

建设项目环境影响报告表

公开版

项目名称：福州晋安关西-寿山 110 千伏线路工程

建设单位（盖章）：国网福建省电力有限公司福州供电公司

编制单位：

江苏辐环环境科技有限公司

编制日期：

2024 年 1 月

福建省生态环境厅备案情况截图

https://sthjt.fujian.gov.cn/zwgk/ywxx/hpsp/guanlidongtai/202312/20231214_6331755.htm

福建省生态环境厅 sthjt.fujian.gov.cn

国务院 生态环境部 省政府 闽政通 网站支持IPv6

首页 概况信息 政务公开 互动交流 办事服务 专题专栏

2023年12月19日 星期二

本站 | 请输入关键字

长者模式 无障碍浏览

当前位置: 首页 > 政务公开 > 业务信息 > 环评审批 > 环评管理

环评文件编制技术单位备案情况汇总表

来源: 福建省生态环境厅 时间: 2023-12-14 15:03 浏览量: 131

(截至2023年12月14日, 按备案时间先后排序)

注册地在福建省的环评文件编制技术单位

序号	技术单位名称	备案时间	备注
1	中检集团福建创信环保科技有限公司	2020.8.4	2022.12.12工程师变更。

注册地在省外的环评文件编制技术单位

序号	技术单位名称	备案时间	备注
1	浙江绿创环境科技有限公司	2020.8.4	
2	江苏通凯生态环境科技有限公司	2020.8.12	
3	深圳市昱龙珠环保科技有限公司	2020.8.13	
4	青岛博研海洋环境科技有限公司	2020.8.13	
5	北京水木丰岳环境咨询有限公司	2020.8.14	
6	武汉网绿环境技术咨询有限公司	2020.8.14	2023.1.13工程师变更。
7	江苏辐环环境科技有限公司	2020.8.18	
8	深圳鹏达信能源环保科技有限公司	2020.8.21	
9	青岛中石大环境与安全技术中心有限公司	2020.8.21	
10	上海南域石化环境保护科技有限公司	2020.8.25	
11	广东天雁生态环境技术有限公司	2020.8.25	2021年1月12日, 被生态环境部列入限期整改名单, 限

关于环评文件公开文本删除的涉及国家秘密、商业秘密等内容的删除依据和理由说明

福州市生态环境局：

报送贵局的福州晋安关西-寿山110千伏线路工程项目环境影响报告表经我单位审核，部分内容涉及国家秘密、商业秘密等内容（具体删除内容、删除依据详见附件）。我单位提交的福州晋安关西-寿山110千伏线路工程项目环境影响报告表公开版，已经不包含涉及国家秘密、商业秘密等内容，同意对公开文本的全文进行公示，特此声明。

附件：关于福州晋安关西-寿山110千伏线路工程环境影响报告表公开文本删除内容、删除依据的说明

单位盖章：国网福建省电力有限公司福州供电公司

2024年1月2日



关于福州晋安关西-寿山110千伏线路工程环境影响报告表公开文本删除内容、删除依据的说明

因福州晋安关西-寿山110千伏线路工程环境影响报告表的部分内容涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私，我单位在环境影响报告表公开本中删除了相应内容，具体删除内容和删除依据如下：

- 1、删除建设单位联系人及联系电话，涉及个人隐私；
- 2、删除项目总投资及环保投资，涉及商业秘密；
- 3、删除项目坐标，涉及商业机密；
- 4、删除环境敏感目标名称，涉及个人影响；
- 5、删除附图、附件；附图附件部分，附图带地形路径图涉及国家秘密，附件涉及商业机密以及需经各原发文单位审核同意。

单位盖章：国网福建省电力有限公司福州供电公司

2024年1月2日



目 录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设内容	7
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	13
四、生态环境影响分析.....	22
五、主要生态环境保护措施.....	37
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	46
七、结论	57
电磁环境影响专题评价.....	58
生态专题评价	91

一、建设项目基本情况

建设项目名称		福州晋安关西-寿山 110 千伏线路工程	
项目代码		2305-350100-04-01-761660	
建设单位联系人		王**	联系方式 0591-830*****
建设地点		福建省福州市晋安区寿山乡、闽侯县荆溪镇	
地理坐标	关西 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程	东经**度**分**秒，北纬**度**分**秒	
	关西~寿山 110kV 线路工程	起点（关西 220kV 变电站）： 东经**度**分**秒，北纬**度**分**秒	
		终点（寿山 110kV 变电站）： 东经**度**分**秒，北纬**度**分**秒	
建设项目行业类别	55_161 输变电工程	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	变电站用地面积：不新增（现状关西 220kV 变电站内） 线路工程用地面积：48541m ² （永久用地 3666m ² 、临时用地 44875m ² ） 配套线路长度：14.4km
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 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〔2023〕86 号
总投资（万元）	****（动态）	环保投资（万元）	**
环保投资占比（%）	**	施工工期	12 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）“B.2.1 专题评价”要求设置电磁环境影响专题评价。 本项目跨越福州市晋安区境内的敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，属于《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）规定的生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）“B.2.1 专题评价”，进入生态敏感区时，应设生态专题评价，因此本项目设置生态专题评价。		
规划情况	《国网福建电力关于印发 2023 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〔2023〕59 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 2023 年一体化电网前期工作计划、前期费用计划的通知》，本项目已纳入国网福建省电力关于印发 2023 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	本项目“三线一单”符合性分析	
	<p>本项目“三线一单”符合性分析详见表 1-1；与《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（闽政〔2020〕12 号）符合性分析详见表 1-2；与《福州市人民政府关于实施“三线一单”生态分区管控的通知》（榕政综〔2021〕178 号）符合性分析详见表 1-3。</p>	
	<p>表 1-1 本项目“三线一单”符合性分析一览表</p>	
	类别	符合性分析
	生态保护 红线	<p>根据《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启动“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207 号），并通过福州市晋安区、闽侯县自然资源和规划局矢量数据对比，本项目拟建架空线路跨越福州市晋安区境内的敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线。</p> <p>由于本项目涉及的寿山 110kV 变电站建设运行时间较早（2013 年建成投运，早于生态保护红线划定时间），110kV 向南出线方向及出线的终端杆塔已固定，生态保护红线已完全包括了变电站出线方向，同时受既有 110kV 北寿线限制，本期线路出线后无法向西转避开生态保护红线，同时东侧受地形及生态保护红线限制，亦无法向东绕开生态保护红线；因此，本项目架空线路无法完全避开生态保护红线，路径具有唯一性。</p> <p>根据生态环境部《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》，“对审批中发现涉及生态保护红线和相关法定保护区的输气管线、铁路等线性项目，指导督促项目优化调整选线、主动避让；确实无法避让的，要求建设单位采取无害化穿（跨）越方式，或依规向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施”；同时根据《中共中央办公厅国务院办公厅印发<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>文件精神，生态保护红线中自然保护地核心保护区外严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的人为活动，其中包括必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护。本项目架空线路在路径唯一且无法避让生态保护红线的情况下，已通过优化设计方案，根据地形采用一档跨越的方式无害化跨越生态保护红线，未在生态保护红线范围内新建杆塔，尽最大可能减小对生态保护红线的影响；并且本项目已取得福州市自然资源和规划局、晋安区自然资源和规划局、福州市晋安生态环境局等部门的意见。</p> <p>因此，本项目符合生态保护红线的要求。</p>
环境质量 底线	<p>根据现状监测数据，本项目变电站厂界噪声排放标准满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求，拟建架空线路沿线评价范围内保护目标处声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求；本项目建成后，运营期变电站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求，架空输电线路沿线评价范围内保护目标处声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。</p> <p>通过模式预测及类比监测分析，本项目在采取本报告表提出的环保措施后，项目周围及敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相关标准。</p> <p>因此本项目对周围环境影响较小，不会突破区域环境质量底线。</p>	
资源利用 上线	<p>输变电工程主要利用的资源为土地资源，本期关西 220kV 变电站间隔扩建位于原变电站围墙内进行，无新增永久占地；本项目输电线路总用地面积约为 48541m²，其中永久占地 3666m²（根据《福建省电力设施建设保护和供电秩序维护条例》相关规定，架空电力线路走廊和地下电缆通道建设不实行土地征收），临时占地 44875m²，临时占地在本项目施工完成后将恢复原有土地功能；本项目目前已取得福州市、闽侯县、晋安区自然资源和规划局等相关部门的同意，符合资源利用上线要求。</p>	
环境准入 负面清单	<p>对照《市场准入负面清单（2022 年版）》以及福建省发展和改革委员会关于印发《福建省第一批国家重点生态功能区县（市）产业准入负面清单（试行）》，本项目不属于禁止准入类。</p>	

表 1-2 本项目与《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（闽政〔2020〕12 号）符合性分析一览表				
类别	管控要求		本项目情况	符合性
空间布局约束	1.石化、汽车、船舶、冶金、水泥、制浆造纸、印染等重点产业，要符合全省规划布局要求。 2.严控钢铁、水泥、平板玻璃等产能过剩行业新增产能，新增产能应实施产能等量或减量置换。 3.除列入国家规划的大型煤电和符合相关要求的等容量替代项目，以及以供热为主的热电联产项目外，原则上不再建设新的煤电项目。 4.氟化工产业应集中布局在《关于促进我省氟化工产业绿色高效发展的若干意见》中确定的园区，在上述园区之外不再新建氟化工项目，园区之外现有氟化工项目不再扩大规模。 5.禁止在水环境质量不能稳定达标的区域内，建设新增相应不达标污染物指标排放量的工业项目。		本项目为输变电工程，位于福州市晋安区寿山乡、闽侯县荆溪镇，不涉及空间布局约束管控要求的相关内容	符合
污染物排放管控	1.建设项目新增的主要污染物排放量应按要求实行等量或倍量替代。涉及总磷排放的建设项目应按要求实行总磷排放量倍量或等量削减替代。涉及重金属重点行业建设项目新增的重点重金属污染物应按要求实行“减量置换”或“等量替换”。涉新增 VOCs 排放项目，VOCs 排放实行区域内等量替代，福州、厦门、漳州、泉州、莆田、宁德等 6 个重点控制区可实施倍量替代。 2.新建水泥、有色金属项目应执行大气污染物特别排放限值，钢铁项目应执行超低排放指标要求，火电项目应达到超低排放限值。 3.尾水排入近岸海域汇水区域、“六江两溪”流域以及湖泊、水库等封闭、半封闭水域的城镇污水处理设施执行不低于一级 A 排放标准。		本项目为输变电工程，位于福州市晋安区寿山乡、闽侯县荆溪镇，不涉及污染物排放管控要求的相关内容	符合
表 1-3 本项目与《福州市人民政府关于实施“三线一单”生态分区管控的通知》（榕政综〔2021〕178 号）一览表				
与《福州市人民政府关于实施“三线一单”生态分区管控的通知》（榕政综〔2021〕178 号）中福州市生态环境总体准入要求符合性分析				
类别	准入条件		本项目情况	符合性
福州市	空间布局约束	1.福州市石化中上游项目重点在江阴化工新材料专区、连江可门化工新材料产业园布局。 2.鼓楼区内福州高新技术产业开发区洪山片禁止生产型企业的引入；仓山区内福州高新技术产业开发区仓山片不再新增生物医药原料药制造类企业。 3.罗源县内福州台商投资区松山片区禁止引进、建设集中电镀、制浆、医药、农药、酿造等重污染项目；连江县内福州台商投资区大官坂片区不再扩大聚酰胺一体化项目规模。 4.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。 5.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，逐步将大气重污染企业和环境风险企业搬出城市建成区和生态保护红线范围。	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
深入推进闽江流域上生态环境综合治	污染物排放管控	1.建设规划部门划定的县级以上城市建成区及福州市环境总体规划（2013-2030）划定的大气环境二级管控区的大气污染型工业企业（现阶段指排放二氧化硫、氮氧化物的工业企业，但不含使用天然气、液化石油气等作为燃料的非火电锅炉和工业炉窑排放二氧化硫、氮氧化物的工业企业）新增大气污染物排放量，按不低于 1.5 倍交易。	本项目为输变电工程，不涉及污染物排放管控要求中的相关内容	符合

其他符合性分析

其他符合性分析	理工作方案		2.省级（含）以上工业园区外的工业企业新增主要污染物排放量（不含使用天然气、液化石油气等作为燃料的非火电锅炉和工业炉窑的工业企业新增的二氧化硫、氮氧化物排放量），按不低于 1.2 倍交易。 3.涉新增 VOCs 排放项目，VOCs 排放实行区域内倍量替代。 4.严格控制新建、改建、扩建钢铁、水泥、平板玻璃、有色金属冶炼、化工等工业项目。新建钢铁、火电、水泥、有色项目应当执行大气污染物特别排放限值。重点控制区新建化工、石化及燃煤锅炉项目应当执行大气污染物特别排放限值。 5.氟化工、印染、电镀等行业企业实行水污染物特别排放限值。		
	与《福州市人民政府关于实施“三线一单”生态分区管控的通知》（榕政综〔2021〕178号）中晋安区生态环境准入清单符合性分析				
	环境管控单元名称	管控单元类别	管控要求	本项目情况	符合性
	晋安区水源涵养生态保护红线	优先保护单元	依据《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》进行管理，严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，修缮生产生活设施，保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖；因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查，公益性自然资源调查和地质勘查；自然资源、生态环境监测和执法包括水文水资源监测及涉水违法事件的查处等，灾害防治和应急抢险活动；经依法批准进行的非破坏性科学研究观测、标本采集；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设；必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护；重要生态修复工程。	本项目为线性基础设施建设工程，输电线路作为线性工程具有连续性和不可分割性，本项目涉及的寿山 110kV 变电站建设运行时间较早，出线方向及出线的终端塔已固定，敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线已完全覆盖了变电站出线方向，本项目架空线路无法避开生态保护红线，路径具有唯一性。本项目根据地形，采用一档跨越的方式无害化穿越生态保护红线，未在生态保护红线范围内新建杆塔，尽最大可能减小对生态保护红线的影响；并且本项目已取得福州市、晋安区自然资源和规划局、福州市晋安生态环境局的意见，属于符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设；因此本项目符合管控要求中“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设”。	符合
晋安区一般生态空间-水源涵养	优先保护单元	禁止无序采矿、毁林开荒等损害或不利于维护水源涵养功能的人类活动。禁止新建高水资源消耗产业。禁止新建印染、制革、制浆造纸、石化、化工、医药、金属冶炼等水污染型工业项目。	本项目为输变电工程，不涉及管控要求中的相关内容	符合	

其他符合性分析	晋安区一般管控单元	一般管控单元	<p>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。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。</p> <p>2.禁止随意砍伐防风固沙林和农田保护林。</p> <p>3.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。</p>		<p>1.本项目的建设未涉及占用永久基本农田；</p> <p>2.本项目不涉及防风固沙林和农田保护林，不会随意砍伐防风固沙林和农田保护林；</p> <p>3.本项目为输变电工程，不涉及包装印刷、工业涂装、制鞋等高 VOCs 排放的项目建设。</p>	符合
	与《福州市人民政府关于实施“三线一单”生态分区管控的通知》（榕政综〔2021〕178号）中闽侯县生态环境准入清单符合性分析					
	闽侯县一般生态空间-水源涵养	优先保护单元	禁止无序采矿、毁林开荒等损害或不利于维护水源涵养功能的人类活动。禁止新建高水资源消耗产业。禁止新建印染、制革、制浆造纸、石化、化工、医药、金属冶炼等水污染型工业项目。		本项目为输变电工程，不涉及管控要求中的相关内容	符合
	闽侯县重点管控单元 1	重点管控单元	空间布局约束	<p>1.严禁在人口聚集区新建涉及化学品和危险废物排放的项目。禁止在大气环境布局敏感重点管控区新建、扩建石化、化工、焦化、有色等高污染、高风险的涉气项目；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。</p> <p>2.严格控制包装印刷、工业涂装、制鞋等高 VOCs 排放的项目建设，相关新建项目必须进入工业园区。</p> <p>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。</p>	本项目为输变电工程，不涉及空间布局约束中的内容	符合
			污染物排放管控	城市建成区的大气污染型工业企业的新增大气污染物（二氧化硫、氮氧化物）排放量，按不低于 1.5 倍调剂。	本项目为输变电工程，不涉及污染物排放管控中的内容	符合
			环境风险防控	单元内现有化学原料和化学制品制造业等具有潜在土壤污染环境风险的企业退役后，应开展土壤环境状况评估，经评估认为污染地块可能损害人体健康和环境，应当进行修复的，由造成污染的单位和个人负责被污染土壤的修复。	本项目为输变电工程，不涉及环境风险防控中的内容	符合
资源开发效率要求			高污染燃料禁燃区内禁止燃用高污染燃料，禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施。已建的燃用高污染燃料设施，限期改用电、天然气、液化石油气等清洁能源。	本项目为输变电工程，不涉及资源开发效率要求中的内容	符合	
<p>根据表 1-1~1-3，本项目的建设符合“三线一单”管控要求。</p>						

与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020) 中选址选线符合性分析详见表 1-4。

表 1-4 本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020) 中选址选线符合性分析一览表

序号	《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020) 中选址选线要求	符合性分析
1	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求	本项目所在区域暂无已批复的规划环境影响评价文件
2	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求, 避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路, 应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证, 并采取无害化方式通过	本项目在关西 220kV 变电站内扩建 110kV 间隔, 新建架空线路在路径唯一且无法避让生态保护红线的情况下, 已通过优化设计方案, 根据地形采用一档跨越的方式无害化跨越生态保护红线, 未在生态保护红线范围内新建杆塔, 尽最大可能减小对生态保护红线的影响, 并且本项目已取得福州市自然资源和规划局、晋安区自然资源和规划局、福州市晋安生态环境局等各个部门的意见, 因此本项目输变电建设项目选址选线符合生态保护红线管控要求, 同时避让了自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。
3	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划, 避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	本项目变电站在前期规划建设时, 已按终期规模综合考虑了进出线走廊规划, 进出线未进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区
4	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时, 应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域, 采取综合措施, 减少电磁和声环境影响	本项目变电站前期工程选址以及本期新建架空线路选线均已充分考虑电磁和声环境影响, 尽量避开了以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域, 并采取了相应电磁和声环境的保护措施, 减少对周围环境电磁和声环境影响, 符合相关要求
5	同一走廊内的多回输电线路, 宜采取同塔多回架设、并行架设等形式, 减少新开辟走廊, 优化线路走廊间距, 降低环境影响	本项目本期仅有 1 回输电线路, 不存在多回输电线路
6	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程	本项目在关西 220kV 变电站内扩建 110kV 间隔, 关西 220kV 变电站所在区域声环境功能区为 2 类
7	变电工程选址时, 应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等, 以减少对生态环境的不利影响	本项目为在关西 220kV 变电站内扩建 110kV 间隔, 不新增征地, 本期在原有变电站围墙内施工, 不新增站外土地占用
8	输电线路宜避让集中林区, 以减少林木砍伐, 保护生态环境	本项目输电线路已尽量避开集中林区, 采取高跨等形式, 减少沿线林木砍伐, 保护生态环境, 符合相关要求
9	进入自然保护区的输电线路, 应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查, 避让保护对象的集中分布区	本项目已避开自然保护区, 符合相关要求

其他符合性分析

根据表 1-4, 本项目在现状关西 220kV 变电站前期预留位置进行间隔扩建, 不涉及站外地表开挖扰动, 输电线路路径选线已取得福州市、闽侯县、晋安区自然资源和规划局同意, 符合当地城镇发展的规划要求; 根据关西 220kV 变电站前期环保手续, 关西 220kV 变电站位于 2 类声环境功能区, 不涉及 0 类声环境功能区; 本项目输电线路已尽量避开集中林区, 采取高跨等形式, 减少沿线林木砍伐, 保护生态环境; 因此, 本项目符合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020) 中选址选线的相关要求。

二、建设内容

地理位置	<p>福州晋安关西-寿山 110 千伏线路工程位于福建省福州市境内，其中关西 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程位于福州市闽侯县荆溪镇关西村，关西~寿山 110kV 线路工程起自关西 220kV 变电站，止于寿山 110kV 变电站，线路途经福州市晋安区寿山乡、闽侯县荆溪镇。</p>
项目组成及规模	<p>2.1 项目由来</p> <p>寿山 110kV 变电站位于福州市晋安区寿山乡红寮村，主要承担日溪乡、寿山乡和宦溪镇桂湖片区的供电。目前寿山 110kV 变电站仅由 T 接至华林溪~北郊变单回线路供电，供电可靠性差。根据最新审定的福州地区 2022-2027 年配电网规划，为解决寿山 110kV 变电站单线供电问题，提升地区供电可靠性，规划 2024 年由关西 220kV 变电站引接一回 110kV 线路至寿山 110kV 变电站，形成寿山 110kV 变电站由关西 220kV 变电站和北郊 220kV 变电站双电源供电。因此，国网福建省电力有限公司福州供电公司规划建设福州晋安关西-寿山 110 千伏线路工程具有必要性。</p> <p>2.2 本项目建设内容</p> <p>福州晋安关西-寿山 110 千伏线路工程包括关西 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程、关西~寿山 110kV 线路工程。</p> <p>(1) 关西 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程</p> <p>本期在关西 220kV 变电站 110kV 配电装置区预留出线间隔处扩建一个至寿山 110kV 变电站出线间隔。</p> <p>(2) 关西~寿山 110kV 线路工程</p> <p>本期新建架空线路 1 回，新建线路路径长约 14.4km，其中利用已有双回路杆塔补挂 1 回导线段路径长约 0.045km，新建双回杆塔单边挂设导线段路径长约 0.04km，新建单回架空线路段路径长约 14.315km。</p> <p>架空线路导线型号为 1×JL/G1A-240/30 型钢芯铝绞线。</p>

2.3 项目组成及规模				
项目组成及建设规模详见表 2-1。				
表 2-1 本项目组成及建设规模一览表				
项目组成		建设规模		
主体工程	关西 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程	/	现有规模及主要工程参数	
		主变压器	1 台, 180MVA	
		220kV 配电装置	户外 GIS	
		220kV 出线	6 回	
		110kV 配电装置	户外 GIS	
		110kV 出线	5 回	
		10kV 出线	8	
		围墙内占地面积	8508m ²	
	关西~寿山 110kV 线路工程	路径长度	14.4km	
		架设方式	同塔双回路空段 (含双回杆塔单边挂设导线)	路径长约 0.085km (利用已有双回路杆塔补挂 1 回导线段路径长约 0.045km, 新建双回杆塔单边挂设导线段路径长约 0.04km)
			单回路空段	路径长约 14.315km
		导线型号	1×JL/G1A-240/30 型钢芯铝绞线	
	杆塔数量、基础	杆塔数量: 共使用铁塔 38 基, 其中新建杆塔 37 基 (新建单回路转角塔 21 基, 单回路直线塔 15 基, 双回路转角塔 1 基; 利用已有双回路转角塔 1 基) 杆塔基础: 铁塔基础采用挖孔基础、掏挖基础		
	辅助工程	关西 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程	通信工程	在关西 220kV 变电站已有的光端机增加光接口板
关西~寿山 110kV 线路工程		/	两根 OPGW 复合光缆	
环保工程	关西 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程	/	依托关西 220kV 变电站前期已建化粪池、事故油池 (110m ³)、垃圾桶、给排水管网等	
依托工程	关西 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程	/	依托关西 220kV 变电站前期已建化粪池、事故油池 (110m ³)、垃圾桶、给排水管网、进站道路、围墙等	
	关西~寿山 110kV 线路工程	/	本项目依托原有 110kV 北寿线双回路杆塔 1 基	
临时工程	关西 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程	施工场地	利用前期已有围墙作为围挡, 围墙内空地作为材料堆场, 施工场地均位于现有关西 220kV 变电站内	
	关西~寿山 110kV 线路工程	牵张场和跨越场	需临时布置 5 处牵张场, 17 处跨越场。单处牵张场占地约 300m ² , 单处跨越场占地约 300m ² , 临时占地面积共约 6600m ² 。	
		塔基施工	塔基区永久占地面积约 3666m ² ; 塔基施工区以塔基根开基础上外扩 6.0m 左右, 作为塔基建设期间表土临时堆置、施工操作以及临时机械放置的场地, 临时占地面积为 15680m ²	
临时施工道路	本项目尽量利用已有道路运输设备、材料等, 塔基及塔基施工区在无法直接到达塔基处需新开辟部分施工便道, 新开辟施工便道约 4519m, 道路宽度 3.5m, 机械化施工场地需再外扩约 1.5m 用于土方及材料临时堆放, 共计占地面积约 22595m ²			

项目组成及规模	本项目新建杆塔情况详见表 2-2。					
	表 2-2 本项目新建杆塔情况一览表					
	铁塔类型	铁塔型号	呼高(m)	基数	水平档距(m)	垂直档距(m)
	双回路铁塔	**	27	1	450	700
	单回路铁塔	**	33	4	480	700
		**	36	8	650	1000
		**	45	3	480	700
		**	27	8	450	700
		**	27	7	450	700
		**	27	2	450	700
**		27	2	450	700	
**		27	2	450	700	
合 计		/	37	/	/	
根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)的规定, 110kV 架空线路导线对地及交叉跨越物的最小允许距离见下表 2-3。						
表 2-3 导线对地及交叉跨越物的最小允许距离一览表						
序号	被跨越或临近物名称	最小距离 (m)	备注			
1	经过电磁环境敏感目标	7.0	邻近居民住宅 (对地面高度)			
2	经过耕地、园地、道路等场所	6.0	指农田耕作区域 (对地面高度)			
3	建筑物	5.0	最大计算弧垂情况下, 导线与建筑物之间的最小垂直距离			
4	建筑物	4.0	最大计算风偏情况下, 边导线与建筑物之间的最小净空距离			
5	建筑物	2.0	无风情况下, 边导线距建筑之间的水平距离			

2.4 变电站平面布置

关西 220kV 变电站采用户外式布置，主变布置于站区中部，自北向南依次为远景#3 主变、远景#2 主变，已有#1 主变，220kV 配电装置区位于变电站东部，配电装置楼位于主变区西北侧，110kV 配电装置区位于变电站西部，事故油池位于配电装置楼的西北角，化粪池位于 220kV 配电装置区的北侧，变电站大门位于东侧北端；变电站围墙内占地面积 8508m²。

本期扩建 110kV 间隔位于变电站西部 110kV 配电装置区第 9 间隔处。

2.5 线路路径

关西~寿山 110kV 线路工程起自己建关西 220kV 变电站，采用 1 基双回路杆塔（本期仅单边架线）架空向西侧出线，随后采用单回路架设方式向西北侧架线，下穿 220kV 关白 I 路、220kV 关白 II 路后至石龟西北侧后右转向东北继续架线，途经上洋东南侧至拔仕东南侧后下穿 500kV 笠东线、500kV 水笠线，继续向东北架线至下洪村南侧、王大坑北侧后右转向东下穿 500kV 榕笠 I、II 线和 500kV 洋笠 I、II 线，至枇杷山东侧下穿 220kV 水塔 II 路后向东南架线，至上仑村北侧下穿 110kV 北华线左转向东至已建寿山 110kV 变电站南侧，利用 110kV 北寿线双回路杆塔补挂 1 回导线进入寿山 110kV 变电站。

2.6 现场布置

（1）关西 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程施工现场布置

结合现场实际，关西 220kV 变电站本期扩建间隔位于围墙内预留空地，施工量较小，不新增用地，不设施工营地，施工人员可租用当地民房；施工场地位于变电站围墙内，设有临时沉淀池等。

变电站进站道路、施工临时道路依托变电站前期已有的进站道路。

（2）关西~寿山 110kV 线路工程施工现场布置

本项目 110kV 架空线路路径长约 14.4km，共新建杆塔 37 基，塔基施工临时用地面积约 15680m²，设有表土堆场、临时沉淀池等。为满足施工放线需要，输电线路沿线需设置牵张场，牵张场应满足牵引机、张力机能直接运达到位，项目拟设 5 处牵张场，临时用地面积 1500m²。本项目需跨越跨 110kV 架空线、道路等，共布置 17 处跨越施工场地，临时施工场地面积 5100m²。本项目尽量利用已有道路运输设备、材料等，在现有道路无法通达施工场地时设临时施工道路，临时用地面积 22595m²。

（3）机械化施工

本项目在施工期，根据架空输电线路塔基位置的交通条件合理安排施工方式，针对具有机械化施工条件的塔基，采用机械化施工；针对部分仅需修建较短的临时施工道路的则会开辟较少的机械化施工便道，本项目在现有道路施工无法通达施工场地时设临时施工道路，新开辟施工便道约 4519m，宽度约 3.5m，机械化施工场地需再外扩约 1.5m 用于土方及材料临时堆放，共计占地面积约 22595m²。

施 工 方 案	<p>2.7 施工方案</p> <p>本项目计划开工时间为 2024 年 4 月，计划投产时间为 2025 年 3 月，总工期预计为 12 个月，施工方案如下：</p> <p>（1）输电线路机械化施工方案</p> <p>本项目在施工期，根据架空输电线路塔基位置处的交通条件合理安排施工方式，针对具有机械化施工条件的塔基，采用机械化施工，针对机械无法到达区域，则主要采用人工施工为主的方式；针对部分仅需修建较短的临时施工道路的则会开辟较少的机械化施工便道，本项目在现有道路施工无法通达施工场地时设临时施工道路，新开辟施工便道约 2475m，宽度约 3.5m。</p> <p>修建临时机械化施工道路则会增加临时占地面积增加，造成更多的生态破坏，但机械化施工会大大减少施工时间短且临时占地对植被的破坏是短暂的，在施工结束后及时清理现场，及时恢复原状地貌，不会带来明显的土地利用结构与功能变化。</p> <p>（2）变电站施工方案</p> <p>本期变电站间隔扩建工程，于现状关西 220kV 变电站内进行，本期施工内容主要包括基础开挖、设备安装等几个阶段。施工过程中采用机械施工和人工施工相结合的方法。</p> <p>变电站施工期间产污环节主要集中在基础土建施工阶段，主要的污染因子为施工扬尘、施工噪声、施工废水、固废。</p> <p>施工期主要污染因子有施工噪声、扬尘、废（污）水、固废，此外表现为站内临时土地占用和水土流失。</p> <p>（3）输电线路施工方案</p> <p>架空线路工程施工内容包括塔基基础施工、铁塔安装施工和架线施工三个阶段，其中塔基基础施工包括表土剥离、基坑开挖、余土弃渣的堆放以及预制混凝土浇筑，铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法，架线施工采用张力架线方法施工，在展放导线过程中，展放导引绳需由人工完成，但由于导引绳一般为尼龙绳，重量轻、强度高，在展放过程中仅需清理出很窄的临时通道，对树木和农作物等造成的影响很小，且在架线工程结束后即可恢复到原来的自然状态。</p> <p>杆塔组立及接地工程施工流程见图 1，架线施工流程见图 2。</p>
------------------	--

<p>施工方案</p>	<p>图 1 杆塔组立及接地工程施工流程图</p>
<p>其他</p>	<p>图 2 架线施工流程图</p> <p>无</p>

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p>3.1 功能区划情况</p> <p>根据 2015 年发布的《全国生态功能区划（修编版）》，本项目所在区域属于 I-03-05 闽东低山丘陵水土保持功能区，生态功能大类为生态功能调节区，生态功能类型为水土保持功能区。</p> <p>3.2 土地利用现状及动植物类型</p> <p>本项目关西 220kV 变电站评价范围内土地利用现状主要为乔木林地、果园、农村宅基地、工业用地、空闲地等，输电线路沿线现状为乔木林地、茶园、公用设施用地、河流水面、水浇地等。评价范围内植被类型主要为常绿针阔混交林、灌丛、人工植被等，主要陆域植被有赤楠、杉木、毛竹、乌柏、芒、狗尾草、圆滑番荔枝、芒萁等。沿线动物主要为鸟类和啮齿类动物等。现场踏勘时，本项目生态影响评价范围内暂未发现珍稀保护野生动植物。</p> <p>3.3 电磁及声环境现状</p> <p>本项目运行期主要涉及的环境要素为电磁环境和声环境。本次环评对电磁环境和声环境进行了现状监测。</p> <p>3.3.1 电磁环境</p> <p>电磁环境现状监测结果表明，关西 220kV 变电站四周各测点处的工频电场强度为 5.8V/m~717.6V/m，工频磁感应强度为 0.335μT~1.101μT；变电站评价范围敏感目标测点处的工频电场强度为 99.2V/m，工频磁感应强度为 0.327μT；本项目拟建 110kV 输电线路沿线敏感目标测点处的工频电场强度为 1.3V/m~207.3V/m，工频磁感应强度为 0.015μT~0.327μT。所有测点测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求。</p> <p>电磁环境质量现状详见电磁环境影响专题评价。</p> <p>3.3.2 声环境</p> <p>(1) 监测因子、监测方法</p> <p>监测因子：噪声。</p> <p>监测方法：《声环境质量标准》（GB3096-2008） 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）</p> <p>(2) 监测点位布设</p> <p>关西 220kV 变电站：变电站四周厂界外 1m、高度 1.2m 处。</p> <p>拟建 110kV 线路：在拟建线路沿线声环境保护目标处布设噪声现状监测点位，布置在靠近拟建线路侧（部分点位根据地形调整）建筑物外，距墙壁或窗户 1m，距地面高度 1.2m 处。</p>
--------	---

(3) 噪声检测质量保障与控制

为确保检测报告的公正性、科学性和权威性，我公司委托的监测单位（江苏核众环境监测技术有限公司）已制定了相关的质量控制措施，主要有：

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

②环境条件：监测时环境条件满足仪器使用要求，声环境监测工作在无雨雪、无雷电、风速 $<5\text{m/s}$ 条件下进行。

③人员要求：监测人员已经业务培训，考核合格并取得了岗位合格证书。现场监测工作不少于2名监测人员。

④数据处理：监测结果的数据处理遵循了统计学原则。

⑤检测报告审核：制定了检测报告的“一审、二审、签发”的三级审核制度，有效确保监测数据和结论的准确性和可靠性。

⑥质量体系管理：江苏核众环境监测技术有限公司具备检验检测机构资质认定证书（CMA证书编号：171012050259），制定并实施了质量管理体系文件，实施全过程质量控制。

(4) 监测时间、监测天气和监测仪器**①监测时间**

2023年6月13日，昼间：8:30~17:00，夜间：22:00~23:55

②监测天气

昼间：阴，风速 $0.4\text{m/s}\sim 1.1\text{m/s}$ ，温度 $28^{\circ}\text{C}\sim 32^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 $68\%\sim 71\%$

夜间：阴，风速 $0.6\text{m/s}\sim 1.3\text{m/s}$ ，温度 $25^{\circ}\text{C}\sim 26^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 $70\%\sim 72\%$

③监测仪器**AWA6228+多功能声级计：**

仪器编号：10344122

检定有效期：2023.2.26~2024.2.25

测量范围：25dB（A）~130dB（A）

频率范围：10Hz~20kHz

检定单位：江苏省计量科学研究院

检定证书编号：E2023-0029368

AWA6021A 声校准器：

仪器编号：1022396

检定有效期：2023.2.22-2024.2.21

检定单位：江苏省计量科学研究院

生态环境现状	检定证书编号：E2023-0029366 (5) 2023 年 6 月 13 日关西 220kV 变电站运行工况详见表 3-1。					
	表 3-1 监测工况					
	名称		时间	电压 (kV)	电流 (A)	有功 (MW)
	关西 220kV 变电站#1 主变		昼间	**	**	**
			夜间	**	**	**
	(6) 声环境现状监测结果与评价					
	本项目声环境现状监测结果如下表 3-2 及表 3-3。					
	表 3-2 关西 220kV 变电站厂界噪声现状监测结果					
	测点序号	测点描述	监测结果 Leq dB(A)		执行标准	
			昼间	夜间		
1	变电站东侧大门外 1m	43.9	41.1	2 类 (60/50dB(A))		
2	变电站东侧围墙外 1m, 正对#1 主变	45.1	41.7			
3	变电站南侧围墙外 1m, 距东侧围墙 20m	48.0	44.1			
4	变电站南侧围墙外 1m, 距西侧围墙 20m	49.2	44.0			
5	变电站西侧围墙外 1m, 距南侧围墙 20m	46.1	41.1			
6	变电站西侧围墙外 1m, 距北侧围墙 10m	42.8	38.9			
7	变电站北侧围墙外 1m, 距西侧围墙 10m	41.7	39.2			
8	变电站北侧围墙外 1m, 正对主变区域	43.0	39.9			
表 3-3 本项目拟建架空输电线路周围声环境保护目标现状监测结果						
测点序号	测点描述	监测结果 Leq dB(A)		执行标准		
		昼间	夜间			
9	拟建线路西南侧约 30m 关西村**养殖看护房西南侧	44.3	42.2	2 类 (60/50dB (A))		
10	拟建线路南侧约 7m 上仓村上仓**号民房西北侧	41.8	39.2	1 类 (55/45dB (A))		
11	拟建线路西南侧约 25m 上仓村**民房东北侧北端	43.1	39.0			
监测结果表明, 本项目关西 220kV 变电站四周厂界测点处昼间噪声为 41.7dB(A)~49.2dB(A), 夜间噪声为 38.9dB~44.1dB(A), 能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准要求; 本项目拟建 110kV 架空输电线路沿线有代表性的敏感目标测点处的昼间噪声为 41.8dB(A)~44.3dB(A), 夜间噪声为 39.0dB(A)~42.2dB(A), 能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中相应标准要求。						
3.4 大气环境质量现状						
根据《2022 年福州市环境状况公报》, 2022 年, 福州市空气质量优良率 97.5%, 其中一级(优) 219 天, 二级(良) 137 天。2022 年福州市环境空气质量综合指数为 2.51, 在全						

生态环境现状	<p>国省会城市中排名第三，在全国 168 个重点城市中排名第五。</p> <p>城区空气中二氧化硫(SO₂)、二氧化氮(NO₂)、可吸入颗粒物(PM₁₀)和细颗粒物(PM_{2.5})的年均值分别为 4 微克/立方米、16 微克/立方米、32 微克/立方米和 18 微克/立方米，一氧化碳(CO)和臭氧(O₃)的百分位数浓度分别为 0.7 毫克/立方米和 142 微克/立方米。</p> <p>2022 年，福州市城区降水 pH 均值为 6.5，酸雨率 0%。</p> <p>3.5 水环境质量现状</p> <p>根据《2022 年福州市环境状况公报》，2022 年，福州市主要流域总体水质优(与上年相同)；I~III 类水质比例为 97.2%；I~II 类水质比例为 33.3%；无 V 类及以下水质断面。</p> <p>闽江流域福州段总体水质保持优，I~III 类水质比例为 100%，I~II 类水质比例为 56.2%；敖江流域福州段总体水质保持优，I~III 类水质比例为 100%(含山仔水库两个点位，下同)，I~II 类水质比例为 14.3%；龙江流域总体水质良好，I~III 类水质比例为 83.3%(含东张水库两个点位，下同)，I~II 类水质比例为 16.7%。大斜龙江桥断面为 II 类水质；海口桥、前洋桥断面为 III 类水质；倪浦桥为 IV 类水质。</p> <p>山仔水库、东张水库、西湖水质类别分别为 III 类、III 类、V 类，均与上年相同，其中山仔水库、东张水库总体水质良好。按照综合营养状态指数计，山仔水库、东张水库水质处于中营养水平，西湖水质处于轻度富营养化水平。</p> <p>2022 年，福州市 5 个市级集中式饮用水水源地水质达标率为 100%。各县(市)县级集中式饮用水水源地水质达标率均为 100%。</p> <p>54 个省控小流域监测点位，I~III 类水质比例 96.3%达到考核目标。</p>
--------	--

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

3.6 原有项目环保手续履行情况

关西 220kV 变电站：关西 220kV 变电站最近一期工程是在“福建福州 220 千伏关西开关站主变扩建工程（1 号主变）”中建设，该项目于 2020 年进行了环境影响评价，2020 年 5 月 13 日取得了福州市生态环境局的环评批复（榕环保评〔2020〕13 号），2022 年国网福建省电力有限公司福州供电公司对该工程进行了竣工环保自验收，并于 2022 年 7 月 7 日出具了《国网福州供电公司关于印发福建福州长江澳海上风电 220 千伏送出等 4 项工程竣工环境保护验收意见的通知》（榕电发展〔2022〕219 号）。

寿山 110kV 变电站：寿山 110kV 变电站最近一期工程是在“福建福州晋安寿山 110 千伏变电站 2 号主变扩建工程”中建设，该项目于 2020 年进行了环境影响评价，2020 年 11 月 30 日取得了福州市晋安生态环境局的环评批复（榕晋环审〔2020〕20 号），2022 年国网福建省电力有限公司福州供电公司对该工程进行了竣工环保自验收，并于 2022 年 4 月 20 日出具了《国网福州供电公司关于印发福建福州赤厝 220 千伏变电站 110 千伏间隔扩建等 5 项工程竣工环境保护验收意见的通知》（榕电发展〔2022〕137 号）。

110kV 北寿线：110kV 北寿线是在“福州寿山 110kV 输变电工程”中建设，该项目于 2010 年进行了环境影响评价，2010 年 6 月 29 日取得了原福州市环境保护局的环评批复，2020 年国网福建省电力有限公司福州供电公司对该工程进行了竣工环保自验收，并于 2020 年 12 月 30 日出具了《国网福州供电公司关于印发福清顺宝（江阴）220 千伏变电站 3 号主变扩建等 4 项工程竣工环境保护验收意见的通知》（榕电发展〔2020〕506 号）。

3.7 是否存在原有环境污染和生态破坏问题

根据前期工程的环评批复文件、竣工环保验收文件，本项目相关工程关西 220kV 变电站、寿山 110kV 变电站、110kV 北寿线按照相关法律法规要求履行了环境影响评价和竣工环保验收手续，本项目相关工程关西 220kV 变电站、寿山 110kV 变电站、110kV 北寿线前期不存在原有环境污染和生态破坏问题。

本项目架空输电线路为新建项目，通过本项目现状检测表明，本项目拟建线路沿线测点处的工频电场、工频磁场以及噪声符合相应标准要求，项目周围无生态破坏问题。

3.8 生态保护目标

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)和《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020),本项目生态影响评价范围为:

关西 220kV 变电站:变电站围墙外 500m;

拟建 110kV 架空线路:进入(跨越)生态敏感区段为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;未进入生态敏感区为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),本项目关西 220kV 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、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》第三条(一)中的环境敏感区。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022),本项目拟建 110kV 架空线路一档跨越敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线;拟建 110kV 架空线路穿越省级二级公益林;拟建 110kV 架空线路穿越福建寿山国家矿山公园红寮园区的外围生态环境保护区内;除此以外,本项目不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)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、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》第三条(一)中的环境敏感区。

本项目涉及生态保护目标情况详见表 3-4。

表 3-4 本项目涉及生态保护目标情况一览表

序号	生态保护目标名称	所属行政区	级别	主管部门	审批情况	与本项目相对位置关系
1	敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	福州市晋安区	/	福建省人民政府	自然资源部办公厅关于北京等省(区、市)启动“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函,自然资办函(2022)2207号	本项目拟建 110kV 架空线路两次一档跨越敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线,跨越段路径累计长度约 0.28km,无新建杆塔
2	省级二级公益林	福州市晋安区、闽侯县	省级	福建省人民政府	/	本项目拟建 110kV 架空线路穿越省级二级公益林,进入段路径累计长度约 2.83km,新建杆塔约 4 基
3	福建寿山国家矿山公园	福州市晋安区	国家级	福州市自然资源和规划局	2005年8月原国土资源部	本项目拟建 110kV 架空线路穿越福建寿山国家矿山公园红寮园区的外围生态环境保护区,路径长度约 3.1km,新建杆塔约 10 基;距离福建寿山国家矿山公园红寮园区寿山溪漂流二

						级保护区约 400m		
生态环境 保护 目标	3.9 水环境保护目标							
	<p>本项目拟建架空线路一档跨越仁洲溪、六档溪，均为一般水体；不涉及《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)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。</p>							
	3.10 电磁环境敏感目标							
	<p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，本项目关西 220kV 变电站电磁环境影响评价范围为站界外 40m 范围内；拟建 110kV 架空输电线路电磁环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域。</p>							
	<p>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。</p>							
	<p>本项目关西 220kV 变电站评价范围内电磁环境敏感目标详见表 3-5；拟建 110kV 架空线路评价范围电磁环境敏感目标详见表 3-6。</p>							
	表 3-5 关西 220kV 变电站评价范围内电磁环境敏感目标							
	序号	行政区划	方位	敏感目标名称	评价范围内敏感目标位置及规模		房屋类型	环境质量要求*
					最近敏感目标位置	规模		
	1	闽侯县荆溪镇	西侧	关西村**闲置集装箱活动房	西侧围墙外 7m	1 处集装箱活动房	1 层平顶，高 3m	E、B
<p>*注：E 表示电磁环境质量要求为工频电场<4000V/m； B 表示电磁环境质量要求为工频磁场<100μT。</p>								
表 3-6 本项目拟建 110kV 架空线路评价范围内电磁环境敏感目标								
序号	行政区划	电磁环境敏感目标名称	敏感目标与拟建线路的空间位置关系			架设方式	环境质量要求^[2]	电磁环境敏感目标情况说明
			方位	与边导线的最近距离/m	拟建线路导线高度^[1]/m			
1	闽侯县荆溪镇	关西村**闲置集装箱活动房	西南侧	约 3	≥13	双回杆塔单边架线	E、B	1 处集装箱活动房，1 层平顶（屋顶不上人），高 3m
2	闽侯县荆溪镇	关西村溪垅**号闲置厂房	东北侧	约 27	≥7	单回架设	E、B	1 座闲置厂房，1 层尖顶，高度 6.5m
		关西村**养殖看护房	西南侧	约 30	≥7	单回架设	E、B	1 处看护房，1 层平顶，高度 3m
3	晋安区寿山乡	寿山乡**茶园工具用房	东北侧	约 3	≥7	单回架设	E、B	1 间工具房，1 层平顶，高度 2.5m

生态环境 保护 目标	4	晋安区寿山乡	上仑村上仑**号民房等	西南侧	约 7	≥ 7	单回架设	E、B	4 户民房，1-3 层尖/平顶，高度 3-10m																												
	*注：																																				
	[1]：本项目架空线路导线高度经咨询设计单位本项目线路经过敏感目标时的最低导线对地高度；																																				
	[2]：E—表示电磁环境质量要求为工频电场强度 $<4000\text{V/m}$ ；																																				
	B—表示电磁环境质量要求为工频磁感应强度 $<100\mu\text{T}$ 。																																				
	3.11 声环境保护目标																																				
	<p>根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)、《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020) 以及参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南 (污染影响类)》(试行)，确定本项目关西 220kV 变电站声环境影响评价范围为围墙外 50m；拟建 110kV 架空线路声环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域。</p> <p>声环境保护目标指依据法律、法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区。</p> <p>根据现场踏勘，本项目关西 220kV 变电站评价范围内无声环境保护目标；本项目拟建 110kV 输电线路评价范围内声环境保护目标详见表 3-7。</p>																																				
	表 3-7 本项目拟建 110kV 架空线路评价范围内声环境保护目标																																				
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">序号</th> <th rowspan="2">声环境保护目标名称</th> <th colspan="3">保护目标与拟建线路的空间位置关系</th> <th rowspan="2">架设方式</th> <th rowspan="2">执行标准/功能区类别*</th> <th rowspan="2">声环境保护目标情况说明</th> </tr> <tr> <th>方位</th> <th>与边导线的最近距离/m</th> <th>拟建线路导线高度/m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>关西村**养殖看护房</td> <td>西南侧</td> <td>约 30</td> <td>≥ 7</td> <td>单回架设</td> <td>1 类</td> <td>1 处看护房，1 层平顶，高度 3m</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>上仑村上仑**号民房等</td> <td>西南侧</td> <td>约 7</td> <td>≥ 7</td> <td>单回架设</td> <td>1 类</td> <td>4 户民房，1-3 层尖/平顶，高度 3-10m</td> </tr> </tbody> </table>										序号	声环境保护目标名称	保护目标与拟建线路的空间位置关系			架设方式	执行标准/功能区类别*	声环境保护目标情况说明	方位	与边导线的最近距离/m	拟建线路导线高度/m	1	关西村**养殖看护房	西南侧	约 30	≥ 7	单回架设	1 类	1 处看护房，1 层平顶，高度 3m	2	上仑村上仑**号民房等	西南侧	约 7	≥ 7	单回架设	1 类	4 户民房，1-3 层尖/平顶，高度 3-10m
	序号	声环境保护目标名称	保护目标与拟建线路的空间位置关系			架设方式	执行标准/功能区类别*	声环境保护目标情况说明																													
方位			与边导线的最近距离/m	拟建线路导线高度/m																																	
1	关西村**养殖看护房	西南侧	约 30	≥ 7	单回架设	1 类	1 处看护房，1 层平顶，高度 3m																														
2	上仑村上仑**号民房等	西南侧	约 7	≥ 7	单回架设	1 类	4 户民房，1-3 层尖/平顶，高度 3-10m																														
*注：1 类表示《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准要求。																																					

评价标准	<p>3.12 环境质量标准</p> <p>3.12.1 电磁环境</p> <p>工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中频率为 50Hz 所对应的公众曝露控制限值,即工频电场强度限值:4000V/m;工频磁感应强度限值:100μT。</p> <p>架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所,其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m,且应给出警示和防护指示标志。</p> <p>3.12.2 声环境</p> <p>(1) 变电站</p> <p>根据关西 220kV 变电站前期环评批复以及验收批复文件,关西 220kV 变电站评价范围内声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准:昼间限值为 60dB(A),夜间限值为 50dB(A)。</p> <p>(2) 架空线路</p> <p>拟建架空线路经过居民住宅、医疗卫生、文化教育、科研设计、行政办公为主要功能,需要保持安静的区域,执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类标准:昼间限值为 55dB(A),夜间限值为 45dB(A);拟建架空线路经过居住、商业、工业混杂,需要维持住宅安静的区域,执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准:昼间限值为 60dB(A),夜间限值为 50dB(A)。</p> <p>3.13 污染物排放标准</p> <p>3.13.1 厂界噪声排放标准</p> <p>根据关西 220kV 变电站前期环评批复以及验收批复文件,关西 220kV 变电站厂界环境噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准:昼间噪声限值为 60dB(A),夜间噪声限值为 50dB(A)。</p> <p>3.13.2 施工场界环境噪声排放标准</p> <p>执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011):昼间限值为 70dB(A)、夜间限值为 55dB(A)。</p>
其他	无

四、生态环境影响分析

施
工
期
生
态
环
境
影
响
分
析

4.1 施工期产污环节分析

(1) 生态：施工期对生态环境的影响主要表现为土地占用、工程建设导致的植被破坏、侵扰野生动物、水土流失以及生态保护目标的影响。本项目对土地的占用主要是塔基的永久占地和施工期的临时占地。施工开挖、平整、土方临时堆放等将造成植被面积减少，对原地貌的扰动、损坏有可能引起水土流失，同时影响工程周边野生动物。

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

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

(4) 施工废污水：施工废水及施工人员的生活污水。

(5) 固体废物：施工过程中可能产生的弃土弃渣、施工人员产生的生活垃圾、施工中产生的建筑垃圾等。

4.2 施工期生态环境影响分析

4.2.1 施工期生态影响分析

本项目的建设对生态的影响主要为土地占用、植被破坏、水土流失以及对生态保护目标的影响；施工期对生态产生的影响均为短期的，通过采用合理的施工方式，加强施工管理等措施，可以有效降低施工对生态的影响，使本项目的建设对生态的影响控制在可接受的范围。

施工期生态影响分析详见生态专题评价。

4.2.2 施工噪声环境影响分析

4.2.2.1 关西 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

(1) 声源描述

① 变电站施工期主要声源

变电站工程施工主要包括土石方开挖、土建及设备安装等几个阶段，其施工工程量相对较小。主要噪声源有工地运输车辆的交通噪声以及桩基、土建、设备安装施工中各种机具的设备噪声。

施工机械设备一般露天作业，噪声经几何扩散衰减后到达预测点。因此，本项目施工期施工设备可等效为点声源。

施
工
期
生
态
环
境
影
响
分
析

表 4-1 主要施工机械噪声声源及场界噪声限值 单位：dB(A)

设备名称	距设备距离 (m)	A 声级 dB(A)	《建筑施工场界环境噪声排放标准 (GB12523-2011)》	
			昼间	夜间
混凝土输送泵	10	90	70	55
商砼搅拌车	10	84	70	55
混凝土振捣器	10	84	70	55

备注：数据参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013)。

②变电站施工噪声预测计算模式

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

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

式中： LA(r)——为距施工设备 r (m) 处的 A 声级，dB(A)；

LA(r₀)——为距施工设备 r₀ (m) 处的 A 声级，dB(A)。

③变电站施工噪声预测计算结果与分析

根据施工使用情况，利用表 4-1 中主要施工机械噪声水平类比资料作为声源参数，根据 (1) ②中的施工噪声预测模式计算出施工场界噪声排放值。

(2) 预测分析

基础浇筑阶段主要施工设备为混凝土输送泵、商砼搅拌车、混凝土振捣器，可通过噪声衰减公式计算出噪声值随距离增加而产生的衰减量，并可得出预测点处的噪声贡献值，计算结果详见表 4-2。

表 4-2 地基浇筑阶段主要施工机械作业噪声预测值 单位：dB(A)

机械种类	距施工机械距离									
	10m	20m	30m	40m	50m	60m	100m	200m	300m	400m
混凝土输送泵	90	84.0	80.5	78.0	76.0	74.4	70.0	64.0	60.5	58.0
商砼搅拌车	84	78.0	74.5	72.0	70.0	68.4	64.0	58.0	54.5	52.0
混凝土振捣器	84	78.0	74.5	72.0	70.0	68.4	64.0	58.0	54.5	52.0

根据预测结果，单台机械施工噪声在距混凝土输送泵 100m 处、距商砼搅拌车及混凝土振捣器 50m 处可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 昼间施工场界噪声要求，但夜间部分机械设备难以达标；由于施工过程中各设备施工噪声源较大，通过合理布局各施工设备的施工位置，可进一步降低昼间施工噪声影响，昼间施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 要求，但夜间难以达标。施工期可通过将高噪声设备在昼间施工，禁止夜间施工，避免夜间对施工场界周边声环境的影响，确保满足相应标准要求。

本项目涉及到设备安装，设备安装施工设备噪声源较小，经过距离衰减，对周围声环境影响较小。

4.2.2.2 关西~寿山 110kV 线路工程

输电线路施工噪声主要由塔基施工、电缆通道施工、张力放线时各种机械设备产生，主要包括挖土机、振捣器、卷扬机和运输车辆等，其声级一般为 60dB(A)~84dB(A)。本项目架空线路每个塔基的施工时间较短，因此施工噪声对周围环境影响很小。

为切实保护项目周边的声环境质量，本评价提出以下环境保护措施：

①在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备，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；

②施工时合理布置施工场地，高噪声设备尽量远离周边居民点；

③施工中运输车辆对沿线敏感点进行绕行，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；

④将噪声级较高的设备安排在昼间进行工作，夜间禁止高噪声设备施工，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。

经以上措施后，项目的建设对周围声环境影响较小。

4.2.3 施工扬尘环境影响分析

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

为减小施工期扬尘对环境影响，采取如下措施：

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

②施工运输车辆应采用密封、遮盖等防尘措施；运输车辆应当在除泥、冲洗干净后方可驶出作业场所；

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

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

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

⑥按照规定使用散装水泥、预拌混凝土和预拌砂浆；确需在施工现场搅拌混凝土和砂浆的，应当按照相关规定执行并履行备案手续；

⑦施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废物就地焚烧；

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

⑨施工结束后，按“工完料尽场地清”的原则立即进行空地硬化和覆盖，减少裸露地面面积。

施 工 期 生 态 环 境 影 响 分 析	<p>⑩选用性能优良的施工机械和运输车辆,确保设备机械设备或车辆尾气排放符合相关标准要求。</p> <p>经采取以上措施后,项目施工期对大气环境的影响较小。</p> <p>4.2.4 施工废水环境影响分析</p> <p>本项目施工期废水主要为施工作业产生的少量施工废水和施工人员的生活污水。</p> <p>变电站及线路施工时,一般采用商品混凝土,施工产生的施工废水较少。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,施工废水排入临时沉淀池,去除悬浮物后的废水循环使用不外排,沉渣定期清理。线路工程施工废水主要为杆塔基础等施工时产生的少量泥浆水,经临时沉淀池去除悬浮物后,循环使用不外排,沉渣定期清理。</p> <p>关西 220kV 变电站前期建有化粪池,在施工阶段,变电站施工人员产生的少量生活污水利用原有化粪池处理,定期清掏不外排;线路施工人员临时租用当地民房居住,产生的生活污水纳入当地污水处理系统。</p> <p>综上所述,本项目建设对周围水环境影响较小。</p> <p>4.2.5 施工期固体废物环境影响分析</p> <p>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。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。</p> <p>施工过程中的建筑垃圾和生活垃圾分别收集堆放;挖填方尽量做到土石方平衡,对不能平衡的弃土弃渣以及其他建筑垃圾及时清运,并委托相关单位运送至指定受纳场地;生活垃圾及时清运,交由环卫系统处理。</p> <p>采取上述措施后,施工期产生的固体废物对环境的影响较小。</p> <p>综上所述,通过采取上述施工期污染防治措施,并加强施工管理,本项目在施工期的环境影响是短暂的,对周围环境影响较小。</p>
---	---

4.3 运营期产污环节分析

(1) 电磁环境

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

(2) 声环境

本期仅在关西 220kV 变电站 110kV 配电装置区扩建 1 个出线间隔，不新增噪声源。

架空输电线路噪声主要是由导线、金具及绝缘子的电晕放电产生。

(3) 生态

输变电工程运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度和噪声等均较小，对项目周边的动、植物基本无影响。

(4) 水环境

本期仅在关西 220kV 变电站 110kV 配电装置区扩建 1 个出线间隔，不新增工作人员，不新增生活污水产生量。

输电线路运行期无废污水产生。

(5) 固体废物

本期仅在关西 220kV 变电站 110kV 配电装置区扩建 1 个出线间隔，不新增工作人员，不新增生活垃圾产生量。不新增蓄电池、含油设备等，不会新增废变压器油、废蓄电池等危险废物。

输电线路运行期间不产生固体废物。

(6) 环境风险

本期仅在关西 220kV 变电站 110kV 配电装置区扩建 1 个出线间隔，不新增含油设备，因此，本期扩建间隔工程不涉及新增环境风险。

4.4 运营期生态环境影响分析

4.4.1 电磁环境影响分析

福州晋安关西-寿山110千伏线路工程在认真落实电磁环境保护措施后，工频电场、工频磁场对周围环境的影响很小，因此本项目投入运行后对周围环境的影响能够满足相应评价标准要求。

电磁环境影响分析详见《电磁环境影响专题评价》。

4.4.2 声环境影响分析

4.4.2.1 变电站声环境影响分析

现状监测结果表明，关西 220kV 变电站四周厂界噪声监测值昼间为 41.7dB(A)~49.2dB(A)、夜间为 38.9dB(A)~44.1dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放

运营期生态环境影响分析

标准》(GB12348-2008)中 2 类排放限值要求。

本期仅在关西 220kV 变电站 110kV 配电装置区扩建 1 个出线间隔,不新增噪声源,因此,本期间隔扩建后,站址四周声环境基本没有变化,厂界噪声维持现有噪声水平,昼、夜间仍可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准限值要求。

4.4.2.2 架空线路声环境影响分析

架空输电线路噪声主要是由导线、金具及绝缘子的电晕放电产生。

本环评采用类比监测的方法分析和评价输电线路运行期的噪声环境影响。本项目架空输电线路采用 110kV 同塔双回架设(利用已有双回路杆塔补挂本期 1 回导线)、双回路杆塔单边架线、110kV 单回架设。按照类似本项目的建设规模、电压等级、导线类型、架线型式等条件,分别选择已运行的安徽阜阳 110kV 薛张 881 线、安徽宿州 110kV 马龙 806 线/欧龙 869 线作为本项目单回架空线路、双回路杆塔单边架线和双回架空线路的类比线路。

①可比性分析

类比线路与本项目线路的参数情况见表 4-3 所示。

表 4-3 类比线路与本项目线路可比性分析一览表

单回架空线路段、双回路杆塔单边架线			
类型	本项目线路	110kV 薛张 881 线	可比性分析
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同,具有可比性
导线类型	1×JL/G1A-240/30	LJG-300/25	导线截面相似,具有可比性
架线型式	单回架设、双回路杆塔单边架线	单回架设	架设方式相同,具有可比性
导线对地高度	≥7m	8m	导线对地高度相近,具有可比性
所处环境	山林、农村地区	农村地区	所处环境类似,具有可比性
同塔双回线路段			
类型	本项目线路	110kV 马龙 806/欧龙 869 线	可比性分析
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同,具有可比性
导线类型*	1×JL/G1A-240/30	LJG-300/25	导线截面相似,具有可比性
架线型式	同塔双回架设	同塔双回架设	架设方式相同,具有可比性
导线对地高度	≥13m(敏感目标处)	16m	导线对地高度相近,具有可比性
所处环境	山林、农村地区	农村地区	所处环境类似,具有可比性

*注:本期新建双回路杆塔远景双回导线型号按 1×JL/G1A-240/30 类比分析,本期利用 110kV 北寿线双回杆塔补挂导线段的 110kV 北寿线导线型号为 1×JL/G1A-240/30 钢芯铝绞线。

输电线路可听噪声的大小与其运行电压、线路架设方式、导线截面积等因素密切相关。电压等级越高、架设回数越多产生的可听噪声越大。

本项目中 110kV 单回架空线路采用的导线型号为 1×JL/G1A-240/30 钢芯铝绞线。选取阜阳 110kV 薛张 881 线作为类比线路,电压等级亦为 110kV,单回架设,其导线型号为

运营期生态环境影响分析

LGJ-300/25 钢芯铝绞线，导线截面积近似，线路所处环境与本项目相似，导线对地高度相近，因此理论上 110kV 薛张 881 线产生的可听噪声与本项目中 110kV 单回架空线路产生的噪声相似，类比具有可行性。

本项目中 110kV 双回架空线路（含双回路杆塔仅挂本期 1 回导线、利用已有双回路杆塔补挂本期 1 回导线）采用的导线型号为 1×JL/G1A-240/30 钢芯铝绞线。选取宿州 110kV 马龙 806/欧龙 869 线作为类比线路，其导线型号为 LGJ-300/25 钢芯铝绞线，电压等级亦为 110kV，双回架设，导线截面积近似，线路所处环境与本项目相似，导线对地高度相近，对周围的声环境影响相似，因此理论上 110kV 马龙 806/欧龙 869 线产生的可听噪声与本项目中 110kV 双回架空线路产生的噪声相似，类比具有可行性。

②类比监测因子

昼间、夜间等效连续 A 声级。

③监测仪器及方法

监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）要求进行。

监测仪器：见表 4-4。

表 4-4 类比监测仪器一览表

检测线路	检测仪器及编号	量程	校准单位	检定信息
110kV 薛张 881 线	AWA6228+ 多功能声级计 (00310533)	频率范围： 10Hz~20kHz 测量范围： 25dB(A)~130dB(A)	江苏省计量 科学研究院	检定证书编号 E2020-0117273 检定有效期 2020.12.25-2021.12.24
	AWA6221A 声校准器 (1004726)	/	南京市计量 监督检测院	检定证书编号 第 01048178 号 检定有效期 2020.8.28-2021.8.27
110kV 马龙 806/欧龙 869 线	AWA6228+多功能 声级计 (00319877)	频率范围： 10Hz~20kHz 测量范围： 25dB(A)~130dB(A)	南京市计量 监督检测院	检定证书编号： 第 01033559 号 检定有效期： 2020.7.28~2021.7.27
	AWA6021A 声校准器 (1010756)	/	南京市计量 监督检测院	检定证书编号： 第 01033560 号 检定有效期： 2020.7.28~2021.7.27

④监测条件及数据来源

表 4-5 类比监测条件一览表

线路名称	项目	备注
110kV 薛张 881 线	数据来源	《阜阳 110kV 薛张 881 线周围声环境现状检测报告》，(2021)苏核环监(综)字第(0530)号，江苏核众环境监测技术有限公司
	监测时间	2021 年 6 月 25 日
	气象条件	阴，温度 (25~33) °C，风速 (1.0~1.2) m/s，湿度 (52~57) %
	监测工况	110kV 薛张 881 线：电压 (**) kV，电流 (**) A
110kV 马龙 806/欧龙 869 线	数据来源	《宿州 110kV 马龙 806 线/110kV 欧龙 869 线周围声环境现状检测报告》，(2021)苏核环监(综)字第(0444)号，江苏核众环境监测技术有限公司
	监测时间	2021 年 7 月 14 日、2021 年 7 月 15 日

	气象条件	7月14日：多云，温度30℃，风速1.4m/s，湿度59%； 7月15日：多云，温度25℃，风速1.0m/s，湿度52%			
	监测工况	7月14日： 110kV 马龙 806 线：电压（**）kV，电流（**）A； 110kV 欧龙 869 线：电压（**）kV，电流（**）A； 7月15日： 110kV 马龙 806 线：电压（**）kV，电流（**）A； 110kV 欧龙 869 线：电压（**）kV，电流（**）A			
⑤类比监测结果分析					
阜阳 110kV 薛张 881 线噪声监测结果见表 4-6。					
表 4-6 阜阳 110kV 薛张 881 线噪声监测结果					
运营期生态环境影响分析	测点序号	测点位置	昼间测量结果 dB(A)	夜间测量结果 dB(A)	
	1	110kV 薛张 881 线#42-#43 塔间弧垂最低位置的横截面方向上，中相导线对地投影（线高 8m）	0m	45.4	40.2
	2		5m	45.0	40.2
	3		10m	45.1	40.1
	4		15m	45.0	40.1
	5		20m	45.0	40.0
	6		25m	45.2	39.7
	7		30m	45.0	39.6
	8		35m	44.6	39.8
	9		40m	44.7	39.4
10	100m		44.5	38.8	
注：10#测点位于现状阜阳110kV薛张881线南侧约100m处，噪声测量值接近环境背景值。					
由表4-6可知，110kV薛张881线#42-#43塔间中相导线对地投影0m~40m之间昼间噪声监测结果为44.6 dB(A)~45.4 dB(A)，夜间噪声监测结果为39.4dB(A)~40.2dB(A)；由此可见，110kV单回架空线路运行时对周围声环境影响较小，接近环境背景值。					
宿州 110kV 马龙 806 线/欧龙 869 线噪声监测结果见表 4-7。					
表 4-7 宿州 110kV 马龙 806 线/欧龙 869 线噪声监测结果					
测点序号	测点位置	昼间测量结果 dB(A)	夜间测量结果 dB(A)		
1	110kV 马龙 806 线#45-#46/110kV 欧龙 869 线 #86-#87 塔间线路中央弧垂最低位置的横截面方向上，距对应两杆塔中央连线对地投影（线高 16m）	0m	45.4	40.2	
2		5m	45.4	40.1	
3		10m	45.2	40.1	
4		15m	45.2	39.9	
5		20m	45.4	40.1	
6		25m	45.2	40.1	
7		30m	45.3	40.0	
8		35m	45.1	39.9	
9		40m	45.0	39.6	
10		100m	44.8	39.1	
注：10#测点位于现状宿州110kV马龙806线/欧龙869线北侧约100m处，噪声测量值接近环境背景值。					
由表4-7可知，110kV马龙806线#45-#46/110kV欧龙869线#86-#87两杆塔中央连线对地					

投影0m~40m之间昼间噪声监测结果为45.0dB(A)~45.4dB(A)，夜间噪声监测结果为39.6dB(A)~40.2dB(A)；由此可见，110kV同塔双回架空线路运行时对周围声环境影响较小，接近环境背景值。

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

4.4.3 生态影响分析

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

运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，进行线路巡检和维护时，避免过多人员和车辆进入环境敏感区，以减少对当地地表土壤结构和植被的破坏，避免过多干扰野生动物的生境；强化设备检修维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏。

4.4.4 水环境影响分析

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

输电线路运行期无废污水产生，对周围水环境无影响。

4.4.5 固废影响分析

关西 220kV 变电站日常巡视及检修等工作人员所产生的少量生活垃圾经垃圾桶收集后由环卫部门定期清运，不外排。本期不新增工作人员，不新增生活垃圾产生量，不会对周围的环境造成影响。

本期仅在关西 220kV 变电站 110kV 配电装置区扩建 1 个出线间隔，不新增蓄电池、含油设备等，不会新增废变压器油、废蓄电池等危险废物。

输电线路运行期间不产生固废，对周围环境无影响。

4.4.6 环境风险分析

关西 220kV 变电站前期已建有 1 座事故油池，有效容积为 110m³，现有#1 主变油重为 61.28t（约 68.5m³），现有事故油池能够满足现行标准《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)的要求。

本期仅在关西 220kV 变电站 110kV 配电装置区扩建 1 个出线间隔，不新增含油设备，因此，本期扩建间隔工程不涉及新增环境风险。

4.5 选址选线环境合理性分析

福州晋安关西-寿山110千伏线路工程包括关西220kV变电站110kV间隔扩建工程、关西~寿山110kV线路工程。

4.5.1 关西220kV变电站110kV间隔扩建工程

现状关西 220kV 变电站站址位于福州市闽侯县荆溪镇关西村，站址周围主要为林地、耕地等，本期是在现状关西 220kV 变电站前期预留位置进行间隔扩建，站址具有唯一性。

本项目关西 220kV 变电站评价范围不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022) 中受影响的重要物种、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。

本项目关西 220kV 变电站评价范围不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》第三条（一）中的环境敏感区。

本项目关西 220kV 变电站评价范围不涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)中的水环境保护目标。

本项目在现状关西 220kV 变电站前期预留位置进行间隔扩建，不涉及站外地表开挖扰动；根据关西 220kV 变电站前期环保手续，关西 220kV 变电站位于 2 类声环境功能区，不涉及 0 类声环境功能区；因此，本项目符合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020) 中选址选线的相关要求。

综合以上分析，关西 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程选址具有环境合理性。

4.5.2 关西~寿山110kV线路工程

根据现场调查及资料分析，对照《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)、《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》以及《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，本项目拟建110kV架空线路涉及1处生态保护红线（拟建110kV架空线路两次一档跨越敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，跨越段路径累计长度约0.28km，无新建杆塔）、1处省级二级公益林（穿越段路径累计长度约2.83km）、1处矿山公园（拟建110kV架空线路穿越福建寿山国家矿山公园红寮园区的外围生态环境保护区内，路径长度约3.1km，距离福建寿山国家矿山公园红寮园区寿山溪漂流二级保护区约400m）。

（1）路径方案比选

本工程从关西220kV变电站出线后下穿220kV关白 I、II 回线路上洋南侧（石龟西北侧）段，由于下穿220kV线路最佳点以及周边存在村庄限制等因素，该段路径方案唯一；上洋南侧（石龟西北侧）至下洪村东侧（王大坑西侧）段架空线路项目设计过程中，建设

单位及设计单位多次实地考察和专题研究，不断优化选址方案，做了2个比选方案；下洪村东侧（王大坑西侧）至寿山110kV变电站段线路受下穿500kV线路限制、以及王大坑南侧、游仙源北侧高地陡坡居多，该段路径方案唯一。

本次主要从涉及交通运输及施工道路、生态保护红线、饮用水水源保护区、国家级公益林、省级公益林以及沿线环境敏感目标等角度对2个方案进行综合比选，在其他条件基本一致的情况下选择需要开辟临时施工道路少、不涉及国家级二级公益林的方案，最终确定推荐方案（方案一）；本项目路径方案比选一览表详见表4-8。

表 4-8 本项目路径方案比选一览表

路径方案比选项目	方案一（推荐路径）	方案二	方案比选分析	备注
路径长度	架空线路路径总长 14.4km	架空线路路径总长 14.1km	方案一较方案二长度多 0.3km，方案二略优	/
架设方式	单回、同塔双回架设	单回、同塔双回架设	一致	/
主要穿交叉跨越	跨 110kV 线路 1 次，下穿 220kV 线路 3 次，下穿 500kV 线路 4 次	跨 110kV 线路 1 次，下穿 220kV 线路 3 次，下穿 500kV 线路 4 次	一致	/
地形海拔	60-650m	60-650m	一致	/
交通、施工道路	人运 0.79km，沿线路有省道、乡村道路、机耕路可利用，高地山区比例较低	人运 0.79km，沿线路有省道、乡村道路、机耕路可利用，高地山区比例高	高地山区方案二更高，需要开辟更多临时施工道路，方案一较优	/
植被情况	沿线多为松树、杉树、灌木、竹林	沿线多为松树、杉树、灌木、竹林	基本相同	/
电磁及声环境敏感目标	沿线为山林地区，民房等环境敏感目标分布较为稀疏	沿线为山林地区，民房等环境敏感目标分布较为稀疏	基本相同	/
生态保护红线	本项目拟建 110kV 架空线路两次一档跨越敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，跨越段路径累计长度约 0.28km，无新建杆塔	本项目拟建 110kV 架空线路两次一档跨越敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，跨越段路径累计长度约 0.28km，无新建杆塔	一致	/
饮用水水源保护区	不涉及	不涉及	一致	/
公益林	穿越省级二级公益林，进入段路径累计长度约 2.83km	穿越国家级二级公益林路径长约 0.12km；穿越省级二级公益林段路径总长度约 2.14km	方案一较方案二进入公益林内路径长度略长，但方案二穿越了国家级二级公益林，方案一避开了国家级二级公益林；因此，方案一优	/
福建寿山国家矿山公园红寮园区的外围生态环境保护区	穿越福建寿山国家矿山公园红寮园区的外围生态环境保护区内，路径长度约 3.1km，距离福建寿山国家矿山公园红寮园区寿山溪漂流二级保护区约 410m	穿越福建寿山国家矿山公园红寮园区的外围生态环境保护区内，路径长度约 3.1km，距离福建寿山国家矿山公园红寮园区寿山溪漂流二级保护区约 410m	一致	/

(2) 生态保护目标的不可避让性分析

本项目在选址选线、技术设计过程中切实贯彻了《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》等相关要求。

选址选线环境合理性分析

选址选线环境合理性分析

①生态保护红线（敖江流域水源涵养与生物多样性维护）不可避让性分析

由于本项目涉及的寿山110kV变电站建设运行时间较早（2013年建成投运，早于生态保护红线划定时间），110kV向南出线方向及出线的终端杆塔已固定，生态保护红线已完全包括了变电站出线方向，同时受既有110kV北寿线限制，本期线路出线后无法向西转避开生态保护红线，同时东侧受地形及生态保护红线限制，亦无法向东绕开生态保护红线；因此，本项目架空线路无法完全避开生态保护红线，路径具有唯一性。

本项目架空线路在路径唯一且无法避让生态保护红线的情况下，已通过优化设计方案，根据地形采用两次一档跨越的方式无害化跨越生态保护红线，未在生态保护红线范围内新建杆塔，尽最大可能减小对生态保护红线的影响；并且本项目已取得福州市自然资源和规划局、晋安区自然资源和规划局、福州市晋安生态环境局等各个部门的意见。

②省级二级公益林不可避让性分析

由于本项目新建线路的起点（关西220kV变电站）、终点（寿山110kV变电站）已确定，起点与终点之间所在区域零散分布着省级公益林，输电线路作为线性工程具有连续性和不可分割性，架空线路为减少林木砍伐、提高导线高度，塔基选择位于地势较高区域，部分地势较高区域林地属于公益林，因此，受地形等因素影响，无法完全避让省级二级公益林，本项目线路已通过方案比选尽最大可能少占用省级二级公益林，减小对省级二级公益林的影响。

本项目已按照相关要求，取得了闽侯县自然资源和规划局、福州市晋安区自然资源和规划局、福州市自然资源和规划局以及福州市闽侯生态环境局、福州市晋安生态环境局的关于本项目线路走向的同意复函；因此，本项目符合现行公益林管理要求。

③福建寿山国家矿山公园红寮园区的外围生态环境保护区不可避让性分析

由于本项目涉及的寿山 110kV 变电站位于福建寿山国家矿山公园红寮园区的外围生态环境保护区内，且福建寿山国家矿山公园红寮园区范围广，本项目架空线路无法避开福建寿山国家矿山公园红寮园区的外围生态环境保护区，本项目已通过设计方案优化，减少位于外围生态环境保护区范围内新建杆塔的数量，尽最大可能减少占用外围生态环境保护区，减少对福建寿山国家矿山公园红寮园区的外围生态环境保护区的影响。

(3) 规划相符性分析

表 4-9 本项目选址选线各部门协议一览表

序号	单位	协议内容	备注
1	闽侯县自然资源和规划局	该推荐路径未涉及成片规划建设用地，我局原则同意该线路工程路径，建议贵公司征求甘蔗街道、荆溪镇、生态环境局、林业局等部门意见，切实回避可能涉及的生态敏感点。同时线路工程路径批复后，如项目需使用新增建设用地（如塔基等），应按规定程序予以报批。	根据实际调查及各个部门的协议，项目涉及荆溪镇，未涉及甘蔗街道；目前已征求荆溪镇、生态环境局、林业局等部门意见；设计过程中已尽量避让生态敏感点；后续在建设过程中，若使用新增建设用地，将按程序报批

**

选址 选线 环境 合理性 分析	2	闽侯县林业局	我局原则上同意该路径方案，该线路涉及林地，需办理使用林地审批手续，严禁未批先占林地行为	项目建设前，将按程序报批林地使用手续	**
	3	福州市闽侯生态环境局	项目应避让饮用水源保护区、自然保护区、风景名胜区、基本农田保护区、文物古迹保护区、自然公园、重要湿地等敏感区以及重要军事设施、城市、镇区及规划区，满足地方城镇规划要求，避开较大的村庄及密集的房屋，尽量避开工厂及加油站等。施工过程中应采取有效的环境保护措施。该项目管道沿线涉及林地部分，建议征询林业部门意见。	项目不涉及饮用水源保护区、自然保护区、风景名胜区、基本农田保护区、文物古迹保护区、自然公园、重要湿地等敏感区以及重要军事设施、城市、镇区及规划区，符合地方城镇规划要求，已避开了较大的村庄及密集的房屋、工厂及加油站等；项目施工过程中建设单位将按照环评文件要求，采取有效的环境保护措施；已征求闽侯县林业局的意见。	**
	4	闽侯县公安局	原则同意	/	**
	5	中国人民解放军福建省闽侯县人民武装部	原则同意，线路途经荆溪镇辖区，不排除存在重要军事设施和国防光缆等重要军事设施，建议在实施期间，做到避让和维护工作，加强协调沟通，确保国防设施安全	施工中将按照要求实施	**
	6	闽侯县交通运输局	原则同意	/	**
	7	闽侯县文化体育和旅游局	该项目报批红线图未涉及我县现有登记在册的文保单位及文物点《闽侯县人民政府关于公布闽侯县第三次全国文物普查不可移动文物名录的通知》（侯政文〔2013〕40号）文件公布，符合文物部门现有保护区规划要求	/	**
	8	闽侯县水利局	①项目涉及荆溪镇仁洲溪、六档溪、天然溪流等，项目建设时，线路跨过仁洲溪、六档溪、天然溪流时，基座不能落在规划河道及天然溪流上，并对规划岸线、天然溪流退让 15m 安全距离； ②应做好水土保持，防止水土流失，符合以上要求，原则同意该项目路线走向； ③该线路及铁塔涉及新加池水库保护范围，项目建设时应做水土保持治理，避免产生水土流失	①后续设计及施工过程中，将在线路跨越河流时，不在规划河道及天然溪流上新建杆塔，并对规划岸线、天然溪流退让 15m 安全距离； ②项目建设将严格落实水土保持措施，防止发生水土流失； ③项目建设将严格落实水土保持工作，避免发生水土流失	**
	9	福建省自然资源厅行政服务中心	无压覆矿产资源，无设置矿权	/	**
	10	荆溪镇人民政府	同意 ①项目涉及的林地、耕地贵公司要经相应手续报批后方可施工； ②项目涉及的国家保护树种和建筑贵公司要经相应手续报批后方可施工； ③土地征用和房屋拆迁的补偿款，按闽侯县补偿的相关标准由贵公司拨付； ④该项目涉及我镇辖区内的固定资产投资纳入我镇统计； ⑤该线路走廊未涉及荆溪镇重点项目用地。	建设单位将按要求执行	**
	11	福州市晋安区自然资源和规划	①贵单位在设计塔基等占地设施时避让生态保护红线，如必须且无法避让生	①项目设计阶段已尽量避开了生态保护红线，采用两次	**

选址 选线 环境 合理性 分析		划局	态保护红线，请贵单位征求福州市自然资源和规划局意见，确定该电力线路符合福州市自然资源和规划局正在组织编制的福州市国土空间总体规划； ②该项目如需占用生态公益林，请按规定程序办理征占用林地手续； ③请贵单位在设计塔基等占地设施时避让永久基本农田； ④如有涉及新建变电站等占地设施需按规定办理农转用和土地征收手续。 综上，鉴于贵单位提供的电力线路路径图无塔基等占地设施具体选址位置，请确定塔基等占地设施等用地红线后再进行详细核对。	一档跨越生态保护红线，未在生态保护红线范围内新建杆塔，与此同时，建设单位已取得福州市自然资源和规划局意见； ②建设单位将按要求，开工前办理占用林地手续； ③项目设计及施工阶段，将避让永久基本农田； ④项目不涉及新建变电站等占地设施。 后续在施工图阶段，塔基精确定位后，再进行详细核对	
	12	福州市晋安区寿山乡人民政府	原则同意 ①需办理审批手续的请严格按相关程序办理； ②建议本方案中途经优山茶场的线路规避茶山核心区，从场区边缘绕走； ③本方案中上仑村和红寮村交界处为水源保护地，塔基不能在此区设立； ④建议线路不要跨越村庄，远离村民住宅	①建设单位将严格按相关程序办理审批手续； ②线路已规避了茶山核心区； ③根据晋安生态环境局核查情况，项目不涉及跨越水源保护区； ④项目设计阶段已优化路径，避开了村庄，尽量远离了村民住宅	**
	13	中国人民解放军福建省福州市晋安区人民武装部政治工作科	原则同意，线路途经该区域不排除存在重要军事设施和国防光缆，建议施工期间密切关注该区域是否存在国防设施，请及时避让和保护，并与就地驻军（警）单位及时对接协调，确保国防工程安全	建设单位将按要求执行	**
	14	福州市晋安生态环境局	经核查，该路径未跨越晋安区集中式饮用水源保护区。该项目应按《建设项目环境影响评价分类管理名录》要求办理环评审批工作，确保施工过程不对周边环境造成影响	项目按要求开展环境影响评价及审批工作	**
	15	福州市晋安区文化体育和旅游局	原则同意，请贵司在施工过程中认真按照文物保护法相关规定，如发现新涉及的文物保护单位，请主动予以避让，并提前报告我局	建设单位将按要求执行	**
	16	福州市晋安区农业农村局	原则同意，在建设过程中，特别要做好弃土弃渣的处理，同时根据报批的水土保持方案，做好水土保持措施，防止水土流失	建设单位将按要求执行	**
	17	福州市晋安区交通局	原则同意，本工程路线需按照《中国公路安全保护条例》第十一条，公路建筑控制区的范围，从公路用地外缘起向外的距离：1、国道不少于 20 米；2、省道不少于 15m；3、县道不少于 10 米；4、乡道不少于 5 米	建设单位将按要求执行	**
	18	福州市公安局晋安分局	原则同意，建议向市规划局了解有关工程爆破情况	建设单位将按要求执行	**
	19	福州市自然资源和规划局	原则同意 ①路径方案主要涉及晋安区和闽侯县，应按照属地相关部门要求进行办理； ②本项目应与贵公司在编的《福州市区远景高压电力设施布局专项规划》做好对接工作，确保路径走廊一致； ③本次 110kV 线路工程路径自 220kV 关西变 110kV 构架出线，下穿 220kV 关	①建设单位已取得属地相关部门的复函，并将按照复函要求执行； ②项目建设已与在编的《福州市区远景高压电力设施布局专项规划》做好了对接工作，路径走廊一致； ③建设单位按要求做好对接	**

选 址 选 线 环 境 合 理 性 分 析			白 I、II 回线路、500kV 笠东线、500kV 水笠线等多条现状线路，接入 110kV 寿山变，方案上应做好对接工作； ④新建基座用地建议采用占地较少的钢管杆（塔）或紧凑型铁塔，避让永久基本农田和生态保护红线内的自然保护地的核心区； ⑤新建基座应注意避让现状房屋、河道、道路等，架空线路应尽量减少同道路、河流、铁路等的交叉，净空高度及与其他构筑物距离应满足相关规范要求。应注意探明沿线现状地下管线及其他市政基础设施，按有关规范规定要求进行避让或保护。	工作； ④项目建设将根据地形，选择占地较小的塔基基础，并在设计阶段已避让了永久基本农田和生态保护红线的自然保护地的核心区； ⑤建设单位将按要求执行
	<p>本项目架空线路在路径唯一且无法避让生态保护红线的情况下，已通过优化设计方案，根据地形采用一档跨越的方式无害化跨越生态保护红线，未在生态保护红线范围内新建杆塔，尽最大可能减小对生态保护红线的影响；并在选线及设计阶段已尽量避开集中林区，采取高跨等形式，减少沿线林木砍伐，保护生态环境；因此，本项目符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中选址选线的相关要求。</p> <p>同时，本项目输电线路路径选线已取得福州市、闽侯县、晋安区自然资源和规划局同意，符合当地城镇发展的规划要求。</p> <p>综上，本项目选址选线具有环境合理性。</p>			

五、主要生态环境保护措施

施 工 期 生 态 环 境 保 护 措 施	<p>5.1 生态保护措施</p> <p>(1) 植被保护和水土保持</p> <p>①避让措施</p> <p>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、牵张场、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。提高导线高度设计，以减少林木砍伐和破坏植被。牵张场、材料堆场、弃土弃渣点等设置避开生态保护红线、公益林。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。</p> <p>②减缓措施</p> <p>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、铺设钢板等临时措施，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。</p> <p>③修复措施</p> <p>项目建成后及时清理施工现场，对牵张场等临时占地、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。</p> <p>④管理措施</p> <p>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。施工过程中避免长距离的横向施工，对施工用的木材、木质包装进行严格的检验检疫，降</p>
---	--

施工期生态环境保护措施	<p>低松材线虫病在区域内爆发的可能性，并建立预警机制，一旦发现应立即上报上级主管部门，并采取防治措施。</p> <p>(2) 野生动物保护</p> <p>①避让措施</p> <p>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。避开鸟类迁徙越冬季节，采用无人机架线等绿色工艺，减少对野生动物的侵扰。在靠近生态保护红线区域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。</p> <p>②减缓和修复措施</p> <p>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。</p> <p>③管理措施</p> <p>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。</p> <p>(3) 生态保护目标保护措施</p> <p>1) 敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线保护措施</p> <p>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，避开鸟类迁徙越冬季节，减少对敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线的不良影响；</p> <p>②禁止进入敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，不在生态保护红线范围内取弃土、设置牵张场、材料堆场、弃土弃渣点等；</p> <p>③针对敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线附近的塔基，因地制宜选用合适的铁塔和基础，采用全方位长短腿与不等高基础设计，尽量减少对生态保护红线边界处土石方的开挖量；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；</p> <p>④严格控制施工区域范围，施工场地禁止进入敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线范围内，施工过程中尽量利用已有道路、林区小路等现有道路，针对塔位不具备进场施工道路需修建简易道路的，应严格控制道路宽度；</p>
-------------	--

施 工 期 生 态 环 境 保 护 措 施	<p>⑤合理安排施工工期，避开雨季土建施工；</p> <p>⑥施工期禁止向敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线内倾倒废弃物、排放废污水及乱丢乱弃各类垃圾；</p> <p>⑦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保护红线的影响；</p> <p>⑧跨越敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线区域架线施工优先利用无人机放线方式，并采用高跨设计通过生态保护红线区域；</p> <p>⑨工程建成后及时对塔基处进行绿化或恢复原有土地功能，减缓因生态保护红线外施工对敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线的不良影响；</p> <p>⑩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、草种对施工便道等临时用地进行生态恢复，避免造成物种入侵，及时掌握生态保护和恢复状态，建立生态环境风险应急预案。</p> <p>2) 省级二级公益林保护措施</p> <p>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，减少对公益林的不利影响；</p> <p>②禁止在省级二级公益林范围内设置施工营地、牵张场、弃土弃渣点等；</p> <p>③因地制宜选用合适的铁塔和基础，采用全方位长短腿与不等高基础设计，尽量减少对公益林内土石方的开挖量，从而减少对线路走廊内、塔基区林木的砍伐及破坏；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；</p> <p>④禁止向省级二级公益林内倾倒废弃物、排放废污水及乱丢乱弃各类垃圾；</p> <p>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省级二级公益林的影响；</p> <p>⑥穿越省级二级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；</p> <p>⑦工程建成后对塔基处进行绿化或恢复原有土地功能，以减缓对穿越省级二级公益林的不利影响。</p> <p>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、草种对施工便道等临时用地进行生态恢复。</p> <p>3) 福建寿山国家矿山公园保护措施</p> <p>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，减少对福建寿山国家矿山公园红寮园区的外围生态环境保护区的不利影响。</p> <p>②禁止进入福建寿山国家矿山公园特级保护区、一、二级保护区。</p>
---	---

③穿越福建寿山国家矿山公园红寮园区的外围生态环境保护区内的塔基，因地制宜选用合适的铁塔和基础，采用全方位长短腿与不等高基础设计，尽量减少对福建寿山国家矿山公园红寮园区的外围生态环境保护区内土石方的开挖量，从而减少对线路走廊内、塔基区林木的砍伐及破坏；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严格控制福建寿山国家矿山公园红寮园区的外围生态环境保护区内的施工区域范围，施工过程中尽量利用已有道路、林区小路等现有道路，针对塔位不具备进场施工道路需修建简易道路的，应严格控制道路宽度；

⑤合理安排施工工期，避开雨季土建施工；

⑥施工期杜绝向福建寿山国家矿山公园范围内倾倒废弃物、排放废污水及乱丢乱弃各类垃圾；

⑦工程建成后对塔基处进行绿化或恢复原有土地功能，以减缓对保护区的不良影响；

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、草种对施工便道等临时用地进行生态恢复。

5.2 施工噪声污染防治措施

①运输车辆应尽量避免避开噪声敏感区域和噪声敏感时段，禁止鸣笛；

②优化高噪声设备布置，施工场界设置围挡，进场使用的机械设备要定期维护保养；

③在施工设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备；

④加强施工管理，文明施工，合理安排施工作业时间；

⑤将噪声级较高的设备安排在昼间进行工作，夜间禁止高噪声设备施工，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。

5.3 施工扬尘污染防治措施

施工期对大气环境的主要影响为施工扬尘，为尽量减少施工期扬尘对大气环境的影响，建议施工期采取如下扬尘污染防治措施：

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

②施工运输车辆应采用密封、遮盖等防尘措施；

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

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

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

⑥按照规定使用散装水泥、预拌混凝土和预拌砂浆；确需在施工现场搅拌混凝土和砂浆的，

施工期生态环境保护措施	<p>应当按照相关规定执行并履行备案手续：</p> <ul style="list-style-type: none"> ⑦施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废物就地焚烧； ⑧建（构）筑物内施工材料及垃圾清运，应当采用容器或者管道运输，禁止凌空抛撒； ⑨施工结束后，按“工完料尽场地清”的原则立即进行空地硬化和覆盖，减少裸露地面积。 ⑩选用性能优良的施工机械和运输车辆，确保设备机械设备或车辆尾气排放符合相关标准要求。 <p>5.4 施工废水污染防治措施</p> <p>①关西 220kV 变电站前期建有化粪池，在施工阶段，变电站施工人员产生的少量生活污水利用原有化粪池处理，定期清掏不外排；站址施工区域设置沉淀池，施工废水经沉淀处理后回用，不排入附近水体。杆塔基础施工时产生的少量泥浆水，经临时沉淀池去除悬浮物后，循环使用不外排，沉渣定期清理。</p> <p>②线路施工人员临时租用当地民房居住，产生的生活污水纳入当地污水处理系统，不外排。</p> <p>③施工期加强施工管理，落实文明施工原则，不漫排施工废水，禁止将施工废水和生活污水排入生态保护红线、省级二级公益林、福建寿山国家矿山公园以及沿线河流水体。</p> <p>5.5 施工固体废物污染防治措施</p> <ul style="list-style-type: none"> ①加强对施工期固体废物的管理，施工过程中的建筑垃圾和生活垃圾分别收集堆放。 ②挖填方尽量做到土石方平衡，对不能平衡的弃土弃渣以及其他建筑垃圾及时清运，并委托相关单位运送至指定受纳场地；生活垃圾及时清运，送入环卫系统处理。 ③施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。 <p>本项目施工期采取的生态环境保护措施和大气、水、噪声、固废污染防治措施的责任主体为建设单位，建设单位应严格依照相关要求确保施工单位落实施工期各项环保措施；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目施工期对生态、大气、地表水、声环境影响较小，固体废物能妥善处理，对周围环境影响较小。</p>
-------------	--

5.6 电磁环境保护措施

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

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

①当 110kV 单回、双回杆塔单边架线、双回架空线路经过耕地、园地、道路等场所时，线路导线的最低对地高度不小于 6m。

②当 110kV 单回、双回杆塔单边架线、双回架空线路经过电磁环境敏感目标时，导线的最低对地高度不小于 7m。

③架空线路沿线应给出警示和防护指示标志。

5.7 声环境保护措施

本期仅在关西 220kV 变电站 110kV 配电装置区扩建 1 个出线间隔，不新增噪声源，对周围声环境无影响。

架空线路建设时通过选用加工工艺水平高、表面光滑的导线、金具以减少电晕放电，并采取提高导线对地高度等措施，以降低对周围保护目标的声环境影响。

5.8 生态保护措施

运行期做好运行管理，进行巡检和维护时，避免过多人员和车辆进入环境敏感区，以减少对当地地表土壤结构和植被的破坏，避免过多干扰野生动物的生境；强化巡检维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统产生破坏。

5.9 水环境保护措施

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

输电线路运行期间无废水产生。

5.10 固体废物污染防治措施**(1) 一般固体废物**

关西 220kV 变电站日常巡视及检修等工作人员所产生的少量生活垃圾经垃圾桶收集后由环卫部门定期清运，不外排。本期不新增工作人员，不新增生活垃圾产生量。

(2) 危险废物

本期仅在关西 220kV 变电站 110kV 配电装置区扩建 1 个出线间隔，不新增蓄电池、含油设备等，不会新增废变压器油、废蓄电池等危险废物。

输电线路运行期间不产生固体废物。

5.11 环境风险防控措施

<p>运营期生态环境保护措施</p>	<p>本期仅在关西 220kV 变电站 110kV 配电装置区扩建 1 个出线间隔，不新增含油设备，因此，本期扩建间隔工程不涉及新增环境风险。</p> <p>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。</p>
<p>其他</p>	<p>5.12 环境管理与监测计划</p> <p>本项目的建设将会对工程区域自然环境、社会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。</p> <p>5.12.1 环境管理</p> <p>(1) 施工期的环境管理和监督</p> <p>施工招标中应对投标单位提出建设期间的环保要求。在施工设计文件中详细说明建设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：</p> <ol style="list-style-type: none"> ①贯彻执行国家、地方的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。 ②制定本项目施工中的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的监督和日常管理。 ③收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术。 ④组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识。 ⑤做好工程用地区域的环境特征调查，对于环境保护目标要做到心中有数。 ⑥在施工计划中应适当计划设备运输道路，以避免影响当地居民生活，施工中应考虑保护生态和避免水土流失，合理组织施工。 ⑦加强施工管理，控制施工区域，禁止进入项目周边生态敏感区。 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情况上报当地环境主管部门。 <p>(2) 运行期的环境管理和监督</p>

其他	<p>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。</p> <p>环境管理部门的职能为：</p> <p>①制定和实施各项环境监督管理计划；</p> <p>②建立电磁环境影响监测数据档案；</p> <p>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；</p> <p>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。</p> <p>5.12.2 监测计划</p> <p>本次环境监测计划主要是对投运后的输电线路产生的工频电磁场、噪声对环境的影响，与原先的背景检测值进行比较。输电线路投产运行后，建设单位需自行进行环保验收，检查环保设施及效果，并提出改进措施。正常运行后建设单位可委托具有资质的单位负责运行期环境检测；具体监测计划见表 5-1。</p>			
	表 5-1 运行期环境监测计划			
	序号	名称	内容	
	1	工频电场、工频磁场	点位布设	变电站周围及线路沿线、电磁环境敏感目标处
			监测项目	工频电场、工频磁场
			监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）
			监测频次和时间	工程竣工环境保护验收监测一次，其后变电站每四年监测一次；投运后依据相关主管部门要求开展监测
	2	噪声	点位布设	变电站周围及架空线路沿线、声环境保护目标处
			监测项目	噪声（等效连续 A 声级）
			监测方法	《声环境质量标准》（GB3096-2008）及《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）
监测频次和时间			工程竣工环境保护验收监测一次，其后变电站每四年监测一次，此外，变电站主要声源设备大修前后，对变电站厂界排放噪声进行监测；投运后依据相关主管部门要求开展监测。	
<p>本项目一档跨越生态保护红线，未进入生态保护红线内，生态监测主要包括施工期和运行期的现场调查，施工期和运行期各调查监测 1 次；其中施工期主要监测施工活动对生态保护目标的影响状况，施工期的各项生态保护对策措施是否落实；运行期主要监测生态保护对策措施的有效性。</p>				

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

表 5-2 本项目环保措施及投资估算一览表

工程 实施时段	投资项目	环境保护设施、措施	环保投资 (万元)
施工期	生态环境	合理组织施工，控制施工用地，减少土方开挖，减少弃土，保护表土，生态恢复	**
	大气环境	施工围挡、遮盖，定期洒水等	**
	地表水环境	临时沉淀池	**
	声环境	低噪施工设备等	**
	固体废物	生活垃圾、建筑垃圾清运	**
运营期	电磁环境	加强设备管理维护、提高导线对地高度、设置警示和防护指示标志	**
	声环境	运行阶段做好设备维护，加强运行管理，按计划开展声环境监测	**
	地表水环境	依托站内已有设施，变电站站内雨污分流，站内巡检人员的生活污水排入化粪池，定期清掏	**
	固体废物	依托站内已有垃圾桶进行生活垃圾清运	**
	生态环境	加强运维管理等	**
前期、施工期及运营期	环保咨询、宣传培训费	环境影响评价、竣工环保验收、监测及环境保护等宣传等	**
合计	/	/	**

环
保
投
资

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素 \ 内容	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>(1) 植被保护和水土保持</p> <p>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、牵张场、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。提高导线高度设计，以减少林木砍伐和破坏植被。牵张场、材料堆场、弃土弃渣点等设置避开生态保护红线、公益林。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。</p> <p>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，</p>	<p>(1) 植被保护和水土保持</p> <p>①落实了避让措施 施工期合理组织了施工，加强了施工管理，缩小施工范围，充分利用了现有道路并严控路宽，有效减少施工临时用地，减少生境占用。合理规划了施工便道、牵张场、材料堆场等临时场地，合理划定了施工范围和人员、车辆的行走路线，避免了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，优先利用了荒地、劣地。提高了导线高度设计，有效以减少林木砍伐和破坏植被。牵张场、材料堆场、弃土弃渣点等设置避开了生态保护红线、公益林。施工建设前对工程占地范围内的保护植物开展了进一步排查，对发现保护植物分布的，采取了优化线路路径、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。</p> <p>②落实了减缓措施 施工期落实了文明施工，严格控制了施工作业范围，因地制宜合理选择了塔基基础，避免了大规模开挖，加强了土石方的调配力度，有效减少弃土弃渣量，对弃方合理利用，临时堆土合理堆放，未发生随意倾倒、堆放影响环境；开挖作业时采取了先边坡防护后开挖、分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，对可以</p>	<p>运行期做好运行管理，进行巡检和维护时，避免过多人员和车辆进入耕地或其他环境敏感区，以减少对当地地表土壤结构和植被的破坏，避免过多干扰野生动物的生境；强化巡检维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统产生破坏</p>	<p>项目运行过程中，无原有陆生生态系统发生破坏的现象，变电站周边及线路沿线植被恢复良好</p>

<p>陆生生态</p>	<p>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、铺设钢板等临时措施,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。</p> <p>③修复措施 项目建成后及时清理施工现场,对牵张场等临时占地、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。</p> <p>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</p>	<p>利用的表土进行了剥离,单独堆存,加强了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;工程施工时,对塔基区等采取了表土剥离、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、牵张场区采取了临时彩条布苫盖、临时排水沟、铺设钢板等临时措施,有效以减小水土流失;使用带油料的机械器具时采取了措施,未发生油料跑、冒、滴、漏对土壤和水体造成污染的情形。</p> <p>③落实了修复措施 项目建成后及时清理了施工现场,对牵张场等临时占地、塔基处因地制宜进行了绿化或恢复原有土地功能,维持生境的连通性,景观上做到了与周围环境相协调。植被恢复优先使用了原生表土和选用了乡土物种,有效防止外来生物入侵;优先选用本地适生树草种,保证了一定的植被覆盖度,构建与周边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,进行了人工养护,确保了树木、植被的成活率。</p> <p>④落实了管理措施 加强了管理人员和施工人员的教育,提高了环保意识,未发生随意砍伐灌木、割草等活动,未发生外来入侵物种的扩散。施工过程中对遇到的入侵植物及群落,在春夏季未结果前全部铲除,对已结果的采用了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,未发生种子扩散。使用了当地车辆进行施工作业,加强了检验检疫,未发生因车</p>		
-------------	--	---	--	--

<p>陆生生态</p>	<p>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。施工过程中避免长距离的横向施工，对施工用的木材、木质包装进行严格的检验检疫，降低松材线虫病在区域内爆发的可能性，并建立预警机制，一旦发现应立即上报上级主管部门，并采取防治措施。</p> <p>(2) 野生动物保护</p> <p>①避让措施</p> <p>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。避开鸟类迁徙越冬季节，采用无人机架线等绿色工艺，减少对野生动物的侵扰。在靠近生态保护红线区域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。</p> <p>②减缓和修复措施</p> <p>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。</p>	<p>辆和人员活动产生入侵物种的扩散。施工过程中有效控制施工布置，未发生长距离的横向施工，对施工用的木材、木质包装进行了严格的检验检疫，并建立预警机制，未发生松材线虫病在区域内产生。</p> <p>(2) 野生动物保护</p> <p>①落实了避让措施</p> <p>施工时间尽量避开了当地河流汛期，临时施工场地设置远离了水体。避开了鸟类迁徙越冬季节，采用了无人机架线等绿色工艺，减少了对野生动物的侵扰。在靠近生态保护红线区域作业时优先采用了低噪声施工机械，避免了使周围野生动物受到惊吓；水域附近施工时，做到了保护水环境，避免了破坏野生动物生境，同时避免了傍晚作业，错开了动物饮水时段，并尽可能缩短施工时间，有效减轻对野生动物的干扰。</p> <p>②落实了减缓和修复措施</p> <p>施工期未发生捕蛇捉蛙、猎杀兽类、鸟类等狩猎行为，施工过程中遇到的鸟类、蛇等动物的卵妥善移置到了附近类似的环境中。未在夜间高噪声设备施工，有效减少施工区车辆灯光和施工人员照明灯光的持续，严格控制了光源使用量或者进行遮蔽，减少了对外界的漏光量。工程建成后及时清理了施工现场，对临时占地、塔基下方空地因地制宜进行了绿化或恢复原有土地功能，恢复了原有生态条件，维持生境的连通性。</p> <p>③落实了管理措施</p> <p>加强了施工人员管理教育，未发生偷猎、伤害、恐吓、袭击野生动物及垂钓。施工期遇到</p>		
-------------	--	---	--	--

<p>陆生生态</p>	<p>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。</p> <p>(3) 生态保护目标保护</p> <p>1) 敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线保护措施</p> <p>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，避开鸟类迁徙越冬季节，减少对敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线的不良影响；</p> <p>②禁止进入敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，不在生态保护红线范围内取弃土、设置牵张场、材料堆场、弃土弃渣点等；</p> <p>③针对敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线附近的塔基，因地制宜选用合适的铁塔和基础，采用全方位长短腿与不等高基础设计，尽量减少对生态保护红线边界处土石方的开挖量；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；</p> <p>④严格控制施工区域范围，施工场地禁止进入敖江流域水源涵养与生物多样性维护</p>	<p>的珍稀保护动物采取了妥善措施进行保护，及时联系了当地林业主管部门，采取了适当措施保护，未发生杀害和损伤野生动物，对受伤的野生动物及时联系了野生动物保护部门，及时救治。</p> <p>(3) 生态保护目标保护</p> <p>1) 落实了敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线保护措施</p> <p>①施工期加强了施工过程的管理，施工人员做到了保护生态环境，严格控制施工影响范围，选择了适宜的施工季节和施工方式，避开了鸟类迁徙越冬季节，减少了对敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线的不良影响；</p> <p>②未进入敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，未在生态保护红线范围内取弃土、设置牵张场、材料堆场、弃土弃渣点等；</p> <p>③针对敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线附近的塔基，因地制宜选用了合适的铁塔和基础，采用全方位长短腿与不等高基础设计，有效减少对生态保护红线边界处土石方的开挖量；塔基施工主要采取了人工开挖方式，塔基开挖后根据地形修建了护坡和排水沟，有效防止雨水冲刷导致水土流失；</p> <p>④严格控制了施工区域范围，施工场地未进入敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线范围内，施工过程中充分利用了已有道路、林区小路等现有道路，针对塔位不具备进场施工道路需修建简易道路的，严格控</p>		
-------------	--	--	--	--

<p>陆生生态</p>	<p>生态保护红线范围内，施工过程中尽量利用已有道路、林区小路等现有道路，针对塔位不具备进场施工道路需修建简易道路的，应严格控制道路宽度； ⑤合理安排施工工期，避开雨季土建施工； ⑥施工期禁止向敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线内倾倒废弃物、排放废污水及乱丢乱弃各类垃圾； ⑦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保护红线的影响； ⑧跨越敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线区域架线施工优先利用无人机放线方式，并采用高跨设计通过生态保护红线区域； ⑨工程建成后及时对塔基处进行绿化或恢复原有土地功能，减缓因生态保护红线外施工对敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线的不良影响； ⑩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、草种对施工便道等临时用地进行生态恢复，避免造成物种入侵，及时掌握生态保护和恢复状态，建立生态环境风险应急预案。 2) 省级二级公益林保护措施 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，减少对公</p>	<p>制了道路宽度； ⑤合理安排了施工工期，未在雨天土建施工； ⑥施工期未向敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线内倾倒废弃物、排放废污水及乱丢乱弃各类垃圾； ⑦使用林地批准后，自觉接受了主管部门监督，有效防止施工过程中扩大林地使用面积，加强了对周边生态的保护，采取了生物措施和工程护坡措施有效减少水土流失对生态保护红线的影响； ⑧跨越敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线区域架线施工采用了无人机放线方式，并采用高跨设计通过生态保护红线区域； ⑨工程建成后及时对塔基处进行了绿化或恢复原有土地功能，有效减缓因生态保护红线外施工对敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线的不良影响； ⑩对建设期剥离的表土，单独收集和存放，并对符合条件的用于了后期土地复垦、改良、绿化等，施工完成后，采用了当地树种、草种对施工便道等临时用地进行了生态恢复，有效避免造成物种入侵，及时掌握了生态保护和恢复状态，建立了生态环境风险应急预案。 2) 落实了省级二级公益林保护措施 ①加强了施工过程的管理，施工人员做到了保护生态环境，严格控制了施工影响范围，选择了适宜的施工季节和施工方式，有效减少对公益林的不利影响； ②未在省级二级公益林范围内设置施工营地、牵张场、弃土弃渣点等；</p>		
-------------	--	---	--	--

<p>陆生生态</p>	<p>益林的不利影响； ②禁止在省级二级公益林范围内设置施工营地、牵张场、弃土弃渣点等； ③因地制宜选用合适的铁塔和基础，采用全方位长短腿与不等高基础设计，尽量减少对公益林内土石方的开挖量，从而减少对线路走廊内、塔基区林木的砍伐及破坏；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禁止向省级二级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省级二级公益林的影响； ⑥穿越省级二级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，以减缓对穿越省级二级公益林的不良影响。 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、草种对施工便道等临时用地进行生态恢复。 3) 福建寿山国家矿山公园保护措施 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</p>	<p>③因地制宜选用了合适的铁塔和基础，采用了全方位长短腿与不等高基础设计，有效减少对公益林内土石方的开挖量，从而减少对线路走廊内、塔基区林木的砍伐及破坏；塔基施工主要采取了人工开挖方式，塔基开挖后根据地形修建了护坡和排水沟，防止了雨水冲刷导致水土流失； ④未向省级二级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，自觉接受了主管部门监督，有效防止施工过程中扩大林地使用面积，同时加强了对周边生态的保护，采取了生物措施和工程护坡措施有效减少水土流失对省级二级公益林的影响； ⑥穿越省级二级公益林区域架线施工利用了无人机放线方式，有效减少破坏植被；采用高跨设计，减少了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及时进行了绿化或恢复原有土地功能，有效减缓对穿越省级二级公益林的不良影响。 ⑧对建设期剥离的表土，单独收集和存放，符合条件的用于了土地复垦、改良、绿化等，施工完成后，采用了当地树种、草种对施工便道等临时用地进行生态恢复。 3) 落实了福建寿山国家矿山公园保护措施 ①加强了施工过程的管理，施工人员做到了保护生态环境，严格控制了施工影响范围，选择了适宜的施工季节和施工方式，有效减少对福建寿山国家矿山公园红寮园区的外围生态环境保护区的不利影响。</p>		
-------------	--	--	--	--

<p>陆生生态</p>	<p>定适宜的施工季节和施工方式，减少对福建寿山国家矿山公园红寮园区的外围生态环境保护区的不利影响。</p> <p>②禁止进入福建寿山国家矿山公园特级保护区、一、二级保护区。</p> <p>③穿越福建寿山国家矿山公园红寮园区的外围生态环境保护区内的塔基，因地制宜选用合适的铁塔和基础，采用全方位长短腿与不等高基础设计，尽量减少对福建寿山国家矿山公园红寮园区的外围生态环境保护区内土石方的开挖量，从而减少对线路走廊内、塔基区林木的砍伐及破坏；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；</p> <p>④严格控制福建寿山国家矿山公园红寮园区的外围生态环境保护区内的施工区域范围，施工过程中尽量利用已有道路、林区小路等现有道路，针对塔位不具备进场施工道路需修建简易道路的，应严格控制道路宽度；</p> <p>⑤合理安排施工工期，避开雨季土建施工；</p> <p>⑥施工期杜绝向福建寿山国家矿山公园范围内倾倒废弃物、排放废污水及乱丢乱弃各类垃圾；</p> <p>⑦工程建成后对塔基处进行绿化或恢复原有土地功能，以减缓对保护区的不良影响；</p> <p>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、草种对施工便道等临时用地进行生态恢复。</p>	<p>②未进入福建寿山国家矿山公园特级保护区、一、二级保护区。</p> <p>③穿越福建寿山国家矿山公园红寮园区的外围生态环境保护区内的塔基，因地制宜选用了合适的铁塔和基础，采用全方位长短腿与不等高基础设计，有效减少对福建寿山国家矿山公园红寮园区的外围生态环境保护区内土石方的开挖量，从而减少了对线路走廊内、塔基区林木的砍伐及破坏；塔基施工主要采取了人工开挖方式，塔基开挖后根据地形修建了护坡和排水沟，有效防止雨水冲刷导致水土流失；</p> <p>④严格控制了福建寿山国家矿山公园红寮园区的外围生态环境保护区内的施工区域范围，施工过程中尽量利用了已有道路、林区小路等现有道路，针对塔位不具备进场施工道路需修建简易道路的，严格控制了道路宽度；</p> <p>⑤合理安排了施工工期，未在雨季土建施工；</p> <p>⑥施工期未向福建寿山国家矿山公园范围内倾倒废弃物、排放废污水及乱丢乱弃各类垃圾；</p> <p>⑦工程建成后对塔基处进行了绿化或恢复原有土地功能，有效减缓对保护区的不良影响；</p> <p>⑧对建设期剥离的表土，单独收集和存放，对符合条件的用于了后期土地复垦、改良、绿化等，施工完成后，采用了当地树种、草种对施工便道等临时用地进行生态恢复。</p>		
-------------	---	--	--	--

水生生态	/	/	/	/
地表水环境	<p>①关西 220kV 变电站前期建有化粪池，在施工阶段，变电站施工人员产生的少量生活污水利用原有化粪池处理，定期清掏不外排；站址施工区域设置沉淀池，施工废水经沉淀处理后回用，不排入附近水体。杆塔基础施工时产生的少量泥浆水，经临时沉淀池去除悬浮物后，循环使用不外排，沉渣定期清理。</p> <p>②线路施工人员临时租用当地民房居住，产生的生活污水纳入当地污水处理系统，不外排。</p> <p>③施工期加强施工管理，落实文明施工原则，不漫排施工废水，禁止将施工废水和生活污水排入生态保护红线、省级二级公益林、福建寿山国家矿山公园以及沿线河流水体。</p>	<p>①关西 220kV 变电站施工阶段，变电站施工人员产生的少量生活污水利用原有化粪池处理，定期清掏未外排；站址施工区域设置了沉淀池，施工废水经沉淀处理后回用，未排入附近水体。杆塔基础施工时产生的少量泥浆水，经临时沉淀池去除悬浮物后，循环使用未外排，沉渣定期进行了清理。</p> <p>②线路施工人员临时租用了当地民房居住，产生的生活污水纳入当地污水处理系统，未外排。</p> <p>③施工期加强了施工管理，落实了文明施工原则，未漫排施工废水，未将施工废水和生活污水排入生态保护红线、省级二级公益林、福建寿山国家矿山公园以及沿线河流水体。</p>	<p>关西 220kV 变电站日常巡视及检修等工作人员所产生的少量生活污水经化粪池处理后定期清掏，不外排。本期不新增工作人员，不新增生活污水产生量。输电线路运行期间无废水产生。</p>	不影响周围水环境
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	<p>①运输车辆应尽量避免噪声敏感区域和噪声敏感时段，禁止鸣笛；</p> <p>②优化高噪声设备布置，施工场界设置围挡，进场使用的机械设备要定期维护保养；</p> <p>③在施工设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备；</p> <p>④加强施工管理，文明施工，合理安排施工作业时间；</p> <p>⑤将噪声级较高的设备安排在昼间进行工作，夜间禁止高噪声设备施工，如因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人</p>	<p>①运输车辆避开了噪声敏感区域和噪声敏感时段，未鸣笛；</p> <p>②优化了高噪声设备布置，施工场界设置了围挡，进场使用的机械设备定期进行了维护保养；</p> <p>③在施工设备选型时选用了符合国家噪声标准的低噪声施工设备；</p> <p>④加强了施工管理，文明施工，合理安排了施工作业时间；</p> <p>⑤未在夜间施工。</p>	<p>本期仅在关西 220kV 变电站 110kV 配电装置区扩建 1 个出线间隔，不新增噪声源，对周围声环境无影响。</p> <p>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</p>	<p>变电站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求；</p> <p>架空线路建设选用了加工工艺水平高、表面光滑的导线、金具有效减少了电晕放电，并采取了提高导线对地高度等措施，</p>

	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。		保护目标的声环境影响。	线路沿线敏感目标声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求
振动	/	/	/	/
大气环境	<p>①加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，在易起尘的材料堆场，采取密闭存储或采用防尘布苫盖，以防止扬尘对环境空气质量的影响；</p> <p>②施工运输车辆应采用密封、遮盖等防尘措施；</p> <p>③对施工道路和施工现场定时洒水、喷淋，避免尘土飞扬；施工单位应经常清洗运输车辆，以减少扬尘；</p> <p>④施工单位在基础开挖时，应对临时堆砌的土方进行合理遮盖，减少大风天气引起的二次扬尘，塔基施工完毕后及时进行回填压实；</p> <p>⑤加强施工管理，合理安排施工时间，施工单位要做好施工组织设计，进行文明施工；</p> <p>⑥按照规定使用散装水泥、预拌混凝土和预拌砂浆；确需在施工现场搅拌混凝土和砂浆的，应当按照相关规定执行并履行备案手续；</p> <p>⑦施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废物就地焚烧；</p> <p>⑧建（构）筑物内施工材料及垃圾清运，应当采用容器或者管道运输，禁止凌空抛撒；</p>	<p>①加强了材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，在易起尘的材料堆场，采取了密闭存储或采用了防尘布苫盖，有效防止了扬尘对环境空气质量的影响；</p> <p>②施工运输车辆采取了密封、遮盖等防尘措施；</p> <p>③对施工道路和施工现场定时洒水、喷淋，施工单位经常清洗运输车辆，有效减少扬尘；</p> <p>④施工单位在基础开挖时，对临时堆砌的土方进行了合理遮盖，减少了大风天气引起的二次扬尘，塔基施工完毕后及时进行了回填压实；</p> <p>⑤加强了施工管理，合理安排了施工时间，施工单位做好了施工组织设计，进行了文明施工；</p> <p>⑥按照规定使用了散装水泥、预拌混凝土和预拌砂浆；对确需在施工现场搅拌混凝土和砂浆的，按照了相关规定执行并履行备案手续；</p> <p>⑦施工现场未发生将包装物、可燃垃圾等固体废物就地焚烧；</p> <p>⑧建（构）筑物内施工材料及垃圾清运，采用了容器或者管道运输，未发生凌空抛撒；</p>	/	/

	<p>⑨施工结束后，按“工完料尽场地清”的原则立即进行空地硬化和覆盖，减少裸露地面面积。</p> <p>⑩选用性能优良的施工机械和运输车辆，确保设备机械设备或车辆尾气排放符合相关标准要求。</p>	<p>⑨施工结束后，按“工完料尽场地清”的原则立即进行了空地硬化和覆盖，有效减少裸露地面面积。</p> <p>⑩选用了性能优良的施工机械和运输车辆，确保了设备机械设备或车辆尾气排放符合相关标准要求。</p>		
固体废物	<p>①加强对施工期固体废物的管理，施工过程中的建筑垃圾和生活垃圾分别收集堆放。</p> <p>②挖填方尽量做到土石方平衡，对不能平衡的弃土弃渣以及其他建筑垃圾及时清运，并委托相关单位运送至指定受纳场地；生活垃圾及时清运，送入环卫系统处理。</p> <p>③施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。</p>	<p>①加强了对施工期固体废物的管理，施工过程中的建筑垃圾和生活垃圾分别收集堆放。</p> <p>②挖填方做到了土石方平衡；生活垃圾及时清运，送入了环卫系统处理。</p> <p>③施工临时占地采取了隔离保护措施，施工结束后将混凝土余料和残渣及时清除。</p>	<p>(1) 一般固体废物 关西 220kV 变电站日常巡视及检修等工作人员所产生的少量生活垃圾经垃圾桶收集后由环卫部门定期清运，不外排。本期不新增工作人员，不新增生活垃圾产生量。</p> <p>(2) 危险废物 本期仅在关西 220kV 变电站 110kV 配电装置区扩建 1 个出线间隔，不新增蓄电池、含油设备等，不会新增废变压器油、废蓄电池等危险废物。 输电线路运行期间不产生固体废物。</p>	固体废物按要求处理处置
电磁环境	/	/	<p>①本项目关西 220kV 变电站前期已将主变及电气设备合理布局，本期扩建间隔工程保证导体和电气设备安全距离，设置防雷接地</p>	<p>①工频电场强度： <4000V/m； 工频磁感应强度： <100μT； 架空线路经过耕地等场所时工频电场强</p>

			<p>保护装置，降低静电感应的影响。</p> <p>② 架空线路架设尽量提高导线对地高度、同塔多回架设线路尽量采用逆相序架设、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。架空线路严格按照环评要求的高度架设，确保线路周围及环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足相应的限值要求。</p> <p>③ 架空线路沿线应给出警示和防护指示标志。</p>	<p>度：$<10\text{kV/m}$。</p> <p>② 输电线路经过耕地、园地、道路等场所时、电磁环境敏感目标时的对地高度均能满足环评报告提出的相关要求</p> <p>③ 架空线路沿线配有警示和防护指示标志</p>
环境风险	/	/	/	/
环境监测	按监测计划进行环境监测	按监测计划实施了监测	按监测计划进行环境监测	按监测计划实施了监测
其他	/	/	竣工后应及时验收	竣工后应在 3 个月内及时进行自主验收

七、结论

福州晋安关西-寿山 110 千伏线路工程符合国家的法律法规，符合区域总体发展规划，符合“三线一单”生态环境分区管控要求，在认真落实各项污染防治措施后，工频电场、工频磁场、噪声等对周围环境影响较小，对生态环境影响较小，从环境影响角度分析，福州晋安关西-寿山 110 千伏线路工程的建设是可行的。



福州晋安关西-寿山 110 千伏线路工程 电磁环境影响专题评价

1 总则

1.1 项目概况

福州晋安关西-寿山 110 千伏线路工程包括关西 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程、关西~寿山 110kV 线路工程。

(1) 关西 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

本期在关西 220kV 变电站 110kV 配电装置区预留出线间隔处扩建一个至寿山 110kV 变电站出线间隔。

(2) 关西~寿山 110kV 线路工程

本期新建架空线路 1 回，新建线路路径长约 14.4km，其中利用已有双回路杆塔补挂 1 回导线段路径长约 0.045km，新建双回杆塔单边挂设导线段路径长约 0.04km，新建单回架空线路段路径长约 14.315km。

架空线路导线型号为 1×JL/G1A-240/30 型钢芯铝绞线。

1.2 编制依据

1.2.1 国家法律、法规及规范性文件

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

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

(3)《建设项目环境影响报告表编制技术指南(生态影响类)(试行)》(环办环评〔2020〕33 号，生态环境部办公厅 2020 年 12 月 24 日印发

1.2.2 评价导则、技术规范

(1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)

(2)《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)

(3)《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)

(4)《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)

(5)《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)

1.2.3 工程设计资料名称及相关资料

(1)《福建福州晋安关西~寿山 110kV 线路配套关西变间隔扩建工程可行性研究阶段可行性研究报告》，福州万山电力咨询有限公司，2022 年 3 月

(2)《福建福州晋安关西~寿山 110kV 线路工程可行性研究阶段可行性研

究报告》，福州万山电力咨询有限公司，2022 年 3 月

(3)《国网福建电力关于福州福清生活垃圾焚烧发电厂三期送出、晋安关西-寿山线路、龙岩漳平城北变 2 号主变扩建等 3 项工程可行性研究报告的批复》（闽电发展〔2022〕483 号）

(4)《福州市发展和改革委员会关于福州晋安关西-寿山 110 千伏线路工程核准的批复》（榕发改审批〔2023〕86 号）

1.3 评价因子

本项目电磁环境影响评价因子见表 1.3-1。

表 1.3-1 电磁环境影响评价因子

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
运行期	电磁环境	工频电场	V/m	工频电场	V/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT

1.4 评价标准

工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的公众曝露控制限值，即工频电场强度限值：4000V/m；工频磁感应强度限值：100μT。

架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的工频电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

1.5 评价工作等级

本项目关西220kV变电站为户外式，配套110kV线路为架空线路，且架空线路边导线地面投影外两侧各10m范围内有电磁环境敏感目标；根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中表2电磁环境影响评价工作等级划分，本次环评中220kV户外变电站、110kV架空线路电磁环境影响评价等级为二级；详见表1.5-1。

表 1.5-1 电磁环境影响评价工作等级

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

1.6 评价范围及评价方法

电磁环境影响评价范围及评价方法见表 1.6-1。

表 1.6-1 电磁环境影响评价范围及评价方法

评价对象	评价因子	评价范围	评价方法
220kV 变电站	工频电场、工频磁场	站界外 40m	类比监测
110kV 架空线路	工频电场、工频磁场	边导线地面投影外两侧各 30m	模式预测

1.7 评价重点

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

1.8 电磁环境敏感目标

根据现场踏勘，本项目关西 220kV 变电站评价范围内电磁环境敏感目标详见表 1.8-1；本项目拟建输电线路评价范围内电磁环境敏感目标详见表 1.8-2。

表 1.8-1 关西 220kV 变电站评价范围内电磁环境敏感目标

序号	行政区划	方位	敏感目标名称	评价范围内敏感目标位置及规模		房屋类型	环境质量要求*
				最近敏感目标位置	规模		
1	闽侯县荆溪镇	西侧	关西村**闲置集装箱活动房	西侧围墙外 7m	1 处集装箱活动房	1 层平顶，高 3m	E、B

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

B 表示电磁环境质量要求为工频磁场 $<100\mu\text{T}$ 。

表 1.8-2 本项目拟建 110kV 架空线路评价范围内电磁环境敏感目标

序号	行政区划	电磁环境敏感目标名称	敏感目标与拟建线路的空间位置关系			架设方式	环境质量要求 ^[2]	电磁环境敏感目标情况说明
			方位	与边导线的最近距离/m	拟建线路导线高度 ^{[1]/m}			
1	闽侯县荆溪镇	关西村**闲置集装箱活动房	西南侧	约 3	≥ 13	双回杆塔单边架线	E、B	1 处集装箱活动房，1 层平顶（屋顶不上人），高 3m
2	闽侯县荆溪镇	关西村溪垵**号闲置厂房	东北侧	约 27	≥ 7	单回架设	E、B	1 座闲置厂房，1 层尖顶，高度 6.5m
		关西村**养殖看护房	西南侧	约 30	≥ 7	单回架设	E、B	1 处看护房，1 层平顶，高度 3m
3	晋安区寿山乡	寿山乡**茶园工具用房	东北侧	约 3	≥ 7	单回架设	E、B	1 间工具房，1 层平顶，高度

								2.5m
4	晋安区 寿山乡	上仑村上仑**号 民房等	西南 侧	约 7	≥ 7	单回 架设	E、B	4 户民房，1-3 层尖/平顶，高 度 3-10m

*注：

[1]：本项目架空线路导线高度经咨询设计单位本项目线路经过敏感目标时的最低导线对地高度；

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

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

2 环境质量现状监测与评价

2.1 监测因子、监测方法

监测因子：工频电场、工频磁场

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

2.2 监测点位布设

变电站：在变电站四周围墙外 5m 处（部分根据地形进行调整）及电磁环境敏感目标处布设工频电场、工频磁场现状测点，测量距地面 1.5m 处工频电场强度、工频磁感应强度。

输电线路：在线路拟建址沿线电磁环境敏感目标建筑物靠近拟建线路（部分点位根据地形等进行调整）且距地面 1.5m 高度处，布设工频电场、工频磁场监测点位。

2.3 质量控制

为确保检测报告的公正性、科学性和权威性，我公司委托的监测单位（江苏核众环境监测技术有限公司）已制定了相关的质量控制措施，主要有：

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

（2）环境条件：监测时环境条件满足仪器使用要求，电磁环境监测工作在无雨雪、无雷电、湿度 $<80\%$ 条件下进行。

（3）人员要求：监测人员已经业务培训，考核合格并取得了岗位合格证书。现场监测工作不少于 2 名监测人员。

（4）数据处理：监测结果的数据处理遵循了统计学原则。

（5）检测报告审核：制定了检测报告的“一审、二审、签发”的三级审核制度，有效确保监测数据和结论的准确性和可靠性。

（6）质量体系管理：江苏核众环境监测技术有限公司具备检验检测机构资质认定证书（CMA 证书编号：171012050259），制定并实施了质量管理体系文件，实施全过程质量控制。

2.4 监测时间、监测天气和监测仪器

监测时间：2023 年 6 月 13 日，昼间：8:30~17:00

监测天气：

阴，风速 0.4m/s~1.1m/s，温度 28℃~32℃，相对湿度 68%~71%

仪器型号：电磁辐射分析仪

主机型号：SEM-600，主机编号：D-1134

探头型号：LF-04，探头编号：I-1134

仪器校准日期：2023.3.8（有效期 1 年）

生产厂家：北京森馥科技股份有限公司

频率响应：1Hz-400kHz

工频电场测量范围：0.01V/m~100kV/m

工频磁场测量范围：1nT~10mT

校准单位：江苏省计量科学研究所

校准证书编号：E2023-0034358

2.5 监测工况

2023 年 6 月 13 日关西 220kV 变电站运行工况详见表 2.5-1。

表 2.5-1 监测工况

名称	时间	电压 (kV)	电流 (A)	有功 (MW)
关西 220kV 变电站#1 主变	昼间	**	**	**

2.6 现状监测结果与评价

福州晋安关西-寿山 110 千伏线路工程工频电场、工频磁场现状监测统计结果见表 2.6-1 所示。

表 2.6-1 本项目工频电场、工频磁场现状检测结果

序号	测点位置	测量结果	
		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	变电站东侧大门外 5m (220kV 关白 I 路边导线北侧 9m, 导线对地高度 15m)	717.6	0.409
2 ^[1]	变电站东侧南端围墙外 2m (220kV 超关 I 路边导线南侧 10m, 导线对地高度 13m)	344.3	1.101
3 ^[1]	变电站南侧围墙外 2m, 距东侧围墙 20m	65.5	0.727
4 ^[1]	变电站南侧围墙外 2m, 距西侧围墙 20m	52.6	0.335
5	变电站西侧南端围墙外 2m (110kV 关县线边导线南侧 10m, 导线对地高度 17m)	88.3	0.451
6	变电站西侧北端围墙外 5m	5.8	0.524
7	变电站北侧围墙外 5m, 距西侧围墙 10m	18.3	0.612
8	变电站北侧围墙外 5m, 距东侧围墙 10m	13.5	0.691
9	变电站西侧围墙外 7m 关西村**闲置集装箱活动房东北侧 (110kV 关铁线边导线北侧 2m, 导线对地高 14m)	99.2	0.327

9	拟建架空输电线路	拟建线路西南侧约 3m 关西村**闲置集装箱活动房东北侧（110kV 关铁线边导线北侧 2m，导线对地高 14m）	99.2	0.327
10 ^[2]		拟建线路东北侧约 27m 关西村溪垵**号闲置厂房东侧（测点上方有 220kV 关白 I 路，导线对地高 18m）	207.3	0.162
11 ^[2]		拟建线路西南侧约 30m 关西村**养殖看护房西南侧（测点上方有 110kV 关箬线/关铁线，导线对地高 34m）	20.3	0.116
12		拟建线路北侧约 3m 寿山乡**茶园工具用房西南侧	1.3	0.015
13 ^[2]		拟建线路西南侧约 7m 上仑村上仑**号民房西南侧（110kV 北华线边导线东侧 6m，导线对地高 30m）	47.5	0.063
14 ^[2]		拟建线路西南侧约 25m 上仑村上仑**民房东南侧	3.1	0.019
控制限值			4000	100

注：[1]受变电站围墙外地形限制，不具备围墙外 5m 监测条件，测点位于围墙外 2m；

[2]受植被、地形等限制，监测点位无法布置于靠近拟建线路侧。

现场监测结果表明，关西 220kV 变电站四周各测点处的工频电场强度为 5.8V/m~717.6V/m，工频磁感应强度为 0.335 μ T~1.101 μ T；变电站评价范围敏感目标测点处的工频电场强度为 99.2V/m，工频磁感应强度为 0.327 μ T；本项目拟建 110kV 输电线路沿线敏感目标测点处的工频电场强度为 1.3V/m~207.3V/m，工频磁感应强度为 0.015 μ T~0.327 μ T。所有测点测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

3 电磁环境影响预测与评价

本项目关西 220kV 变电站和配套 110kV 架空输电线路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》(HJ24-2020),本次评价对关西 220kV 变电站电磁环境影响预测采用类比监测的方式,对拟建 110kV 架空输电线路电磁环境影响预测采用模式预测的方式。

3.1 变电站工频电场、工频磁场类比监测及评价

(1) 类比对象选择及可比性分析

为预测本项目关西 220kV 变电站本期间隔建成运行后产生的工频电场、工频磁场对站址周围环境的影响,选取电压等级、布置方式、建设规模及主变容量类似的漳州市银塘 220kV 变电站作为类比监测对象。变电站类比情况见表 3.1-1。

表 3.1-1 本项目变电站与类比变电站对照表

项目名称	关西 220kV 变电站 (本项目)	银塘 220kV 变电站 (类比变电站)	类比可行性
主变布置	户外	户外	一致
主变容量	1×180MVA	1×180MVA+1× 240MVA	比本项目多 1 台主变, 类比可行
围墙内占地面积	8508m ²	10368m ²	类比变电站稍大于本项目变电站, 类比可行
220kV 配电装置	户外 GIS	户外 GIS	一致
220kV 出线回数 及方式	6 回, 架空	6 回, 架空	一致
110kV 配电装置	户外 GIS	户外 GIS	一致
110kV 出线回数 及方式	6 回 (本期建成 后), 架空	7 回, 架空	类比变电站出线回数较本项目 多 1 回, 类比可行
变电站 平面布置图	**	**	平面布置类似, 类比可行

从类比情况比较结果看,关西 220kV 变电站和银塘 220kV 变电站电压等级相同,均为 220kV; 布置型式相同,均为户外式布置; 类比变电站主变数量及容量多于本项目变电站; 220kV 出线规模和及方式相同, 110kV 出线方式与本项目一致, 出线回数较本项目多 1 回; 类比变电站围墙内面积稍大于本项目变电站; 两座变电站均位于福建省, 环境条件类似; 因此本项目关西 220kV 变电站本期间隔建成投运后, 在不受其他因素影响下, 对周围环境的工频电场、工频磁场影响理论上与银塘 220kV 变电站类似。因此, 选取漳州市银塘 220kV 变电站作为类比变电站是可行的。

(2) 类比变电站监测情况

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

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

分类	描述
数据来源	引自《福建漳州银塘 220 千伏变电站 220 千伏间隔扩建工程竣工环境保护验收环境因子检测报告》，福建中试所电力调整试验有限责任公司
监测日期	2022 年 5 月 19 日
天气状况	晴，气温 26.9℃~27.7℃，相对湿度 51.5%~52.5%，大气压 101.25kPa~101.38kPa，风速 0.49m/s~0.92m/s
监测工况	#1 主变：电压**kV，电流**A，运行负荷**MW #2 主变：电压**kV，电流**A，运行负荷**MW

②类比监测因子

监测因子：工频电场强度、工频磁感应强度。

③监测方法及监测仪器

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

监测仪器：详见表 3.1-3。

表 3.1-3 类比监测仪器一览表

监测项目	使用仪器	仪器编号	校准有效期限
工频电场强度 磁感应强度	NBM550 电磁场分析仪	主机编号 H-0737 探头编号 310WY80474	2023年2月9日

④监测点位布设

站界测点：变电站围墙外 5m 处(部分测点因围墙外 5m 不具备监测条件，布置在围墙外 8m 处)，测点离地 1.5m；

环境敏感目标测点：环境敏感建筑物前 2m，测点离地 1.5m；

断面测点：银塘 220kV 变电站周围仅东侧进站道路具备断面检测条件，在垂直于围墙的方向上布置，检测点间距为 5m，顺序测至距离围墙 50m 处，测点离地 1.5m。

⑤监测结果

银塘 220kV 变电站周围工频电场强度、工频磁感应强度监测结果见表 3.1-4；银塘 220kV 变电站类比断面工频电场强度、工频磁感应强度的变化趋势图分别见图 3-1、3-2。

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

测点		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	变电站南侧围墙外 8m，正对 220kV 三宝 I 间隔方向(220kV 古塘 I 路边导线地面投影东侧外 17m，导线对地高度 18.5m)	424.3	0.4915

2	变电站南侧围墙外 5m, 正对 220kV 三宝 II 间隔方向 (220kV 银宝 II 路线路下方, 导线对地高度 16.5m)	803.4	0.7126	
3	变电站西侧围墙外 5m, 距南侧围墙 15m	1.255	0.1091	
4	变电站西侧围墙外 5m, 围墙中点	1.509	0.2568	
5	变电站西侧围墙外 5m, 距北侧围墙 15m	2.087	0.3050	
6	变电站西北角围墙外 5m	7.734	0.2550	
7	变电站北侧围墙外 5m, 距东侧围墙 10m	29.46	0.2887	
8	变电站东侧围墙外 5m, 距北侧围墙 5m	2.066	0.2031	
9	变电站东侧围墙外 5m, 距北侧围墙 40m	2.302	0.1761	
10	变电站东侧大门外	5m	16.49	0.2189
11		10m	15.73	0.2033
12		15m	10.93	0.1813
13		20m	5.638	0.1789
14		25m	3.830	0.1702
15		30m	2.905	0.1565
16		35m	1.827	0.1388
17		40m	1.311	0.1211
18		45m	0.907	0.1163
19		50m	0.320	0.1002
20	*****工人临时休息室 (距变电站东侧围墙 2m) 南侧外 2m	2.097	0.1659	
21	****制造有限公司 (距变电站东侧围墙 5m) 西侧外 2m	17.76	0.3038	

注：变电站南侧部分围墙外 5m 不具备检测条件，D1 测点布置在围墙外 8m，测点离地 1.5m。

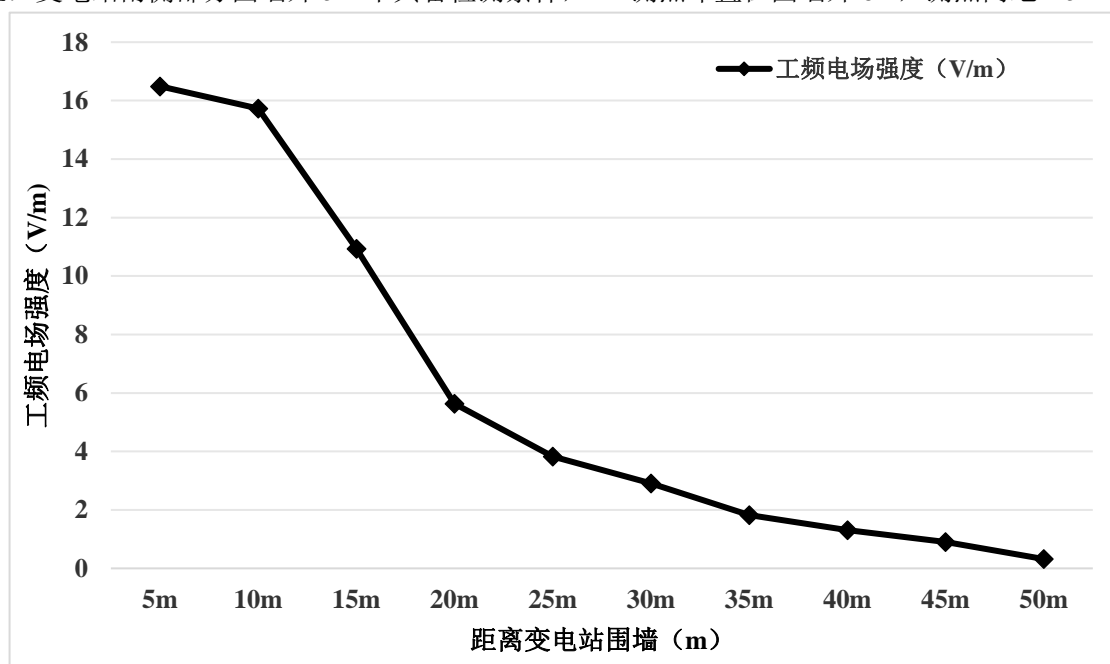


图 3-1 银塘 220kV 变电站类比断面工频电场强度的变化趋势

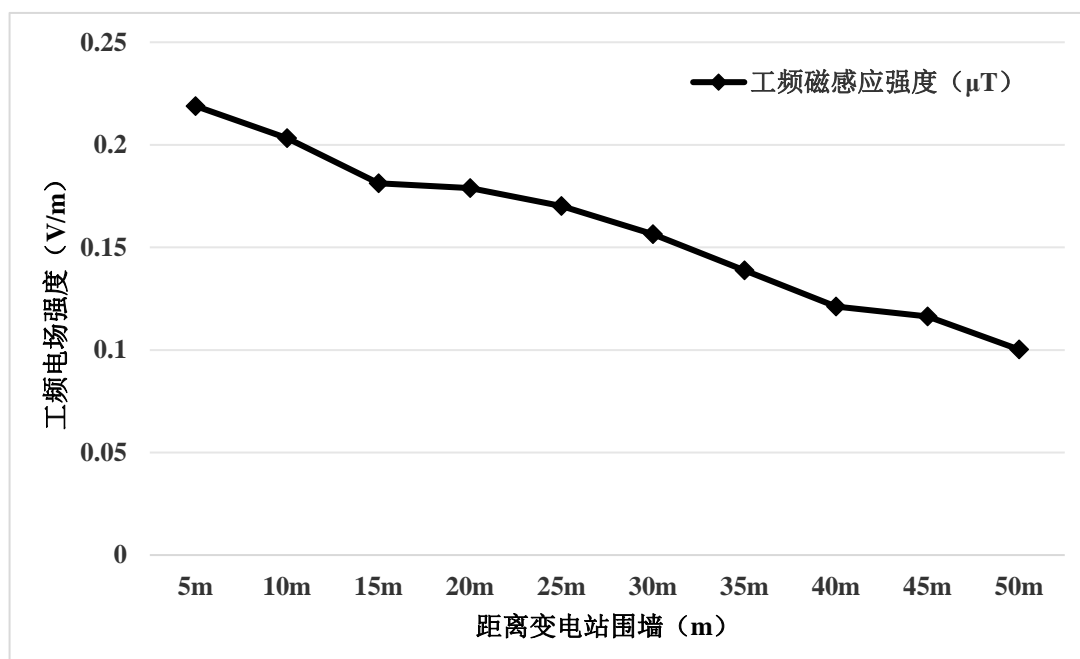


图 3-2 银塘 220kV 变电站类比断面工频磁感应强度的变化趋势

(3) 监测结果分析

由表 3.1-4 监测结果可知，银塘 220kV 变电站四周围墙外测点处工频电场强度为 1.255V/m~803.4V/m，工频磁感应强度为 0.1091μT~0.7126μT；银塘 220kV 变电站东侧大门外断面测点处工频电场强度为 0.320V/m~16.49V/m，工频磁感应强度为 0.1002μT~0.2189μT；银塘 220kV 变电站周围敏感目标测点处工频电场强度为 2.097V/m~17.76V/m，工频磁感应强度为 0.1659μT~0.3038μT；所有测点测值均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中工频电场 4000V/m、工频磁场 100μT 公众曝露控制限值要求；由银塘 220kV 变电站的断面检测结果可知，工频电磁场强度随水平距离的增加整体上呈现下降趋势。

通过对已运行的漳州市银塘 220kV 变电站的类比监测结果，可以预测本项目关西 220kV 变电站本期间隔建成投运后，变电站四周及敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中工频电场 4000V/m、工频磁场 100μT 公众曝露控制限值要求。

3.2 架空线路电磁环境模式预测及评价

3.2.1 工频电场、工频磁场理论计算预测模式

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

(1) 工频电场强度预测

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

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

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷,可写出下列矩阵方程:

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2n} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} & \cdots & \lambda_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_n \end{bmatrix}$$

式中: U ——各导线对地电压的单列矩阵;

Q ——各导线上等效电荷的单列矩阵;

λ ——各导线的电位系数组成的 m 阶方阵 (m 为导线数目)。

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

对于 110kV 三相导线,各相的相位和分量,则可计算各导线对地电压为:

$$\begin{aligned} |U_A| &= |U_B| = |U_C| \\ &= \frac{110 \times 1.05}{\sqrt{3}} \\ &= 66.7 \text{ kV} \end{aligned}$$

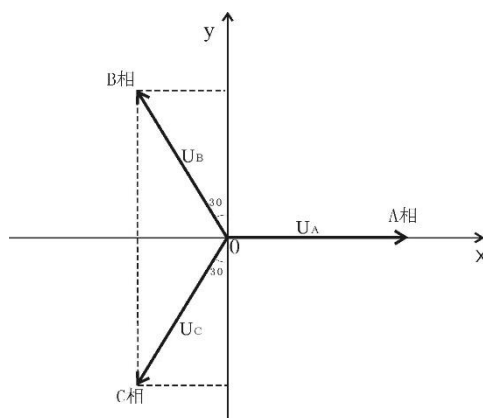


图 3-3 对地电压计算图

各相导线对地电压分量为：

$$U_A = (66.7 + j0) \text{ kV}$$

$$U_B = (-33.4 + j57.8) \text{ kV}$$

$$U_C = (-33.4 - j57.8) \text{ kV}$$

[λ]矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用*i*, *j*, ...表示相互平行的实际导线，用*i'*, *j'*, ...表示他们的镜像，电位系数可写为：

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

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

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

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

R_i ：输电导线半径，对于分裂导线可用等效单根导线半径带入 R_i 计算式为：

$$R_i = R \sqrt{\frac{n r}{R}}$$

式中： R ：分裂导线半径；

n ：次导线根数；

r ：次导线半径。

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

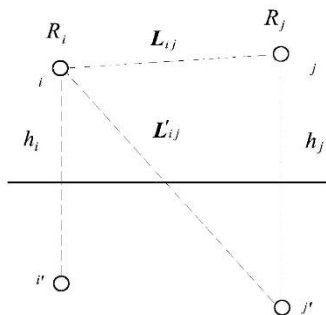


图3-4 电位系数计算图

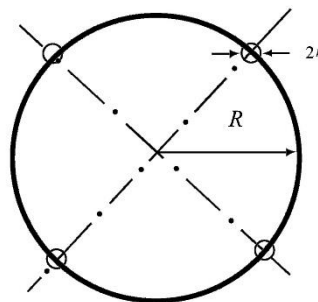


图3-5 等效半径计算图

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

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

式中： x_i 、 y_i ：导线*i*的坐标($i=1、2、\dots、m$)；

m ：导线数目；

L_i 和 L'_i ：分别为导线*i*及其镜像至计算点的距离。

对于三相交流线路，可根据求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

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

式中： E_{xR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

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

式中：

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

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

(2) 工频磁感应强度预测

由于工频情况下电磁性能具有准静态特性，线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律，将计算结果按矢量叠加，可得出导线周围的磁场强度。

和电场强度计算不同的是关于镜像导线的考虑，与导线所处高度相比这些镜像导线位于地下很深的距离 d ：

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

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

f ——频率，Hz。

在很多情况下，只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。如图3-4，不考虑导线 i 的镜像时，可计算在A点其产生的磁场强度：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}}$$

式中： I ——导线 i 中的电流值，A；

h ——导线与预测点的高差，m；

L ——导线与预测点水平距离，m。

磁场强度单位换算公式： $H = B/\mu_0 - M$

式中： H ——磁场强度，A/m；

B ——磁感应强度，T；

μ_0 ——真空磁导率；

M ——磁化强度。

对于三相线路，由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都应分别考虑电流间的相角，按相位矢量来合成。合成的旋转矢量在空间的轨迹是一个椭圆。

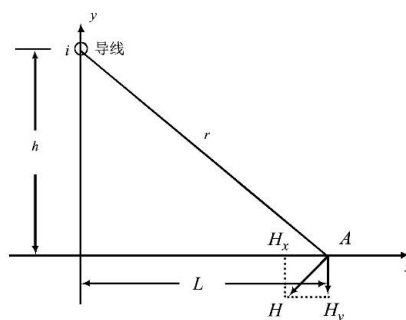
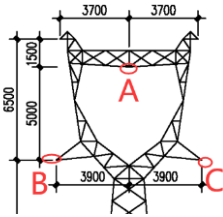
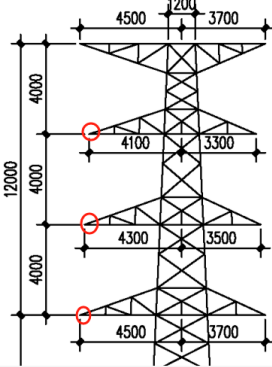
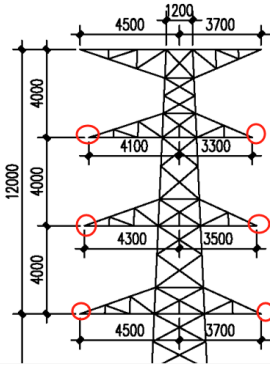


图3-6 磁场向量图

3.2.2 计算参数选取

本项目拟建 110kV 架空输电线路架设方式有同塔双回架设、双回杆塔单边架线和单回架设，因此本次以同塔双回同相序、同塔双回逆相序、双回杆塔单边架线、单回架设方式预测，单回架设杆塔型号采用对周围电磁环境影响最大的直线塔进行预测，双回路杆塔选择唯一的杆塔进行预测，计算参数见表 3.2-1。

表 3.2-1 本项目架设类型及计算参数

线路类型	110kV 单回架设线路	110kV 双回杆塔单边架线 ^[2]	110kV 同塔双回架设线路	
导线型号	1×JL/G1A-240/30	1×JL/G1A-240/30	1×JL/G1A-240/30	
单根导线最小外径 (mm)	21.6	21.6	21.6	
分裂导线间距 (mm)	/	/	/	
计算电流	**A (70℃)	**A (70℃)	**A (70℃)	
导线排列	三角排列	单边垂直排列	双回垂直排列	
			同相序	逆相序
相序排列	A B C	A B C	A A B B C C	A C B B C A
相间距及导线架设位置				
导线对地高度 (m) [1]	6、7	6、7、13	6、7、13	
预测杆塔类型	**	**	**	

*注：[1]根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)，110kV 输电线路经过耕地、园地、道路等场所与经过电磁环境敏感目标时导线对地面的最小距离 6m 和 7m，因此导线计算高度选取 6m、7m，并考虑本项目线路经过电磁环境敏感目标时的最低导线高度。

[2]本项目 110kV 双回杆塔单边架线方式中本期新建导线位于左侧（横档长的一侧）。

3.2.3 工频电场、工频磁场计算结果

本项目 110kV 单回架空、双回杆塔单边架线、同塔双回架空输电线路工频电场强度计算结果见表 3.2-2，本项目 110kV 单回架空、双回杆塔单边架线、同塔双回架空输电线路工频磁感应强度计算结果见表 3.2-3。

表 3.2-2 本项目单回、同塔双回架空输电线路工频电场强度计算结果（单位：V/m）

距线路走廊中心距离位置 (m)	单回架设		双回杆塔单边架线			同塔双回架设（同相序）			同塔双回架设（逆相序）		
	6m	7m	6m	7m	13m	6m	7m	13m	6m	7m	13m
-50	33.7	33.6	47.8	46.4	36.0	74.1	72.2	58.1	16.3	15.9	14.2
-45	41.2	41.2	57.6	55.3	40.0	88.3	85.4	64.8	20.0	19.2	16.0
-40	51.6	51.7	70.0	66.4	43.2	106.5	101.8	70.7	24.7	23.1	17.7
-35	66.7	67.0	85.8	79.8	43.7	129.2	121.4	73.5	30.4	27.5	19.5
-30	89.8	90.8	104.3	93.9	37.6	156.2	142.9	68.2	36.2	30.5	24.6
-25	128.9	132.1	121.1	102.0	22.7	182.3	158.5	47.4	37.3	26.6	44.5
-20	207.2	215.3	115.1	80.9	68.9	183.6	140.8	69.6	21.9	26.3	100.1
-15	406.0	419.3	90.3	116.9	215.4	106.8	101.3	245.8	149.4	184.2	216.6
-10	1037.5	978.9	748.2	728.1	453.8	742.9	748.0	570.2	801.6	754.6	381.9
-9	1275.4	1162.4	1028.3	945.4	502.3	1044.6	991.3	645.9	1061.8	948.9	408.7
-8	1558.4	1364.0	1361.5	1185.2	545.9	1408.1	1266.0	720.6	1367.9	1158.7	428.1
-7	1871.1	1566.2	1720.9	1424.0	581.6	1808.8	1550.6	791.8	1691.2	1359.0	437.5
-6	2169.8	1736.5	2044.3	1623.0	606.6	2188.0	1809.4	856.7	1968.3	1510.0	435.1
-5	2376.2	1830.9	2240.7	1736.4	618.9	2457.8	1999.8	913.1	2107.4	1565.6	420.2
-4	2398.8	1808.0	2235.2	1731.9	617.3	2547.6	2093.0	959.2	2035.5	1495.3	394.2
-3	2195.3	1654.7	2028.5	1609.8	601.8	2466.3	2095.0	994.2	1759.6	1306.6	361.3
-2	1822.5	1406.6	1696.4	1403.4	573.8	2306.1	2046.6	1017.7	1378.7	1054.6	329.2
-1	1433.1	1155.9	1330.6	1158.6	535.4	2181.4	2001.1	1029.9	1061.5	846.2	307.7
0	1253.9	1043.2	993.1	914.5	489.4	2168.6	1996.2	1031.0	1025.7	822.9	305.6
1	1433.1	1155.9	711.1	694.5	438.7	2275.1	2035.7	1021.0	1303.4	1005.0	323.7
2	1822.5	1406.6	489.2	508.8	386.2	2436.8	2087.6	999.8	1687.4	1258.7	354.6
3	2195.3	1654.7	322.0	358.9	334.1	2543.0	2099.8	967.1	1994.6	1466.0	388.0
4	2398.8	1808.0	202.3	242.2	284.2	2491.3	2026.6	923.2	2111.1	1562.1	415.8

5	2376.2	1830.9	126.0	155.2	237.7	2253.6	1854.3	868.7	2010.2	1530.1	433.1
6	2169.8	1736.5	94.2	96.6	195.4	1888.9	1605.8	805.4	1753.0	1394.6	438.0
7	1871.1	1566.2	97.9	69.2	157.6	1486.6	1323.0	735.2	1432.7	1200.6	430.9
8	1558.4	1364.0	113.5	71.0	124.5	1112.8	1044.2	661.0	1119.9	990.2	413.3
9	1275.4	1162.4	128.0	84.6	96.0	798.0	793.6	585.3	849.4	791.5	387.8
10	1037.5	978.9	138.5	98.1	72.0	548.6	581.8	510.7	630.8	618.3	356.9
15	406.0	419.3	144.8	122.7	27.3	117.5	82.5	207.4	108.1	141.6	193.2
20	207.2	215.3	122.6	110.8	46.9	187.3	148.2	55.4	24.6	19.8	87.8
25	128.9	132.1	99.1	92.6	52.8	178.8	157.1	51.7	37.9	28.1	39.6
30	89.8	90.8	79.7	75.9	50.9	151.6	139.5	70.0	35.4	30.3	23.2
35	66.7	67.0	64.7	62.4	46.4	125.2	118.1	73.4	29.5	26.8	19.2
40	51.6	51.7	53.2	51.8	41.2	103.3	98.9	69.9	23.9	22.5	17.4
45	41.2	41.2	44.3	43.4	36.2	85.8	83.1	63.7	19.3	18.6	15.7
50	33.7	33.6	37.4	36.7	31.8	72.1	70.3	57.1	15.8	15.5	14.0

表 3.2-3 本项目单回、同塔双回架空输电线路工频磁感应强度计算结果 (单位: μT)

距线路走廊中心距离位置 (m)	单回架设		双回杆塔单边架线			同塔双回架设 (同相序)			同塔双回架设 (逆相序)		
	6m	7m	6m	7m	13m	6m	7m	13m	6m	7m	13m
-50	0.307	0.306	0.294	0.292	0.274	0.510	0.506	0.477	0.089	0.089	0.084
-45	0.379	0.376	0.368	0.364	0.336	0.628	0.622	0.578	0.121	0.120	0.111
-40	0.478	0.474	0.471	0.465	0.420	0.792	0.782	0.714	0.169	0.167	0.151
-35	0.622	0.616	0.624	0.614	0.538	1.027	1.012	0.900	0.247	0.243	0.212
-30	0.842	0.830	0.862	0.842	0.707	1.383	1.355	1.160	0.380	0.372	0.309
-25	1.201	1.177	1.258	1.217	0.956	1.953	1.897	1.533	0.628	0.607	0.467
-20	1.844	1.788	1.976	1.879	1.324	2.936	2.809	2.069	1.136	1.077	0.734
-15	3.160	2.997	3.424	3.150	1.852	4.786	4.446	2.812	2.314	2.119	1.184
-10	6.397	5.730	6.675	5.701	2.487	8.476	7.378	3.684	5.456	4.638	1.874
-9	7.541	6.618	7.695	6.414	2.602	9.508	8.108	3.845	6.570	5.452	2.033
-8	8.936	7.650	8.830	7.159	2.703	10.573	8.812	3.991	7.902	6.379	2.192
-7	10.592	8.811	10.002	7.874	2.786	11.542	9.407	4.118	9.422	7.386	2.348
-6	12.450	10.049	11.037	8.462	2.846	12.187	9.777	4.224	11.011	8.402	2.495
-5	14.323	11.260	11.678	8.808	2.878	12.234	9.812	4.306	12.443	9.322	2.628
-4	15.914	12.311	11.710	8.828	2.881	11.532	9.477	4.366	13.471	10.045	2.742
-3	16.973	13.095	11.127	8.520	2.855	10.241	8.869	4.406	14.008	10.523	2.832
-2	17.486	13.585	10.134	7.962	2.801	8.818	8.209	4.430	14.180	10.785	2.894
-1	17.650	13.832	8.987	7.268	2.723	7.827	7.760	4.441	14.194	10.894	2.928
0	17.677	13.904	7.861	6.534	2.626	7.727	7.715	4.442	14.192	10.903	2.931
1	17.650	13.832	6.842	5.825	2.514	8.567	8.094	4.433	14.189	10.817	2.904
2	17.487	13.585	5.954	5.174	2.392	9.950	8.733	4.412	14.065	10.591	2.846
3	16.973	13.095	5.194	4.592	2.265	11.310	9.371	4.376	13.617	10.160	2.762
4	15.915	12.312	4.548	4.080	2.136	12.154	9.773	4.320	12.687	9.485	2.652

5	14.324	11.261	4.001	3.633	2.009	12.252	9.813	4.242	11.319	8.598	2.523
6	12.451	10.050	3.536	3.244	1.885	11.705	9.503	4.141	9.740	7.592	2.378
7	10.593	8.812	3.139	2.906	1.765	10.780	8.944	4.018	8.193	6.576	2.224
8	8.936	7.650	2.800	2.612	1.652	9.721	8.253	3.875	6.819	5.629	2.065
9	7.542	6.619	2.509	2.356	1.545	8.676	7.523	3.717	5.662	4.791	1.905
10	6.398	5.731	2.257	2.132	1.445	7.714	6.813	3.548	4.712	4.072	1.749
15	3.161	2.998	1.408	1.357	1.040	4.399	4.113	2.680	2.045	1.887	1.096
20	1.845	1.789	0.950	0.926	0.765	2.737	2.627	1.970	1.026	0.977	0.681
25	1.201	1.177	0.679	0.666	0.578	1.841	1.791	1.463	0.577	0.559	0.436
30	0.842	0.831	0.507	0.500	0.449	1.315	1.290	1.112	0.353	0.346	0.290
35	0.622	0.616	0.393	0.388	0.356	0.983	0.969	0.866	0.231	0.228	0.201
40	0.478	0.475	0.312	0.310	0.289	0.761	0.753	0.689	0.160	0.158	0.144
45	0.379	0.377	0.254	0.252	0.238	0.607	0.601	0.560	0.115	0.114	0.106
50	0.308	0.306	0.211	0.210	0.200	0.494	0.491	0.463	0.085	0.085	0.080

本项目单回架设输电线路工频电场强度预测结果趋势图见图 3-7，本项目双回杆塔单边架线输电线路工频电场强度预测结果趋势图见图 3-8，本项目同塔双回架设（同相序）输电线路工频电场强度预测结果趋势图见图 3-9，本项目同塔双回架设（逆相序）输电线路工频电场强度预测结果趋势图见图 3-10，本项目单回架设输电线路工频磁感应强度预测结果趋势图见图 3-11，本项目双回杆塔单边架线输电线路工频磁感应强度预测结果趋势图见图 3-12，本项目同塔双回架设（同相序）输电线路工频磁感应强度预测结果趋势图见图 3-13，本项目同塔双回架设（逆相序）输电线路工频磁感应强度预测结果趋势图见图 3-14。

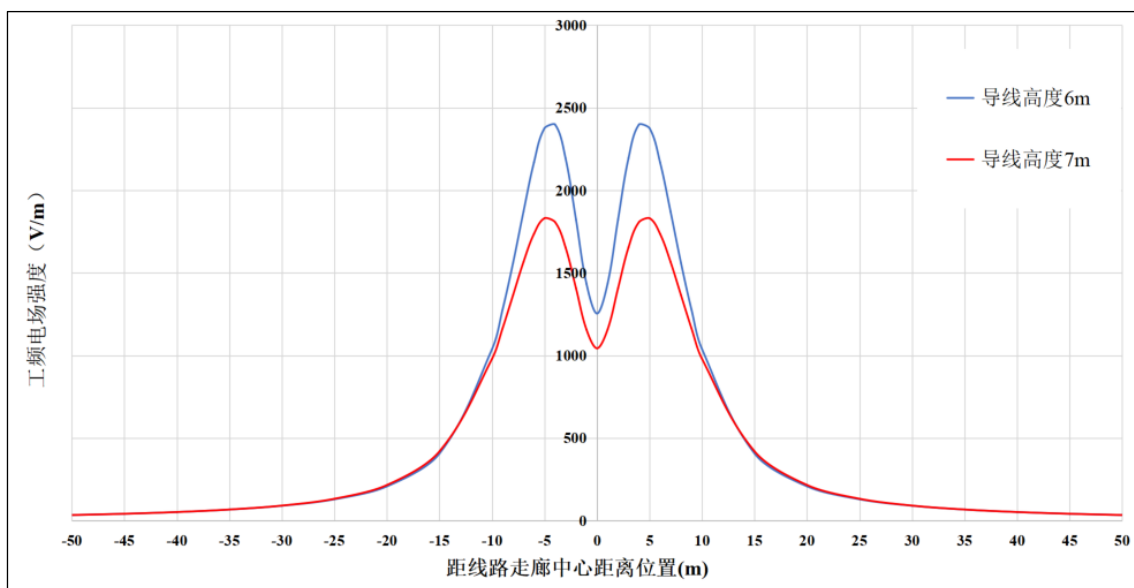


图 3-7 本项目单回架设输电线路工频电场强度预测结果趋势图

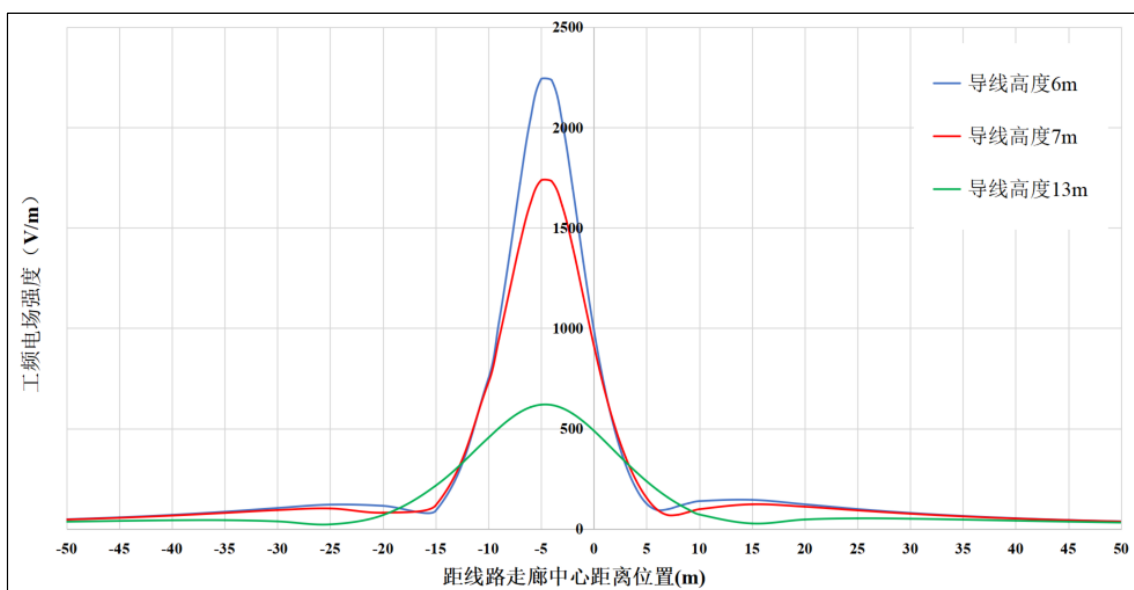


图 3-8 本项目双回杆塔单边架线输电线路工频电场强度预测结果趋势图

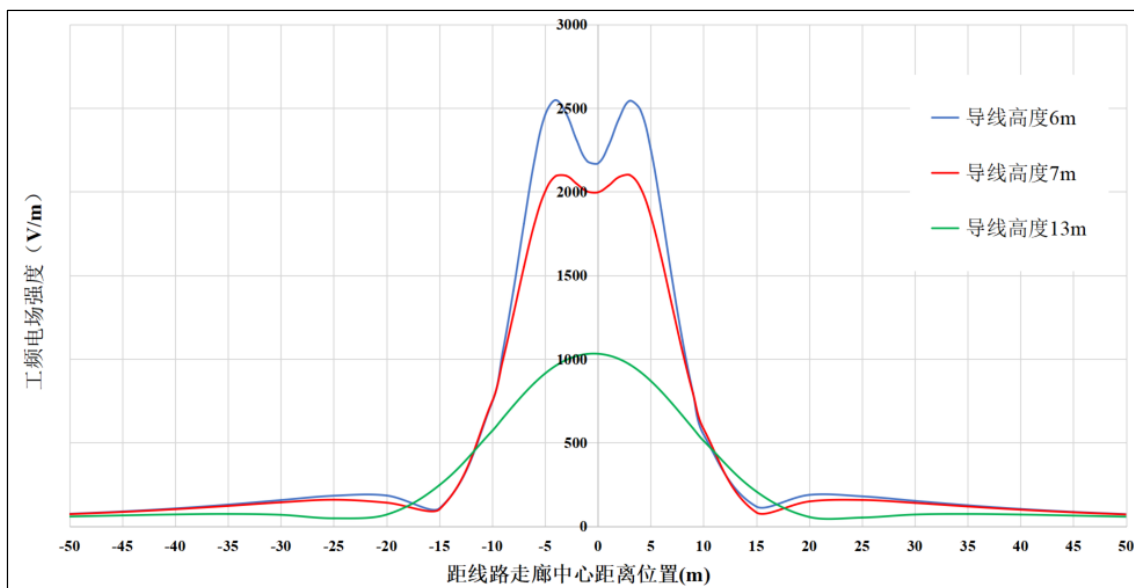


图 3-9 本项目同塔双回架设（同相序）输电线路工频电场强度预测结果趋势图

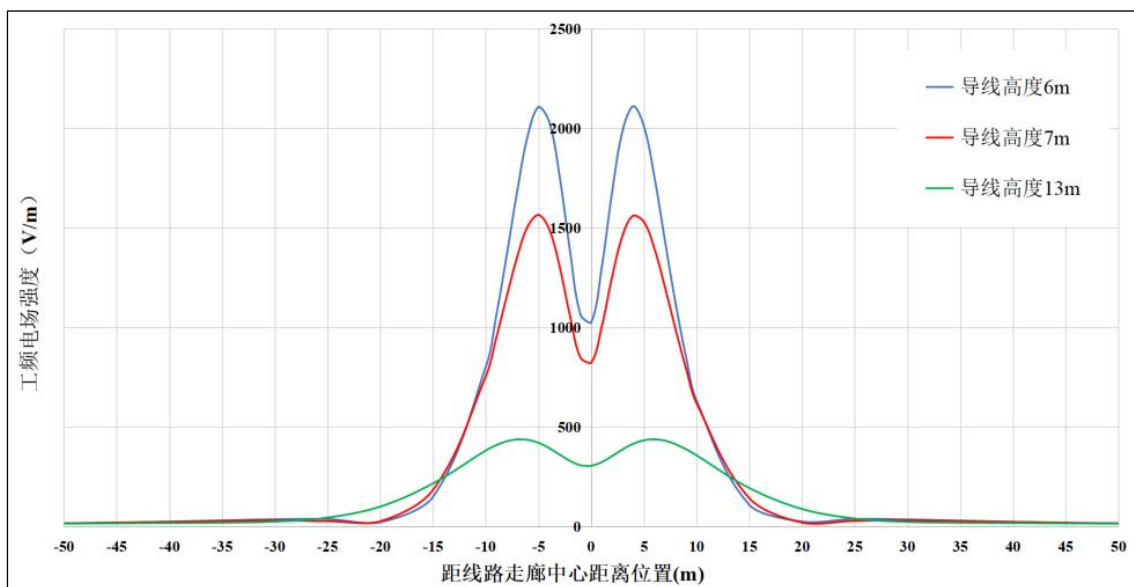


图 3-10 本项目同塔双回架设（逆相序）输电线路工频电场强度预测结果趋势图

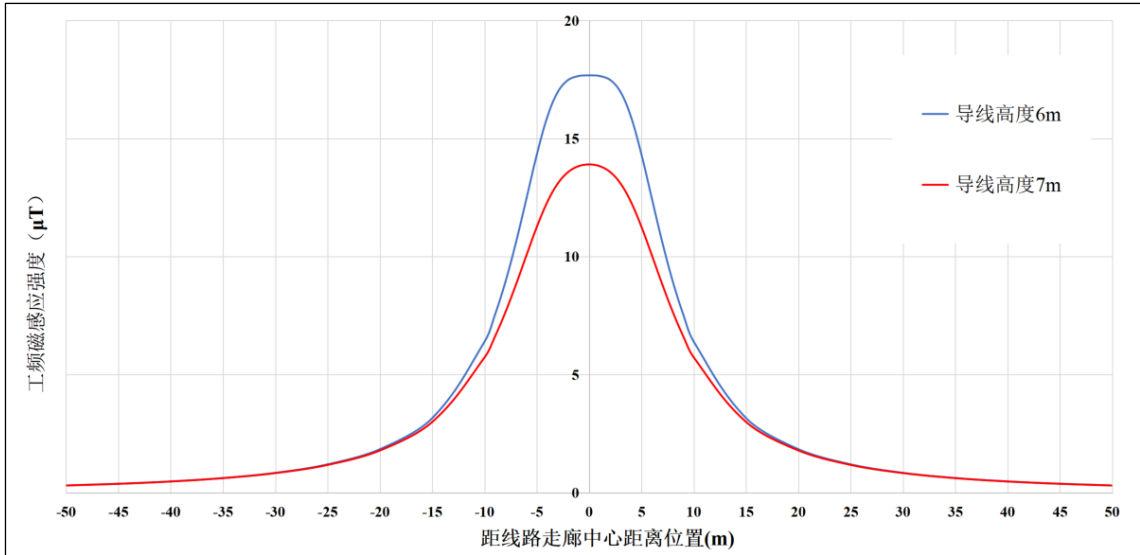


图 3-11 本项目单回架设输电线路工频磁感应强度预测结果趋势图

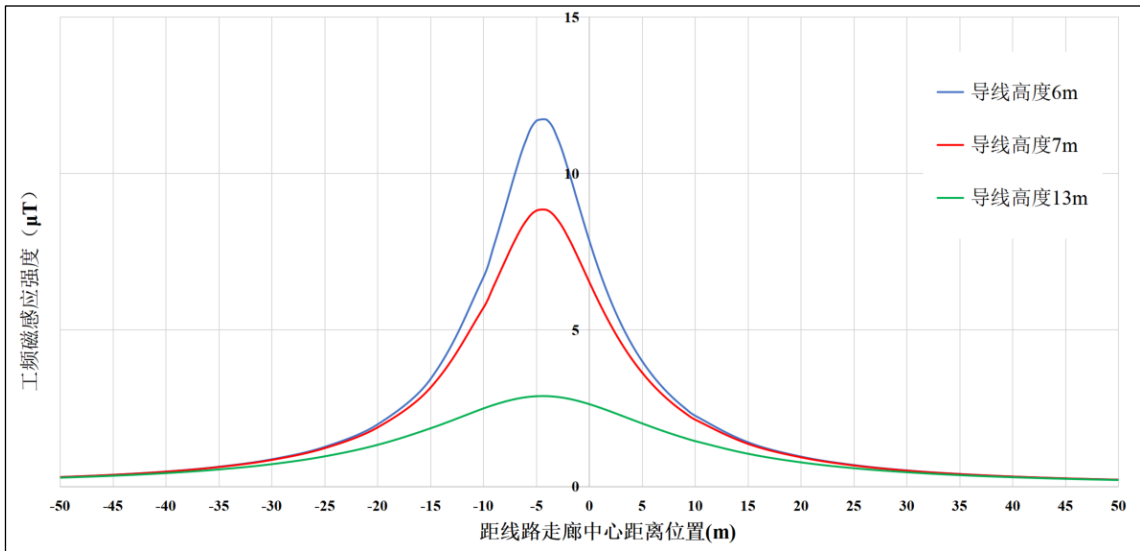


图 3-12 本项目双回杆塔单边架线输电线路工频磁感应强度预测结果趋势图

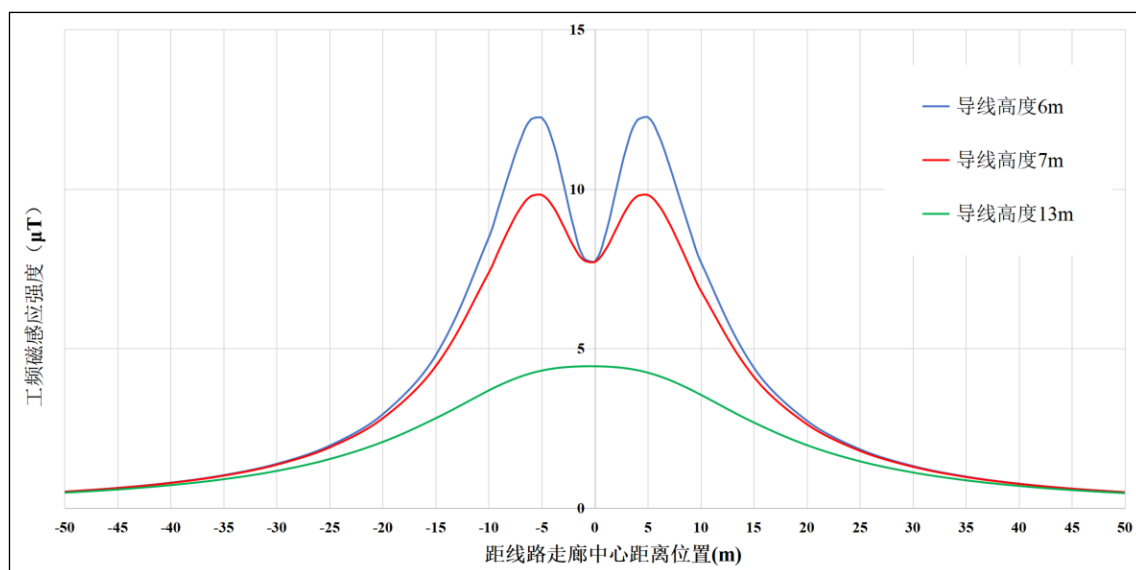


图 3-13 本项目同塔双回架设（同相序）输电线路工频磁感应强度预测结果趋势图

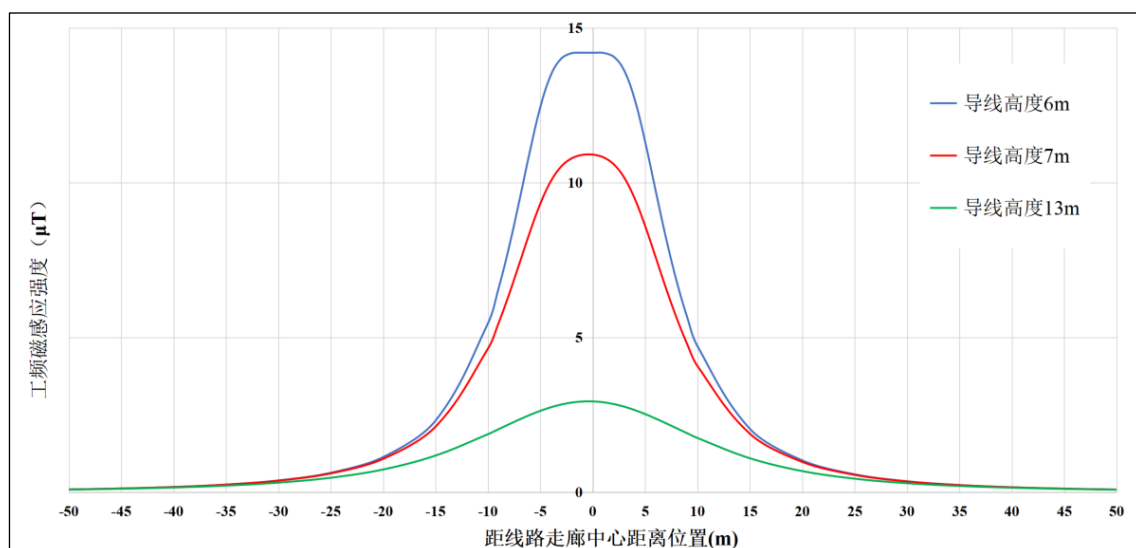


图 3-14 本项目同塔双回架设（逆相序）输电线路工频磁感应强度预测结果趋势图

本项目 110kV 单回架空线路导线高度 7m 时线路周围工频电场强度等值线图见图 3-15、工频磁感应强度等值线图见图 3-16，本项目 110kV 双回杆塔单边架线线路导线高度 7m 时线路周围工频电场强度等值线图见图 3-17、工频磁感应强度等值线图见图 3-18，本项目 110kV 同塔双回架设（同相序）线路导线高度 7m 时线路周围工频电场强度等值线图见图 3-19、工频磁感应强度等值线图见图 3-20、本项目 110kV 同塔双回架设（逆相序）线路导线高度 7m 线路周围工频电场强度等值线图见图 3-21、工频磁感应强度等值线图见图 3-22。

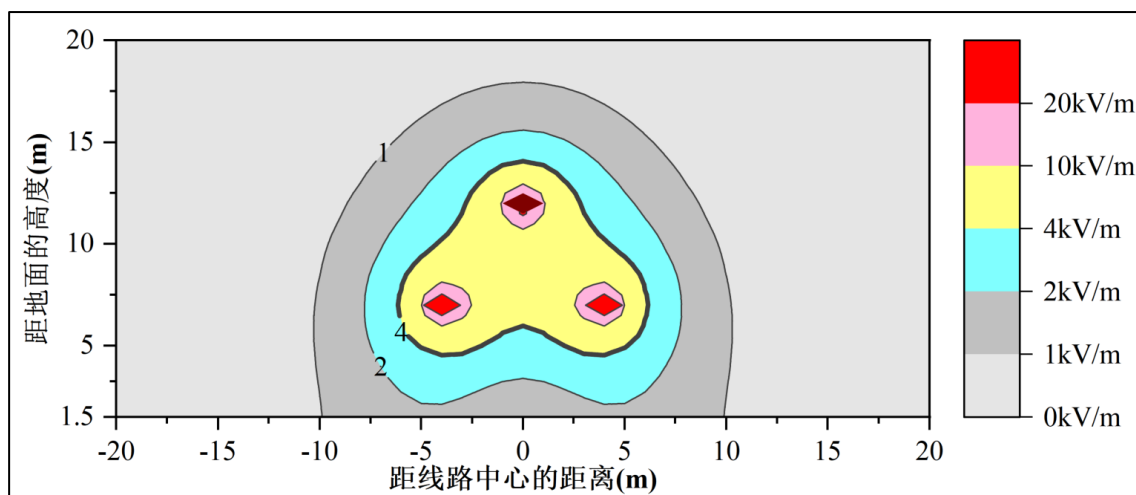


图 3-15 本项目单回导线高度 7m 线路周围工频电场强度等值线图

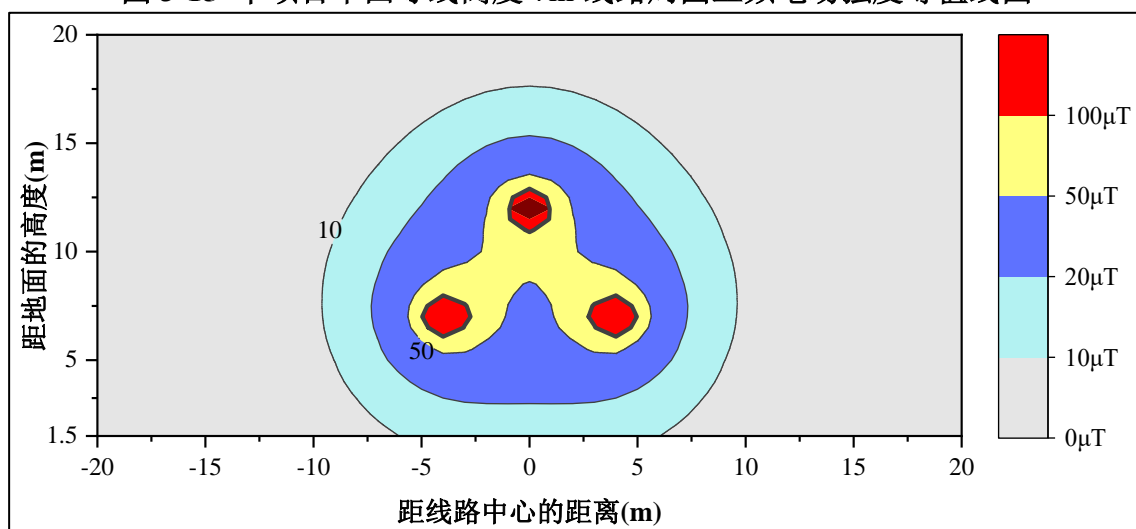


图 3-16 本项目单回导线高度 7m 线路周围工频磁感应强度等值线图

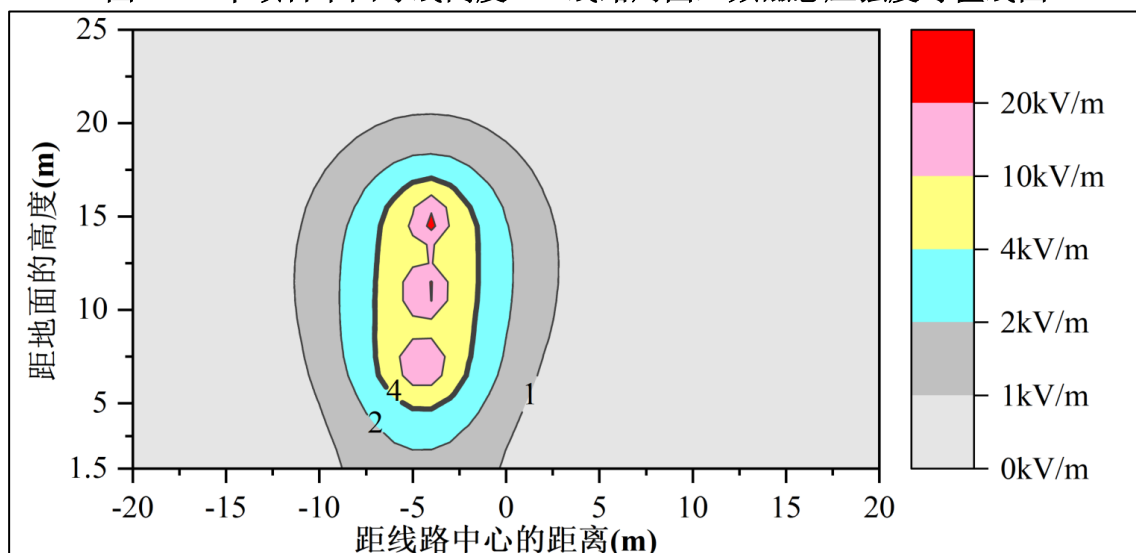


图 3-17 本项目双回杆塔单边架线导线高度 7m 时线路周围工频电场强度等值线图

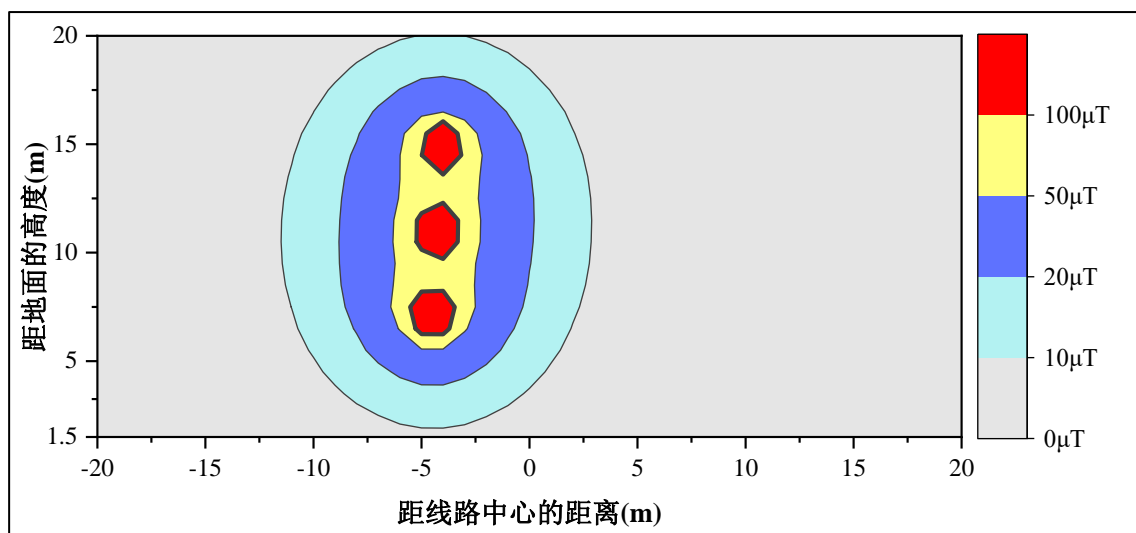


图 3-18 本项目双回杆塔单边架线导线高度 7m 时线路周围工频磁感应强度等值线图

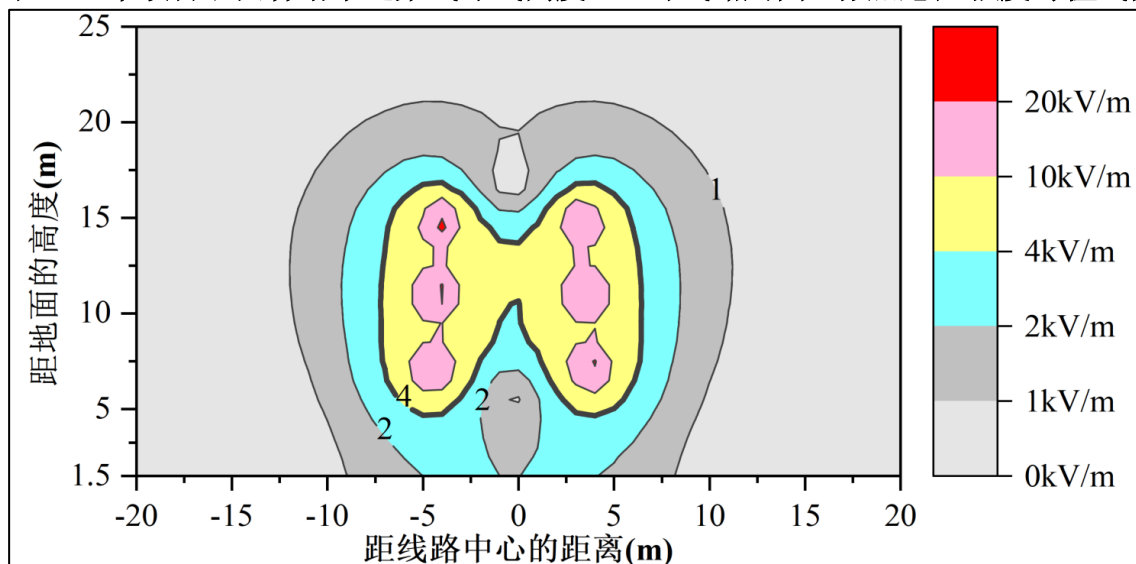


图 3-19 本项目双回（同相序）导线高度 7m 线路周围工频电场强度等值线图

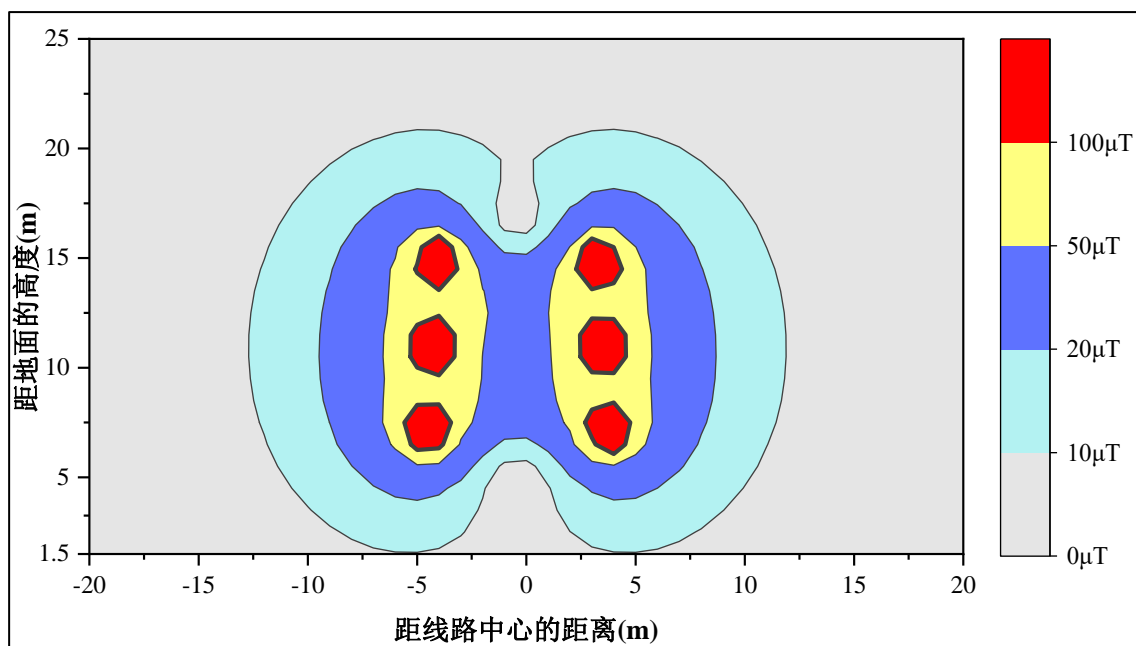


图 3-20 本项目双回（同相序）导线高度 7m 线路周围工频磁感应强度等值线图

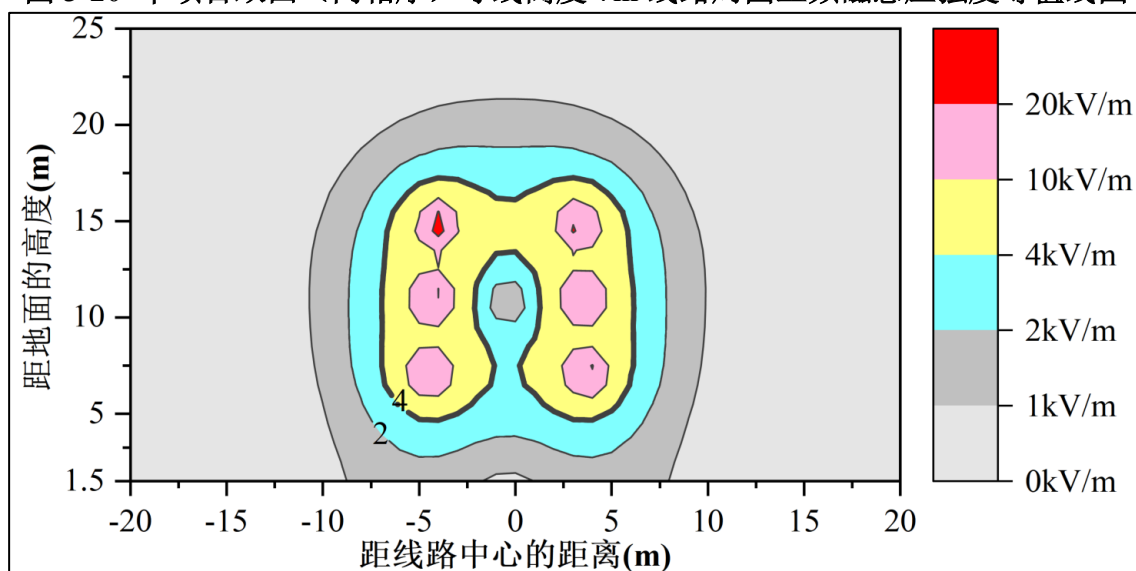


图 3-21 本项目双回（逆相序）导线高度 7m 线路周围工频电场强度等值线图

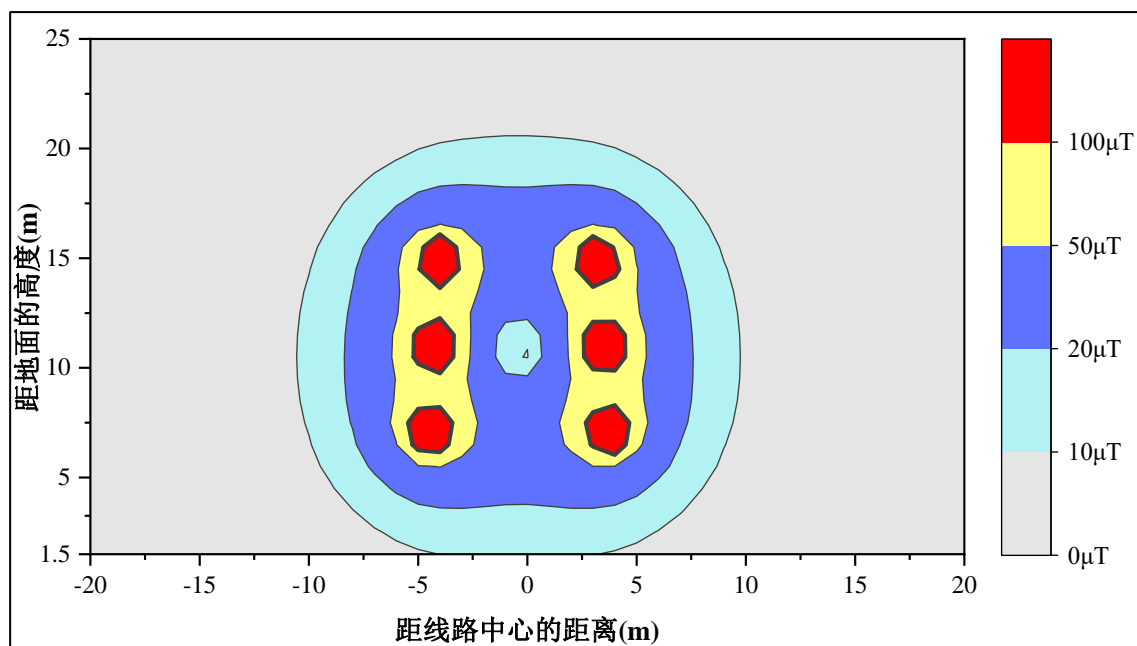


图 3-22 本项目双回（逆相序）导线高度 7m 线路周围工频磁感应强度等值线图

本项目架空线路沿线敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度预测结果详见表 3.2-4。

表 3.2-4 本项目电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度预测结果

本项目双回杆塔单边架线段本期电磁环境敏感目标预测（导线对地高度 13m）							
敏感目标名称	房屋类型	距线路边导线距离 (m)	预测点位置 (距地面/m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)		
关西村**闲置集装箱活动房*	1 层平顶（屋顶不上人）	约 3	1.5	563.8	2.745		
本项目双回杆塔单边架线段远景（双回）电磁环境敏感目标预测（导线对地高度 13m）							
敏感目标名称	房屋类型	距线路边导线距离 (m)	预测点位置 (距地面/m)	同相序		逆相序	
				工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
关西村**闲置集装箱活动房*	1 层平顶（屋顶不上人）	约 3	1.5	756.2	4.055	432.8	2.270
本项目单回架设段电磁环境敏感目标预测（导线对地高度 7m）							
敏感目标名称	房屋类型	距线路边导线距离 (m)	预测点位置 (距地面/m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)		
关西村溪垅**号闲置厂房	1 层尖顶	约 27	1.5 (1 层)	85.1	0.779		
关西村**养殖看护房	1 层平顶（屋顶可上人）	约 30	1.5 (1 层)	70.9	0.651		
			4.5 (1 层屋顶)	70.4	0.670		

寿山乡**茶园工具用房	1层平顶（屋顶不上人）	约 3	1.5（1层）	1566.2	8.811
上仓村上仓**号民房	1-2层尖顶	约 7	1.5（1层）	820.7	4.980
			4.5（2层）	848.7	6.421
上仓村上仓**号民房（闲置）	1-2层尖顶	约 30	1.5（1层）	70.9	0.651
			4.5（2层）	70.4	0.670
上仓村上仓**民房	2-3层平顶（屋顶可上人）	约 25	1.5（1层）	97.2	0.886
			4.5（2层）	96.4	0.921
			7.5（3层）	94.8	0.936
			11.5（3层屋顶）	91.0	0.926

*注：关西村闲置集装箱活动房位于本期架线侧。

（1）理论预测结果显示，同塔双回架设、双回杆塔单边架线和单回架设线路在导线高度不变时，工频电场强度、工频磁感应强度一般在边导线附近达到最大值，随后随着距离边导线地面投影越远，工频电场强度、工频磁感应强度总体上越低。

（2）由表3.2-2预测结果可知：

①对于本项目110kV线路单回路架设段，当导线高6m时，地面1.5m高度处的工频电场强度最大值为2398.8V/m，出现距走廊中心线4m处，能满足线路下耕地等场所工频电场强度限值10kV/m的要求；当导线高7m时，地面1.5m高度处的工频电场强度最大值为1830.9V/m，出现距走廊中心线5m处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值4000V/m标准要求。

②对于本项目110kV双回杆塔单边架线段，当导线高6m时，地面1.5m高度处的工频电场强度最大值为2240.7V/m，出现距走廊中心线-5m（挂线侧）处，能满足线路下耕地等场所工频电场强度限值10kV/m的要求；当导线高7m时，地面1.5m高度处的工频电场强度最大值为1736.4V/m，出现距走廊中心线-5m（挂线侧）处，当导线高13m时，地面1.5m高度处的工频电场强度最大值为618.9V/m，出现距走廊中心线-5m（挂线侧）处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值4000V/m标准要求。

③对于本项目110kV线路双回路架设段，当导线采用同相序排列且导线高6m时，地面1.5m高度处的工频电场强度最大值为2547.6V/m，出现距走廊中心线-4m处（杆塔横档长的一侧）；当导线采用逆相序排列且导线高6m时，地面1.5m高度处的工频电场强度最大值为2111.1V/m，出现距走廊中心线4m处（杆塔横档短的一侧），均能满足线路下耕地等场所工频电场强度限值10kV/m的要求；当导线采用同相序排列且导线高7m时，

地面1.5m高度处的工频电场强度最大值为2099.8V/m，出现距走廊中心线3m处（杆塔横档短的一侧），当导线采用逆相序排列且导线高7m时，地面1.5m高度处的工频电场强度最大值为1565.6V/m，出现距走廊中心线-5m处（杆塔横档长的一侧），均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值4000V/m标准要求；当导线采用同相序排列且导线高13m时，地面1.5m高度处的工频电场强度最大值为1031.0V/m，出现在走廊中心线正下方，当采用逆相序导线高13m时，地面1.5m高度处的工频电场强度最大值为438.0V/m，出现距走廊中心线6m处（杆塔横档短的一侧），均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中4000V/m公众曝露控制限值要求。

（3）由表3.2-3预测结果可知：

①对于本项目单回架空线路，当导线高6m，地面1.5m高度处的工频磁感应强度最大值为17.677 μ T，出现在走廊中心线正下方；当导线高7m，地面1.5m高度处的工频磁感应强度最大值为13.904 μ T，出现在走廊中心线正下方；均能满足100 μ T公众曝露控制限值要求。

②对于本项目110kV双回杆塔单边架线段，当导线高6m时，地面1.5m高度处的工频磁感应强度最大值为11.710 μ T，出现距走廊中心线-4m处（挂线侧）；当导线高7m时，地面1.5m高度处的工频磁感应强度最大值为8.828 μ T，出现距走廊中心线-4m处（挂线侧），当导线高13m时，地面1.5m高度处的工频磁感应强度最大值为2.881 μ T，出现距走廊中心线-4m处（挂线侧）；均已满足100 μ T公众曝露控制限值要求。

③对于本项目双回架空线路段，当采用同相序导线高6m，地面1.5m高度处的工频磁感应强度最大值为12.252 μ T，出现距走廊中心线5m处（杆塔横档短的一侧）；当采用逆相序导线高6m，地面1.5m高度处的工频磁感应强度最大值为14.194 μ T，出现距走廊中心线-1m处（杆塔横档长的一侧）；当采用同相序导线高7m，地面1.5m高度处的工频磁感应强度最大值为9.813 μ T，出现距走廊中心线5m处（杆塔横档短的一侧）；当采用逆相序导线高7m，地面1.5m高度处的工频磁感应强度最大值为10.903 μ T，出现在走廊中心线正下方；当采用同相序导线高13m，地面1.5m高度处的工频磁感应强度最大值为4.442 μ T，出现在走廊中心线正下方；当采用逆相序导线高13m，地面1.5m高度处的工频磁感应强度最大值为2.931 μ T，出现在走廊中心线正下方；均满足100 μ T公众曝露控制限值要求。

（4）由表3.2-4预测结果可知，本项目110kV架空线路沿线电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度的预测值能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）

中的公众曝露控制限值要求。

(5) 预测结果表明：

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

②当110kV单回、双回杆塔单边架线、双回架空线路经过电磁环境敏感目标时，导线的最低对地高度不小于7m，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中电场强度4000V/m、磁感应强度100 μ T的公众曝露控制限值要求。

4 电磁环境保护措施

4.1 变电站电磁环境保护措施

本项目关西220kV变电站前期已将主变及电气设备合理布局，本期扩建间隔采用GIS布置，同时保证导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置，降低静电感应的影

4.2 输电线路电磁环境保护措施

(1) 提高导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置，降低输电线路对周围电磁环境的影响。

(2) 架空线路严格按照以下要求的高度架设，确保线路周围及环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足相应的限值要求：

①当110kV单回、双回杆塔单边架线、双回架空线路经过耕地、园地、道路等场所时，线路导线的最低对地高度不小于6m。

②当110kV单回、双回杆塔单边架线、双回架空线路经过电磁环境敏感目标时，导线的最低对地高度不小于7m。

(3) 架空线路沿线应给出警示和防护指示标志。

5 电磁评价结论

(1) 项目概况

福州晋安关西-寿山 110 千伏线路工程包括关西 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程、关西~寿山 110kV 线路工程。

①关西 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

本期在关西 220kV 变电站 110kV 配电装置区预留出线间隔处扩建一个至寿山 110kV 变电站出线间隔。

②关西~寿山 110kV 线路工程

本期新建架空线路 1 回，新建线路路径长约 14.4km，其中利用已有双回路杆塔补挂 1 回导线段路径长约 0.045km，新建双回杆塔单边挂设导线段路径长约 0.04km，新建单回架空线路段路径长约 14.315km。

架空线路导线型号为 1×JL/G1A-240/30 型钢芯铝绞线。

(2) 电磁环境质量现状

现状监测结果表明，所有测点测值均能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

(3) 电磁环境影响评价

通过类比监测分析，本项目关西 220kV 变电站扩建间隔建成投运后，变电站周围的工频电场、工频磁场能够满足相关的公众曝露控制限值要求；通过模式预测，通过模式预测，本项目架空线路建成投运后周围及敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度也能够满足相关的标准限值。

(4) 电磁环境保护措施

1) 本项目关西220kV变电站前期已将主变及电气设备合理布局，本期扩建间隔采用GIS布置，同时保证导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置，降低静电感应的影响。

2) 提高导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置，降低输电线路对周围电磁环境的影响。

3) 架空线路严格按照以下要求的高度架设，确保线路周围及环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足相应的限值要求：

①当110kV单回、双回杆塔单边架线、双回架空线路经过耕地、园地、道路等场所时，线路导线的最低对地高度不小于6m。

②当110kV单回、双回杆塔单边架线、双回架空线路经过电磁环境敏感目标时，导线的最低对地高度不小于7m。

4) 架空线路沿线应给出警示和防护指示标志。

(5) 电磁专题评价结论

综上所述，福州晋安关西-寿山 110 千伏线路工程在认真落实电磁环境保护措施后，工频电场、工频磁场对周围环境的影响较小，投入运行后对周围环境及敏感目标的影响符合相应评价标准。

福州晋安关西-寿山 110 千伏线路工程 生态专题评价

1 前言

1.1 任务由来

福州晋安关西-寿山 110 千伏线路工程包括关西 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程、关西~寿山 110kV 线路工程。

根据《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启动“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207号），并通过福州市晋安区、闽侯县自然资源和规划局矢量数据对比，本项目拟建110kV架空线路两次一档跨越敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，跨越段路径累计长度约0.28km，无新建杆塔。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目跨越敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线属于生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）“B.2.1专题评价”，进入生态敏感区时，应设生态专题评价，因此本项目设置生态专题评价。

在收集和工程资料、生态保护红线资料等相关资料，并实地勘察的基础上，江苏辐环环境科技有限公司编制完成了《福州晋安关西-寿山110千伏线路工程生态专题评价》。

1.2 编制依据

- (1)《中华人民共和国环境保护法》（修订版），2015年1月1日起施行
- (2)《中华人民共和国森林法》（修订版），2020年7月1日起施行
- (3)《中华人民共和国野生动物保护法》（2018 修改版），2018年10月26日起实施
- (4)《中华人民共和国水土保持法》（修订版），2011年3月1日起施行
- (5)《中华人民共和国水污染防治法》（2017年修正版），2018年1月1日起施行
- (6)《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日修订）
- (7)《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》，中共中央办公厅、国务院办公厅印发，2019年11月1日
- (8)《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财〔2018〕86号），生态环境部，2018年08月30日
- (9)中共中央办公厅 国务院办公厅印发《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》
- (10)《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的

通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号），自然资源部，2022年08月16日

（11）《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），自然资源部，2022年10月14日

（12）《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（闽政〔2020〕12号）

（13）《福建省自然资源厅福建省生态环境厅福建省林业局关于进一步加强生态保护红线监管的通知(试行)》（闽自然资发〔2023〕56号），福建省自然资源厅、福建省生态环境厅、福建省林业局，2023年9月26日

（14）《福建省生态环境保护条例》，福建省人民代表大会常务委员会公告〔十三届〕第六十九号，2022年5月1日起施行

（15）《福建省生态公益林条例》，福建省人民代表大会常务委员会，2018年11月1日起实施

（16）《福州市人民政府关于实施“三线一单”生态分区管控的通知》（榕政综〔2021〕178号）

1.3 评价等级、评价范围及评价时段

1.3.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022):“6.1.2 涉及生态保护红线时,评价等级不低于二级”、“6.1.6 线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区,在生态敏感区范围内无永久、临时占地时,评价等级可下调一级”;本项目关西 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程评价范围内不涉及生态敏感区,拟建 110kV 架空线路一档跨越生态敏感区(敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线),生态敏感区范围内无永久、临时占地;因此判定本项目生态影响评价等级为三级。

1.3.2 评价因子

表 1.3-1 生态影响因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	直接生态影响	短期、可逆	弱
生境	生境面积、质量、连通性等	直接生态影响	短期、可逆	弱
生物群落	物种组成、群落结构等	直接生态影响	短期、可逆	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	直接生态影响	短期、可逆	弱
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	直接生态影响	短期、可逆	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	直接生态影响	短期、可逆	弱
自然景观	景观多样性、完整性等	直接生态影响	长期	弱

1.3.3 评价范围

变电站:围墙外 500m 范围内。

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。

1.3.4 评价时段

本项目评价时段包括施工期和运行期,重点评价施工期。

1.4 生态保护目标

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022),本项目关西220kV变电站110kV间隔扩建工程评价范围内不涉及生态保护目标;本项目拟建110kV架空线路

跨越生态敏感区（敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线）、穿越省级二级公益林、穿越福建寿山国家矿山公园红寮园区的外围生态环境保护区。

本项目涉及生态保护红线一览表见表1.4-1，本项目涉及省级二级公益林及福建寿山国家矿山公园一览表见表1.4-2。

表1.4-1 本项目输电线路与生态保护红线关系一览表

序号	生态保护红线名称	保护级别及审批情况	所属行政区	与本项目位置关系	保护重点
1	敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	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	福建省福州市晋安区	两次一档跨越敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，跨越段路径累计长度约0.28km，无新建杆塔	水源涵养与生物多样性维护

表1.4-2 本项目输电线路与其他生态保护目标关系一览表

序号	环境敏感区名称	级别	审批情况	分布及规模	保护范围	功能区划	具体保护对象	与建设项目的 位置关系
1	省级二级公益林	省级	/	输电线路沿线成片分布	与分布范围一致	/	林地	穿越省级二级公益林，进入段路径累计长度约2.83km
2	福建寿山国家矿山公园	国家级	2005年8月原国土资源部	根据《福建寿山国家矿山公园总体规划图（分级保护区）》，福建寿山国家矿山公园由寿山、日溪、红寮、岭头和桂湖五个园区组成，总面积202.57km ²	与分布范围一致	/	矿业遗迹	拟建110kV架空线路穿越福建寿山国家矿山公园红寮园区的外围生态环境保护区内，路径长度约3.1km；距离福建寿山国家矿山公园红寮园区寿山溪漂流二级保护区约410m

2 总论

2.1 建设必要性

寿山 110kV 变电站位于福州市晋安区寿山乡红寮村，主要承担日溪乡、寿山乡和宦溪镇桂湖片区的供电。目前寿山 110kV 变电站仅由 T 接至华林溪~北郊变单回线路供电，供电可靠性差。根据最新审定的福州地区 2022-2027 年配电网规划，为解决寿山 110kV 变电站单线供电问题，提升地区供电可靠性，规划 2024 年由关西 220kV 变电站引接一回 110kV 线路至寿山 110kV 变电站，形成寿山 110kV 变电站由关西 220kV 变电站和北郊 220kV 变电站双电源供电。因此，国网福建省电力有限公司福州供电公司规划建设福州晋安关西-寿山 110 千伏线路工程具有必要性。

2.2 工程建设内容

福州晋安关西-寿山 110 千伏线路工程包括关西 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程、关西~寿山 110kV 线路工程。

(1) 关西 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

本期在关西 220kV 变电站 110kV 配电装置区预留出线间隔处扩建一个至寿山 110kV 变电站出线间隔。

(2) 关西~寿山 110kV 线路工程

本期新建架空线路 1 回，新建线路路径长约 14.4km，其中利用已有双回路杆塔补挂 1 回导线段路径长约 0.045km，新建双回杆塔单边挂设导线段路径长约 0.04km，新建单回架空线路段路径长约 14.315km。

架空线路导线型号为 1×JL/G1A-240/30 型钢芯铝绞线。

2.3 项目占地及土石方量

2.3.1 项目占地

本项目对土地的占用主要为施工期的临时占地及塔基处的永久占地。根据《福州晋安关西-寿山 110 千伏线路工程生产建设项目水土保持方案报告表》，本项目总用地面积约为 48541m²，其中永久占地 3666m²，临时占地 44875m²，占地类型为林地和其他土地。

(1) 变电站区

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

(2) 塔基区

新建线路路径长约 14.4km，新建铁塔 37 基；塔基永久占地面积约 3666m²，塔基施工区以塔基根开基础上外扩 6.0m 左右，作为塔基建设期间表土临时堆置、施工操作以及临时机械放置的场地，临时占地面积为 15680m²。

(3) 牵张场及跨越场区

结合本项目线路路径设置牵张场及跨越场，全线需临时布置 5 处牵张场，17 处跨越场。单处牵张场占地约 300m²，单处跨越场占地约 300m²，临时占地面积共约 6600m²，均为临时占地。

(4) 施工临时道路区

本项目尽量利用已有道路运输设备、材料等，在现有道路施工无法通达施工场地时设临时施工道路，新开辟施工便道约 4519m，宽度约 3.5m，机械化施工场地需再外扩约 1.5m，共计占地面积约 22595m²。

本项目土地利用统计一览表见表 2.3-1。

表 2.3-1 本项目土地利用统计一览表 单位 (m²)

分区	占地性质		合计	占地类型	
	永久	临时		林地	其他土地
塔基及塔基施工区	3666	15680	1.9322	19346	/
牵张及跨越场区	/	6600	6600	4400	2200
施工临时道路区	/	22595	1.2375	21239	1356
合计	3666	44875	48541	44985	3556

2.3.2 土石方量

根据《福州晋安关西-寿山 110 千伏线路工程生产建设项目水土保持方案报告表》，建设期内本项目总挖方 1.4592 万 m³（其中包括表土剥离 2922m³），填方 1.4592 万 m³（其中包括表土回覆 2922m³），无借方，无余（弃）方。本项目土石方挖填平衡情况详见表 2.3-2。

表 2.3-2 土石方挖填平衡情况表 单位：万 m³

分区	开挖	回填	余方	调入方	调出方	借方
塔基及塔基施工区	0.3553	0.3533	/	0.1246	0.1246	/
牵张场及跨越场区	/	/	/	/	/	/
施工临时道路区	1.1059	1.1059	/	/	/	/
小计	/	/	/	/	/	/
合计	1.4592	1.4592	/	/	/	/

2.4 生态影响途径

2.4.1 施工期生态影响途径

由于本项目关西 220kV 变电站间隔扩建在变电站站内预留场地进行，因此，本项目施工期对生态影响途径主要来自线路施工活动产生的永久或临时占地影响，以及对周围植被和地表状态的影响。主要表现在以下几方面：

(1) 输电线路新建塔基施工需进行挖方、填方、浇筑等活动，会对沿线地貌和植被造成一定程度破坏，如基础开挖，可能形成裸露疏松表土；施工弃土、弃渣及建筑垃圾等，如果不进行清理，可能会影响当地植物生长，加剧土壤侵蚀与水土流失，导致植被生产力下降和生物量损失。

(2) 新建杆塔运至现场进行组立，需要占用部分临时用地；张力牵张放线、紧线需要设置牵张场地；跨越河流、高大树木和道路需要设置跨越场地；弃土弃渣的临时堆放也会占用一定场地。这些临时占地将改变原有土地利用方式，使部分植被和土壤遭受短期破坏，导致生产力下降和生物量损失，但这种破坏是可逆转的。

(3) 施工期间，施工人员出入、运输车辆的来往、施工机械的运行会对线路沿线野生动物觅食、迁徙等产生干扰，有可能限制其活动区域、觅食范围、栖息空间等。

(4) 施工期间干燥天气易产生扬尘，可能会对沿线林木生长产生轻微影响。施工期间雨天施工容易造成水土流失。

(5) 本项目拟建架空线路两次一档跨越敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线、穿越省级二级公益林和穿越福建寿山国家矿山公园红寮园的外围生态环境保护区，施工建设活动可能会对生态保护目标产生影响。

2.4.2 运营期生态影响途径

本项目建成运行后，变电站运行期间，工作人员均集中在站内活动，对站外生态环境没有影响，项目运行期可能造成的生态影响主要为线路永久占地带来的影响及对周围动植物的影响。

运行期项目永久占地主要为线路塔基占地，在局部范围内，塔基占地面积较小，对于水土流失和动植物的影响也比较小，总体上一方面会造成景观格局及植被覆盖的轻微变化，另一方面在立塔后，可能会对周围土地利用产生影响。

本项目线路运行对动植物生境产生的干扰较小，对动植物的影响不大。

2.5 项目与相关政策符合性分析

2.5.1 与生态保护红线相关政策的符合性分析

根据生态环境部《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》，“对审批中发现涉及生态保护红线和相关法定保护区的输气管线、铁路等线性项目，指导督促项目优化调整选线、主动避让；确实无法避让的，要求建设单位采取无害化穿（跨）越方式，或依规向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施”。

根据自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局《自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》，“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造”。

由于本项目涉及的寿山 110kV 变电站建设运行时间较早（2013 年建成投运，早于生态保护红线划定时间），110kV 向南出线方向及出线的终端杆塔已固定，生态保护红线已完全包括了变电站出线方向，同时受既有 110kV 北寿线限制，本期线路出线后无法向西转避开生态保护红线，同时东侧受地形及生态保护红线限制，亦无法向东绕开生态保护红线；因此，本项目架空线路无法完全避开生态保护红线，路径具有唯一性。本项目架空线路在路径唯一且无法避让生态保护红线的情况下，已通过优化设计方案，根据地形采用一档跨越的方式无害化跨越生态保护红线，未在生态保护红线范围内新建杆塔，尽最大可能减小对生态保护红线的影响；并且本项目已取得福州市自然资源和规划局、晋安区自然资源和规划局、福州市晋安生态环境局等各个部门的意见。因此，本项目符合生态保护红线的要求。

2.5.2 涉及省级生态公益林符合性分析

根据福建省福州市闽侯县自然资源和规划局、福州市晋安区自然资源和规划局查询，福州晋安关西-寿山 110 千伏线路工程穿越省级二级公益林，进入段路径累计长度约 2.83km。

依据《福建省生态公益林条例》等相关要求，“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”。

本项目为输变电工程，属于经依法批准的基础设施项目，建设期将尽量少占用林地，同时依法办理林地报批手续，足额缴纳森林植被恢复费用，对于工程建设占用而减少的林地，将做好土地重新调整及补偿工作，做好植被恢复措施，使生态环境得到

进一步改善。此外，在现场调查及走访期间，未见有挂牌的古树名木以及国家和省级重点保护树种。因此，本项目建设符合《福建省生态公益林条例》及省级二级公益林占用的相关要求。

3 生态现状调查与评价

3.1 主要调查内容

- (1) 评价区生态现状及其特征；
- (2) 评价范围内的土地利用状况；
- (3) 评价范围内的动植物种类组成，动植物的分布状况，有无国家级、省级保护的野生物种；评价范围内的植被状况及森林覆盖率，各群落类型及其分布情况；
- (4) 生态敏感区分布。

3.2 生态现状调查方法

生态现状调查与评价采用资料收集、分析、现场调查与遥感相结合的方法，对评价区和项目扰动区域生态现状分别作出评价。

(1) 收集资料法：主要从沿线地方相关专业主管部门收集，并通过网络、电子文献数据库检索、收集。

(2) 现场调查法：采用实际踏勘、调查野生动植物资源、植被状况，确定评价区内的植物种类及其资源状况、珍稀濒危动植物的种类、分布及生存状况。

(3) 遥感法：利用该区域卫星影像及收集的相关资料，初步判断项目区周围土地利用、植被、敏感目标状况，从中找出分辨困难的点位；然后进行现场考察，进一步明确评价区内土地利用类型、植被类型、敏感目标保护状况等生态质量现状，从而确定卫片中模糊点的生境组成；在实地调查的基础上，确定典型的群落地段进行现场调查。最后利用软件将卫片与地形图、植被图、线路走向图等纠正对准，经人工目视解译、数据采集、制图，提取评价区内土地利用数据、植被数据、敏感目标等数据生成各种分类统计图表及相关专题图，对生态现状给出定量与定性的评价。

本项目生态影响评价工作等级为三级，生态现状调查采用资料收集、分析、现场无人机航拍相结合的方案。

3.3 植被及植物多样性

3.3.1 植物分布特征

福州市林地面积 7792 平方千米，占全市总面积的 65%，现有森林总面积 947 万

亩，林木总蓄积量 1680 万立方米，森林覆盖率 57.8%，绿化程度达 88.6%；福州地区维管束木本植物，共有 109 科、428 属、945 种；及亚变种，约占全省木本植物总种数（1900 余种）的 48%，种类不少，但资源量不大；在树种结构上，针叶林明显多于阔叶林，两者大致为 75：25；针叶树中以马尾松和杉木为主，其中马尾松尤为突出；阔叶树中以壳斗科为主，如米槠、苦槠、甜槠、栲等，其次为樟科，如樟、楠等；桑科榕树分布也较普遍。

3.3.2 植被类型

按照《中国植被》的植被分类原则及系统，参考《福建植被》的植被分类系统，根据野外调查，拟建工程评价范围内的主要植被类型可划分为常绿针叶林、常绿阔叶林、落叶阔叶林、灌丛、草丛、人工植被等。

（1）常绿针叶林

福建主要的常绿针叶林是马尾松林和杉木(*Cunninghamia lanceolata*)林、两者均属于中亚热带植物区系成分。此外，还有黄山松(*Pinus taiwanensis*)林、长苞铁杉(*Tsuga longibracteata*)林、南方铁杉(*Tsuga chinensis*)林和柳杉(*Cryptomeria 101ortune*)林等。另局部地方还分布着小片的水松(*Glyptostrobus pensilis*)林、柏木(*Cupressus funebris*)林和南方红豆杉(*Taxus chinensis*)林。

（2）常绿阔叶林

常绿阔叶林，也称亚热带照叶林，是我国中亚热带的典型植被，福建境内的福州—福清—仙游—永春—华安—永定一线的以北、以西是其分布地区。

常绿阔叶林终年常绿，林冠较紧密，呈暗绿色。林相较整齐，群落垂直层次也较分明，通常可分为乔木 2 个亚层，灌木 2 个亚层，草本 1~2 个亚层。树皮相对较粗厚，且多鳞片状剥裂或条沟状纵裂。中型叶较多，小型叶较少，叶质以革质和草质，叶型以单叶、叶缘以全缘叶占优势。常绿阔叶林虽无季节性落叶，但有生理性落叶，故枯枝落叶很多，土壤有机质含量也较高。

据调查，福建中亚热带常绿阔叶林计有维管束植物 217 种，分属于 59 种、124 属。按不同生活型，有木本植物 178 种，草本植物 24 种，藤本植物 15 种；按植物门类，有蕨类 11 种，裸子植物 4 种，双子叶植物 182 种，单子叶植物 20 种。由此可见，福建常绿阔叶林是以木本(占总数的 82%)、双子叶植物(占 82.9%)为主要组成分子，这与南亚热带季雨林是相同的。

(3) 落叶阔叶林

落叶阔叶林不是福建地带性植被，仅在一定海拔范围内作为垂直带谱中的一个组成部分或次生植被中的一个类型。

福建现存落叶阔叶林有 5 个群落类型，即栓皮栎(*Quercus variabilis*)群落、茅栗(*Castanea sequinii*)群落、枫香、拟赤杨群落、南方枳椇糙叶树群落和白栎群落。

(4) 灌丛

福建的亚热带灌丛大多是森林遭破坏以后的次生植被，其种类组成也与砍伐前的森林有着密切的关系，常是森林中灌木层和草木层中能适应阳性生境的种类。其分布高程，自海拔 200~800 米不等。福建境内的亚热带灌丛可分为南亚热带灌丛和中亚热带灌丛两个类型。

(5) 草丛

山地草丛分布在福建海拔 800~1700 米之间的中山，面积较大。建群种以芒、野青茅、野古草、金茅、四脉金茅、纤毛鸭嘴草等禾本科植物为主。此外，常见的还有蕨、白舌紫苑(*Aster baccharoides*)、牡蒿(*Artemisia japonica*)、一枝黄花、蜜腺金丝桃(*Hypericum seniawinii*)、地稔(*Melastoma dodecandrum*)、小叶远志(*Polygala tenuifolia*)等。常见的灌木有美丽胡枝子、满山红、杜鹃、短尾越桔(*Vaccinium carlesii*)、华山矾、山胡椒、细齿叶柃、白栎、山莓(*Rubus corchorifolius*)等。

(6) 人工植被

人工植被是指经过人们驯化选择之后所栽培的人工植物群落。人工植被与自然植被有明显不同，人工植被是在人的控制下形成发展起来的。福建人工植被可分为农作植被、果园植被和经济林植被三大基本类型。农作植被是指经过人类选择栽培的大田作物，包括粮食作物、经济作物和蔬菜等。福建的果树植被按其生态分布和生活特性，分为以下三个基本类型：

①常绿热性果林植被型：常绿热性果林植被由龙眼(*Dimocarpus longan*)、荔枝(*Litchi chinensis*)、番石榴(*Psidium guajavua*)、芒果(*Mangifera indica*)、香蕉(*Musa nana*)、橄榄(*Canarium album*)、凤梨(*Ananas comosus*)等果园组成。

②常绿暖性果林植被型：福建常绿暖性果林主要由柑桔、枇杷、杨梅等群落组成。柑桔属(*Citrus*)的柑(*C. reticulata*)、橙(*C. sinensis*)、柚(*C. grandis*)等及枇杷(*Eriobotrya japonica*)、杨梅(*Myrica rubra*)，都是比较典型的亚热带果树，在福建省中亚热带地

区均有广泛的分布。

③落叶温性果林植被型：福建落叶温性果树种类很多，主要有桃(*Prunus perica*)、梨(*P.pyrifolia var.culta*)、李(*P.salicina*)、柿(*Diospyros kaki*)、枣(*Ziziphus jujuba*)、葡萄(*Vitis vinifera*)和猕猴桃(*Actinidia chinensis*)等，分布较零散，集中成片的很少。

本项目评价范围内植被类型一览表见表 3.3-1 所示。

表 3.3-1 本项目生态影响评价范围内植被类型一览表

序号	植被类型	面积 (km ²)	占比 (%)
1	常绿混交林	9.4639	77.22
2	常绿灌木	0.2630	2.14
3	草本	0.2514	2.05
4	公路	0.1464	1.19
5	人工建筑或裸地	0.6850	5.59
6	人工植被	1.2963	10.58
7	水体	0.1502	1.23
	合计	12.2562	100

3.3.3 重点保护植物

根据《福建省国家和省重点保护野生植物名录》，福建省自然分布的国家一级保护野生植物有 2 种 4 类（共 9 种及变种）、国家二级保护野生植物共有 52 种和 24 类（共 122 种及变种）、国家重点保护野生植物共有 70 种和 5 变种，详见表 3.3-2。

表 3.3-2 福建省重点保护野生植物

序号	保护等级	种类
1	国家一级保护野生植物	2 种和 4 类（共 9 种及变种）：水韭属（所有种）、苏铁属（所有种）、水松、红豆杉属（所有种）、兜兰属（所有种，被列入二级保护的带叶兜兰和硬叶兜兰除外）、小叶红豆
2	国家二级保护野生植物	52 种和 24 类（共 122 种及变种）：桧叶白发藓、多纹泥炭藓、石杉属（所有种）、马尾杉属（所有种）、观音座莲属（所有种）、金毛狗属（所有种）、桫欏科（所有种，小黑桫欏和粗齿桫欏除外）、水蕨属（所有种）、苏铁蕨、罗汉松属（所有种）、福建柏、台湾杉（秃杉）、穗花杉属（所有种）、白豆杉、榧树属（所有种）、金钱松、黄杉属（所有种）、菝葜、厚朴、鹅掌楸（马褂木）、天竺桂、舟山新木姜子、闽楠、浙江楠、海菜花属（所有种）、重楼属（所有种，北重楼除外）、莽麦叶大百合、金钱兰属（所有种）、白及、杜鹃兰、兰属（所有种，被列入一级保护的美花兰和文山红柱兰除外。兔耳兰未列入名录）、石斛属（所有种，被列入一级保护的曲茎石斛和霍山石斛除外）、天麻、血叶兰、独蒜兰属（所有种）、深圳香蕨兰、水禾、稻属（所有种）、拟高粱、中华结缕草、八角莲属（所有种）、黄连属（所有种）、莲、长柄双花木、格木、山豆根、野大豆、烟豆、短绒野大豆、红豆属（所有种，被列入一级保护的小叶红豆除外）、政和杏、银粉蔷薇、广东蔷薇、长序榆、大叶榉树、尖叶栎、川苔草属（所有种）、川藻属（所有种）、细果野菱（野菱）、龙眼、伞花木、山橘、金豆、川黄檗、土沉香、伯乐树（钟萼木）、金荞麦、蛛网萼、山茶属茶组（所有种，大叶茶、大理茶除外）、软枣猕猴桃、中华猕猴桃、江西杜鹃、香果树、巴戟天、盾鳞狸藻、苦梓、人参属（所有种）、珊瑚菜（北沙参）
3	国家重点保护野生植物	（一）石杉属（7 种）：中华石杉（ <i>Huperzia chinensis</i> ）、皱边石杉（ <i>Huperzia crispata</i> ）、长柄石杉（ <i>Huperzia javanica</i> ）、昆明石杉（ <i>Hupertia kunmingensis</i> ）、金发石杉（ <i>Huperzia quasipolytrichoides</i> ）、蛇足石杉（ <i>Huperzia serrata</i> ）、四川石杉（ <i>Huperzia sutchueniana</i> ）。 （二）马尾杉属（6 种）：华南马尾杉（ <i>Phlegmariurus austrosinicus</i> ）、柳杉叶马尾杉（ <i>Phlegmariurus cryptomerianus</i> ）、金丝条马尾杉（ <i>Phlegmariurus fargesii</i> ）、福氏马尾杉（ <i>Phlegmariurus fordii</i> ）、闽浙马尾杉（ <i>Phlegmariurus mingcheensis</i> ）、有柄马尾杉（ <i>Phlegmariurus petiolatus</i> ）。 （三）水韭属（1 种）：东方水韭（ <i>Isoetes orientalis</i> ）。

序号	保护等级	种类
		<p>(四) 观音座莲属 (1 种): 福建观音座莲 (<i>Angiopteris fokiensis</i>)。</p> <p>(五) 金毛狗属 (1 种): 金毛狗 (<i>Cibotium barometz</i>)。</p> <p>(六) 桫欏科 (3 种): 桫欏 (<i>Alsophila spinulosa</i>)、黑桫欏 (<i>Alsophila podophylla</i>)、笔筒树 (<i>Sphaeropteris lepifera</i>)。</p> <p>(七) 水蕨属 (1 种): 水蕨 (<i>Ceratopteris thalictroides</i>)。</p> <p>(八) 苏铁属 (3 种): 苏铁 (<i>Cycas revoluta</i>)、台湾苏铁 (<i>Cycas taiwaniana</i>)、四川苏铁 (<i>Cycas szechuanensis</i>)。</p> <p>(九) 罗汉松属 (3 种): 罗汉松 (<i>Podocarpus macrophyllus</i>)、短叶罗汉松 (<i>Podocarpus chinensis</i>)、百日青 (<i>Podocarpus neriifolius</i>)。</p> <p>(十) 穗花杉属 (1 种): 穗花杉 (<i>Amentotaxus argotaenia</i>)。</p> <p>(十一) 红豆杉属 (2 变种): 红豆杉 (<i>Taxus wallichiana var. chinensis</i>)、南方红豆杉 (<i>Taxus wallichiana var. mairei</i>)。</p> <p>(十二) 榧树属 (2 种): 榧树 (<i>Torreya grandis</i>)、长叶榧树 (<i>Torreya jackii</i>)。</p> <p>(十三) 黄杉属 (1 种): 黄杉 (<i>Pseudotsuga sinensis</i>)。</p> <p>(十四) 海菜花属 (1 种): 龙舌草 (<i>Ottelia alismoides</i>)。</p> <p>(十五) 重楼属 (2 种及 2 变种): 球药隔重楼 (<i>Paris fargesii</i>)、七叶一枝花 (<i>Paris polyphylla</i>)、华重楼 (<i>Paris polyphylla var. chinensis</i>)、狭叶重楼 (<i>Paris polyphylla var. stenophylla</i>)。</p> <p>(十六) 金线兰属 (2 种): 金线兰 (<i>Anoectochilus roxburghii</i>)、浙江金线兰 (<i>Anoectochilus zhejiangensis</i>)。</p> <p>(十七) 兰属 (8 种): 落叶兰 (<i>Cymbidium defoliatum</i>)、春兰 (<i>Cymbidium goeringii</i>)、蕙兰 (<i>Cymbidium faberi</i>)、建兰 (<i>Cymbidium ensifolium</i>)、墨兰 (<i>Cymbidium sinense</i>)、寒兰 (<i>Cymbidium kanran</i>)、多花兰 (<i>Cymbidium floribundum</i>)、冬凤兰 (<i>Cymbidium dayanum</i>)。</p> <p>(十八) 石斛属 (10 种): 密花石斛 (<i>Dendrobium densiflorum</i>)、单叶厚唇兰 (<i>Dendrobium fargesii</i>)、矩唇石斛 (<i>Dendrobium linawianum</i>)、罗河石斛 (<i>Dendrobium lohohense</i>)、罗氏石斛 (<i>Dendrobium luoi</i>)、细茎石斛 (<i>Dendrobium moniliforme</i>)、石斛 (<i>Dendrobium nobile</i>)、铁皮石斛 (<i>Dendrobium officinale</i>)、剑叶石斛 (<i>Dendrobium spatella</i>)、广东石斛 (<i>Dendrobium wilsonii</i>)。</p> <p>(十九) 兜兰属 (1 种): 紫纹兜兰 (<i>Paphiopedilum purpuratum</i>)。</p> <p>(二十) 独蒜兰属 (1 种): 台湾独蒜兰 (<i>Pleione formosana</i>)。</p> <p>(二十一) 稻属 (1 种): 野生稻 (<i>Oryza rufipogon</i>)。</p> <p>(二十二) 八角莲属 (2 种): 六角莲 (<i>Dysosma pleiantha</i>)、八角莲 (<i>Dysosma versipellis</i>)。</p> <p>(二十三) 黄连属 (1 变种): 短萼黄连 (<i>Coptis chinensis var. brevisepala</i>)。</p>

序号	保护等级	种类
		<p>(二十四) 红豆属(被列入一级保护的小叶红豆除外) (7 种): 厚荚红豆 (<i>Ormosia elliptica</i>)、凹叶红豆 (<i>Ormosia emarginata</i>)、花榈木 (<i>Ormosia henryi</i>)、红豆树 (<i>Ormosia hosiei</i>)、韧荚红豆 (<i>Ormosia indurata</i>)、软荚红豆 (<i>Ormosia semicastrata</i>)、木荚红豆 (<i>Ormosia xylocarpa</i>)。</p> <p>(二十五) 川苔草属 (2 种): 川苔草 (<i>Cladopus chinensis</i>)、飞瀑草 (<i>Cladopus nymanii</i>)。</p> <p>(二十六) 川藻属 (1 种): 川藻 (<i>Dalzellia sessilis</i>)。</p> <p>(二十七) 山茶属茶组 (1 种): 茶 (<i>Camellia sinensis</i>)。</p> <p>(二十八) 人参属 (1 种): 竹节参 (<i>Panax japonicus</i>)。</p>

3.4 土地利用调查

根据 GB/T21010-2017, 本项目生态影响评价范围内的土地类型主要有乔木林地、水浇地、茶园等; 本项目生态评价范围内土地利用现状统计详见表 3.4-1。

表 3.4-1 本项目生态环境评价范围内土地利用现状统计

序号	土地利用类型		面积 (km ²)	所占比例 (%)
	一级类名称	二级类名称		
1	林地	乔木林地	9.4310	76.95
2		灌木林地	0.2630	2.15
3		其他林地	0.0329	0.27
4	工矿仓储用地	工业用地	0.0191	0.16
5	交通运输用地	公路用地	0.0257	0.21
6		农村道路	0.1207	0.99
7	公共管理与公共服务用地	公用设施用地	0.0370	0.30
8	园地	茶园	0.4255	3.47
9		果园	0.0936	0.76
10	水域及水利设施用地	河流水面	0.0923	0.75
11		坑塘水面	0.0579	0.47
12	其他土地	空闲地	0.2680	2.19
13	商服用地	零售商业用地	0.0158	0.13
14	住宅用地	农村宅基地	0.3433	2.80
15	草地	其他草地	0.2514	2.05
16	耕地	水浇地	0.7197	5.87
17		水田	0.0574	0.47
18	特殊用地	宗教用地	0.0020	0.02
合计			12.2562	100

3.5 动物多样性

根据《福建省国家重点保护陆生野生动物名录》，福建省有国家一级保护陆生野生动物 46 种、国家二级保护陆生野生动物 143 种。根据《福建省重点保护野生动物名录》，福建省重点保护野生动物陆生部分共计 76 种（分别为兽类 9 种、鸟类 62 种、爬行纲 3 种、两栖纲 2 种），水生部分共计 11 种（分别为贝类 4 种、鱼类 5 种、甲壳类 1 种、其它类 1 种）。

福州晋安关西-寿山 110 千伏线路工程位于福建省福州市晋安区、闽侯县，线路途经晋安区寿山乡、闽侯县荆溪镇。本项目拟建 110kV 架空线路两次一档跨越敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，跨越段路径累计长度约 0.28km，新建杆塔约 1 基；拟建 110kV 架空线路穿越省级二级公益林，进入段路径累计长度约 2.83km；拟建 110kV 架空线路穿越福建寿山国家矿山公园红寮园区的外围生态环境保护区内，路径长度约 3.1km；距离福建寿山国家矿山公园红寮园区寿山溪漂流二级保护区约 410m。

根据实地调查并结合相关的参考文献，本项目生态影响评价范围内暂未发现珍稀保护野生动物；项目沿线动物主要有：

（1）鸟类：鹧鸪(*Francolinus pintadeamus*)、鸪鸪(*Streptopelia*)、棕胸竹鸡(*Bambusicola fytchii*)、喜鹊(*Pica pica*)、八哥(*Acridotheres cristatellus Linmaeus.*)、乌鸦(*Corvus sp.*)、杜鹃(*Cuculidae*)、斑啄木鸟(*Picoides major*)、猫头鹰(*Strigiformes*)、麻雀(*Passer*)、大山雀(*Parus major*)、灰燕(*Glareola lactea*)等。

（2）兽类：主要有黄鼠狼(*Mustela sibirica*)、松鼠(*Sciuridae*)、田鼠(*Microtinae*)等。

（3）两栖、爬行类：蟾蜍(*Ioad*)、雨蛙(*Hylachinensis*)、泽蛙(*Fejervarya limnocharis*)、沼蛙(*Hylarana guentheri*)、棕背蛙(*swinhoana*)、树蛙(*Rhacophorus*)、小山蛙(*Minima*)、蜥蜴(*Lizard*)、壁虎(*Gekko*)、水蛇(*Natrix anmularis Hallowell*)、小头蛇(*chinensis*)、草花蛇(*Amphiesmastolatum*)、黄链蛇(*Dinodon flavozonatum*)等。

3.6 生态系统调查

根据 2015 年发布的《全国生态功能区划（修编版）》，本项目所在区域属于 I-03-05 闽东低山丘陵土壤保持功能区，生态功能大类为生态功能调节区，生态功能类型为土壤保持功能区。

本项目生态评价范围内生态系统类型主要为森林生态系统、农田生态系统、城镇

生态系统、湿地生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统。其中森林生态系统主要为常绿混交林、常绿灌木等；农田生态系统主要为水田、果园、茶园等；湿地生态系统主要为河流、水塘等。项目评价范围内生态系统类型一览表见表 3.6-1。

表 3.6-1 本项目评价范围内生态系统类型一览表

序号	生态系统类型	面积 (km ²)	所占比例 (%)
1	草地生态系统	0.2514	2.05
2	城镇生态系统	0.8314	6.78
3	灌丛生态系统	0.2630	2.15
4	农田生态系统	1.2963	10.58
5	森林生态系统	9.4639	77.22
6	湿地生态系统	0.1502	1.23
合计		12.2562	100

3.7 生态保护目标

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022), 本项目关西 220kV 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、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》第三条(一)中的环境敏感区。

本项目拟建 110kV 架空线路两次一档跨越敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线; 拟建 110kV 架空线路穿越省级二级公益林; 拟建 110kV 架空线路穿越福建寿山国家矿山公园红寮园区的外围生态环境保护区内; 除此以外, 本项目不涉及根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)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、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》第三条(一)中的环境敏感区。

3.7.1 生态保护红线

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022), 通过福州市晋安区、闽侯县自然资源和规划局矢量数据比对, 本项目拟建 110kV 架空线路两次一档跨越敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线, 跨越段路径累计长度约 0.28km, 无新建杆塔。本项目涉及生态保护红线一览表见表 1.4-1。

3.7.2 生态公益林

根据福州市晋安区、闽侯县林业管理部门的矢量数据比对, 本项目拟建 110kV 架空线路穿越省级二级公益林, 进入段路径累计长度约 2.83km。本项目涉及省级公益林一览表见表 1.4-2。

3.7.3 福建寿山国家矿山公园

本项目拟建 110kV 架空线路穿越福建寿山国家矿山公园红寮园区的外围生态环境保护区内, 路径长度约 3.1km; 距离福建寿山国家矿山公园红寮园区寿山溪漂流二级保护区约 410m; 未进入福建寿山国家矿山公园保护区范围内。本项目涉及福建寿山国家矿山公园一览表见表 1.4-2。

3.8 河流水系

福州市河流众多, 主要独流入海河流有闽江、敖江、龙江、起步溪等。其中闽江

为全省第一大河，流域面积 60992km²，多年平均径流量 586 亿 m³，在福州境内流域面积 8554km²，主要支流有大樟溪、梅溪、安仁溪等；敖江为全省第六大河，流域面积 2655km²，多年平均径流量 28.8 亿 m³。

福州晋安关西-寿山110千伏线路工程位于福建省福州市，线路途经福州市晋安区寿山乡、闽侯县荆溪镇，项目沿线主要为林地，河流主要有仁洲溪、六档溪。

3.9 水土流失情况

本项目位于福建省福州市，线路途经福州市晋安区寿山乡、闽侯县荆溪镇，根据《全国水土保持区划》、《福建省水土保持规划（2016-2030）》，

根据《福建省水土保持规划（2016-2030 年）》，福州市闽侯县荆溪镇、晋安区寿山乡均属于南方红壤区-闽东南沿海丘陵平原人居环境维护水质维护区（V-5-5rs），水土流失类型主要为水力侵蚀，侵蚀程度为微度。结合当地水土保持规划及实地调查，综合项目建设区的植被覆盖率、坡度、土壤类型、土地利用现状及气候条件等因素，经分析，确定项目建设区扰动前土壤侵蚀模数背景值为 400t/（km²·a）。

根据《福建省水土保持规划（2016-2030 年）》和《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007），项目区土壤容许土壤流失量为 500t/（km²·a）。根据《福建省水土保持公报 2021》，项目区水土流失面积见表 3.9-1。

表 3.9-1 项目区水土流失面积统计表 单位：hm²

行政区划	土地面积	水土流失		轻度		中度		强烈		极强烈		剧烈	
		面积	流失率%	面积	比例%	面积	比例%	面积	比例%	面积	比例%	面积	比例%
闽侯县	213600	14264	6.68	12333	86.45	1289	9.04	633	4.44	4	0.03	5	0.04
晋安区	56700	1727	3.05	1555	90.04	165	9.55	7	0.41	-	-	-	-

本项目已编制水土保持方案，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，采取相关措施控制水土流失，因此项目无明显水土保持制约因素。

4 生态影响预测与评价

4.1 施工期生态影响分析

4.1.1 对植被的影响分析

本项目评价范围内植被类型主要为常绿针阔混交林、灌丛、人工植被等。主要陆域植被有：赤楠、杉木、毛竹、乌桕、芒、狗尾草、圆滑番荔枝、芒萁等。

本项目输电线路沿线主要为林地、园地等，输电线路塔基占地、走廊清理等不可避免需要砍伐一些乔木，但由于线路采用高跨设计且塔基占地面积小，施工砍伐量少，且均为常见植物种，对植物资源的影响很小。根据初步调查，本项目不涉及古树名木，确需砍伐林木的，需征求相关管理部门的意见，同意后方可砍伐。

本项目施工建设会产生一定的永久占地和临时占地，一定程度上将改变输电线路沿线的现状植被资源，其中永久占地导致地表土地功能和植被覆盖类型的改变，临时占地带来的植物种类减少，生物量损失等。

本项目总用地面积约为 48541m²，其中永久占地 3666m²，临时占地 44875m²，总用地面积中拟占用乔木林地约 44985hm²、占用其他用地约 3556m²。施工临时占地优先选择空地或未利用地，施工影响较小，施工结束后可进行绿化或生态恢复，基本不影响其原有的土地用途和植被类型。

使植被生物量减少或丧失是输变电工程产生的主要负面影响之一，也是开发建设项目所不可避免的。本项目导致的植被生物量损失按下式计算，损失情况见表 4-1。

$$C_{\text{损}} = \sum Q_i \cdot S_i$$

式中：C_损—总生物量损失值，t；

Q_i—第 i 种植被生物生产量，t/hm²；

S_i—占用第 i 种植被的土地面积，hm²。

表 4.1-1 本项目建成后生物量损失情况表

植被类型	单位面积生物量 (t/hm ²) *	永久占地		临时占地	
		占地面积 (hm ²)	损失生物量 (t/a)	占地面积 (hm ²)	损失生物量 (t)
乔木林地	62.86	0.3666	23.0445	4.4875	282.0843
合计	/	0.3666	23.0445	4.4875	282.0843

*注：参考《福建省第八次全国森林资源清查及森林资源状况调查报告》等相关材料，估算出相应生物量。

根据估算，本次工程永久占地损失的生物量总计约 23.0445t/a，本次工程临时占

地损失的生物量总计约 282.0843t。

变电站、输电线路架线及塔基施工过程中产生的“三废”可能会对施工区及周边区域植物产生不利影响，如扬尘覆盖植物叶片表面，影响植物的光合作用、呼吸作用等生理活动，从而影响植物的正常生长与发育；施工机械和运输车辆会排放的尾气，危害植物的生长与发育。但本项目单塔施工时间短，施工工程量小，施工较为分散，对植物影响很小。

塔基建成后，中间空地仍可进行植被恢复，进一步减轻了植被影响程度；输电线路施工临时占地砍伐的植被施工结束后将进行植被恢复，可恢复原有植被类型。因此，本项目的建设可能造成所在区域植被数量及植被覆盖度的轻微减少，但不会造成林木蓄积量的明显减少和植被类型的减少，也不会造成所在区域内植物多样性及群落结构的变化，对森林生态系统影响较小，对植物资源的影响轻微。

4.1.2 对重要物种的影响分析

(1) 对重要野生植物影响分析

根据多次现场勘查，本项目施工占地范围内暂未发现重要野生植物。此外，通过采取加强施工管理，在施工过程中发现的重点保护植物，应进行避让，无法避让的进行迁地保护等措施，使得工程施工对重要野生植物影响较小。

(2) 对重要野生动物影响分析

根据资料调查及现场走访，本项目评价范围内未发现重要野生动物，现场发现的野生动物主要有两栖类、爬行类、鸟类、兽类等，在评价范围内呈零星分布。本项目对野生动物的影响主要是工程占地对其栖息地生境造成的干扰和局部破坏，以及施工机械噪声对其的驱赶。

①对两栖、爬行类动物的影响

两栖爬行类动物是迁徙能力较弱的动物类群，它们对环境的依赖性较强。输电线路的建设施工会使得评价区内生态系统遭到一定的破坏，导致评价区的植被覆盖率降低，进而使得两栖、爬行类在该区域栖息地的适宜度降低。另一方面，在施工期由于工程的需要，在生态影响评价范围内，人类活动频繁，因此，由人类活动影响其栖息的不适宜区范围将加大。在施工过程中，不可避免地会对两栖、爬行动物的生境造成一定的破坏，使得在工程占地区及施工区等相关区域内，导致两栖、爬行动物的一些种类的种群数量有所减少，尤其是其中种群数量较大的一些类群。

两栖类主要栖息于水域及其周边，本项目线路跨越河流处采用一档跨越方式，塔基远离水体，塔基位置均不涉及水域环境，且施工期禁止在水体附近搭建临时施工设施，严禁施工废水、生活污水、固体废物等排入水体，施工活动不会对水质产生明显影响，因此，工程建设施工对两栖类影响较小。

爬行类一般在灌丛和石缝中产卵，繁殖期大都在春夏之际，有些生活在水里，有些生活在陆地上的石缝灌丛中。项目施工对爬行类动物的影响主要发生在塔基土石方工程和架线施工区域，施工活动对爬行类动物栖息地生境造成干扰、破坏，塔基、临时施工道路、牵张跨越场等占地扰动造成生境破碎化趋势增加，导致栖息地功能降低、消失。在这些影响的共同作用下，部分爬行类动物被迫迁移到周边适宜生境，必然对有限的生态位和生存资源开展竞争，从而加大了环境压力，改变了食物链某些环节的强度，导致处于某些层次上的生物数量减少甚至消失。但从大范围来看，输电线路属于线性工程点状施工，仅在塔基附近造成极小范围的片状改变，且施工较为分散，因此没有显著改变爬行类动物在该区域的大生境条件，对生境连通性影响较小。施工活动结束后，随着自然生态环境的恢复和重建，工程建设对爬行类动物的影响逐步消失。

综上所述，两栖、爬行类对外界环境的适应能力较好，有着比较广阔的适宜栖息地分布，并具有一定的迁移能力。工程施工可能对它们产生一些干扰，由于周围地区具有较大范围的适宜栖息地，以供原来在工程影响区内活动的两栖、爬行动物迁入栖息，同时施工期采取相应的防治措施，可以大大降低施工期对两栖、爬行动物的影响，因此该项目的实施不会对其种群产生明显的影响。

②对兽类的影响

输电工程的建设对于对兽类的影响主要体现在两个方面：一是影响区生态环境的破坏导致兽类栖息地和觅食地的质量下降及适宜栖息地的丧失，这主要来自施工过程中对植被的破坏，导致食草动物的食物来源减少，以及开挖、堆料等作业导致对原有生境的改变。二是由于项目建设过程中由于机械作业等所产生的噪声，以及各种施工人员高频度的活动带来的干扰等，使得部分地区或者周边环境状况发生改变，迫使兽类迁移，从而侵占其他兽类在该区域的生态位。施工过程中产生的噪声和扬尘及工程车辆所造成的其它环境污染也会对兽类的生存和活动产生一定负面影响，造成动物种群数量减少，不利于兽类物种生物多样性的保护和维持。

本项目施工主要选取人工痕迹重、干扰程度大的次生林、经济林林地、道路等区

域，避开了野生动物主要活动场所。线路单塔施工时间较短，施工点分散，各塔基点占地面积小，避免夜间施工，且兽类具有较强的迁移能力、适应能力和躲避干扰的能力，使其避免施工造成的直接伤害；线路塔基施工结束后对临时占地采取植被恢复等措施能逐步恢复原土地利用功能，原有栖息地生态条件得以重建，生境破碎化因素消除，迁移或迁徙至他处的兽类可能会回归。因此本项目建设对兽类的短期影响不可避免，但长期影响很小，不会使它们的种类和数量发生明显波动。

③对鸟类的影响

项目建设和施工人员活动造成的干扰和破坏，可能造成鸟类领地范围的改变、生态位的占有、栖息地功能减弱及丧失，一部分鸟类迁徙或进行生存选择。施工活动产生的噪声会惊扰鸟类，由于大多数鸟类会通过飞翔和短距离的迁徙来避免伤害，且本项目塔基施工点比较分散，所以工程建设对鸟类的影响不大。施工期间尽量避免夜间施工，以减少灯光照射和施工噪声对鸟类的影响。施工结束后，植被恢复、生境重建使得区域隔绝消失，栖息地功能恢复，影响鸟类生存竞争的人为因素消失，在工程区活动的鸟类会重新分布，因此本项目对鸟类的长期影响较小。

4.1.3 对水生生物的影响分析

本项目评价范围内水域面积较小，约 0.1502km^2 ，占评价区总面积约 1.23%。本项目变电站间隔扩建是在原围墙内建设，输电线路沿线主要为小型河流，本项目架空输电线路跨越溪流处采用一档跨越方式，塔基远离水体，施工期禁止在水体附近搭建临时施工设施，严禁施工废水、生活污水、固体废物等排入水体，施工活动不会对水质产生明显影响，工程建设对水生生境、水生生物无影响。

4.1.4 对生态系统的影响分析

本项目评价区总面积约 12.2562km^2 。本项目占用林地约 9.4639km^2 ，植被类型主要为常绿混交林，占评价区总面积的 77.22%。

对于森林生态系统，项目建成后，针对线路塔基中间空地仍可进行植被恢复，进一步减轻了植被影响程度；输电线路施工临时占地砍伐的植被施工结束后将进行植被恢复，可恢复原有植被类型。因此，本项目的建设可能造成所在区域植被数量及植被覆盖度的轻微减少，但不会造成林木蓄积量的明显减少和植被类型的减少，也不会造成所在区域内植物多样性及群落结构的变化，对森林生态系统影响较小，对植物资源的影响轻微。

4.1.5 生态危害风险分析

本项目为线性工程，东西跨度较大，施工期全线人流、车流量加大，人员活动及材料的运输等传播途径可能带来一些外来物种，外来物种在一定范围内若形成优势群落，将对土著物种产生一定的排斥，会使区域内植被类型受到一定的影响。

根据国家林业和草原局 2022 年第 6 号公告《2022 年松材线虫病疫区》，福州市属于松材线虫病疫区；工程建设施工过程中施工机械、施工人员的活动及施工材料运输可能引起松材线虫病的传播，因此在施工过程中避免长距离的横向施工，选用当地区域的施工车辆、施工人员、施工机械，避免横向传播；同时对施工用的木材、木质包装进行严格的检验检疫，降低松材线虫病在区域内爆发的可能性，并建立预警机制，一旦发现应立即上报上级主管部门，并采取防治措施。

4.1.6 生物多样性影响分析

工程施工占地将造成植物个体死亡、植被面积减少及生物量的损失。根据现场调查，占用的植被类型和植物物种在工程占地区均广泛分布，在项目影响其他区域也有分布，工程建设不会造成植物种类减少，对植物多样性的影响不大。本项目施工道路尽量利用省道、乡道、村村通道路，以减少对植被的破坏。同时，塔基扰动区域植物都为常见的植物物种，对植物群落多样性的影响有限，不会造成评价区内植物种类多样性及群落多样性的减少。施工结束后对临时占地采取植被恢复等措施，不会造成林木蓄积量的明显减少和植被类型的减少，原有生态条件得以重建，生境破碎化因素消除，对生态系统影响较小。值得注意的是，输电线路建设施工活动势必增加施工区的人为活动的密度，将会增加引入外来物种或扩散已有外来物种的风险。

本项目占地呈点状分散分布，施工点多为人为干扰较多的区域，避开了陆生野生动物主要活动场所，分布野生动物种类较少，多为常见种类，且动物活动性较强。线路工程每个塔基位置施工周期短，且呈间断性和暂时性，施工人员少，故工程的建设对野生动物影响范围不大且影响时间较短，不会对动物造成大的影响。此外，评价区内的野生动物，栖息生境并非单一，同时食物来源多样化，且具有一定的迁移能力，线路塔基施工结束后对临时占地采取植被恢复等措施能逐步恢复原土地利用功能，原有栖息地生态条件得以重建，生境破碎化因素消除，大部分种类可随施工结束后的生境恢复回到原处。本项目建设对野生动物的影响不大且影响时间较短，同时随着施工结束和临时占地植被的恢复而缓解、甚至消失。

以上分析表明，本项目对沿线植被及野生动物的影响很小，不会引起物种数量和规模的减少，不会显著破坏动植物生境及生态系统，不会显著改变物种丰富度、均匀度、优势度等，工程建设对生物多样性的影响较小。

4.1.7 对生态保护目标的影响分析

(1) 对生态保护红线的影响

根据《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启动“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207号），并通过福州市晋安区、闽侯县自然资源和规划局矢量数据对比，本项目拟建110kV架空线路两次一档跨越敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，跨越段路径累计长度约0.28km，无新建杆塔。项目已取得福州市晋安区自然资源和规划局、福州市自然资源和规划局等相关部门的意见。因此，通过采取相应的工程保护、水土保持、生态补偿以及加强保护补偿监管等措施，将施工期、运行期对生态保护红线的影响降到最低，符合福建省生态保护红线管控的要求，本项目不涉及国家公园、自然保护区。

本项目在选址选线 and 设计阶段已充分考虑资源节约和环境友好因素，对线路路径进行了多次优化，最终根据地形采用两次一档跨越的方式无害化跨越敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，不在生态保护红线内新建杆塔及施工占地；同时根据生态保护红线附近的地形，对生态保护红线附近的塔基采用全方位长短腿与不等高基础设计，尽量减少对生态保护红线边界处土石方的开挖量；对跨越段采取高跨形式设计，不会对生态保护红线内林木造成砍伐；将项目对生态保护红线的影响降至最低。

项目施工期，针对敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线附近的塔基，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；施工期禁止向敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线内倾倒废弃物、排放废污水及乱丢乱弃各类垃圾；施工架线阶段采用无人机放线等先进施工架线工艺，减少对生态保护红线内林木的影响；工程建成后及时对塔基处进行绿化或恢复原有土地功能，减缓因生态保护红线外施工对敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线的不良影响；采取针对性的施工管理措施，在实施一系列的水土保持和环境保护措施后，能有效的控制水土流失，实现项目区环境的恢复和改善。

(2) 对省级二级公益林的影响

本项目拟建架空线路穿越省级二级公益林，穿越段路径累计长度约2.83km，项目

建设期将尽量少占用林地，同时依法办理林地报批手续，足额缴纳森林植被恢复费用，对于工程建设占用而减少的林地，将做好土地重新调整及补偿工作，做好植被恢复措施，使生态环境得到进一步改善。此外，本项目拟使用林地面积较小且位置分散，不会导致区域林相破碎，不会造成森林抵御自然灾害的能力降低。另外，本项目实施后将带动区域经济社会的发展，继而反哺林业进一步推动对森林资源的保护，所以从长远来看对森林质量的影响是很小的。

本项目设计阶段已充分考虑资源节约和环境友好因素：工程设计时因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区采用全方位长短腿与不等高基础设计，已尽量减少了土石方开挖；经过林区采用加高杆塔跨越，并采用无人机放线等先进施工架线工艺，减少树木砍伐和林区破坏；施工道路以利用现有道路（省道、县道、水泥路）为主，避开林地，尽量减小地表扰动和植被破坏；公益林内不设置施工营地、牵张场、材料堆场、弃土弃渣点等，并在施工期采取针对性的施工管理措施，将项目对省级二级公益林的影响降至最低。

（3）对福建寿山国家矿山公园的影响

本项目拟建架空线路穿越福建寿山国家矿山公园红寮园区的外围生态环境保护区，穿越段路径长度约3.1km，本项目未进入福建寿山国家矿山公园红寮园区内，仅在外围生态环境保护区；福建寿山国家矿山公园具体保护对象是矿业遗迹，本项目沿线涉及的福建寿山国家矿山公园红寮园区的外围生态环境保护区现状植被主要有常绿混交林、常绿灌木、人工植被、公路、人工建筑或裸地等。项目建设期将尽量少占用土地，加强施工期环境管理，禁止施工期运输道路进入福建寿山国家矿山公园保护区特级保护区范围内，并在施工结束后及时进行植被恢复，项目建设对福建寿山国家矿山公园的影响较小。

综上所述，建设单位通过采取严格的生态影响减缓措施、水保措施，对敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线区、省级二级公益林以及福建寿山国家矿山公园的主导功能影响较小。

4.1.8 对土地利用的影响分析

本项目关西 220kV 变电站间隔扩建工程是在变电站前期围墙内预留位置扩建，本期利用围墙内空地作为材料堆场，施工场地均位于现有关西 220kV 变电站内；因此，本项目对土地的占用主要表现为塔基的永久占地以及施工期临时占地。

本工程架空线路共新建杆塔 37 基，线路工程永久占地为塔基占地，临时占地包

括施工临时场地、牵张场等,本项目总用地面积约为 48541m²,其中永久占地 3666m²,临时占地 44875m²。

本项目施工结束后将通过植被恢复等措施恢复临时占地原有土地功能,对土地利用的影响是短暂的、可恢复的;塔基永久占地面积很小,呈点状不连续分布,且塔基中间空地仍可进行一般性的植被恢复,对土地利用的影响轻微。因此,本项目占地虽导致土地利用类型彻底或暂时的转变,但占地面积较小,且部分可恢复原有土地利用功能,不会引起土地利用的结构变化,影响较小。工程占地将严格按照《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国森林法》等国家和地方相关法律法规办理相关手续。

4.1.9 对水土流失的影响分析

本项目总挖方 1.4592 万 m³ (其中包括表土剥离 2922m³),填方 1.4592 万 m³ (其中包括表土回覆 2922m³),无借方,无余(弃)方。

工程设计时因地制宜合理选择塔基基础,以减少土石方开挖;项目施工前,对塔基及塔基施工区进行表土剥离,剥离后的表土临时堆放在塔基施工区,施工结束后将表土回覆在塔基及塔基施工区,并对塔基及塔基施工区进行植被恢复;施工时,对塔基及塔基施工区汇水区域上方及塔脚四周设置排水沟;施工期减少牵张场及跨越场对原地貌的扰动,在底部采用彩条布铺垫,并在施工结束后,对牵张及跨越场区进行绿化恢复;临时施工道路在施工前,对施工便道区路床整形区域进行表土剥离,剥离后的表土临时堆放在临时道路施工区,施工结束后将表土回覆在表土原剥离处,并对施工便道区进行植被恢复。

施工现场使用带油料的机械器具时,采取措施防止油料跑、冒、滴、漏,防止对土壤和水体造成污染。

在实施一系列水土保持、保护措施后,本项目的水土流失影响较小。

4.2 运行期生态影响分析

本项目运行期间不会排放污染物,变电站及输电线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度和噪声等均符合标准限值要求,对线下的动、植物基本无影响。架空输电线路的铁塔和导线可能会横亘于重要的和敏感的景观保护目标前而造成阻隔、干扰等不良景观影响,同时对鸟类飞行产生不利影响。

(1) 对动植物影响

本项目输电线路单基杆塔占地面积小、占地分散，且为空中架线，两塔之间距离较远，因此工程建设不会造成动物栖息生境的破碎化，不会对兽类、两栖、爬行动物的迁移产生阻隔效应，更不会限制种群的个体与基因交流。从已投运工程的调查情况来看，运行线路下方的生态环境与其他区域并没有显著的差异，从整体上来看，工程建成使用后对区域内的动植物种群动态、群落结构、动物迁徙阻隔的影响作用非常微小。因此，本项目运行期不会影响项目周边的自然植被和生态系统，仅线路巡查期间工作人员会对线路沿线植被、动物造成局部扰动，但扰动较轻微很快能自然恢复。

输电线路建成后可能导致鸟类的活动场所减少，使鸟类在邻近区域或重新选择觅食地，导致工程区域鸟类种群密度降低。线路架设完成后，由于线路高度较高，可能恰好位于鸟类起飞或降落的路径上，从而增加鸟类的受伤及触电机率，但鸟类一般都具有敏锐的视觉和高超的飞行技艺，能较为容易发现并躲避障碍物，因此在天气晴好的情况下，鸟类误撞输变线路的几率很小。输变电路高度一般在 60m 以下，远低于鸟类迁徙飞行的高度，因此一般情况下输电线路对鸟类迁徙影响不大。此外，鸟类的体形较小，爪子的导电能力较差，两爪之间的电位差很小，因此，很多鸟类可以停息在运行的高压线上而安然无恙，国内也很少发现有鸟类被高压线触死的记录。部分鸟类对噪声和电磁场具有一定的敏感性，可能会干扰鸟类的飞行方向及鸣叫信号的传递，但随着距离的增加输电线路对周围电磁环境的影响衰减的很快，受影响区域相对较小，其影响程度也甚微。线路建成运行后，经类比同等输电压线路的监测值，其噪声影响值基本小于 45dB(A)，而据国外相关研究显示，当 24 小时等效连续 A 声级超过 50dB(A)，巢内噪声最大声级大于 60dB(A) 时，将对鸟类的繁殖栖息造成影响，反之，噪声对鸟类的影响是可控的，因此线路噪声对鸟类影响较小。

(2) 对景观影响分析

输电线路建成后，塔基将形成新的景观斑块，增加生态景观斑块的数量，提高了沿线生态景观的多样性程度，也加大了整体生态景观的破碎化程度，整体生态景观形成不和谐的视觉效果，造成较为明显的不利影响；铁塔和输电导线会切割原来连续的生态景观，使景观的空间连续性在一定程度上被破坏，在原有和谐背景上勾画出一条明显的人工印迹，与周围的天然生态景观之间形成鲜明的反差，造成不良的视觉冲击。

① 景观现状特征分析

本项目所在区域属自然和人工相结合的景观体系，主要由山地、农田、水域、道

路及林地等景观斑块组成。本项目变电站为在原有围墙内扩建间隔，不会改变现状自然景观和人文景观；输电线路沿线以丘陵山地景观优势度最高，因此景观阈值高。

②景观格局变化分析

本项目建成后，地表新增输电线路，人工建筑斑块优势度增加，但工程占地面积相对于区域面积较小，各斑块数量和面积的变化较小，比例也基本未发生变化。因此，本项目建设对景观空间格局的影响较小。

③景观敏感度分析

景观敏感度是指景观被注意的程度，它是景观醒目程度等的综合反映，与景观本身的空间位置、物理属性等都有密切的关系，景观敏感度较高的区域或部位即使有轻微的干扰，将对景观造成较大的冲击。景观相对于观景者的距离、与观景者的视角或相对坡度、在观景者视域出现的几率，以及景观本身的醒目程度都是影响景观敏感度的重要因素。本项目输电线路沿线景观主要为山地丘陵，视见频率较低，景观的醒目程度也较低。

④景观阈值分析

景观阈值是景观对外界干扰（尤其是人为干扰）的耐受能力、同化能力和遭受破坏后的恢复能力的量度。一般而言，它包含景观的生态阈值、视觉阈值两个方面的意义，其中“视觉阈值”是景观美学影响评价的重要依据。本项目所经主要为丘陵山地，视见频率较低，景观阈值较高。

综上，本项目的建设可能对当地自然景观产生一定的空间干扰，但不会改变其景观格局特征，变化不显著，因此，本项目的建设对沿线生态系统影响较小。

5 生态保护措施

本项目的实施必将对项目建设区域的生态环境产生一定的影响，对于可能出现的生态问题，应该采取积极的避让、减缓、修复、补偿、管理、监测等措施，尽可能在最大程度上避让潜在的不利生态影响。

5.1 设计阶段

①避让措施

项目选址选线阶段进行了多次优化，最终确定为无害化一档跨越生态保护红线、完全避让国家级一级公益林、国家级二级公益林、省级一级公益林和饮用水水源保护区等选址选线方案；路径规划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、提高导线高度等措施，以减少省级二级公益林、福建寿山国家矿山公园红寮园区的外围生态环境保护区的占地，不占用生态保护红线，并尽量减少生态保护红线外周边的林木砍伐和植被破坏。

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；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；塔基设置尽量远离生态保护红线及公益林。

③补偿措施

项目建设单位将依法办理林地报批手续，坚持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，必须按有关程序向当地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。

5.2 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、牵张场、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。提高导线高度设计，

以减少林木砍伐和破坏植被。牵张场、材料堆场、弃土弃渣点等设置避开生态保护红线、公益林。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、铺设钢板等临时措施，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，对牵张场等临时占地、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。施工过程中避免长距离的横向施工，对施工用的木材、木质包装进行严格的检验检疫，降低松材线虫病在区域内爆发的可能性，并建立预警机制，一旦发现应立即上报上级主管部门，并采取防治措施。

(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。避开鸟类迁徙越冬季节，采用无人机架线等绿色工艺，减少对野生动物的侵扰。在靠近生态保护红线区域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。

(3) 生态保护目标保护

1) 敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线保护措施

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，避开鸟类迁徙越冬季节，减少对敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线的不良影响；

② 禁止进入敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，不在生态保护红线范围内取弃土、设置牵张场、材料堆场、弃土弃渣点等；

③ 针对敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线附近的塔基，因地制宜选用合适的铁塔和基础，采用全方位长短腿与不等高基础设计，尽量减少对生态保护红线边界处土石方的开挖量；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 严格控制施工区域范围，施工场地禁止进入敖江流域水源涵养与生物多样性维

护生态保护红线范围内，施工过程中尽量利用已有道路、林区小路等现有道路，针对塔位不具备进场施工道路需修建简易道路的，应严格控制道路宽度；

⑤合理安排施工工期，避开雨季土建施工；

⑥施工期禁止向敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线内倾倒废弃物、排放废污水及乱丢乱弃各类垃圾；

⑦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保护红线的影响；

⑧跨越敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线区域架线施工优先利用无人机放线方式，并采用高跨设计通过生态保护红线区域；

⑨工程建成后及时对塔基处进行绿化或恢复原有土地功能，减缓因生态保护红线外施工对敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线的不良影响；

⑩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、草种对施工便道等临时用地进行生态恢复，避免造成物种入侵，及时掌握生态保护和恢复状态，建立生态环境风险应急预案。

2) 省级二级公益林保护措施

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，减少对公益林的不利影响；

②禁止施工人员在省级二级公益林范围内取土，省级二级公益林范围内不得设置施工营地、牵张场、弃土弃渣点等；

③因地制宜选用合适的铁塔和基础，采用全方位长短腿与不等高基础设计，尽量减少对公益林内土石方的开挖量，从而减少对线路走廊内、塔基区林木的砍伐及破坏；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禁止向省级二级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省级二级公益林的影响；

⑥穿越省级二级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，以减缓对穿越省级二级公益林的不良影响。

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、草种对施工便道等临时用地进行生态恢复。

3) 福建寿山国家矿山公园保护措施

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，减少对福建寿山国家矿山公园红寮园区的外围生态环境保护区的不利影响。

②禁止进入福建寿山国家矿山公园特级保护区、一、二级保护区。

③穿越福建寿山国家矿山公园红寮园区的外围生态环境保护区内的塔基，因地制宜选用合适的铁塔和基础，采用全方位长短腿与不等高基础设计，尽量减少对福建寿山国家矿山公园红寮园区的外围生态环境保护区内土石方的开挖量，从而减少对线路走廊内、塔基区林木的砍伐及破坏；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严格控制福建寿山国家矿山公园红寮园区的外围生态环境保护区内的施工区域范围，施工过程中尽量利用已有道路、林区小路等现有道路，针对塔位不具备进场施工道路需修建简易道路的，应严格控制道路宽度；

⑤合理安排施工工期，避开雨季土建施工；

⑥施工期杜绝向福建寿山国家矿山公园范围内倾倒废弃物、排放废污水及乱丢乱弃各类垃圾；

⑦工程建成后对塔基处进行绿化或恢复原有土地功能，以减缓对保护区的不良影响；

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、草种对施工便道等临时用地进行生态恢复。

5.3 运行阶段

运行期做好运行管理，进行巡检和维护时，避免过多人员和车辆进入环境敏感区，以减少对当地地表土壤结构和植被的破坏，避免过多干扰野生动物的生境；强化巡检维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统产生破坏。

5.4 生态监测

本项目一档跨越生态保护红线，未进入生态保护红线内，生态监测主要包括施工期和运行期的现场调查，施工期和运行期各调查 1 次；其中施工期主要调查施工活动对生态保护目标的影响状况，施工期的各项生态保护对策措施是否落实；运行期主要调查生态保护对策措施的有效性。

5.5 环境管理

本项目建设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、运行前后实际产生的环境影响变化情况，确保各项生态保护措施的有效落实，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生态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。

本项目的环境管理机构是国网福建省电力有限公司福州供电公司。其主要职责是：贯彻执行国家、福建省及所在辖区内各项环境保护方针、政策和法规；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，确保工程环保投资落实到位；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；开展日常施工活动中的环境监理工作，做好工程用地区域的环境特征调查；做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作；监督施工单位，使施工工作完成后的生态恢复和补偿，水保设施、环保设施等各项保护工程同时完成。

6 结论

福州晋安关西-寿山 110 千伏线路工程为输变电工程，不属于排放污染物、污染环境的生产设施，工程沿线生态环境现状良好，工程设计对生态保护目标采取了尽量避让的原则，对无法避让的生态保护目标，获得相关单位和部门的批准后采取了强化生态减缓和补偿措施。在采取有效、合理、有针对性的避让、减缓、恢复、补偿、管理措施后，施工期的环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束而消失，项目运行对周围生态环境影响较小，满足国家有关规定的要求。

本项目生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 <input type="checkbox"/> ；国家公园 <input type="checkbox"/> ；自然保护区 <input type="checkbox"/> ；自然公园 <input type="checkbox"/> ；世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要生境；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/> ；
	影响方式	工程占用 <input checked="" type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input checked="" type="checkbox"/> （分布范围等） 生境 <input checked="" type="checkbox"/> （生境面积等） 生物群落 <input checked="" type="checkbox"/> （物种组成等） 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> （生态系统功能等） 生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> （物种丰富度等） 生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> （主要保护对象等） 自然景观 <input checked="" type="checkbox"/> （景观多样性、完整性等） 自然遗迹 <input type="checkbox"/> （ <input type="text"/> ） 其他 <input type="checkbox"/> （ <input type="text"/> ）
评价等级		一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input checked="" type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/>
评价范围		陆域面积：（12.1060）km ² ；水域面积：（0.1502）km ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ；遥感调查 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查样方 <input type="checkbox"/> ；调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ；专家和公众咨询法 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> ；
	调查时间	春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input type="checkbox"/> ；沙漠化 <input type="checkbox"/> ；石漠化 <input type="checkbox"/> ；盐渍化 <input type="checkbox"/> ；生物入侵 <input type="checkbox"/> ；污染危害 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态影响预测与评价	评价方法	定性 <input type="checkbox"/> ；定性和定量 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物入侵风险 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态保护对策措施	对策措施	避让 <input checked="" type="checkbox"/> ；减缓 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态修复 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态补偿 <input checked="" type="checkbox"/> ；科研 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ；长期跟踪 <input type="checkbox"/> ；常规 <input checked="" type="checkbox"/> ；无 <input type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input type="checkbox"/> ；环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可行 <input type="checkbox"/>
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“（ <input type="text"/> ）”为内容填写项。		