的计算模式进行。

①高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算（附录C）

a）单位长度导线上等效电荷的计算

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（公式Y-1）：

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

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。由三相220kV（线间电压）回路（图Y.1所示）各相的相位和分量，则可计算各导线对地电压为：

$|U_A| = |U_B| = |U_C| = 220 \times 1.05/\sqrt{3} = 133.4\text{kV}$

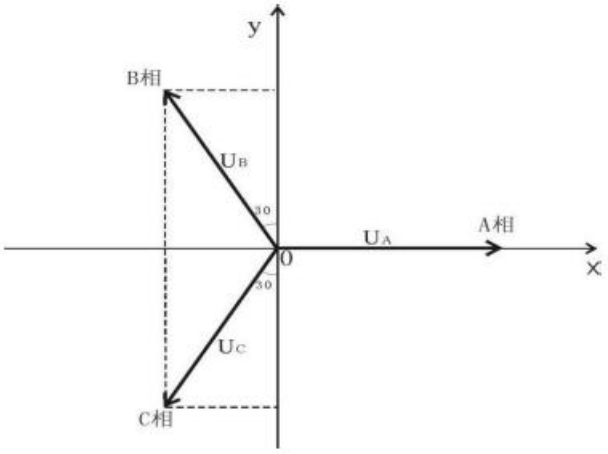


图 Y.1 对地电压计算图

220kV线路各导线对地电压分量为：

U_A=（113.4+j0）kV

U_B=（-56.7+j98.1）kV

U_C=（-56.7-j98.1）kV

[λ]矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用 i，j，… 表示相互平行的实际导线，用 i′，j′，… 表示它们的镜像，如图Y.2所示，电位系数可写为（公式Y-2～Y-4）：

$$\lambda_{ii}=\frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\ln\frac{2h_i}{R_i} \qquad \text{（公式Y-2）}$$

$$\lambda_{ij}=\frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\ln\frac{L_{ij}'}{L_{ij}} \qquad \text{（公式Y-3）}$$

$$\lambda_{ii}=\lambda_{ij} \qquad \text{（公式Y-4）}$$

式中：ε_0 —真空介电常数，$\varepsilon_0=\frac{1}{36\pi}\times10^{-9}F/m$

R_i—各导线半径，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（公式Y-5）：

$$R_i=R\sqrt[n]{\frac{nr}{R}} \qquad \text{（公式Y-5）}$$

式中：R—分裂导线半径，m；（如图Y.3）

n—次导线根数；

r—次导线半径，m。

由[U]矩阵和[λ]矩阵，利用式（Y-1）即可解出[Q]矩阵。

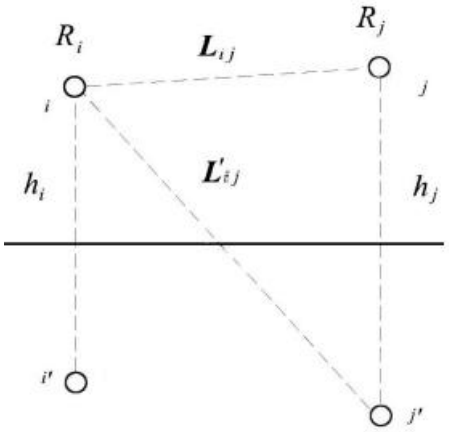


图 Y.2 电位系数计算图

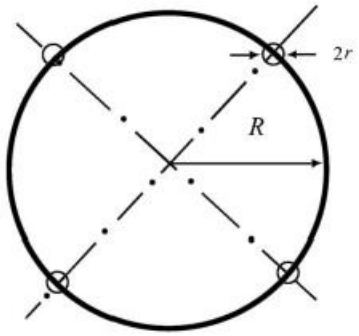


图 Y.3 等效半径计算图

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时要用复数表示：

$\overline{U_i}=U_{iR}+jU_{iI}$ （公式Y-6）

相应地电荷也是复数量：

$\overline{Q_i}=Q_{iR}+jQ_{iI}$ （公式Y-7）

式（Y-1）矩阵关系即分别表示了复数量的实部和虚部两部分：

$[U_R]=[\lambda][Q_R]$ （公式 Y-8）

$[U_I]=[\lambda][Q_I]$ （公式 Y-9）

b）计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在（x，y）点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为（公式 Y-10、Y-11）：

$$E_x=\frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{m}Q_i\left(\frac{x-x_i}{L_i^2}-\frac{x-x_i}{\left(L_i^{'}\right)^2}\right)$$ （公式Y-10）

$$E_y=\frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{m}Q_i\left(\frac{y-y_i}{L_i^2}-\frac{y+y_i}{\left(L_i^{'}\right)^2}\right)$$ （公式Y-11）

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及其镜像导线至计算点的距离，m。

对于三相交流线路，可根据式（Y-8）和（Y-9）求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

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

（公式Y-12）

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

（公式 Y-13）

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_{xI}—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：

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

（公式Y-14）

式中：

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

（公式Y-15）

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

（公式Y-16）

在地面处（y=0）电场强度的水平分量：E_x=0

②高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算（附录 D）

由于工频电场、工频磁场具有准静态特性，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：

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

（公式Y-17）

式中：ρ—大地电阻率，Ω．m；

f——频率，Hz。

在一般情况下，可只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。如图Y.4，不考虑导线 i 的镜像时，可计算其在 A 点产生的磁场强度：

$$H=\frac{I}{2\pi\sqrt{h^2+L^2}}\quad（\mathrm{A/m}）\qquad\qquad(公式\ \mathrm{Y\text{-}18}）$$

式中：I—导线中的电流值，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。

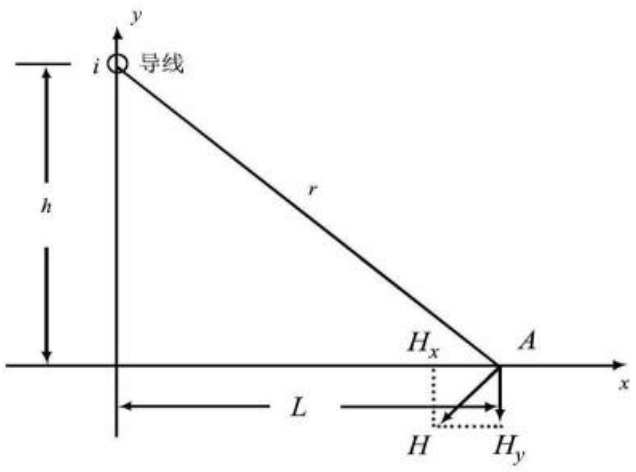


图 Y.4 磁场向量图

（2）预测参数

①经初步计算比较及沿线电磁环境敏感目标分布情况，从环境不利条件考虑，选择杆塔220-HG11S-ZC1作为预测塔型。

②根据设计资料，本工程导线型号拟采用2×JL1/LHA1-465/210型铝合金芯铝绞线。

③根据设计资料，本项目实施后线路相序已定，导线垂直排列，相序为ABC/CBA。

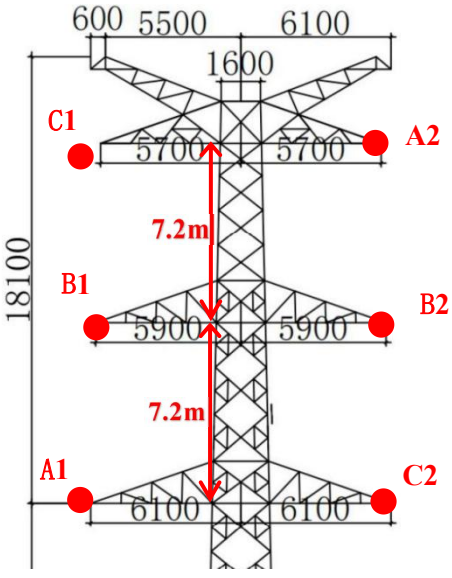
④根据《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545—2010）的要求，

在最大计算弧垂情况下，新建220kV线路经过电磁敏感区导线对地面最小距离7.5m，经过耕地、园地、道路等场所导线对地面最小距离6.5m。

预测采用的具体有关参数详见表A-12所示，预测杆塔示意图见图A-3。

表A-12　预测参数一览表

项目		预测参数
运行参数	电压等级	220kV
	计算载流量（A）	1014（线温80℃）
导线参数	导线型号	2×JL1/LHA1-465/210
	分裂间距（mm）	双分裂/600
	排列方式	垂直排列
	导线外径（mm）	33.75
	截面积（mm^2）	673.73
	导线排序	逆相序
杆塔参数	杆塔类型	直线角钢塔
	杆塔型号	220-HG11S-ZC1
	相序坐标（H表示下相线导线对地最低距离）	A1（-6.1，H）　C2（6.1，H） B1（-5.9，H+7.2）　B2（5.9，H+7.2） C1（-5.7，H+14.4）A2（5.7，H+14.4）
注：铁塔标注上的尺寸为边导线至铁塔中心点距离，因此本预测可直接利用铁塔标注上的尺寸作为相序坐标。		



220-HG11S-ZC1

图 A-3　本工程预测杆塔示意图

（3）电磁环境影响预测评价

本工程双回路线路通过耕地、园地、道路等场所导线最低允许离地高度6.5m、通

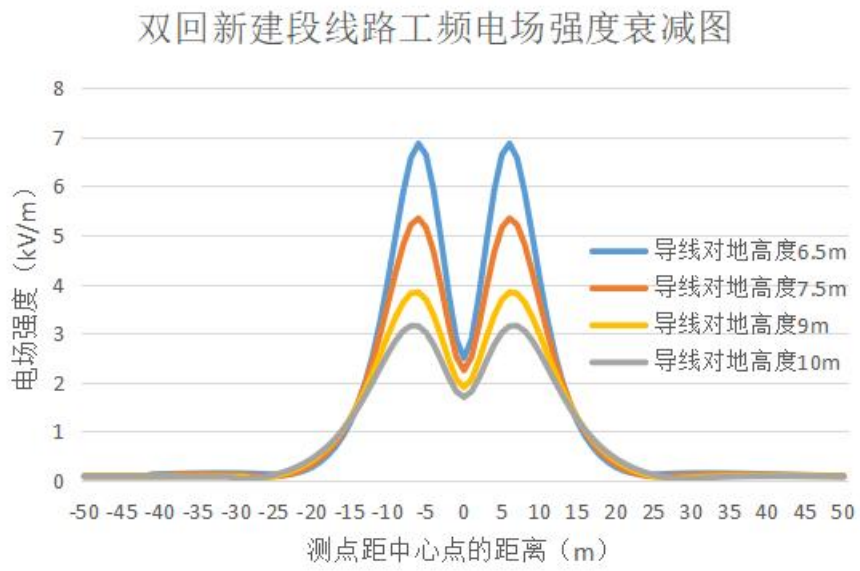
过电磁环境敏感目标区域导线最低允许离地高度7.5m以及导线对地高度9m、10.0m情况下，预测距线路中心对地投影点-50m～50m范围内、计算点离地面高1.5m时，线下电磁环境计算结果见表A-13，电磁环境变化趋势图见图A-4、图A-5，电磁环境预测达标等值线图见图A-6～图A-9。

表 A-13　220kV 双回路电磁环境理论计算结果

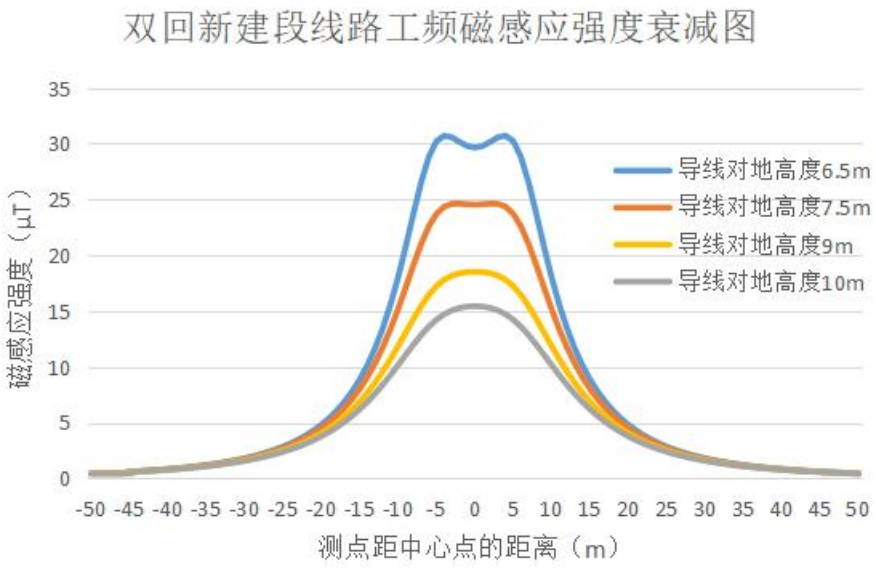
距线路走廊中心对地投影点水平距离（m）	离地1.5m高处工频电场强度E（kV/m）				离地1.5m高处工频磁感应强度B（μT）			
	导线离地6.5m	导线离地7.5m	导线离地9m	导线离地10m	导线离地6.5m	导线离地7.5m	导线离地9m	导线离地10m
-50	0.0942	0.0893	0.0819	0.0769	0.4533	0.446	0.4345	0.4265
-49	0.0976	0.0922	0.084	0.0786	0.4797	0.4717	0.4592	0.4504
-48	0.101	0.0951	0.0861	0.0802	0.5082	0.4995	0.4858	0.4762
-47	0.1045	0.098	0.0881	0.0817	0.5391	0.5295	0.5144	0.504
-46	0.1081	0.101	0.0901	0.0831	0.5724	0.5618	0.5453	0.5338
-45	0.1119	0.1039	0.0921	0.0843	0.6084	0.5968	0.5786	0.566
-44	0.1156	0.1069	0.0939	0.0854	0.6475	0.6347	0.6147	0.6008
-43	0.1195	0.1099	0.0955	0.0863	0.69	0.6759	0.6537	0.6384
-42	0.1234	0.1128	0.097	0.0869	0.7362	0.7205	0.696	0.6791
-41	0.1273	0.1155	0.0982	0.0871	0.7865	0.7691	0.742	0.7232
-40	0.1312	0.1182	0.099	0.0869	0.8415	0.8221	0.7919	0.7711
-39	0.135	0.1206	0.0995	0.0863	0.9015	0.8799	0.8463	0.8232
-38	0.1386	0.1227	0.0995	0.085	0.9673	0.9431	0.9056	0.8799
-37	0.1421	0.1244	0.0988	0.083	1.0394	1.0124	0.9703	0.9416
-36	0.1453	0.1257	0.0975	0.0801	1.1187	1.0883	1.0412	1.0091
-35	0.1481	0.1264	0.0952	0.0762	1.2061	1.1719	1.1189	1.0828
-34	0.1505	0.1263	0.0919	0.0712	1.3026	1.2638	1.2041	1.1636
-33	0.1521	0.1252	0.0873	0.0648	1.4093	1.3654	1.2978	1.2522
-32	0.153	0.1231	0.0813	0.057	1.5276	1.4777	1.4011	1.3495
-31	0.1528	0.1196	0.0737	0.0478	1.6591	1.6022	1.5151	1.4566
-30	0.1514	0.1146	0.0645	0.0382	1.8056	1.7404	1.6411	1.5746
-29	0.1487	0.108	0.0543	0.0316	1.9691	1.8944	1.7808	1.705
-28	0.1444	0.0998	0.0454	0.0353	2.1523	2.0662	1.9358	1.8491
-27	0.1386	0.0909	0.0437	0.0527	2.358	2.2584	2.1082	2.0088
-26	0.1319	0.0834	0.0567	0.0802	2.5897	2.474	2.3004	2.1861
-25	0.1258	0.0822	0.084	0.116	2.8513	2.7165	2.5151	2.3831
-24	0.1238	0.0942	0.123	0.1604	3.1478	2.9899	2.7553	2.6025
-23	0.1317	0.1239	0.1733	0.2145	3.4849	3.2992	3.0248	2.8471

-22	0.1565	0.1719	0.236	0.2796	3.8694	3.6499	3.3276	3.1203
-21	0.2031	0.2383	0.313	0.3577	4.3098	4.0489	3.6686	3.4258
-20	0.2741	0.325	0.4069	0.4509	4.8161	4.5042	4.0532	3.7678
-19	0.3725	0.4356	0.5208	0.5618	5.4004	5.0255	4.4878	4.1508
-18	0.5033	0.5749	0.6585	0.6929	6.078	5.6239	4.9795	4.5801
-17	0.6738	0.7494	0.8241	0.847	6.8671	6.3132	5.5363	5.0608
-16	0.8939	0.9667	1.0219	1.0268	7.7903	7.1091	6.1669	5.5984
-15	1.1765	1.2361	1.2562	1.2341	8.8753	8.0299	6.88	6.1982
-14	1.5376	1.5672	1.5303	1.4695	10.1557	9.0963	7.6845	6.8641
-13	1.9951	1.9694	1.8452	1.7314	11.6709	10.3297	8.5869	7.5983
-12	2.5673	2.4485	2.1977	2.0143	13.4643	11.7498	9.5902	8.3991
-11	3.2665	3.0026	2.5779	2.3076	15.5771	13.3679	10.6895	9.2593
-10	4.0879	3.6137	2.966	2.5942	18.031	15.176	11.8679	10.1637
-9	4.9907	4.239	3.3303	2.8501	20.7949	17.1294	13.0918	11.0873
-8	5.8737	4.8037	3.6278	3.0462	23.7303	19.1281	14.3079	11.9955
-7	6.5648	5.2054	3.8102	**3.1525**	26.5431	21.0113	15.4478	12.8473
-6	**6.8612**	**5.3413**	**3.8362**	3.1451	28.8218	22.5883	16.4405	13.6021
-5	6.6334	5.1527	3.6852	3.0143	30.228	23.7126	17.2325	14.2287
-4	5.9174	4.6582	3.3687	2.7697	**30.721**	24.3532	17.8048	14.7128
-3	4.8934	3.9509	2.9324	2.444	30.57	24.6042	18.1756	15.058
-2	3.7941	3.1734	2.4562	2.0954	30.1556	**24.6257**	18.3883	15.2812
-1	2.8773	2.5174	2.0603	1.8114	29.7878	24.5705	18.4915	15.4038
0	2.4917	2.2438	1.8994	1.6982	29.6464	24.5405	**18.5215**	**15.4426**
1	2.8773	2.5174	2.0603	1.8114	29.7878	24.5705	18.4915	15.4038
2	3.7941	3.1734	2.4562	2.0954	30.1556	**24.6257**	18.3883	15.2812
3	4.8934	3.9509	2.9324	2.444	30.57	24.6042	18.1756	15.058
4	5.9174	4.6582	3.3687	2.7697	**30.721**	24.3532	17.8048	14.7128
5	6.6334	5.1527	3.6852	3.0143	30.228	23.7126	17.2325	14.2287
6	**6.8612**	**5.3413**	**3.8362**	3.1451	28.8218	22.5883	16.4405	13.6021
7	6.5648	5.2054	3.8102	**3.1525**	26.5431	21.0113	15.4478	12.8473
8	5.8737	4.8037	3.6278	3.0462	23.7303	19.1281	14.3079	11.9955
9	4.9907	4.239	3.3303	2.8501	20.7949	17.1294	13.0918	11.0873
10	4.0879	3.6137	2.966	2.5942	18.031	15.176	11.8679	10.1637
11	3.2665	3.0026	2.5779	2.3076	15.5771	13.3679	10.6895	9.2593
12	2.5673	2.4485	2.1977	2.0143	13.4643	11.7498	9.5902	8.3991
13	1.9951	1.9694	1.8452	1.7314	11.6709	10.3297	8.5869	7.5983
14	1.5376	1.5672	1.5303	1.4695	10.1557	9.0963	7.6845	6.8641
15	1.1765	1.2361	1.2562	1.2341	8.8753	8.0299	6.88	6.1982
16	0.8939	0.9667	1.0219	1.0268	7.7903	7.1091	6.1669	5.5984

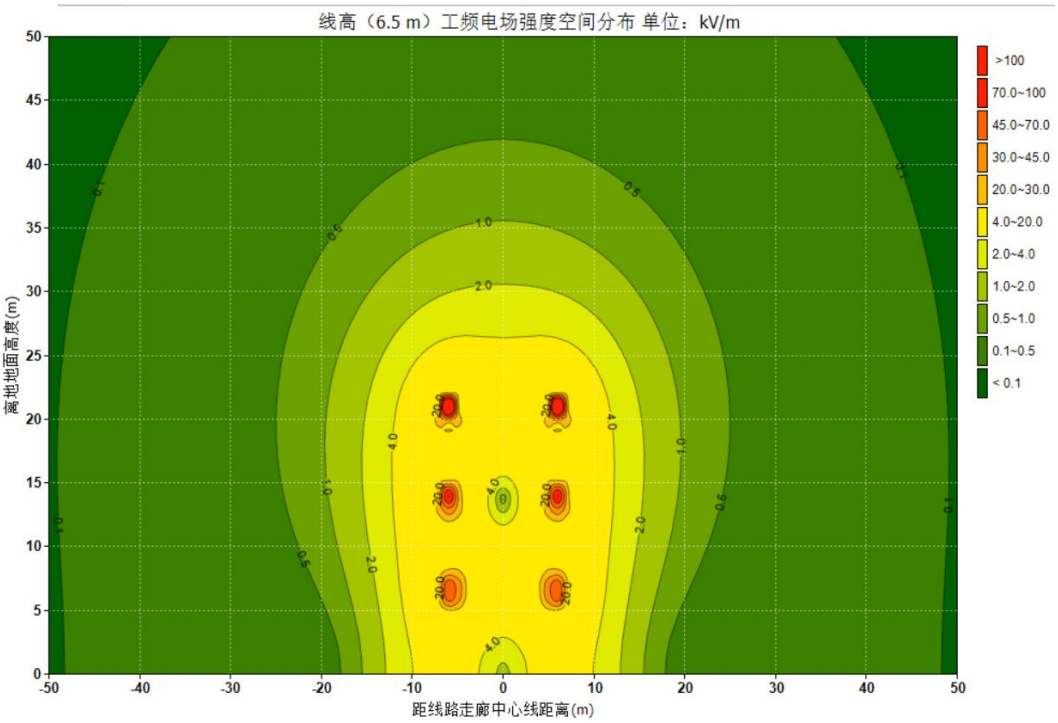
17	0.6738	0.7494	0.8241	0.847	6.8671	6.3132	5.5363	5.0608
18	0.5033	0.5749	0.6585	0.6929	6.078	5.6239	4.9795	4.5801
19	0.3725	0.4356	0.5208	0.5618	5.4004	5.0255	4.4878	4.1508
20	0.2741	0.325	0.4069	0.4509	4.8161	4.5042	4.0532	3.7678
21	0.2031	0.2383	0.313	0.3577	4.3098	4.0489	3.6686	3.4258
22	0.1565	0.1719	0.236	0.2796	3.8694	3.6499	3.3276	3.1203
23	0.1317	0.1239	0.1733	0.2145	3.4849	3.2992	3.0248	2.8471
24	0.1238	0.0942	0.123	0.1604	3.1478	2.9899	2.7553	2.6025
25	0.1258	0.0822	0.084	0.116	2.8513	2.7165	2.5151	2.3831
26	0.1319	0.0834	0.0567	0.0802	2.5897	2.474	2.3004	2.1861
27	0.1386	0.0909	0.0437	0.0527	2.358	2.2584	2.1082	2.0088
28	0.1444	0.0998	0.0454	0.0353	2.1523	2.0662	1.9358	1.8491
29	0.1487	0.108	0.0543	0.0316	1.9691	1.8944	1.7808	1.705
30	0.1514	0.1146	0.0645	0.0382	1.8056	1.7404	1.6411	1.5746
31	0.1528	0.1196	0.0737	0.0478	1.6591	1.6022	1.5151	1.4566
32	0.153	0.1231	0.0813	0.057	1.5276	1.4777	1.4011	1.3495
33	0.1521	0.1252	0.0873	0.0648	1.4093	1.3654	1.2978	1.2522
34	0.1505	0.1263	0.0919	0.0712	1.3026	1.2638	1.2041	1.1636
35	0.1481	0.1264	0.0952	0.0762	1.2061	1.1719	1.1189	1.0828
36	0.1453	0.1257	0.0975	0.0801	1.1187	1.0883	1.0412	1.0091
37	0.1421	0.1244	0.0988	0.083	1.0394	1.0124	0.9703	0.9416
38	0.1386	0.1227	0.0995	0.085	0.9673	0.9431	0.9056	0.8799
39	0.135	0.1206	0.0995	0.0863	0.9015	0.8799	0.8463	0.8232
40	0.1312	0.1182	0.099	0.0869	0.8415	0.8221	0.7919	0.7711
41	0.1273	0.1155	0.0982	0.0871	0.7865	0.7691	0.742	0.7232
42	0.1234	0.1128	0.097	0.0869	0.7362	0.7205	0.696	0.6791
43	0.1195	0.1099	0.0955	0.0863	0.69	0.6759	0.6537	0.6384
44	0.1156	0.1069	0.0939	0.0854	0.6475	0.6347	0.6147	0.6008
45	0.1119	0.1039	0.0921	0.0843	0.6084	0.5968	0.5786	0.566
46	0.1081	0.101	0.0901	0.0831	0.5724	0.5618	0.5453	0.5338
47	0.1045	0.098	0.0881	0.0817	0.5391	0.5295	0.5144	0.504
48	0.101	0.0951	0.0861	0.0802	0.5082	0.4995	0.4858	0.4762
49	0.0976	0.0922	0.084	0.0786	0.4797	0.4717	0.4592	0.4504
50	0.0942	0.0893	0.0819	0.0769	0.4533	0.446	0.4345	0.4265
注：线路走廊中心点设置在杆塔中心；距线路走廊中心对地投影点水平距离(m)已取整计算。								



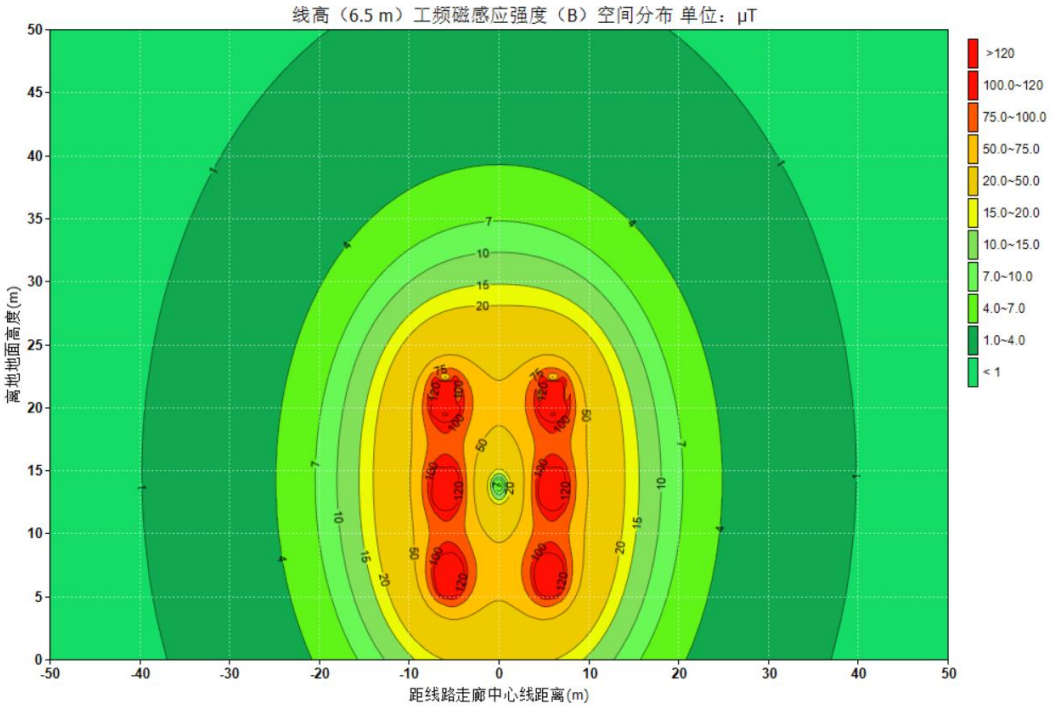
图A-4　工频电场强度分布曲线



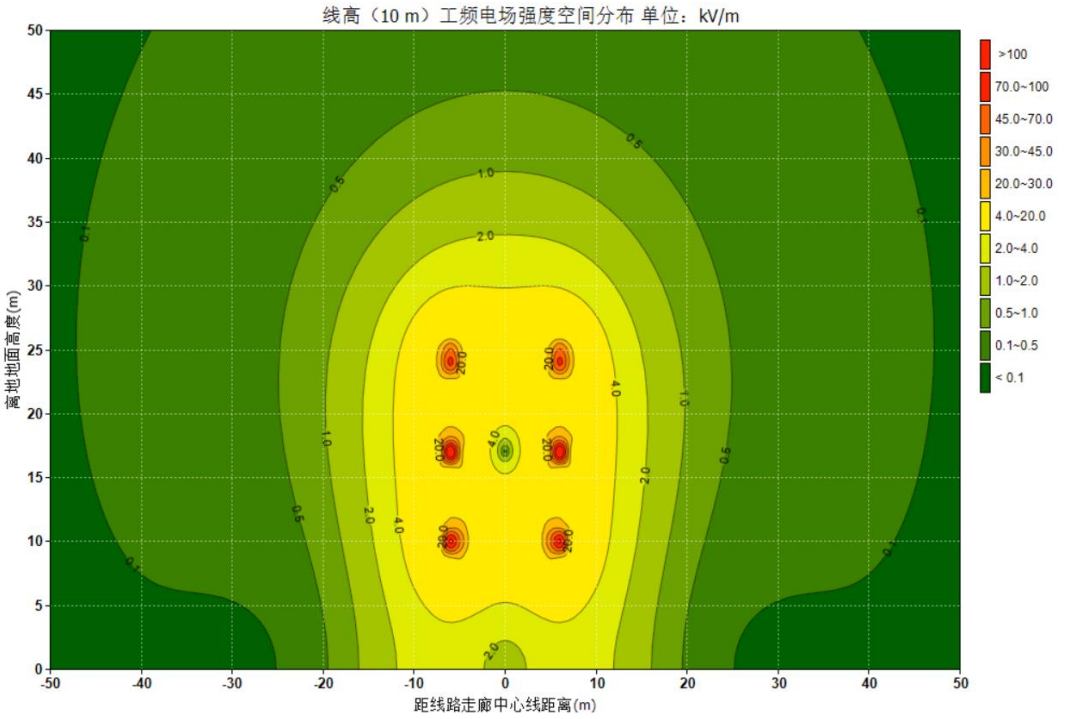
图A-5　工频磁感应强度分布曲线



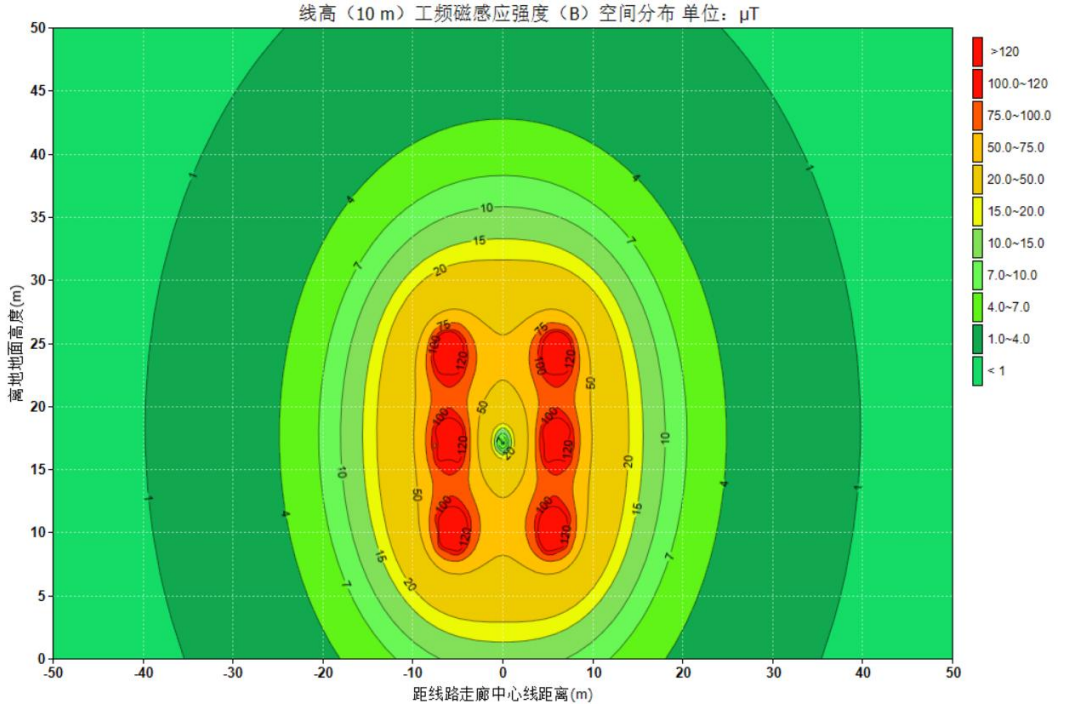
图A-6　同塔双回架空导线高度6.5m线路周围工频电场强度等值线图



图A-7　同塔双回架空导线高度6.5m线路周围工频磁感应强度等值线图



图A-8　同塔双回架空导线高度10.0m线路周围工频电场强度等值线图



图A-9　同塔双回架空导线高度10.0m线路周围工频磁感应强度等值线图

从表A-13及图A-4、图A-5可知。

表A-14　项目220kV双回新建段不同架线高度工频电场、工频磁场预测结果一览表

导线离地高度		最大值	
		工频电场强度（kV/m）	工频磁感应强度（μT）
耕地、园地、道	6.5m	6.8612（线路中心外-6m、6m）	30.721（线路中心外-4m、4m）

路等场所			
电磁环境敏感目标区域	7.5m	5.3413（线路中心外-6m、6m）	24.6257（线路中心外-2m、2m）
	9m	3.8362（线路中心外-6m、6m）	18.5215（线路中心处）
	10m	3.1525（线路中心外-7m、7m）	15.4426（线路中心处）

a.经过耕地、园地、道路等场所时工频电场强度及工频磁感应强度

根据预测结果，本工程双回塔架空线路底导线对地距离6.5m时，地面1.5m高处的最大工频电场强度为6.8612kV/m，出现在线路中心对地投影点外-6m、6m处；最大工频磁感应强度为30.721μT，出现在线路中心对地投影点外-4m、4m处。所采用的设计高度可满足耕地、园地、道路等场所域控制限值要求（工频电场强度10kV/m，工频磁感应强度100μT）。

b.经过电磁环境敏感目标区域时工频电场强度及工频磁感应强度

根据预测结果，本工程双回塔架空线路底导线对地最低高度为7.5m时，地面1.5m高度处最大工频电场强度为5.3413kV/m，出现在线路中心对地投影点外-6m、6m处；最大工频磁感应强度为24.6257μT，出现在线路中心对地投影点外-2m、2m处，不能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中规定的限值要求（工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT）。

逐步抬高导线对地高度进行预测，当底导线对地最低高度为9m时，线路边导线附近距地面1.5m高处工频电场强度最大值为3.8362kV/m，出现在线路中心对地投影点外-6m、6m处；磁感应强度最大值为18.5215μT，出现在线路中心对地投影点处，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中规定的限值要求（工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT）。考虑到环保裕度，将工频电场强度最大值控制在3.5kV/m以下，继续抬高导线对地最低高度至10m时，线路边导线附近距地面1.5m高处工频电场强度最大值为3.1525kV/m，出现在线路中心对地投影点外-7m、7m处；磁感应强度最大值为15.4426μT，出现在线路中心对地投影点处，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中规定的限值要求（工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT）。

通过预测分析，本工程新建220kV双回架空线路经过耕地、园地、道路等场所时，线路导线对地最低高度不低于6.5m。经过电磁敏感区且未跨越建筑物时，导线对地距离不小于10.0m；根据《110kV～750kV架空输电线路设计规范》(GB 50545—2010)，220kV导线与建筑物之间最小垂直距离为6.0m，为考虑裕度，本评价建议导线

跨越建筑物时，下相导线距屋顶的垂直最小距离不小于10.0m。如此，线路对沿线环境的电磁影响可控制在国家标准允许的范围内。

（4）环境敏感目标电磁环境影响分析

本工程架空线路对环境敏感目标处产生的电磁环境预测结果见表A-15。

表A-15　环境敏感目标电磁环境理论计算结果

编号	环境敏感目标	建筑特征	距线路边导线对地投影点水平距离(m)	距线路走廊中心对地投影点水平距离(m)	底导线对地高度(m)	预测点高度(m)	预测结果		是否达标
							工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)	
11	大众4S店仓库	一层坡顶，高约3m	25	31	10	1.5	0.0478	1.4566	达标
12	吉利4S店展厅	一层平顶，不可上人，高约12m	12	18	10	1.5	0.6929	4.5801	达标
14	晋新路在建楼房	八层平顶，高约24m	-12	-18	10	1.5	0.6929	4.5801	达标
						4.5	0.7609	5.8489	
						7.5	0.8814	7.2516	
						10.5	1.0266	8.5696	
						13.5	1.1658	9.5543	
						16.5	1.2734	10.0484	
						19.5	1.3248	9.9889	
						22.5	1.2976	9.3678	
						25.5	1.1867	8.2583	
15	**园艺场办公楼	一层坡顶，高约3m	-5	-11	10	1.5	2.3076	9.2593	达标
16	泉州**电子有限公司厂房	一层坡顶，高约6m	-18	-24	10	1.5	0.1604	2.6025	达标
17	杏田东南区**号民宅	三层平顶，高约9m	-6	-12	13	1.5	1.5022	5.7524	达标
						4.5	1.7188	8.3991	
						7.5	2.1930	12.5789	
						10.5	2.9285	18.6101	
18	杏田东南区**号民宅	三层平顶，高约9m	-6	-12	13	1.5	1.5022	5.7524	达标
						4.5	1.7188	8.3991	
						7.5	2.1930	12.5789	
						10.5	2.9285	18.6101	
19	杏田东南区**号民宅	三层平顶，高约9m	-25	-31	13	1.5	0.0494	1.2829	达标
						4.5	0.0754	1.4566	
						7.5	0.1101	1.6308	

						10.5	0.1464	1.7939	
20	杏田东北区**号民宅	两层坡顶，高约6m	-10	-16	13	1.5	0.9449	4.1820	达标
						4.5	1.0226	5.5984	
21	**汽车维修服务中心	一层平顶，不可上人，高约6m	-3	-9	13	1.5	1.8427	7.0757	达标
22	杏田东北区**号看护房	一层坡顶，高约3m	边导线内	3	13	1.5	1.9099	9.0497	达标
23	晋新路看护房	一层坡顶，高约3m	边导线内	中心线下	13	1.5	1.9099	9.3127	达标
24	杏板和平区**号看护房	一层坡顶，高约3m	-24	-30	13	1.5	0.0636	1.3785	达标
25	杏板和平区**号看护房	一层坡顶，高约3m	边导线内	中心线下	13	1.5	1.9099	9.3127	达标
26	杏板和平区**号看护房	一层坡顶，高约3m	边导线内	-4	13	1.5	1.9099	8.8443	达标
注：①表格中编号与附图8一致；②敏感目标序号17~21与敏感目标序号22同在#10档~#11档中，敏感目标序号24与敏感目标序号25、26同在#13档~#14档中，导线对地高度取值相同；③面向线路大号侧方向，杆塔中心左侧为负，右侧为正；④本工程边导线至杆塔中心点距离约5m，故敏感目标距线路走廊中心对地投影点水平距离=敏感目标距线路边导线对地投影点水平距离+边导线至杆塔中心点距离（6m）；⑤跨越点处预测取线下最大值。									

根据表A-15预测结果可知，在严格按照《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545—2010）及电磁环境影响预测分析要求的导线对地高度进行设计的基础上，项目建成运行后对环境敏感目标处电磁环境影响可以控制在国家相关标准限值允许范围内（公众曝露控制限值工频电场强度小于4000V/m，工频磁感应强度小于100μT）。

4.3 电缆输电线路电磁环境影响分析

本评价采用类比监测的方式对电缆线路产生的电磁环境影响进行预测。

（1）类比对象可比性分析

根据设计资料，本工程拟建电缆线路类比监测数据选择城区220kV输变电工程已运行的220kV前星Ⅰ、Ⅱ路双回电缆线路作为类比对象。类比线路主要指标对比如表A-16所示。

表A-16　220kV电缆类比线路主要技术指标对照表

技术指标	本工程电缆线路	类比线路	可比性分析
电压等级	220kV	220kV	相同
电缆型号	ZC-YJLW$_{02}$-Z-127/220 1×2000mm^2	ZC-YJLW$_{02}$-Z127/220 1×1600mm^2	相似
通道内电缆敷设情况	双回敷设	双回敷设	相同
通道形式	电缆隧道	电缆隧道	相同
敷设深度	1~2m	1~3m	相似
布置方式	地下电缆	地下电缆	相同
地表环境	平地	平地	相同
项目所在区域	泉州市	泉州市	相同

由表A-16可以看出，类比线路与本工程电缆线路电压等级、电缆回数、通道形式、布置方式、地表环境、所在区域均相同；电缆型号、敷设深度相似，且类比线路工程已通过竣工环境保护验收，监测数据可信。因此本次评价选择该线路工程作为类比对象是合理可行的。

（2）类比对象监测结果

类比对象监测条件详见表A-17，工频电场、工频磁场监测结果见表A-18。

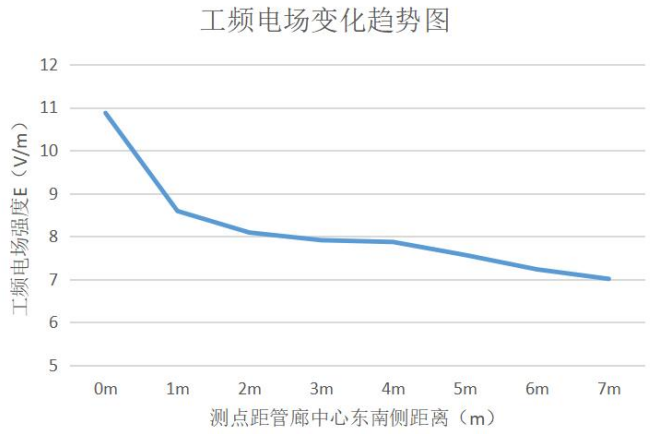
表A-17　类比对象监测条件一览表

类比对象	220kV 前星I、II路双回电缆线路
引用监测报告名称	《泉州城区 220kV 输变电工程竣工环境保护验收环境因子检测》
建设地点	泉州市丰泽区华大街道
监测时间	2025 年 5 月 21 日
监测因子	工频电场、工频磁场
监测指标	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）
布点原则	以地下电缆线路中心正上方的地面为起点，沿垂直于线路方向上布点，监测点间距为 1m，顺序测至电缆管廊边缘外延 7m 处为止
监测单位	福建中试所电力调整试验有限责任公司
监测仪器	SEM-600 工频电磁场分析仪，主机编号 D-2456，探头编号 N-2269。 检定有效期：2024 年 11 月 12 日~2025 年 11 月 11 日
气象条件	天气阴，昼间气温 27.6～31.2℃，相对湿度 63.2%～68.6%，大气压 99.93～100.22kPa，风速＜0.6～1.94m/s
运行工况	220kV前星I路：电压230.7～231.7kV，电流326.2～417.5A；

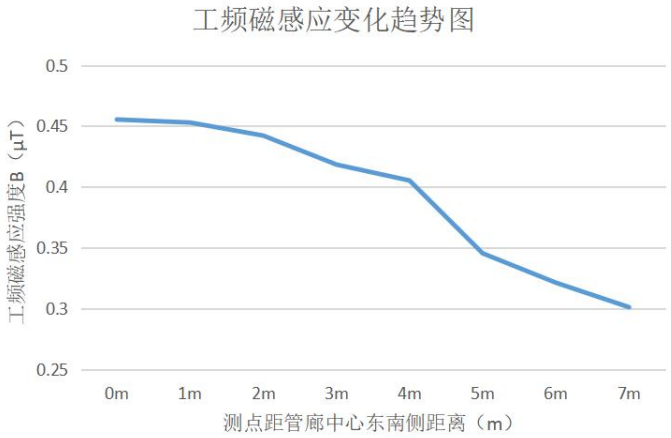
	220kV前星II路：电压230.9～231.7kV，电流296.2～371.2A

表A-18　类比对象周围电场强度、磁感应强度监测结果

测点	点位简述		电场强度E(V/m)	磁感应强度B(μT)
D25	220kV 前星I、II路电缆线路（双回敷设段）中心正上方东南侧外（城区 220kV 变电站东北侧围墙外空地处）	0m	10.87	0.4554
D26		1m	8.590	0.4529
D27		2m（电缆管廊边缘处）	8.090	0.4422
D28		3m	7.912	0.4184
D29		4m	7.870	0.4053
D30		5m	7.568	0.3455
D31		6m	7.233	0.3214
D32		7m	7.012	0.3013
注：测点编号来自类比对象监测报告。				



图A-10　类比对象工频电场强度变化趋势示意图



图A-11　类比对象工频磁感应强度变化趋势示意图

根据监测结果可知，220kV前星Ⅰ、Ⅱ路双回电缆线路周围测点处工频电场强度、工频磁感应强度值分别为7.012V/m～10.87V/m、0.3013μT～0.4554μT，小于《电

磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中规定的限值（工频电场强度公众曝露限值4000V/m，工频磁感应强度限值100μT）。结合本工程电缆线路的特点，可以类比出本工程电缆线路建成运行后，电缆线路沿线的工频电场、工频磁场强度值均可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）规定的4000V/m、100μT的限值要求。

4.4 新塘变电站间隔扩建工程电磁环境影响分析

本评价采用类比监测的方式对间隔扩建工程产生的电磁环境影响进行预测。

（1）类比对象可比性分析

本工程新塘变间隔扩建工程主变电压等级为220kV，户外布置，220kV出线8回，引用已运行的220kV庄墓变监测数据进行类比监测，具体类比分析情况见表A-19。

表A-19　本工程新塘变间隔扩建工程与220kV庄墓变类比分析一览表

类比项目	本工程新塘变	庄墓220kV变电站（类比对象）	可比性分析
电压等级	220kV	220kV	相同
主变规模	2×240MVA	2×240MVA	相同
总平面布置	主变户外布置，220kV配电装置户外GIS布置，110kV配电装置户内GIS布置，主变位于220kV配电装置和110kV配电装置之间，呈“一”字形排列。220kV出线采用架空出线，向东南侧出线；110kV出线采用架空出线，向西北侧出线。	主变户外布置，220kV配电装置户外GIS布置，110kV配电装置户外GIS布置，主变位于220kV配电装置和110kV配电装置之间，呈“一”字形排列。220kV出线采用架空出线，向南侧出线；110kV出线采用架空出线，向北侧出线。	主变均为户外布置，220kV配电装置均为户外布置，110kV配电装置均为户外布置，平面布置非常相似。具有可比性
主变布置型式	户外布置	户外布置	相同
220kV配电装置	户外GIS布置	户外GIS布置	相同
110kV配电装置	户外GIS布置	户外GIS布置	相同
220kV出线	6回架空出线，2回电缆出线	6回，架空出线	新塘变1回架空不带电，且地埋式电缆出线影响较小，对周边电磁环境影响相近，具有可比性
110kV出线	9回，架空出线	11回，架空出线	类比对象架空出线数量更多，影响更大，更为保守
围墙内占地面积	17306.24m^2	10620m^2	相似，类比站围墙内占地小于本项目，电磁环境影响更大，具有可比性
周边环境	平地	平地	相同
运行工况	/	运行电压已达到设计额定电压等级，变电站运行正常，详见表A-20	/

由上表可知，本次选用的220kV庄墓变与220kV新塘变电压等级、主变容量、布置型式、配电装置及周边环境均相同；220kV出线、占地面积相似；220kV庄墓变110kV架空出线数量更多，电磁影响更大，因此本次评价选择220kV庄墓变作为类比对象是合理可行的。

（2）类比对象监测结果

220kV庄墓变的监测条件详见表A-20，工频电、磁场监测结果见表A-21。

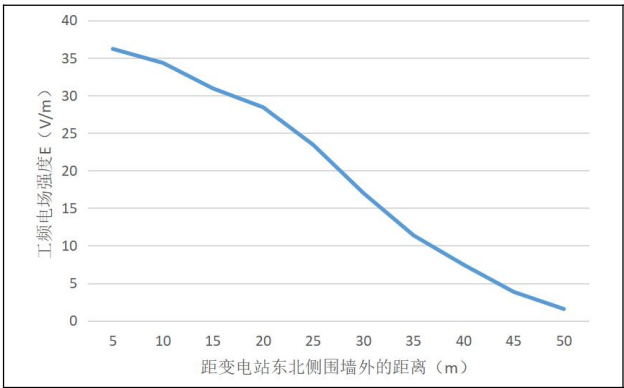
表A-20　类比对象监测条件一览表

类比对象	220kV 庄墓变			
类比监测报告名称	《合肥庄墓 220kV 输变电工程》			
监测时间	2022 年 12 月 7 日			
建设地点	合肥市长丰县			
监测单位	湖北君邦检测技术有限公司			
监测因子	工频电场、工频磁场			
监测指标	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）			
监测仪器	SEM-600 工频场强计，仪器编号 I-1737/D-1737			
气象条件	天气晴，气温5~8℃，相对湿度40%～48%，风速1.5～2.0m/s			
运行工况	设备名称	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）
	1号主变	228.15~231.37	5.16~70.11	0.16~28.67
	2号主变	228.18~231.40	16.74~48.81	0.11~17.40

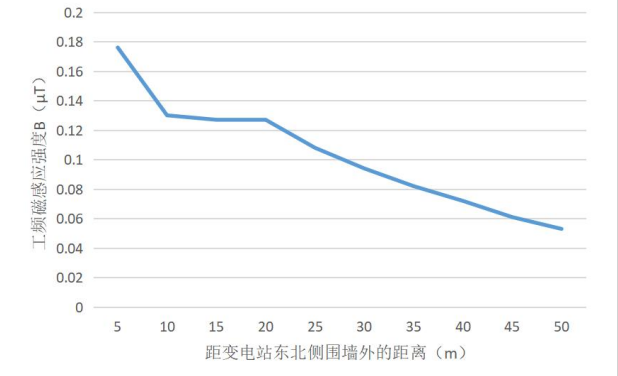
表 A-21　庄墓 220kV 变电站围墙外环境因子检测一览表

测点序号①	点位描述		电场强度E(V/m)	磁感应强度B(μT)
一、变电站厂界				
EB1	变电站东南侧偏北外5m		13.81	0.168
EB2	变电站东南侧偏南外5m		8.94	0.436
EB3②	变电站西南侧偏东外5m		1080.11	1.713
EB4②	变电站西南侧偏西外5m		567.28	0.634
EB5②	变电站西北侧偏南外5m		107.42	0.150
EB6	变电站西北侧偏北外5m		14.57	0.065
EB7	变电站东北侧偏西外5m		1.83	0.061
二、变电站监测断面				
EB8	变电站东北侧偏东外③	5m	36.19	0.176
EB9		10m	34.33	0.130
EB10		15m	30.92	0.127
EB11		20m	28.42	0.127

测点序号①	点位描述		电场强度E(V/m)	磁感应强度B(μT)
EB12		25m	23.41	0.108
EB13		30m	17.00	0.094
EB14		35m	11.37	0.082
EB15		40m	7.46	0.072
EB16		45m	3.84	0.061
EB17		50m	1.57	0.053
注：①测点编号来自类比对象监测报告；②EB3、EB4、EB3受变电站受西南侧220kV架空线路影响，检测结果偏大。③变电站东测、西侧受地形影响，南侧受出线影响不具备断面监测条件。				



工频电场强度变化趋势



工频磁感应强度变化趋势

图A-12　类比变电站监测断面电磁环境变化趋势图

根据监测结果，庄墓220kV变电站厂界四周工频电场强度、工频磁感应强度监测值分别为1.83V/m~1080.11V/m、0.061μT~1.713μT；厂界监测断面的工频电场强度为1.57V/m~36.19V/m，工频磁感应强度为0.053μT~0.176μT，符合《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）限值要求。

根据220kV庄墓变电站厂界监测结果，结合本项目的特点，可以预测出本工程新塘变间隔扩建建成运行后，四周厂界的工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）规定的4000V/m、100μT限值要求。

5 环境保护设施、措施分析与论证

根据项目环境影响特点、项目区域环境特点及环境影响评价过程中发现的问题补充相应的环境影响预防、减缓、补偿、恢复及环境管理措施，以保证本项目的建设符合国家环境保护的法律法规、技术政策的要求。

5.1 环境保护设施、措施分析

5.1.1 变电站

①变电站内金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头螺栓、闸刀片等均应做到表面光滑，尽量避免毛刺的出现。将变电站内电气设备接地，地下设接地网，以减少工频电场、工频磁场强度。

②运行期加强设备日常管理和维护，同时加强对工作人员进行有关电磁环境知识的培训，加强宣传教育。加强对附近居民有关高电压知识和环保知识的宣传教育。

5.1.2 输电线路

①架空输电线路设计除按《110kV～750kV架空输电线路设计规范》（GB50545—2010）执行外，220kV双回线路经过电磁环境敏感目标区域时，下相导线对地面（如有跨越则对屋面）最小距离10m；经过耕地、园地、道路等场所导线对地面最小距离6.5m。

②选购光洁度高的导线，减少尖端放电。所有线路、高压设备、建筑物钢铁件接地良好，设备导电元件间接触部件连接紧密，减少因接触不良而产生的火花放电。

③线路建成后，严格按照《电力设施保护条例》要求，禁止在电力保护区内兴建其他建筑物，确保线路附近居住等场所电磁环境符合相应评价标准。

④线路应按规定安装明显的警示和指示防护标志，严禁居民攀爬杆塔，以确保周围居民的安全。

⑤运行期加强设备日常管理和维护，同时加强对工作人员进行有关电磁环境知识的培训，加强宣传教育。加强对附近居民有关高电压知识和环保知识的宣传教育。

5.2 环境保护设施、措施论证

本项目设计过程中采取了严格的污染防治措施，即变电站选用表面光滑金属构件、电气设备接地等，线路通过合理选材、控制导线对地高度、加强线路日常管理和维护等环境保护措施，最大限度减小对沿线电磁环境影响。从环境影响预测分析来看，本项目所采取的污染防治措施技术有效合理。

这些防治设施、措施大部分是已运行输变电项目实际运行经验，结合国家环境保护要求而设计的，故在技术上合理易行。由于在设计阶段就充分考虑，避免了“先污染后治理”的被动局面，减少了财物浪费，既保护了环境，又节约了经费。因此，本项目已采取的设施、环保措施在技术上、经济上是可行的。

6 结论

（1）电磁环境现状评价结论

根据工频电场、工频磁场现状监测结果表明，本工程拟建福兴变电站周围、新塘变间隔扩建侧、拟建电缆线路上方、拟建架空线路沿线电磁环境敏感目标各监测点工频电场强度为1.08V/m～417.43V/m，工频磁感应强度为0.0109μT～1.8221μT，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中4000 V/m及100 μT的公众曝露控制限值要求。

本工程架空线路走廊下方监测点工频电场强度为 1.77V/m，工频磁感应强度0.0136μT，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场 10kV/m 及 100 μT的控制限值要求。

（2）电磁环境影响预测评价结论

①福兴变电站工程

本项目选用泉州山兜220kV变电站作为类比对象，类比结果具有可比性。根据泉州山兜220kV变电站监测结果，结合本项目的特点，可预测本工程变电站四周及电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）规定的4000V/m、100μT的限值要求。

②架空线路

根据预测分析可知，拟建双回220kV架空线路经过耕地、园地、道路等场所时，底导线对地高度应不小于6.5m；经过电磁环境敏感目标区域时，底导线对地（如有跨越则对屋面）最低高度应不小于10m。如此，线路运行产生的工频电场、工频磁场强度能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）规定的限值要求。

③电缆输电线路

本项目选用220kV前星I、II路双回电缆线路作为类比对象，类比结果具有可比性。根据类比对象监测结果，结合本项目的特点，可预测本工程电缆线路建成运行后电缆线路沿线工频电场强度、工频磁感应强度值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）规定的4000V/m、100μT的限值要求。

④新塘变间隔扩建工程

本项目选用庄墓220kV变电站作为类比对象，类比结果具有可比性。根据庄墓

220kV变电站监测结果，结合本项目的特点，可预测本工程变电站四周的工频电场强度、工频磁感应强度值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）规定的4000V/m、100μT的限值要求。

（3）电磁环境保护措施

为尽可能减小本项目对周边电磁环境的影响，本评价提出以下措施：

1）变电站

①变电站内金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头螺栓、闸刀片等均应做到表面光滑，尽量避免毛刺的出现。将变电站内电气设备接地，地下设接地网，以减少工频电场、工频磁场强度。

②运行期加强设备日常管理和维护，同时加强对工作人员进行有关电磁环境知识的培训，加强宣传教育。加强对附近居民有关高电压知识和环保知识的宣传教育。

2）输电线路

①架空输电线路设计除按《110kV～750kV架空输电线路设计规范》（GB50545—2010）执行外，220kV双回线路经过电磁环境敏感目标区域时，下相导线对地面（如有跨越则对屋面）最小距离10m，经过耕地、园地、道路等场所导线对地面最小距离6.5m。

②选购光洁度高的导线，减少尖端放电。所有线路、高压设备、建筑物钢铁件接地良好，设备导电元件间接触部件连接紧密，减少因接触不良而产生的火花放电。

③线路建成后，严格按照《电力设施保护条例》要求，禁止在电力保护区内兴建其他建筑物，确保线路附近居住等场所电磁环境符合相应评价标准。

④线路应按规定安装明显的警示和指示防护标志，严禁居民攀爬杆塔，以确保周围居民的安全。

⑤运行期加强设备日常管理和维护，同时加强对工作人员进行有关电磁环境知识的培训，加强宣传教育。加强对附近居民有关高电压知识和环保知识的宣传教育。

（4）专题评价总结论

综上所述，泉州福兴220千伏输变电工程在采取有效的电磁污染预防措施后，可以满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)规定的限值要求。因此，从电磁环境影响角度来看，该项目的建设是可行的。