

分类编号：262-2024-0008

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

(公开版)

项目名称：福州关西 220 千伏变电站主变扩建工程(2 号主变)

建设单位（盖章）：国网福建省电力有限公司福州供电公司

编制日期：二〇二五年三月

目录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	8
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	16
四、生态环境影响分析	29
五、主要生态环境保护措施	45
六、生态环境保护措施监督检查清单	53
七、结论	55
电磁环境影响专题评价	56

一、建设项目基本情况

建设项目名称	福州关西 220 千伏变电站主变扩建工程（2 号主变）		
项目代码	2410-350100-04-01-876862		
建设单位联系人	陈工	联系方式	0591-83093111
建设地点	福州市闽侯县荆溪镇关西村		
地理坐标	站址中心坐标（E119 度 09 分 59.62 秒，N26 度 11 分 16.64 秒）		
建设项目行业类别	161 输变电工程	用地(用海)面积(m ²) /长度 (km)	站内扩建，无新征用地
建设性质	☐ 新建（迁建） ☐ 改建 ☒ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	福州市发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	榕发改审批〔2024〕194 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	12 月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____		
专项评价设置情况	无		
规划情况	《国网福建电力关于印发2024年一体化电网前期工作计划、前期费用计划的通知》（闽电发展〔2024〕78号）		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	根据《国网福建电力关于印发2024年一体化电网前期工作计划、前期费用计划的通知》（闽电发展〔2024〕78号）（见附件1），本工程已纳入国网福州供电公司2024年一体化电网前期工作计划，建设项目符合福州市电网规划		

其他符合性分析	1.1 工程建设与法律法规符合性分析 福州关西 220kV 变电站位于福州市闽侯县荆溪镇关西村，本工程为在已有的关西 220kV 变电站内进行主变扩建，无新增永久占地，不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）中规定的第三条（一）、（三）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。 1.2 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《福州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（国函〔2024〕185 号）、《闽侯县国土空间总体规划（2021-2035 年）》（闽政文〔2024〕420 号），将本工程地理矢量信息与福州市“三区三线”的划定成果核对结果如下： （1）生态保护红线 根据福州市自然资源局国土空间“一张图”系统叠图，本工程变电站所在区域不涉及生态保护红线。 （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。变电站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，本工程在已有的关西 220kV 变电站内进行主变扩建，不新增永久占地，满足城镇开发边界管控要求。 （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。本工程变电站用地性质为变电站（公共设施用地），不涉及永久基本农田。
---------	--

	因此，本工程建设符合福州市国土空间总体规划（2021-2035 年）、闽侯县国土空间总体规划（2021-2035 年）要求。 1.3 工程建设与生态环境分区管控符合性分析 根据《福州市人民政府办公厅关于印发福州市生态环境分区管控方案（2023 年更新）的通知》（榕政办规〔2024〕20 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 福州关西 220kV 变电站不涉及生态保护红线。 （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，本期 2 号主变投入运行后，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）中的声环境功能区 2 类限值要求，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 本工程在福州关西 220kV 变电站内预留位置扩建 2 号主变及相关配电装置，无新征占地。关西 220kV 变电站前期已取得不动产权证，土地用途为变电站（公共管理与公共服务用地）。因此，本工程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，关西 220kV 变电站涉及 1 个重点生态环境管控单元（生态环境分区管控综合查询报告见附件 12），工程建设符合福州市闽侯县环境管控单元准入要求，符合生态环境分区管控要求，详见表 1-1、表 1-2。 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，符合福州市闽侯县生态环境总体准入要求，符合“三线一单”管控要求。 1.4 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。 对照《市场准入负面清单（2022 年版）》，本工程为电网基础设施建设项目，不属于禁止准入类。 1.5 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 本工程与福州市生态环境总体准入要求符合性分析

类别		管控要求	本工程相关情况	符合性分析
福州市陆域	空间布局约束	1. 福州市石化中上游项目重点在福州江阴港城经济区、可门港经济区化工新材料产业园布局； 2. 禁止在闽江马尾罗星塔以上流域范围新、扩建制革项目，严控新（扩）建植物制浆、印染、合成革及人造革、电镀项目； 3. 禁止在通风廊道和主导风向的上风向布局大气重污染企业，推进建成区大气重污染企业搬迁或升级改造、环境风险企业搬迁或关闭退出； 4. 禁止新、改、扩建生产高 VOCs 含量有机溶剂型涂料、油墨和胶黏剂的项目； 5. 持续加强闽清等地建陶产业的环境综合治理，充分衔接国土空间规划和生态环境分区管控，并对照产业政策、城市总体发展规划等要求，进一步明确发展定位，优化产业布局和规模； 6. 新建、扩建的涉及重点重金属污染物的有色金属冶炼、电镀、制革、铅蓄电池制造企业应优先选择布设在依法合规设立并经规划环评、环境基础设施和环境风险防范措施齐全的产业园区。禁止低端落后产能向闽江中上游地区转移。禁止新建用汞的电石法（聚）氯乙烯生产工艺。加快推进专业电镀企业入园，到 2025 年底专业电镀企业入园率达到 90%以上； 7. 禁止在流域上游新建、扩建重污染企业和项目； 8. 重要敏感水体及富营养化湖库生态缓冲带除相关政府部门批准的科学研究活动外，禁止其它可能对保护区构成危害或不良影响的大规模生产、建设活动； 9. 新、改、扩建煤电、钢铁、建材、石化、化工等“两高”项目，严格落实国家、省、市产业规划、产业政策、“三线一单”、规划环评，以及产能置换、煤炭消费减量替代、区域污染削减等相关要求； 10. 单元内涉及永久基本农田的，应按照《福建省基本农田保护条例》（2010 年修正本）、《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规〔2018〕1 号）、《中共中央国务院关于加强耕地保护和改进占补平衡的意见》（2017 年 1 月 9 日）等相关文件要求进行格管理，一般建设项目不得占用永久基本农田，重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，必须依法依规办理。严禁通过擅自调整县乡国土空间规划，规避占用永久基本农田的审批。禁止随意砍伐防风固沙林和农田保护林。严格按照自然资源部、农业农村部、国家林业和草原局《关于严格耕地用途管制有关问题的通知》（自然资发〔2021〕166 号）要求全面落实耕地用途管制。	本项目为输变电工程，不涉及空间布局约束中管控要求的相关内容	符合

表 1-2 本工程与福州市闽侯县环境管控单元准入要求的符合性分析

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元类别	管控要求		本工程相关情况	符合性分析
ZH35012120005	闽侯县重点管控单元 3	重点管控单元	空间布局约束	1、空间布局约束 ①严禁在城镇人口密集区新建危险化学品生产企业；现有不符合安全和卫生防护距离要求的危险化学品生产企业 2025 年底前完成就地改造达标、搬迁进入规范化工园区或关闭退出。城市建成区内现有化工、原料药制造等污染较重的企业应有序搬迁改造或依法关闭； ②禁止在通风廊道和主导风向上风向严格控制包装印刷、工业涂装、制鞋等高 VOCs 排放的项目建设，相关新建项目必须进入工业园区； ③禁止开发利用未经评估和无害化处理的列入建设用地污染地块名录及开发利用负面清单的土地。 2、污染物排放管控 ①禁止向农田灌溉渠道排放工业废水或者医疗污水。向农田灌溉渠道排放城镇污水以及未综合利用的畜禽养殖废水、农产品加工废水的，应当保证其下游最近的灌溉取水点的水质符合农田灌溉水质标准； ②落实新增二氧化硫、氮氧化物和 VOCs 排放总量控制要求。 3、环境风险防控 单元内现有化学原料和化学制品制造业等具有潜在土壤污染环境风险的企业退役后，应开展土壤环境状况评估，经评估认为污染地块可能损害人体健康和环境，应当进行修复的，由造成污染的单位和个人负责被污染土壤的修复。 4、资源开发效率要求 无	1、空间布局约束 本工程属于输变电工程，不属于危险化学品生产企业；不排放 VOCs；无新增占地。 2、污染物排放管控 本工程运行期仅产生少量生活污水，生活污水经化粪池处理后，定期清掏，不外排。扩建后无新增生活污水，无需二氧化硫、氮氧化物和 VOCs 排放总量。 3、环境风险防控 本工程不涉及化学原料和化学制品制造。	符合

表 1-2 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》变电站选址符合性分析

序号	HJ 1113—2020 要求	本工程情况	符合性
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。	本工程在关西 220kV 变电站内预留位置扩建主变及相关配电装置，关西变电站选址不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
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。	关西 220kV 变电站选址已按终期规模综合考虑，避免了进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
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。	关西 220kV 变电站选址避开了以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，220kV、110kV 配电装置均采用户外 GIS，尽可能减少电磁和声环境影响。	符合
4	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本工程变电站位于 2 类声环境功能区。	符合
5	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	本工程在关西 220kV 变电站内预留位置扩建主变及相关配电装置，无新征用地，为了运输主变改造道路需要砍伐现状村道土路两侧的少量植被，周边植被主要为灌草丛，对周边生态环境影响较小。	符合

二、建设内容

福州关西 220kV 变电站位于福州市闽侯县荆溪镇关西村西南侧。荆溪镇位于闽江中下游，地处福州西部闽侯县城东部，东与福州洪山镇交界，西与县城甘蔗毗邻，南临闽江与上街镇、竹岐乡隔江相望，北与福州江洋农场接壤。

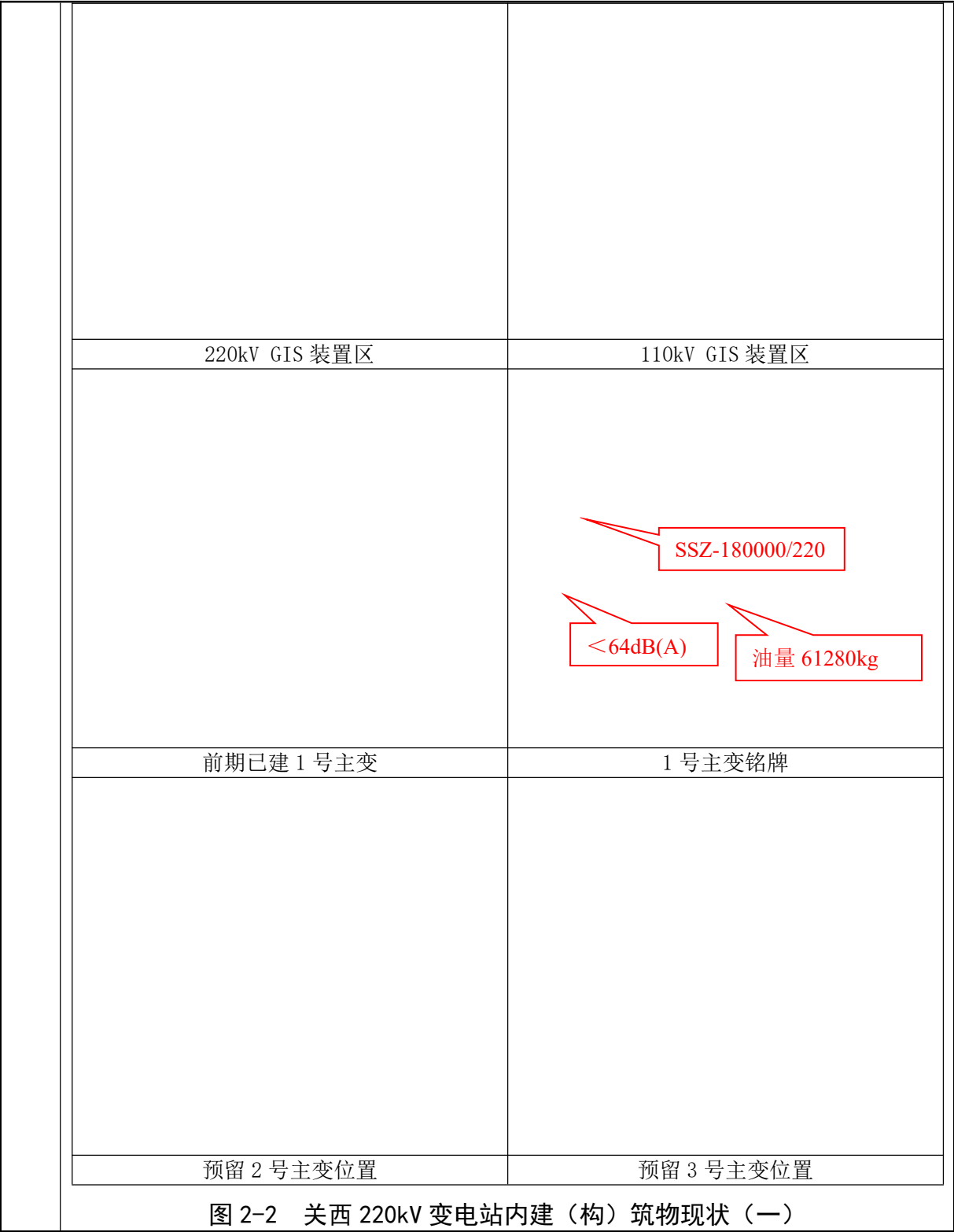
本期主变扩建及相关配电装置位于福州关西 220kV 变电站围墙内预留位置，无新征占地，变电站四侧围墙外为菜地、灌草丛、鱼塘等。

关西 220kV 变电站地理位置见附图 1，变电站周边现状见图 2-1。

地 理 位 置	福州关西 220kV 变电站位于福州市闽侯县荆溪镇关西村西南侧。荆溪镇位于闽江中下游，地处福州西部闽侯县城东部，东与福州洪山镇交界，西与县城甘蔗毗邻，南临闽江与上街镇、竹岐乡隔江相望，北与福州江洋农场接壤。 本期主变扩建及相关配电装置位于福州关西 220kV 变电站围墙内预留位置，无新征占地，变电站四侧围墙外为菜地、灌草丛、鱼塘等。 关西 220kV 变电站地理位置见附图 1，变电站周边现状见图 2-1。	
		
	变电站东侧围墙外现状	变电站南侧围墙外现状
		
	变电站西侧围墙外现状	变电站北侧围墙外现状
图2-1 关西220kV变电站周边现状图		

项目组成及规模	2.1 工程由来 福建福州关西 220kV 变电站（1×180MVA）主供闽侯北部，目前仅单台主变，2023 年 110kV 送出线路尚未全部投产，负载率已达 67.4%。由于闽侯地区负荷增长快，以及保福输变电工程、先农～盖山线路工程推迟投产等因素，塔前、关西两座变电站既需要满足闽侯北部本地负荷，还需要兼供仓山西部、鼓楼西部供电，供电压力持续增大。预计 2025～2026 年关西变将重载运行，塔前主变 N-1 负荷缺口 30～40MW。2026 年闽侯地区容载比仅约 1.6。为满足闽侯片区负荷供电需求，解决塔前变、关西变重载及主变 N-1 问题，2026 年扩建关西变第二台主变是必要的。 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福州供电公司委托（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）开展福州关西 220kV 变电站主变扩建工程（2 号主变）环境影响评价工作。 2.2 前期已建工程内容 福州关西 220kV 变电站前期已按终期规模一次性征地，关西 220kV 变电站总占地面积 18532m²，围墙内面积 8508m²，前期 220kV 进出线 6 回，至超山、笠里、白沙牵各 2 回，前期 110kV 进出线 6 回，分别为大箬、闽清电铁、寿山、甘蔗、铁岭、T 接昙石～荆溪各 1 回，前期 10kV 进出线 8 回；关西变前期已配置 4×8Mvar 电容器组；已建化粪池及事故油池，事故油池容积 110m³。 2.3 本期工程组成及建设规模 本期在关西 220kV 变电站内预留位置扩建 2 号主变，主变容量为 1×180MVA，本期 220kV、110kV 无新增出线，本期扩建 8 回 10kV 出线。本期扩建 1×8+1×6Mvar 并联电容器及 1×6Mvar 并联电抗器。工程建设规模见表 2-1。
---------	--

表 2-1 工程建设规模一览表			
项目名称	前期已建规模	本期拟建规模	远期规划规模
主变压器（MVA）	1×180	1×180	3×240
220kV 出线间隔（回）	6	0	8
110kV 出线间隔（回）	6	0	12
10kV 出线（回）	8	8	24
并联电容器组（MVar）	4×8	1×8+1×6	1×（4×8） +2×（2×8+2×6）
并联电抗器（MVar）	0	1×6	3×6
本期在关西变电站围墙内本期扩建 2 号主变，10kV 新增 8 回出线、新增 1 组 8Mvar 电容器组、1 组 6Mvar 电容器组、1 组 6Mvar 电抗器组。前期工程已按终期规模对变电站站区进行总体布置，对主体设备及相应的辅助生产设施、生产建（构）筑物进行建设，本期无新征用地，变电站相关主体、辅助、环保、公用工程等见表 2-2，变电站内主要建（构）筑物现状见图 2-2。 表 2-2 关西 220kV 变电站主变扩建工程组成一览表			
工程名称		工程组成	
主体工程		本期在变电站前期预留位置扩建 2 号主变及相关无功补偿装置，无新增 220kV 出线间隔、110kV 出线间隔，无新征占地。	
辅助工程		依托变电站现有的进站道路、站区建（构）筑物。为了运输主变本期拟在站址红线内新建进站道路 105m，变电站征地红线外西侧村道改造道路 380m。	
环保工程	生活污水处理系统	依托前期工程已建化粪池，本期主变扩建不新增运行人员，现有生活污水经前期已建化粪池处理后，定期清掏，不外排。	
	事故油收集系统	变电站前期已建事故油池 110m ³ 。	
	水土保持	依托前期工程，变电站前期已建排水沟、雨水井、站内种植草皮等，本期在预留位置扩建主变及相关设备，施工结束后恢复临时占地并恢复原有使用功能。	
依托工程		给排水系统依托前期工程，变电站前期已建给排水系统，生活污水和雨水采用分流制排水系统，生活污水经前期已建化粪池处理后，定期清掏不外排，雨水经雨水沟接入站外雨水体系	
临时工程		施工期修筑临时沉淀池处理施工生产废水。	



	事故油池	化粪池
	电容器组	主控联合楼
	消防泵房	站内绿化
图 2-2 关西 220kV 变电站内建（构）筑物现状（二）		
2.4 总平面布置		
福州关西 220kV 变电站出入口位于站区东侧，传达室位于入口左侧，220kV		

配电装置为户外 GIS，位于站区东侧；110kV 配电装置为户外 GIS，位于站区西侧；无功补偿装置布置于站区北侧。10kV 配电装置楼及主变压器布置在站区中部，由南向北依次布置为 1 号主变（前期已建）、2 号主变（本期扩建）、3 号主变（远期扩建）。事故油池布置于西北侧，消防水池及泵房、警卫室布置于站址东北侧。

本期扩建主变位于前期预留 2 号主变位置，配电装置扩建均在前期预留位置进行，本期扩建工程不改变原总平面布置方式及配电装置方式，关西 220kV 变电站总平面布置见附图 2。

2.5 主要工程参数

根据工程设计文件，本期扩建 2 号主变压器采用三相三绕组有载调压变压器，三侧绕组容量比：100/100/50；额定电压： $220 \pm 8 \times 1.25\% / 115 / 10.5 \text{ kV}$ ；接线组别：YN，Yn0，d11；主变阻抗值： $U_{k1-2}=14\%$ 、 $U_{k1-3}=54\%$ 、 $U_{k2-3}=38\%$ （ U_{k1-2} 尽量与前期一致）。

2.6 工程占地

福州关西 220kV 变电站前期已按终期规模一次性征地，变电站总用地面积 18532 m^2 。本期扩建 2 号主变及相关配电装置等均位于变电站围墙内预留位置，不新征占地。施工期间施工活动主要在站内进行，施工临时占地主要为施工材料、施工器械、电气设备等临时堆放占地，该临时占地面积约 100 m^2 ，位于变电站围墙内。

关西 220kV 变电站已建十年之久，因原主变运输道路，受后续新建民房、风水树阻碍导致原进站道路无法满足主变运输需求，本次扩建拟改造变电站征地红线外西侧村道用于运输主变，改造道路长约 380m，道路宽度为 4.5m，临时占地约 1710 m^2 ，此外变电站征地红线内新建进站道路与站内已建环形道路相接，道路长 105m、道路宽度为 4.5m，红线内占地约 475 m^2 ，无新征占地。施工临时占地在工程完工后恢复地面硬化或铺设碎石等措施。

2.7 变电站拆旧工程

新建主变运输道路区域拆除变电站的部分挡土墙、排水沟、围墙等，待工程完工后重新建恢复原样。

	2.8 土石方总平衡 根据主体设计资料，本项目建设过程中产生的土石方主要来源于表土剥离、构筑物基槽开挖、进站道路路床整形、构筑物拆除方等产生的土石方。 （1）表土剥离及回覆 施工前期，对本次建设范围内绿化地部分进行表土剥离，剥离表土总量 65m³，用于后期项目绿化覆土，绿化面积 0.0500hm²，平均覆土厚度 0.13m，覆土量 65m³。 （2）构筑物基础开挖 变电站扩建区构筑物基础总挖方 556m³，其中 161m³用于构建筑物基础回填，产生余方 395m³。 （3）进站道路路床整形 进站道路路床整形总挖方 920m³，其中 115m³用于路基回填，产生余方 805m³。 （4）拆旧工程 本项目拟新建进站道路，施工时需拆除变电站西侧围墙、挡土墙、站外排水沟等，共产生建筑垃圾 300m³，建筑垃圾经破碎后随余方统一运至政府指定弃置点或其他建设项目进行综合利用。 本项目总挖方 1841m³（含表土剥离 65m³），填方 341m³（含表土回覆 65m³），无借方，余方 1500m³（含土方 1200m³，建筑垃圾 300m³）。建设单位承诺余方将按照属地政府要求依法依规合理处置土方，并承担水土流失防治责任。
平面及现场布置	2.9 工程布局情况 福州关西 220kV 变电站出入口位于站区东侧，传达室位于入口左侧，220kV 配电装置位于站区东侧，110kV 配电装置位于站区西侧，10kV 配电装置楼及主变压器位于站区中央，本期工程扩建的无功补偿装置布置于站区北侧，由南向北依次布置为 1 号主变（前期已建）及 2 号主变（本期扩建）、3 号主变（远期扩建）布置在站址中部预留位置。福州关西 220kV 变电站总平面布置见附图 2。 2.10 施工布置情况 本期施工人员租用当地民房，关西 220kV 变电站施工现场不设施工生活区。主变及相关配电装置扩建均位于关西变电站内预留位置。 施工临时占地主要为施工材料、施工器械、电气设备等临时堆放占地，该临

	时占地面积约 100m²，位于变电站围墙内。由于原道路无法满足主变运输需求，本次扩建需要开辟临时进站道路运输主变，拟改造变电站征地红线外西侧村道作为运输主变道路，征地红线外临时道路长约 380m，扩宽至 4.5m，临时占地约 1700m²。变电站征地红线内新建进站道路与站内已建环形道路相接，道路长 105m、道路宽度为 4.5m，红线内占地约 475m²。工程施工布置见附图 9。
施工方案	2.11 施工内容 本工程建设场地位于福建福州关西 220kV 变电站内，一期已按终期规模征地，总平及竖向布置与一期一致。本期站内扩建 2 号主变区域、电容器组基础、电抗器组基础、避雷器基础等。前期 2 号主变油坑、主变基础底板和主变构架已建，本期主变区域仅新建主变基础支墩、母线桥支架、中性点设备基础等。本期扩建的主要构筑物均采用浅基础，无需进行地基处理。变电站前期已按终期规模建设，施工用水、电依托变电站现有供应方式解决，运输主变需要开辟新的临时进站道路。 2.12 施工工艺 本工程主变扩建在关西 220kV 变电站围墙内预留位置进行，其施工分施工前期准备、土建施工、设备安装三个阶段。施工前期准备要求施工机具、材料、技术力量达到现场。土建施工阶段首先在站内对本期施工区域设置围挡，与周边带电设备区域划分，然后进行土建施工。设备安装阶段主要是变电设备的安装与调试等。施工过程采用机械和人工施工相结合的方法，主要的施工工艺和方法如下： 施工前期准备：采用围栏围护划分本期施工区域和带电设备区域，带电设备部位应按要求做好接地。 土建施工：进站道路—基础开挖—模板安装—预埋件安装与浇筑。 设备安装：采用吊车安装电气设备，吊装作业应有专人负责、统一指挥，各个临拉线应设专人松紧，各个受力地锚应有专人看护。 2.13 建设周期 根据建设单位提供资料，本工程拟于 2026 年 1 月开工，于 2026 年 12 月竣工，计划建设工期 12 个月。
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	3.1 生态环境现状 （1）工程所在区域的生态功能区划情况 关西 220kV 变电站位于福州市闽侯县荆溪镇关西村。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），关西 220kV 变电站所在区域主体功能区类型为重点开发区域，其功能定位为在优化结构、提高效益、降低消耗、保护环境的基础上推动经济可持续发展，成为支撑未来全省经济持续增长的重要增长极；提高创新能力和集聚产业能力，承接国际及优化开发区域产业转移，形成分工协作现代产业体系；加快推进城镇化，壮大城市综合实力，改善人居环境，提高集聚人口的能力，成为全省重要的人口和经济密集区；发挥区位优势，加强国际通道和口岸建设，形成对外开放新的窗口和战略空间。 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），关西 220kV 变电站所在区域属于“福州外围城镇和城郊农业生态功能区（5102）”该功能区主要生态系统服务功能为城镇生态环境、饮用水源保护、城郊农业生态环境、自然与人文景观保护。变电站所在区域主体功能区划见附图 6，生态功能区划见附图 7。 （2）土地利用 本工程建设内容均位于关西 220kV 变电站围墙内预留位置，不新征占地。变电站用地性质为变电站（公共管理与公共服务用地）。 （3）植物类型现状 关西 220kV 变电站围墙内区域均已硬化或种植草皮，站内无裸露地表，站址位于关西村，东侧围墙外为进站道路、灌草丛及菜地、南侧围墙外为灌草丛及菜地、西侧围墙外为灌草丛及鱼塘、北侧围墙临近护坡、灌草丛及针叶、阔叶混交林，生态调查范围内分布植被主要为五节芒、麻兰、柠檬草、豆薯、芭蕉等当地常见植物，菜地主要种植时令蔬菜如空心菜、菜心等，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。 关西 220kV 变电站内外植被现状见图 3-1。
--------	---

	
南侧围墙外植被现状	东侧围墙外植被现状
	
西侧围墙外植被现状	北侧围墙外植被现状
	
关西变电站周边航拍图	
图 3-1 关西 220kV 变电站外植被现状	

	（4）动物类型现状 关西 220kV 变电站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，变电站所在区域未发现国家或地方重点保护野生动物及其集中栖息地。 3.2 电磁环境现状 为了解关西 220kV 变电站周边电磁环境现状，我公司于 2024 年 9 月 3、4 日对关西 220kV 变电站站界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 7），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，关西 220kV 变电站站界现状布点的工频电场强度在 1.98～182.04V/m 之间，工频磁感应强度在 0.0869～0.2816μT 之间；周边敏感目标工频电场强度为 7.35V/m，工频磁感应强度为 0.1578μT 均小于《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中规定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 μT）。 3.3 声环境现状 为了解关西 220kV 变电站周边区域声环境现状，2024 年 9 月 3、4 日，我公司对关西 220kV 变电站厂界声环境现状进行了监测，检测资质及检测报告见附件 7。 （1）监测点位布设 ①变电站厂界：变电站围墙外 1m，测点离地 1.2m，站界外有声环境敏感目标的，测点位于围墙上方 0.5m。 ②声环境敏感目标：选取距变电站最近声环境敏感目标，在建筑物靠近变电站一侧前 1m，测点离地 1.2m。 （2）质量保障与控制 ①质量体系管理 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，检测工况见表 3-2。

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
多云	昼间 9月3日	70.5%~71.8%	29.4~30.8℃	<0.6m/s	100.47~100.49kPa
	夜间 9月4日	69.9%~70.7%	22.2~23.5℃	<0.6m/s	100.67~100.70kPa
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		3029159	2025年7月18日
		B&K4231 声校准器		3025766	2025年7月18日
测量高度		测点离地1.2m或者围墙上方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			

表 3-2 关西 220kV 变电站主变运行工况一览表

设备名称	运行电压（kV）		运行电流（A）		运行负荷（MW）	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1 号主变	231.9~232.5	231.9~232.8	178.4~186.2	130.1~149.7	70.4~73.7	55.2~61.7

（4）声环境现状监测及评价

关西 220kV 变电站四侧厂界及声敏感目标声环境质量现状监测结果见表 3-3，监测点位见图 3-2。

表 3-3 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)] (14:30—16:00)	夜间等效声级 [dB(A)] (00:00—1:00)
Z1	变电站东侧大门外 1m	43.4	41.0
Z2	变电站东侧围墙外 1m，正对拟建 2 号主变方向	43.1	41.1
Z3	变电站东侧围墙外 1m，正对 1 号主变方向	44.5	43.3
Z4	变电站东侧围墙外 1m，距南侧围墙 10m	43.8	40.5
Z5	变电站南侧围墙外 1m，距东侧围墙 10m	44.0	40.0
Z6	变电站南侧围墙外 1m，距东侧围墙 30m	43.5	41.4
Z7	变电站南侧围墙外 1m，距西侧围墙 10m	42.0	39.8
Z8	变电站西侧围墙外 1m，围墙上方 0.5m，距南侧围墙 20m	40.9	39.2
Z9	变电站西侧围墙外 1m，围墙上方 0.5m，围墙中点	42.5	39.5
Z10	变电站西侧围墙外 1m，围墙上方 0.5m，距北侧围墙 10m	43.9	39.3
Z11	变电站北侧围墙外 1m，距西侧围墙 10m	43.8	39.5
Z12	变电站北侧围墙外 1m，正对主变方向	43.6	40.0
Z13	变电站北侧围墙外 1m，距东侧围墙 5m	42.2	40.6
Z14	XX 村养殖看护房东侧外 1m	41.9	41.3

注：变电站部分围墙外有声敏感目标，Z8~Z10 测点布置在围墙外 1m，围墙上方 0.5m，其它测点离地 1.2m；表中 Z1~Z13 测点昼、夜间等效声级未经背景值修正。

根据监测结果，关西 220kV 变电站厂界昼间噪声监测值在 40.9~44.5dB(A) 之间，夜间监测值在 39.2~43.3dB(A) 之间，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；声敏感目标噪声监测值为 41.9dB（A），夜间监测值为 41.3dB（A），满足《声环境质量标准》（GB 3096—2008）中 2 类声功能区标准限值要求。

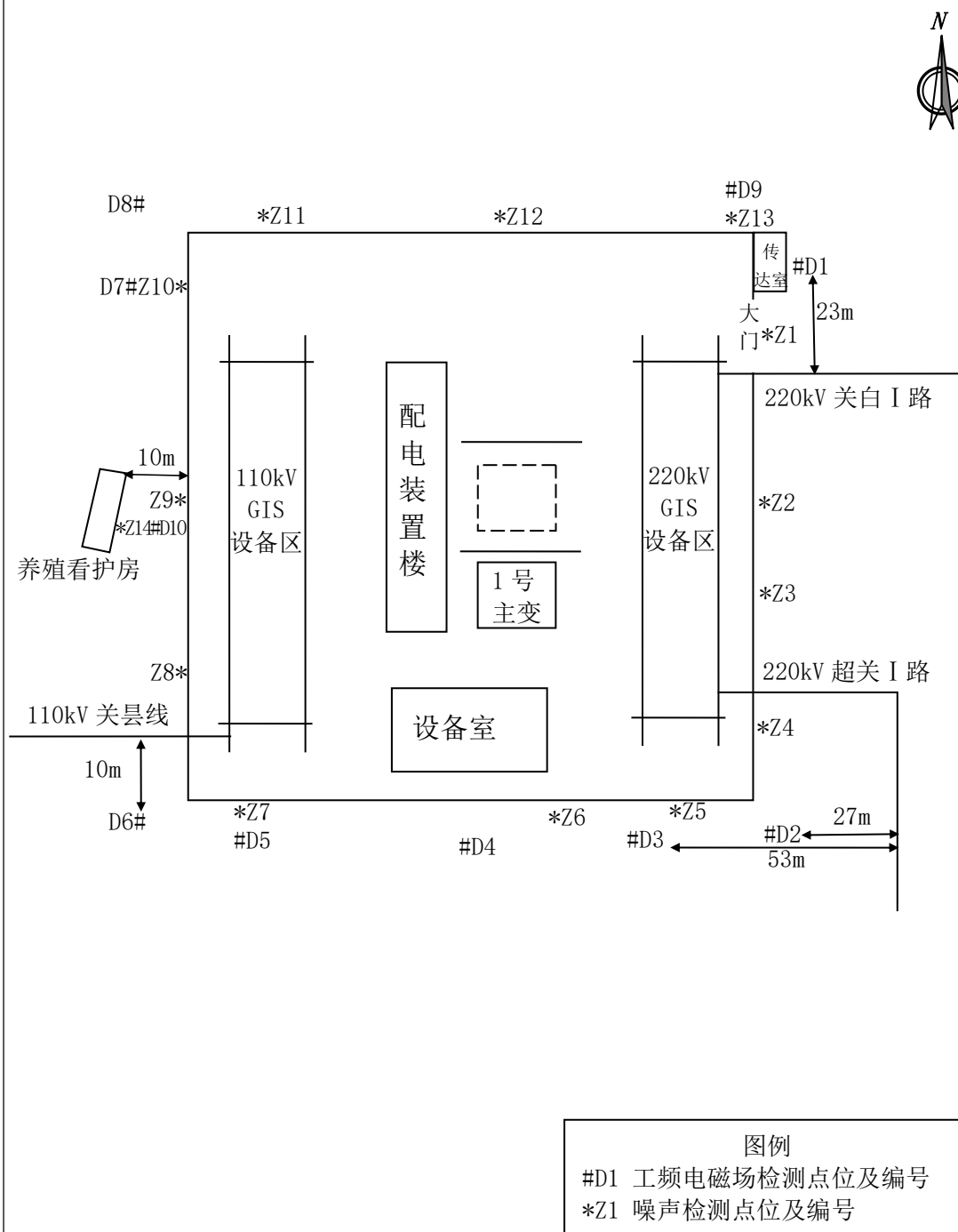


图 拟建福建福州关西 220kV 变电站主变扩建工程 (2 号主变) 周围工频电场、磁感应强度、噪声测点布置示意图

3.4 大气环境现状

根据福建省生态环境厅 2024 年 7 月 23 日公布的《2024 年 6 月福建省城市环境空气质量状况》（福建省生态环境厅网站，详见图 3-3），按照《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单、《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ 633-2013）和《城市环境空气质量排名技术规范》（环办监测〔2018〕19 号）进行评价，6 月，9 个设区城市环境空气质量优良天数比例均为 100%，同比上升 0.7 个百分点；环境空气质量综合指数范围为 1.43~2.07，闽侯县首要污染物为臭氧。



图 3-3 “2024 年 6 月福建省城市环境空气质量状况” 网站截图

3.5 水环境现状

根据福州市生态环境局 2024 年 7 月 22 日公布的《2024 年 1-6 月福州市水环境质量状况》（福州市生态环境局网站，详见图 3-4），2024 年 1-6 月，主要流域 9 个国控断面 I～III 类水质比例为 100%；36 个省控断面 I～III 类水质比例为 100%；小流域 54 个省控断面 I～III 类水质比例为 100%。县级及以上集中式生活饮用水水源地水质达标率 100%。



图 3-4 “2024 年 1-6 月福州市水环境质量状况” 网站截图

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	本工程原有工程为关西 220kV 变电站。 （1）环保手续履行情况 关西 220kV 开关站属于福州 220kV 关西输变电工程，于 2012 年 11 月 12 日取得了原福建省环境保护厅的环评批复（闽环辐评〔2012〕79 号），并于 2017 年 4 月 30 日通过原福州市环境保护局竣工环保验收（榕环评验〔2017〕54 号）。福建福州 220 千伏关西开关站主变扩建工程(1 号主变)环境影响报告表于 2020 年 5 月 13 日取得福州市生态环境局的批复（榕环保评〔2020〕13 号），并于 2022 年 7 月 7 日通过国网福建省电力有限公司福州供电公司竣工环境保护验收（榕电发展〔2022〕219 号），详见附件 5。 （2）原有环境污染和生态破坏问题 根据福建福州 220 千伏关西开关站主变扩建工程（1 号主变）竣工环境保护验收调查表及验收意见，关西 220kV 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 1 号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 110m³，满足竣工环境保护验收要求。 综上所述，关西 220kV 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，关西 220kV 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	3.6 评价等级 （1）电磁环境 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020）表 2 规定，关西 220kV 变电站主变压器户外布置，变电站电磁环境评价工作等级确定为二级。 （2）声环境 关西 220kV 变电站位于 2 类声环境功能区，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）》规定：“不开展专项评价的环境要素，环境影响以定性分析为主”。本工程声环境影响评价未开展专项评价，故不对声环境影响评价定级。 （3）生态环境 关西 220kV 变电站评价范围无生态敏感区，本期在变电站围墙内预留位置扩建主变及相关配电装置，不新征占地，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）》规定：“不开展专项评价的环境要素，环境影响以定性分析为主”。本工程生态环境影响评价未开展专项评价，故不对生态环境影响评价定级。 （4）地表水环境 本工程施工废水经沉淀后回收利用，不外排；施工人员租住周边民房，生活污水利用当地民房已有处理系统处理，变电站生活污水经前期化粪池处理后，定期清掏不外排。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）》规定：“不开展专项评价的环境要素，环境影响以定性分析为主”。本工程水环境影响评价未开展专项评价，故不对水环境影响评价定级。 3.7 环境影响评价范围 （1）电磁环境 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020）表 3 规定，关西 220kV 变电站电磁环境影响评价范围为站界外 40m。 （2）声环境 根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4—2021）规定，“建设项目所处的声环境功能区为 GB 3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后
------------------	---

评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 3dB(A)~5dB(A)，或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价”、“满足一级评价的要求，一般以建设项目边界向外 200m 为评价范围；二级、三级评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及声环境保护目标等实际情况适当缩小”。结合关西 220kV 变电站位于 2 类声环境功能区及表 4 中的声环境影响预测结论，本评价确定关西 220kV 变电站声环境影响评价范围为厂界外 100m 范围。

（3）生态环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020）规定，变电站生态环境评价范围为围墙外 500m 范围内区域。

（4）地表水环境

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3—2018）的相关规定，本工程产生的施工废水回用于场地洒水抑尘不外排，生活污水经化粪池处理后定期清掏，不外排。因此不进行地表水环境影响评价范围的确定。

3.8 环境保护目标

（1）生态环境敏感区

根据现场踏勘及收集资料，关西 220kV 变电站生态环境影响评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19—2022）中确定的依据法律法规、政策等规范性文件划定或确认的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域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环境敏感区。

（2）水环境保护目标

根据现场踏勘及收集资料，变电站西侧 20m 有 1 处鱼塘，200m 有 1 处水塘，水体功能为养殖，均非饮用水水源。关西 220kV 变电站评价范围内无水环境保护目标。

（3）电磁及声环境敏感目标

根据现场踏勘，关西 220kV 变电站评价范围内电磁环境及声环境敏感目标为变电站东侧围墙 10m 外养殖看护房 1 处，敏感目标具体情况详见表 3-3，声环境

敏感目标与变电站的位置关系详见附图 3。

表 3-3 电磁环境及声环境敏感目标情况一览表

序号	所属行政区	环境敏感目标名称	方位及最近距离	建筑物特征	建筑功能	影响范围	影响因素	图号
1	闽侯县荆溪镇	XX 村养殖看护房	变电站东侧围墙 10m	一层坡顶，高约 3m	养殖	1 人	E 、 B 、 N	附图 3

注： E 代表工频电场强度， B 代表工频磁感应强度， N 代表噪声。

评价标准	3.9 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，电场强度公众曝露控制限值为 4000V/m，磁感应强度公众曝露控制限值为 100 μ T。 （2）声环境质量标准 根据《福州市城区声环境功能区划》（2021 年）（见附图 5），关西 220kV 变电站周边声环境质量执行《声环境质量标准》（GB 3096—2008）中 2 类标准，即昼间$\leq$60dB(A)，夜间$\leq$50dB(A)。 3.10 污染物排放标准 （1）噪声 施工期施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523—2011），即昼间$\leq$70dB（A），夜间$\leq$55dB（A）。 关西220kV变电站厂界噪声参照工程前期环评及验收批复执行的排放标准，运行期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348—2008）中2类标准限值，即昼间$\leq$60dB（A），夜间$\leq$50dB（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 1.0mg/m³。
其他	本期主变扩建工程不新增生活污水量，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

4.1 施工期工序流程及产污环节分析

关西220kV变电站主变扩建工程施工期对环境的影响主要是施工噪声、粉尘、施工生活污水、施工废水、生态环境影响等。施工期工序流程及产污环节见图4-1。

（1）生态环境影响

本期建设内容均位于变电站围墙内预留位置，施工材料、施工器械、电气设备等施工临时占地布置于变电站内空地，临时主变运输道路，部分位于变电站征地红线内新建，部分借用变电站征地红线外西侧村道改造，需要砍伐村道两侧的灌草丛。

（2）噪声

主变基础、电抗器排油管施工、设备安装以及机械设备、运输车辆运行等产生噪声。

（3）废气

主变基础、设备支架基础、电容、电抗器组基础施工、浇筑以及电抗器排油管施工、拆旧工程、施工材料堆放等造成的暂时性和局部性的粉尘污染，施工机械设备运行和车辆行驶产生一定量的尾气。

（4）污废水

施工时基础浇筑，以及机械设备冲洗等产生的施工废水，现场施工人员产生的生活污水。

（5）固体废物

施工期固体废物主要是施工人员产生的生活垃圾，施工过程产生的建筑垃圾、少量土方、施工废物料、设备废包装物等。

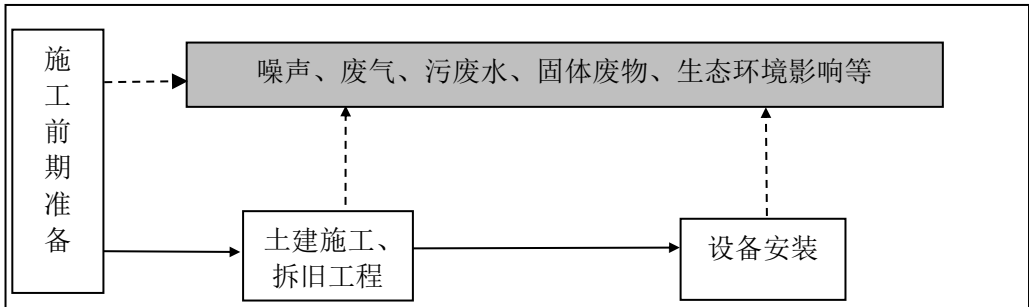


图 4-1 本工程施工期工序流程及产污环节示意图

4.2 生态环境影响分析

变电站前期已建好排水沟、围墙等设施，站内均已硬化及种植草皮，无裸露地表，最大程度减轻了水土流失影响。变电站站址周边人为活动频繁，动物以常见种类为主，主要为鼠类、蛙类等，未发现国家或地方重点保护野生动物及其集中栖息地。

本期建设内容均位于变电站围墙内预留位置，施工材料、施工器械、电气设备等施工设备的临时占地布置于变电站内空地，临时主变运输道路，部分位于变电站征地红线内新建，部分借用变电站征地红线外西侧村道改造，需要砍伐村道两侧的灌草丛。主变扩建工程完成后，及时恢复因施工而损坏的场地，施工临时占地恢复原状，无表土裸露，不会造成水土流失，对周围生态环境影响较小。

4.3 声环境影响分析

本期扩建主变、无功补偿装置及相关设备等施工产生的噪声，主要是由施工机械设备运行、运输车辆行驶产生的，施工机械设备主要在2号主变及相关配电装置周边区域。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034—2013），主要施工机械的噪声源不同距离声压级见表4-1。

表 4-1 主要施工设备噪声源不同距离声压级

施工机械设备	声压级/dB(A)	
	距声源 5m	距声源10m
重型运输车	82~90	78~86
风镐	88~92	83~87
混凝土振捣器	80~88	75~84
混凝土输送泵	88~95	84~90

将施工机械设备视为点声源，则施工设备噪声对周围声环境的影响按照点声源随距离增加而引起发散衰减模式进行预测，预测公式如下：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg r_2 / r_1 - \Delta$$

其中： L_1 、 L_2 ——距离声源 r_1 、 r_2 （m）距离的噪声值（dB(A)）；

r_1 ——点声源至受声点1的距离(m)；

r_2 ——点声源至受声点2的距离(m)；

Δ ——噪声传播过程中由屏障、空气吸收等引起的衰减量。由于关西变电站四周围墙为实体结构，可起隔声作用，围墙噪声衰减量取3.0dB(A)。工程主要施工机械噪声预测值见表4-2。

表 4-2 主要施工机械噪声预测一览表

距声源(m) 设备名称	5	10	20	30	40	50	60	70	80	100	150	200
重型运输车	87	81	75	71	69	67	65	64	63	61	57	55
风镐	89	83	77	73	71	69	67	66	65	63	59	57
混凝土振捣器	85	79	73	68	66	64	62	61	60	58	54	52
商砼搅拌车	92	86	80	76	74	72	70	69	68	66	62	60

本期施工场地均位于变电站围墙内，220kV、110kV 配电装置区距厂界最近约 4m，2 号主变区域施工设备距离厂界最近距离约 30m，经预测厂界外 1m 处单台施工机械噪声将超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523—2011）标准（昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A））。

本期扩建工程多台施工机械同时施工场景少，施工阶段声源最大设备运行时，在施工场界外 60m 外，噪声可以达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523—2011）昼间 70dB（A）的限值要求，该施工时间较短，产生的噪声影响是暂时性的，工程施工结束后噪声影响随之消失，且本工程周边无声环境敏感目标，施工噪声影响较小。

4.4 水环境影响分析

本期主变及相关设备扩建施工产生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。施工现场不设置施工营地，施工人员租用当地民房，产生的生活污水由当地污水处理系统处理；施工现场施工人员产生的少量生活污水经变电站内已建化粪池处理后定期清掏，不外排。

（2）施工废水

本期扩建施工量较小，基本上不使用大型机械。少量施工废水采用修筑临时沉淀池的处理，施工废水经沉淀处理后用于场地洒水，不外排。

4.5 大气环境影响分析

本期主变扩建、相关电气设备安装等施工，在干燥天气尤其是大风条件下容易造成扬尘；运输车辆、施工机械设备运行将产生少量尾气，车辆行驶将造成扬尘。施工期扬尘为无组织排放，如不采取针对性的措施，将对周围50m以内的局部地区产生暂时影响，但施工扬尘的影响是短时间的，在土建工程结束后即可恢复。

4.6 固体废物影响分析

施工期固体废物主要为施工人员生活垃圾，施工产生的建筑垃圾、废包装袋等。

（1）生活垃圾

施工现场不设施工营地，施工人员租住当地民房，产生的生活垃圾经租住地垃圾收集系统收集，施工现场生活垃圾经变电站原有垃圾桶收集后，委托环卫部门清运处理，对周边环境无影响。

（2）施工废料

根据工程可研设计资料及现场踏勘，预留主变位置已建主变油坑及主变基础大板，拆除围墙、排水沟等施工产生的废建筑材料、废包装袋等建筑垃圾，统一收集后运至政府指定地点处理，对周边环境无影响。

运营期生态环境影响分析

4.7 运营期工序流程及产污环节分析

关西 220kV 变电站运营期对环境的影响主要是工频电场、工频磁场、噪声、生活污水、固体废物等。本工程运营期工序流程及产污环节详见图 4-2。

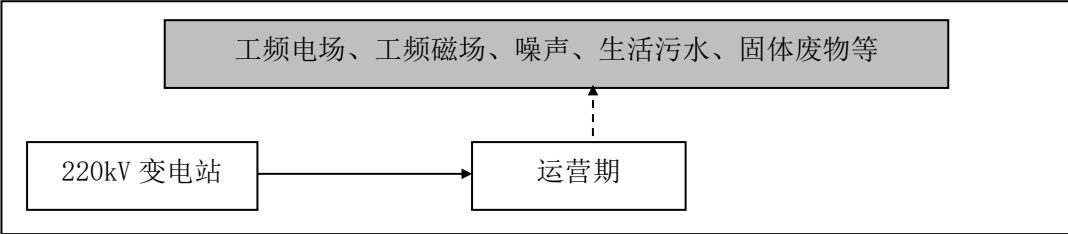


图 4-2 本工程运营期工序流程及产污环节示意图

4.8 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），关西 220kV 变电站主变户外布置，电磁环境影响评价工作等级为二级。变电站采用类比监测的方法预测分析，具体环境影响预测分析详见“电磁环境影响评价专题”。

根据“电磁环境影响评价专题”结论，类比南平九龙 220kV 变电站，可以预测本期关西 220kV 变电站主变扩建运行后，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。

4.9 生态环境影响分析

本工程在关西 220kV 变电站内预留位置扩建主变及相关配电装置，无新征用地，为了运输主变改造道路需要砍伐现状村道土路两侧的少量植被，周边植被主要为灌草丛，对周边生态环境影响较小。施工结束后，及时恢复因施工而损坏的场地等，变电站运营期对生态环境无影响。

4.10 声环境影响分析

（1）噪声源强分析

关西 220kV 变电站主变压器户外布置，220kV、110kV 配电装置 GIS 户外布置，变电站现有噪声源强主要来自已建 1 号主变，其声贡献值已通过厂界噪声及环境噪声现状监测结果体现。

本期扩建工程新增运行噪声源强来自于拟建 2 号主变压器。根据设计资料，拟扩建 2 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。

根据国家电网有限公司物资采购标准中交流变压器技术规范书，220kV/180MVA 电力变压器合成声级<65dB(A)，考虑最不利情况，本期拟建 2 号主变预测声压级取 65dB(A)。

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

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

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，计算出主变压器的声功率级约为 88.1dB（A）。关西 220kV 变电站主变噪声源强见表 4-3。

表 4-3 关西 220kV 变电站主变噪声源强调查清单一览表

声源名称	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			
2 号主变	54	35	3.5	88.1	主变基础安装减振装置	24h/d
3 号主变	70	35	3.5	88.1	主变基础安装减振装置	24h/d

注：坐标原点位置设在关西变电站东南角围墙，以变电站东侧围墙为 X 轴正方向、南侧围墙为 Y 轴正方向。

（2）预测点确定

关西 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 处的噪声。本评价采用《环境影响

评价技术导则 声环境》（HJ 2.4—2021）中附录 A 中的点声源预测模式计算，预测本期 2 号主变扩建后对关西变电站厂界的贡献值及叠加现状值后的厂界预测值以及声敏感目标变电站东侧围墙 10m 的关西村养殖看护房叠加现状值后的预测值。

（3）声环境影响预测方法

关西 220kV 变电站主变压器户外布置，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围墙、主变之间防火防爆墙，10kV 配电装置楼，变电站北侧围墙高 3.3m，其余侧围墙高 2.3m，各建筑物的主要参数见表 4-4。

表 4-4 变电站各建筑物主要参数一览表

项目 \ 参数	中心点		长（m）	宽（m）	高（m）
	X 坐标（m）	Y 坐标（m）			
主控联合楼	10	45	26	15	3.5
10kV 户内配电装置楼	57	85	52	5.5	5.0
消防泵房	96	6	6.5	5.5	2.5
传达室	96	-2	8.8	3.3	2.5
防火防爆墙 1	46	34	12	0.3（墙厚）	6.0
防火防爆墙 2	63	35	12	0.3（墙厚）	6.0

注：坐标原点位置设在关西变电站东南角围墙，以变电站东侧围墙为 X 轴正方向、南侧围墙为 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，预测并绘制关西 220kV 变电站本期及远期投运后噪声等声级曲线图。关西 220kV 变电站拟建 2 号主变运行时预测点坐标及噪声贡献值见表 4-5，本期主变扩建后厂界的噪声预测值见表 4-6，变电站本期扩建工程贡献值等声级线图见图 4-3。

表 4-5 本期 2 号主变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	南侧围墙外 1m, 距东侧围墙 30m	-1	30	1.2	32.5
2	西侧围墙外 1m, 围墙中点	48	84	3.0	37.0
3	北侧围墙外 1m, 正对主变方向	102	35	4.0	30.5
4	东侧围墙外 1m, 正对 2 号主变方向	56	-1	1.2	38.5
5	XX 村养殖看护房东侧外 1m	44	93	1.2	34.4

注：坐标原点位置设在关西变电站南角围墙，以变电站东南侧围墙为 X 轴正方向、西南侧围墙为 Y 轴正方向。

表 4-6 本期 2 号主变运行后关西 220kV 变电站噪声预测结果 单位：dB(A)

厂界 预测结果 最大值	噪声现状值		噪声标准		噪声 贡献 值	噪声预测值		较现状 增量		超标和 达标情 况	
	昼 间	夜 间	昼 间	夜 间		昼 间	夜 间	昼 间	夜 间	昼 间	夜 间
南侧围墙外 1m, 距东 侧围墙 30m	43. 4	41.0	60	50	32.5	43.7	41.6	0.3	0.6	达 标	达 标
西侧围墙外 1m, 围墙 中点	44. 0	40.0	60	50	37.0	44.8	41.8	0.8	1.8	达 标	达 标
北侧围墙外 1m, 正对 主变方向	43. 9	39.3	60	50	30.5	44.1	39.8	0.2	0.5	达 标	达 标
东侧围墙外 1m, 正对 2 号主变方向	43. 8	39.5	60	50	38.5	44.9	42.0	1.1	2.5	达 标	达 标
XX 村养殖看护房东 侧外 1m	41. 9	41.3	60	50	34.4	42.6	42.1	0.7	0.8	达 标	达 标

注：变电站厂界噪声贡献值取该侧厂界围墙外预测最大值，背景值昼、夜间等效声级取现状监测最大值。

根据预测结果，2 号主变贡献值与背景值叠加后，变电站厂界昼间噪声预测值为 43.7~44.9dB(A)，夜间噪声预测值为 39.8~42.0dB(A)，不超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348—2008）中 2 类排放标准。声环境敏感目标处昼间噪声预测值为 42.6dB(A)，夜间噪声预测值为 42.1dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB 3096—2008）中 2 类标准。

图 4-3 本期 2 号主变运行期噪声贡献值等声级线图

(5) 远期预测结果

变电站远期建设 3 台主变，进一步预测远期变电站噪声贡献值，远期 2、3 号主变运行时厂界最大值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，预测 2、3 号主变运行时贡献值等声级线图见图 4-4。

表 4-7 变电站远期噪声贡献值一览表

序号	预测点	预测点坐标			远期工程 贡献值 dB(A)
		X 坐标(m)	Y 坐标 (m)	Z 坐标(m)	
1	南侧围墙外 1m，距东侧围墙 30m	-1	30	1.2	34.6
2	西侧围墙外 1m，围墙中点	48	84	3.0	39.9
3	北侧围墙外 1m，正对主变方向	102	35	4.0	35.9
4	东侧围墙外 1m，正对 2 号主变方向	56	-1	1.2	40.2
5	关西村养殖看护房东侧外 1m	44	93	1.2	37.3

表 4-8 变电站远期噪声预测结果 单位：dB(A)											
厂界	预测结果 最大值	噪声现状值		噪声标准		噪声贡献值	噪声预测值		较现状增量		超标和达标情况
		昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
	南侧围墙外 1m, 距东侧围墙 30m	43.4	41.0	60	50	34.6	43.9	41.9	0.5	0.9	达标
	西侧围墙外 1m, 围墙中点	44.0	40.0	60	50	39.9	45.4	43.0	1.4	3.0	达标
	北侧围墙外 1m, 正对主变方向	43.9	39.3	60	50	35.9	44.5	40.9	0.6	1.6	达标
	东侧围墙外 1m, 正对 2 号主变方向	43.8	39.5	60	50	40.2	45.4	42.9	1.6	3.4	达标
	XX 村养殖看护房东侧外 1m	41.9	41.3	60	50	37.3	43.2	42.8	1.3	1.5	达标
注：变电站厂界噪声贡献值取该侧厂界围墙外预测最大贡献值，背景值昼、夜间等效声级取现状监测值。											
从表 4-8 预测结果可以看出，根据预测结果，2、3 号主变贡献值与背景值叠加后，关西变电站四侧厂界昼间噪声预测值为 43.9~45.4dB（A），夜间噪声预测值为 40.9~43.0dB（A），不超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348—2008）中 2 类排放标准。声环境敏感目标处昼间噪声预测值为 43.2dB（A），夜间噪声预测值为 42.8dB（A），均满足《声环境质量标准》（GB 3096—2008）中 2 类标准。											
变电站运行期对周边声环境影响较小。											

图 4-4 变电站远期 2 号、3 号主变运时噪声贡献值等声级线图

运营期生态环境影响分析	4.11 水环境影响分析 关西 220kV 变电站无人值班，仅 1 人值守，本期扩建主变后，不新增劳动定员，不增加生活污水量。运营期值守人员和临时检修人员产生的少量生活污水经已建化粪池处理后，定期清掏不外排。 4.12 大气环境影响分析 关西 220kV 变电站运营期无大气污染物产生，对大气环境无影响。 4.13 固体废物影响分析 变电站运行过程产生的固体废物主要为生活垃圾、当变压器发生事故时产生的废变压器油以及更换蓄电池组经鉴定报废产生的废铅蓄电池。 (1) 生活垃圾 关西 220kV 变电站仅 1 人值守，运行期值守人员和临时检修人员产生少量生活垃圾，经垃圾箱收集后，委托环卫部门清运处理。本期工程不增加劳动定员，不会新增生活垃圾。 (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，有可能会发生变压器油泄漏。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，事故油池前期已建容积为 110m³。变压器出现故障产生矿物油泄漏时，废变压器油经主变下方集油管道收集后，统一进入事故油池内。事故油池收集后的废变压器油经油水分离处理后，能回收利用部分优先考虑回收利用，不能回收利用的废油及含油废水交由有资质的单位处置。关西 220kV 变电站运行至今，未发生过变压器事故漏油现象。 ②废铅蓄电池：变电站内直流系统所用蓄电池达到使用寿命、发生故障或其他原因需要更换，更换的蓄电池由物资部门回收至福州供电公司的定点暂存
-------------	---

仓库，经鉴定需报废的将产生废铅蓄电池，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。应由有相应危废处理资质的单位回收进行合理处置，废铅蓄电池不在站内进行拆解、暂存等。关西 220kV 变电站运行至今未更换铅蓄电池，后续更换出来的铅蓄电池经技术鉴定符合报废条件进入报废环节，产生的废铅蓄电池将委托有资质单位规范处置。

本工程危险废物的名称、数量、类别、形态、危险特性和污染防治措施等基本情况详见表 4-7。国网福州供电公司已与尤溪县鑫辉润滑油再生利用有限公司签订废变压器油销售合同，与安徽天畅金属材料有限公司签订废铅蓄电池销售合同，确保变电站后期若产生废油、废铅蓄电池的处置合法、安全和规范。（处置合同详见附件 11）。

表 4-7 本工程危险废物基本情况汇总一览表

序号	危废名称	危废类别	危废代码	产生位置	危废形态	主要成分	产废周期	危险特性	防治措施
1	废变压器油	HW08	900-220-08	变压器	液态	矿物油	事故或检修时产生	T, I	事故油池收集，委托有资质单位处置
2	废铅蓄电池	HW31	900-052-31	配电装置楼	固态	酸液、铅	损坏、使用寿命到期更换	T, C	委托有资质单位处置

综上所述，变电站运行期产生的固体废物对周边环境影响很小。

4.14 环境风险分析

（1）风险识别

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

- ①变压器及电抗器事故状态下油泄漏、变压器及电抗器检修过程充油设备充油操作失误造成油泄漏等；
- ②变压器、配电装置区、10kV 配电装置室等发生火灾产生的次伴生环境污染；
- ③废铅蓄电池、事故废油及废油处置过程中产生的危险废物泄漏。

	（2）环境风险分析 ①油品泄漏环境风险分析 变电站运行中变压器本体设备内含有变压器油，电抗器内含电抗器油，变压器油及电抗器油是电气绝缘用油的一种，有绝缘、冷却、散热、灭弧等作用。根据国内目前的变电站运行情况，主变压器、电抗器发生事故导致变压器油、电抗器油发生泄漏的概率极小。如不小心发生事故，未及时处理的话，有可能会发生油品泄漏、火灾事件，将会对站区人员、周边水环境、土壤及大气环境等造成影响。 ②火灾产生的次伴生环境风险分析 当主变压器区、配电装置区等意外短路造成火灾事故时，由站内的干粉灭火器、泡沫灭火器、消防沙池及氮气消防系统进行灭火，其可能的次生污染为消防沙土等，产生的伴生污染主要为燃烧产物一氧化碳。 ③危险废物泄漏环境风险分析 变电站运行过程中主变、电抗器事故状态下可能产生废变压器油、废电抗器油，蓄电池损坏或达到使用寿命经鉴定报废产生废铅蓄电池，废变压器油、废电抗器油及经报废产生废铅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 9），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、废电抗器油、废铅蓄电池的分类收集、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规范处置废变压器油、废电抗器油及废铅蓄电池。 4.15 退役期环境影响 变电站为基础产业，一般需要运行较长时间，如因其他更重要的建设需退役，将委托具备相应能力的施工单位开展拆除工作，拆除变电站内建（构）筑
--	---

	物及相关电气设备，其电气设备大部分可回收利用，无回收利用价值的可送至指定的场所妥善处理，拆除的建筑垃圾及时运至政府指定地点，对周围环境影响较小。
--	---

选址 选线 环境 合理性 分析	（1）环境制约因素分析 本期扩建工程位于关西 220kV 变电站内预留位置，无新征占地。关西 220kV 变电站位于福州市闽侯县荆溪镇关西村，前期已取得原闽侯县国土资源局土地证，站址用途为变电站（公共管理与公共服务用地）。变电站生态环境影响评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水源保护区等环境制约因素。 （2）环境影响程度分析 根据现状监测结果，关西 220kV 变电站站界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，四侧厂界噪声均符合《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。 经类比南平九龙 220kV 变电站监测结果，可预测本期 2 号主变扩建投入运行后，变电站站界工频电磁场可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）公众曝露控制限值要求；经模式预测计算，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348—2008）中 2 类标准，且变电站周边主要是农田、灌草丛，评价范围内的电磁、声环境敏感目标的工频电磁场、噪声均能满足相应的标准限值要求，对周边环境的影响较小。 因此，关西 220kV 变电站前期选址合理，无环境制约性因素，本期站内预留位置扩建 2 号主变后对周边环境的影响较小。
-----------------------------	---

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	5.1 生态环境保护措施 ①本期扩建内容均在关西变电站围墙内，主变运输需要改造变电站西侧外村道以及新建站内道路作为临时道路；合理安排施工工序和施工场地，施工过程应严格控制施工临时占地范围，施工临时占地、施工料场等合理安排在变电站围墙内空地，不影响变电站围墙外生态环境。 ②施工结束后及时恢复临时占地的原有功能。 5.2 电磁环境保护措施 ①确保本期扩建的主变等电气设备接地，地下设接地网，所有扩建的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。 ②本期扩建的电气设备订货时要求提高加工工艺，所有金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头螺栓、闸刀片等均应做到珍面光滑，尽量避免毛刺的出现，防止尖端放电和起电晕，有效降低工频电磁场影响。 5.3 水环境保护措施 ①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；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。 ②施工人员租住附近民房，生活污水纳入当地污水处理系统中。施工人员现场生活污水依托变电站已有化粪池处理后定期清掏，不外排。 5.4 大气环境保护措施 ①合理控制施工作业面积，在施工现场周围设置临时围挡，对施工场地定时洒水、喷淋，避免尘土飞扬；对临时堆放的建筑材料、废弃物料等应用土工布围护，减小大风天气扬尘的产生量。 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。 ③使用商品混凝土，不在站内搅拌混凝土，减少扬尘污染。
-------------	--

5.5 声环境保护措施

①施工时合理布置施工场地，在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备，必要时在高噪声作业点设置围挡，同时加强施工机械和运输车辆的保养及维护管理，保证施工机械处于正常工作状态，减小机械故障产生的噪声。

②运输车辆进出施工现场应控制或禁止鸣喇叭，减少交通噪声。

③合理安排施工时间，夜间不施工，如因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

④选择低噪声主变压器，主变噪声源强 $\leq 65\text{dB(A)}$ ，安装过程主变基础设置减震垫。

5.6 固体废物环境保护措施

①施工人员租住在附近民房，产生的少量生活垃圾统一收集，纳入当地生活垃圾收集处理系统；施工现场产生的生活垃圾由变电站已有垃圾桶收集，委托环卫部门清运处理。

②施工废物料、建筑垃圾、弃土等应运至政府指定地点处置，不随意丢弃。

5.7 施工期环境保护措施分析

本工程施工期环境保护措施主要根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020）及《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113—2020）的要求制定，符合相关技术要求。措施的主要责任主体为施工单位，建设单位负责监督，确保措施的有效落实；所提措施大都在已投产的类似工程设计、施工、运行经验的基础上，不断加以分析、改进，并结合本项目自身特点确定的。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	5.8 生态环境保护措施 变电站运营期无不利生态环境影响，定期对变电站红线范围内绿地进行养护，保证站区植被生长良好。 5.9 电磁环境保护措施 ①运行期加强电气设备日常管理和维护，做好对工作人员进行有关电磁环境知识的培训； ②加强对变电站附近公众有关高电压知识和环保知识的宣传和教 育。 5.10 声环境保护措施 加强管理，定期保养、维护站内主变压器等电气设备，防止设备不正常运行产生的高噪声影响。确保变电站四侧厂界不超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348—2008）2 类标准（昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)）。 5.11 水环境保护措施 变电站前期已建雨污分流制，雨水经雨水沟收集后排至站外雨水沟，值守及运行检修人员产生的生活污水经前期已建化粪池处理后，定期清掏不外排；本期主变扩建后不新增劳动定员，不新增生活污水量。 5.12 固体废物环境保护措施 ①生活垃圾：变电站设有垃圾桶，值守及运行检修人员产生的少量生活垃圾集中收集后，委托环卫部门清运处理；本期主变扩建后不新增劳动定员，不新增生活垃圾量。 ②危险废物：当变压器发生事故时，产生的废变压器油（类别 HW08 废矿物油与含矿物油废油，代码 900-220-08）经前期已建事故油池收集，能回收利用的回收利用，不能回收利用的委托有资质单位处置；蓄电池组损坏或更换，由国网福州供电公司物资部门回收，经鉴定报废产生的废铅蓄电池（类别 HW31 含铅废物，代码 900-052-31），委托有资质的单位处理处置。

	5.13 环境风险防范措施 （1）变压器油泄漏防范措施 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。前期已建事故油池容量 110m³，变压器位置底部及专用集油管道建设均按规范进行防腐、防渗、防漏措施。变压器出现变压器油泄漏时，废变压器油经集油管道收集后，统一进入事故油池内。事故油池收集后的废变压器油优先考虑回收利用，不能回收利用的交由有资质的单位处置。 根据现场踏勘，前期已建1号主变压器绝缘油61.28t（主变绝缘油密度约0.89t/m³，折合成体积约68.85m³），根据设计单位提供的工程设计文件，拟扩建的2号主变器绝缘油量重为60t（主变绝缘油密度约0.89t/m³，折合成体积约67.4m³），前期已建事故油池容量110m³可满足要求。为确保前期已建主变事故油池满足现行国家标准《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”。要求招投标时2号主变绝缘油重量应小于90t，否则应采取措施使事故油池容积满足设计标准要求。本期新增电抗器排油，电抗器油重约2.5kg（绝缘油密度约0.89t/m³，折合成体积约2.8m³），所需事故油池体积约为3m³，事故排油由电抗器集油坑收集后，通过钢管排入总事故油池，总事故油池110m³可以满足主变和电抗器排油需求。 （2）火灾防范措施 关西 220kV 变电站前期已建火灾报警系统，已建消防沙池、配备灭火器等消防器材，符合消防设计要求。 （3）危险废物泄漏防范措施 建设单位已与有资质单位签订合同，若后期产生废油及废铅蓄电池，将及时委托有资质的单位收集、转移、处置相关危险废物，并做好相关记录，不得在变电站内暂存。 （4）事故应急措施
--	---

- ①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、电抗器出现事故泄漏时，废变压器油、废电抗器油经集油管道收集后，分别进入事故油池内；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废变压器油；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若电气设备等着火时，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。

5.14 运营期环境保护措施分析

本工程运营期环境保护措施主要根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020）及《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113—2020）的要求制定，符合相关技术要求。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；所提措施大都在已投产的类似工程设计、施工、运行经验的基础上，不断加以分析、改进，并结合本项目自身的特点确定的。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、电磁、声环境等影响较小，固体废弃物能妥善处理，对周围环境影响较小。

其他	5.15 环境管理及监测计划 环境管理是采用技术、经济、法律等多种手段，强化环境保护、协调生产和经济发展，对输变电工程而言，通过加强环境保护工作，可树立良好的企业形象，减轻工程对环境的不良影响。 （1）环境管理及监督计划 根据工程所在区域的环境特点，在建设和运行阶段分设环境管理部门，配备相应专业管理人员各 1 人。 环境管理人员的职能为： ①制定和实施各项环境监督管理计划。 ②建立工频电场、工频磁场环境监测数据档案。 ③检查各环保设施运行情况，及时处理出现的问题，保证环保设施正常运行。 ④协调配合上级主管部门和生态环境部门所进行的环境调查等活动，并接受监督检查。 （2）环境管理内容 ①施工期 施工现场的环境管理包括施工期污水处理、防尘降噪、固废处理、生态保护等。组织落实环境监测计划，分析、整理监测结果。并进行有关环保法规的宣传，对有关人员进行环保培训。 ②运行期 落实有关环保措施，做好项目的维护和管理，确保其正常运行。定期对站内化粪池进行检查，定期清掏，保障正常运行；采用潜水泵定期对事故油池雨水进行抽排，保障有效容积；同时定期清理排水沟淤泥，保障无堵塞情况。 组织落实环境监测计划，分析、整理监测结果，归档监测数据；负责安排环保设施的投产运行和环境管理、环保设施的经费，组织人员进行环保知识的学习和培训，提高工作人员的环保意识。 ③环境风险管理
----	--

国网福建电力有限公司福州供电公司建立了完善的环境管理制度，明确相关环境管理人员责任。并从国网福州供电公司层面制定了详尽的突发环境事件应急预案，若发生事故时能顺利启动应急处置措施。

（3）环境监测计划

本期 2 号主变扩建投入运行后，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）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	变电站厂界、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 μT）
		监测频次	一次
		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监测
2	噪声	监测布点	变电站厂界、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）中2类标准（昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)）、《声环境质量标准》（GB 3096—2008）中2类声环境功能区划标准（昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)）
		监测频次	昼、夜间各一次
		监测方法	《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）
		监测时间	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监测一次

环保 投资	本期 2 号主变扩建工程建设周期为 12 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 5-3。			
	表 5-3 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	施工期临时沉淀池等
	2	声环境污染防治费	XX	施工期设置围挡、机械设备维修保养、主变基础减振降噪
	3	大气污染防治费	XX	施工期场地洒水、土工布围护等措施
	4	废弃物处置及循环利用费	XX	生活垃圾、建筑垃圾等清运
	5	生态环境保护措施费	XX	施工临时占地恢复等
	6	环境风险防范费	XX	2 号主变集油砂坑、新建电抗器排油
	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	施工临时占地、施工料场等安排在变电站围墙内空地，临时主变运输道路，部分位于变电站红线内新建，部分借用变电站红线外西侧村道改造。施工前合理安排施工工序和施工场地，严格控制施工临时占地范围。	施工结束后及时恢复植被或原有功能。	定期对站区绿地进行养护。	站区植被生长良好。
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	①施工过程合理安排施工计划和施工工序，避开雨季施工；施工废水经临时沉淀池处理后，上清液回用于场地洒水抑尘； ②施工人员租用当地民房，生活污水纳入当地污水处理系统；施工现场生活污水经站内已有化粪池处理后定期清掏，不外排。	废水不外排，无水环境影响。	变电站前期已建雨污分流，雨水经雨水沟收集后排至站外雨水沟；生活污水经已建化粪池处理后，定期清掏不外排。	生活污水不外排。
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	①合理布置施工场地，选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备，必要时在高噪声作业点设置围挡，并加强施工机械和运输车辆的保养及维护管理，保证施工机械处于正常工作状态； ②运输车辆进出施工场地应控制或禁止鸣喇叭，减少交通噪声； ③合理安排施工时间，夜间不施工，如应特殊需要必须连续施工作业的，应取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或以其他方式公告附近居民； ④选择低噪声主变压器，主变噪声源强 $\leq 65\text{dB(A)}$ ，主变基础设置减震垫。	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523—2011）限值标准（昼间 $\leq 70\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$ ）。	加强管理，定期保养、维护站内主变压器等电气设备，防止设备不正常运行产生的高噪声。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348—2008）2类标准（昼间 $\leq 60\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 50\text{dB(A)}$ ）。
振动	/	/	/	/
大气环境	①合理控制施工作业面积，施工现场周围设置临时围挡，施工场地定时洒水，对临时堆放的建筑材料等用土工布围护，减少扬尘产生量；	减少施工过程中产生的扬尘量，减轻施工扬尘影响。	/	/

	②运输车辆应采用密封、遮盖等防尘措施； ③尽量使用商品混凝土，不在站内搅拌混凝土。			
固体废物	①施工人员租住附近民房，产生的生活垃圾纳入当地生活垃圾收集处理系统；施工现场生活垃圾由变电站已有垃圾桶收集，委托环卫部门清运处理； ②施工废料、建筑垃圾、弃土等清运至政府指定地点处置。	无施工固体废物乱堆乱放，不影响周边环境。	①变电站已有垃圾桶，生活垃圾集中收集后委托环卫部门清运处理； ②若产生废变压器油、废铅蓄电池等危险废物，应委托有资质的单位处置。	站内外无生活垃圾、危险废物等固体废物堆置。
电磁环境	①本期扩建的主变等电气设备接地，地下设接地网，所有扩建的设备导电元件间接触部件连接紧密； ②本期扩建的电气设备订货时要求提高加工工艺，所有金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头螺栓、闸刀片等均应做到珍面光滑，尽量避免毛刺的出现。	降低工频电磁场影响。	加强电气设备日常管理和维护。	《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。
环境风险	本期利用已建事故油池容积 110m ³ ，应能容纳站内最大单台主变油量。新建电抗器油坑、排油管，电抗器排油由电抗器集油坑收集后，经钢管排至总事故油池。	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。	①事故油池日常巡检、维护； ②若后期产生废变压器油及废铅蓄电池等危险废物，应及时委托有资质单位处置。	①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； ②若产生危险废物，及时委托有资质单位处置，不得在站内暂存。
环境监测	/	/	竣工环保验收、每四年一次或依据相关主管部门要求等，委托有资质单位进行工频电磁场和声环境监测。	建立工频电场、工频磁场及噪声等环境监测现状数据档案。
其他	/	/	/	/

七、结论

综上所述，福州关西220千伏变电站主变扩建工程（2号主变）建设符合国家法律法规，符合当地区域发展规划及电网规划，本工程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，对生态环境影响较小。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3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) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113—2020）。
- (4) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681—2013）。
- (5) 《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。

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	μ T	工频磁场	μ T

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 规定的公众曝露控制限值要求，电场强度公众曝露控制限值为 4000V/m，磁感应强度公众曝露控制限值为 100 μ T。

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，关西 220kV 变电站主变户外布置，电磁环境评价工作等级为二级。

1.5 环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020）表 3 规定，关西 220kV 变电站电磁环境影响评价范围为站界外 40m。

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，应满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）规定的公众曝露控制限值要求。

1.7 电磁环境敏感目标

根据关西 220kV 变电站所在位置及现场踏勘，关西 220kV 变电站评价范围内电磁环境敏感目标为变电站西侧的 1 处关西村养殖看护房，详见表 A-2。

表 A-2 电磁境敏感目标情况一览表

序号	所属行政区	环境敏感目标名称	方位及最近距离	建筑物特征	建筑功能	影响范围	影响因素	图号
1	闽侯县荆溪镇	XX 村养殖看护房	变电站西侧围墙 10m	一层坡顶	工作	-	E 、 B	附图 3

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

（1）监测点位布设

关西 220kV 变电站四周围墙外 5m，部分围墙外 5m 不具备检测条件时布置在围墙外 2m，距地面 1.5m 高度处，电磁敏感目标在距建筑物 2m，距地面 1.5m 高度处，布设工频电场、工频磁感应强度监测点位。

（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。

（3）监测环境和仪器

我公司于 2024 年 9 月 3 日，对关西 220kV 变电站周边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-3。

表 A-3 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	多云	70.5%~71.8%	29.4~30.8℃	<0.6m/s	100.47~100.49kPa
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		SEM-600 电磁场分析仪		主机编号 D-1742 探头编号 I-1742	2025 年 5 月 21 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					
方法名称		HJ 681—2013 交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）			

（4）电磁环境现状监测结果

关西 220kV 变电站周边站界工频电磁场现状监测结果见表 A-4，监测点位图详见图 A-1。

根据现状监测结果，关西 220kV 变电站站界现状布点的工频电场强度在 1.98~182.04V/m 之间，工频磁感应强度在 0.0869~0.2816μT 之间；周边敏感目标工频电场强度 7.35V/m，工频磁感应强度 0.1578μT，均小于《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中规定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 μT）。

表 A-4 福州关西 220kV 变电站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	变电站东侧传达室围墙外 5m（220kV 关白 I 路线路边导线地面投影北侧外 23m，导线对地高度 14.5m）	139.36	0.2101
D2	变电站东南角围墙外 2m（220kV 超关 I 路线路边导线地面投影西侧外 27m，导线对地高度 11.5m）	182.04	0.2816
D3	变电站南侧围墙外 2m，距东侧围墙 25m（220kV 超关 I 路线路边导线地面投影西侧外 53m，导线对地高度 11.5m）	151.91	0.2568
D4	变电站南侧围墙外 2m，围墙中点	35.13	0.1216
D5	变电站南侧围墙外 2m，距西侧围墙 10m	73.25	0.1634
D6	变电站西南角围墙外 2m（110kV 关县线线路边导线地面投影南侧外 10m，导线对地高度 17.5m）	101.49	0.1958
D7	变电站西侧围墙外 5m，距北侧围墙 10m	8.12	0.0869
D8	变电站西北角围墙外 5m	27.71	0.1791
D9	变电站北侧围墙外 5m，距东侧围墙 5m（树木屏蔽）	1.98	0.1976
D10	XX 村养殖看护房（距变电站西侧围墙 10m）东侧外 2m（树木屏蔽）	7.35	0.1578

注：测点离地 1.5m；变电站部分围墙外 5m 不具备检测条件，D2~D4 测点布置在围墙外 2m。

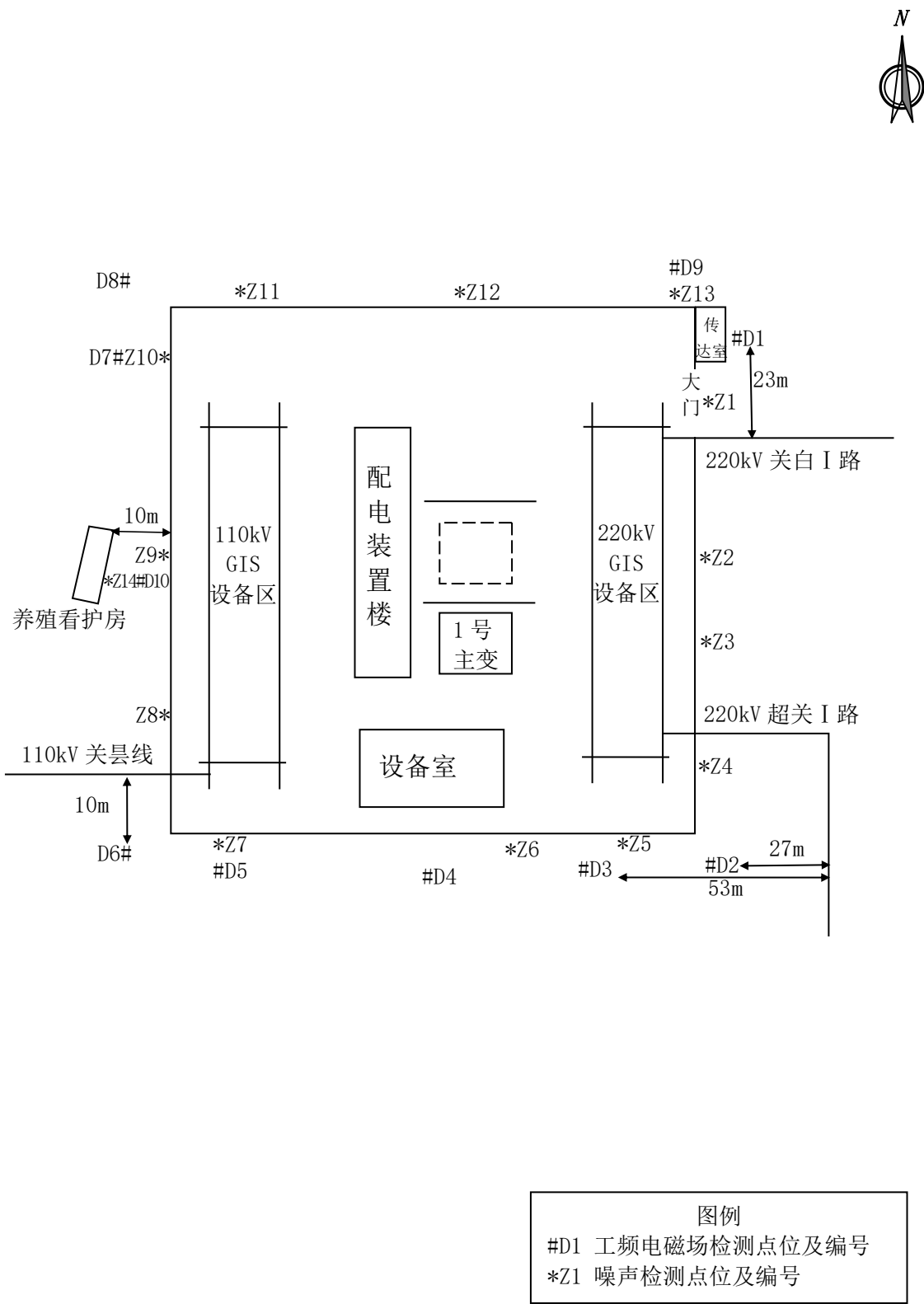


图 A-1 拟建福建福州关西 220kV 变电站主变扩建工程周围工频电场、磁感应强度、噪声测点布置示意图

3 电磁环境影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020）要求，关西 220kV 变电站电磁环境影响评价工作等级为二级，变电站工频电磁场环境影响评价采用类比监测的方法进行预测。

（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、环境条件及运行工况等情况应与拟建工程相类似。本次评价选取南平九龙 220kV 变电站作为类比对象，南平九龙 220kV 变电站目前正常运行，工程已通过国网福建省电力有限公司南平供电公司竣工环境保护验收。

（2）类比对象可比性分析

南平九龙 220kV 变电站与福州关西 220kV 变电站具体类比分析情况见表 A-5。

表 A-5 南平九龙 220kV 变电站与福州关西 220kV 变电站类比分析表

项目	南平九龙变电站	福州关西变电站
电压等级	220kV	220kV
主变容量	2×180MVA	2×180MVA
平面布置方式	主变户外布置，220kV、110kV 配电装置 户外 GIS 布置	主变户外布置，220kV、110kV 配电装置 户外 GIS 布置
220kV 出线回数	6 回架空出线	6 回架空出线
110kV 出线回数	8 回架空出线	6 回架空出线
围墙内占地面积	8070m ²	8508m ²
周围环境	山地	山地
变电站总平面布置图		

从表 A-5 类比分析表可知：

①电压等级可比性

九龙与关西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

九龙 220kV 变电站主变容量为 $2 \times 180\text{MVA}$ ，本期扩建后关西 220kV 变电站主变容量为 $2 \times 180\text{MVA}$ ，主变容量一样，因此选择九龙 220kV 变电站作为类比对象，结果具有可比性。

③平面布置方式

九龙与关西变电站主变均户外布置，位于站区中间，220kV、110kV 配电装置均为户外 GIS，变电站总平面布置方式一样，因此选择九龙 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

九龙 220kV 变电站 220kV 出线 6 回、110kV 出线 8 回，本期扩建后关西 220kV 变电站 220kV 出线 4 回、110kV 出线 8 回，九龙 220kV 变电站出线回数更多，对变电站周边电磁环境影响更不利。从源强角度分析，选择九龙 220kV 变电站作为类比对象，结果更保守。

⑤占地面积与周边环境可比性分析

九龙 220kV 变电站围墙内占地面积 8070m^2 ，关西 220kV 变电站占地面积 8508m^2 ，关西变占地面积略大于九龙变电站，九龙与关西 220kV 变电站周边环境一样，均为山地。因此，选择九龙 220kV 变电站作为类比对象，结果可信。

综上所述，九龙变电站与本工程关西变电站从电压等级、电气设备布置方式、主变数量及布置方式、进出线及周围环境等方面分析均较一致，选择九龙 220kV 变电站作为类比对象，预测本期主变扩建后关西 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

2021 年 7 月 12 日，湖北君邦环境技术有限责任公司武汉环境检测分公司对南平九龙 220kV 变电站周围的工频电磁场进行了监测，《福建南平九龙 220kV 变电站 2 号主变扩建工程竣工环境保护验收环境因子监测报告》见附件 8。监测时九龙变电站的变压器及相关配电装置均正常运行，工频电磁场监测结果见表 A-5，监测点位见图 A-2。

表 A-5 南平九龙 220kV 变电站周围电场强度、磁感应强度监测结果

序号	点位简述		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应 强度 (μ T)
EB1	变电站东北侧围墙外 5m，距西北侧围墙 35m		3.40	0.0983
EB2	变电站东北侧围墙外 5m，距东南侧围墙 25m		0.92	0.2122
EB3	变电站东南侧围墙外 5m，距西北侧围墙 5m		6.23	0.0456
EB4	变电站东南侧围墙外 5m，距西北侧围墙 22m(距 110kV 出线侧 25m)		45.14	0.0962
EB5	变电站西南侧围墙外 5m，距东南侧围墙 20m		23.35	7.2926
EB6	变电站西南侧围墙外（距西北侧围墙 20m）	5m	185.07	5.8613
EB7		10m	147.94	2.8261
EB8		15m	104.99	1.3165
EB9		20m	74.45	0.5957
EB10		25m	52.82	0.2798
EB11		30m	35.41	0.1806
EB12		35m	20.63	0.1160
EB13		40m	12.63	0.0959
EB14		45m	10.48	0.0634
EB15	变电站西北侧围墙外 5m，距东北侧围墙 17m(距 220kV 出线侧 25m)		19.43	0.0414
EB16	变电站西北侧围墙外 5m，距东北侧围墙 5m		19.80	0.0497

注：测点离地 1.5m。

根据表 A-5 监测结果可知，南平九龙 220kV 变电站周边工频电场强度为 0.92~185.07V/m，工频磁感应强度监测值为 0.0414~7.2926 μ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中公众暴露控制限值，即工频电场强度公众暴露限值为 4000V/m，工频磁感应强度限值为 100 μ T。

根据南平九龙 220kV 变电站运行时周围工频电磁场的监测结果，以及本期主变扩建后关西变电站同九龙 220kV 变电站的可比性、工频电磁场产生的原理和衰减规律，可以预测本期主变扩建后关西 220kV 变电站运行期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）中公众暴露控制限值（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）。

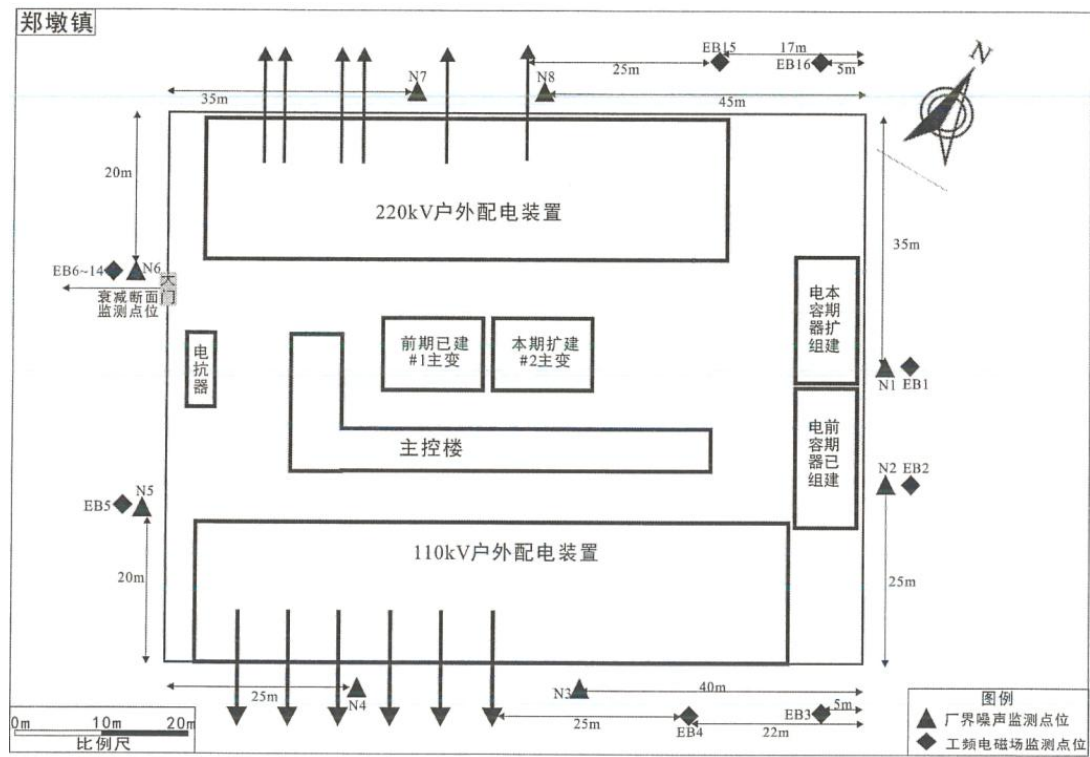


图 A-2 南平九龙 220kV 变电站平面布置及工频电场、工频磁场监测点位示意图

4 电磁环境保护措施

- ①确保本期扩建的主变等电气设备接地，地下设接地网，所有扩建的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。
- ②本期扩建的电气设备订货时要求提高加工工艺，所有金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头螺栓、闸刀片等均应做到珍面光滑，尽量避免毛刺的出现，防止尖端放电和起电晕，有效降低工频电磁场。
- ③运行期加强设备日常管理和维护，同时加强工作人员进行有关电磁环境知识的培训，加强宣传教育。

5 电磁专题报告结论

综上所述，本期 2 号主变扩建投运后，关西 220kV 变电站周边可满足《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）。