

分类编号：262-2025-0001

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

(公开版)

项目名称：福建漳州永丰（金山）220kV 输变电工程

建设单位（盖章）：国网福建省电力有限公司漳州供电公司

编制日期：二〇二五年八月

目录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	14
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	32
四、生态环境影响分析	56
五、主要生态环境保护措施	75
六、生态环境保护措施监督检查清单	98
七、结论	105
电磁环境影响专题评价	106

一、建设项目基本情况

建设项目名称	福建漳州永丰（金山）220kV 输变电工程		
项目代码	2504-350600-04-01-588390		
建设单位联系人	林工	联系方式	0596-2982268
建设地点	永丰（金山）220kV 变电站：漳州市南靖县龙山镇圩埔村 五峰 500kV 变 220kV 永丰间隔扩建工程：漳州市芗城区五峰农场石碑村 五峰～永丰 220kV 双回线路：漳州市南靖县龙山镇、丰田镇及芗城区天宝镇、五峰农场		
地理坐标	拟建永丰（金山）220kV 变电站中心坐标：（东经 117 度 24 分 57.0753 秒，北纬 24 度 41 分 17.2700 秒） 五峰 500kV 变 220kV 永丰（金山）间隔扩建工程坐标：（东经 117 度 30 分 33.5823 秒，北纬 24 度 37 分 39.8934 秒） 线路起点坐标：（东经 117 度 24 分 58.0863 秒，北纬 24 度 41 分 15.8055 秒） 线路终点坐标：（东经 117 度 30 分 34.1713 秒，北纬 24 度 37 分 40.2709 秒）		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射 161 输变电工程	用地(用海)面积(m ²) /长度(km)	变电站永久占地面积： 2.5302hm ² ；线路塔基永久占地面积：0.7252hm ² ； 间隔扩建区永久占地： 0.0450hm ² （五峰变电站内，无新增占地）；临时占地面积：5.3072hm ² ； 线路路径长度：线路全长 15.6km（折单长 31.2km）
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）	漳州市发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	漳发改审〔2025〕43 号
总投资（万元）	XX	环保投资（万元）	XX
环保投资占比（%）	XX	施工工期	15 月

是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____
专项评价设置情况	①根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020）要求，本评价设置电磁环境影响专题评价； ②本工程环境影响报告表的内容与格式按照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》要求填写。根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》表1专项评价设置原则及环境敏感区定义，“涉及环境敏感区的项目应设生态专项评价，涉及环境敏感区是指建设项目位于、穿（跨）越（无害化通过的除外）环境敏感区”。本工程拟建架空线路一档跨越南靖县水土保持生态保护红线，跨越长度约0.23km，不在生态保护红线范围内立塔及设置临时占地，在生态保护红线范围内无永久占地与临时占地，工程施工期及运营期均不会对生态保护红线范围内区域造成扰动影响，属于无害化通过，因此本工程无需设置生态专题评价。
规划情况	《国网福建电力关于印发2025年一体化电网前期工作计划、前期费用计划的通知》（闽电发展〔2025〕57号）
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2025年一体化电网前期工作计划、前期费用计划的通知》（闽电发展〔2025〕57号）（见附件2），本工程已纳入国网福建省电力关于印发2025年一体化电网前期工作计划、前期费用计划，项目与福建省电网规划相符合

其他符合性分析	1 工程建设与法律法规符合性分析 本工程建设符合国土空间用途管制要求；本工程线路路径方案已取得南靖县自然资源局、漳州市芗城区自然资源局等有关政府部门及单位的同意。因此，本工程建设符合当地规划要求，变电站用地已取得南靖县自然资源局的《建设项目用地预审与选址意见书》；工程未进入《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）中规定的第三条（一）所列环境敏感区，项目建设符合国家和地方的法律法规政策要求。 2 工程建设与国土空间规划符合性分析 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）提出了要求。2022 年 10 月《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）启用了福建省“三区三线”划定成果，结合《漳州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（闽政文〔2024〕116 号）、《南靖县国土空间总体规划（2021-2035 年）》（闽政文〔2024〕191 号），将本工程地理矢量信息与漳州市“三区三线”的划定成果核对结果如下： （1）生态保护红线 根据漳州市自然资源局国土空间“一张图”系统叠图，本工程变电站未进入生态保护红线。本工程线路一档跨越南靖县水土保持生态保护红线，不在生态保护红线内立塔，属于无害化通过。 （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。输变电工程属于确保民生的必要公用设施
---------	---

	建设项目，有利于城镇开发建设。 （3）永久基本农田 永久基本农田是指按照一定时期人口和经济社会发展对农产品的需求，确定的不得擅自占用或改变用途的耕地。本工程变电站用地不涉及永久基本农田。 因此，本工程建设符合漳州市国土空间总体规划（2021-2035 年）、南靖县国土空间总体规划（2021-2035 年）要求。 3 工程建设与生态环境分区管控符合性分析 根据《漳州市生态环境局关于发布漳州市 2023 年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（漳环综〔2024〕37 号），本工程建设与生态环境分区管控符合性分析如下： （1）与生态保护红线的符合性分析 本工程变电站未进入生态保护红线。本工程线路一档跨越南靖县水土保持生态保护红线，不在生态保护红线内立塔，属于无害化通过。 （2）与环境质量底线的符合性分析 根据本次环评现状监测的数据分析可知，本工程所在区域工频电场强度、工频磁感应强度监测值均符合《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中公众曝露控制限值要求。声环境质量均满足《声环境质量标准》（GB 3096—2008）相应的声环境功能区划要求。 施工期产生的施工噪声、少量粉尘、固体废物等在采取相应的防治措施后，能够满足相应环境质量要求。运营期无生产废水、废气产生，经环境影响分析预测，本工程投入运行后，变电站厂界噪声不超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348—2008）中的 2 类排放限值要求，线路周边声环境质量均满足《声环境质量标准》（GB 3096—2008）相应的声环境功能区划要求。工频电磁场可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中
--	--

	公众曝露控制限值要求，对周围环境影响较小，不会对区域环境质量底线造成冲击。因此，本工程建设符合环境质量底线要求。 （3）与资源利用上线的符合性分析 本工程利用的资源主要为土地资源，变电站站址所在用地现状为林地及其他农用地，已取得《建设项目用地预审与选址意见书》，规划为公用设施用地——供电用地，站址总征地面积 2.5302hm²，临时占地面积 0.3850hm²；拟建线路主要经过山地林区，新建 40 基铁塔，塔基占地面积约 0.7252hm²，塔基占地面积较分散，单基铁塔占地面积小；施工临时占地面积约 5.3072hm²，临时占地在施工结束后恢复为原有土地使用功能，不影响土地的性质。因此，本工程占用的土地资源总量小，建设用地符合资源利用上线的要求。 （4）与生态环境准入清单的符合性分析 本工程为电力行业中“电力基础设施建设的电网改造与建设”项目，属于电网基础设施建设项目，结合《福建省生态环境分区管控数据应用平台》的查询结果，本工程涉及 5 个生态环境管控单元，其中优先保护单元 3 个，一般管控单元 2 个（福建省生态环境分区管控综合查询报告见附件 12），工程建设符合生态环境管控单元要求，详见表 1-1、表 1-2。 4 与生态公益林符合性分析 本工程线路穿越省级生态公益林段路径累计长度约 2.5km，4 基铁塔位于二级保护范围，2 基铁塔位于三级保护范围。线路与生态公益林位置关系详见附图 12。 （1）根据《中华人民共和国森林法》（中华人民共和国主席令第三十九号）第三十九条“禁止毁林开垦、采石、采砂、采土以及其他毁坏林木和林地的行为”；第四十九条“国家对公益林实施严格保护。在符合公益林生态区位保护要求和不影响公益林生态功能的前提下，经科学论证，可以合理利用公益林林地资
--	---

	源和森林景观资源，适度开展林下经济、森林旅游等。利用公益林开展上述活动应当严格遵守国家有关规定。” （2）根据《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34号）第九条“严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续”。 （3）根据《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业局令 第 35 号）第五条“建设项目占用林地的审核权限，按照《中华人民共和国森林法实施条例》的有关规定执行。建设项目占用林地，经林业主管部门审核同意后，建设单位和个人应当依照法律法规的规定办理建设用地审批手续”。 （4）根据《福建省生态公益林条例》第二十条：“国家级和省级生态公益林应当根据生态区位和生态状况，统一实行分级保护：（一）一级保护，为纳入生态保护红线划定区域的生态公益林；（二）二级保护，为生态保护红线以外的国家级生态公益林和部分生态区位重要或者生态状况脆弱的省级生态公益林；（三）三级保护，为除一级保护和二级保护区域以外的省级生态公益林”。第二十三条“一级保护的生态公益林按照国家对生态保护红线的管控要求予以保护”。第二十四条“二级保护的生态公益林除经依法批准的基础设施、省级以上的重点民生保障项目和公共事业项目之外，禁止开发”。第二十五条“三级保护的生态公益林除经依法批准的基础设施、民生保障项目和公共事业项目之外，禁止开发”。第二十八条“经依法批准利用的生态公益林，由所在地县级人民政府按照增减平衡、先补后用、保证质量的原则，在本行政区域重点生态区位内进行调整补充；本行政区域内调整补充有困难的，应当向上一级人民政府提出申请，由上一级人民政府在本行政区域内组织异地补充，异地补充所需费用
--	--

	由提出申请的县级人民政府承担”。 本项目新建输电线路穿（跨）越生态公益林，不属于以上法律法规明令禁止的活动，已取得南靖县林业局、福建省漳州天宝国有林场的原则同意，林地使用后续将按主管部门的要求，依相关法律法规履行林地使用审核审批手续。 5 工程建设与国家产业政策符合性分析 根据《产业结构调整指导目录(2024 年本)》，本工程建设属于“第一类 鼓励类，四、电力，2. 电力基础设施建设的电网改造与建设”项目，工程建设符合国家产业政策要求。 6 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113—2020）的符合性分析 根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113—2020）中变电站选址相关技术要求，具体符合性分析见表 1-3。
--	--

表 1-1 本工程与漳州市生态环境总体准入要求的符合性分析

适用范围		准入要求	本工程情况	符合性分析
陆域	空间布局约束	1. 除古雷石化基地外, 漳州市其余地区不再布局新的石化中上游项目。2. 钢铁行业仅在漳州台商投资区、漳州招商局经济技术开发区、漳州市金峰经济开发区、浦南工业园进行产业延伸, 严控钢铁行业新增产能, 确有必要新建的应实施产能等量或减量置换。2. 北溪江东北引桥闸、西溪桥闸以上流域禁止发展对人体健康危害大、产生难以降解废物、水污染较大的产业, 禁止新建、扩建制革、电镀、漂染行业和以排放氨氮、总磷等为主要污染物的工业项目。禁止在流域一重山范围内新增矿山开采项目, 其他流域均需注重工业企业新增源准入管控, 禁止新建、扩建以发电为主的水电站项目。3. 除电镀集控区外, 禁止新建集中电镀项目, 企业配套电镀工序或其他金属表面处理工序排放重点重金属污染物需实行“减量置换”或“等量替换”, 原规划环评中明确提出废水零排放要求的园区除外。4. 单元内涉及永久基本农田的, 应按照《福建省基本农田保护条例》(2010 修正本)、《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》(国土资规〔2018〕1 号)、《中共中央国务院关于加强耕地保护和改进占补平衡的意见》(2017 年 1 月 9 日) 等相关文件要救济进行严格管理。	本工程为电网基础设施建设项目, 不涉及生产废水、废气排放, 工程占地不涉及永久基本农田。	符合
	污染物排放管控	1. 新建有色项目应执行大气污染物特别排放限值, 新改扩建(含搬迁)水泥项目应达到超低排放水平, 现有水泥项目应如期进行超低排放改造, 现有及新建钢铁、火电项目均应达到超低排放限值要求。2. 涉新增 VOCs 排放项目, 实行 VOCs 总量控制, 落实相关规定要求。	本工程为电网基础设施建设项目, 不涉及大气污染物排放。	符合
	环境风险防控	无	/	/
	资源开发效率要求	无	/	/

表 1-2 本工程与环境管控单元准入要求						
陆域生态环境管控单元	环境管控单元名称	管控单元分类	管控要求		本工程相关情况	符合性分析
ZH35060210006	芗城区水土保持一般生态空间	优先保护单元	空间布局约束	依据《中华人民共和国水土保持法》《中华人民共和国水土保持法实施条例》《福建省水土保持条例》等水土保持有关法律法规进行管理。禁止开发建设活动要求： 1. 水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。在侵蚀沟的沟坡和沟岸、河流的两岸以及湖泊和水库的周边，土地所有权人、使用权人或者有关管理单位应当营造植物保护带； 2. 禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动； 3. 禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物； 4. 禁止毁林、毁草开垦和采集发菜。禁止在水土流失重点预防区和重点治理区铲草皮、挖树兜或者滥挖虫草、甘草、麻黄等。 5. 禁止在下列区域挖砂、取土、采石、挖土洗砂或从事其他可能造成水土流失的活动： （1）小（1）型以上水库设计蓄水线以上、重要饮用水水源地一重山范围内的山坡地； （2）重点流域支流、一级支流两岸外延五百米或者一重山范围内；（3）铁路、公路两侧外延五十米范围内十度以上的山坡地。 6. 禁止全坡面开垦、顺坡开垦耕种等不合理的开发生产活动。 限制开发建设活动要求： 1. 在二十五度以上陡坡地种植经济林的，应当科学选择树种，合理确定规模，采取水土保持措施，防止造成水土流失； 2. 在禁止开垦坡度以下、五度以上的荒坡地开垦种植农作物，应当采取水土保持措施； 3. 生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失； 4. 在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，报水行政主管部门审批，并按照经批准的水土保持方案，采取水土流失预防和治理措施。	本工程为电网基础设施建设项目，不属于全坡面开垦、顺坡开垦耕种等开发生产活动，不属于新建土地资源高消耗产业，不涉及在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石、开采零星矿产资源等可能造成水土流失的活动。	符合

ZH35062 710006	南靖县水土保持生态红线	优先保护单元	空间布局约束	依据《中华人民共和国水土保持法》《中华人民共和国水土保持法实施条例》《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》《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》《福建省水土保持条例》等水土保持生态保护红线有关法律法规进行管理。 禁止开发建设活动要求： 1. 水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。在侵蚀沟的沟坡和沟岸、河流的两岸以及湖泊和水库的周边，土地所有权人、使用权人或者有关管理单位应当营造植物保护带； 2. 禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动； 3. 禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物； 4. 禁止毁林、毁草开垦和采集发菜。禁止在水土流失重点预防区和重点治理区铲草皮、挖树兜或者滥挖虫草、甘草、麻黄等。 5. 禁止在下列区域挖砂、取土、采石、挖土洗砂或从事其他可能造成水土流失的活动： （1）小（1）型以上水库设计蓄水线以上、重要饮用水水源地一重山范围内的山坡地； （2）重点流域支流、一级支流两岸外延五百米或者一重山范围内； （3）铁路、公路两侧外延五十米范围内十度以上的山坡地。 6. 禁止全坡面开垦、顺坡开垦耕种等不合理的开发生产活动。 限制开发建设活动要求： 1. 在二十五度以上陡坡地种植经济林的，应当科学选择树种，合理确定规模，采取水土保持措施，防止造成水土流失； 2. 在禁止开垦坡度以下、五度以上的荒坡地开垦种植农作物，应当采取水土保持措施； 3. 生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成水土流失； 4. 在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，报水行政主管部门审批，并按照经批准的水土保持方案，采取水土流失预防和治理措施。 允许开发建设活动要求：在符合法律法规的前提下，红线范围内允许开展《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》规定的对生态功能不造成破坏的有限人为活动。	本工程为电网基础设施建设项，拟建架空线路一档跨越南靖县水土保持生态保护红线，不在生态保护红线范围内立塔及设置临时占地，在生态保护红线范围内无永久占地与临时占地，且无具体建设活动，不会对生态功能造成破坏。	符合
-------------------	-------------	--------	--------	--	---	----

ZH35062 710012	南靖县水土保持一般生态空间	优先保护单元	空间布局约束	依据《中华人民共和国水土保持法》《中华人民共和国水土保持法实施条例》《福建省水土保持条例》等水土保持有关法律法规进行管理。禁止开发建设活动要求： 1. 水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。在侵蚀沟的沟坡和沟岸、河流的两岸以及湖泊和水库的周边，土地所有权人、使用权人或者有关管理单位应当营造植物保护带； 2. 禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动； 3. 禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物； 4. 禁止毁林、毁草开垦和采集发菜。禁止在水土流失重点预防区和重点治理区铲草皮、挖树兜或者滥挖虫草、甘草、麻黄等。 5. 禁止在下列区域挖砂、取土、采石、挖土洗砂或从事其他可能造成水土流失的活动：（1）小（1）型以上水库设计蓄水线以上、重要饮用水水源地一重山范围内的山坡地；（2）重点流域支流、一级支流两岸外延五百米或者一重山范围内；（3）铁路、公路两侧外延五十米范围内十度以上的山坡地。 6. 禁止全坡面开垦、顺坡开垦耕种等不合理的开发生产活动。 限制开发建设活动要求： 1. 在二十五度以上陡坡地种植经济林的，应当科学选择树种，合理确定规模，采取水土保持措施，防止造成水土流失； 2. 在禁止开垦坡度以下、五度以上的荒坡地开垦种植农作物，应当采取水土保持措施； 3. 生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失； 4. 在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，报水行政主管部门审批，并按照经批准的水土保持方案，采取水土流失预防和治理措施。	本工程为电网基础设施建设项目，不属于全坡面开垦、顺坡开垦耕种等开发生产活动，不属于新建土地资源高消耗产业，不涉及在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石、开采零星矿产资源等可能造成水土流失的活动。	符合
ZH35060 230001	芗城区一般管控单元	一般管控单元	空间布局约束	1. 一般建设项目不得占用永久基本农田，重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，必须依法依规办理。 2. 禁止随意砍伐防风固沙林和农田保护林。	本工程为电网基础设施建设项目，不涉及永久基本农田，不砍伐砍伐防	符合

					风固沙林和农田保护林。	
ZH35062730001	南靖县一般管控单元	一般管控单元	空间布局约束	1. 一般建设项目不得占用永久基本农田，重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，必须依法依规办理。2. 禁止随意砍伐防风固沙林和农田保护林。	本工程为电网基础设施建设项目，不涉及永久基本农田，不砍伐防风固沙林和农田保护林。	符合

表 1-3 《输变电建设项目环境保护技术要求》中选址选线符合性分析一览表

序号	《输变电建设项目环境保护技术要求》 (HJ 1113—2020) 中选址选线相关要求	落实情况
1	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本工程拟建架空线路一档跨越南靖县水土保持生态保护红线，不在生态保护红线范围内立塔及设置临时占地，在生态保护红线范围内无永久占地与临时占地，不会对生态功能造成破坏，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。
2	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。	拟建变电站选址已按终期规模综合考虑进出线走廊，使进出线不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。
3	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	拟建变电站及线路主要位于丘陵山地，评价范围内有效避让以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域。
4	同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等方式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	拟线路走廊出线段全线采用同塔双回架设。
5	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	拟建变电站区域声环境为 2 类区，不属于 0 类声环境功能区。
6	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	变电站 220kV 配电采用户内 GIS 装置，尽量减少变电站面积，减少土地占用，工程建设土石方尽量自身平衡，减少对生态环境的不利影响。
7	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	在施工图设计阶段，将进一步结合现场踏勘，优化路径、塔基选址，采用高跨设计，以减少林木砍伐。
8	进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ 19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	拟建输电线路不涉及自然保护区。

二、建设内容

地理位置	本工程新建永丰（金山）220 千伏变电站站址位于漳州市南靖县龙山镇圩埔村,本工程扩建间隔的五峰 500 千伏变电站站址位于漳州市芗城区天宝镇五峰农场。本工程新建线路五峰～永丰 220kV 线路工程，途经南靖县龙山镇、丰田镇及芗城区天宝镇、五峰农场。 项目地理位置见附图 1。 （1）福建漳州永丰（金山）220kV 变电站工程 拟建的 220kV 永丰（金山）变电站站址位于漳州市南靖县龙山镇圩埔村，龙山镇位于漳州市南靖县中部，东接芗城区、华安县、西邻船场镇、南坑镇，北连金山镇，南邻山城镇、丰田镇，是漳州市面积最大的乡镇，是闽西南交通要道和农副产品集散地。圩埔村站址范围内为林地（竹林为主），站址场地属于丘陵地貌，场地为缓坡、斜坡地形。 （2）福建漳州五峰 500kV 变 220kV 永丰（金山）间隔扩建工程 五峰 500 千伏变电站站址位于漳州市芗城区天宝镇五峰农场石碑村，属于天宝镇核心农副产品集散区，以亚热带水果（如荔枝、龙眼）、园林苗木种植为主。 （3）五峰～永丰 220kV 线路工程 本工程新建线路五峰～永丰 220kV 线路工程，途经南靖县龙山镇、丰田镇及芗城区天宝镇、五峰农场。龙山镇位于漳州市南靖县中部，是漳州市面积最大的乡镇，是闽西南交通要道和农副产品集散地。丰田镇位于漳州市南靖县东部，属于亚热带季风气候，温暖湿润，以农业经济作物（兰花、水稻）和人工绿化为主，适合常绿阔叶林生长，周边丘陵地带分布马尾松、杉木等人工林以及天然次生林。天宝镇位于漳州市芗城区西部，香蕉是天宝镇核心经济作物，以物华天宝著称；五峰农场位于漳州市芗城区天宝镇境内，地处天宝镇北部，以种植亚热带水果（如香蕉、花卉、盆景）和园林绿化苗木为主，兼具粮食、蔬菜生产。
------	---

项目组成及规模	1 工程建设必要性 目前，南靖地区现状两个 220kV 变电站紫荆变和坂后变均集中于南靖县南部，南靖中北部龙山、书洋、金山 3 座 110kV 变电站均由 220kV 紫荆变辐射供电，110kV 供电距离较长，供电可靠性较低。220kV 永丰（金山）变工程投产后，可将 110kV 金山变、龙山变供电结构均优化为由 220kV 紫荆变和永丰（金山）变形成的“手拉手”供电结构，梳理南靖中北部 110kV 电网结构，提高南靖中北部电网的供电可靠性。此外，目前华安县北部电网由 220kV 银塘变经 4 回 110kV 长线路供电，供电可靠性较低。220kV 永丰（金山）变投产后，可考虑将 110kV 城关变、高车变供电结构优化为由 220kV 银塘变和永丰（金山）变形成的“手拉手”供电结构，提高华安北部电网的供电可靠性。 为满足漳州市南靖县负荷发展需要，缓解 220kV 紫荆变供电压力，优化南靖中北部及华安北部 110kV 网架结构，提高区域供电可靠性，保障区域供电安全，根据最新电网规划，规划 2026 年新建永丰（金山）220kV 变电站是必要的。国网福建省电力有限公司拟在 2026 年新建永丰（金山）220kV 输变电工程，并配套建设 220 千伏线路。 根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《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 年版）》，本工程属管理名录中的“五十五、核与辐射 161 输变电工程的其它（100 千伏以下除外）列中”，应编制环境影响报告表。受国网福建省电力有限公司漳州供电公司委托（委托书见附件 1），我公司（福建中试所电力调整试验有限责任公司）开展漳州永丰（金山）220 千伏输变电工程环境影响评价工作。 2 工程组成及建设规模 拟建漳州永丰（金山）220 千伏输变电工程项目组成见表 2-1。
---------	---

表 2-1 漳州永丰（金山）220 千伏输变电工程建设内容一览表

工程组成		建设内容及规模
永丰（金山）220kV 变电站工程	主体工程	主变户外布置，配电装置户内 GIS 布置，本期新建主变3号主变，1×180MVA；本期220kV 架空出线2回，110kV 架空出线7回；电容器组2×6+2×8Mvar
	占地面积	变电站总征地面积 2.5302hm ² ，围墙内占地面积为 8050m ²
	环保工程	设置排水沟、挡土墙、护坡、植草等
		站内新建一座2m ³ 化粪池，站区雨污分流制排水系统
		低噪声主变、主变减震降噪措施
		站内设置垃圾收集箱1套
		站内新建一座有效容积为90m ³ 事故油池，主变压器下方建设事故油坑，用管道与事故油池相连
	辅助工程	辅助用房、消防水池及泵房，消防砂箱等
输电线路工程	临时工程	临时施工场地、临时围挡、临时沉淀池、表土堆放场，站外供排水管区
	主体工程	线路起自 500kV 五峰变 220kV 构架，终止于拟建 220kV 永丰（金山）变。新建线路总长约 15.6km，全线采用双回路架空架设。
	塔基及占地面积	新建塔基 40 基，塔基占地面积约 0.7252hm ²
	导线型号	2×JL1/LHA1-210/220 型铝合金芯铝绞线
	地线型号	两根地线均采用 72 芯 OPGW 复合光缆
	环保工程	设置截排水沟、植被恢复措施等
间隔扩建工程	临时工程	牵张场、跨越场、施工临时道路、塔基施工场地
	主体工程	在五峰 500kV 变电站 220kV 配电装置建设出线间隔 2 回，至 220kV 永丰（金山）变
	占地面积	五峰 500kV 变电站间隔扩建施工均位于变电站围墙内，占地面积 0.0450hm ² ，不新增占地面积。

3 永丰（金山）220kV 变电站工程

(1) 建设规模

拟建永丰（金山）220kV 变电站按照终期规模设计，一次性征地，分期建设，变电站建设规模及布置型式见表 2-2。

表 2-2 永丰（金山）220kV 变电站建设规模及布置型式一览表

工程名称	本期	远期
主变容量	1×180MVA	3×180MVA
主变布置方式	主变户外布置	主变户外布置
电气布置型式	220kV 和 110kV 采用户内 GIS 设备	220kV 和 110kV 采用户内 GIS 设备
220kV 出线	2 回	6 回

110kV 出线	7 回	12 回
10kV 出线	10 回	30 回
电容器组规模	2×6+2×8Mvar	3×（2×6+2×8）Mvar
站用变容量	2×630kVA	2×630kVA
低压侧接地装置容量	315kVA	3×315kVA

（4）辅助与环保工程

1）雨污水处理系统：站内新建化粪池一座，有效容积 2m³；雨水、生活污水采取雨污分流制。

2）事故排油系统：站内新建有效容积为 90m³的事故油池一座，主变压器下方建设事故油坑，用管道与事故油池相连。当变压器发生事故时，变压器油通过主变下方集油坑，经排油管排入事故贮油池。事故贮油池为油水分离式钢筋混凝土地下式圆形结构，具有油水分离功能，临时放空和清淤用潜水泵抽吸。

3）生活垃圾：站内设置垃圾收集箱 1 套，值守人员及运维检修人员产生的少量生活垃圾集中分类收集后统一清运处理。

4）给排水系统：变电站水源采用市政给水。场地雨水经站内排水沟有组织排放至站外水渠；生活污水经化粪池处理后定期清掏，不外排。

5）消防系统：本工程室外设置一座 486m³的钢筋混凝土消防水池。

4 五峰～永丰 220kV 线路工程

（1）建设规模

线路起自 500kV 五峰变 220kV 构架，终止于拟建 220kV 永丰（金山）变电站。新建线路总长约 15.6km，全线采用双回路架空架设。

（2）导线、地线型号

本工程线路导线拟采用 2×JL1/LHA1-210/220 型铝合金芯铝绞线，两根地线均采用 72 芯 OPGW 复合光缆。具体导线参数见表 2-3。

表 2-3 导线型号及技术参数一览表

序号	名称		参数
1	导线类型		铝合金芯铝绞线
2	导线型号		2×JL1/LHA1-210/220
3	截面积（mm ² ）		426
4	外径（mm）		26.8
5	单位重量（kg/km）		1175.5
6	允许电流 （A/根）	70℃	535.3
		80℃	734.8
7	极限输送功率 （MW/回）	70℃	434.3
		80℃	557.1

（3）铁塔

本工程共新建双回杆塔 40 基，具体铁塔技术指标见表 2-4。

表 2-4 本项目杆塔使用情况一览表

塔型	回路数	类型	可用呼高（m）	设计转角（°）	杆塔数量
220-GC21S-ZC1A	双回	直线	30-33	0	3
220-GC21S-ZC2A	双回	直线	33-39	0	3
220-GC21S-ZC3A	双回	直线	33-45	0	5
220-GC21S-ZC4A	双回	直线	39	0	2
220-GC21S-ZCKA	双回	直线	57	0	1
220-GD21S-ZC1A	双回	直线	33	0	1
220-GD21S-ZCKA	双回	直线	48-54	0	4
220-GC21S-JC1A	双回	转角	27-30	0-20°	6
220-GC21S-JC2A	双回	转角	27-30	20-40°	4
220-GC21S-JC3A	双回	转角	30	40-60°	2
220-GC21S-DJC1A	双回	转角	24	0-40°	1
220-GD21S-JZYA	双回	转角	15-18	0-90°	2
220-GD21S-JC4A	双回	转角	30	60-90°	1
220-GD21S-JC1A	双回	转角	30	60-90°	3
220-GC21S-DJC2A	双回	转角	30	40-90°	2
合计					40

（4）基础

根据本工程地质、水文条件，丘陵段塔位，一般不考虑地下水的影响下，推荐采用挖孔基础、掏挖基础，在地形条件好及道路方便的情况下，优先考虑采用机械挖孔基础、微型桩基础；冲洪积平原塔位，由于受地下水的影响，推荐采用灌注桩基础、板式基础。具体基础指标见表 2-5。

表 2-5 本项目基础使用情况一览表

基础类型	使用比例
板式基础	2.5%
掏挖式基础	15%
人工挖孔基础	35%
灌注桩	10%
微型桩基础	2.5%
机械挖孔基础	35%

（5）线路主要交叉跨越情况

本工程架空线路跨越10kV单回电力线路10次、低压线及通信线20次、一般公路18次、土路7次、高速公路2次、河流2次、天然气管道7次；钻越500kV双回电力线路1次；根据《220kV~750kV架空输电线路设计规范》（GB 50545—2010）不同地区导线的对地距离取值见表2-6。

表 2-6 220kV 架空线路在不同地区导线的对地距离要求（m）

序号	对地和交叉跨越物	最小垂直距离（m）
1	居民区	7.5
2	非居民区	6.5
3	交通困难地区（车辆、农业机械不能到达地区）	5.5
4	建筑物（垂直/最大风偏后净空）	6.0/5.0
5	建筑物（无风时边导线与建筑物之间的水平距离）	2.5
6	对树木自然生长高（垂直/最大风偏后净空）	4.5/4.0
7	导线与果树、经济作物、城市绿化灌木及街道树之间的最小垂直距离	3.5
8	高速公路、国道、省道及简易公路	8.0
9	电力线路	4.0

本工程新建架空线路将严格执行《220kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545—2010）的要求，确保导线对地和交叉跨越物的距离可满足设计规范要求。

5 漳州五峰 500kV 变电站 220kV 永丰（金山）间隔扩建工程

在五峰500kV 变电站220kV 配电装置建设出线间隔2回，至220kV 永丰（金山）变。已建五峰500kV 变220kV 间隔朝东南出线，本期两回线路自五峰变220kV 构架第13、14间隔采用双回路架空出线。

6 工程占地

本工程建设用地包括新建变电站站址用地、线路塔基占地及施工临时占地。

（1）永久占地

根据建设项目用地预审及选址意见书及设计资料，变电站总用地总面积 2.5302hm²，其中围墙内占地面积 0.8050hm²。线路新建 40 基杆塔，塔基永久占地面积约 0.9000hm²。五峰 500kV 变电站间隔扩建施工均位于变电站围墙内，占地面积 0.0450hm²，无新征占地。

（2）临时占地

根据设计及水保提供资料，变电站施工临时占地面积约 0.1700hm²，位于变电站征地红线内，新建线路主要沿山地走线，新建 40 基铁塔，线路施工临时占地主要包括塔基施工区、牵张场、跨越场以及施工道路等。本工程线路拟设置 5 处牵张场，9 处跨越场，牵张场及跨越场临时占地面积约 0.5300hm²，杆塔施工需设置施工料场及材料临时堆放场，塔基施工临时占地面积约 1.6000hm²，施工临时道路临时占地面积约 2.8015hm²。

工程占地面积及类型见表2-7。

表2-7 工程占地面积及类型					
工程名称		占地性质及面积（hm ² ）			占地类型
		永久占地	临时占地	合计	
永丰（金山）220kV 变电站新建工程	变电站区	2.5302	0.3850	2.9152	永久占地：林地2.5258hm ² ，其他农用地0.0044hm ² 临时占地：交通运输用地0.0432hm ² ，其他土地0.3418hm ²
	施工生产生活区	/	（0.0500）	（0.0500）	位于变电站区
	临时堆土区	/	（0.1200）	（0.1200）	位于变电站区
五峰500kV 变电站间隔扩建工程		（0.0450）	/	/	在已有变电站红线内，未新征用地
输电线路工程	塔基及施工区	0.7252	1.9717	2.6969	耕地、林地
	牵张场及跨越场地区	/	0.5300	0.5300	林地
	施工道路区	/	2.4205	2.4205	林地、耕地、园地
总计		3.3004	5.3072	8.6076	括号内数据为红线内用地，总计中不纳入重复统计

注：表中数据引用本项目水土保持方案报告。

7 土石方工程

根据设计及水保方案，本工程开挖土石方总量 9.3160 万 m³（包含表土剥离 1.1035 万 m³），回填土石方总量 8.9304 万 m³（包含表土回覆 1.1035 万 m³），无借方，弃方 0.3856 万 m³，弃方运至政府指定地点。

8 环保拆迁

本项目不涉及环保拆迁。

9 主要经济技术指标

本项目总投资约 XX 万元，其中环保投资 XX 万元，环保投资占总投资 XX%。计划开工时间 2025 年 10 月，完工时间 2026 年 12 月，建设周期为 15 个月。

总平面及现场布置

1 工程布局情况

(1) 变电站平面布置

①土建总平面布置

本站采用半户内布置方案。站区呈三行式布置，站区方位为北偏西 3.67°，220kV 配电装置楼位于站区南侧；3 台主变布置在站区中心地带；110kV 配电装置楼位于站区北侧；进站大门入口位于站区东侧，辅助用房布置在大门入口东侧，消防水池及水泵房布置在辅助用房南侧。站区围墙内占地面积 0.8050hm²，变电站总用地面积 2.5302hm²。站区围墙采用 2.5m 高装配式围墙，大门采用 6.5m 宽电动推拉大门。站内道路采用郊区型道路，主变运输道路宽 4.5m，转弯半径为 12m，其余环形道路宽 4.0m，转弯半径为 9.0m。

拟建漳州永丰（金山）220kV 变电站经济技术指标见表 2-8。

表 2-8 拟建漳州永丰（金山）220kV 变电站经济技术指标一览表

序号	指标	单位	数量	备注
1	站址总用地面积	hm ²	2.5302	/
1.1	站区围墙内用地面积	hm ²	0.8050	/
1.2	进站道路用地面积	hm ²	0.4234	/
1.3	其他用地面积	hm ²	1.1225	
2	进站道路	m	261	
3	站内主电缆沟长度	m	270	/
4	站内外挡土墙体积	m ³	4366	/
5	站内外护坡面积	m ²	7805	/
6	站内道路面积	m ²	1710	/
7	均压地坪	m ²	400	/
8	总建筑面积	m ²	4382	/
9	站区围墙长度	m	353	高度 2.5m，实体围墙
10	站外绿地地坪	m ²	12395	其中南侧回填区复绿 5669m ² ，因施工导致站外复绿 6726m ²
11	站内绿化地坪	m ²	3200	植草
12	征地围栏及防护围栏	m	890	采用 1.8m 高成品钢丝网

②电气总平面布置

全站总布置按照最终规模设计，220kV 和 110kV 采用户内 GIS 设备，10kV 采用户内中置式开关柜，主变压器户外布置。站内两幢建筑，分别为 220kV 配电装置楼和 110kV 配电装置楼；3 台主变压器布置在两幢建筑楼之间，采用户外布置；配电装置楼周围设置环形运输道路。220kV 配电装置楼一层布置 10kV 无功补偿装置，二层布置 220kV 户内 GIS 和就地二次设备室；110kV 配电装置楼一层为 10kV 配电装置室，二层为 110kV GIS 室和二次设备室。进站道路位于站区东侧中部。

（2）线路路径

本工程线路自五峰变北侧第一、二个 220kV 构架架空出线，随后左转平行 220kV 五峰～银塘 I、II 线路一段距离。接着线路继续往北走线，依次跨越 G76 厦蓉高速公路、两次天然气管道后左转跨越 500kV 长泰特～五峰双回线路并再次跨越两次天然气管道。之后线路避开天宝林场的防护林带与旅游景区，在十二岭附近离开漳州市芗城区县界，进入漳州市南靖县。到达南靖县后，线路继续往西北走线，期间避让南靖十字岭战斗遗址（石鼓仑遗址）。为避开天然气分输站，在南坪村内洞南侧左转跨越天然气管道 1 次。随后在松柏坑附近线路继续左转，在丰田镇后垄仔北侧依次跨越 X575 丰西线、永丰（金山）溪、G76 厦蓉高速公路。接着线路右转，整体以西北方向前进，在圩埔村南侧跨越 2 次天然气管道后接入拟建 220kV 永丰（金山）变。线路路径全长约 15.6km，全线为双回路架空架设。

本项目线路路径示意图见附图 3。

2 施工布置情况

（1）施工生产生活区

根据工程施工进度安排及总体布局，拟在变电站建设红线范围内南侧布设一处施工生产生活区，不需另外新征土地。拟建施工生产生活区场地平整至标高后即可搭建活动板房，主要用于堆放原材料、钢筋、管材、木材、水泥、砂石料、施工人员的办公及居住，占地面积共计 0.0500hm²，占地性质为临时占地，占地类型为林地。施工结束后，随变电站进行整地及撒播草籽绿化，工程量计入变电站建设区工程量。

线路工程生产区拟利用塔基周边施工区和沿线设置的牵张场，用作材料和机械设备堆放场地。由于施工线路较长，施工相对分散，且单个杆塔施工工期较短、

施工建筑材料较少，施工场地一般布置在杆塔施工区临时用地内，施工人员住宿一般租用沿线民房。因此，线路工程沿线不单独设置施工生产生活区。

（2）临时堆土场区

变电站工程施工前期剥离的表土 2387m^3 ，施工期间集中堆放到站外西南侧的回填区，平均堆高 2m，最大堆高 3.0m，占地面积 0.12hm^2 ，临时堆土地类为林地。变电站工程场地平整时，开挖的土方直接进行回填，多余挖方直接运至指定的地点。变电站工程不设土方中转场。

扩建间隔工程开挖的土方，施工期间临时堆土堆放于间隔扩建施工场地内，施工后期用于场地平整。

由于输电线路建设具有跨距长、点分散的特点，且单个基础开挖产生的弃土较小，原则上就地消化。根据不同的地形地质情况采用不同的基础形式，对于位于坡度较大的塔位主要采用掏挖基础，杆塔采用高低腿设计以减少土石方挖填量。单个杆塔施工时间较短，一般不超 30 天，基础施工不超 7 天。施工期间，杆塔基础开挖的土方直接堆放杆塔施工区内的空地内，接地槽开挖的土方直接堆放到接地槽一侧，沟道开挖土方直接堆放到沟道下方，用作挡水埂。土方堆放时开挖的表土直接堆放到堆土区下层。施工后期剥离的表土用于绿化覆土，接地槽开挖方用地沟槽回填，塔基开挖的多余土方平铺于塔基连梁内。输电线路临时堆土占地已在杆塔施工区计列，不再新增堆土用地。

（3）塔基施工场地

塔基区主要包括杆塔基座占地和塔基施工场地（临时占地），塔基施工场地主要用于承台基础开挖的临时堆土和剥离表土的临时堆放、施工临时堆料、施工作业场地及立塔、立杆过程中的锚坑用地。

根据国网福建省电力建设部关于印发《输变电工程初设设计概算编制实施细则（2024 年版）的通知》，明确塔基永久占地面积=（铁塔根开+1 只基础立柱宽度+2）²；塔基施工场地占地面积=（铁塔根开+1 只基础立柱宽度+2+工作面边长）²-（铁塔根开+1 只基础立柱宽度+2）²（220kV 双回角钢塔工作面边长 6m）；机械化施工塔基施工占地根据本工程实际情况取 1.2 系数。经计算，塔基永久占地面积约 0.7252hm^2 ，塔基施工场地占地面积约 1.9717hm^2 。占地类型主要为耕地、林

地、其他土地，施工结束后，经土地整治后进行植被恢复和复耕。

（4）牵张场及跨越场地

为满足施工放线需要，输电线路沿线需设置牵张场，牵张场应满足牵引机、张力机能直接运达到位。牵张场平面布置包括施工通道、机械布置区、导线集放区、锚线区、工具集放区、工棚布置区、休息区和标志牌布置区等。结合线路走向，拟在较平坦区域设牵张场，共 12 处，每个牵张场面积 0.0375hm^2 ，牵张场共计 0.45hm^2 。

架线时，上跨现有道（铁）路、高压线路时搭设竹桁架，以保护上跨设施；根据拟建线路的交叉跨越情况，共设跨越场地 2 个，每个跨越场面积 0.04hm^2 ，跨越场共计 0.08hm^2 。

牵张场及跨越场地临时占地共计 0.5300hm^2 。

（5）人抬道路

输电线路施工过程中根据实际情况，需布设人抬道路以满足人力运输材料，机械进场等，在充分利用现有机耕道路的基础上，对部分塔基开辟新的人抬道路。主体工程初步设计已考虑新建人抬道路的规模和占地，本工程共设置人抬道路 1980m，宽 1m，人抬道路占地面积约 0.1980hm^2 。

（6）机械化施工道路

为响应国网基建部相关要求，提高输电线路安全施工，对部分杆塔进行机械化施工。因为机械化施工过程中伴随大型设备进场，一般人抬道路满足不了运输要求，所以需要可对机械化施工的塔位进行机械化施工道路进行修筑。根据主体工程设计资料，本工程新建塔位共计 40 基，共计新建修筑临时施工道路 6350m，平均宽 3.5m。经计算机械化施工道路占地面积约 2.2225hm^2 。

施
工
方
案

1 施工组织及施工工序

1.1 新建变电站工程

变电站施工阶段主要分为站区场地平整、给排水管线施工、站内外道路施工、建（构）筑物施工、电气设备安装、调试等。变电站主要施工工序见图 2-1。



图2-1 变电站施工工序流程图

(1) 站区场地平整

本项目施工过程中拟采用机械施工与人工施工相结合的方法，统筹、合理、科学安排施工工序，避免重复施工和土方乱流。场地平整工艺流程：将场地有机物和表层耕植土清除至指定的地方，将填方区的填土分层夯实填平，整个场地按设计进行填方平整。挖方区按设计标高进行开挖，开挖从上到下分层分段依次进行，随时做一定的坡度以利泄水。

(2) 给排水管线施工

采用机械和人工相结合的方式开挖沟槽，管道敷设顺序为：测量定线→清除障碍物→平整工作带→管沟开挖→钢管运输、布管→组装焊接→下沟→回填→竣工验收。开挖前先剥离表层土，临时堆土一侧铺设防尘网，防止堆土扰动地表，剥离的表层土与其他土方分开堆放，堆土外侧采用填土编织袋进行拦挡，土方顶部采用防尘网进行苫盖。

(3) 站内外道路施工

站内外道路可永临结合，土建施工期间宜暂铺泥结砾石面层，待土建施工、构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。

(4) 建（构）筑物施工

土建工程主要包括变电站围墙建设，建构筑物基础、管沟等开挖和回填。土建基础开挖采用机械与人工结合的方法，开挖的土石方应置于集中堆放地，并采取苫布覆盖等防护措施，用于后期回填利用。站内建(构)筑物施工采用预制桩基础，使用钢模板、钢支撑脚手架，商品混凝土浇注。

采用机械与人工结合开挖基槽，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。

(5) 电气设备安装

站区建筑物内的电气设备视土建部分进展情况机动进入，但须以保证设备的安全为前提；须与土建配合的项目，如接地母线敷设、电缆通道安装等可与土建同步进行。电气设备一般采用吊车施工安装。在用吊车吊运装卸时，除一般平稳轻起轻落外，尚需严格按厂家设备安装及施工技术要求进行安装，特别是 PT（电压互感器）、CT（电流互感器）、变压器等设备。

(6) 设备调试

为了使设备能够安全、合理、正常的运行，必须进行调试工作，并经过电气调试合格之后，电气设备才能够投入运行。

1.2 新建架空线路

新建架空线路施工工序主要包括施工准备、塔基基础施工、铁塔组装、导线及附件安装等。线路施工工序流程图见图 2-2。



图 2-2 线路施工工序流程图

(1) 施工准备

线路施工准备阶段包括施工便道、施工料场建设及材料运输等，材料运输充分利用现有道路，如无现有道路可利用时，将新修临时施工道路，以便开展机械化施工作业。本工程所用砂、石统一外购，基础混凝土砂石料由运输车运送到塔基附近，现场拌合后进行浇注。根据设计资料，全线塔基机械化率预计 92.5%。丘陵地区基础采用机械化施工 31 基，占比 91.2%。平地地区机械化施工塔位 6 基，占比 100%，剩余 3 基铁塔基础施工时采用人抬道路运输材料。施工临时道路修建将对地表产生扰动、破坏植被，新修施工道路依据地形采用机械与人工相结合的施工方法，应对表土及一般土石方分开堆放，并做好拦挡和苫盖措施。

(2) 塔基基础施工

塔基基础施工包括基坑开挖、绑钢筋、支模板、混凝土浇筑、拆模保水、基坑回填等几个施工阶段。塔基基坑采用明挖方式，基础开挖前，首先应剥离表层土，表层土堆放于塔基区附近，采用土工布等覆盖防护措施，用于后期塔基区覆

	土绿化。基坑开挖应自上而下进行，基坑四壁保持稳定放坡。根据设计资料，全线塔基基础采用掏挖基础、挖孔桩基础，最大限度减少了对基础周围原状土的扰动，此类基础可有效提高基础的承载能力，对塔位地形减少破坏，降低山区的基础土方量，施工对环境破坏小。 （3）铁塔组装 基础施工结束后可以进行组塔施工，组塔一般在现场与基础对接，分解组塔型式。通常采用人字抱杆整体组立或通天抱杆分段组装，吊装塔身。 （4）导地线及附件安装 导地线架设采用牵引机、张力机，牵张场地应满足牵引机、张力机能直接运达到位，地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。张力放线后应尽快进行架线，一般以张力放线施工段作紧线段，以直线塔为紧线操作塔。紧线完毕后应尽快进行耐张塔的附件安装和直线塔的线夹安装、防振金具和间隔棒的安装。 1.3 间隔扩建工程 本工程间隔扩建电气设备利用已建变电站进站道路运输至站内，布置于站内 220kV 配电装置区周围空地。仅需在已建基础上相应位置安装断路器、隔离开关、检修接地开关、快速接地开关、电流互感器、电压互感器、避雷器等电气设备。 2. 建设周期 根据《根据《国网福建电力关于印发 2025 年一体化电网前期工作计划、前期费用计划的通知》（闽电发展〔2025〕57 号）》（闽电发展〔2023〕59 号）及建设单位提供资料，漳州永丰（金山）220 千伏输变电工程计划开工时间 2025 年 10 月，完工时间 2026 年 12 月，共计 15 个月。
--	---

线路比选方案

本工程线路路径选择阶段，在避让各颠覆性因素后，遴选出两个路径方案，结合环境影响情况进行比选，具体如下：

西方案：

为避开天然气分输站，线路在南坪村内洞南侧左转跨越天然气管道与南坪溪到达松柏坑附近。随后线路继续左转，在丰田镇后垄仔北侧依次跨越 X575 丰西线、永丰（金山）溪及 G76 厦蓉高速公路。接着线路右转，途经南靖永丰（金山）林场后继续整体以西北方向前进，经南蔗村黄坑后到达下小杭。

东方案：

线路在南坪村内洞南侧继续整体沿原线路方向经下柯至溪脚西北侧，期间跨越 4 次天然气管道、南坪溪 1 次、南蔗溪 1 次。接着线路左转避开养殖基地及森林公园至深渡北侧，随后右转避开南蔗村人口密集点，跨越 2 次天然气管道后在南蔗村北侧线路左转依次跨越 G76 厦蓉高速公路、2 次天然气管道及永丰（金山）溪。最后线路右转至下小杭附近。路径方案比较详见表 2-9。

表 2-9 路径方案比选一览表

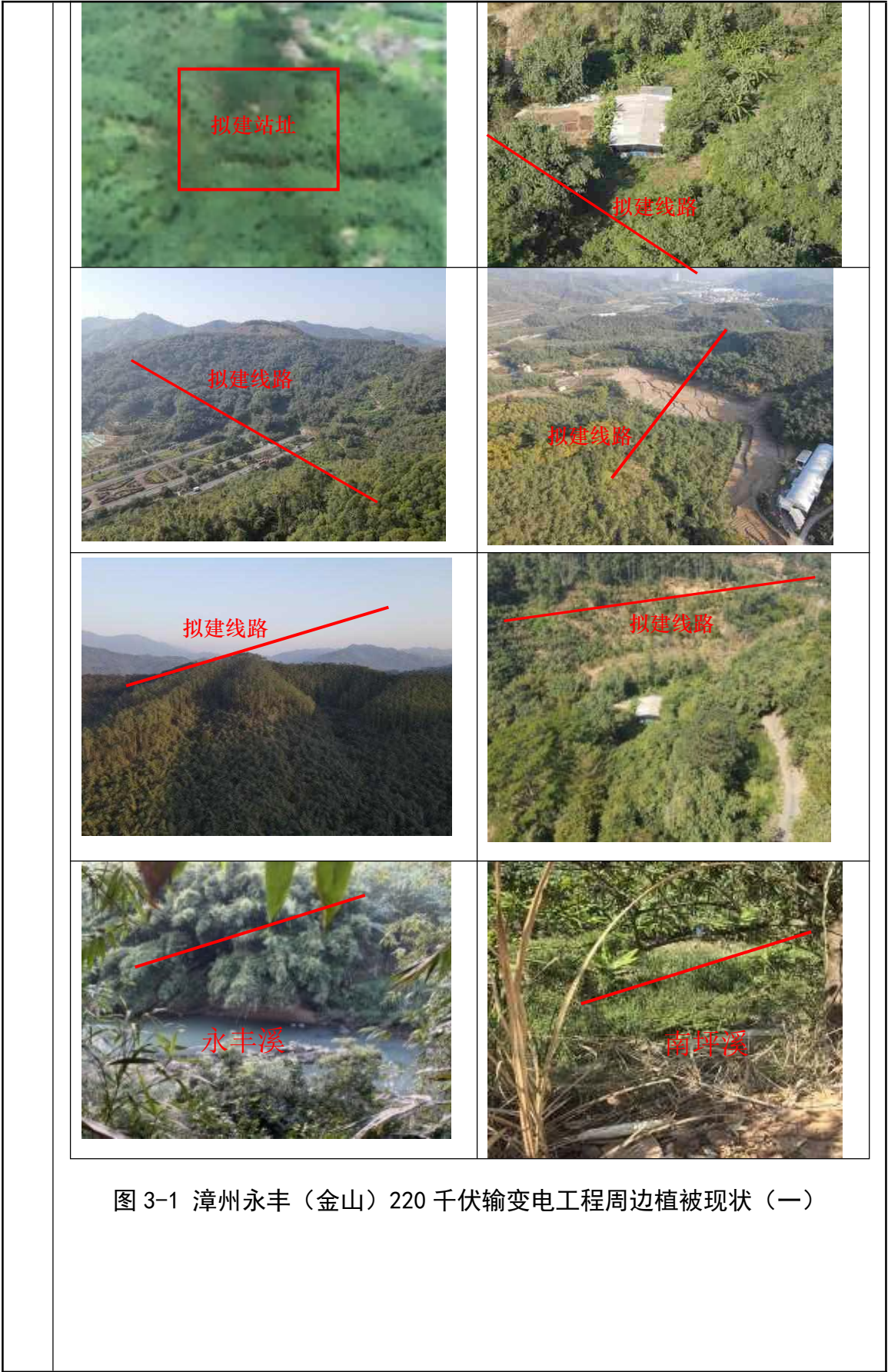
比较项目	西方案	东方案	备注
架空路径长度	15.6km	15.6km	基本相同
塔基数量	40 基	40 基	基本相同
地形地貌	大部分为山地	大部分为山地	基本相同
交通条件	交通条件一般	交通条件一般	基本相同
对矿产资源影响	无影响	无影响	基本相同
对城镇规划影响	已避让城镇规划	已避让城镇规划	基本相同
跨越天然气情况	跨越天然气 7 处	跨越天然气 14 处	西方案优
跨越湿地	2 处	3 处	西方案优
路径上跨生态保护红线长度	约 0.23km	约 0.55km	西方案优
生态保护红线内塔基数	0 基	2 基	西方案优
穿越生态公益林长度	约 2.5km	约 3.1km	西方案优
生态公益林长度内塔基数	6 基	8 基	西方案优

其他

电磁及声环境敏感目标数量	评价范围分布敏感目标为养殖场、零星民房，不涉及集中的居住区。	评价范围分布敏感目标为养殖场、零星民房，不涉及集中的居住区。	基本相同
推荐路径方案：西方案 西方案对比东方案，西方案一档跨域生态保护红线，未在生态保护红线内立塔，且西方案穿跨越生态公益林路径较短，位于生态公益林内塔基数较少，对生态环境影响较小。			

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	1 生态环境现状 （1）工程所在区域的生态功能区划情况 本工程位于漳州市芗城区、南靖县，根据《福建省人民政府关于印发福建省主体功能区规划的通知》（闽政〔2012〕61 号），本工程所在区域主体功能区类型为国家级重点开发区域。根据《福建省人民政府关于印发福建省生态功能区划的通知》（闽政文〔2010〕26 号），本工程所在区域位于闽东南西部低山丘陵盆谷地生态亚区。 本工程所在福建省区域主体功能区划见附图 8，福建省生态功能区划见附图 9。 （2）土地利用现状类型 变电站永久占地面积 2.5302hm²；线路塔基永久占地面积 0.7252hm²；临时占地面积 5.3072hm²；线路路径长度 15.6km（折单长度 31.2km）。新建永丰（金山）220kV 变电站站址场地原始地貌属丘陵坡地。站址所处地块属漳州市南靖县龙山镇圩埔村，现状主要为林地。拟建五峰～永丰 220kV 双回线路途经芗城区、南靖县，现状主要为耕地、林地。 （3）植物类型现状 根据现场勘查，本工程变电站周边及输电线路沿线区域主要植被为毛竹、桉树、松树、栎树、构树、菩提树、泡桐、苏铁、芭蕉、蕨类、野菊等针阔混交林、常绿落叶林、灌木、灌草丛，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。本项目变电站周边及线路沿线环境情况见图 3-1。
--------	---



	
桉树	毛竹
	
栎树	菩提
	
芭蕉、苏铁	野菊

图 3-1 漳州永丰（金山）220 千伏输变电工程周边植被现状（二）

（4）动物类型现状

漳州永丰（金山）220 千伏输变电工程所在区域受人类活动影响，动物主要为蛙、蛇、鼠及鸟类等常见种类。经调查，漳州永丰（金山）220 千伏输变电工程所在区域未发现国家重点保护野生动物及其集中栖息地。

2 电磁环境现状

为了解拟建漳州永丰（金山）220 千伏输变电工程周边电磁环境现状，我公司于 2025 年 5 月 27 日对拟建漳州永丰（金山）220 千伏输变电工程及周边敏感目标电磁环境现状进行了监测（监测资质及监测报告见附件 6），具体电磁环境现状评价详见“电磁环境影响专题评价”。根据现状监测结果，本项目拟建变电站四周的工频电场强度为（1.567~2.641）V/m，工频磁感应强度为（0.0118~0.0125）μT；五峰 500kV 变电站间隔扩建侧站界所布测点工频电场强度监测值为 122.4V/m，工频磁感应强度监测值为 0.5050μT，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中 4000V/m 及 100 μT 的公众曝露控制限值要求。

拟建输电线路沿线电磁环境敏感目标测点处工频电场强度为（1.972~426.7）V/m，工频磁感应强度为（0.0103~0.5683）μT，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中 4000V/m 及 100 μT 的公众曝露控制限值要求。

3 声环境现状

为了解漳州永丰（金山）220 千伏输变电工程周边区域声环境现状，2025 年 5 月 27 日，我对漳州永丰（金山）220 千伏输变电工程周围声环境现状进行了监测，检测资质及检测报告见附件 6。

（1）监测点位布设

①变电站

新建变电站声环境监测选择在永丰（金山）220kV 变电站站址四周边界处，测点位于距地面 1.2m 高处，共 4 个测点。500kV 五峰变电站选择在拟扩建间隔侧围墙外布置 1 个测点，间隔扩建侧围墙外有声环境敏感目标，测点位于围墙上方 0.5m。

	②声环境敏感目标 声环境敏感目标监测点位选择在建筑物外靠近项目一侧 1m 处，测量距地面 1.2m 高处昼、夜间噪声值；三层及以上的建筑时，选择有代表性的楼层进行声环境监测。 （2）质量保障与控制 ①质量管理体系 监测单位具备检验检测机构资质认定证书（证书编号：191317250130），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。每次监测前后均检查仪器，确保仪器处在正常工作状态，对仪器的性能定期进行核查或实验室之间分析测量比对活动，操作步骤严格按作业指导书实施。检测前、后积分声级计均进行了声学校准，校准示值偏差均小于 0.5dB。 ③人员要求 监测人员已经业务培训，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。 （3）监测环境和仪器 声环境现状监测项目、监测条件、监测仪器及监测方法等见表 3-1。
--	--

表 3-1 监测情况说明

气象条件					
天气	时间	相对湿度	气温	风速	气压
晴	昼间	52.5%~57.5%	23.5~30.5℃	<0.6~1.26m/s	100.75~100.84kPa
	夜间	64.9%~65.4%	22.1~23.5℃	<0.6~1.54m/s	100.62~100.81kPa
监测仪器					
监测项目		监测仪器		仪器编号	检定有效期限
噪声声级		B&K2250L 积分声级计		3031921	2025 年 10 月 27 日
		B&K4231 声校准器		3025766	2025 年 7 月 18 日
测量高度		测点离地1.2m，或3层窗外、围墙上方0.5m			
监测方法					
监测方法名称		GB 12348—2008 工业企业厂界环境噪声排放标准 GB 3096—2008 声环境质量标准			

(4) 声环境现状监测及评价

漳州永丰(金山)220 千伏输变电工程声环境质量现状监测结果见表 3-2, 监测点位见图 3-2。

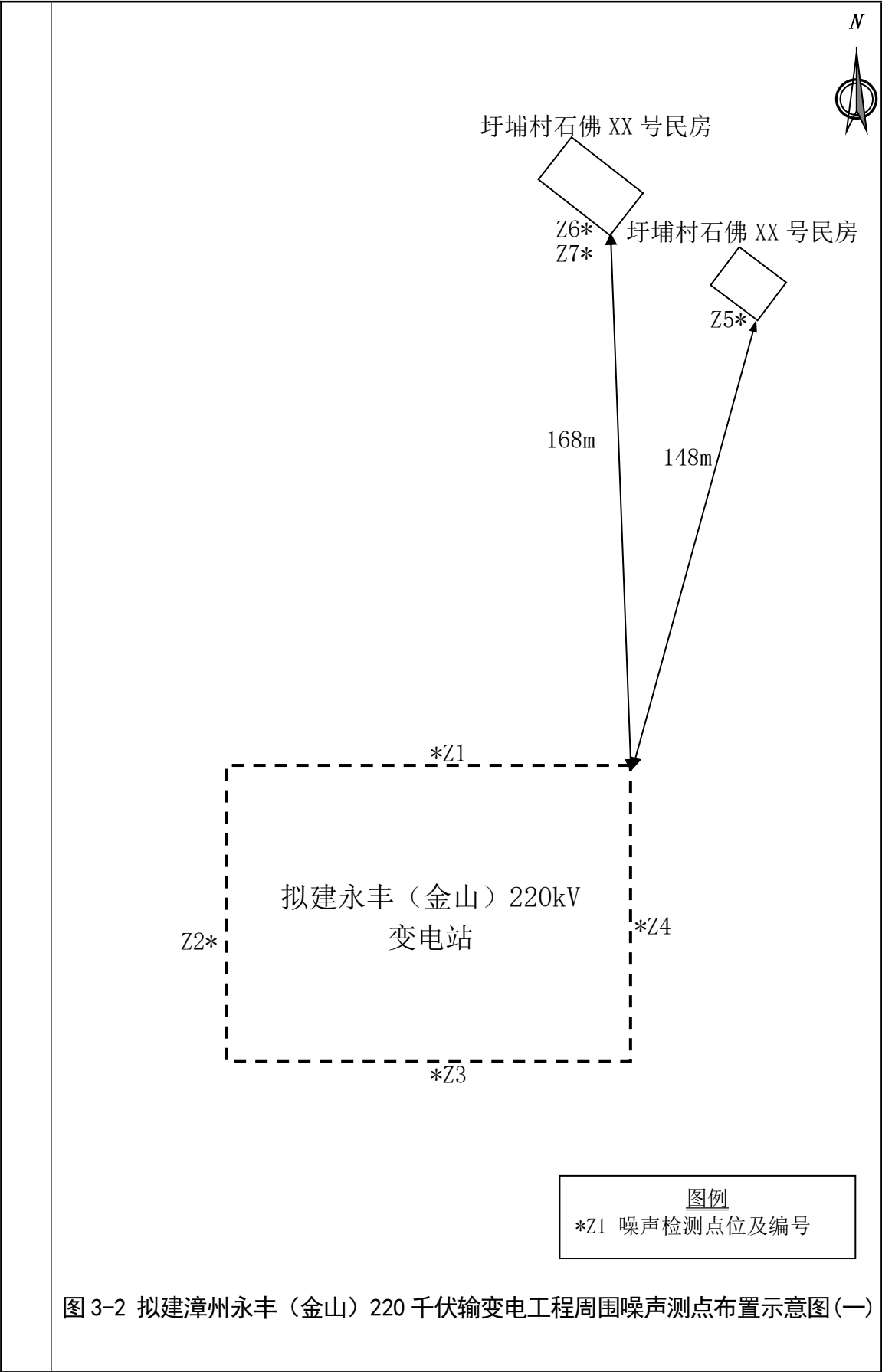
表 3-2 声环境现状监测结果表 单位: dB (A)

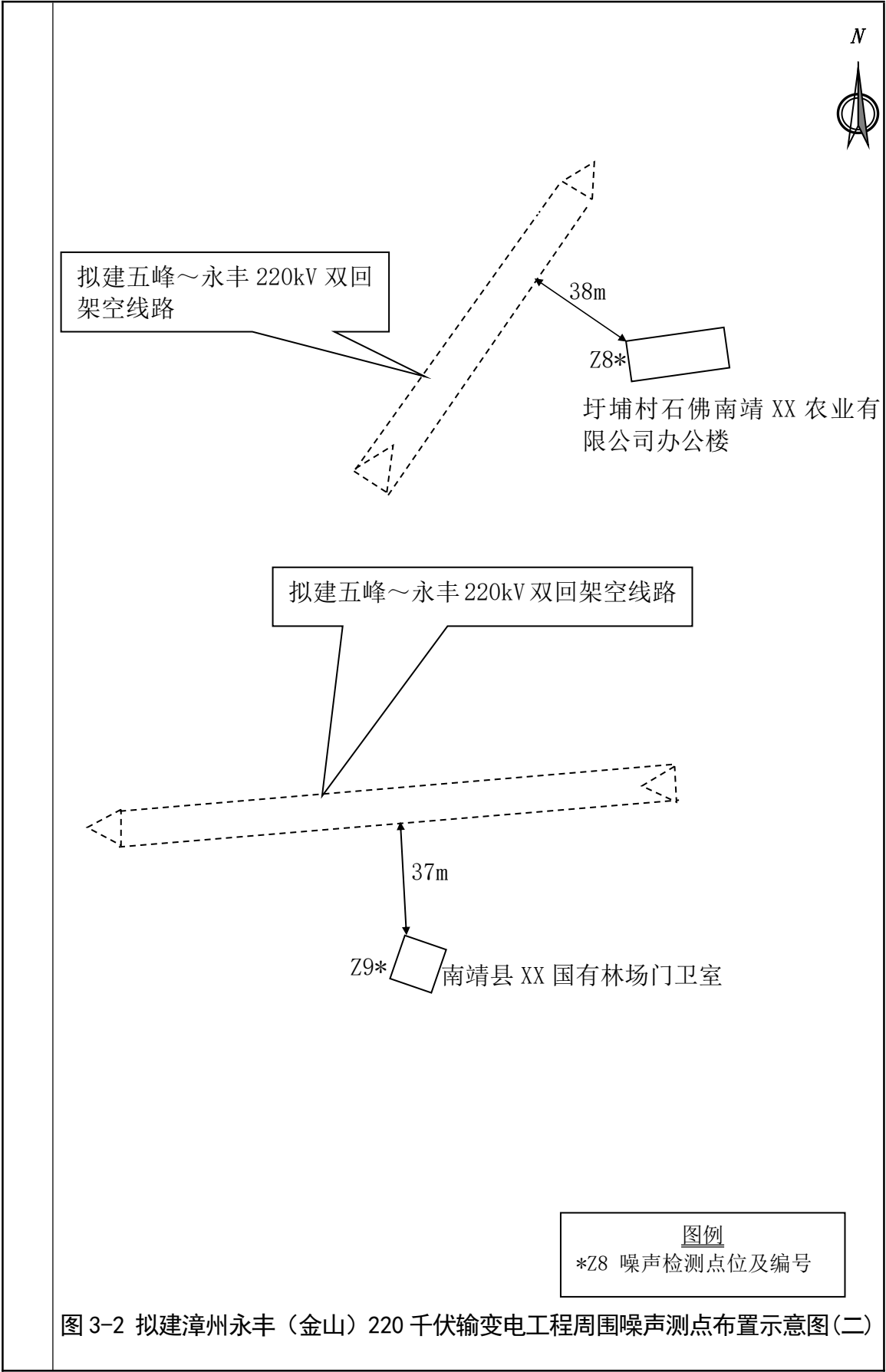
测点	点位描述		昼间等效声级 [dB(A)] (9:30—15:30)	夜间等效声级 [dB(A)] (22:00—23:50)
Z1	拟建永丰（金山）220kV 变电站北侧站界		41.2	40.6
Z2	拟建永丰（金山）220kV 变电站西侧站界		41.5	40.3
Z3	拟建永丰（金山）220kV 变电站南侧站界		42.1	39.4
Z4	拟建永丰（金山）220kV 变电站东侧站界		42.4	40.8
Z5	南靖县龙山镇圩埔村石佛 22-1 号民房（一层坡顶，不可上人，距拟建永丰（金山）220kV 变电站东北角 168m）西南侧外 1m		40.7	39.5
Z6	南靖县龙山镇圩埔村石佛 XX 号民房	西南侧外 1m	39.8	39.6
Z7	（三层坡顶，不可上人，距拟建永丰（金山）220kV 变电站东北角 148m）	三层西南侧窗外 1m	40.1	39.4
Z8	南靖县龙山镇圩埔村石佛南靖绿明生态农业有限公司办公楼西侧外 1m		43.1	40.5
Z9	南靖县永丰国有林场门卫室西北侧外 1m		42.9	40.3
Z10	南靖县龙山镇南坪村大丘头 XX 号民房	西南侧外 1m	43.4	41.2
Z11		三层西南侧窗外 1m	43.1	41.5
Z12	芄城区天宝镇十二岭 XX 号在建民房	东北侧外 1m	42.7	40.9
Z13		三层东北侧窗外 1m	42.5	41.2
Z14	芄城区天宝镇大寨村民房 1 东南侧外 1m		42.5	41.4
Z15	五峰 500kV 变电站东侧围墙外 1m，围墙上方 0.5m（正对拟扩建 220kV 永丰（金山）Ⅰ、Ⅱ间隔方向）		43.4	41.8

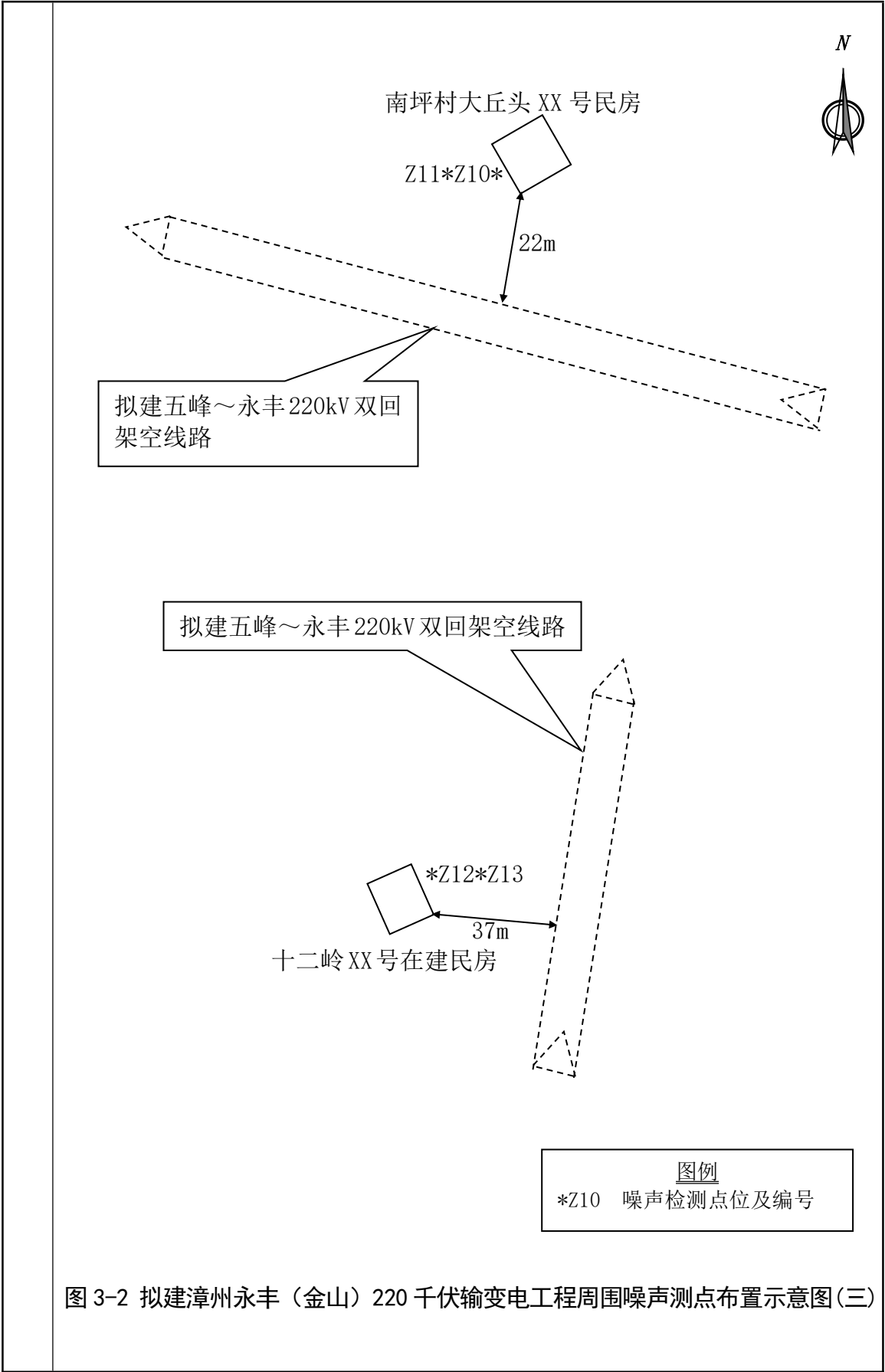
注：测点离地 1.2m。五峰变电站东侧围墙外有声环境敏感目标，Z15 测点布置在围墙外 1m，围墙上方 0.5m，Z15 测点昼、夜间等效声级未经背景值修正。

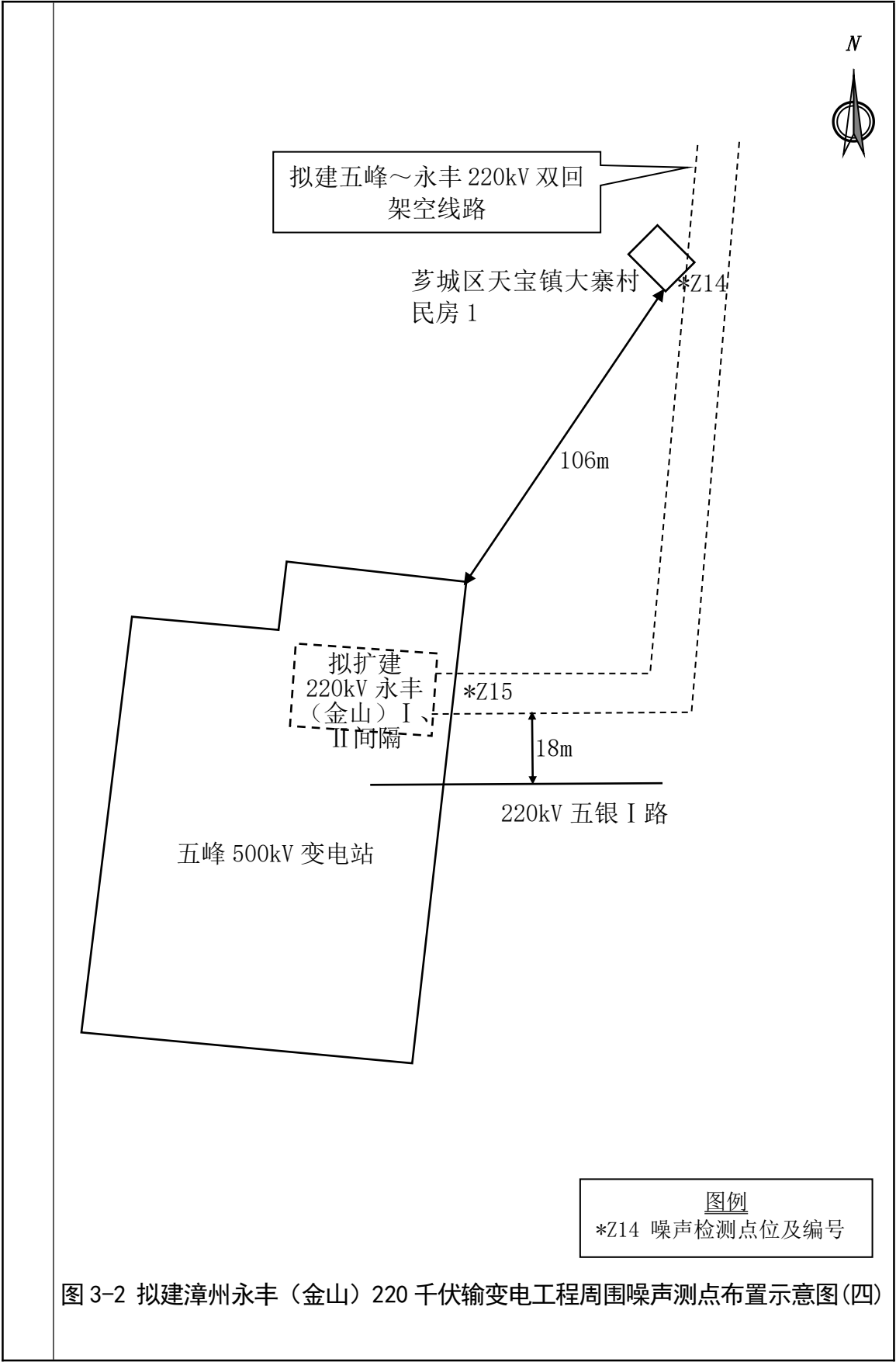
根据监测结果，拟建永丰（金山）220kV 变电站站址四周噪声昼间监测值为（41.2~42.4）dB(A)，夜间监测值为（39.4~40.8）dB(A)，满足《声

环境质量标准》（GB 3096—2008）2 类标准限值。五峰 500kV 变电站间隔扩建侧厂界噪声监测值昼间为 43.4dB(A)、夜间为 41.8dB(A)，未超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348—2008）中 2 类排放标准限值要求。拟建线路声环境敏感目标昼间噪声监测值在 42.5~43.4dB（A）之间，夜间监测值为 40.3~41.5dB（A），满足《声环境质量标准》（GB 3096—2008）中相应功能区标准限值要求。拟建变电站声环境敏感目标昼间噪声监测值在 39.8~40.7dB（A）之间，夜间监测值为 39.4~39.6dB（A），满足《声环境质量标准》（GB 3096—2008）中 2 类功能区标准限值要求。五峰 500kV 变电站间隔扩建声环境敏感目标昼间噪声监测值为 42.5dB（A），夜间监测值为 41.4dB（A），满足《声环境质量标准》（GB 3096—2008）中 2 类功能区标准限值要求。









4 大气环境现状

根据《2024 年漳州市生态环境质量公报》，市区环境空气质量综合指数为 2.81，市区全年有效监测天数 366 天，超标天数 12 天，达标天数比例为 96.7%。市区环境空气中六项污染物年均浓度及百分位数浓度均达到了《环境空气质量标准》（GB 3095—2012）及其修改单中的二级标准。各县（区）空气质量保持稳定，综合指数变化范围为 1.83~2.86，华安县最优；达标天数比例范围 96.2%~100%，其中长泰区 100%达标。2024 年，漳州市区和龙海区降雨量共 3562.1 毫米，没有酸雨，降雨 pH 值范围 6.36~6.76，降雨年 pH 均值 6.51。

本工程位于福建省漳州市芗城区及南靖县，根据漳州市生态环境局于 2025 年 1 月 17 日发布的《漳州市 2024 年 12 月和 1—12 月各县（区）及开发区（投资区）环境空气质量情况》，“2024 年 1—12 月各县（区）环境空气质量排名情况”可知，2024 年 1—12 月漳州市芗城区、南靖县各污染物平均浓度符合《环境空气质量标准》（GB 3095—2012）及其修改单中二级标准限值，表明项目区域为城市环境空气质量达标区，详见图 3-3。

漳州市 2024 年 1—12 月各县（区）环境空气质量排名情况

序号	县（区）	PM _{2.5} 年均浓度（μg/m ³ ）	PM ₁₀ 年均浓度（μg/m ³ ）	SO ₂ 年均浓度（μg/m ³ ）	NO ₂ 年均浓度（μg/m ³ ）	CO 日均值第 95 百分位数（mg/m ³ ）	臭氧 8 小时日均值第 95 百分位数（μg/m ³ ）	空气质量综合指数	达标天数比例（%）
1	华安县	18.5	35.2	4.5	12.1	1.2	150	1.83	100
2	长泰区	19.2	36.8	4.8	12.5	1.3	155	1.85	100
3	南靖县	20.1	38.5	5.2	13.0	1.4	160	1.90	98.5
4	芗城区	21.5	40.2	5.5	13.5	1.5	165	2.00	96.7
5	龙海区	22.8	42.1	5.8	14.2	1.6	170	2.15	95.2
6	云霄县	23.5	43.8	6.0	14.5	1.7	175	2.20	94.8
7	诏安县	24.2	45.5	6.2	14.8	1.8	180	2.25	94.5
8	漳浦县	25.1	47.2	6.5	15.2	1.9	185	2.30	94.2
9	东山县	26.0	48.8	6.8	15.5	2.0	190	2.35	93.8
10	平和县	27.5	50.5	7.0	16.0	2.1	195	2.40	93.5
11	诏安县	28.2	52.1	7.2	16.5	2.2	200	2.45	93.2
12	云霄县	29.0	53.8	7.5	17.0	2.3	205	2.50	92.8
13	漳浦县	30.5	55.5	7.8	17.5	2.4	210	2.55	92.5
14	东山县	31.2	57.2	8.0	18.0	2.5	215	2.60	92.2
15	平和县	32.0	58.8	8.2	18.5	2.6	220	2.65	91.8
16	诏安县	33.5	60.5	8.5	19.0	2.7	225	2.70	91.5
17	云霄县	34.2	62.1	8.8	19.5	2.8	230	2.75	91.2
18	漳浦县	35.0	63.8	9.0	20.0	2.9	235	2.80	90.8
19	东山县	36.5	65.5	9.2	20.5	3.0	240	2.85	90.5
20	平和县	37.2	67.2	9.5	21.0	3.1	245	2.90	90.2
21	诏安县	38.0	68.8	9.8	21.5	3.2	250	2.95	89.8
22	云霄县	39.5	70.5	10.0	22.0	3.3	255	3.00	89.5
23	漳浦县	40.2	72.1	10.2	22.5	3.4	260	3.05	89.2
24	东山县	41.0	73.8	10.5	23.0	3.5	265	3.10	88.8
25	平和县	42.5	75.5	10.8	23.5	3.6	270	3.15	88.5
26	诏安县	43.2	77.2	11.0	24.0	3.7	275	3.20	88.2
27	云霄县	44.0	78.8	11.2	24.5	3.8	280	3.25	87.8
28	漳浦县	45.5	80.5	11.5	25.0	3.9	285	3.30	87.5
29	东山县	46.2	82.1	11.8	25.5	4.0	290	3.35	87.2
30	平和县	47.0	83.8	12.0	26.0	4.1	295	3.40	86.8
31	诏安县	48.5	85.5	12.2	26.5	4.2	300	3.45	86.5
32	云霄县	49.2	87.2	12.5	27.0	4.3	305	3.50	86.2
33	漳浦县	50.0	88.8	12.8	27.5	4.4	310	3.55	85.8
34	东山县	51.5	90.5	13.0	28.0	4.5	315	3.60	85.5
35	平和县	52.2	92.1	13.2	28.5	4.6	320	3.65	85.2
36	诏安县	53.0	93.8	13.5	29.0	4.7	325	3.70	84.8
37	云霄县	54.5	95.5	13.8	29.5	4.8	330	3.75	84.5
38	漳浦县	55.2	97.2	14.0	30.0	4.9	335	3.80	84.2
39	东山县	56.0	98.8	14.2	30.5	5.0	340	3.85	83.8
40	平和县	57.5	100.5	14.5	31.0	5.1	345	3.90	83.5
41	诏安县	58.2	102.1	14.8	31.5	5.2	350	3.95	83.2
42	云霄县	59.0	103.8	15.0	32.0	5.3	355	4.00	82.8
43	漳浦县	60.5	105.5	15.2	32.5	5.4	360	4.05	82.5
44	东山县	61.2	107.2	15.5	33.0	5.5	365	4.10	82.2
45	平和县	62.0	108.8	15.8	33.5	5.6	370	4.15	81.8
46	诏安县	63.5	110.5	16.0	34.0	5.7	375	4.20	81.5
47	云霄县	64.2	112.1	16.2	34.5	5.8	380	4.25	81.2
48	漳浦县	65.0	113.8	16.5	35.0	5.9	385	4.30	80.8
49	东山县	66.5	115.5	16.8	35.5	6.0	390	4.35	80.5
50	平和县	67.2	117.2	17.0	36.0	6.1	395	4.40	80.2
51	诏安县	68.0	118.8	17.2	36.5	6.2	400	4.45	79.8
52	云霄县	69.5	120.5	17.5	37.0	6.3	405	4.50	79.5
53	漳浦县	70.2	122.1	17.8	37.5	6.4	410	4.55	79.2
54	东山县	71.0	123.8	18.0	38.0	6.5	415	4.60	78.8
55	平和县	72.5	125.5	18.2	38.5	6.6	420	4.65	78.5
56	诏安县	73.2	127.2	18.5	39.0	6.7	425	4.70	78.2
57	云霄县	74.0	128.8	18.8	39.5	6.8	430	4.75	77.8
58	漳浦县	75.5	130.5	19.0	40.0	6.9	435	4.80	77.5
59	东山县	76.2	132.1	19.2	40.5	7.0	440	4.85	77.2
60	平和县	77.0	133.8	19.5	41.0	7.1	445	4.90	76.8
61	诏安县	78.5	135.5	19.8	41.5	7.2	450	4.95	76.5
62	云霄县	79.2	137.2	20.0	42.0	7.3	455	5.00	76.2
63	漳浦县	80.0	138.8	20.2	42.5	7.4	460	5.05	75.8
64	东山县	81.5	140.5	20.5	43.0	7.5	465	5.10	75.5
65	平和县	82.2	142.1	20.8	43.5	7.6	470	5.15	75.2
66	诏安县	83.0	143.8	21.0	44.0	7.7	475	5.20	74.8
67	云霄县	84.5	145.5	21.2	44.5	7.8	480	5.25	74.5
68	漳浦县	85.2	147.2	21.5	45.0	7.9	485	5.30	74.2
69	东山县	86.0	148.8	21.8	45.5	8.0	490	5.35	73.8
70	平和县	87.5	150.5	22.0	46.0	8.1	495	5.40	73.5
71	诏安县	88.2	152.1	22.2	46.5	8.2	500	5.45	73.2
72	云霄县	89.0	153.8	22.5	47.0	8.3	505	5.50	72.8
73	漳浦县	90.5	155.5	22.8	47.5	8.4	510	5.55	72.5
74	东山县	91.2	157.2	23.0	48.0	8.5	515	5.60	72.2
75	平和县	92.0	158.8	23.2	48.5	8.6	520	5.65	71.8
76	诏安县	93.5	160.5	23.5	49.0	8.7	525	5.70	71.5
77	云霄县	94.2	162.1	23.8	49.5	8.8	530	5.75	71.2
78	漳浦县	95.0	163.8	24.0	50.0	8.9	535	5.80	70.8
79	东山县	96.5	165.5	24.2	50.5	9.0	540	5.85	70.5
80	平和县	97.2	167.2	24.5	51.0	9.1	545	5.90	70.2
81	诏安县	98.0	168.8	24.8	51.5	9.2	550	5.95	69.8
82	云霄县	99.5	170.5	25.0	52.0	9.3	555	6.00	69.5
83	漳浦县	100.2	172.1	25.2	52.5	9.4	560	6.05	69.2
84	东山县	101.0	173.8	25.5	53.0	9.5	565	6.10	68.8
85	平和县	102.5	175.5	25.8	53.5	9.6	570	6.15	68.5
86	诏安县	103.2	177.2	26.0	54.0	9.7	575	6.20	68.2
87	云霄县	104.0	178.8	26.2	54.5	9.8	580	6.25	67.8
88	漳浦县	105.5	180.5	26.5	55.0	9.9	585	6.30	67.5
89	东山县	106.2	182.1	26.8	55.5	10.0	590	6.35	67.2
90	平和县	107.0	183.8	27.0	56.0	10.1	595	6.40	66.8
91	诏安县	108.5	185.5	27.2	56.5	10.2	600	6.45	66.5
92	云霄县	109.2	187.2	27.5	57.0	10.3	605	6.50	66.2
93	漳浦县	110.0	188.8	27.8	57.5	10.4	610	6.55	65.8
94	东山县	111.5	190.5	28.0	58.0	10.5	615	6.60	65.5
95	平和县	112.2	192.1	28.2	58.5	10.6	620	6.65	65.2
96	诏安县	113.0	193.8	28.5	59.0	10.7	625	6.70	64.8
97	云霄县	114.5	195.5	28.8	59.5	10.8	630	6.75	64.5
98	漳浦县	115.2	197.2	29.0	60.0	10.9	635	6.80	64.2
99	东山县	116.0	198.8	29.2	60.5	11.0	640	6.85	63.8
100	平和县	117.5	200.5	29.5	61.0	11.1	645	6.90	63.5

图 3-3 漳州市 2024 年 1—12 月各县（区）环境空气质量排名情况截图

5 水环境现状

根据《2024 年漳州市生态环境质量公报》，全市主要流域水环境质量总体为优良，49 个主要流域考核断面中，Ⅰ—Ⅲ类的水质比例为 98.0%，同比提升 2.1 个百分点；Ⅰ—Ⅱ类水质比例 71.4%，同比提升 38.7 个百分点。12 个地表水国家考核断面水质比例为 100%，同比上升 8.3 个百分点，总体水质为优。13 个县级以上集中式饮用水水源地水质良好，所有水源地各期监测值均达到或者优于 GB 3838—2002《地表水环境质量标准》Ⅲ类水质标准，水质达标率 100%。

2025 年 4 月，全市主要流域 12 个国控水质监测断面，Ⅰ～Ⅲ类的水质比例为 91.7%，其中，Ⅱ类水质断面 3 个，Ⅲ类水质断面 6 个，Ⅳ类水质断面 3 个。具体监测结果详见比图 3-4。

图3-4 漳州市2025年4月全市主要流域国控断面水质监测结果评价表

序号	断面名称	所在流域	评价结果	4月水质类别	5-4月水质类别
1	九龙江河口	九龙江	达标	Ⅲ	Ⅲ
2	漳州湾	九龙江	达标	Ⅲ	Ⅲ
3	漳州湾	九龙江	达标	Ⅲ	Ⅲ
4	漳州湾	九龙江	达标	Ⅲ	Ⅲ
5	漳州湾	九龙江	达标	Ⅲ	Ⅲ
6	漳州湾	九龙江	达标	Ⅲ	Ⅲ
7	漳州湾	九龙江	达标	Ⅲ	Ⅲ
8	漳州湾	九龙江	达标	Ⅲ	Ⅲ
9	漳州湾	九龙江	达标	Ⅲ	Ⅲ
10	漳州湾	九龙江	达标	Ⅲ	Ⅲ
11	漳州湾	九龙江	达标	Ⅲ	Ⅲ
12	漳州湾	九龙江	达标	Ⅲ	Ⅲ

图 3-4 漳州市 2025 年 4 月全市主要流域国控断面水质监测结果评价表截图

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	本工程相关工程为五峰 500kV 变电站。 (1) 环保手续履行情况 五峰 500kV 变电站一期工程建设 1 台 1000MVA 主变压器（1 号），2010 年 9 月，福建省环境保护厅以“闽环保监[2010]95 号”对五峰 500kV 变电站一期工程环境影响报告书进行了审批，2013 年 10 月，福建省环境保护厅通过该项目竣工环保验收，批复文号为闽环保辐射[2013]22 号。 五峰 500kV 变电站二期工程扩建 1 台 1000MVA 主变（3 号），2014 年 10 月，福建省环境保护厅以“闽环保辐射[2014]19 号”批复了漳州五峰 500kV 变电站主变扩建（二期）工程环境影响报告书。2018 年 12 月，国网福建省电力有限公司通过该工程竣工环保验收，文号为闽电科信[2018]1033 号。 五峰 500kV 变电站三期工程扩建 1 台 1000MVA 主变（2 号），拆除已建的 50m³ 事故油池，在原址处新建一座有效容积 100m³ 事故油池。2024 年 6 月，福建省生态环境厅以“闽环辐评[2024]43 号”批复了漳州五峰 500kV 变电站主变扩建（三期）工程环境影响报告书，三期工程计划 2025 年开工。 (2) 原有环境污染和生态破坏问题 根据漳州五峰 500kV 变电站主变扩建（二期）工程竣工环境保护验收调查表及验收意见，五峰 500kV 变电站周边工频电磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）公众曝露控制限值要求；厂界噪声不超过《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，变电站周围敏感点的昼、夜间噪声监测值均符合《声环境质量标准》（GB 3096—2008）中相应标准限值要求；站内已采取地面硬化和种植草皮，无裸露地表；变电站运行后未发生变压器事故漏油现象，变电站投运至今无废变压器油、废铅蓄电池产生；前期已建主变压器下方已设置储油坑，储油坑内铺设鹅卵石层，储油坑周边设置排油槽，通过排油管与事故油池相连，事故油池容积 50m³，满足竣工环境保护验收要求。 综上所述，五峰 500kV 变电站前期工程相关环保手续齐全，变电站周边工频电磁场、声环境均满足相关标准限值要求，生态环境恢复良好，变电站投运以来，建设单位未收到有关环保方面的投诉，五峰 500kV 变电站前期工程环境保护手续完善齐全，无环保遗留问题。
---------------------	--

生态环境 保护 目 标	（1）生态保护目标 根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19—2022）《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020），本项目生态影响评价范围为： 变电站：拟建 220kV 永丰（金山）变电站生态环境评价范围为拟建变电站围墙外 500m 范围内区域；五峰 500kV 变电站间隔扩建工程仅在站内以设备安装为主，生态环境影响评价范围为五峰 500kV 变电站围墙内。 输电线路：进入生态敏感区的输电线路段，线路跨越段向两端外延 1km、边导线地面投影外两侧各 1km 的区域；未进入生态敏感区的输电线路段，边导线地面投影外两侧各 300m 的带状区域。 根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19—2022），本项目拟建永丰（金山）220kV 变电站及五峰 500kV 变电站评价范围不涉及受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等生态保护目标；同时评价范围内亦不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜區、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。 根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19—2022），本项目拟建 220kV 架空线路一档跨越九龙江下游水土保持生态保护红线（南靖县水土保持生态保护红线），跨越长度约 230m，位于拟建线路 19 号塔~20 号塔之间；拟建 220kV 架空线路穿越省级生态公益林，有 6 基铁塔位于省级生态公益林中，1 基位于芗城区天宝镇天宝国有林场省级公益林，属于三级保护，5 基位于南靖县省级生态公益林，其中 1 基所占公益林属于三级保护，其余 4 基属于二级保护；除此以外，本项目不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19—2022）中其他生态保护目标；同时评价范围内亦不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜區、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。详见表 3-3。
----------------------	---

表 3-3 本项目有关生态保护目标情况一览表

序号	生态保护目标名称	审批情况	与项目相对位置关系
1	九龙江下游水土保持生态功能区（南靖县水土保持生态保护红线）	自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启动“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函，自然资办函（2022）2207 号	拟建 220kV 架空线路一档跨越南靖县水土保持生态保护红线（19 号塔~20 号塔之间，塔基与生态保护红线最近距离约为 2m），在生态保护红线范围内无永久占地与临时占地，跨越长度约 0.23km。
2	省级生态公益林（二级、三级保护）	《福建省生态公益林区划定和调整办法》（闽林〔2020〕1 号）（2020 年 2 月 12 日）	拟建 220kV 架空线路穿越省级生态公益林，穿越路段路径累计长度约 2.5km，有 6 基铁塔位于省级生态公益林中。2 基位于三级保护，4 基位于二级保护。

（2）水环境保护目标

根据设计资料及现场踏勘，拟建永丰（金山）220kV 变电站不涉及《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3—2018）中饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等。

五峰 500kV 变电站及拟建架空线路附近有五峰农场石碑水源地，其中 500kV 五峰变电站距取水口保护范围最近距离 122m；拟建塔基距取水口最近距离 160m，拟建架空线路距取水口保护区范围最近距离约 5m，未进入水源地保护范围。此外，拟建 220kV 线路一档跨越永丰溪和南坪溪，均为一般水体，非饮用水源保护区。

表 3-4 本项目有关水环境保护目标情况一览表

水环境保护目标名称	所属行政区域	级别	审批情况	概况	与本项目位置关系
五峰农场石碑水源地	芗城区天宝镇	村级	漳芗政文〔2022〕143 号	取水口 （117° 30′ 20.819″ E， 24° 37′ 54.483″ N） 周边 30 米范围	500kV 五峰变电站距取水口保护范围最近距离 122m； 拟建塔基距取水口最近距离 140m， 拟建架空线路距取水口保护区范围最近距离约 5m

(3) 电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020），本项目拟建永丰（金山）220kV 变电站电磁环境影响评价范围为站界外 40m 范围内区域；拟建 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 范围内的区域；五峰 500kV 变电站间隔扩建工程电磁环境影响评价范围为间隔扩建侧站界外 50m。

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

根据现场踏勘，本项目拟建永丰（金山）220kV 变电站工程电磁环境影响评价范围内无电磁环境敏感目标；五峰 500kV 变电站间隔扩建工程电磁环境影响评价范围内无电磁环境敏感目标；拟建五峰～永丰 220kV 线路工程电磁环境影响评价范围内电磁环境敏感目标详见表 3-5。

表 3-5 本项目拟建 220kV 输电线路评价范围内电磁环境敏感目标

序号	环境敏感目标名称		方位及最近距离	建筑物特征	建筑功能	影响因素	影响范围
1	南靖县龙山镇	圩埔村石佛养鸡场	拟建五峰～永丰 220kV 双回架空线路西北侧外 15m	一层坡顶，高约 3.5m	养殖	E、B	5 人
2		南靖绿明生态农业有限公司办公楼	拟建五峰～永丰 220kV 线路东南侧外 38m	一层坡顶，高约 3m	工作	E、B	8 人
3		南蔗村黄坑养猪场	拟建五峰～永丰 220kV 双回架空线路西南侧外 13m	一层坡顶，高约 3.5m	养殖	E、B	闲置
4		南蔗村养猪场	拟建五峰～永丰 220kV 双回架空线路西南侧外 4m	一层坡顶，高约 3.5m	养殖	E、B	闲置
5		南蔗村养鸭场	拟建五峰～永丰 220kV 线路东北侧外 22m	一层坡顶，高约 3.5m	养殖	E、B	2 人
6	漳州市南靖县丰田镇	南靖永丰国有林场门卫室	拟建五峰～永丰 220kV 双回架空线路南侧外 37m	一层平顶，不可上人，高约 3m	工作	E、B	1 人
7	漳州市南靖县龙山镇	南坪村大丘头 XX 号民房	拟建五峰～永丰 220kV 线路东北侧外 22m	三层平顶，不可上人，高约 9m	居住	E、B	5 人
8		南坪村后厝埔看护房	拟建五峰～永丰 220kV 双回架空线路西南侧外 6m	一层坡顶，高约 3m	工具间	E、B	1 人

9	漳州市 芗城区 天宝镇	十二岭看护房	拟建五峰~永丰 220kV 双回架空线 路南侧外 6m	二层坡顶， 高约 6m	工具 间	E 、 B	1 人
10		十二岭闲置养 猪棚	拟建五峰~永丰 220kV 双回架空线 路南侧外 24m	一层坡顶， 高约 3.5m	养殖	E 、 B	闲置
11		十二岭 XX 号 在建民房	拟建五峰~永丰 220kV 双回架空线 路西北侧外 36m	三层平顶， 不可上人， 高约 9m	居住	E 、 B	闲置
12		路边村 XX 号 民房	拟建五峰~永丰 220kV 线路东南侧 外 40m	一层坡顶， 高约 3m	居住	E 、 B	闲置
13		大寨村民房 1	拟建五峰~永丰 220kV 线路跨越处	一层坡顶， 高约 3m	居住	E 、 B	2 人
14		大寨村民房 2	拟建五峰~永丰 220kV 线路西北侧 外 18m	一层坡顶， 高约 3m	居住	E 、 B	2 人
15		五峰农场石碑 XX 号养牛棚	拟建五峰~永丰 220kV 线路东南侧 外 35m	一层坡顶， 高约 3m	养殖	E 、 B	2 人
16		五峰农场看护 房	拟建五峰~永丰 220kV 线路东南侧 外 40m	一层坡顶， 高约 3m	工具 间	E 、 B	1 人

注：① E 代表工频电场强度， B 代表工频磁感应强度；
 ②本报告敏感点及距离依据当前设计阶段的变电站位置及输电线路路径确定，随着设计阶段的深入，路径后续存在局部略微摆动的可能，相应敏感点及距离将有稍许变化。

（4）声环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4—2021）、《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020），并结合项目周边实际情况，确定本项目拟建永丰（金山）220kV 变电站声环境影响评价范围为围墙外 200m，拟建 220kV 架空线路声环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 40m 范围内的区域，五峰 500kV 变电站间隔扩建工程电磁环境影响评价范围为间隔扩建侧站界外 200m。

声环境敏感目标指依据法律、法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区。

根据现场踏勘，本项目拟建永丰（金山）220kV 变电站评价范围内有 2 户声环境敏感目标；五峰 500kV 变电站间隔扩建工程声环境影响评价范围内有 11 户声环境敏感目标；本项目拟建五峰~永丰 220kV 线路工程评价范围内有声环境敏感目标 7 户（其中 2 户同为五峰 500kV 变电站间隔扩建工程的

声环境敏感目标）详见表 3-6。

表 3-6 本项目评价范围内声环境敏感目标

序号	声环境保护目标		方位及最近距离②	建筑物特征	建筑功能	影响因素	执行标准	
拟建永丰（金山）220kV 变电站工程								
1	南靖县龙山镇	圩埔村石佛 XX 号民房	距 拟 建 永 丰（金山）220kV 变电站东北角 148m	一层坡顶，高约 3m	居住	$N^{①}$	2 类	
2		圩埔村石佛 XX 号民房	距 拟 建 永 丰（金山）220kV 变电站东北角 168m	三层坡顶，高约 9m	居住	N	2 类	
五峰 500kV 变电站间隔扩建工程								
1 ^③	芗城区天宝镇	大寨村民房 2 户	大寨村民房 1	距 五 峰 500kV 变电站东侧围墙 106m	一层坡顶，高约 3m	住宅	N	2 类
2 ^③			大寨村民房 2		一层坡顶，高约 3m	住宅	N	2 类
3		石碑村民房 5 户	石碑 XX 号民房	距 五 峰 500kV 变电站东侧围墙 165m	一层坡顶，高约 3m	居住	N	2 类
4			石碑 XX 号民房		一层坡顶，高约 3m	居住	N	2 类
5			石碑 XX 号民房		一层坡顶，高约 3m	居住	N	2 类
6			石碑 XX 号民房		一层坡顶，高约 3m	居住	N	2 类
7			石碑 XX 号民房		一层坡顶，高约 3m	居住	N	2 类
8		石碑村民房 4 户	石碑 XX 号民房	距 五 峰 500kV 变电站东侧围墙 191m	一层坡顶，高约 3m	居住	N	2 类
9			石碑 XX 号民房		一层坡顶，高约 3m	居住	N	2 类
10			石碑 XX 号民房		一层坡顶，高约 3m	居住	N	2 类
11			石碑 XX 号民房		一层坡顶，高约 3m	居住	N	2 类
拟建五峰～永丰 220kV 线路工程								
1	南靖县龙山镇	圩埔村石佛南靖 XX 农业有限公司办公楼	拟建五峰～永丰 220kV 线路东南侧外 38m	一层坡顶，高约 3m	工作	N	2 类	
2	南靖县丰田镇	南靖 XX 国有林场门卫室	拟建五峰～永丰 220kV 双回架空线路南侧外 37m	一层平顶，不可上人，高约 3m	工作	N	2 类	

3	南靖县龙山镇	南坪村大丘头 XX 号民房	拟建五峰~永丰 220kV 线路东北侧外 22m	三层平顶，不可上人 高约 9m	居住	N	2 类
4	芗城区天宝镇	十二岭 XX 号在建民房	拟建五峰~永丰 220kV 双回架空线路西北侧外 36m	三层平顶，不可上人 高约 9m	闲置	N	2 类
5		路边村 XX 号民房	拟建五峰~永丰 220kV 线路东南侧外 40m	一层坡顶，高约 3m	住宅	N	2 类
6 ^③		大寨村民房 1	拟建五峰~永丰 220kV 线路跨越处	一层坡顶，高约 3m	住宅	N	2 类
7 ^③		大寨村民房 2	拟建五峰~永丰 220kV 线路西北侧外 18m	一层坡顶，高约 3m	住宅	N	2 类

注：①N代表噪声，2 类表示执行《声环境质量标准》（GB 3096—2008）中 2 类标准要求；②本报告敏感目标及距离依据当前设计阶段的变电站位置及输电线路路径确定，随着设计阶段的深入，路径后续存在局部略微摆动的可能，相应敏感目标及距离将有稍许变化；③大寨村民房 2 户，既是线路敏感目标也是变电站声环境敏感目标；

1 环境质量标准**（1）电磁环境质量标准**

输变电工程频率为 50Hz，根据《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）表 1 规定，确定本工程评价范围内工频电场强度、工频磁感应强度控制限值，具体见表 3-7。

表 3-7 电磁环境质量标准一览表

标准名称	参数名称	标准限值		适用范围
《电磁环境控制限值》 (GB 8702—2014)	工频电场强度	公众曝露控制限值	4000V/m	评价范围内以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域
		控制限值	10kV/m	评价范围内耕地、园地、牧草地、畜禽养殖地、养殖水面、道路等场所
	工频磁感应强度	公众曝露控制限值	100μT	工程评价范围内

（2）声环境质量标准

根据《漳州市中心城区声环境功能区划分》（漳政综〔2020〕18 号）、漳州五峰 500kV 变电站前期环评批复和验收批复，五峰变电站址为 2 声环境功能区，声环境执行《声环境质量标准》（GB 3096—2008）2 类标准（昼间≤60dB（A）、夜间≤50dB（A）），本工程拟建架空线路途经芗城区，执行《声环境质量标准》（GB 3096—2008）中 2 类声环境功能区标准（昼间≤60dB（A），夜间≤50dB（A）），拟建 220kV 线路途经厦蓉高速两侧 35m 内评价范围区域声环境执行《声环境质量标准》（GB 3096—2008）中 4a 类标准；其余线路途经区域无声环境功能区划，根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190—2014）及《声环境质量标准》（GB 3096—2008）相关要求，拟新建 220kV 永丰（金山）变电站及拟建架空线路途经南靖县声环境评价范围内执行 2 类声环境功能区标准（昼间≤60dB（A），夜间≤50dB（A）），声环境质量评价标准见表 3-8。

评价标准

表 3-8 声环境质量评价标准一览表

标准名称	声环境功能区类别	主要指标	标准值	备注
声环境质量标准（GB 3096—2008）	2类	L_{eq}	昼间 $\leq 60\text{dB}(\text{A})$ 夜间 $\leq 50\text{dB}(\text{A})$	拟建永丰（金山）220kV变电站声环境影响评价范围内；五峰500kV变电站评价范围内；拟建线路评价范围区域（除线路途经厦蓉高速两侧35m内评价范围区域）
声环境质量标准（GB 3096—2008）	4a	L_{eq}	昼间 $\leq 70\text{dB}(\text{A})$ 夜间 $\leq 55\text{dB}(\text{A})$	拟建线路途经厦蓉高速两侧35m内评价范围区域

2 污染物排放标准

（1）噪声

施工期施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523—2011），即昼间 $\leq 70\text{dB}(\text{A})$ ，夜间 $\leq 55\text{dB}(\text{A})$ 。

永丰（金山）220kV变电站运行期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348—2008）中2类标准限值，即昼间 $\leq 60\text{dB}(\text{A})$ ，夜间 $\leq 50\text{dB}(\text{A})$ 。

五峰500kV变电站运行期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348—2008）中2类标准限值，即昼间 $\leq 60\text{dB}(\text{A})$ ，夜间 $\leq 50\text{dB}(\text{A})$ 。

（2）废气

施工期大气污染物（颗粒物）排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297—1996）中的无组织排放标准，即颗粒物无组织排放限值为 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。

表3-9 工程污染物排放标准一览表

要素分类		标准名称	标准限值	适用区域
排放标准	噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523—2011）	昼间 $\leq 70\text{dB}(\text{A})$ 夜间 $\leq 55\text{dB}(\text{A})$	施工期场界
		《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348—2008）	2类标准 昼间 $\leq 60\text{dB}(\text{A})$ 夜间 $\leq 50\text{dB}(\text{A})$	厂界执行2类
	大气环境	《大气污染物综合排放标准》（GB 16297—1996）	颗粒物无组织排放限值为 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$	施工期施工场界

其他	本工程运行期生活污水经化粪池处理后定期清掏不外排，运行期无废气产生。因此，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

1 施工期产污环节

本项目为输变电建设项目，即将高压电流通过输电线路的导线送入另一变电站。项目施工期产污环节示意图见图 4-1。

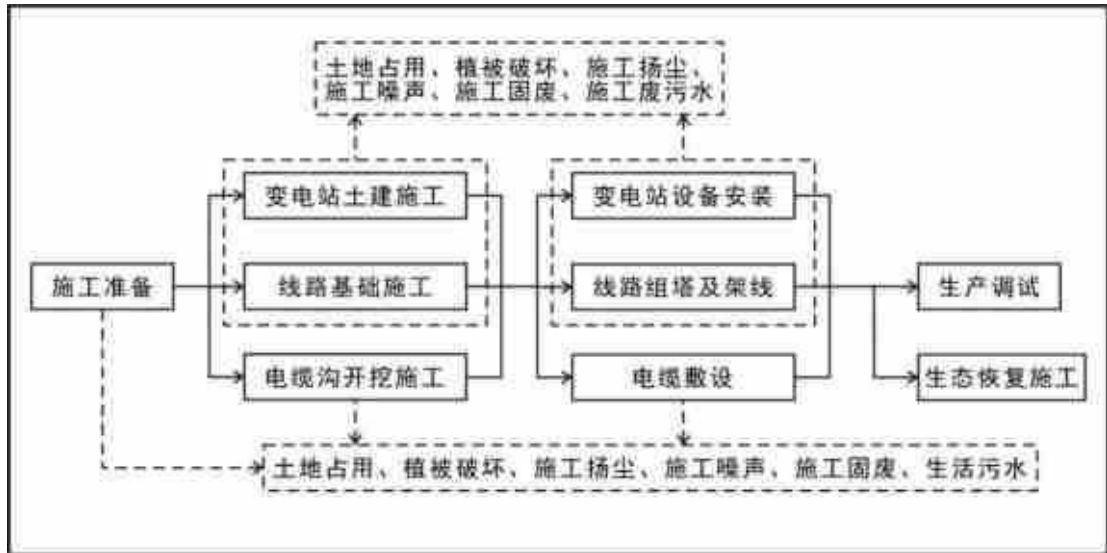


图 4-1 施工期产污环节示意图

2 生态环境影响分析

生态环境影响主要为拟建变电站及塔基改变土地原有使用功能，施工临时占地及施工活动对周边动植物的影响、水土流失等。

（1）土地占用

新建永丰（金山）220kV 变电站工程对生态环境的影响主要为变电站永久占地和临时占地，将改变站址原有土地利用现状，破坏站内原有的生态环境，从而使站址周边的植被及动物分布产生一定扰动。

新建线路工程对生态环境的影响主要为塔基建设的临时占地造成地表植被破坏、水土流失的影响；土石方开挖、填筑，土石料临时堆放，施工便道的开辟等临时场地的设置等活动将对周边地表植被造成一定扰动。

本项目占地分为永久占地和临时占地，永久占地为新建变电站站址用地、架空线路塔基占地，占地面积 3.4302hm^2 ；临时占地包括牵张场区、跨越施工区、施工道路区等占地等，占地面积 4.9313hm^2 。项目永久占地将改变现有土地的性质和功能，永久占地和临时占地将破坏地表植被，干扰野生动物的栖息。

施工期生态环境影响分析

	由于本项目新建变电站站址及架空输电线路具有占地面积小、较为分散的特点，工程建设不会引起区域土地利用的结构性变化，施工结束后及时清理现场，尽可能恢复原状地貌，不会带来明显的土地利用结构与功能变化。 本工程间隔扩建位于已变电站围墙内进行，对站外无影响。 （2）对植物的影响 本项目地形主要以山地、丘陵为主，本工程变电站周边及线路沿线区域主要植被为桉树、松树、皮栎、毛竹、低矮灌木等。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。 ①变电站 根据现场调查，新建永丰（金山）220kV 变电站站址处现主要为林地，主要植被为松树、毛竹、皮栎、木荷以及低矮灌木等。变电站的建设将破坏其占区域内一定的植被，对其影响表现为生物量的减少。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 1~2 年的自然演替，站址周边的生态系统也逐步恢复稳定，因此，变电站建设对周边生态环境的扰动是可逆的，影响较小。 ②输电线路 输电线路沿线途经区植被茂盛，区域植被类型主要为桉树、马尾松、毛竹、灌木丛及杂草等。新建输电线路塔基永久占地破坏的植被仅限塔基范围之内，占地面积小，对当地常见植被的破坏也较少；新建线路的临时占地对植被的破坏主要为施工人员对绿地的践踏，但由于为点状作业，单塔施工时间短，故临时占地对植被的破坏是短暂的，并随施工期的结束而逐步恢复。 本项目施工道路、材料堆放场用地等临时占地及余土余渣的堆放等可能会对地表土壤结构产生一定的破坏。施工阶段临时占地会造成沿线植被植株和植被总生物量减少，不会造成植物种类数量的减少，对沿线地区植被种质资源不会造成影响，工程建成后，对沿线施工扰动范围内进行绿化，绿化面积应大于施工临时占地面积，将工程建设对生态环境造成的不良影响降至最小。 （3）对动物的影响 根据现场调查以及收资情况，拟建变电站及输电线路沿线区域人类活动频繁，
--	---

动物以常见类型为主，如田鼠、青蛙、蛇等以及以麻雀等为代表的常见鸟类。本项目评价范围内未发现珍稀及受保护的野生动物。施工期对动物的扰动是短暂的，并随施工期的结束而逐步恢复。因此，本项目的建设对动物的影响很小。

（4）水土流失影响分析

拟建工程施工期土方的开挖、回填、材料临时堆放等活动将扰动、损坏原有植被，地表扰动区域由于降雨和地表径流等可能造成施工期水土流失。

根据设计及水保方案，工程土石方挖填总量 18.2464 万 m^3 ，其中开挖土石方 9.3160 万 m^3 （含表土剥离 1.1035 万 m^3 ），回填土石方 8.9304 万 m^3 （含表土回覆 1.1035 万 m^3 ）。工程无借方，余方 0.3856 万 m^3 ，余方全部运至政府指定弃置点或其他建设项目进行综合利用，建设单位承诺在工程建设过程中严格按照水土保持要求，做好各项防治措施，承担相应水土流失防治责任。

工程建设过程中场地清理、基础开挖、回填等均可能造成水土流失，特别是在风、雨水等外力作用下产生的水土流失将加重。因此，要求施工过程应严格控制施工扰动面积，不在雨季施工，采用挡土墙和临时遮盖等方式有效减少水土流失，工程施工结束后及时对站区护坡、塔基及施工临时占地进行植被恢复。随着植被绿化的恢复，施工扰动产生的水土流失影响将进一步减缓。

（5）对生态公益林影响分析

本工程拟建线路架空段位于省级生态公益林内铁塔约 6 基，其中 2 基位于二级保护，4 基位于三级保护；工程施工会破坏植被结构，对生态公益林植被将产生一定影响。经调查，生态公益林内树种主要是松树、毛竹、栎树等常见树种，未见珍稀濒危植物存在。工程占用生态公益林应严格落实生态环境保护要求，在施工前应按照现行相关法律法规规定，办理项目用林、用地、砍伐相关手续。按林木生长高度采用高跨设计，选择植被稀疏区域新建铁塔。在施工场地周围设置彩旗绳限界施工作业范围，禁止越界施工，不在塔基占地范围外布置材料堆场。充分利用现有道路，尽可能减少修建临时施工便道。施工过程中尽可能采用无人机、飞艇等环境友好型架线方式，不在生态公益林内设置牵张场。施工结束后通过及时对施工扰动区域进行生态恢复，可尽快恢复周边植被，可有效降低工程建设对生态公益林的影响。

（6）对生态保护红线影响分析

本工程一档跨越进入生态保护红线范围，一档跨越生态保护红线约 230m，已选择生态保护红线最窄区域跨越，不在生态保护红线范围内立塔。施工过程中采用彩旗带等划定施工区域，控制施工范围，严禁在生态保护红线范围内设置施工便道、材料堆场、牵张场等临时占地，跨越段线路采用搞跨设计，线路跨越生态红线段采用飞艇、无人机等放线方式，施工活动在不进入生态保护红线的前提下，对其不产生影响。

综上所述，工程施工期对生态环境将造成的影响程度较小，且是短暂可逆的，影响范围主要为变电站、线路塔基及其附近小范围施工区域，生态环境影响随着施工期的结束而消失。建设单位应严格按照有关规定采取污染防治措施，加强管理，使本工程施工对周围生态环境影响降到最低。

3 声环境影响分析

（1）变电站

变电站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；施工机械噪声主要来自商砼搅拌车、挖掘机、振动夯锤等产生的；参照《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 4-1。

表4-1 变电站主要施工机械噪声源强 单位：dB（A）

施工阶段	施工设备	距声源 5m
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
	混凝土振捣器	80~88
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	重型运输车	82~90

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4—2021），将施工设备视为点声源，无指向性点声源几何发散衰减的基本公式是：

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

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB（A）；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB（A）；

r ——预测点距声源的距离；

r_0 ——参考位置距声源的距离。

为减小施工噪声对周围环境的影响，施工时选用低噪声设备，取表 4-1 中施工机械最小噪声源强。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进行预测，列表于 4-2。

表 4-2 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
1	土石方	96.8	90.8	84.8	81.2	78.8	76.8	72.8	70.8	67.3	64.8
2	结构施工浇筑	90.2	84.2	78.2	74.6	72.2	70.2	66.2	64.2	60.7	58.2
3	装修、设备安装	95.8	89.8	83.8	70.2	77.8	75.8	71.8	69.8	66.3	63.8
4	建筑材料、设备运输	82.0	76.0	70.0	66.4	64.0	62.0	58.0	56.0	52.5	50.0

施工期间机械设备基本上因施工阶段不同而移动，根据表4-2预测结果，变电站施工期间其施工场界的噪声将超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523—2011）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、施工场界设置围挡及高噪声设备周围设置隔声屏障等措施，可使昼间施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523—2011）要求。此时，夜间施工仍不能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523—2011）夜间标准要求，因此，本评价提出夜间禁止施工。

本次变电站施工期周围敏感目标处的噪声按保守预测，施工期昼间厂界噪声为70dB(A)，计算施工机械作业噪声贡献值，与本次环境敏感目标处的背景监测值进行叠加预测分析，夜间禁止施工，因此只预测昼间值，具体计算结果见表4-3。

表 4-3 施工期变电站声环境敏感目标处昼间噪声预测值 单位：dB(A)

声环境敏感目标		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
龙山镇圩埔村石佛 XX号民房		40.7	60	25.5	40.8	0.1	达标
龙山镇圩埔 村石佛XX号 民房	一层	39.8	60	26.6	40.0	0.2	达标
	三层	40.1	60	26.6	40.3	0.2	达标

根据表4-3预测结果可知，变电站施工时，选用低噪声设备，经优化施工布局、施工围挡、距离衰减等降噪后，声环境敏感目标昼间噪声预测值可以满足《声环境质量标准》（GB 3096—2008）中2类标准要求。

（2）输电线路

输电线路施工噪声主要由塔基施工、牵张场放线时各种机械设备产生的噪声，主要包括挖土机、牵引机组、张力机组、振捣器、卷扬机和运输车辆等。本工程新建架空线路塔基主要位于丘陵山地，距离居民区较远，且施工点分散、每个塔基作业时间较短，影响时间短。随着施工期的结束，施工噪声对声环境的影响也随之消失。

架空线路主要位于山地区域，距离居民区较远，且施工点分散，单个铁塔施工期历时短且是暂时性的。在采取加强管理，文明施工，运输车辆进出施工现场尽量控制或禁止鸣喇叭，减少交通噪声；高噪声设备不集中施工，施工设备合理布局，不安排夜间施工等污染防治控制措施后，施工期的噪声对周边环境的影响能控制在标准范围之内，并且施工结束后噪声影响即可消失。

（3）间隔扩建

间隔扩建工程施工量小，施工期短。在施工期的物料运输，电气设备安装过程中，主要噪声源为交通运输噪声，对周边环境影响较小。

3 水环境影响分析

施工期的废水主要有生活污水和施工废水。

（1）生活污水

施工生活污水主要包括粪便污水、洗涤污水等，主要含有 SS、COD、BOD₅、NH₃-N 等污染物。

拟建变电站施工期间，施工人员在施工生活营地，设置临时化粪池，并进行防

渗处理，施工期间少量生活污水经临时化粪池处理后，定期清掏，不直接外排。

输电线路施工区域属于点状，线路单个塔基施工时间短，停留时间较短，施工人员租用当地民房，产生的生活污水纳入当地民房现有生活污水处理系统处理。

（2）施工废水

变电站施工时，采用商品混凝土，施工产生的施工废水较少。变电站工程施工废水主要为施工泥浆水、施工车辆及机械设备冲洗废水等，变电站施工场地内根据施工生产废水量设置相应容积的沉淀池，生产废水经沉淀池处理后回用于场地洒水抑尘，产生少量沉渣，主要成分为泥沙，定期打捞晾干后与渣土一并外运处置，施工废水不外排。

线路工程施工废水主要为杆塔基础施工时产生的少量泥浆水，经临时沉淀池处理后，循环使用不外排。线路塔基较分散，单个塔基施工所需混凝土量较少，采用机械化施工的塔基，采用商品混凝土，个别未采用机械化的塔基在施工现场采用人工拌和混凝土，生产废水产生量较少，采用修筑临时沉淀池对生产废水沉淀处理，上清液回用于混凝土拌和或洒水抑尘等，不外排，对水环境影响较小。

4 大气环境影响分析

输变电工程施工中土石方的基础开挖、回填将破坏原土壤结构，干燥天气尤其是大风条件下很容易造成扬尘。运输车辆、施工机械设备运行会产生少量尾气。

工程施工对周围大气环境的影响是暂时的、小范围的，并且随着施工结束影响随之消失。

5 固体废物影响分析

施工期的固体废物主要包括建筑垃圾、施工人员的生活垃圾等。施工产生的建筑垃圾若不妥善处置会产生水土流失等环境影响，产生的生活垃圾若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。

施工过程中的建筑垃圾和生活垃圾分别收集堆放；挖填方尽量做到土石方平衡，对不能平衡的弃土弃渣以及其他建筑垃圾及时清运，并委托相关单位运送至指定受纳场地；生活垃圾及时清运，送入环卫系统处理。

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

1 运营期产污环节

本项目运营期产污环节示意图见图 4-2。

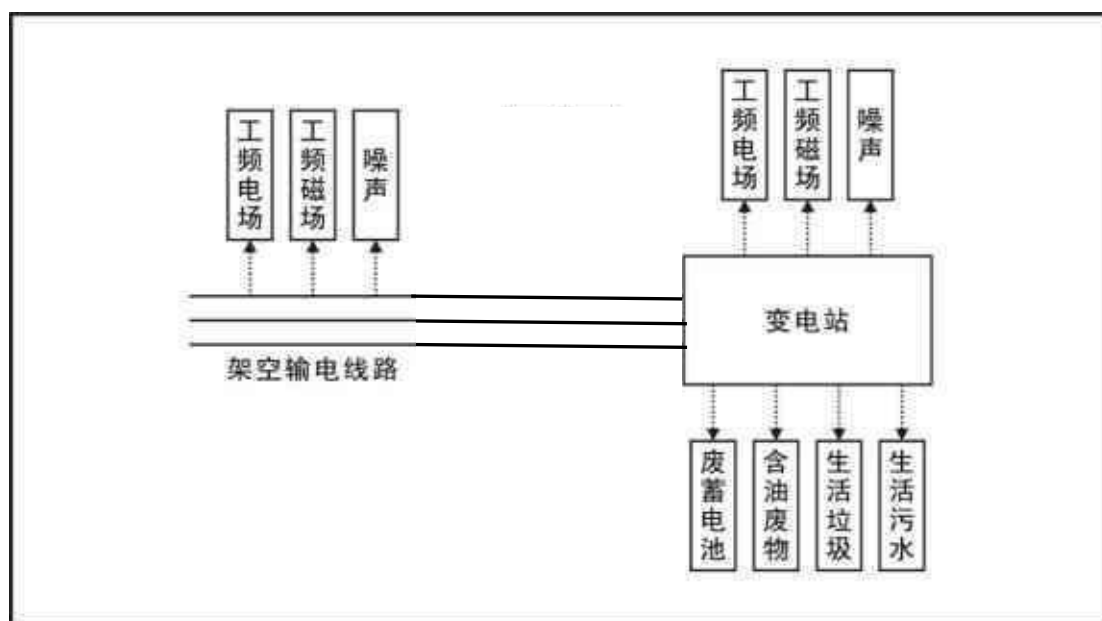


图 4-2 运营期产污环节示意图

2 生态环境影响分析

（1）变电站工程

变电站根据终期规模设计，主要建（构）筑物一次性建成，运行期不会对变电站围墙外产生地表扰动，并定期对站区植被养护，对生态环境几乎无影响。

（2）线路工程

线路运行后不再进行挖方活动，造成的生态影响主要是由电力设施维护活动产生的。根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545—2010）要求，220kV 输电线与导线之间的垂直距离（考虑树木自然生长高度）大于 4m 的树木不砍伐，与导线之间的垂直距离大于 3.5m 的果树、经济作物不砍伐。

输电线路在运行期间，需对导线下方与树木垂直距离小于 4m 树木的树冠进行定期修剪，以保证输电线路导线与树木之间的垂直距离满足输电线路正常运行的需要。本项目线路在前期设计中已考虑了沿线主要乔木的自然生长高度，并对经过的林区采取高跨方式通过。铁塔塔位一般选择在山腰、山脊或山顶，因地形的自然高差，线路导线最大弧垂对主要乔木自然生长高度的垂直距离一般可超过 4m 的安全要求，运行期不需要大量砍伐线路走廊下方的乔木，仅需对少数特别高大的乔木的树冠顶端进行修剪，且定期修剪乔木的量很少。因此，项目运行期需砍伐树木的量

运营期生态环境影响分析

很少，主要为定期的少量修剪，项目运行期对沿线各类型生态系统基本没有影响。

3 电磁环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020）要求，拟建变电站为 220kV 变电站，主变户外布置，变电站电磁环境评价工作等级为二级，拟建线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标，线路电磁环境影响评价工作等级为二级，五峰 500kV 变电站主变为户外布置，其间隔扩建工程环境影响评价工作等级为二级。具体影响预测分析详见“电磁环境影响评价专题”。

（1）变电站

根据类比宁德岙村（三屿）220kV 变电站厂界电磁环境监测结果可知，可预测本期永丰（金山）220kV 变电站建成运行后，变电站周围的工频电场强度、磁感应强度均可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中规定的限值（工频电场强度公众暴露限值 4000V/m，工频磁感应强度限值 100 μ T）。

本期五峰 500kV 变电站间隔扩建工程不改变站内主变、主母线等原有电气设备的布置。间隔扩建工程仅架设间隔设备支架等配电装置，不增加主变容量，不改变电压等级。

根据类比东台 500kV 变电站厂界电磁环境监测结果可知，可预测本期间隔扩建工程投运后，工频电磁场均可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）公众暴露控制限值（工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T）。

（2）架空线路

架空线路设计应满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545—2010）的要求结合线路周围电磁环境描式预测结果，拟建 220kV 架空线路经过非居民区，导线对地高度不小于 6.5m 时；拟建 220kV 线路经过居民区，导线对地高度不小于 12.5m 时，并且当线路跨越建筑物时，导线与建筑物之间的最小垂直距离应满足 6m 时，拟建架空线路周围工频电磁场均可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中规定的相关限值要求。

4 声环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020），变电站新建工程采用 HJ 2.4 中的工业声环境影响预测计算模式进行评价，架空输电线路声环境影响

采用类比评价。

4.1 变电站环境影响分析

拟建漳州永丰（金山）220kV 变电站现状测点噪声均可满足《声环境质量标准》（GB 3096—2008）中相应标准要求。

本工程为永丰（金山）220kV 变电站新建工程，本期投运永丰（金山）220kV 变电站 3 号主变，主变容量为 180MVA。远期还将投运 1 号、2 号主变，主变容量均为 180MVA。本工程建设完成正常运行后，声源主要为主变噪声。考虑到远期将投运 3 台主变，本次评价同时对本期及远期 220kV 永丰（金山）变电站厂界噪声影响进行预测，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，得到厂界处噪声贡献值；最后分析本项目本期及远期厂界噪声贡献值达标情况。

（1）主变源强分析

本期运行噪声源强来自于拟建 3 号主变。根据设计资料，拟扩建 3 号主变推荐采用油浸式三相三绕组有载调压变压器，冷却方式采用“ONAN”油浸自冷。

根据《电力变压器 第 10 部分：声级测定》（GB/T 1094.10—2022），计算 3 号主变声源的声功率级，应由修正的平均 A 计权声压级按式（A-1）计算：

$$L_{WA} = \bar{L}_p + 10 \lg \frac{S}{S_0} \quad (A-1)$$

式中： $\bar{L}_p$ —A 计权声压级，65dB（A）；

S —距离基准发射面 1m 处的测量表面面积， m^2 。计算公式见式（A-2）

S_0 —基准参考面积（ $1m^2$ ）。

$$S = (h + x)l_m \quad (A-2)$$

式中： h —基准发射面高度，即变压器油箱高度，m；

l_m —规定轮廓线的长度，m；

x —基准发射面到规定轮廓线的测量距离，m；

根据国家电网发布的《220kV～750kV 变电站噪声控制设计技术导则》（Q/GDW 111250—2013）规定，220kV 变电站主变长 10.0m、宽 8.5m、高 3.5m，根据《国家电网有限公司企业标准》（Q/GDW13007.4—2018）及设计资料，220kV 油浸风冷型主变正常运行时距离主变 1m 处的 A 声压为 65dB（A），计算出主变压器的声功率级

约为 88.1dB (A)。永丰（金山）220kV 变电站主变噪声源强见表 4-4。

表 4-4 永丰（金山）220kV 变电站主变噪声源强调查清单一览表

声源名称	型号	空间相对位置			声源源强 声功率级/dB(A)	声源控制 措施	运行 时段
		X	Y	Z			
1 号主变 (远期)	SZZ-180000/220	56	52	3.5	88.1	主变基础安 装减振装置	24h/d
2 号主变 (远期)	SZZ-180000/220	38	52	3.5	88.1	主变基础安 装减振装置	24h/d
3 号主变 (本期)	SZZ-180000/220	22	52	3.5	88.1	主变基础安 装减振装置	24h/d

注：坐标原点位置设在永丰（金山）220kV 变电站西南角围墙，以变电站东侧围墙为 X 轴正方向、北侧围墙为 Y 轴正方向。

110kV 配电装置楼、220kV 配电装置楼均设置有轴流风机，根据设计经验数据，轴流风机声压级区间为（50~65）dB（A）（距风机1m处），实际选择的低噪声轴流风机加上采取了弯管降噪等措施，本次轴流风机声压值取60dB（A），共计16台，轴流风机空间相对位置及源强见表4-5。

表 4-5 永丰（金山）220kV 变电站轴流风机噪声源强调查清单一览表

声源 名称	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）	型号		
轴流风机 1	11	68	1.5	60/1	FSTF-4，转速 960r/min, 风量 3600m³/h, 功率 0.18kW（110kV 配电装置楼）	低噪声风机、弯管降噪	事故通风换气，一般温度高于 40℃ 时运行按最不利 24h/d 运行进行预测。
轴流风机 2	24	73	1.5				
轴流风机 3	67	73	1.5				
轴流风机 4	74	68	1.5				
轴流风机 5	18	68	14.5				
轴流风机 6	28	68	14.5				
轴流风机 7	46	68	14.5				
轴流风机 8	63	68	14.5				
轴流风机 9	15	24	1.5		FSTF-5，转速 960r/min, 风量 6400m³/h, 功率 0.25kW（220kV 配电装置楼）		
轴流风机 10	15	19	7.5				
轴流风机 11	24	16	1.5				

轴流风机 12	31	16	7.5				
轴流风机 13	40	16	7.5				
轴流风机 14	50	60	1.5				
轴流风机 15	58	26	1.5				
轴流风机 16	58	18	7.5				

（2）预测点确定

永丰（金山）220kV 变电站运营期预测点确定为变电站厂界外 1m，离地 1.2m 处，围墙外有声敏感目标的预测点在围墙上方 0.5m；声环境影响评价范围内最近声环境敏感目标预测点在建筑物前 1m，离地 1.2m 处或相关楼层窗外的噪声。本评价预测本期建成后永丰（金山）变电站厂界的贡献值以及拟建变电站声敏感目标叠加现状值后的预测值。

（3）声环境影响预测方法

永丰（金山）220kV 主变压器户外布置，噪声预测采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4—2021）中附录 A 中的预测计算模式。

声波在传播过程中能量衰减的因素较多，在预测时，为留有较大余地，以噪声对环境最不利的情况为前提，本次预测只考虑几何发散衰减、障碍物屏蔽衰减和空气吸收衰减，其他因素的衰减，如地面吸收、温度梯度、雨、雾等均不计。

变电站主要阻隔噪声的障碍物主要考虑变电站四周实体围墙，主变之间防火防爆墙，220kV、110kV 配电装置楼，变电站围墙高 2.5m，各建筑物隔声量取值依据 Cadna/A 噪声预测软件中设定参数，站内其余各建筑物的主要参数见表 4-6。

表 4-6 变电站各建筑物主要参数一览表

项目	中心点		长（m）	宽（m）	高（m）
	X 坐标（m）	Y 坐标（m）			
220kV 配电装置楼	38	21	42.9	13	16
110kV 配电装置楼	43	68	57.6	14.5	14
消防泵房	84	27	15	9.5	6.2
辅助用房	89	58	16.5	3.2	4.5
防火防爆墙 1	13	52	12	0.24	8
防火防爆墙 2	29	52	12	0.24	8
防火防爆墙 3	47	52	12	0.24	8

注：坐标原点位置设在永丰（金山）变电站西南角围墙，以变电站南侧围墙为 X 轴正方向、西侧围墙为 Y 轴正方向。

(4) 本期预测结果

本次噪声预测采用 Cadna/A 噪声预测软件，预测并绘制永丰（金山）220kV 变电站本期及远期投运后噪声等声级曲线图。永丰（金山）220kV 变电站本期运行时预测点坐标及贡献值见表 4-7，厂界及环境敏感目标噪声预测结果见表 4-8 及表 4-9，本期后运行期噪声贡献值等声级线图见图 4-3、图 4-4。

表 4-7 本期工程运行后变电站噪声贡献值一览表

序号	预测点	预测点坐标			本期扩建工程贡献值 dB(A)
		X 坐标 (m)	Y 坐标 (m)	Z 坐标 (m)	
1	变电站北侧围墙外 1m	27	89	3.0	47.8
2	变电站西侧围墙外 1m	-1	23	1.2	43.9
3	变电站南侧围墙外 1m	8	-1	1.2	43.3
4	变电站东侧围墙外 1m	93	34	1.2	35.8
5	南靖县龙山镇圩埔村石佛 XX 号民房西南侧外 1m	124	235	1.2	29.1
6	南靖县龙山镇圩埔村石佛 XX 号民房西南侧外 1m	77	255	1.2	28.1
7	南靖县龙山镇圩埔村石佛 XX 号民房三层西南侧窗外 1m	77	255	7.2	29.5

注：坐标原点位置设在永丰（金山）变电站西南角围墙，以变电站南侧围墙为 X 轴正方向、西侧围墙为 Y 轴正方向。

表 4-8 本期变电站厂界噪声预测结果 单位：dB(A)

预测点	预测结果最大值	本期主变贡献值	标准限值		达标情况	
			昼间	夜间	昼间	夜间
变电站北侧围墙外 1m		47.8	60	50	达标	达标
变电站西侧围墙外 1m		43.9	60	50	达标	达标
变电站南侧围墙外 1m		43.3	60	50	达标	达标
变电站东侧围墙外 1m		35.8	60	50	达标	达标

注：变电站各侧厂界噪声贡献值取该侧厂界围墙的最大贡献值。

表 4-9 本期变电站声环境敏感目标预测结果 单位：dB(A)

预测点	预测结果最大值	本期主变贡献值	现状监测值		叠加值		增量		达标情况	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
南靖县龙山镇圩埔村石佛 XX 号民房西南侧外 1m		29.1	40.7	39.5	41.0	39.9	0.3	0.4	达标	达标
南靖县龙山镇圩埔村石佛 XX 号民房西南侧外		28.1	39.8	39.6	40.1	39.9	0.3	0.3	达标	达标

1m									
南靖县龙山镇圩埔村石佛 XX 号民房三层西南侧窗外 1m	29.5	40.1	39.4	40.5	39.8	0.4	0.4	达标	达标

从表 4-8、表 4-9 预测结果可以看出，变电站本期 1 台主变正常运行时，变电站厂界噪声贡献值在 35.8~47.8dB(A)之间，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 2 类标准要求（昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)）。声环境敏感目标处昼间噪声预测值为 40.1~41.0dB（A），夜间噪声预测值为 39.8~39.9dB（A），均满足《声环境质量标准》（GB 3096—2008）中 2 类标准。

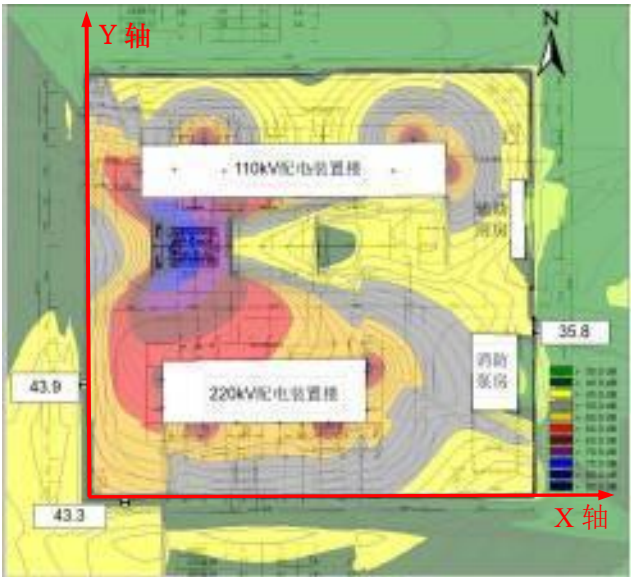


图 4-3 本期运行期噪声贡献值等声级线图（离地 1.2m）

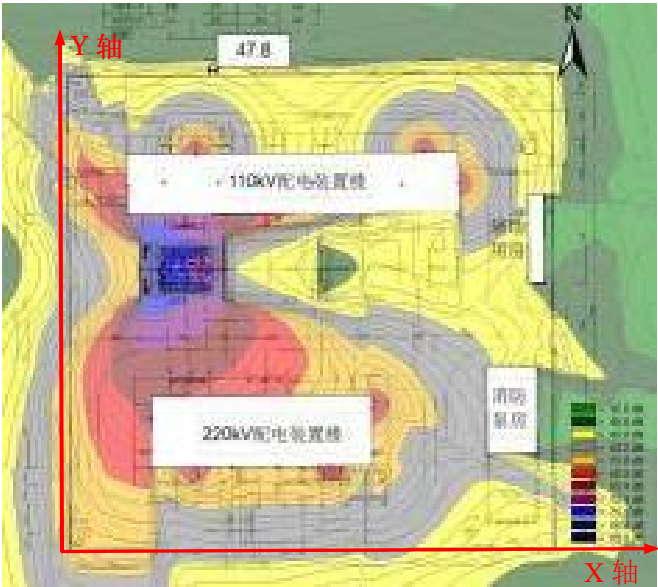


图 4-4 本期运行期噪声贡献值等声级线图（离地 3.0m）

(5) 远期预测结果

变电站远期建设 1 号、2 号主变，进一步预测远期变电站噪声贡献值，远期 3 台主变运行时预测点坐标及贡献值见表 4-7，3 台主变运行预测结果见表 4-8、表 4-9，预测 3 台主变运行时贡献值等声级线图见图 4-5、图 4-6。

表 4-7 远期工程运行后噪声贡献值一览表

序号	预测点	预测点坐标			本期扩建工程贡献值 dB(A)
		X 坐标 (m)	Y 坐标 (m)	Z 坐标 (m)	
1	变电站北侧围墙外 1m	27	89	3.0	47.9
2	变电站西侧围墙外 1m	-1	23	1.2	44.3
3	变电站南侧围墙外 1m	8	-1	1.2	43.4
4	变电站东侧围墙外 1m	93	34	1.2	39.0
6	南靖县龙山镇圩埔村石佛 XX 号民房西南侧外 1m	124	235	1.2	31.2
7	南靖县龙山镇圩埔村石佛 XX 号民房西南侧外 1m	77	255	1.2	28.8
8	南靖县龙山镇圩埔村石佛 XX 号民房三层西南侧窗外 1m	77	255	7.2	31.2

注：坐标原点位置设在永丰（金山）变电站西南角围墙，以变电站南侧围墙为 X 轴正方向、西侧围墙为 Y 轴正方向。

表 4-8 远期变电站厂界噪声预测结果 单位：dB(A)

预测点	预测结果最大值	本期主变贡献值	标准限值		达标情况	
			昼间	夜间	昼间	夜间
变电站北侧围墙外 1m		47.9	60	50	达标	达标
变电站西侧围墙外 1m		44.3	60	50	达标	达标
变电站南侧围墙外 1m		43.4	60	50	达标	达标
变电站东侧围墙外 1m		39.0	60	50	达标	达标

注：变电站各侧厂界噪声贡献值取该侧厂界围墙的最大贡献值。

表 4-9 远期变电站声环境敏感目标预测结果 单位：dB(A)

预测点	预测结果最大值	本期主变贡献值	现状监测值		叠加值		增量		达标情况	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
南靖县龙山镇圩埔村石佛 XX 号民房西南侧外 1m		31.2	40.7	39.5	41.0	39.9	0.3	0.4	达标	达标
南靖县龙山镇圩埔村石佛 XX 号民房西南侧外 1m		28.8	39.8	39.6	40.1	39.9	0.3	0.3	达标	达标

南靖县龙山镇圩埔村石佛 XX 号民房三层西南侧窗外 1m	31.2	40.1	39.4	40.5	39.8	0.4	0.4	达标	达标
------------------------------	------	------	------	------	------	-----	-----	----	----

从表 4-11、表 4-12 预测结果可以看出，变电站远期 3 台主变正常运行时，变电站厂界噪声贡献值在 39.0~44.3dB(A)之间，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 2 类标准要求（昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)）。变电站运行期对周边声环境影响较小。声环境敏感目标处昼间噪声预测值为 40.1~41.0dB（A），夜间噪声预测值为 39.8~39.9dB（A），均满足《声环境质量标准》（GB 3096—2008）中 2 类标准。

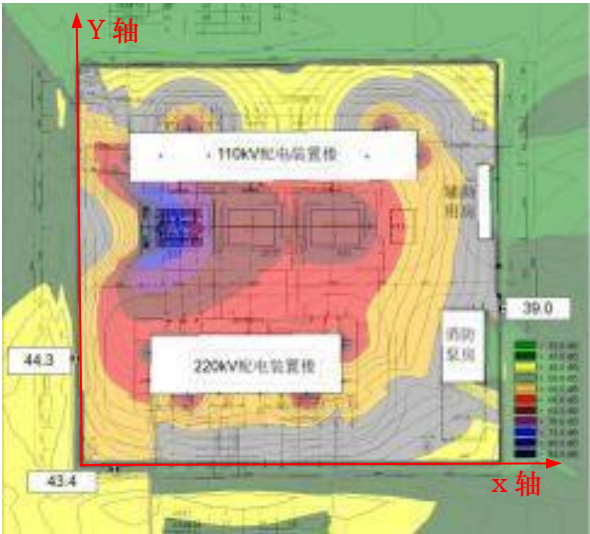


图 4-5 变电站远期 3 台主变投运后运行期噪声贡献值等声级线图(离地 1.2m)

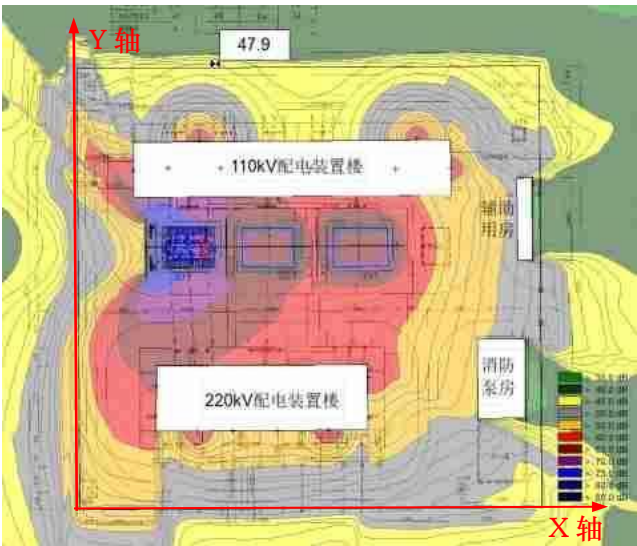


图 4-6 变电站远期 3 台主变投运后运行期噪声贡献值等声级线图(离地 3.0m)

4.2 架空线路

架空线路噪声主要是由线路导线、金具及绝缘子的电晕放电产生。在晴朗干燥天气条件下，导线通常在起晕水平以下运行，很少有电晕放电现象，基本不产生噪声，主要在阴雨或大雾时会产生电磁性人耳可听的噪声，但其噪声以中低频为主，其源强较小。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020），架空线路的噪声影响采用类比监测方法。

（1）类比线路的可比性分析

本工程架空线路采用双回架设形式。本环评采用类比监测方法分析和评价架空线路噪声环境影响，类比线路选择类似本工程的建设规模、电压等级、容量、架设形式及使用条件等要求开展。选择南通 220kV 洲丰 4H47/4H48 同塔双回架设线路，作为类比对象，类比线路可行性分析见表 4-10。

表 4-10 本工程线路与类比线路主要技术指标对照表

线路名称	本工程线路	南通 220kV 洲 4H47/4H48 双回线路	可比性分析
电压等级	220kV	220kV	电压等级一致
导线架设形式	垂直排列	垂直排列	架设方式一致
架设回数	双回	双回	架设回数一致
导线类型	2×JL1/LHA1-210/220	2×JL/G1A-400/35	本工程线路总截面 426mm ² 、外径 26.8mm；类比线路 425mm ² 、外径 26.8mm。类似，具有可比性
底导线对地高度	≥12.5m	14m（类比测点处线高）	实际架线线高相近或高于类比线路处的线高，具有可比性

根据表 4-13 可知，南通 220kV 洲丰 4H47/4H48 双回线路的电压等级、架线型式与本工程线路一致，导线类型相似。因此，选择南通 220kV 洲丰 4H47/4H48 双回线路作为本工程的类比线路是可行的。

（3）类比监测及其影响分析

①监测方法

根据《环境噪声监测技术规范 噪声测量值修正》（HJ 706—2014）规定，“噪

声测量值低于相应噪声源排放标准的限值，可以不进行背景噪声的测量及修正，注明后直接评价为达标”。因此类比线路依据《声环境质量标准》（GB 3096—2008）的监测方法进行监测，同时满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348—2008）要求。

②类比监测条件及监测工况

监测时间：多云、温度 25~32℃、相对湿度 60%~68%，风速<5m/s。

表 4-11 类比对象监测时运行工况

对象	电压（kV）	电流（A）
220kV 洲丰 4H47 线	221.5~222.3	110.5~118.9
220kV 洲丰 4H48 线	222.6~224.5	114.1~121.4

③监测仪器及编号

监测仪器：AWA6218B 声级计；仪器编号：015733

检定有效期：2015.10.30~2016.10.29

测量范围：35dB（A）~130dB（A）

频率范围：20Hz~12.5kHz

校准单位：江苏省计量科学研究院

校准证书编号：E2015-0085486

④类比监测结果及结论

2016 年 6 月 15 日，江苏省苏核辐射科技有限责任公司对南通 220kV 洲丰 4H47/4H48 双回线路周围声环境进行监测。类比监测结果见表 4-12。

表 4-12 南通 220kV 洲丰 4H47/4H48 双回线路周围声环境监测结果

测点	点位描述		昼间等效声级 [dB(A)]	夜间等效声级 [dB(A)]
Z1	距 10 号~11 号塔间 弧垂最低位置处两 杆塔中央连线对地 投影点（导线对地高 度 14m）	0m	45.5	42.7
Z2		5m	45.2	42.6
Z3		10m	45.1	42.3
Z4		15m	44.9	42.2
Z5		20m	44.9	42.2
Z6		25m	45.1	42.5
Z7		30m	44.8	42.0

Z8		35m	45.1	42.4
Z9		40m	45.2	42.4
Z10		45m	45.1	42.5
Z11		50m	45.1	42.3

由上述监测结果可知，南通 220kV 洲丰 4H47/4H48 双回线路 10 号~11 号塔间弧垂最低位置处两杆塔中央连接线对地投影外 0~50m 内的昼间噪声监测值为 44.8dB(A)~45.5dB(A)，夜间噪声监测值为 42.0dB(A)~42.7dB(A)，线路周围噪声水平较低，接近环境背景值。类比线路噪声监测衰减断面昼、夜噪声变化幅度不大，噪声水平随距离的增加而减小的趋势不明显，主要受背景噪声影响，输电线路的运行噪声对周围环境噪声基本不构成增量贡献，基本与背景噪声一致。

因此，可以预测本工程线路投运后产生的噪声对周围环境及沿线声环境敏感目标处的影响很小，运行期间线路周围及沿线声环境敏感目标处噪声值均能满足《声环境质量标准》（GB 3096—2008）中相应标准要求。

运营期生态环境影响分析	5 地表水环境影响分析 变电站正常运行时，站内无生产废水产生；变电站内的废水主要为变电站检修人员产生的生活污水。 永丰（金山）220kV 变电站建成投运后不产生生产性废水，运行期对环境产生影响主要来源于站内值守人员产生的生活污水。变电站运行期日常值守人员按1人考虑，参照同等规模变电站按日用水量最大$0.06\text{m}^3/\text{d}$计，生活污水产生量按日用最大用水量的90%考虑，产生量为$0.054\text{m}^3/\text{d}$。站内值守人员产生的少量生活污水可经站内化粪池（容积为2m^3）处理后定期清掏，不外排，因此不会对区域水环境造成影响。 输电线路运行期间无废水产生，不会对附近水环境产生影响。 6 固体废物环境影响分析 变电站运行过程产生的固体废物主要包括生活垃圾、废铅酸蓄电池以及当变压器发生事故时产生的废变压器油等危险废物。线路运营期无固体废物产生，对周边环境无影响。 （1）生活垃圾 运维人员产生的生活垃圾主要为果皮、纸屑、塑料包装袋等，运营期生活垃圾产生量参照同等规模变电站按 $0.4\text{kg}/\text{d}$ 计，生活垃圾由垃圾桶收集后，定期投放至周边生活垃圾处理系统，对周围环境影响小。 （2）危险废物 ①废变压器油 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。根据《国家危险废物名录》（2025版）中“变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油”属于危险废物，废物类别为HW08废矿物油与含矿物油废油，废物代码为900-220-08。变压器运行或检修过程，如发生事故未及时处理的话，有可能发生变压器油泄漏。 根据设计单位提供资料，在主变压器下方设置储油坑并铺设鹅卵石层（鹅卵石层起到吸热、散热作用），并设有专用集油管道与事故油池连接，站内将拟建事故油池容量90m^3。当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。

②废蓄电池

220kV 变电站一般需设置 1 组铅酸蓄电池组，约 208 个铅酸蓄电池。当铅蓄电池因发生故障或到达使用期限无法继续使用需要更换时，产生旧铅蓄电池，旧铅蓄电池不在站内进行拆解、暂存等，由国网漳州供电公司物资部门统一收集，经鉴定报废的会产生废铅蓄电池。根据《国家危险废物名录》（2025 版），“废铅蓄电池”属于危险固废，废物类别 HW31 含铅废物，废物代码为 900-052-31，由有相应危废处理资质的单位回收进行合理处置。

本项目危险废物基本情况详见表 4-13。国网漳州供电公司已与有资质单位签订废旧蓄电池及废矿物质油销售合同，确保变电站的废油、废蓄电池的处置合法、安全和规范。

表 4-13 本工程危险废物基本情况汇总一览表

危废名称	危废类别	危废代码	产生量	产生位置	危废形态	主要成分	产废周期	危险特性	防治措施
废变压器油	HW08	900-220-08	/	变压器	液态	矿物油	事故时	T, I	事故油池
废铅蓄电池	HW31	900-052-31	使用寿命到期更换	备用电源	固态	酸液、铅	8~10 年更换一次	T, C	交由有相应危废处理资质的单位回收处置

注：T 毒性，C 腐蚀性，I 易燃性。

7 大气环境影响分析

变电站、输电线路运行期间无废气产生，对外环境无影响。

8 环境风险分析

（1）环境风险识别

环境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中涉及

	物质的风险识别。变电站运营期存在的环境风险主要包括：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；变压器、配电装置楼等发生火灾产生的次伴生环境污染；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 运维人员现场检修完成后，回收处理检修过程产生的少量绝缘油、液压油，变电站内无需另外储存。根据目前国内变电站运行情况，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、搬运或设备充油的过程，如不小心发生事故未及时处理，有可能会发生油品泄漏、火灾事件，将会对站区人员、土壤及大气环境等造成不利影响。 ②火灾产生的次伴生环境风险分析 当主变压器区、配电设施等发生意外造成火灾事故时，由站内的干粉灭火器、泡沫灭火器、消防砂池及氮气消防系统等进行灭火，其可能产生的次生污染为消防砂土等，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 变电站运行过程中主变等设备使用、事故状态下、蓄电池使用过程可能产生事故废油、废蓄电池等危险废物，变压器事故油、废蓄电池的危险废物类别分别为 HW08 废矿物油与含矿物油废油（代号 900-220-08）和 HW31 含铅废物（代号 900-052-31）。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。 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 8），规定了危险废物的收集、暂存、处置的管理工作和业务流程，明确了电网各公司、各部门的职责分工。监督管理办法明确要求各单位应做好废变压器油、废铅酸蓄电池的分类收集、暂存记录台账管理，若设置暂存场所应有明显的标识和警示牌等，并及时委托有资质的单位处置废油及废蓄电池。 因此，在采取相应措施后，本工程运营期环境风险是可控的。
--	---

9 退役期环境影响

输变电工程为基础产业，一般需要运行较长时间，如因其他更重要的建设需退役，其设备均可由电力部门回收，基本上没有废弃物。项目退役后大部分可回收利用，无回收利用价值的可送至指定的场所妥善处理，也不会对环境产生不利影响。

选址
选线
环境
合理性
分析

1 环境制约因素分析

根据设计资料及现场踏勘，结合《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19—2022），本工程生态环境影响评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产等区域；也不涉及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生态敏感区。无受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等生态保护目标。本工程变电站选址及线路选线符合《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。

根据设计资料，本工程拟建架空线路受当地村镇规划及现有电力线路走廊等因素制约，无法避让南靖县水土保持生态保护红线，一档跨越生态保护红线约 230m，已选择生态保护红线最窄区域跨越，不在生态保护红线范围内立塔。本评价建议施工期间尽可能优化铁塔定位，新建铁塔尽可能远离生态保护红线。

线路路径目前已取得等相关部门同意意见，主要路径协议意见情况汇总见表 4-14，相关线路路径协议详见附件 11。

表 4-14 线路工程路径协议征求意见表

序号	征求单位	意见内容	执行情况
1	南靖县自然资源局	建议该项目架空线路及相关塔基避开永久基本农田和生态保护红线，并按规定报批	已避开永久基本农田，一档跨越生态保护红线，无危害化通过
2	南靖县林业局	经核对，该项目用地红线范围内涉及林地、湿地、生态林地，请依法报批	跨越两处一般湿地，不在水中立塔
3	南靖县生态环境局	该项目未涉及水源地、水流保护地	已执行
4	南靖县水利局	经核对，同意路径布置方案，线路铁塔布置时必须避开河道管理范围线和河岸生态保护蓝线，在下一步初步设计时铁塔布置方案须报我局核对	已执行
5	南靖县公安局	该项目线路范围未涉及民爆物品仓库	已执行
6	南靖县交通运输局	该项目与交通路网规划项目无冲突。后期设已执行计中需及	已执行

			时对接沟通	
7	南靖县文化体育和旅游局	同意提出的线路路径方案	已执行	
8	南靖县文物保护中心	经核对，该项目红线范围未涉及文保单位	已执行	
9	南靖县应急管理局	该项目途经区域不涉及尾矿、烟花爆竹	已执行	
10	中国人民解放军福建省南靖县人民武装部军事科	该项目途经区域无我部管辖的国防工事	已执行	
11	福建虎伯寮国家级自然保护区管理局	经核实，未经过保护区	已执行	
12	福建省南靖永丰（金山）国有林场	线路途经区域不涉及森林公园、保护地、生态红线	已执行	
13	南靖县龙山镇人民政府	线路塔位的选址应充分征求属地镇村的意见	已执行	
14	南靖县丰田镇人民政府	该项目途经区域不涉及城乡开发规划	已执行	
15	芄城区自然资源局	位于城镇开发边界外，塔基禁止占用永久基本农田，尽量避开生态公益林地	经进一步核实，线路塔基未占用基本农田，已尽量避让及减少生态公益林地的塔基数量	
16	芄城区生态环境局	线路未涉及水源保护区	已执行	
17	芄城区水利局	原则同意该路径走向	已执行	
18	芄城区公安局	线路无经过民爆仓库	已执行	
19	芄城区交通运输局	该项目与交通规划项目无冲突（仅限于芄城区农村公路规划），后续涉及现有公路架设、埋设电缆需提前与我单位沟通，申报涉路施工许可	已执行	
20	芄城区文化体育和旅游局	线路未涉及已登记在册文物点，原则同意路	已执行	
21	芄城区应急管理局	线路无经过尾矿库和烟花爆竹仓库	已执行	
22	天宝国有林场	该项目未涉及林场内森林公园、生态红线	已执行	
23	天宝镇人民政府	建议征求天然气管道、部队管道业主意见	已征求天然气管道意见，部队管道征求不涉及	
24	五峰农场	原则同意	已执行	
25	国家石油天然气管网集团有限公司西气东输分公司	按《中华人民共和国石油天然气管道保护法》、《钢质管道外腐蚀控制规范》等规范执行	已执行	
26	福建省高速公路集团有限公司漳州管理分公司	原则同意	已执行	

2 环境影响程度分析

本项目新建永丰（金山）220kV 变电站采用半户内布置、占地面积较小、对周边的电磁环境影响较小；输电线路全线采用双回架空线路，减少了线路走廊开辟，集约了土地利用，减少塔基占地和植被破坏，架空线路施工为单点施工，施工量较小，工期较短。通过采取各项环境保护措施及环境保护设施后，本项目施工期影响范围较小，影响时间较短，影响程度较小。

本项目建成投入运行后不会产生废水、废气、废渣，主要影响是电磁环境和声环境，根据预测分析结果可知，在落实有关设计规范及本评价提出的环境保护措施条件下，本项目运行产生的电磁环境和声环境影响均能满足相关标准要求。

综上所述，本项目选址选线具有环境合理性。

五、主要生态环境保护措施

施 工 期 生 态 环 境 保 护 措 施	1 生态环境保护措施
	1.1 变电站生态环境保护措施 ①严格控制变电站施工占地，合理安排施工工序和施工场地，尽量将变电站施工临时占地、施工料场等合理安排在征地范围内，不占用征地红线外土地。 ②施工单位在施工中应先行修建挡土墙、排水设施等水土保持措施，加强施工期的施工管理，合理安排施工时序，不安排雨季施工。 ③施工过程中加强施工管理和对植被的保护，禁止破坏征地范围之外的植被，表层所剥离的10~30cm耕植土应临时堆放，采取土工膜覆盖等措施，后期用于覆土及绿化。施工结束后，及时开展覆土绿化，植被恢复等工作。
	1.2 线路工程生态环境保护措施 （一）设计阶段 ①避让措施 项目选址选线阶段进行了多次优化，最终确定路径方案，后续应继续优化设计，尽最大可能避让生态公益林等；塔基终勘定位尽量靠近人工痕迹重、干扰程度大的次生林、道路等区域，以避开野生动物主要活动场所；采取塔基定位避让、控制导线高度等措施，以减少生态公益林内的占地，减少林木砍伐和植被破坏。 ②减缓措施 优化杆塔数量，优先选用杆开较小的杆塔型号，以减少塔基占地，优化塔基基础设计选型，采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖；采用绿色施工工艺，合理设计高陡边坡支挡、加固措施，减少对脆弱生态的扰动，防治水土流失等。 ③补偿措施 项目建设单位应依法办理林地报批手续，履行占用征收征用林地审核审批制度，严格控制使用林地规模。在施工期间，不得随意扩大使用

	林地规模，如需要增加使用林地时，必须按有关程序向林业主管部门申请办理使用林地手续。 项目建设单位应按规定及时足额支付林地补偿费、林木补偿费、森林植被恢复费等，确保林地、林木所有者的合法权益。森林植被恢复费必须按国家有关规定上缴。 （二）施工阶段 （1）植被保护和水土保持 ①避让措施 合理组织施工，加强施工管理，缩小施工范围，尽量利用现有道路并严控路宽，以减少施工临时用地，减少生境占用。合理规划施工便道、牵引场、材料堆场等临时场地，合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外的区域的植被造成碾压和破坏。临时用地永临结合，优先利用荒地、劣地。控制导线高度设计，以减少林木砍伐和破坏植被。严格控制临时牵张场、材料堆场及施工道路的范围。施工建设前对工程占地范围内的保护植物开展进一步排查，如有发现保护植物分布，采取优化线路路径、就地或迁地保护、加强观测等相应的保护措施，具备移栽条件、长势较好的尽量全部移栽。 ②减缓措施 文明施工，严格控制施工作业范围，因地制宜合理选择塔基基础，避免大规模开挖，加强土石方的调配力度，减少弃土弃渣量，弃方合理利用，临时堆土合理堆放，严禁随意倾倒、堆放影响环境；开挖作业时采取先边坡防护后开挖、分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，对可以利用的表土进行剥离，单独堆存，加强表土堆存防护及管理，施工结束后把原有表土回填到开挖区表层，以利于植被恢复；工程施工时，对塔基区等采取表土剥离、土地整治、表土回覆、设置护坡和挡土墙、排水沟等工程措施；对塔基区、施工临时道路区、牵张场区采取临时彩条布苫盖、临时排水沟等临时措施，以减小水土流失；使用带油料的机械器具时采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，以避免对土壤和水体造成污
--	---

染。

③修复措施

项目建成后及时清理施工现场，对施工迹地、牵张场、施工道路等临时占地、塔基处因地制宜进行绿化或恢复原有土地功能，维持生境的连通性，景观上做到与周围环境相协调。植被恢复优先使用原生表土和选用乡土物种，防止外来生物入侵，优先选用本地适生树草种，保证一定的植被覆盖度，构建与周边生态环境相协调的植物群落，最终形成可自我维持的生态系统。对自然条件相对较差的区域，应进行人工养护，确保树木、植被的成活率。

④管理措施

加强对管理人员和施工人员的教育，提高其环保意识，注意保护植被，禁止随意砍伐灌木、割草等活动；熟悉了解外来入侵植物及其扩散和传播机制，通过切断其传播途径和控制传播源头来预防外来入侵物种的扩散。施工过程中如遇入侵植物及群落，应在春夏季未结果前全部铲除，若已结果采用纱网袋套住种子部位后进行清除，同时对种子部位进行烧毁处理，防止种子扩散。使用当地车辆进行施工作业，加强检验检疫，防止因车辆和人员活动产生入侵物种的扩散。

（2）野生动物保护

①避让措施

施工时间选择尽量避开当地河流汛期，临时施工场地设置远离水体。在野生动物繁殖期，严格控制施工活动，减少人为干扰；施工道路布设时避让动物迁徙通道，降低对野生动物活动的影响；针对鸟类活动特点，施工期间采取分区管控措施，在繁殖期、迁徙期等敏感时段暂停高干扰作业，减少对鸟类栖息地和飞行通道的干扰。在生态保护红线内作业时优先采用低噪声施工机械，避免使周围野生动物受到惊吓；水域附近施工时，注意保护水环境，避免破坏野生动物生境，同时避免傍晚作业，错开动物饮水时段，并尽可能缩短施工时间，减轻对野生动物的干扰。

②减缓和修复措施

禁止捕蛇捉蛙、猎杀兽类、鸟类等狩猎行为，施工过程中遇到鸟类、蛇等动物的卵应妥善移置到附近类似的环境中。夜间禁止高噪声设备施工，减少施工区车辆灯光和施工人员照明灯光的持续，严格控制光源使用量或者进行遮蔽，减少对外界的漏光量。工程建成后及时清理施工现场，对临时占地、塔基下方空地因地制宜进行绿化或恢复原有土地功能，尽量恢复原有生态条件，维持生境的连通性。

③管理措施

加强施工人员管理教育，不得偷猎、伤害、恐吓、袭击野生动物，禁止垂钓。施工期如发现珍稀保护动物应采取妥善措施进行保护，及时联系当地林业主管部门，采取适当措施保护，不得杀害和损伤野生动物，对受伤的野生动物应及时联系野生动物保护部门，及时救治。

1.3 线路跨越南靖县水土保持生态保护红线生态环境保护补充措施

跨越南靖县水土保持生态保护红线段线路尽可能优化铁塔定位，新建铁塔尽可能远离生态保护红线。加强施工管理，按照终勘定位新建铁塔，确保新建铁塔不进入生态保护红线范围。施工期间应加强施工管理，采用彩旗绳限界严格控制施工作业范围，禁止越界施工，禁止在生态保护红线范围内设置物料堆场、表土及土石方临时堆场等临时占地。充分利用已有山路，施工材料由人力、畜力运至塔位处，禁止在生态保护红线范围内开辟新的施工临时道路。架线施工采用无人机、飞艇等环境友好型架线方式，禁止在生态保护红线范围内设置牵张场、跨越场。加强施工人员环境保护宣传，禁止施工人员越界破坏生态保护红线范围内植被，禁止施工人员在生态保护红线范围内区域随意倾倒废水和固体废物。

1.4 省级生态公益林保护补充措施

①加强施工过程的管理，提醒施工人员要保护生态环境，严格控制施工影响范围，确定适宜的施工季节和施工方式，减少对生态公益林的不利影响；

②禁止在生态公益林范围内设置施工营地、弃土弃渣点等，严格控制公益林范围内施工临时占地面积；

- ③塔基施工主要采取人工开挖方式，塔基开挖后根据地形修建护坡和排水沟，防止雨水冲刷导致水土流失；
- ④禁止向生态公益林内倾倒废弃物、排放废污水及乱丢乱弃各类垃圾；
- ⑤使用林地批准后，自觉接受主管部门监督，防止施工过程中扩大林地使用面积，加强对周边生态的保护，采用生物措施和工程护坡措施以减少水土流失对生态公益林的影响；
- ⑥穿越生态公益林区域架线施工优先利用无人机放线方式，以减少破坏植被；采用高跨设计，尽量减少塔位周围以及影响施工放线通道的林木砍伐；
- ⑦工程建成后对塔基处进行绿化或恢复原有土地功能，以减缓对穿越生态公益林的不良影响；
- ⑧对建设期剥离的表土，单独收集和存放，符合条件的用于后期土地复垦、改良、绿化等，施工完成后，采用当地树种、草种对施工道路等临时用地进行生态恢复。

1.5 典型生态保护措施布设

工程施工时，对变电站施工区、塔基区、施工临时道路区、牵张场区采取临时彩条布苫盖、临时排水沟、临时沉淀池等临时措施；对施工迹地采取播撒草籽等植物措施；在实施一系列的水土保持措施后，能有效控制水土流失，实现项目区环境的恢复和改善。

2 声环境保护措施

①施工单位按照规定制定噪声污染防治实施方案，采取合理安排施工时间、使用低噪声施工设备等噪声防治措施，减少振动，降低噪声，建设单位应当监督施工单位落实噪声污染防治实施方案；

②变电站施工场地周围应尽早建立围挡、围墙等遮挡措施，尽可能的减少项目建设期噪声对周围声环境的影响；输电线路施工噪声主要来源于塔基施工和架线安装，施工点分散，每个点施工量小，施工期短，且集中在昼间进行，不影响沿线居民正常休息；

③在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备，同时加强施工机械和运输车辆的保养，减小机械故障产生的噪声；

④在噪声敏感建筑物集中区域依法禁止夜间（22：00～6：00）施工，站区施工均应安排在昼间进行。如因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得地方人民政府住房与城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民；

⑤施工中运输车辆对沿线环境敏感目标进行绕行，如因交通问题必须经过时，采取限速、禁止鸣笛等措施，减少对沿线周边居民的影响；

⑥输电线路施工场地应采取简易围挡，减小施工噪声对周边声环境的影响；

⑦建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入工程造价；

⑧在项目开工前，施工单位应当制定噪声污染防治实施方案。

在采取依法限制产生噪声的夜间作业等噪声污染控制措施后，本项目在施工期的噪声对周边环境敏感目标声环境的影响能满足法规和要求的要求，并且施工结束后施工噪声影响即可消失。

3 施工扬尘防治措施

①施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地先行设置硬质围挡、喷淋设施，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘对站址及线路周边的环境保护目标造成影响；

②施工过程中，施工材料、建筑垃圾、渣土等运输车辆应进行封闭，防止遗撒，严禁车辆超载超速，装载物料和土方的高度不得超过车辆挡板；对于站址及线路沿线裸露施工面对施工区域、道路进行洒水、清扫，遇到干旱和大风天气时增加洒水降尘次数；

③施工现场临时堆放的裸土及其他易起尘物料应使用防尘网进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖；

④进出场地的车辆限制车速，场内道路、堆场及车辆进出时洒水，保持湿润；对易产生扬尘的钻孔、铣刨、切割、开挖、平整等施工作业时采取喷淋、喷雾等湿法降尘措施，减少或避免产生扬尘；

⑤施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧；

⑥变电站施工结束后，进行土地平整并恢复碎石铺设；线路施工结束后及时清理场地，并进行植被恢复，避免造成二次扬尘；

⑦建设单位应在施工合同中确定扬尘污染防治目标及施工单位扬尘污染防治责任，施工作业人员上岗前，施工单位应组织以国家法律法规、技术规范、管理制度和操作规程为主要内容的扬尘防治入场教育培训和考核等。施工过程中，施工单位应落实施工环境管理责任人，加强施工扬尘防治，积极配合上级生态环境主管部门的监管工作；

本项目施工期较短且施工地点分散，经采取以上措施后，项目施工期对大气环境的影响较小。

4 固体废物处置措施

①输电线路施工人员租住周边民房，产生的生活垃圾可纳入当地生活垃圾收集处理系统。

②施工过程中产生的施工废物料应分类集中堆放，尽可能回收利用，不能回收利用的及时清运交由相关部门进行处理。

③架空线路基础开挖的土方均在占地范围内就地回填压实、综合利用；塔基施工剥离表土按规范要求集中堆放，施工完毕后用于复垦或植被恢复。

④变电站施工人员产生的生活垃圾集中定点收集后，交由环卫部门处置。输电线路施工人员租住周边民房，产生的生活垃圾可纳入当地生活垃圾收集处理系统。

⑤变电站施工产生的建筑垃圾由施工方运至指定的市政垃圾消纳场处理，余（弃）方运到政府指定弃置点或其他建设项目进行综合利用。

在采取以上环保措施后，本项目施工期产生的固体废弃物对周边环境的影响较小。

	5 地表水环境保护措施 ①落实文明施工原则，施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨天开挖作业；新建变电站在施工场地修建临时沉砂池，施工废水经收集、沉砂、澄清处理后回用，不外排； ②新建变电站施工前在施工场地修建临时化粪池，施工人员产生的生活污水经临时化粪池收集沉淀后由当地环卫部门定期清运，不外排；输电线路施工人员租住周边民房，生活污水依托民房现有设施处理。 采取上述措施后，可以有效地防治施工期生产废水、生活污水对地表水的污染，加之施工活动周期较短，因此不会导致施工场地周围水环境的污染。 6 措施的责任主体及实施效果 本项目施工期采取的生态环境保护措施和大气、地表水、噪声、固废污染防治措施的责任主体为施工单位，建设单位具体负责监督，确保措施有效落实；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目施工期对生态、大气、地表水、声环境影响较小，固体废弃物能妥善处理，对周围环境影响较小。
运营期生态环境保护措施	7 电磁环境保护措施 （1）拟建永丰（金山）220kV 变电站 本项目新建变电站 220kV 配电装置采用户内 GIS 布置，主变及电气设备合理布局，保证导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置，降低静电感应的影响。 （2）拟建输电线路 架空线路架设尽量提高导线对地高度、优化导线相间距离以及结构尺寸，以降低输电线路对周围电磁环境的影响。架空线路严格按照以下要求的高度架设，确保线路周围及电磁环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足相应的限值要求，并沿线设置警示和防护指示标志：输电线路在交叉跨越时对地距离，在严格按照《220kV～750kV 架空输电线路设

	计规范》（GB50545-2010）进行设计的基础上，根据预测分析得到： ①当220kV 架空线路经过耕地、园地、道路等场所时，线路导线的最低对地高度应不小于6.5m。 ②当220kV 架空线路经过电磁环境敏感目标时，导线的最低对地高度应不小于12.5m；跨越电磁环境敏感目标时，导线与建筑物之间的最小垂直距离应不小于6m。 ③输电线路应在公众容易到达的区域内设置警示和防护指示标志。 运行期加强变电站及线路日常管理和维护，保持良好的运行状态；铁塔醒目位置应设置警示和防护指示标志；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。 8 声环境保护措施 （1）拟建永丰（金山）220kV 变电站 本期选用低噪声设备，主变户外布置，充分利用配电装置楼等站内建筑物及变电站围墙隔声，减少变电站运营期噪声影响，确保变电站厂界噪声及周围声环境敏感目标噪声稳定达标；运行期加强变电站内主变压器等设备的运行管理，减少因设备陈旧产生的噪声。保持风机各部件合理润滑并定期检修，减少因松动或润滑不够产生机械噪声及振动噪声。 （2）拟建输电线路 架空线路建设时通过选用加工工艺水平高、表面光滑的导线、金具以减少电晕放电，并采取提高导线对地高度等措施，以降低对周围敏感目标的声环境影响。 9 生态保护措施 （1）强化对设备检修维护人员的生态保护意识教育，加强管理，禁止滥采滥伐、捕猎野生动物以及野蛮驱赶线路周边鸟类，避免因此导致的沿线自然植被破坏和对野生动物的影响；强化巡检维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统产生破坏。 （2）定期对线路沿线生态保护和防护措施及设施进行检查，跟踪生
--	---

态保护与恢复效果，以便及时采取后续措施；禁止人员和车辆进入生态敏感区，以减少对当地地表土壤结构和植被的破坏。

（3）根据《220kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545—2010），220kV 架空线路运行期间与树木之间最大垂直距离为 4.0m，最大风偏净空距离为 3.5m，对不符合安全距离的树木依法进行修剪或砍伐。本项目架空线路拟采用高跨林木方式架设走线，不会对线下树木产生影响；若线下树木高度不满足安全距离时，拟采用修剪的方式，不会影响其自然生长；

（4）永丰（金山）220kV 变电站运行期间内设备的维护、检修和扩建时将对站内植被造成小范围的破坏，届时施工结束后应及时采取地面硬化等措施减少水土流失。

10 水环境保护措施

（1）拟建永丰（金山）220kV 变电站

永丰（金山）220kV 变电站应做到雨污分流，雨水经站内雨水沟收集后排入站外雨水管网，变电站无人值班，仅设一名保安值守，保安及日常巡检等工作产生的生活污水经过站内化粪池处理后，定期清掏，不外排。

（2）拟建输电线路

输电线路运行期间无废水产生。

11 固体废物污染防治措施

（1）一般固体废物

永丰（金山）220kV 变电站无人值班，仅设一名保安值守，保安及日常巡检等工作产生的少量生活垃圾平时暂存于变电站垃圾箱中，定期送至环卫系统处理。

（2）危险废物

变电站设有垃圾箱，生活垃圾集中收集后，定期投放至周边生活垃圾处理系统；变压器发生事故时产生的事故油（类别 HW08 废矿物油与含矿物油废油，代码 900-220-08）、损坏或达到使用年限更换的旧蓄电池，

经鉴定报废为废蓄电池的（类别 HW31 含铅废物，代码 900-052-31）危险废物应委托有资质的单位处理处置。

12 环境风险防控措施

（1）油品泄漏防范措施

主变压器下方设置储油坑并铺设鹅卵石层（鹅卵石层起到吸热、散热作用），并设有专用集油管道与事故油池连接。根据设计单位提供资料，本期拟新建事故油池容积为 90m^3 ，变压器位置底部周边范围及专用集油管道建设均按规范进行了防腐、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交由有资质单位处置。

根据现行国家规范《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229—2019）的规定：“总事故储油池的容量应按其接入的油量最大一台设备确定”。变电站终期规模为 $3 \times 180\text{MVA}$ ，本期拟建1台主变压器容量为180MVA，根据设计单位提供资料，远景单台主变最大油重为65t（折合成体积约 72.6m^3 ）。因此，拟新建事故油池（容积 90m^3 ）可满足设计规范要求。后期应根据主变招标结果，核实主变油量，确保事故油池容积满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229—2019）要求。

此外，后续还应根据变电站主变选型及招标结果，在施工设计阶段进一步核实所采购变压器的油量，确保事故油池能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229—2019）中相关标准要求。

变电站运行期正常情况下，变压器无漏油产生。一旦发生事故，事故油及油污水经事故油坑收集后，通过排油管道排入事故油池，最终交由有相应资质的单位处理处置，不外排。事故油池、事故油坑及排油管道均采取防渗防漏措施，确保事故油及油污水在贮存过程中不会渗漏。

（2）事故应急措施

①国网福建省电力有限公司漳州供电公司制定了《国网漳州供电公司突发环境事件应急预案》，建设单位应建立完善的环境管理制度，明

	确相关环境管理人员责任，制定完善的环境风险事故应急预案，定期进行应急预案演练，保证事故时应急预案顺利启动； 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；指派专人密切关注雨水井及雨水总排口动态，根据情况采取相应措施，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。 本项目运营期采取的生态保护措施和电磁、噪声、水、固废环境保护措施的责任主体为建设单位，建设单位应严格依照相关要求确保措施有效落实；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目运营期对生态、地表水、电磁、声环境影响较小，固体废物能妥善处理，环境风险可控，对周围环境影响较小。
--	--

其他	13 环境管理与监测计划 本项目的建设将会对工程区域生态环境造成一定的影响。施工期和运行期应加强环境管理，执行环境管理和监测计划，掌握项目工程建设前后、运行前后实际产生的环境影响变化情况，确保各项环保防治措施的有效落实，并根据管理、监测中发现的信息及时解决相关问题，尽可能降低、减少工程建设及工程运行对环境带来的负面影响，力争做到经济、社会、环境效益的统一和可持续发展。 14 环境管理 （1）施工期的环境管理和监督 施工招标中应对投标单位提出施工期间的环保要求。在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环保问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工。施工期环境管理的职责和任务如下： ①贯彻执行国家、地方的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。 ②制定本项目施工中的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的监督和日常管理。 ③收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术。 ④组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识。 ⑤做好工程用地区域的环境特征调查，对于环境敏感目标要做到心中有数。 ⑥在施工计划中应适当规划设备运输道路，以避免影响当地居民生活，施工中应考虑保护生态和避免水土流失，合理组织施工。 ⑦加强施工管理，控制施工区域，禁止进入项目周边生态保护红线。 ⑧做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。 ⑨监督施工单位，使设计、施工过程的各项环境保护措施与主体工程同步实施。
----	--

	⑩工程竣工后，将各项环保措施落实完成情况上报当地环境主管部门。 （2）运行期的环境管理和监督 根据项目所在区域的环境特点及工程特点，本项目利用现有的环境管理部门及其配备相应专业的管理人员。 环境管理部门的职能为： ①制定和实施各项环境监督管理计划； ②建立电磁环境和声环境影响监测数据档案； ③检查各治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证其正常运行； ④协调配合上级生态环境主管部门所进行的环境调查、生态调查等工作。 （3）环境监测计划 本次环境监测计划主要是对投运后的变电站及输电线路产生的工频电磁场、噪声对环境的影响进行监测。变电站及输电线路投产正常运行后建设单位应及时委托有资质的单位根据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681—2013）及《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348—2008）、《声环境质量标准》（GB 3096—2008）要求进行工频电磁场、噪声环境监测工作，各项监测内容详见表 5-1。
--	--

表 5-1 环境监测计划一览表

序号	名称		内容
1	工频电场、工频磁场	监测布点	变电站围墙外5m、电磁敏感目标处
		监测因子	工频电场强度、工频磁感应强度
		执行标准及限值	《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中公众曝露控制限值（电场强度4000V/m，磁感应强度100 μ T）
		监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681—2013）
		监测频次和时间	竣工环保验收一次；变电站投运后每四年一次；投运后依据相关主管部门要求进行开展监测
2	噪声	监测布点	变电站围墙外1m、声敏感目标处
		监测因子	昼、夜间等效声级
		执行标准及限值	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348—2008）及《声环境质量标准》（GB 3096—2008）
		监测	昼、夜间各一次
		监测方法	《声环境质量标准》（GB 3096—2008）及《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348—2008）
		监测频次及时间	竣工环保验收一次；变电站投运后每四年一次；投运后依据相关主管部门要求开展监测；主要声源设备大修前后，应对变电站厂界排放噪声进行监测，昼夜各一次

环保投资	本期工程建设周期为 15 个月，项目总投资 XX 万元，其中环保投资 XX 万元，环保投资占总投资的 XX%，具体环保投资估算见表 5-2。			
	表 5-2 本项目环保投资估算一览表 单位：（万元）			
	序号	项目名称	金额	备 注
	1	水环境污染防治费	XX	施工期临时沉淀池、临时化粪池等；变电站内雨污分流，站内巡检人员的生活污水排入化粪池
	2	声环境污染防治费	XX	施工期设置围挡、低噪声设备、机械设备维修保养等；变电站选用低噪声主变设置警示和防护指示标志
	3	大气污染防治费	XX	施工围挡、遮盖，洗车平台，定期洒水等
	4	废弃物处置及循环利用费	XX	生活垃圾、建筑垃圾及弃土清运；生活垃圾清运，危险废物交有资质单位处理处置
	5	生态环境保护措施费	XX	合理组织施工，控制施工用地，减少土方开挖，减少弃土，保护表土，生态恢复；加强运维管理、植被绿化
	6	环境风险防范费	XX	事故油池、事故油坑、排油管道
	7	环保培训费用	XX	施工环境保护、电磁环境及环境法律知识等培训
	8	环评及环保竣工验收费	XX	环评、验收费用，监测费用
	9	环保费用合计	XX	-
	10	工程动态总投资	XX	-
	11	环保费用占工程动态总投资的比例（%）	XX	-

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）变电站生态环境保护措施 ①严格控制变电站施工占地，合理安排施工工序和施工场地，尽量将变电站施工临时占地、施工料场等合理安排在征地范围内，不占用征地红线外土地。 ②施工单位在施工中应先行修建挡土墙、排水设施等水土保持措施，加强施工期的施工管理，合理安排施工时序，不安排雨季施工。 ③施工过程中加强施工管理和对植被的保护，禁止破坏征地范围之外的植被，表层所剥离的 10~30cm 耕植土应临时堆放，采取土工膜覆盖等措施，后期用于覆土及绿化。施工结束后，及时开展覆土绿化，植被恢复等工作。 （2）线路工程生态保护措施 ①避让措施：项目选址选线阶段进行了多次优化，最终确定路径方案，后续应继续优化设计，尽最大可能避让生态公益林等；塔基终勘定位尽量靠近人工痕迹重、干扰程度大的次生林、道路等区域，以避开野生动物主要活动场所；采取塔基定位避让、控制导线高度等措施，以减少生态公益林内的占地，减少林木砍伐和植被破坏。 合理组织施工，加强施工管理，缩小施工范围，尽量利用现有道路并严控路宽，以减少施工临时用地，减少生境占用。合理规划施工便道、牵引场、材料堆场等临时场地，合理规划施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外的区域的植被造成碾压和破坏。临时用地永临结合，优先利用荒地、劣地。控制导线高度设计，以减少林木砍伐和破坏植被。严格控制临时牵张场、材料堆场及施工道路的范围。	减缓生态影响，变电站建设施工完成后，站址护坡、站区等应尽快进行绿。临时施工占地恢复原有用地功能、塔基植被恢复良好。	（1）强化对设备检修维护人员的生态保护意识教育，加强管理，禁止滥采滥伐、捕猎野生动物以及野蛮驱赶线路周边鸟类，避免因此导致的沿线自然植被破坏和野生动物的影响；尽量不进入生态敏感区。 （2）定期对线路沿线生态保护和防护措施及设施进行检查，跟踪生态保护与恢复效果，以便及时采取后续措施； （3）《220kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545 — 2010），220kV 架空线路运行期间与树木之间最大垂直距离为 4.0m，最大风偏净空距离为 3.5m，对不符合安全距离的树木依	变电站周边及沿线植被恢复良好，无新的生态破坏及水土流失影响。

	施工建设前对工程占地范围内的保护植物开展进一步排查，如有发现保护植物分布，采取优化线路路径、就地或迁地保护、加强观测等相应的保护措施，具备移栽条件、长势较好的尽量全部移栽。 ②减缓措施：优化杆塔数量，优先选用根开较小的杆塔型号，以减少塔基占地，优化塔基基础设计选型，采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖； 文明施工，严格控制施工作业范围，因地制宜合理选择塔基基础，避免大规模开挖，加强土石方的调配力度，减少弃土弃渣量，弃方合理利用，临时堆土合理堆放，严禁随意倾倒、堆放影响环境；开挖作业时采取先边坡防护后开挖、分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，对可以利用的表土进行剥离，单独堆存，加强表土堆存防护及管理，施工结束后把原有表土回填到开挖区表层，以利于植被恢复； ③补偿措施：项目建设单位应依法办理林地报批手续，履行占用征收征用林地审核审批制度，严格控制使用林地规模。在施工期间，不得随意扩大使用林地规模，如需要增加使用林地时，必须按有关程序向林业主管部门申请办理使用林地手续。项目建设单位应按规定及时足额支付林地补偿费、林木补偿费、森林植被恢复费等，确保林地、林木所有者的合法权益。森林植被恢复费必须按国家有关规定上缴。 ④修复措施：项目建成后及时清理施工现场，对施工迹地、牵张场、施工道路等临时占地、塔基处因地制宜进行绿化或恢复原有土地功能，维持生境的连通性，景观上做到与周围环境相协调。植被恢复优先使用原生表土和选用乡土物种，防止外来生物入侵，优先选用本地适生树草种，保证一定的植被覆盖度，构建与周边生态环境相协调的植物群落，最终形成可自我维持的生态系统。对自然条件相对较差的区域，应进行人工养护，确保树木、植被的成活率。 ⑤管理措施 加强对管理人员和施工人员的教育，提高其环保意识，注意保护植被，禁止随意砍伐灌木、割草等活动；熟悉了解外来		法进行修剪或砍伐。 本工程架空线路拟采用高跨林木方式架设走线，不会对线下树木产生影响；若线下树木高度不满足安全距离时，拟采用修剪的方式，不会影响其自然生长；	
--	--	--	--	--

	入侵植物及其扩散和传播机制，通过切断其传播途径和控制传播源头来预防外来入侵物种的扩散。施工过程中如遇入侵植物及群落，应在春夏季未结果前全部铲除，若已结果采用纱网袋套住种子部位后进行清除，同时对种子部位进行烧毁处理，防止种子扩散。使用当地车辆进行施工作业，加强检验检疫，防止因车辆和人员活动产生入侵物种的扩散。 （3）线路跨越南靖县水土保持生态保护红线生态环境保护补充措施：跨越南靖县水土保持生态保护红线段线路尽可能优化铁塔定位，新建铁塔尽可能远离生态保护红线。加强施工管理，按照终勘定位新建铁塔，确保新建铁塔不进入生态保护红线范围。施工期间应加强施工管理，采用彩旗绳限界严格控制施工作业范围，禁止越界施工，禁止在生态保护红线范围内设置物料堆场、表土及土石方临时堆场等临时占地。充分利用已有山路，施工材料由人力、畜力运至塔位处，禁止在生态保护红线范围内开辟新的施工临时道路。架线施工采用无人机、飞艇等环境友好型架线方式，禁止在生态保护红线范围内设置牵张场、跨越场。加强施工人员环境保护宣传，禁止施工人员越界破坏生态保护红线范围内植被，禁止施工人员在生态保护红线范围内区域随意倾倒废水和固体废物。 （4）省级生态公益林保护补充措施：①加强施工过程的管理，提醒施工人员要保护生态环境，严格控制施工影响范围，确定适宜的施工季节和施工方式，减少对生态公益林的不利影响；②禁止在生态公益林范围内设置施工营地、弃土弃渣点等，严格控制公益林范围内施工临时占地面积；③塔基施工主要采取人工开挖方式，塔基开挖后根据地形修建护坡和排水沟，防止雨水冲刷导致水土流失；④禁止向生态公益林内倾倒废弃物、排放废污水及乱丢乱弃各类垃圾；⑤使用林地批准后，自觉接受主管部门监督，防止施工过程中扩大林地使用面积，加强对周边生态的保护，采用生物措施和工程护坡措施以减少水土流失对生态公益林的影响；⑥穿越生态公益林区域架线施工优先利用无人机放线方式，以减少破坏			
--	---	--	--	--

福建漳州永丰（金山）220kV 输变电工程建设项目环境影响报告表

	植被；采用高跨设计，尽量减少塔位周围以及影响施工放线通道的林木砍伐；⑦工程建成后对塔基处进行绿化或恢复原有土地功能，以减缓对穿越生态公益林的不良影响；⑧对建设期剥离的表土，单独收集和存放，符合条件的用于后期土地复垦、改良、绿化等，施工完成后，采用当地树种、草种对施工道路等临时用地进行生态恢复。			
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	①施工人员租用当地民房，产生的生活污水纳入到当地污水处理系统中。变电站施工现场少量生活污水经临时化粪池处理后用于周边绿化，不外排。 ②修筑临时沉淀池对施工废水进行沉淀处理，上清液回用于场地洒水抑尘，不外排。 ③施工过程中，合理安排施工计划和施工工序。不安排雨季施工，尽量减少塔基开挖面，土料随挖、随运、随填，减少裸土的暴露时间，以避免受降雨直接冲刷影响。	废水不外排。	变电站应做到雨污分流，雨水经站内雨水沟收集后排入站外雨水管网，生活污水经化粪池处理后，定期清理，不外排。	变电站雨污分流，生活污水不外排。
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	①施工单位按照规定制定噪声污染防治实施方案，采取合理安排施工时间、使用低噪声施工设备等噪声防治措施，减少振动，降低噪声。 ②变电站施工场地周围应尽早建立围挡、围墙等遮挡措施，再经变电站周边植被遮挡、尽可能的减少项目建设期噪声对周围声环境的影响；输电线路施工噪声主要来源于塔基施工和架线安装，施工点分散，每个点施工量小，施工期短，且集中在昼间进行，不影响沿线居民正常休息。输电线路施工场地应采取简易围挡，减小施工噪声对周边声环境的影响。 ③在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备，同时加强施工机械和运输车辆的保养，减小机械故障产生的噪声。 ④设计时对设备选型进行优化，选择符合国家电网公司物资	按《建筑施工厂界环境噪声排放标准》对施工厂界噪声控制，不产生噪声扰民现象。	①运行期加强变电站内主变压器等设备的运行管理，减少因设备陈旧产生的噪声。 ②保持风机各部件合理润滑并定期检修，减少因松动或润滑不够产生机械噪声及振动噪声。	变电站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348—2008）中相应标准要求；架空线路沿线声环境敏感目标噪声满足《声环境质量标准》（GB 3096—2008）中相应标准要求。

福建漳州永丰（金山）220kV 输变电工程建设项目环境影响报告表

	采购标准的电气设备及变压器，选择主变噪声源强值不得高于 65dB(A)。			
振动	/	/	/	/
大气环境	①在施工现场周围设置临时围栏，合理控制施工作业面积。 ②对进出场地的施工运输车辆进行限速，运输车辆应采用密封、遮盖等防尘措施；对施工场地定时洒水、喷淋，避免尘土飞扬。 ③变电站施工尽量使用商品混凝土，减少运输、装卸、搅拌过程中产生的扬尘。 ④在线路塔基开挖时，应对临时堆砌的土方进行合理遮盖，减少大风天气引起的二次扬尘。	减少施工过程产生的扬尘量，减轻施工扬尘影响。施工期未造成大气污染，也无扰民纠纷情况发生。	/	/
固体废物	①输电线路施工人员租住周边民房，产生的生活垃圾可纳入当地生活垃圾收集处理系统。 ②施工过程中产生的施工废物料应分类集中堆放，尽可能回收利用，不能回收利用的及时清运交由相关部门进行处理。 ③架空线路基础开挖的土方均在占地范围内就地回填压实、综合利用；塔基施工剥离表土按规范要求集中堆放，施工完毕后用于复垦或植被恢复。 ④变电站施工人员产生的生活垃圾集中定点收集后，交由环卫部门处置。输电线路施工人员租住周边民房，产生的生活垃圾可纳入当地生活垃圾收集处理系统。 ⑤变电站施工产生的建筑垃圾由施工方运至指定的市政垃圾消纳场处理，余（弃）方运到政府指定弃置点或其他建设项目进行综合利用。	无施工固体废物乱堆乱放，不影响周边环境。	（1）一般固体废物 永丰（金山）220kV 变电站无人值班，仅设一名保安值守，保安及日常巡检等工作人员所产生的少量生活垃圾平时暂存于变电站垃圾箱中，定期送至环卫系统处理。 （2）危险废物 变电站设有垃圾箱，生活垃圾集中收集后，定期投放至周边生活垃圾处理系统；变压器发生事故时产生的事故油（类别 HW08 废矿物油与含矿物油废油，代码 900-220-08）、损坏或达到使用年限更换	变电站固体废物均妥善处置，不影响周边环境。

福建漳州永丰（金山）220kV 输变电工程建设项目环境影响报告表

			的旧蓄电池，经鉴定报废为废蓄电池的（类别 HW31 含铅废物，代码 900-052-31）危险废物应委托有资质的单位处理处置。	
电磁环境	①变电站内电器设备接地，地下设接地网；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，以减少工频电磁场强度； ②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。选购光洁度高的导线，减少尖端放电； ③线路经过非居民区时，导线对地高度不小于 6.5m；经过居民区时，导线对地最低高度不得低于 12.5m，并且当线路跨越建筑物时，导线与建筑物之间的最小垂直距离应满足 6m。	符合《220kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545—2010）设计要求，导线对地高度满足环保要求。	①加强设备日常管理和维护；②铁塔醒目位置应设置警示和防护指示标志；③建设单位应与规划部门配合，定期巡检，控制线路周围敏感建筑物的建设。	《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中公众曝露控制限值，电场强度 4000V/m（架空输电线路下的耕地、园地、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），磁感应强度 100 μ T。
环境风险	根据设计资料，拟新建事故油池容积 90m ³ ，后期应根据主变招标结果，核实主变油量，确保事故油池容积满足 GB 50229—2019 要求。	满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229—2019）要求。	永丰（金山）220kV 变电站事故油及油污水经事故油坑收集后，排入事故油池，最终交由有相应资质的单位处理处置，不外排。事故油池日常巡检、维护。	满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229—2019）要求，保证事故油池有效容积及管道无堵塞。
环境监测	/	/	本工程竣工环保验收阶段委托有资质单位进行工频电磁场和噪声监测。	验收落实情况。

其他	/	/	及时开展竣工环境保护验收。	竣工后应在规定时间内完成竣工环境保护验收。
----	---	---	---------------	-----------------------

七、结论

综上所述，漳州永丰（金山）220kV输变电工程符合漳州市电网规划，符合漳州市生态环境分区管控要求，运行后可满足漳州负荷增长的供电需要，对当地社会经济发展具有较大的促进作用，其经济效益和社会效益明显。项目建设施工、运行过程中所产生的工频电磁场以及废水、固体废物等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，项目建设对周围环境的影响可控制在国家标准允许的范围内。因此，从环境角度看，没有制约本项目建设的环境问题，本工程建设是可行的。

福建中试所电力调整试验有限责任公司

2025年8月

电磁环境影响专题评价

1 总论

1.1 编制依据

- (1) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020）。
- (2) 《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）。
- (3) 《220kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545—2010）。
- (4) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113—2020）。
- (5) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681—2013）。
- (6) 《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部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日实施。
- (7) 《中华人民共和国电力法》2018 年 12 月 29 日修订并施行。
- (8) 《中华人民共和国电力设施保护条例》，根据 2011 年 1 月 8 日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》第二次修订。

1.2 评价因子

本工程电磁环境评价的因子见表 A-1。

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	工频电磁	V/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT

1.3 评价标准

本输变电工程频率为 50Hz，根据《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）表 1 规定，电场强度公众暴露控制限值为 4000V/m，磁感应强度公众暴露控制限值为 100 μT ；架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限值为 10kV/m。

1.4 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020）表 2 规定，本项目新建永丰（金山）220kV 变电站为户外变电站，变电站电磁环境按二级进行评价；220kV 架空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，电磁环境影

响评价工作等级为二级；五峰 500kV 变电站间隔扩建工程电磁环境影响评价工作等级为二级。

1.5 环境影响评价范围

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目电磁环境影响评价范围见表 A-2。

表 A-2 项目电磁评价范围一览表

项目	评价范围
新建永丰（金山）220kV 变电站工程	变电站站界外 40m 范围内区域
新建 220kV 架空输电线路工程	边导线地面投影外两侧各 40m
五峰 500kV 变电站间隔扩建工程	变电站间隔扩建侧站界外 50m 范围内区域

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磁场对周围的影响，特别是对附近电磁环境敏感目标的影响。

1.7 电磁环境敏感目标

根据设计提供的漳州永丰（金山）220千伏输变电工程的设计资料及现场踏勘，拟建变电站及拟间隔扩建变电站评价范围内无电磁环境敏感目标，新建线路评价范围内电磁环境敏感目标为民房、养殖棚、看护房等共计16处，具体评价范围内电磁环境敏感目标情况详见表 A-3。

表 A-3 电磁环境敏感目标情况一览表

序号	环境敏感目标名称		方位及最近距离	建筑物特征	建筑功能	影响因素	影响范围
1	南靖县龙山镇	圩埔村石佛养鸡场	拟建五峰～永丰 220kV 双回架空线路西北侧外 15m	一层坡顶，高约 3.5m	养殖	E、B	5 人
2		南靖 XX 农业有限公司办公楼	拟建五峰～永丰 220kV 线路东南侧外 38m	一层坡顶，高约 3m	工作	E、B	8 人
3		南蔗村黄坑养猪场	拟建五峰～永丰 220kV 双回架空线路西南侧外 13m	一层坡顶，高约 3.5m	养殖	E、B	闲置
4		南蔗村养猪场	拟建五峰～永丰 220kV 双回架空线路西南侧外 4m	一层坡顶，高约 3.5m	养殖	E、B	闲置
5		南蔗村养鸭场	拟建五峰～永丰 220kV 线路东北侧外	一层坡顶，高约 3.5m	养殖	E、B	2 人

			22m				
6	漳州市南靖县丰田镇	南靖永丰国有林场门卫室	拟建五峰~永丰 220kV 线路跨越处	一层平顶, 不可上人, 高约 3m	工作	E 、 B	1 人
7	漳州市南靖县龙山镇	南坪村大丘头 XX 号	拟建五峰~永丰 220kV 线路东北侧外 22m	三层平顶, 高约 9m	宗教	E 、 B	5 人
8		南坪村后厝埔看护房	拟建五峰~永丰 220kV 双回架空线路西南侧外 6m	一层坡顶, 高约 3m	工具间	E 、 B	1 人
9	漳州市芗城区天宝镇	十二岭看护房	拟建五峰~永丰 220kV 双回架空线路南侧外 6m	二层坡顶, 高约 6m	工具间	E 、 B	1 人
10		十二岭闲置养猪棚	拟建五峰~永丰 220kV 双回架空线路南侧外 24m	一层坡顶, 高约 6m	养殖	E 、 B	闲置
11		十二岭 XX 号在建民房	拟建五峰~永丰 220kV 双回架空线路西北侧外 36m	三层平顶, 高约 9m	住宅	E 、 B	闲置
12		路边村 XX 号民房	拟建五峰~永丰 220kV 线路东南侧外 40m	一层坡顶, 高约 3m	住宅	E 、 B	闲置
13		大寨村民房 1	拟建五峰~永丰 220kV 线路跨越处	一层坡顶, 高约 3m	住宅	E 、 B	2 人
14		大寨村民房 2	拟建五峰~永丰 220kV 线路西北侧外 18m	一层坡顶, 高约 3m	住宅	E 、 B	2 人
15		五峰农场石碑 XX 号养牛棚	拟建五峰~永丰 220kV 线路东南侧外 35m	一层坡顶, 高约 3m	养殖	E 、 B	2 人
16		五峰农场看护房	拟建五峰~永丰 220kV 线路东南侧外 40m	一层坡顶, 高约 3m	工具间	E 、 B	1 人

注： E 代表工频电场强度， B 代表工频磁感应强度。

2 环境质量现状与评价

2.1 监测点位布置

(1) 变电站

在永丰（金山）220kV 变电站站址四周、距地面 1.5m 高处各设置 1 处监测点位，在五峰 500kV 变电站间隔扩建侧围墙外设置 1 处监测点位。

(2) 环境敏感目标

新建变电站四周无电磁敏感目标，在新建 220kV 架空线路评价范围内的电磁环境

敏感目标建筑物外 2m 处、距地面 1.5m 高处共布设 12 处监测点位。

2.2 质量保障与控制

（1）质量管理体系

监测单位具备检验检测机构资质认定证书（证书编号：191317250130），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。每次监测前后均检查仪器，确保仪器处在正常工作状态，对仪器的性能定期进行核查或实验室之间分析测量比对活动，操作步骤严格按作业指导书实施。

（3）人员要求

监测人员已经业务培训，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 $<80\%$ 下条件进行。

（5）数据处理

每个监测点连续测 5 次，每次监测时间不小于 15s，并读取稳定状态的最大值，求出每个监测位置的 5 次读数的算术平均值作为监测结果，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。

2.3 监测环境和仪器

我公司于 2025 年 5 月 27 日，对拟建漳州永丰（金山）220 千伏输变电工程周围电磁环境进行了现状监测，监测项目、监测条件、监测仪器及监测方法等见表 A-4。

表 A-4 监测情况说明

气象条件					
时间	天气	相对湿度	气温	风速	气压
昼间	晴	52.5%~57.5%	23.5~30.5℃	<0.6~1.26m/s	100.75~100.84kPa
监测仪器					
监测项目	监测仪器		仪器编号		检定有效期限
工频电场强度、 磁感应强度	NBM-550 电磁场分析仪		主机编号 H-0797 探头编号 510WY90133		2025 年 6 月 30 日
测量高度	工频电场强度、磁感应强度测量探头中心离地1.5m				
监测方法及依据					
方法名称	HJ 681—2013 交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）				

2.4 电磁环境现状监测结果

拟建漳州永丰(金山)220 千伏输变电工程周边工频电磁场现状监测结果见表 A-5，监测点位图详见图 A-1。根据监测结果，本项目拟建永丰（金山）220kV 变电站四周的工频电场强度为（1.567~2.641）V/m，工频磁感应强度为（0.0118~0.0125） μ T；五峰 500kV 变电站间隔扩建侧围墙外的工频电场强度为 122.4V/m，工频磁感应强度为 0.5050 μ T；拟建输电线路沿线电磁环境敏感目标测点处工频电场强度为（1.972~426.7）V/m，工频磁感应强度为（0.0103~0.5683） μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中 4000V/m 及 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

表 A-5 拟建漳州永丰（金山）220 千伏输变电工程周围工频电磁场检测结果

测点	点位描述	电场强度 $E(\text{V/m})$	磁感应强度 $B(\mu\text{T})$
D1	拟建永丰（金山）220kV 变电站北侧站界 N 24° 41.31' , E 117° 24.95'	2.045	0.0118
D2	拟建永丰（金山）220kV 变电站西侧站界 N 23° 41.28' , E 117° 24.92'	1.567	0.0122
D3	拟建永丰（金山）220kV 变电站南侧站界 N 24° 41.26' , E 117° 24.95'	2.641	0.0125
D4	拟建永丰（金山）220kV 变电站东侧站界 N 23° 41.28' , E 117° 24.98'	2.424	0.0121
D5	南靖县龙山镇圩埔村石佛养鸡场（一层坡顶，拟建五峰～永丰 220kV 双回架空线路西北侧外 15m）东南侧外 2m N 24° 41.19' , E 117° 24.96'	3.112	0.0189
D6	南靖县龙山镇圩埔村石佛南靖 XX 农业有限公司办公楼（一层坡顶，拟建五峰～永丰 220kV 双回架空线路东南侧外 38m）西侧外 2m N 23° 41.13' , E 117° 24.99'	4.483	0.0138
D7	南靖县龙山镇南蔗村黄坑养猪场（一层坡顶，拟建五峰～永丰 220kV 双回架空线路西南侧外 13m）东角外 2m N 23° 40.49' , E 117° 25.03'	4.037	0.0141
D8	南靖县龙山镇南蔗村养猪场（一层坡顶，拟建五峰～永丰 220kV 双回架空线路西南侧外 4m）东北侧外 2m N 23° 39.63' , E 117° 26.31'	5.176	0.0168
D9	南靖县 XX 国有林场门卫室（一层平顶，不可上人，拟建五峰～永丰 220kV 双回架空线路南侧外 37m）西北侧外 2m N 24° 39.57' , E 117° 27.20'	3.743	0.0126
D10	南靖县龙山镇南坪村大丘头 XX 号民房（三层平顶，拟建五峰～永丰 220kV 双回架空线路东北侧外 22m）西南侧外 2m N 24° 39.55' , E 117° 28.44'	2.872	0.0112
D11	南靖县龙山镇南坪村后厝埔看护房（一层坡顶，拟建五峰～永丰 220kV 双回架空线路西南侧外 6m）北侧外 2m N 24° 39.06' , E 117° 29.43'	3.013	0.0154
D12	芗城区天宝镇十二岭看护房（二层坡顶，拟建五峰～永丰 220kV 双回架空线路南侧外 6m）北侧外 2m N 24° 38.62' , E 117° 30.01'	2.494	0.0152
D13	芗城区天宝镇十二岭闲置养猪棚（一层坡顶，拟建五峰～永丰 220kV 双回架空线路南侧外 24m）东北侧外 2m N 24° 38.50' , E 117° 30.39'	1.972	0.0148
D14	芗城区天宝镇十二岭 XX 号在建民房（三层平顶，不可上人，拟建五峰～永丰 220kV 双回架空线路西北侧外 36m）东北侧外 2m N 24° 38.08' , E 117° 30.72'	3.483	0.0103

表 A-5 拟建漳州永丰（金山）220 千伏输变电工程周围工频电磁场检测结果（续）

测点	点位描述	电场强度 $E(\text{V/m})$	磁感应强度 $B(\mu\text{T})$
D15	芗城区天宝镇大寨村民房 1（一层坡顶，拟建五峰～永丰 220kV 双回架空线路下方）东侧外 2m N $24^{\circ} 37.73'$ ，E $117^{\circ} 30.62'$	426.7	0.1617
D16	芗城区天宝镇五峰农场石碑 XX 号养牛棚（一层坡顶，拟建五峰～永丰 220kV 双回架空线路东南侧外 35m）西侧外 2m（220kV 五银 I 路西侧外 4m，导线对地高度 18m） N $24^{\circ} 37.73'$ ，E $117^{\circ} 30.62'$	16.65	0.5683
D17	五峰 500kV 变电站东侧围墙外 5m（正对拟扩建 220kV 永丰（金山）I、II 间隔方向，220kV 五银 I 路北侧外 18m，线路高度 18.5m） N $24^{\circ} 37.66'$ ，E $117^{\circ} 30.57'$	122.4	0.5050

注：测点离地 1.5m；

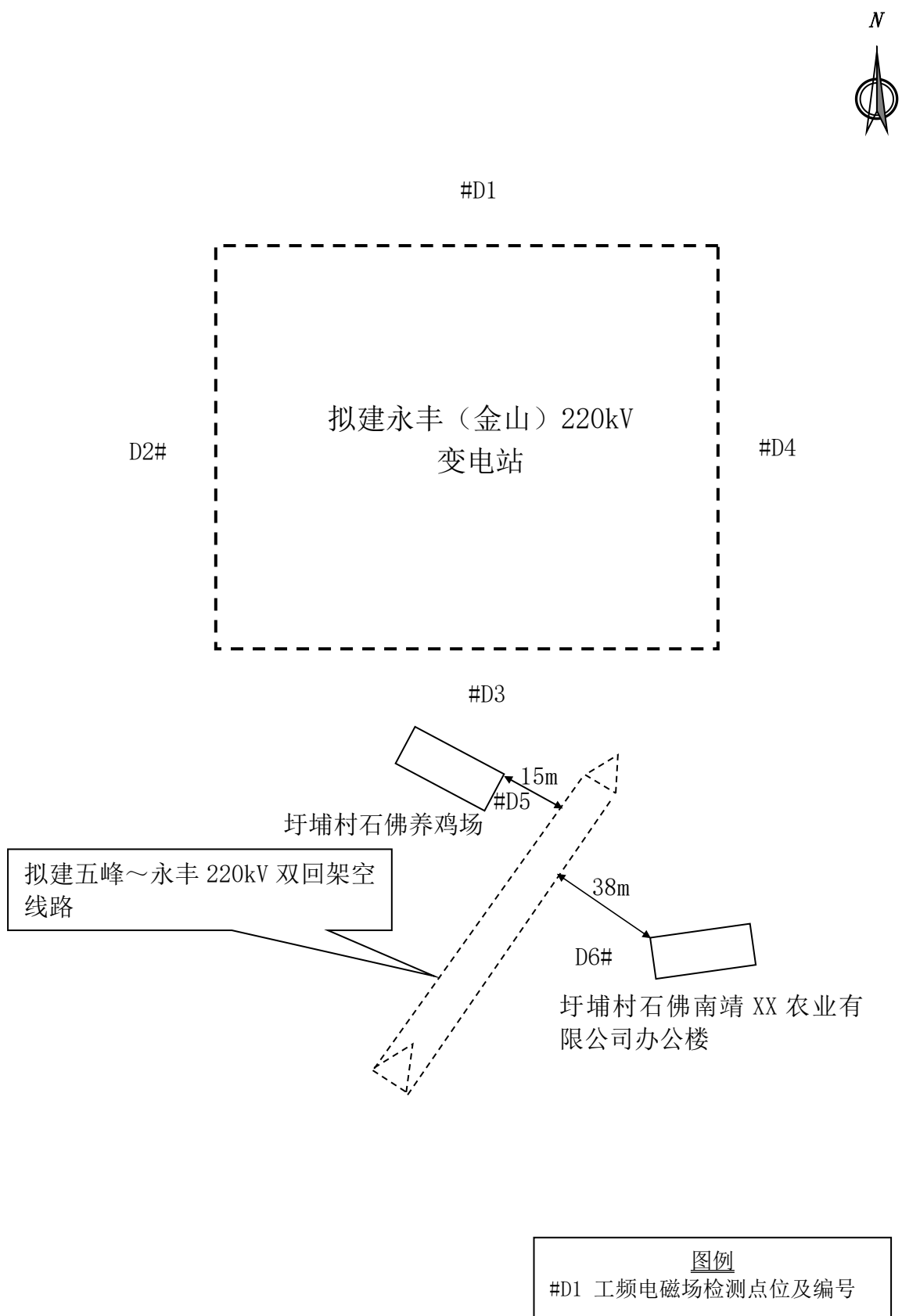


图 A-1 拟建漳州永丰（金山）220kV 输变电工程周围工频电场、磁感应强度测点布置示意图（一）

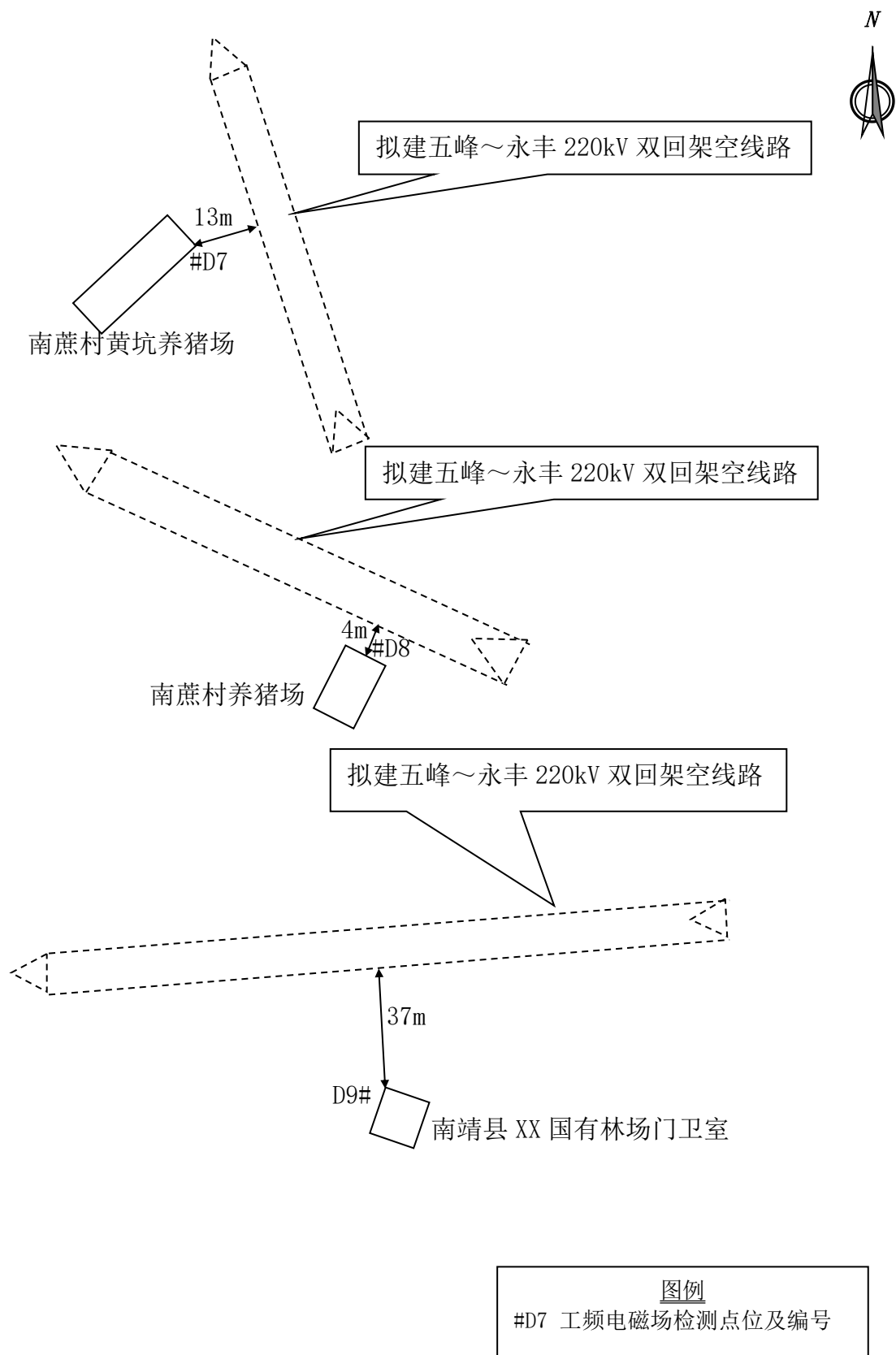


图 A-1 拟建漳州永丰（金山）220kV 输变电工程周围工频电场、磁感应强度测点布置示意图(二)

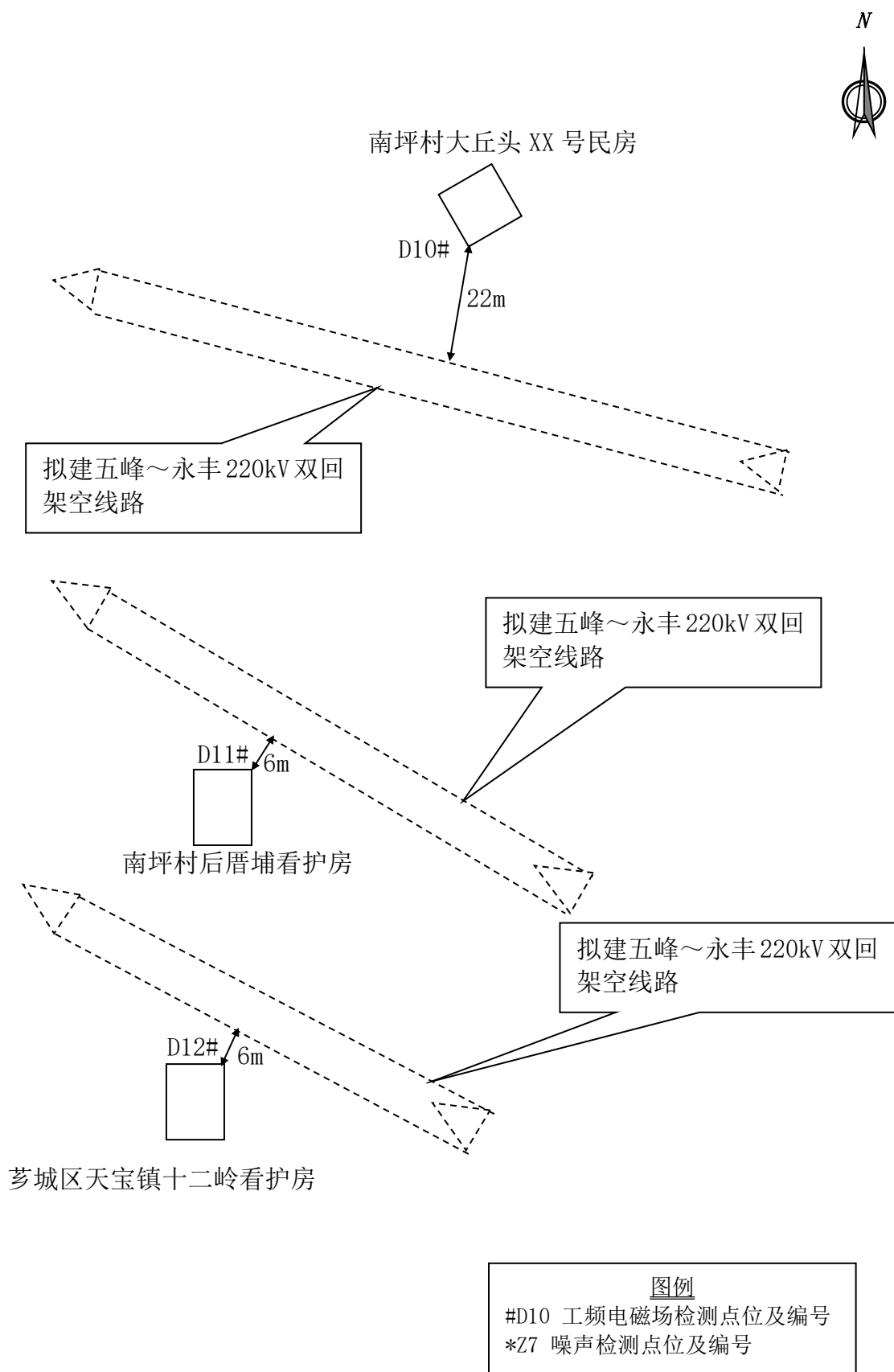


图 A-1 拟建漳州永丰（金山）220kV 输变电工程周围工频电场、磁感应强度测点布置示意图(三)

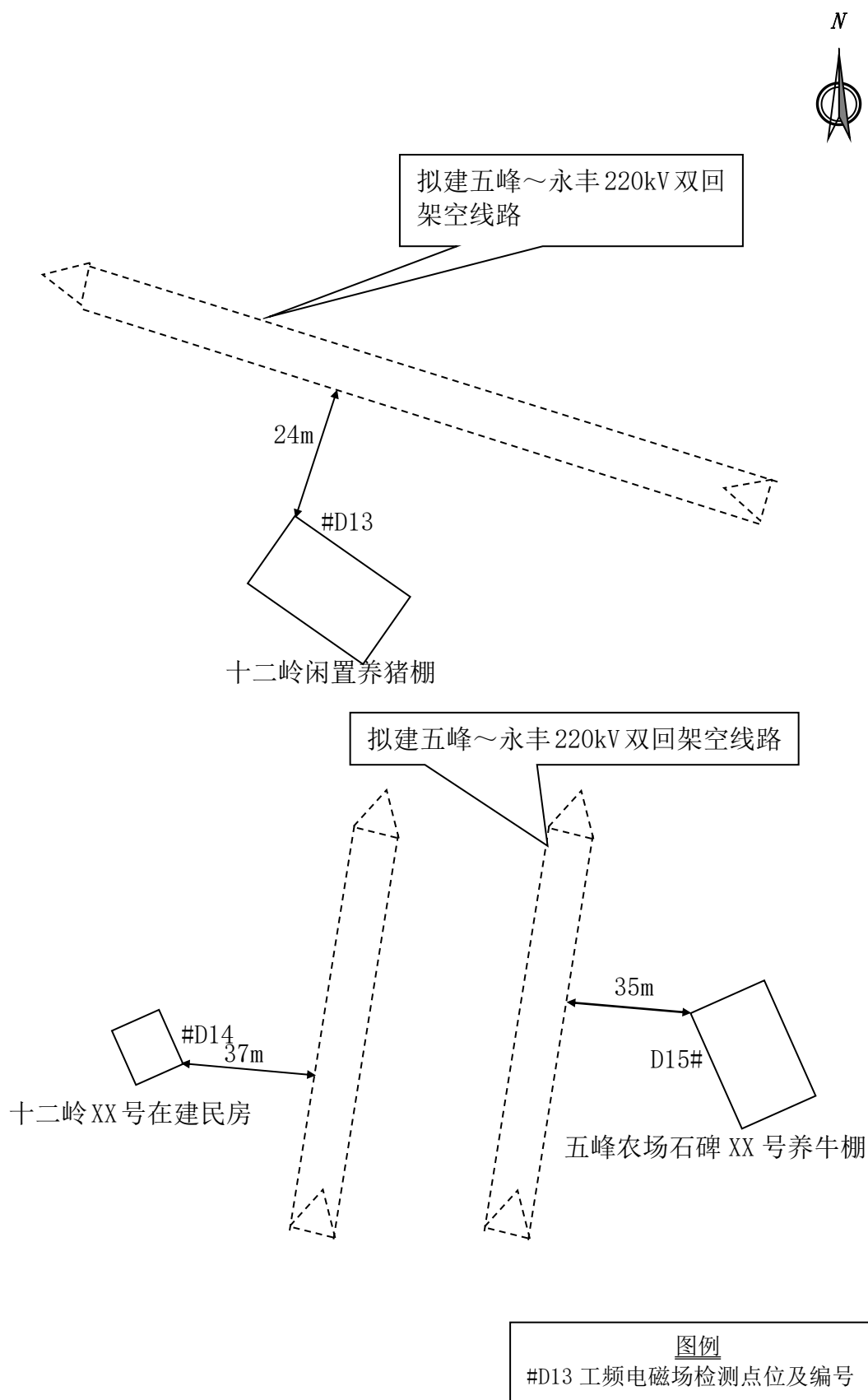


图 A-1 拟建漳州永丰（金山）220kV 输变电工程周围工频电场、磁感应强度测点布置示意图(四)

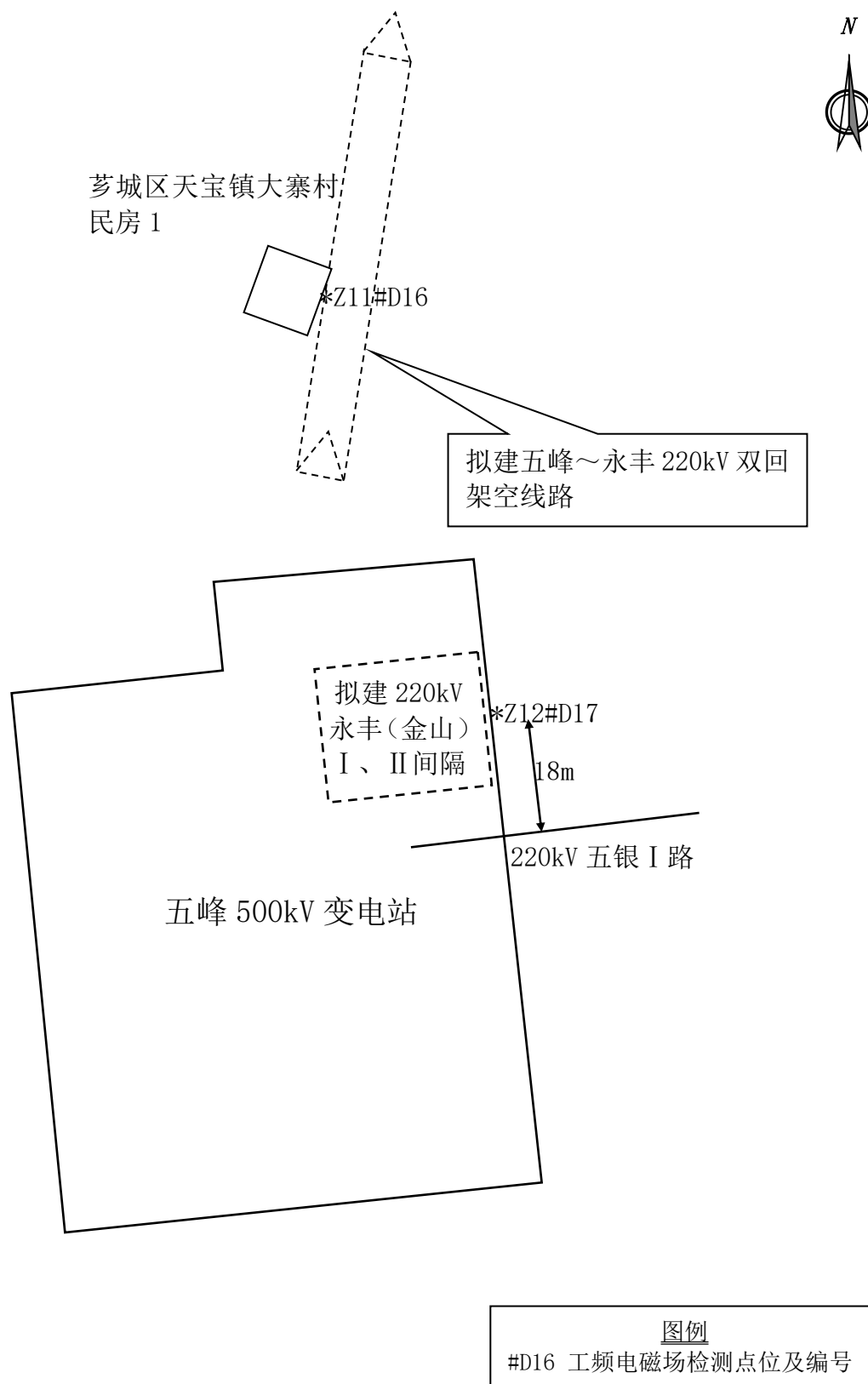


图 A-1 拟建漳州永丰（金山）220kV 输变电工程周围工频电场、磁感应强度测点布置示意图(五)

3 电磁环境影响预测与评价

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），本项目新建永丰（金山）220kV 变电站投运后产生的电磁环境影响采用类比监测的方法进行分析评价，五峰 500kV 变电站间隔扩建后产生的电磁环境影响采用类比监测的方法进行分析评价。线路 220kV 架空线路投运后产生的电磁环境影响采用模式预测的方式进行分析评价。

3.1 新建 220kV 永丰（金山）变电站类比评价

（1）类比对象选择

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020）的相关要求，变电站工频电磁场类比主要考虑类比对象的建设规模、电压等级、容量、总平面布置、占地面积等情况应与拟建工程相类似。本次评价选取宁德岙村（三屿）220kV 变电站作为类比对象，宁德岙村（三屿）220kV 变电站目前正常运行，已通过国网福建省电力有限公司宁德供电公司竣工环境保护验收。

（2）类比对象可比性分析

宁德岙村（三屿）220kV 变电站与漳州永丰（金山）220kV 变电站具体类比分析情况见表 A-6。

表 A-6 宁德岙村（三屿）220kV 与漳州永丰（金山）220kV 变电站类比分析表

项目	宁德岙村（三屿）	漳州永丰（金山）变电站
电压等级	220kV	220kV
主变容量	1×240MVA	1×180MVA
主变布置方式	主变户外布置	主变户外布置
电气布置型式	220kV 和 110kV 采用户内 GIS 设备	220kV 和 110kV 采用户内 GIS 设备
220kV 出线	4 回	2 回
110kV 出线	9 回	7 回
占地面积	围墙内面积 7760m ²	围墙内面积 8050m ²

变电站总平面布置图		
-----------	--	--

从表 A-6 类比分析表可知：

①电压等级可比性

岙村（三屿）与永丰（金山）变电站的电压等级一致，均为 220kV，具有可比性。

②主变容量可比性

岙村（三屿）220kV 变电站主变容量为 $1 \times 240\text{MVA}$ ，本期永丰（金山）220kV 变电站主变容量为 $1 \times 180\text{MVA}$ ，类比主变容量较本期工程大，从源强角度分析，选择岙村（三屿）220kV 变电站作为类比对象，结果更保守。

③平面布置方式

岙村（三屿）与永丰（金山）变电站主变户外布置及配电装置户内布置，主变位于站区中间，变电站总平面布置方式一样，因此选择岙村（三屿）220kV 变电站作为类比对象，结果具有可比性。

④出线回数可比性

岙村（三屿）220kV 变电站 220kV 架空出线 4 回，110kV 架空出线 9 回，本期永丰（金山）220kV 变电站 220kV 架空出线 2 回，110kV 架空出线 7 回，类比变电站出线数量更多，更不利，选择岙村（三屿）220kV 变电站作为类比对象，结果更保守。

⑤占地面积可比性分析

岙村（三屿）220kV 变电站围墙内占地面积 7760m^2 ，永丰（金山）220kV 变电站占地面积 8050m^2 ，永丰（金山）变占地面积略大于岙村（三屿）变电站，因此，选择岙村（三屿）220kV 变电站作为类比对象，结果可信。

综上所述，岙村（三屿）变电站与本工程永丰（金山）变电站从电压等级、电气设备布置方式、主变数量及布置方式、进出线及占地面积等方面分析均具有可比性，选择岙村（三屿）220kV 变电站作为类比对象，预测本期永丰（金山）220kV 变电站运行期的电磁环境影响是可行的。

(3) 类比监测结果及影响分析

2020 年 5 月 12 日，福建中试所电力调整试验有限责任公司对岙村（三屿）220kV 变电站周围的工频电磁场进行了监测，《宁德岙村（三屿）220kV 输变电工程竣工环境保护验收环境因子监测报告》见附件 7。监测时岙村（三屿）变电站的变压器及相关配电装置均正常运行，监测条件见表 A-7，运行工况见表 A-8，工频电磁场监测结果见表 A-9，监测点位见图 A-2。

表 A-7 岙村（三屿）220kV 变电站监测条件

监测日期	天气	环境温度（℃）	相对湿度（%）	风速（m/s）
2020 年 5 月 12 日	多云	23.1~26.4℃	67.7~74.8	0.1~0.8

表 A-8 岙村（三屿）220kV 变电站监测期间运行工况

项目	电压（kV）		电流（A）		有功功率（MW）	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
2 号主变	225.8~227.8	225.0~227.1	58.8~69.8	39.6~46.9	22.1~27.0	14.8~18.0

表 A-9 岙村（三屿）220kV 变电站周围电场强度、磁感应强度监测结果

测点	点位描述	电场强度 E (V/m)	磁感应强度 B (uT)
D1	变电站东北侧围墙外 5m，围墙中点	25.61	0.1590
D2	变电站东北侧围墙外 5m，距东南侧围墙 10m	24.77	0.1575
D3	变电站东南侧围墙外 5m，距东北侧围墙 10m	30.72	0.0946
D4	变电站南角围墙外 5m (220kV 宁岙 I 路边导线地面投影西北侧外 15m，导线对地高度 26.5m)	238.1	0.5530
D5	变电站西南侧围墙外 5m，距东南侧围墙 10m	31.56	0.3564
D6	变电站西南侧围墙外 5m，围墙中点	55.86	0.1512
*D7	变电站西南侧围墙外 2m，距西北侧围墙 10m	43.19	0.1002
D8	变电站西角围墙外 5m (110kV 岙厅 III 路边导线地面投影西南侧外 17m，导线对地高度 16.5m)	210.2	0.0793
D9	变电站西北侧围墙外 5m，围墙中点	31.61	0.2574
D10	变电站西北侧围墙外 5m，距东北侧围墙 20m	20.14	0.3516
D11	变电站东北侧大门外	5m	32.86
D12		10m	29.24

D13		15m	24.66	0.1883
D14		20m	21.91	0.1732
D15		25m	17.13	0.1396
D16		30m	16.22	0.1256
D17		35m	14.75	0.0939
D18		40m	13.19	0.0886
D19		45m	12.56	0.0878
D20		50m	11.83	0.0822

*注：变电站西南侧部分围墙外 5m 不具备检测条件，D7 测点布置在围墙外 2 m。

在监测期间运行工况下，岙村（三屿）220kV 变电站四周厂界各监测点处工频电场强度为 20.14V/m~238.1V/m，工频磁感应强度监测值为 0.0793 μ T~0.5530 μ T；变电站衰减断面所布测点工频电场强度监测值为 11.83V/m~32.86V/m，工频磁感应强度为 0.0822 μ T~0.2392 μ T；监测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 及 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

通过对类比变电站监测结果，能反映类比变电站围墙外四周的电场强度、磁感应强度随距离的总体变化趋势。可见，本次选择与本项目变电站参数相近的类比变电站进行类比分析，也能反映本项目新建变电站建成之后的电场强度、磁感应强度随距离的总体变化趋势。

根据岙村（三屿）220kV 变电站的类比监测结果，可预测永丰（金山）220kV 变电站运营期四周围墙外工频电场强度和工频磁感应强度也将满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中4000V/m 及100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

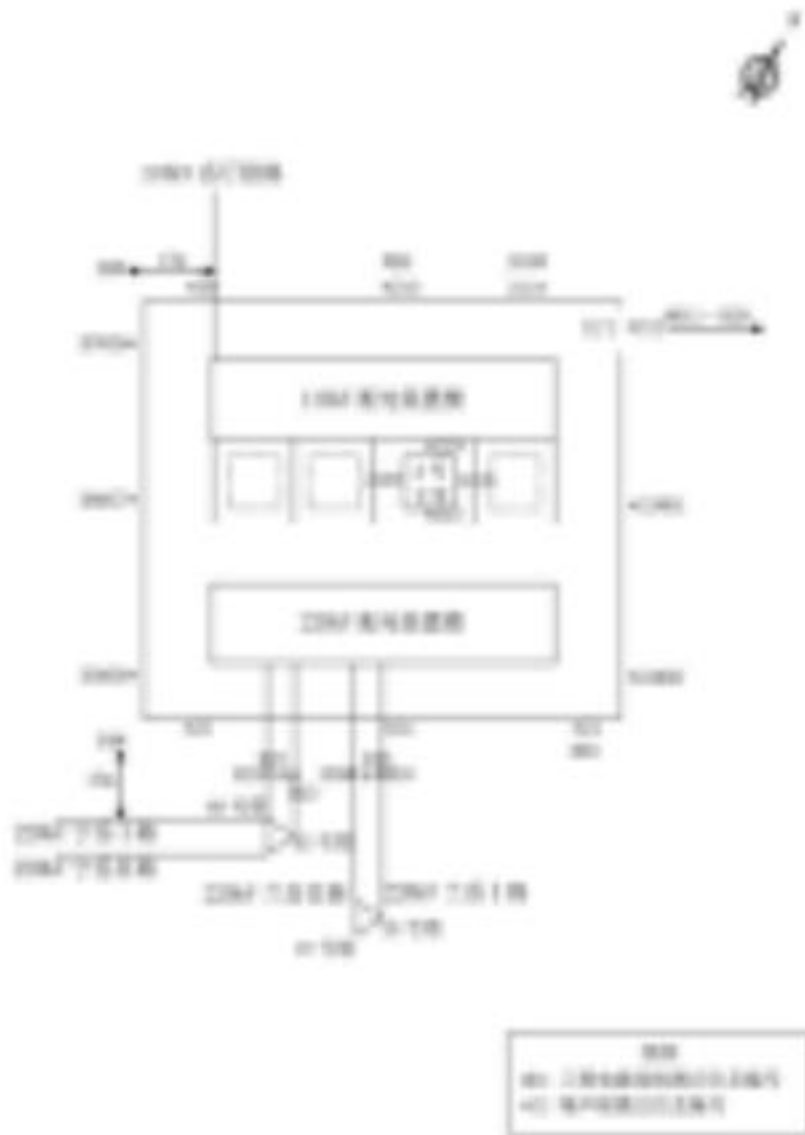


图 A-2 岙村（三屿）220kV 变电站工频电场、工频磁场监测点位示意图

3.2 五峰 500kV 变电站类比评价

（1）类比对象选择

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020）的相关要求，变电站工频电磁场类比主要考虑类比对象的建设规模、电压等级、容量、总平面布置、占地面积等情况应与拟建工程相类似。本次评价选取东台变电站 500kV 变电站作为类比对象，东台 500kV 变电站目前正常运行，已通过国网福建省电力有限公司竣工环境保护验收。

（2）类比对象可比性分析

东台 500kV 与五峰 500kV 变电站具体类比分析情况见表 A-10。

表 A-10 东台 500kV 变电站与五峰 500kV 变电站类比分析表

项目	东台变电站	五峰变电站
电压等级	500kV	500kV
主变容量	3×1000MVA	2×1000MVA
主变布置方式	主变户外布置	主变户外布置
电气布置型式	户外 GIS 布置	户外 GIS 布置
500kV 出线	8 回，架空	8 回，架空
220kV 出线	14 回，架空	10 回+（本期 2 回），架空
占地面积	49300m ²	52030m ²
变电站总平面布置图		

从表 A-10 类比分析表可知：

①电压等级可比性

东台与永丰（金山）变电站的电压等级一致，均为 500kV，具有可比性。

②主变容量可比性

东台 500kV 变电站主变容量为 3×1000MVA，本期五峰 500kV 变电站主变容量为 2×1000MVA，类比主变容量较本期工程大，从源强角度分析，选择东台 500kV 变电站作为类比对象，结果更保守。

③平面布置方式

东台与五峰变电站主变及配电装置均户外布置，主变位于站区中间，变电站总平面布置方式一样，因此选择东台 500kV 变电站作为类比对象，结果具有可比性。

④出线回数可比性

东台 500kV 变电站 500kV 架空出线 8 回，220kV 架空出线 14 回，本期扩建后五峰 500kV 变电站 500kV 架空出线 8 回，220kV 架空出线 12 回，类比变电站出线数量更多，更不利，选择东台 500kV 变电站作为类比对象，结果更保守。

⑤占地面积可比性分析

东台 500kV 变电站占地面积 49300m²，五峰 500kV 变电站占地面积 52030m²，五峰变占地面积略大于东台变电站，东台变电站布置更为紧凑，因此，选择东台 500kV 变电站作为类比对象，结果可信。

综上所述，东台变电站与本工程五峰变电站从电压等级、电气设备布置方式、主变数量及布置方式、进出线及占地面积等方面分析均较一致，选择东台 500kV 变电站作为类比对象，预测本期五峰 500kV 变电站运行期的电磁环境影响是可行的。

（3）类比监测结果及影响分析

2024 年 1 月 27 日，南京基越环境检测有限公司对东台 500kV 变电站周围的工频电磁场进行了监测，根据《福建福州东台 500 千伏变电站第三台主变扩建工程（3 号主变）建设项目竣工环境保护验收环境因子监测报告》见附件 7。监测时东台变电站的变压器及相关配电装置均正常运行，监测条件见表 A-11，运行工况见表 A-12，工频电磁场监测结果见表 A-13，监测点位见图 A-3。

表 A-11 东台 500kV 变电站监测条件

监测日期	天气	风速（m/s）
2024 年 1 月 27 日	多云	1.1~2.3

表 A-12 东台 500kV 变电站监测期间运行工况

日期	名称	电压 U（kV）		电流 I（A）		有功功率 P（MW）	
		最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值
1 月 27 日 (10:00-12:00)	1 号主变	528.08	531.41	541.6	601.24	469.6	526.25
	2 号主变	529.02	532.05	538.8	598.25	471.5	526.43
	3 号主变	529.18	531.81	208.35	220.82	18.7	80.02

表 A-13 东台 500kV 变电站周围电场强度、磁感应强度监测结果

监测 编号	监测点位	电场强度 E (V/m)	磁感应强度 B (uT)
东台 500kV 变电站厂界			
1	变电站东侧围墙外（距东北角 20m）5m 处	63.52	1.609
2	变电站东侧围墙外（距东北角 95m）5m 处	78.72	2.098
3	变电站东侧围墙外（距东南角 50m）5m 处	209.5	1.617
4	变电站南侧围墙外（距东南角 30m）5m 处	191.1	1.106
5	变电站南侧围墙外（距东南角 105m）5m 处	7.917	1.094
6	变电站南侧围墙外（距西南角 40m）5m 处	11.68	0.9207
7	变电站西侧围墙外（距西南角 30m）5m 处	449.0	2.478
8	变电站西侧围墙外（距西北角 90m）5m 处	1335	6.247
9	变电站西侧围墙外（距西北角 15m）5m 处	431.8	3.387
10	变电站北侧围墙外（距西北角 40m）5m 处	364.2	4.315
11	变电站北侧围墙外（距西北角 80m）5m 处	959.9	2.200
12	变电站北侧围墙外（距东北角 40m）5m 处	55.78	2.901
东台 500kV 变电站北侧厂界断面			
11*	变电站北侧围墙外（距西北角 80m）5m 处	959.9	2.200
13	变电站北侧围墙外（距西北角 80m）10m 处	931.8	1.899
14	变电站北侧围墙外（距西北角 80m）15m 处	861.3	1.785
15	变电站北侧围墙外（距西北角 80m）20m 处	671.9	1.617
16	变电站北侧围墙外（距西北角 80m）25m 处	500.1	1.520
17	变电站北侧围墙外（距西北角 80m）30m 处	599.6	1.425
18	变电站北侧围墙外（距西北角 80m）35m 处	664.8	1.305
19	变电站北侧围墙外（距西北角 80m）40m 处	699.7	1.234
20	变电站北侧围墙外（距西北角 80m）45m 处	680.8	1.180
21	变电站北侧围墙外（距西北角 80m）50m 处	592.8	1.088

注：变电站断面监测时受东台～笠里 500kV 线路影响，无法避开。

图 A-3 东台 500kV 变电站平面布置及工频电场、工频磁场监测点位示意图

在监测期间运行工况下，东台 500kV 变电站厂界工频电场强度为（7.917~1335）V/m，工频磁感应强度为（0.9207~6.247） μ T；变电站北侧围墙外电磁环境断面处工频电场强度为（500.1~959.9）V/m，工频磁感应强度为（1.088~2.200） μ T；所有测点处的工频电场强度、工频磁感应强度监测结果均符合《电磁环境控制限值》（GB

8702—2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

通过对类比变电站监测结果，能反映类比变电站围墙外四周的电场强度、磁感应强度随距离的总体变化趋势。可见，本次选择与本项目变电站参数相近的类比变电站进行类比分析，也能反映本项目变电站间隔扩建之后的电场强度、磁感应强度随距离的总体变化趋势。

根据东台500kV变电站的类比监测结果，可预测五峰500kV变电站间隔扩建后运营期四周围墙外工频电场强度和工频磁感应强度也将满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中4kV/m及100 μ T的公众曝露控制限值要求。

3.3 架空输电线路电磁环境影响评价

（1）计算模式

本工程 220kV 架空输电线路的工频电场、工频磁场影响预测依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020）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）：

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

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 或 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：

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

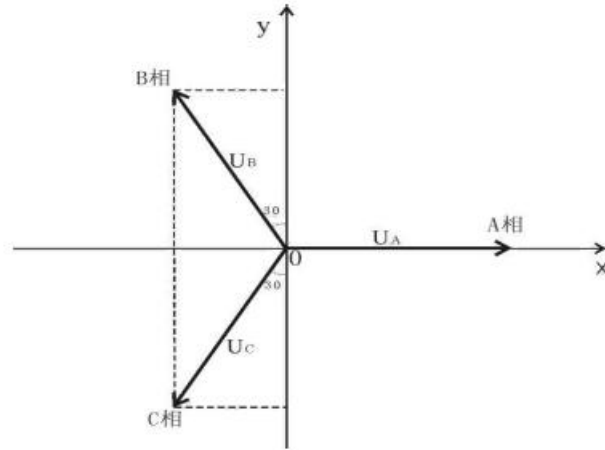


图 Y.1 对地电压计算图

220kV 线路各导线对地电压分量为：

$$U_A = (133.4 + j0) \text{ kV}$$

$$U_B = (-66.7 + j115.5) \text{ kV}$$

$$U_C = (-66.7 - j115.5) \text{ kV}$$

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

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

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L_{ij}'}{L_{ij}} \quad (\text{公式 Y-3})$$

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

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

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）：

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

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\$[\lambda]\$矩阵，利用式（Y-1）即可解出\$[Q]\$矩阵。

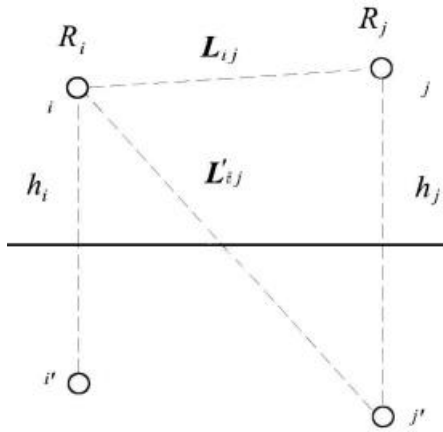


图 Y.2 电位系数计算图

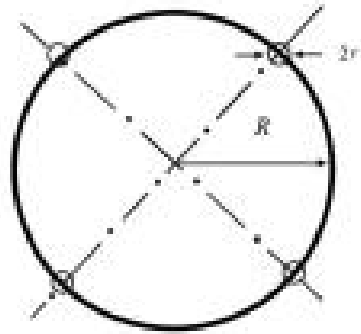


图 Y.3 等效半径计算图

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：

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

相应地电荷也是复数量：

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

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：

$$[U_R] = [\lambda][Q_R] \quad (\text{公式 Y-8})$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I] \quad (\text{公式 Y-9})$$

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）：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L_i')^2} \right) \quad (\text{公式 Y-10})$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L_i')^2} \right) \quad (\text{公式 Y-11})$$

式中：\$x_i, y_i\$—导线 \$i\$ 的坐标（\$i=1、2、\cdots 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：

$$\begin{aligned}\overline{E_x} &= \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} \\ &= E_{xR} + jE_{xI}\end{aligned}\quad (\text{公式 Y-12})$$

$$\begin{aligned}\overline{E_y} &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} \\ &= E_{yR} + jE_{yI}\end{aligned}\quad (\text{公式 Y-13})$$

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_{yI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

$$\begin{aligned}\overline{E} &= (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y} \\ &= \overline{E_x} + \overline{E_y}\end{aligned}\quad (\text{公式 Y-14})$$

式中：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \quad (\text{公式 Y-15})$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2} \quad (\text{公式 Y-16})$$

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 ：

$$d = 660 \sqrt{\frac{\rho}{f}} \quad (\text{m}) \quad (\text{公式 Y-17})$$

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

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：

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

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。

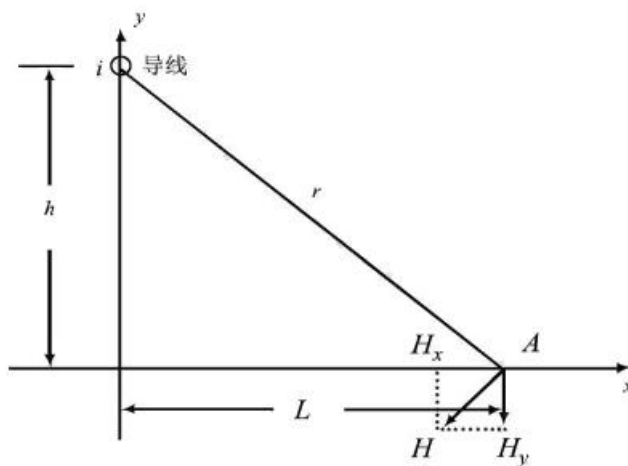


图 Y.4 磁场向量图

(2) 计算参数

预测杆塔型式的选取主要根据杆塔的代表性及数量、对敏感目标的影响等方面考虑。输电线路运行产生的电磁环境主要由导线型式、对地高度、相间距离、排列方式、线路运行工况（电压、电流）等因素决定。本线路工程按《220kV~750kV 架空输电线

路设计规范》（GB 50545—2010）进行设计，架设方式为全线双回架设。根据设计报告和建设单位提供的有关资料，经过初步计算，从环境不利条件考虑，按照保守原则选择电磁环境影响最大的塔型，本次环评以 220-GC21S-ZC1A 型为双回路代表塔型，并采用电磁影响较大的同相序进行理论预测。预测采用的具体有关参数详见表 A-14，预测杆塔示意图见图 A-4。

表 A-14 预测参数一览表

工程类型	预测参数
电压等级	220kV
塔型型号	220-GC21S-ZC1A
线路架设方式	同塔双回
导线型号	2×JL1/LHA1-210/220 型铝合金芯铝绞线
分裂数	双分裂
导线半径	13.4mm
最大载流量	734.8A (环境温度 40℃，线温 80℃时最大载流量)
底导线最低对地距离	h
悬挂方式	垂直排列
坐标	A (-5.4, h+14) A (5.4, h+14) B (-5.6, h+7) B (5.6, h+7) C (-5.8, h) C (5.8, h)

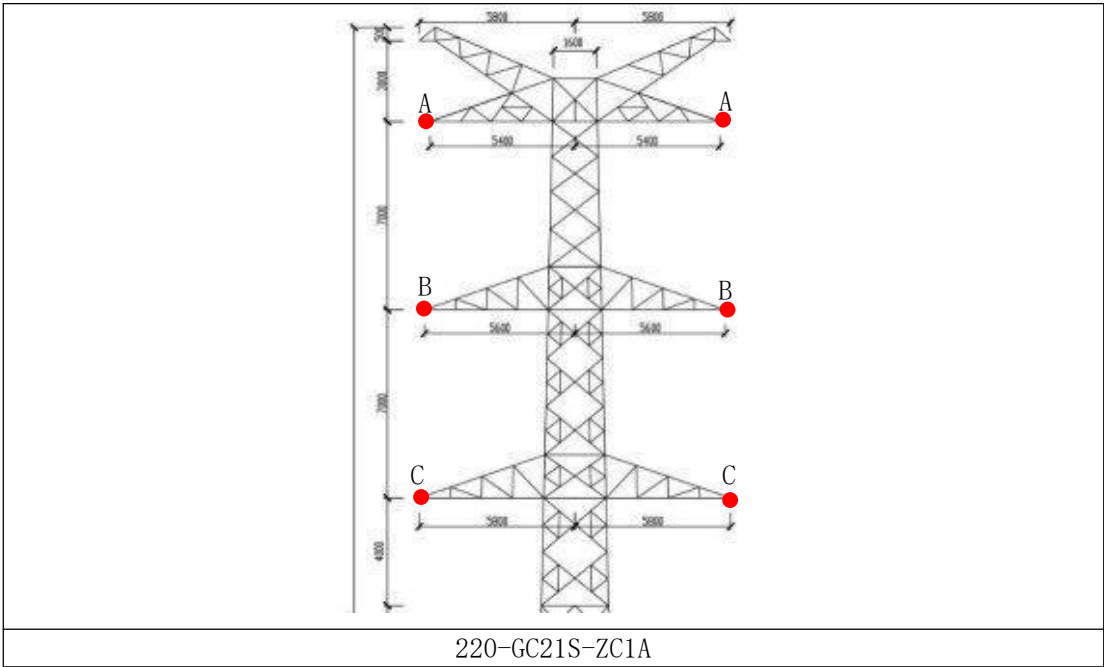


图 A-4 预测塔型示意图

（3）预测点设置

根据《220kV~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，220kV 线路经过非居民区导线对地面的最小高度为 6.5m，线路经过居民区导线对地面的最小高度为 7.5m；在最大计算弧垂情况下，220kV 线路导线与建筑物之间的最小垂直距离应满足 6m。

计算导线对地不同高度时地面 1.5m 处工频电场强度、磁感应强度最大值，确定导线最低对地高度，详见表 A-15。工频电场、工频磁场衰减趋势预测以输电线路铁塔连线中心对应导线弧垂最大处的地面投影为预测起点，按一定间距沿垂直于线路方向逐点计算至铁塔中心地面投影 50m 处，预测点离地面高度 1.5m。预测所采用预测塔为两侧对称布置，电磁场的衰减情形两侧一致，预测结果以单侧计算结果列表和制图。

表 A-15 本工程拟建架空线路工频电场强度、磁感应强度预测结果一览表

导线对地最低高度 (m)	预测最大值（同塔双回路，塔型 220-GC21S-ZC1A）	
	工频电场强度 E (kV/m)	工频磁感应强度 B (uT)
6.5	7.11 (5m)	20.09 (7m)
7.5	5.93 (5m)	16.46 (7m)
8.5	5.09 (5m)	13.96 (7m)
10.5	4.03 (3m)	10.72 (7m)
11.5	3.68 (0m)	9.61 (6m)
12.5	3.39 (0m)	8.72 (6m)

注：括号中数值为预测最大值距杆塔中心连线距离（m）。

（4）预测结果

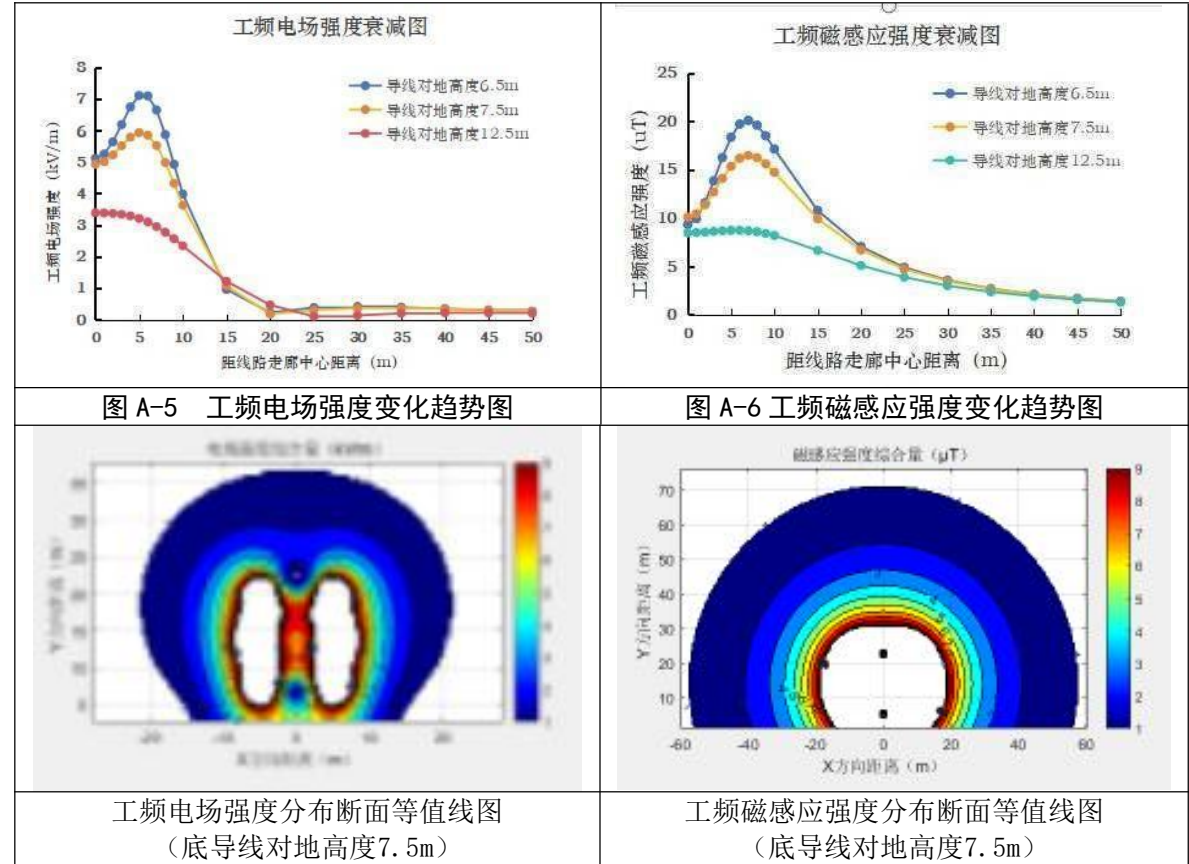
双回路塔型为220-GC21S-ZC1A的工频电磁场预测结果见表A-16，工频电磁场衰减趋势结果见图A-5、A-6，工频电场、磁感应强度分布断面等值线图见图A-7。

表 A-16 双回路 220-GC21S-ZC1A 塔型工频电磁场预测结果一览表

距铁塔中心连线距离 (m)	导线对地高度 6.5m		导线对地高度 7.5m		导线对地高度 12.5m	
	电场强度 E (kV/m)	磁感应强度 B (μT)	电场强度 E (kV/m)	磁感应强度 B (μT)	电场强度 E (kV/m)	磁感应强度 B (μT)
0	5.11	9.32	4.93	10.08	3.39	8.46
1	5.25	9.93	5.01	10.42	3.38	8.48
2	5.64	11.57	5.22	11.36	3.37	8.53

3	6.19	13.82	5.52	12.67	3.34	8.60
4	6.74	16.24	5.79	14.09	3.29	8.66
5	7.11	18.34	5.93	15.34	3.21	8.71
6	7.10	19.70	5.85	16.17	3.10	8.72
7	6.65	20.09	5.52	16.46	2.95	8.67
8	5.87	19.59	4.98	16.23	2.77	8.56
9	4.92	18.50	4.32	15.60	2.56	8.40
10	3.98	17.12	3.63	14.72	2.34	8.18
15	0.96	10.77	1.07	9.92	1.22	6.64
20	0.22	7.03	0.18	6.68	0.46	5.07
25	0.38	4.87	0.29	4.70	0.10	3.86
30	0.41	3.55	0.36	3.46	0.13	2.98
35	0.39	2.68	0.35	2.63	0.20	2.35
40	0.35	2.09	0.32	2.06	0.21	1.89
45	0.30	1.68	0.29	1.66	0.21	1.54
50	0.26	1.37	0.25	1.36	0.20	1.28

注：①220-GC21S-ZC1A 预测铁塔对称布置，中心点设在铁塔中心，线路走廊中心线两侧预测值一样，故本评价仅列出一侧数值。②E表示工频电场强度、B表示工频磁感应强度。



图A-7 双回路工频电场、磁感应强度分布断面等值线图

（5）预测结果分析

根据表A-16，图A-5~A-7可以看出，在不同线高情况下，随着预测点与中心线距离的增加，工频电场强度和磁感应强度总体呈现出先增加后减小的趋势。线路不同架线高度及架设情况的预测结果见表A-15。

根据预测结果表明，线路经过非居民区时，导线对地高度不小于6.5m；经过居民区时，导线对地最低高度不得低于12.5m，并且当线路跨越建筑物时，导线与建筑物之间的最小垂直距离应满足6m，工频电磁场均可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中规定的频率50Hz的公众曝露控制限值（工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100 μ T），

（7）交叉跨越和并行线路电磁环境影响分析

根据现场踏勘及资料收集，本工程不涉及多条330kV及以上电压等级的输电线路交叉跨越和并行，因此不考虑交叉跨越和并行的电磁环境影响分析。

4 环境敏感目标影响预测分析

根据路径图及现场踏勘，拟建线路沿线电磁环境敏感目标主要为漳州市芗城区、南靖县民房、养殖棚等，当220kV线路边导线与建筑物净空距离满足《220kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545—2010）要求，工频电磁场满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）公众曝露控制限值要求。具体工频电磁场预测结果见表A-17。

根据表A-17的预测结果可知，导线对地高度不得低于12.5m，线路评价范围内敏感目标的工频电磁场均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中规定的频率50Hz的公众曝露控制限值（工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100 μ T）。

表 A-17 电磁环境敏感目标环境影响预测结果一览表

序号	所属行政区	电磁环境敏感目标	与线路相对位置关系	预测点距线路走廊中心距离 ^① （m）	预测主体建筑物特征	导线对地最低高度（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）	
1	南靖县龙山镇	圩埔村石佛养鸡场	拟建五峰～永丰 220kV 双回架空线路西北侧外 15m	18	一层坡顶，高约 3.5m	≥12.5	1.5	0.71	5.66	达标
2		南靖 XX 农业有限公司办公楼	拟建五峰～永丰 220kV 线路东南侧外 38m	41	一层坡顶，高约 3m	≥12.5	1.5	0.22	1.81	达标
3		南蔗村黄坑养猪场	拟建五峰～永丰 220kV 双回架空线路西南侧外 13m	16	一层坡顶，高约 3.5m	≥12.5	1.5	1.03	6.30	达标
4		南蔗村养猪场	拟建五峰～永丰 220kV 双回架空线路西南侧外 4m	7	一层坡顶，高约 3.5m	≥12.5	1.5	2.95	8.67	达标
5		南蔗村养鸭场	拟建五峰～永丰 220kV 线路东北侧外 22m	25	一层坡顶，高约 3.5m	≥12.5	1.5	0.10	3.86	达标
6	漳州市南靖县丰田镇	南靖 XX 国有林场门卫室	拟建五峰～永丰 220kV 双回架空线路南侧外 37m	40	一层平顶，不可上人，高约 3m	≥12.5	1.5	0.21	1.89	达标
7	漳州市南靖县龙山镇	南坪村大丘头 XX 号民房	拟建五峰～永丰 220kV 线路东北侧外 22m	25	三层平顶，不可上人，高约 9m	≥12.5	1.5	0.10	3.86	达标
							4.5	0.16	3.92	
							7.5	0.21	4.01	
8		南坪村后厝埔看护房	拟建五峰～永丰 220kV 双回架空线路西南侧外 6m	9	一层坡顶，高约 3m	≥12.5	1.5	2.56	8.40	达标

福建漳州永丰（金山）220kV 输变电工程建设项目环境影响报告表

9	漳州市芗城区天宝镇	十二岭看护房	拟建五峰~永丰 220kV 双回架空线路南侧外 6m	9	二层坡顶， 高约 6m	≥12.5	1.5	2.56	8.40	达标
							4.5	2.24	8.13	
10		十二岭闲置养猪棚	拟建五峰~永丰 220kV 双回架空线路南侧外 24m	27	一层坡顶， 高约 3.5m	≥12.5	1.5	0.14	4.08	达标
11		十二岭 XX 号在建民房	拟建五峰~永丰 220kV 双回架空线路西北侧外 36m	39	三层平顶， 不可上人， 高约 9m	≥12.5	1.5	0.21	1.97	达标
							4.5	0.28	2.06	
							7.5	0.32	2.28	
12		路边村 XX 号民房	拟建五峰~永丰 220kV 线路东南侧外 40m	43	一层坡顶， 高约 3m	≥12.5	1.5	0.21	1.67	达标
13		大寨村民房 1 ^②	拟建五峰~永丰 220kV 线路跨越处	0	一层坡顶， 高约 3m	≥12.5	1.5	3.39	8.72	达标
14		大寨村民房 2	拟建五峰~永丰 220kV 线路西北侧外 18m	21	一层坡顶， 高约 3m	≥12.5	1.5	0.36	4.80	达标
15	五峰农场石碑 XX 号养牛棚	拟建五峰~永丰 220kV 线路东南侧外 35m	38	一层坡顶， 高约 3m	≥12.5	1.5	0.21	2.06	达标	
16	五峰农场看护房	拟建五峰~永丰 220kV 线路东南侧外 40m	43	一层坡顶， 高约 3m	≥12.5	1.5	0.21	1.67	达标	

注：①根据预测塔型，考虑线路电磁场断面衰减规律，保守选择边导线地面投影距线路走廊中心距离取 5m（本塔形边导线地面投影距线路走廊中心距离为 5.4m）。预测点选择环境敏感目标建（构）筑物靠近输电线路的一侧，建（构）筑物外 2m 处。②拟建线路跨越大寨村民房处，导线对地高度 12.5m 时，线路与建筑物净空距离满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545—2010）要求，预测结果选择工频电场强度、工频磁感应强度预测最大值。

5 电磁环境保护措施

（1）变电站内电器设备接地，地下设接地网；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，以减少工频电磁场强度。

（2）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。选购光洁度高的导线，减少尖端放电。

（3）线路经过非居民区时，导线对地高度不小于6.5m；经过居民区时，导线对地最低高度不得低于12.5m，并且当线路跨越建筑物时，导线与建筑物之间的最小垂直距离应满足6m。

（4）铁塔醒目位置应设置警示和防护指示标志，避免居民攀爬或线下高位操作发生意外。

（5）建设单位应与规划部门配合，控制线路周围敏感建筑物的建设。

（6）加强有关高电压知识和环保知识的宣传和教育，建设单位应定期巡检，保证线路运行良好。

6 电磁专题报告结论

综上所述，根据类比 220kV 岙村（三屿）变电站，可预测本期 220kV 永丰（金山）变电站建成运行后，变电站周围的工频电场强度、磁感应强度均可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中规定的限值。类比 500kV 东台变电站，可预测本期 500kV 五峰变电站间隔扩建运行后，变电站周围的工频电场强度、磁感应强度均可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中规定的限值。

架空线路设计应满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545—2010）的要求，拟建 220kV 架空线路经过非居民区时，导线对地高度不小于 6.5m；经过居民区时，导线对地高度不小于 12.5m 时，并且当线路跨越建筑物时，导线与建筑物之间的最小垂直距离应满足 6m，满足以上导线对地高度要求，沿线的工频电磁场均可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中规定的频率 50Hz 的公众曝露控制限值（工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T），架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限值为 10kV/m。

福建中试所电力调整试验有限责任公司

2025 年 8 月