

建设项目环境影响报告表

公开本

项目名称：福建福州连江浦口/馆头开断进青芝变
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：2026 年 3 月



目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	12
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	19
四、生态环境影响分析	28
五、主要生态环境保护措施	42
六、生态环境保护措施监督检查清单	48
七、结论	54
电磁环境影响专题评价	55

一、建设项目基本情况

建设项目名称		福建福州连江浦口~琯头开断进青芝变 110 千伏线路工程	
项目代码		XXXXXXXX	
建设单位联系人		xx	联系方式 xxxx
建设地点		①青芝 220kV 变电站间隔扩建工程：福建省福州市连江县江南镇南塘村青芝 220kV 变电站围墙内 ②浦口~琯头开断进青芝变 110kV 线路工程途经福建省福州市连江县江南镇、琯头镇	
地理坐标	青芝 220kV 变电站间隔扩建工程	站址中心（青芝 220kV 变电站）： 东经 xx 度 xx 分 xx 秒，北纬 xx 度 xx 分 xx 秒	
	浦口~琯头开断进青芝变电站 110kV 线路工程	起点（青芝 220kV 变电站）： 东经 xx 度 xx 分 xx 秒，北纬 xx 度 xx 分 xx 秒 终点（浦琯I路#21 塔）： 东经 xx 度 xx 分 xx 秒，北纬 xx 度 xx 分 xx 秒 终点（浦琯I路#20 塔）： 东经 xx 度 xx 分 xx 秒，北纬 xx 度 xx 分 xx 秒 终点（浦琯I路#26 塔）： 东经 xx 度 xx 分 xx 秒，北纬 xx 度 xx 分 xx 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）	工程用地面积约 17624m ² （永久占地 1910m ² 、临时占地 15714m ² ）；配套线路路径长度：5.45km
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（xxxx）xx 号
总投资（万元）	xxxx（动态）	环保投资（万元）	xx
环保投资占比（%）	xx	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。		
规划情况	规划名称：《国网福建电力关于印发2025年一体化电网前期工作计划、前期费用计划的通知》，国网福建省电力有限公司，2025年1月		

<p>规划环境影响 评价情况</p>	<p>无</p>
<p>规划及规划环境影响评 价符合性分析</p>	<p>根据《国网福建电力关于印发2025年一体化电网前期工作计划、前期费用计划的通知》（闽电发展〔2025〕57号），本项目已纳入国网福建省电力2025年一体化电网项目前期工作计划、前期费用计划，项目与福建省电网规划相符合。</p>

本项目生态环境分区管控符合性分析

本项目生态环境分区管控符合性分析详见表 1-1；本项目所选地块涉及 3 个生态环境管控单元，其中优先保护单元 1 个、重点管控单元 2 个，符合性分析详见表 1-2；本项目与福建省、福州市区域总体管控符合性分析详见表 1-3。

表 1-1 本项目生态环境分区管控符合性分析一览表

类别	符合性分析	符合性
生态保护红线	根据《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启动“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207号），本项目生态影响评价范围内不涉及生态保护红线；因此，本项目符合生态保护红线的要求。	符合
环境质量底线	<p>根据现状监测数据，本项目青芝 220kV 变电站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求，评价范围内保护目标处声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求；拟建架空线路沿线评价范围内声保护目标处声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求；通过定性分析，本项目青芝 220kV 变电站本期扩建间隔后运行期四周厂界昼、夜间仍可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值要求，声环境保护目标处昼、夜间仍可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求；通过类比监测，架空线路沿线评价范围内声环境保护目标处声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求。</p> <p>根据现状监测数据，青芝 220kV 变电站四周及电磁环境敏感目标处以及拟建线路沿线电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求；通过模式预测、类比监测及定性分析，在采取本报告表提出的环保措施后，运行期青芝 220kV 变电站四周、线路沿线及评价范围内电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应限值要求。</p> <p>本期在青芝 220kV 变电站围墙内进行间隔扩建，不新增生活污水产生量、不新增生活垃圾产生量、不新增危险废物等，不会对周围的环境造成影响。</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>	符合
资源利用上线	输变电工程主要利用的资源为土地资源，本项目新增永久用地 1910m ² 、临时用地 15714m ² ；本项目新建输电线路已取得福州市连江生态环境局、连江县林业局等部门的同意，符合资源利用上线要求。	符合
生态环境准入清单	根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目建设属于“第一类鼓励类，四、电力，2.电力基础设施建设”项目。	符合

表 1-2 本项目与“福建省生态环境分区管控综合查询报告”中“环境管控单元准入要求”符合性分析

生态环境管控单元类型	环境管控单元准入要求		本项目情况	符合性
连江县一般生态空间-水源涵养生态	优先保护单元	空间布局约束 除落实一般生态空间的管控要求外，依据《福建省水土保持条例》（2022 年）的相关要求进行管理。推进天然林保护和封山封育，治理水土流失，维护和重建森林、湿地等生态系统。严格保护具有水源涵养功能的自然植被，禁止过度砍伐、无序采矿、毁林开荒等行为。在主要河流源头和上游地区加大植树造林力度，改善树种结构，提高常绿阔叶林比例，增强森林生态系统的水源涵养能力。大力发展生态、绿色农林业，减少面源污染。拓宽农民增收渠道，解决农民长远生计。开发空中云水资源，提高生态修复气象保障能力。	本项目为输变电工程，不涉及空间布局约束的相关内容	符合

其他符合性分析

福建福州连江浦口~琯头开断进青芝变 110 千伏线路工程环境影响报告表

其他符合性分析	功能重要区域	元	污染物排放管控	无	/	/
			环境风险防控	无	/	/
			资源开发效率要求	高污染燃料禁燃区内禁止燃用高污染燃料，禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施。已建的燃用高污染燃料设施，限期改用电、天然气、液化石油气等清洁能源	本项目为输变电工程，不涉及资源开发效率要求的相关内容	符合
	连江县重点管控单元 1	重点管控单元	空间布局约束	1.严禁在城镇人口密集区新建危险化学品生产企业；现有不符合安全和卫生防护距离要求的危险化学品生产企业 2025 年底前完成就地改造达标、搬迁进入规范化工业园区或关闭退出。城市建成区内现有印染、有色金属、化工等污染较重的企业应有序搬迁改造或依法关闭。 2.严格控制包装印刷、工业涂装、制鞋等高 VOCs 排放的项目建设，相关新建项目必须进入工业园区。 3.禁止开发利用未经评估和无害化处理的列入建设用地污染地块名录及开发利用负面清单的土地。 4.一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。	本项目为输变电工程，未在永久基本农田保护区内立塔，不涉及空间布局约束的相关内容。	符合
			污染物排放管控	1.山仔水库汇水区域城镇污水处理设施全面达到一级 A 排放标准。 2.禁止向农田灌溉渠道排放工业废水或者医疗污水。向农田灌溉渠道排放城镇污水以及未综合利用的畜禽养殖废水、农产品加工废水的，应当保证其下游最近的灌溉取水点的水质符合农田灌溉水质标准。 3.落实新增二氧化硫、氮氧化物和 VOCs 排放总量控制要求。 4.加强片区内污水管网建设，推进污水全收集、全处理。	本项目为输变电工程，不涉及污染物排放管控的相关内容。	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的相关内容。	符合
			资源开发效率要求	高污染燃料禁燃区内禁止燃用高污染燃料，禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施。已建的燃用高污染燃料设施，限期改用电、天然气、液化石油气等清洁能源。	本项目为输变电工程，不涉及资源开发效率要求的相关内容。	符合
	连江县重点管控单元 3	重点管控单元	空间布局约束	1.严禁在城镇人口密集区新建危险化学品生产企业；现有不符合安全和卫生防护距离要求的危险化学品生产企业 2025 年底前完成就地改造达标、搬迁进入规范化工业园区或关闭退出。城市建成区内现有印染、有色金属、化工等污染较重的企业应有序搬迁改造或依法关闭。 2.严格控制包装印刷、工业涂装、制鞋等高 VOCs 排放的项目建设，相关新建项目必须进入工业园区。 3.禁止开发利用未经评估和无害化处理的列入建设用地污染地块名录及开发利用负面清单的土地。 4.一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。	本项目为输变电工程，未在永久基本农田保护区内立塔，不涉及空间布局约束的相关内容。	符合

其他符合性分析		污染物排放管控	1.山仔水库汇水区域城镇污水处理设施全面达到一级 A 排放标准。 2.禁止向农田灌溉渠道排放工业废水或者医疗污水。向农田灌溉渠道排放城镇污水以及未综合利用的畜禽养殖废水、农产品加工废水的，应当保证其下游最近的灌溉取水点的水质符合农田灌溉水质标准。 3.落实新增二氧化硫、氮氧化物和 VOCs 排放总量控制要求。 4.加强片区内污水管网建设，推进污水全收集、全处理。	本项目为输变电工程，不涉及污染物排放管控的相关内容。	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的相关内容。	符合
		资源开发效率要求	高污染燃料禁燃区内禁止燃用高污染燃料，禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施。已建的燃用高污染燃料设施，限期改用电、天然气、液化石油气等清洁能源。	本项目为输变电工程，不涉及资源开发效率要求的相关内容。	符合
	表 1-3 本项目与“福建省生态环境分区管控综合查询报告”中“区域总体管控”符合性分析				
	管控类型	环境管控单元准入要求		本项目情况	符合性
区域总体管控	城镇生活类重点管控单元	空间布局约束	严禁在城镇人口密集区新建危险化学品生产企业；现有不符合安全和卫生防护距离要求的危险化学品生产企业 2025 年底前完成就地改造达标、搬迁进入规范化工业园区或关闭退出。	本项目为输变电工程，不涉及空间布局约束的相关内容。	符合
		污染物排放管控	在城市建成区新建大气污染型项目，二氧化硫、氮氧化物排放量应实行倍量削减替代。	本项目为输变电工程，不涉及污染物排放管控的相关内容。	符合
		环境风险防控	无	/	/
		资源开发效率要求	无	/	/
	福州市陆域	空间布局约束	一、优先保护单元中的生态保护红线 1.根据《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》，加强生态保护红线管理，严守自然生态安全边界。生态保护红线内，自然保护区核心区原则上禁止人为活动，其它区域禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜區、饮用水水源保护区等区域，依照法律法	通过查询，本项目评价范围内不涉及生态保护红线、饮用水水源保护区等；未在永久基本农田保护区内立塔，不涉及空间布局约束的	符合

其他符合性分析			<p>规执行。(1)管护巡护、保护执法、科学研究、调查监测、测绘导航、防灾减灾救灾、军事国防、疫情防控等活动及相关的必要设施修筑。(2)原住民和其他合法权益主体,允许在不扩大现有建设用地、用海用岛、耕地、水产养殖规模和放牧强度(符合草畜平衡管理规定)的前提下,开展种植、放牧、捕捞、养殖(不包括投礁型海洋牧场、围海养殖)等活动,修筑生产生活设施。(3)经依法批准的考古调查发掘、古生物化石调查发掘、标本采集和文物保护活动。(4)按规定对人工商品林进行抚育采伐,或以提升森林质量、优化栖息地、建设生物防火隔离带等为目的的树种更新,依法开展的竹林采伐经营。(5)不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关规划的配套性服务设施和相关的必要公共设施建设及维护。(6)必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动;已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。(7)地质调查与矿产资源勘查开采。包括:基础地质调查和战略性矿产资源远景调查等公益性工作;铀矿勘查开采活动,可办理矿业权登记;已依法设立的油气探矿权继续勘查活动,可办理探矿权延续、变更(不含扩大勘查区块范围)、保留、注销,当发现可供开采油气资源并探明储量时,可将开采拟占用的地表或海域范围依照国家相关规定调出生态保护红线;已依法设立的油气采矿权不扩大用地用海范围,继续开采,可办理采矿权延续、变更(不含扩大矿区范围)、注销;已依法设立的矿泉水和地热采矿权,在不超出已经核定的生产规模、不新增生产设施的前提下继续开采,可办理采矿权延续、变更(不含扩大矿区范围)、注销;已依法设立和新立铬、铜、镍、锂、钴、锆、钾盐、(中)重稀土矿等战略性矿产探矿权开展勘查活动,可办理探矿权登记,因国家战略需要开展开采活动的,可办理采矿权登记。上述勘查开采活动,应落实减缓生态环境影响措施,严格执行绿色勘查、开采及矿山环境生态修复相关要求。(8)依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复。(9)法律法规规定允许的其他人为活动。</p> <p>2.依据《福建省自然资源厅福建省生态环境厅福建省林业局关于进一步加强生态保护红线监管的通知(试行)》(闽自然资发〔2023〕56号),允许占用生态保护红线的重大项目范围:(1)党中央、国务院发布文件或批准规划中明确具体名称的项目和国务院批准的项目。(2)中央军委及其有关部门批准的军事国防项目。(3)国家级规划(指国务院及其有关部门正式颁布)明确的交通、水利项目。(4)国家级规划明确的电网项目,国家级规划明确的且符合国家产业政策的能源矿产勘查开采、油气管线、水电、核电项目。(5)为贯彻落实党中央、国务院重大决策部署,国务院投资主管部门或国务院投资主管部门会同有关部门确认的交通、能源、水利等基础设施项目。(6)按照国家重大项目用地保障工作机制要求,国家发展改革委会同有关部门确认的需中央加大建设用地保障力度,确实难以避让的国家重大项目。</p> <p>二、优先保护单元中的一般生态空间</p> <p>1.一般生态空间以保护和修复生态环境、提供生态产品和服务为首要任务,因地制宜地发展不影响主体功能定位的适宜产业。</p> <p>2.一般生态空间内未纳入生态保护红线的饮用水水源保护区等各类法定保护地,其管控要求依照相关法律法规执行。</p> <p>3.一般生态空间内现有合法的水泥厂、矿山开发等生产性设施及生活垃圾处置等民生工程予以保留,应按照法律法规要求落实污染防治和生态保护措施,避免对生态功能造成破坏。</p>	相关内容	
---------	--	--	---	------	--

其他符合性分析		<p>三、其它要求</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.福州市石化中上游项目重点在福州江阴港城经济区、可门港经济区化工新材料产业园布局。 2.禁止在闽江马尾罗星塔以上流域范围新、扩建制革项目，严控新（扩）建植物制浆、印染、合成革及人造革、电镀项目。 3.禁止在通风廊道和主导风向的上风向布局大气重污染企业，推进建成区大气重污染企业搬迁或升级改造、环境风险企业搬迁或关闭退出。 4.禁止新、改、扩建生产高 VOCs 含量有机溶剂型涂料、油墨和胶黏剂的项目。 5.持续加强闽清等地建陶产业的环境综合治理，充分衔接国土空间规划和生态环境分区管控，并对照产业政策、城市总体发展规划等要求，进一步明确发展定位，优化产业布局和规模。 6.新建、扩建的涉及重点重金属污染物的有色金属冶炼、电镀、制革、铅蓄电池制造企业应优先选择布设在依法合规设立并经规划环评、环境基础设施和环境风险防范措施齐全的产业园区。禁止低端落后产能向闽江中上游地区转移。禁止新建用汞的电石法（聚）氯乙烯生产工艺。加快推进专业电镀企业入园，到 2025 年底专业电镀企业入园率达到 90%以上。 7.禁止在流域上游新建、扩建重污染企业和项目。 8.重要敏感水体及富营养化湖库生态缓冲带除相关政府部门批准的科学研究活动外，禁止其它可能对保护区构成危害或不良影响的大规模生产、建设活动。 9.新、改、扩建煤电、钢铁、建材、石化、化工等“两高”项目，严格落实国家、省、市产业规划、产业政策、“三线一单”、规划环评，以及产能置换、煤炭消费减量替代、区域污染削减等相关要求。 10.单元内涉及永久基本农田的，应按照《福建省基本农田保护条例》（2010 年修正本）、《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规〔2018〕1 号）、《中共中央国务院关于加强耕地保护和改进占补平衡的意见》（2017 年 1 月 9 日）等相关文件要求进行严格管理，一般建设项目不得占用永久基本农田，重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，必须依法依规办理。严禁通过擅自调整县乡国土空间规划，规避占用永久基本农田的审批。禁止随意砍伐防风固沙林和农田保护林。严格按照自然资源部、农业农村部、国家林业和草原局《关于严格耕地用途管制有关问题的通知》（自然资发〔2021〕166 号）要求全面落实耕地用途管制。 		
	污染物排放管控	<ol style="list-style-type: none"> 1.工业类新（改、扩）建项目新增主要污染物（水污染物化学需氧量、氨氮和大气污染物二氧化硫、氮氧化物）排放总量指标应符合区域环境质量和总量控制要求，立足于通过“以新带老”、削减存量，努力实现区域、企业自身总量平衡。总量指标来源、审核和监督管理按照“榕环保综〔2017〕90 号”等相关文件执行。 2.新、改、扩建涉 VOCs 排放项目，应从源头加强控制，使用低（无）VOCs 含量的原辅材料，实施新建项目 VOCs 排放区域内 1.2 及以上倍量替代。 3.严格控制新建、改建、扩建钢铁、水泥、平板玻璃、有色金属冶炼、化工等工业项目。新改扩建钢铁、火电项目应执行超低排放限值，有色项目应当执行大气污染物特别排放限值。重点控制区新建化工、石化应当执行大气污染物特别排放限值。 4.氟化工、印染、电镀等行业企业实行水污染物特别排放限值。 5.新、改、扩建重点行业建设项目要遵循重点重金属污染物排放“等量替代”原则，总量来源原 	<p>本项目为输变电工程，不涉及污染物排放管控中的相关内容。</p>	符合

其他符合性分析	全省陆域		<p>则上应是同一重点行业内的削减量，当同一重点行业无法满足时可从其他重点行业调剂。</p> <p>6.每小时 35（含）—65 蒸吨燃煤锅炉和位于县级及以上城市建成区内保留的燃煤、燃油、燃生物质锅炉，原则上 2024 年底前必须全面实现超低排放。</p> <p>7.水泥行业新改扩建项目严格对照超低排放、能效标杆水平建设实施；现有项目超低排放改造应按文件（闽环规〔2023〕2 号）的时限要求分步推进，2025 年底前全面完成。</p> <p>8.化工园区新建项目实施“禁限控”化学物质管控措施，项目在开展环境影响评价时应严格落实相关要求，严格涉新污染物建设项目源头防控和准入管理。以印染、皮革、农药、医药、涂料等行业为重点，推进有毒有害化学物质替代。严格落实废药品、废农药以及抗生素生产过程中产生的废母液、废反应基和废培养基等废物的收集利用处置要求。</p>		
		环境风险防控	无	/	/
		资源开发效率要求	<p>1.到 2024 年底，全市范围内每小时 10 蒸吨及以下燃煤锅炉全面淘汰；到 2025 年底，全市范围内每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉通过集中供热、清洁能源替代、深度治理等方式全面实现转型、升级、退出，县级及以上城市建成区在用锅炉（燃煤、燃油、燃生物质）全面改用电能等清洁能源或治理达到超低排放水平；禁止新建每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉，以及每小时 10 蒸吨及以下燃生物质和其他使用高污染燃料的锅炉。集中供热管网覆盖范围内禁止新建、扩建分散燃煤、燃油等供热锅炉。</p> <p>2.按照“提气、转电、控煤”的发展思路，推动陶瓷行业进一步优化用能结构，实现能源消费清洁低碳化。</p>	<p>本项目为输变电工程，不涉及资源开发效率要求中的相关内容。</p>	符合
		空间布局约束	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>6.禁止在通风廊道和主导风向的上风向布局大气重污染企业，推进建成区大气重污染企业搬迁或升级改造、环境风险企业搬迁或关闭退出。</p> <p>7.新建、扩建的涉及重点重金属污染物的有色金属冶炼、电镀、制革、铅蓄电池制造企业布局应符合《福建省进一步加强重金属污染防治实施方案》（闽环保固体〔2022〕17 号）要求。禁止低端落后产能向闽江中上游地区、九龙江北溪江东北引桥闸以上、西溪桥闸以上流域、晋江流域上游转移。禁止新建用汞的电石法（聚）氯乙烯生产工艺。</p>	<p>本项目为输变电工程，不涉及空间布局约束中的相关内容。</p>	符合
	污染物排放管控	<p>1.建设项目新增的主要污染物（含 VOCs）排放量应按要求实行等量或倍量替代。重点行业建设项目新增的主要污染物排放量应同时满足《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36 号）的要求。涉及新增总磷排放的建设项目应符合相关削减替代要求。新、改、扩建重点行业建设项目要符合“闽环保固体〔2022〕17 号”文件要求。</p> <p>2.新改扩建钢铁、火电项目应执行超低排放限值，有色项目应当执行大气污染物特别排放限值。</p>	<p>本项目为输变电工程，不涉及污染物排放管控要求的相关内容。</p>	符合	

其他符合性分析			<p>水泥行业新改扩建项目严格对照超低排放、能效标杆水平建设实施，现有项目超低排放改造应按“闽环规（2023）2号”文件的时限要求分步推进，2025年底前全面完成。</p> <p>3.近岸海域汇水区域、“六江两溪”流域以及排入湖泊、水库等封闭、半封闭水体的城镇污水处理设施执行不低于一级A排放标准。到2025年，省级及以上各类开发区、工业园区完成“污水零直排区”建设，混合处理工业污水和生活污水的污水处理厂达到一级A排放标准。</p> <p>4.优化调整货物运输方式，提升铁路货运比例，推进钢铁、电力、电解铝、焦化等重点工业企业和工业园区货物由公路运输转向铁路运输。</p> <p>5.加强石化、涂料、纺织印染、橡胶、医药等行业新污染物环境风险管控。</p>		
		环境风险防控	无	/	/
		资源开发效率要求	<p>1.实施能源消耗总量和强度双控。</p> <p>2.强化产业园区单位土地面积投资强度和效用指标的刚性约束，提高土地利用效率。</p> <p>3.具备使用再生水条件但未充分利用的钢铁、火电、化工、制浆造纸、印染等项目，不得批准其新增取水许可。在沿海地区电力、化工、石化等行业，推行直接利用海水作为循环冷却等工业用水。</p> <p>4.落实“闽环规（2023）1号”文件要求，不再新建每小时35蒸吨以下燃煤锅炉，以及每小时10蒸吨及以下燃生物质和其他使用高污染燃料的锅炉。集中供热管网覆盖范围内禁止新建、扩建分散燃煤、燃油等供热锅炉。</p> <p>5.落实“闽环保大气（2023）5号”文件要求，按照“提气、转电、控煤”的发展思路，推动陶瓷行业进一步优化用能结构，实现能源消费清洁低碳化。</p>	本项目为输变电工程，不涉及资源开发效率要求的相关内容。	符合
	陆域生态保护红线和一般生态空间	空间布局约束	<p>一、生态保护红线</p> <p>1.根据《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》，加强生态保护红线管理，严守自然生态安全边界。生态保护红线内，自然保护区核心区原则上禁止人为活动，其它区域禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动，有限人为活动应符合《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》要求。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。</p> <p>2.允许占用生态保护红线的重大项目范围，应符合《福建省自然资源厅福建省生态环境厅福建省林业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）要求。</p> <p>二、一般生态空间</p> <p>1.一般生态空间以生态环境保护为重点，维护生态安全格局，提升生态系统服务功能。</p> <p>2.一般生态空间原则上按照限制开发区域进行管理。功能属性单一、管控要求明确的一般生态空间，按照生态功能属性的既有规定实施管理；具有多重功能属性、且均有既有管理要求的其他生态空间，按照管控要求的严格程度，从严管理；尚未明确管理要求的其他生态空间，限制有损主导生态服务功能的开发建设活动。</p>	通过查询，本项目评价范围内不涉及生态保护红线和一般生态空间的相关内容。	符合
		污染物排放管控	无	/	/

	环境风险防控	无	/	/
	资源开发效率要求	无	/	/

本项目与《福建省生态公益林条例》符合性分析

根据《福建省生态公益林条例》第二十三条，一级保护的生态公益林按照国家对生态保护红线的管控要求予以保护。第二十四条，二级保护的生态公益林除经依法批准的基础设施、省级以上的重点民生保障项目和公共事业项目之外，禁止开发。第二十五条，三级保护的生态公益林除经依法批准的基础设施、民生保障项目和公共事业项目之外，禁止开发。第二十八条，经依法批准利用的生态公益林，由所在地县级人民政府按照增减平衡、先补后用、保证质量的原则，在本行政区域重点生态区位内进行调整补充；本行政区域内调整补充有困难的，应当向上一级人民政府提出申请，由上一级人民政府在本行政区域内组织异地补充，异地补充所需费用由提出申请的县级人民政府承担。第二十九条，禁止在生态公益林内从事下列行为：（一）打枝、砍柴、采脂、割漆、剥树皮、掘根、采挖林木（树兜）、放牧；（二）修建坟墓；（三）排放污染物和堆放固体废物；（四）毁林开垦、采石、采砂、取土、爆破、擅自修筑建筑物；（五）从事木材加工生产经营活动；（六）其他破坏生态公益林的行为。

符合性分析：根据主管部门叠图，本项目拟建 110kV 架空输电线路穿越国家级二级生态公益林和省级三级生态公益林，在国家级二级生态公益林范围内新建杆塔 1 基，在省级三级生态公益林中立塔 8 基；拟建 110kV 电缆输电线路钻越省级三级生态公益林，钻越长度 0.02km，本项目输电线路路径已取得福州市连江生态环境局、连江县林业局等部门的盖章同意。本项目属于“经依法批准的线性基础设施建设项目”，符合占用条件。本项目不属于公益林内禁止建设项目，施工过程中做好生态保护措施并按要求办理相关手续，工程建设与《福建省生态公益林条例》相符合。

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

序号	《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中选址选线要求	符合性分析
1	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求	本项目所在区域未开展规划环评
2	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过	本项目在选址选线阶段已采取避让措施，选址选线符合生态保护红线管控要求，均已避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区
3	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	本期是在现有青芝 220kV 变电站内扩建间隔，前期选址已按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，符合相关要求

其他符合性分析

其他符合性分析	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	本项目青芝 220kV 变电站是在现有变电站内扩建电缆出线间隔，前期工程进出线选线时已采取综合措施，减少电磁和声环境影响，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	本项目拟建架空线路同一走廊内的多回线路，采用同塔双回、双设单挂架设方式，符合相关要求
	6	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程	本项目不涉及新建变电工程，同时现有青芝 220kV 变电站不涉及 0 类声环境功能区
	7	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响	现有青芝 220kV 变电站前期建设过程中已综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，本期在原有站址内扩建，不新增土地占用、植被砍伐；建筑施工过程中产生的弃土弃渣将运至政府指定地点，减少对生态环境的不利影响
	8	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境	本项目新建架空线路路径已合理优化，铁塔采用全方位不等长接腿、不等高基础等措施，尽量避让了集中林区减少林木砍伐
	9	进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区	本项目未进入自然保护区
	<p>本项目选址选线符合生态保护红线管控要求，未进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区；本期拟建线路同一走廊内的多回输电线路采用同塔双回、双设单挂架设，并在选线过程中尽量避让集中林区，针对无法避让区域采用高跨形式，尽量减少林木砍伐；拟建输电线路路径选线已取得福州市连江生态环境局、连江县林业局等部门的盖章同意，符合当地城镇发展的规划要求，对周边生态环境影响较小；因此，本项目符合《输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>本项目与当地城镇发展规划、国土空间规划的符合性</p> <p>对照《福州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《连江县国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目拟建输电线路不占用所在区域国土空间规划“三区三线”中生态保护红线，与永久基本农田、城镇开发边界无冲突；本项目符合国土空间规划的要求。</p> <p>本项目选址选线符合当地城镇发展规划、国土空间规划的要求。</p>		

二、建设内容

地理位置	<p>本项目位于福建省福州市连江县，共包含 2 个子工程，分别为①青芝 220kV 变电站间隔扩建工程②浦口~琯头开断进青芝变电站 110kV 线路工程，其中青芝 220kV 变电站间隔扩建工程位于福州市连江县江南镇青芝 220kV 变电站围墙内；浦口~琯头开断进青芝变电站 110kV 线路工程线路起至现有青芝 220kV 变电站，其中浦口侧线路止于浦琯I路#20 塔，粗芦岛侧线路止于浦琯I路#21 塔，琯头侧线路止于浦琯I路#26 塔，线路途经福州市连江县江南镇、琯头镇。</p>
项目组成及规模	<p>2.1 项目由来</p> <p>110kV 琯头变电站现状为以浦口变为电源点的双辐射供电网架结构，且浦口~琯头双回线路均 T 接供 110kV 粗芦岛变电站。随着琯头镇负荷的加重以及粗芦岛工业负荷的增长预期，原双 T 接方式供电可靠性不足。为理顺和加强区域 110kV 电网，配合 220kV 青芝变电站建设，需建设以下线路工程：110kV 浦口~琯头I回线路开断接入青芝变电站，粗芦岛 I 回线路解除 T 接方式改接入青芝变电站，形成青芝~琯头、青芝~浦口、青芝~粗芦岛共 3 回 110kV 线路。最终 110kV 琯头变电站、110kV 粗芦岛变电站均形成以 220kV 浦口变电站、220kV 青芝变电站为双电源的链式供电结构。为理顺加强琯头变电站、粗芦岛变电站 110kV 供电网架结构，提高区域电网供电能力及供电可靠性，国网福建省电力有限公司福州供电公司 2027 年规划建设福建福州连江浦口~琯头开断进青芝变 110 千伏线路工程是必要的。</p> <p>2.2 本项目建设内容</p> <p>(1) 青芝 220kV 变电站间隔扩建工程</p> <p>现有工程规模：主变 1 台，户外布置，容量为 $1 \times 240\text{MVA}$ (#3)；220kV 配电装置和 110kV 配电装置均采用户内 GIS 布置型式；220kV 出线 4 回；110kV 出线 8 回，其中 4 回架空出线（4 回备用），4 回电缆出线；10kV 出线 14 回；10kV 电容器 $6 \times 8\text{Mvar}$、10kV 电抗器 $1 \times 6\text{Mvar}$。总用地面积为 13230m^2，围墙内用地面积 8988m^2。</p> <p>本期扩建规模：</p> <p>本期青芝 220kV 变电站 110kV 浦口间隔、粗芦岛间隔分别利用已建 110kV 配电装置楼自西向东第 1、4 备用间隔，架空出线；在 220kV 青芝变 110kV 配电装置楼原预留位置扩建 110kV 琯头间隔，琯头间隔位于 110kV 配电装置自西自东第 14 间隔，电缆出线。</p> <p>(2) 浦口~琯头开断进青芝变电站 110kV 线路工程</p> <p>建设青芝~浦口、青芝~琯头、青芝~粗芦岛三回 110kV 线路，新建线路路径总长约 5.45km，其中新建同塔双回架空线路路径长约 3.132km，新建双设单挂架空线路路径长约 2.208km，新建单回路电缆路径长约 0.11km。</p> <p>新建浦口~琯头开断进青芝变电站 110kV 工程琯头侧线路导线型号为 $1 \times \text{JLHA3-275-37}$</p>

型中强度铝合金绞线，浦口侧、粗芦岛侧线路导线为 1×JLHA3-335-37 型中强度铝合金绞线；新建电缆线路电缆型号为 ZC-YJLW03-Z64/110-1×630mm²。

注：[1]根据初设批复，本项目同时开展浦口 220kV 变电站保护改造工程，更换 110kV 线路保护 1 套；开展琯头 110kV 变电站保护改造工程，更换 110kV 线路保护 1 套；本期保护改造工程均不涉及新增 100kV 及以上高压电气设备，也不新增噪声源；运行期不新增站内废污水、固废以及环境风险。因此，浦口 220kV 变电站和琯头 110kV 变电站本期保护改造工程不会改变变电站周围的电磁环境、声环境以及生态现状，本次环评不再进行评价；

[2]本项目核准批复的规模和总投资为项目可研报告的规模和总投资，本次环评按最新的设计资料及初设批复确认的规模和总投资进行评价。

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			
项目组成及规模	青芝 220kV 变电站间隔扩建工程	主变	现有规模：1 台（#3 主变），户外布置，容量为 1×240MVA； 本期建设规模：无新增		
		220kV 配电装置	户内 GIS 布置		
		220kV 出线间隔及方式	现有：4 回，架空出线 本期：无新增		
		110kV 配电装置	户内 GIS 布置		
		110kV 出线间隔及方式	现有规模：出线 8 回，4 回架空出线（4 回备用），4 回电缆出线 本期规模：新增 1 回，电缆出线；利用 2 回，架空出线（浦口、粗芦岛）		
		无功补偿	现有规模：10kV 电容器 6×8Mvar、10kV 电抗器 1×6Mvar 本期：无新增		
		占地面积	现有规模：变电站总用地面积为 13230m ² ，围墙内占地面积 8988m ² 。 本期规模：无新增		
	主体工程	路径长度	路径总长度约 5.45km		
		架设（敷设）方式	新建同塔双回架空线路	路径长约 3.132km	
			新建双设单挂架空线路	路径长约 2.208km	
			新建单回电缆线路	路径长约 0.11km	
		线路导线型号、参数、相序及排列形式	新建同塔双回架空线路	导线型号 1×JLHA3-335-37 外径：23.8mm 截面积：335.93mm ² 载流量：630A/相（环温 40℃、线温 80℃） 排列形式及相序： 垂直排列（ABC/ABC）	
			新建双设单挂架空线路	导线型号：1×JLHA3-275-37 外径：21.56mm 截面积：275.67mm ² 载流量：550A/相（环温 40℃、线温 80℃） 排列形式及相序： 垂直排列（…/ABC）	
电缆线路型号及参数	电缆型号：ZC-YJLW03-Z64/110-1×630mm ² 载流量：843.4A/相				

项目组成及规模		杆塔数量	共 17 基杆塔，青芝~浦口/粗芦岛侧新立 10 基，青芝~琯头侧新立 7 基				
		杆塔基础	青芝~浦口/粗芦岛侧：全掏挖基础（40%），人工挖孔桩基础（20%），机械挖孔桩基础（40%）； 青芝~琯头侧：全掏挖基础（42.86%），人工挖孔桩基础（14.28%），机械挖孔桩基础（42.86%）				
		电缆敷设方式	电缆沟				
	辅助工程	青芝 220kV 变电站间隔扩建工程	供水	来自市政供水			
			排水	雨污分流，雨水经雨水收集系统收集后排至站外排水沟，生活污水经化粪池处理后，定期清运			
		浦口~琯头开断进青芝变 110kV 线路工程	地线	青芝~浦口/粗芦岛段均两根地线，选用 OPGW-90 型光缆；青芝~琯头段两根地线，选用 JLB40-80 型铝包钢绞线			
	环保工程	青芝 220kV 变电站间隔扩建工程		依托青芝 220kV 变电站前期已建化粪池、事故油池（100m ³ ）			
		浦口~琯头开断进青芝变 110kV 线路工程		设置排水沟、植被恢复措施等			
	依托工程	青芝 220kV 变电站间隔扩建工程		依托青芝 220kV 变电站前期已建化粪池、事故油池（100m ³ ）、给排水管网、进站道路、围墙、设施设备及间隔基础等			
		浦口~琯头开断进青芝变 110kV 线路工程		本项目线路依托 110kV 浦口~琯头 I 回线路开断接入青芝变，粗芦岛 I 回线路解除 T 接方式改接入青芝变，局部利用退役 35kV 琯头线通道新建本工程通道			
临时工程	青芝 220kV 变电站间隔扩建工程	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青芝 220kV 变电站内；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后，定期清掏，不直接外排；本期仅在 110kV 配电装置楼内扩建间隔，无施工废水产生。				
		塔基施工区	永久占地面积共约 1901m ² ，临时占地面积共约 1700m ² ，占地类型主要为林地				
		电缆施工区	永久占地面积约 37m ² ，临时用地面积约 44m ² ，占地类型主要为公共管理与公共服务用地				
		牵张、跨越场区	本项目架空线路需临时布置 4 处牵张场，2 处跨越场，临时占地面积共约 3000m ² ；占地类型主要为林地				
		临时施工道路区	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；占地面积约 10370m ² ，占地类型主要为林地和交通运输用地				
	拆旧工程	本期拆除 35kV 琯头线（单回路）#17~#25 档导线约 3.48km，拆除#18~#24 共计 7 基水泥杆，拆除水泥杆塔恢复永久占地面积约 28m ² ，拆除施工临时占地面积约 600m ² ，占地类型主要为林地					
本项目新建杆塔使用情况详见表 2-2。							
表 2-2 本项目杆塔使用情况一览表							
项目名称	铁塔类型	直线/转角	杆塔名称	呼高(m)	基数	水平档距(m)	垂直档距(m)
浦口~琯头开断进青芝变电站 110kV 线路工程	双回路	直线	110-DF11S-ZC1	24	1	380	550
			110-DF11S-ZC1	27	1	380	550
			110-DF11S-ZC1	30	1	380	550
			110-DF11S-ZCK	39	1	480	700
		转角	110-DF11S-DJC	24	2	450	700

			110-DF11S-DJC	27	2	450	650
			110-DF11S-DJC	30	1	450	650
			110-DF11S-JC1	24	3	450	700
			110-DF11S-JC1	27	1	450	700
			110-DF11S-JC2	24	1	450	700
			110-DF11S-JC2	30	1	450	700
			110-DF11S-JC3	27	1	450	700
			110-DF11S-JC4	24	1	450	700
合计					17	/	/
<p>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。本项目新建架空线路主要交叉跨越情况见表 2-4。</p>							
表 2-3 导线对地及建筑物的最小允许距离一览表							
序号	线路经过场所/建筑物	最小距离 (m)	备注				
1	经过电磁环境敏感目标	7.0	临近居民住宅（对地面高度）				
2	经过耕地、园地、道路等场所	6.0	农田耕作、道路等区域（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				
表 2-4 本项目主要交叉跨越情况							
序号	设施名称	交叉方式	交叉次数	备注			
1	通讯线	高跨	1	/			
2	水泥路	高跨	2	设置两处跨越场			
3	土路	高跨	1	/			
2.4 变电站平面布置							
<p>青芝 220kV 变电站 110kV 配电装置楼布置在站区东北部，220kV 配电装置楼在站区西南部，主变区在站区中央。220kV 配电装置及 10kV 电容器组位于 220kV 配电装置楼内，220kV 线路向西南方向出线。10kV 配电装置位于 110kV 配电装置楼一层，110kV 配电装置及二次设备室分别位于 110kV 配电装置楼二层西北部和东南部，110kV 线路向东北方向出线。主变自西北向东南依次为远景#1 主变、远景#2 主变、现状#3 主变和远景#4 主变；消防水池、消防泵房、事故油池布置于站区西北部，辅助用房位于站区东南侧围墙外，化粪池位于辅助用房西南侧。变电站出入口大门设在站区东南侧，进站道路由乡道引接。变电站总用地面积为 13230m²，围墙内占地面积 8988m²。</p>							

总
平
面
及
现
场
布
置

2.5 线路路径

青芝~浦口/粗芦岛 110kV 线路：在浦琯I路#21 塔西侧 19m 处新立双回路分支塔，浦琯I路#20 和#21 塔架空线路以双设单挂的形式分别接入分支塔后，形成同塔双回架空线路向南走线，利用已退役 35kV 琯头线通道至澄岩村南侧，右转向西继续架线至 220kV 青芝变电站站外，架空分别接入 220kV 青芝变电站 110kV GIS 配电装置楼内已建 110kV 浦口间隔和 110kV 粗芦岛间隔处。

青芝~琯头 110kV 线路：在浦琯I路#26 塔其小号侧 14m 线下新立双回路塔，浦琯I路#26 塔架空线路接入新塔后向西，沿着狗头山、旗山山体绕行至 220kV 青芝变电站外电缆终端塔，电缆下地，新建电缆沟后接入预留电缆通道，最后电缆接入 220kV 青芝变电站 110kV 配电装置楼内本期新建 110kV 琯头间隔处。

2.6 现场布置

(1) 青芝 220kV 变电站间隔扩建工程施工现场布置

结合现场实际，青芝 220kV 本期扩建间隔位于 110kV 配电装置楼的预留位置，施工量较小，不新增用地，不设施工营地，施工人员可租用当地民房。

变电站进站道路、施工临时道路依托变电站前期已有的进站道路。

(2) 浦口~琯头开断进青芝变电站 110kV 线路工程现场布置

本项目架空线路新建杆塔 17 基，塔基施工临时用地面积约 1700m²，设有表土堆场、临时沉淀池等，占地类型主要为林地；新建电缆线路临时用地面积约 44m²，表土及土方分别堆放在电缆管沟一侧或两侧，施工区设围挡、临时沉淀池等，占地类型主要为公共管理与公共服务用地；为满足施工放线需要，输电线路沿线需设置牵张场，牵张场应满足牵引机、张力机能直接运达到位，项目拟设 4 处牵张场，2 处跨越场，临时占地面积共约 3000m²，占地类型主要为林地；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及人抬道路，临时用地面积 10370m²，占地类型主要为林地和交通运输用地；拆除退役的 35kV 琯头线水泥杆塔时施工临时占地面积约 600m²，占地类型主要为林地。

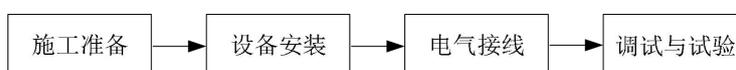
2.7 施工方案

本项目计划开工时间为 2027 年 1 月，计划投产时间为 2027 年 12 月，总工期预计为 12 个月，施工方案如下：

(1) 青芝 220kV 变电站间隔扩建工程

间隔扩建施工主要分为四个阶段：施工准备、设备安装、电气接线及调试与试验。

本项目间隔扩建工程施工流程图见图 1。



施工方案

图 1 本项目间隔扩建工程施工流程图

(2) 浦口~琯头开断进青芝变电站 110kV 线路工程输电线路

① 架空输电线路

架空线路工程施工内容包括塔基施工、铁塔安装施工和架线施工三个阶段，其中塔基施工包括表土剥离、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。

杆塔组立及接地工程施工流程见图 2，架线施工流程见图 3。

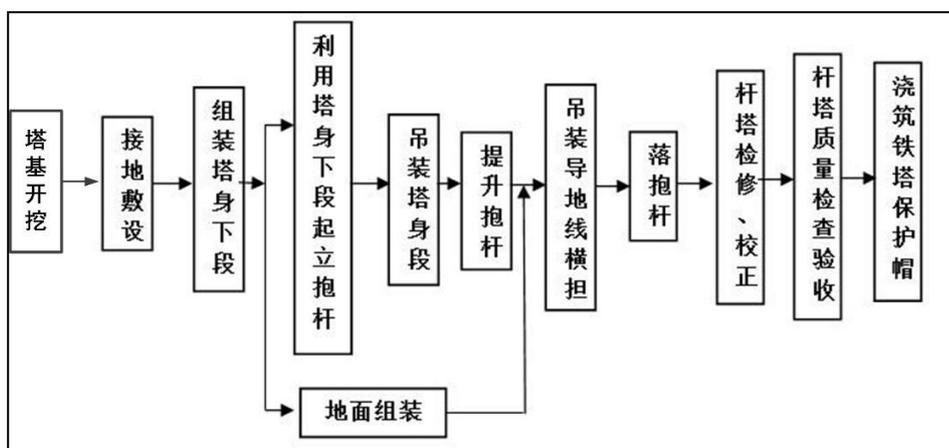


图 2 杆塔组立及接地工程施工流程图

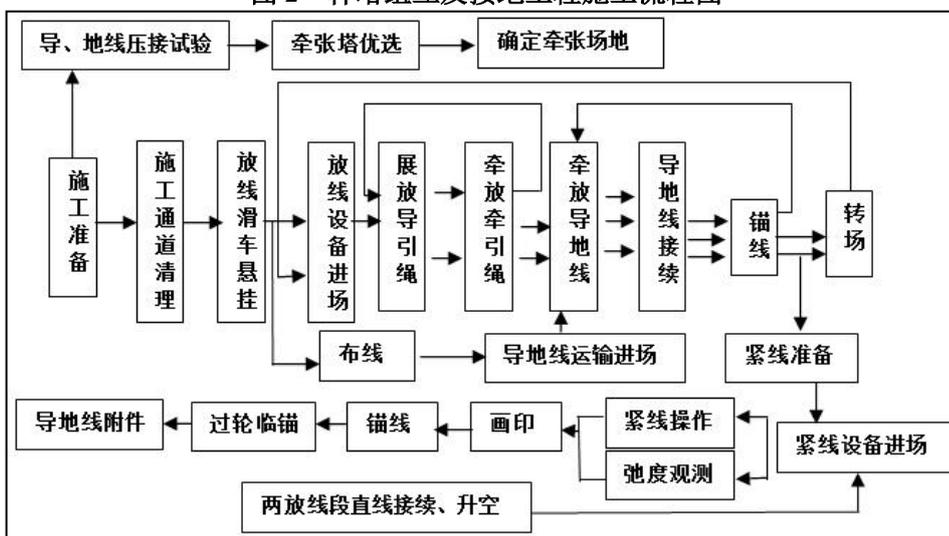


图 3 架线施工流程图

② 电缆输电线路

本项目电缆线路通道采用新建电缆沟形式，新建电缆沟主要施工内容包括测量放样、基础开挖施工、电缆支架安装、电缆敷设、挂标识牌、线路检查、盖板回填等过程组成。在电缆通道开挖、回填时，采取机械施工和人力开挖结合的方式，以人力施工为主。剥离的表土、

<p>施工 方案</p>	<p>开挖的土方堆放于电缆通道一侧或两侧，采取苫盖措施，施工结束时分层回填。</p> <p>③机械化施工</p> <p>机械化施工主要体现在基础开挖、混凝土浇筑、铁塔组立和架线施工等方面，以“机械为主，人工为辅”为原则，通过使用旋挖钻机、商品混凝土、大型吊车整体/分段吊装和无人机放线等设备设施，提高施工效率。</p> <p>④拆除导线施工</p> <p>杆塔拆除采用用地面积较小的散吊拆除，优先拆除导线及地线，随后拆除绝缘子串及金具等，最后拆除塔架，对拆除杆塔的塔基混凝土基础进行清除，深度应满足恢复原有土地功能的要求，开挖土方就地回填，并及时清理拆除现场，恢复植被。拆除下来的杆塔、导线、附件等临时堆放在施工场地内，及时运出并由建设单位进行回收利用。待新建杆塔组立完成，采用新导线、地线重新架设，架设导线采用牵引机、张力机，牵张场地应满足牵引机、张力机直接运达到位，地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。</p> <p>张力放线后应尽快进行架线，一般以张力放线施工段作紧线段，以直线塔为紧线操作塔。紧线完毕后应尽快进行耐张塔的附件安装和直线塔的线夹安装、防振金具和间隔棒的安装。</p> <p>拆除线路及杆塔施工流程见图 4。</p> <div data-bbox="316 1003 1369 1102" data-label="Diagram"> <pre> graph LR A[施工准备] --> B[拆除导线及地线] B --> C[拆除绝缘子串及金具] C --> D[拆除铁塔] D --> E[基础处理] E --> F[场地清理及恢复] </pre> </div> <p>图 4 拆除线路及杆塔施工流程</p>
<p>其他</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。</p> <p>根据《福建省人民政府关于印发福建省主体功能区规划的通知》（闽政〔2012〕61 号），本项目所在区域为国家级重点开发区域；根据《福建省生态功能区划》，连江县属于“闽东闽中中低山山原地生态亚区”中的“连江东部城镇与集约化高优农业生态功能区”。</p> <p>3.2 土地利用现状及动植物类型</p> <p>根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）分类体系，本项目评价范围内土地利用现状主要为林地、交通运输用地等。沿线植被主要有桉树、榕树、梧桐等；沿线动物主要为鸟类和啮齿类动物等。现场踏勘时，本项目影响范围内未发现《国家重点保护野生动物名录》（2021 版）、《国家重点保护野生植物名录》（2021 版）、《福建省重点保护野生植物名录》《福建省重点保护野生动物名录》中收录的国家和地方重点保护野生动植物。</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>现状监测结果表明，青芝 220kV 变电站围墙四周测点处的工频电场强度为 6.2V/m~153.8V/m，工频磁感应强度为 0.021μT~0.322μT；拟建 110kV 架空线路沿线敏感目标测点处的工频电场强度为 51.6V/m，工频磁感应强度为 0.022μT；拟建 110kV 电缆管廊上方测点处工频电场强度为 16.4V/m，工频磁感应强度为 0.024μT，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、监测频次</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>监测频次：昼间、夜间各监测一次。</p> <p>（2）监测点位布设</p> <p>青芝 220kV 变电站厂界：在青芝 220kV 变电站厂界四周布设噪声现状监测点位，东南</p>
--------	--

侧和西南侧评价范围内无声环境保护目标，因此变电站东南侧和西南侧厂界噪声测点布置在厂界外 1m，距地面 1.2m 高度处；其余侧评价范围内有声环境保护目标，因此厂界噪声测点布置在厂界外 1m，高于围墙 0.5m 以上的位置。

变电站周围声环境保护目标：在声环境保护目标建筑物外，靠近变电站一侧，距墙壁或窗户 1m 处，距地面 1.2m 高度处布设测点。并针对三层建筑物选取代表性楼层设置测点。

110kV 架空线路沿线声环境保护目标：在架空线路沿线声环境保护目标处布设噪声现状监测点位，布置在靠近拟建线路侧（部分点位根据地形调整）建筑物外，距墙壁或窗户 1m，距地面高度 1.2m 处。

（3）噪声检测质量保障与控制

为确保检测报告的公正性、科学性和权威性，已委托江苏辐环环境科技有限公司进行现场监测，并制定了相关的质量控制措施，主要有：

①监测仪器：监测仪器定期检定，并在其证书有效期内使用。测量前后使用声校准器校准测量仪器的示值偏差不大于 0.5dB，测量时传声器加防风罩。

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 < 5m/s 以下时进行。

③人员要求：监测人员经业务培训，现场监测工作不少于 2 名监测人员。

④数据处理：监测结果的数据处理遵循了统计学原则。

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

⑥质量管理体系：江苏辐环环境科技有限公司具备检验检测机构资质认定证书（CMA 证书编号：231012341512），制定并实施了质量管理体系文件，实施全过程质量控制。

（4）监测时间、监测天气和监测仪器

①监测时间

2025 年 11 月 20 日，昼间：12:20~15:00，夜间：22:00~23:56

②监测天气

昼间：晴，温度 16°C~17°C，相对湿度 32%~33%，风速 2.2m/s~2.5m/s

夜间：晴，温度 13°C~14°C，相对湿度 36%~38%，风速 1.8m/s~2.1m/s

③监测仪器

AWA6292 多功能声级计

仪器编号：928463

检定有效期：2025.7.25~2026.7.24

测量范围：20dB(A)~143dB(A)

频率范围：10Hz~20kHz

检定单位：南京市计量监督检测院

检定证书编号：第 01847880-005 号

AWA6021A 声校准器：

仪器编号：1010678

检定有效期：2024.12.31~2025.12.30

检定单位：江苏省计量科学研究院

检定证书编号：E2024-0131069

(5) 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)
青芝 220kV 变电站#3 主变	昼间 (12:20~15:00)	xxx~xxx	xx~xx	xx~xx
	夜间 (22:00~23:56)	xxx~xxx	xx~xx	xx~xx
110kV 浦琯 I 路	昼间 (12:20~15:00)	xxx~xxx	xx~xx	/
	夜间 (22:00~23:56)	xxx~xxx	xx~xx	/
110kV 浦琯 II 路	昼间 (12:20~15:00)	xxx~xxx	xx~xx	/
	夜间 (22:00~23:56)	xxx~xxx	xx~xx	/
220kV 瑞青 I 路	昼间 (12:20~15:00)	xxx~xxx	xx~xx	/
	夜间 (22:00~23:56)	xxx~xxx	xx~xx	/
220kV 瑞青 II 路	昼间 (12:20~15:00)	xxx~xxx	xx~xx	/
	夜间 (22:00~23:56)	xxx~xxx	xx~xx	/
220kV 鼓青 I 路	昼间 (12:20~15:00)	xxx~xxx	xx~xx	/
	夜间 (22:00~23:56)	xxx~xxx	xx~xx	/
220kV 鼓青 II 路	昼间 (12:20~15:00)	xxx~xxx	xx~xx	/
	夜间 (22:00~23:56)	xxx~xxx	xx~xx	/
110kV 浦芝线	昼间 (12:20~15:00)	xxx~xxx	xx~xx	/
	夜间 (22:00~23:56)	xxx~xxx	xx~xx	/
110kV 青柄线	昼间 (12:20~15:00)	xxx~xxx	xx~xx	/
	夜间 (22:00~23:56)	xxx~xxx	xx~xx	/
110kV 青塘线	昼间 (12:20~15:00)	xxx~xxx	xx~xx	/
	夜间 (22:00~23:56)	xxx~xxx	xx~xx	/

生态环境现状

2025 年
11 月 20 日

(6) 声环境现状监测结果与评价

本项目声环境现状监测结果如下表 3-2~表 3-4。

表 3-2 本项目青芝 220kV 变电站四周厂界现状监测结果

测点序号	测点描述	监测结果 L _{eq} dB(A)		执行标准
		昼间	夜间	
1	变电站东北侧围墙外 1m, 正对#3 主变	44.0	40.1	GB12348-2008 2 类 (60/50dB(A))
2	变电站东北侧围墙外 1m, 距西北侧围墙 40m	44.6	40.3	
3	变电站西北侧围墙外 1m, 正对主变区	49.8	42.4	
4	变电站西北侧围墙外 1m, 距西南侧围墙 23m	49.1	42.4	
5	变电站西南侧围墙外 1m, 距西北侧围墙 30m	44.7	40.8	
6	变电站西南侧围墙外 1m, 距东南侧围墙 30m	47.2	41.5	
7	变电站东南侧围墙外 1m, 正对主变区	45.8	41.3	
8	变电站东南侧大门外 1m	46.3	41.6	

表 3-3 本项目青芝 220kV 变电站四周声环境保护目标处现状监测结果

测点序号	测点描述	监测结果 L _{eq} dB(A)		执行标准
		昼间	夜间	
9	变电站西北侧围墙外 170m, 天王宝殿寺庙 1 层东南侧外 1m	53.8	47.0	GB3096-2008 2 类 (60/50dB(A))
10	变电站西北侧围墙外 170m, 天王宝殿寺庙 3 层阳台东南侧	52.6	46.7	
11	变电站东北侧围墙外 118m, 福兴禅寺南侧外 1m	50.0	46.0	

表 3-4 本项目架空线路沿线声环境现状监测结果

测点序号	测点描述	监测结果 L _{eq} dB(A)		执行标准
		昼间	昼间	
12	连江县江南镇连登村养殖看护房南侧外 1m (拟建架空线路东侧约 26m)	40.9	38.2	GB3096-2008 1 类 (55/45dB(A))

本项目青芝 220kV 变电站厂界四周测点处昼间噪声为 44.0dB(A)~49.8dB(A), 夜间噪声为 40.1dB(A)~42.4dB(A), 能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求; 青芝 220kV 变电站周围声环境保护目标测点处的昼间噪声为 50.0dB(A)~53.8dB(A), 夜间噪声为 46.0dB(A)~47.0dB(A), 能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准要求。

本项目 110kV 架空线路声环境保护目标测点处的昼间噪声为 40.9dB(A), 夜间噪声为 38.2dB(A), 能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准要求。

3.4 大气环境质量现状

根据《2024 年福州市环境状况公报》, 2024 年福州市环境空气质量综合指数为 2.393,

生态环境现状

	<p>同比改善 4.3%，在全国 168 个重点城市中排名第五。按照环境空气质量综合指数评价，2024 年县（市）区环境空气质量最好的是永泰县。</p> <p>3.5 水环境质量现状</p> <p>根据《2024 年福州市环境状况公报》，2024 年，福州市主要流域总体水质为优。主要流域国省控断面和小流域省控断面优良水质比例、集中式饮用水水源地水质达标率保持 100%，闽江干流 4 个国控断面“十四五”以来首次实现优质水比例 100%。</p>
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>3.6 原有项目环保手续履行情况</p> <p>青芝 220kV 变电站于“福州连江青芝（江南）220kV 输变电工程（第一阶段）”中建设，该工程于 2018 年 9 月 18 日取得了福州市生态环境局的环评批复文件（榕环保评〔2018〕76 号）；2023 年对该项目进行了竣工环保验收，并于 2023 年 11 月 16 日由国网福建省电力有限公司福州供电公司出具《国网福州供电公司关于印发福州连江青芝（江南）220kV 输变电工程（第一阶段）电网建设项目竣工环境保护验收意见的通知》（榕电建设〔2023〕297 号）。</p> <p>本项目开断利用的 110kV 浦岛 I 回线路于“连江粗芦岛 110kV 输变电工程”中建设，该工程于 2013 年 3 月 5 日取得了原福州市环境保护局的环评批复文件（榕环保评〔2013〕25 号）；2019 年对该项目进行了验收，并于 2019 年 3 月 19 日由国网福建省电力有限公司出具《国网福建省电力有限公司关于印发福州罗源港头 110kV 输变电等 11 项工程竣工环境保护验收意见的通知》（闽电科信〔2019〕229 号）。</p> <p>3.7 是否存在原有环境污染和生态破坏问题</p> <p>根据前期工程环评以及竣工环境保护验收意见，青芝 220kV 变电站四周工频电场强度、工频磁感应强度监测值均符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求；在原有设备正常运行条件下，变电站厂界的昼间、夜间噪声监测值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值要求，变电站四周声环境保护目标处的昼、夜间噪声监测值均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准；变电站四周采取了修建排水沟、挡土墙等水土保持、生态恢复措施以及管理措施；变电站生活污水经化粪池处理后，定期清掏，不直接外排。青芝 220kV 变电站于 2023 年 6 月投运，原有#3 主变油重为 68t（约 76.0m³），本期工程只扩建间隔，不新增主变数量和容量，因此变电站内前期已建的事故油池（有效容积 100m³），能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）的要求。</p> <p>因此，本项目不存在原有环境污染和生态破坏问题。</p>

3.8 生态保护目标

本项目未进入生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）和《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），确定本项目青芝 220kV 变电站生态影响评价范围为围墙外 500m 内区域，拟建 110kV 架空线路生态影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域，拟建 110kV 电缆线路生态影响评价范围为电缆管廊两侧各 300m 内的带状区域（水平距离）。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目变电站生态影响评价范围内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 输电线路穿越国家级二级生态公益林和省级三级生态公益林，除此以外，本项目输电线路生态影响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。

本项目涉及生态保护目标情况详见表 3-5。

表 3-5 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	xx
1	国家级二级生态公益林	连江县	国家级二级	连江县林业局	2020 年 2 月 12 日，《福建省生态公益林区划定和调整办法》（闽林〔2020〕1 号）	拟建 110kV 双设单挂架空线路：穿越国家级二级生态公益林（在国家级二级生态公益林中立塔 1 基，穿越段累计长度约 0.18km）	xx
2	省级三级生态公益林		省级三级			拟建 110kV 同塔双回架空线路：穿越省级三级生态公益林（在省级三级生态公益林中立塔 4 基，穿越段累计长度约 0.93km） 拟建 110kV 双设单挂架空线路：穿越省级三级生态公益林（在省级三级生态公益林中立塔 4 基，穿越段累计长度约 1.13km） 拟建 110kV 单回电缆段：钻越省级三级生态公益林（钻越段长度约 0.02km）	

3.11 水环境保护目标

本项目不涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等《环境影响评价技术导则 地

生态环境保

护
目
标

表水环境》（HJ2.3-2018）中的水环境保护目标。

3.12 电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目青芝 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 电缆线路电磁环境影响评价范围为电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离），拟建 110kV 架空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。

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

根据现场踏勘，本项目青芝 220kV 变电站和拟建 110kV 电缆线路评价范围内无电磁环境敏感目标，拟建 110kV 架空输电线路评价范围内电磁环境敏感目标详见表 3-6。

表 3-6 本项目 110kV 输电线路评价范围内电磁环境敏感目标

序号	行政区划	架(敷)设方式	电磁环境敏感目标名称	电磁环境敏感目标与拟建线路的空间位置关系			电磁环境质量要求 ^[2]	电磁环境敏感目标情况说明
				方位	与边导线的最近水平距离	线路导线高度 ^[1] /m		
1	连江县江南镇	同塔双回	连登村养殖看护房	东侧	约 26m	≥13	E、B	1 户看护房，1-2 层坡顶，高度约 5m

注：[1]根据现场调查情况和设计资料，通过项目初设收口阶段的平断面点位图可知电磁环境敏感目标处的同塔双回架空线路段导线最低对地高度 13m；

[2]E—表示电磁环境质量要求为工频电场强度<4000V/m；

B—表示电磁环境质量要求为工频磁感应强度<100μT。

3.13 声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境保护目标指依据法律法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区。

根据《中华人民共和国噪声污染防治法》，噪声敏感建筑物是指用于居住、科学研究、医疗卫生、文化教育、机关团体办公、社会福利等需要保持安静的建筑物。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定本项目青芝 220kV 变电站声环境影响评价范围为围墙外 200m；根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），110kV 架空线路声环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域，110kV 地下电缆线路不进行声环境影响评价。

根据现场踏勘，本项目青芝 220kV 变电站评价范围内声环境保护目标详见表 3-7、拟建 110kV 架空输电线路评价范围内声环境保护目标详见表 3-8。

表 3-7 本项目青芝 220kV 变电站评价范围内声环境保护目标

序号	行政区划	声环境保护目标名称	空间相对位置/m ^[1]			距厂界最近距离/m	方位	执行标准/功能区类别 ^[2]	声环境保护目标情况说明
			X	Y	Z				
1	连江县江南镇	天王宝殿寺庙	-226	133	0~10	西北侧约 170m	变电站西北侧 2 类	1 座寺庙，1-3 层尖/坡顶，高度约 3~10m	
2		福兴禅寺	108	202	0~16	东北侧			变电站

生
态
环
境
保

护 目 标	<p>注：[1]以变电站西南角为坐标原点，东西方向为 X 轴坐标，南北方向为 Y 坐标，垂直于水平地面向上方向为 Z 轴，空间相对位置坐标为保护目标距变电站最近处；</p> <p>[2]2 类表示执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。</p> <p style="text-align: center;">表 3-8 本项目 110kV 架空线路评价范围内声环境保护目标</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">序号</th> <th rowspan="2">行政区划</th> <th rowspan="2">架设方式</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">执行标准/功能区类别^[2]</th> <th rowspan="2">声环境保护目标情况说明</th> </tr> <tr> <th>方位</th> <th>与边导线投影的最近距离/m</th> <th>线路导线高度/m^[1]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>连江县江南镇</td> <td>同塔双回</td> <td>连登村养殖看护房</td> <td>东侧</td> <td>约 26m</td> <td>≥13</td> <td>1 类</td> <td>1 户看护房，1-2 层坡顶，高度约 5m</td> </tr> </tbody> </table>							序号	行政区划	架设方式	声环境保护目标名称	保护目标与拟建线路的空间位置关系			执行标准/功能区类别 ^[2]	声环境保护目标情况说明	方位	与边导线投影的最近距离/m	线路导线高度/m ^[1]	1	连江县江南镇	同塔双回	连登村养殖看护房	东侧	约 26m	≥13	1 类	1 户看护房，1-2 层坡顶，高度约 5m
	序号	行政区划	架设方式	声环境保护目标名称	保护目标与拟建线路的空间位置关系							执行标准/功能区类别 ^[2]	声环境保护目标情况说明															
方位					与边导线投影的最近距离/m	线路导线高度/m ^[1]																						
1	连江县江南镇	同塔双回	连登村养殖看护房	东侧	约 26m	≥13	1 类	1 户看护房，1-2 层坡顶，高度约 5m																				
<p>注：[1]根据现场调查情况和设计资料，通过项目初设收口阶段的平断面点位图可知本项目声环境保护目标处的同塔双回架空线路段导线最低对地高度 13m；</p> <p>[2]1 类表示执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求。</p>																												
评 价 标 准	<p>3.14 环境质量标准</p> <p>3.14.1 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>3.14.2 声环境</p> <p>（1）变电站</p> <p>根据《连江县建成区声环境功能区划》和青芝 220kV 变电站前期环评及验收文件，青芝 220kV 变电站区域四周声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准：昼间限值为 60dB(A)，夜间限值为 50dB(A)。</p> <p>（2）架空线路</p> <p>根据《连江县建成区声环境功能区划》《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014)、《声环境质量标准》（GB3096-2008）和青芝 220kV 变电站前期环评及验收文件，本项目架空线路沿线途经青芝 22kV 变电站评价范围内的区域和 2 类声环境功能区时，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）；经过未划定声环境功能区的村庄区域时，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）。</p>																											
	<p>3.15 污染物排放标准</p> <p>3.15.1 施工场界环境噪声排放标准</p> <p>执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）：昼间限值为 70dB(A)、夜间限值为</p>																											

55dB(A)。

3.15.2 厂界环境噪声排放标准

青芝 220kV 变电站：厂界环境排放噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准：昼间噪声限值为 60dB(A)，夜间噪声限值为 50dB(A)。

3.15.3 大气污染物排放标准

施工期大气污染物执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）中的无组织排放监控浓度限值，见表 3-9。

表 3-9 大气污染物排放标准

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

其他

无

四、生态环境影响分析

施
工
期
生
态
环
境
影
响
分
析

4.1 施工期产污环节分析

(1) 生态：施工期对生态的影响主要表现为土地占用、植被破坏、水土流失以及对公益林的影响。本项目对土地的占用主要是塔基、电缆检查井的永久占地和施工期的临时占地。施工开挖、平整、土方临时堆放等将造成植被面积减少，对原地貌的扰动、损坏有可能引起水土流失以及对生态保护目标的影响。

(2) 施工噪声：主要由施工机械噪声和运输车辆噪声，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确定性；运输车辆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，拆除施工产生的旧导线、杆塔等。

4.2 施工期生态环境影响分析

4.2.1 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、水土流失以及对涉及生态保护目标的影响。

(1) 土地占用

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。项目永久占地将改变现有土地的性质和功能，永久占地和临时占地将破坏地表植被。

本项目青芝 220kV 变电站间隔扩建工程是在原青芝 220kV 变电站围墙内进行间隔扩建，本期利用围墙内空地作为材料堆场，施工场地均位于现有青芝 220kV 变电站内。

本项目架空线路共新建杆塔 17 基，架空线路工程永久占地为塔基占地，临时占地主要为塔基施工区等，其中永久占地面积约 1901m²，临时占地面积约 1700m²；电缆施工区面积约 81m²，其中永久占地面积约 37m²，临时占地面积共约 41m²；牵张场、跨越场区临时占地面积约 3000m²，施工道路区临时占地面积约 10370m²，占地类型主要为林地、交通运输用地等。

本项目拆除 35kV 琯头线导线和 7 基水泥杆，拆除水泥杆塔恢复永久占地面积约 28m²，拆除施工临时占地面积约 600m²，占地类型主要为林地。

本项目施工期，设备、材料运输过程中，应充分利用现有道路，减少开辟临时施工便道；材料运至施工场地后，应合理布置，减少临时占地；施工后及时清理现场，尽可能恢复原地

貌。

表 4-1 本项目占地性质、类型及数量一览表 单位：m²

分区	占地性质		占地类型		
	永久	临时	林地	交通运输用地	公共管理与公共服务用地
塔基施工区	1901	1700	3601	/	/
电缆施工区	37	44	/	/	81
牵张、跨越场区	/	3000	3000	/	/
施工临时道路区	/	10370	9070	1300	/
拆旧工程区	-28	600	572	/	/
合计	1910	15714	16243	1300	81

(2) 植被的影响

本项目施工建设时土地开挖等会破坏施工范围内的地表植被。开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，尽量把原有表土回填到开挖区表层，以利于植被恢复。项目建成后，对临时施工用地及时恢复原有土地功能，景观上做到与周围环境相协调。

(3) 水土流失

本项目在土建施工时，会有土石方开挖、回填以及临时堆土等，若不妥善处置均会导致水土流失。根据本项目设计资料及水土保持方案计算结果，本项目挖填土石方总量 15830m³，其中挖方总量 7915m³，填方总量 5739m³，本项目土石方余方 2176m³（其中建筑垃圾 2121m³），余方将运至政府指定地点。

施工时通过先行修建挡土墙、排水设施；合理安排施工工期，避开雨天土建施工；施工结束后对临时占地采取工程措施恢复水土保持功能，可最大程度地减少水土流失。

(4) 对涉及生态保护目标的影响

本项目拟建 110kV 架空输电线路穿越国家级二级生态公益林，穿越段路径长约 0.18km，新建杆塔 1 基；穿越省级三级生态公益林，穿越段累计路径长约 2.06km，新建杆塔 8 基；拟建 110kV 电缆输电线路钻越省级三级生态公益林，穿越段路径长约 0.02km。

本项目施工期将加强施工管理，禁止在生态公益林带范围内设置施工营地、牵张场、弃土弃渣点等，并在工程建成后对塔基沿线处进行绿化或恢复原有土地功能，跨越段采用高跨设计，加高铁塔，提高导线对地高度，保证线路运行满足高跨林区的要求并保留安全裕度，运行期间非必要不进行修剪，减少对生态公益林的砍伐。因此，在认真落实生态环境保护措施后，对周围生态环境影响较小，对生态公益林的影响较小。

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

施工期生态环境影响分析

施 工 期 生 态 环 境 影 响 分 析	4.2.2 声环境影响分析																																																																
	4.2.2.1 浦口~琯头开断进青芝变 110kV 线路工程																																																																
	线路施工会产生施工噪声，主要有运输车辆的噪声以及基础、施工中各种机具的设备噪声等。除运输车辆外，本项目输电线路施工常见机械主要有液压挖掘机、混凝土输送泵、商砼搅拌车、混凝土振捣器、起重机、牵引机、张力机、机动绞磨机等。																																																																
	参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）附录A.2“常见施工设备噪声源不同距离声压级”《土方机械噪声限值》（GB16710-2010）及《架空输电线路施工机具手册》，本项目施工期主要噪声源强见表4-2。																																																																
	表 4-2 施工期主要噪声声源一览表 单位：dB(A)																																																																
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">设备名称</th> <th style="width: 25%;">距声源 10m 处声压级 dB(A)</th> <th style="width: 25%;">设备名称</th> <th style="width: 25%;">距声源 10m 处声压级 dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>液压挖掘机</td> <td style="text-align: center;">86</td> <td>流动式起重机</td> <td style="text-align: center;">86</td> </tr> <tr> <td>混凝土输送泵</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td>张力机</td> <td style="text-align: center;">85</td> </tr> <tr> <td>商砼搅拌车</td> <td style="text-align: center;">84</td> <td>牵引机</td> <td style="text-align: center;">85</td> </tr> <tr> <td>混凝土振捣器</td> <td style="text-align: center;">84</td> <td>机动绞磨机</td> <td style="text-align: center;">65</td> </tr> <tr> <td>重型运输车</td> <td style="text-align: center;">86</td> <td style="text-align: center;">/</td> <td style="text-align: center;">/</td> </tr> </tbody> </table>	设备名称	距声源 10m 处声压级 dB(A)	设备名称	距声源 10m 处声压级 dB(A)	液压挖掘机	86	流动式起重机	86	混凝土输送泵	90	张力机	85	商砼搅拌车	84	牵引机	85	混凝土振捣器	84	机动绞磨机	65	重型运输车	86	/	/																																								
	设备名称	距声源 10m 处声压级 dB(A)	设备名称	距声源 10m 处声压级 dB(A)																																																													
	液压挖掘机	86	流动式起重机	86																																																													
	混凝土输送泵	90	张力机	85																																																													
	商砼搅拌车	84	牵引机	85																																																													
混凝土振捣器	84	机动绞磨机	65																																																														
重型运输车	86	/	/																																																														
注：声源声压级均按施工设备声源范围上限取值。																																																																	
单个声源噪声影响均按点声源考虑，分别计算无措施（仅考虑几何发散引起的衰减）、采取措施（围挡等）后的两种情况下，其满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）限值的影响范围，详见表 4-2。																																																																	
点声源几何发散衰减公式为： $L_p(r) = L_p(r_0) - 20\lg(r/r_0)$ 式中：L _p (r)—预测点处声压级，dB； L _p (r ₀)—参考位置r ₀ 处的声压级，dB； r ₀ —参考位置与声源的距离，m； r—预测点距声源的距离，m。																																																																	
采取措施后，点声源衰减公式为： $L_p(r) = L_p(r_0) - 20\lg(r/r_0) - A_{bar}$ 式中：A _{bar} —障碍物屏蔽引起的衰减，dB。																																																																	
①施工场界噪声影响分析																																																																	
表 4-3 线路施工阶段主要施工机械作业噪声预测值 单位：dB(A)																																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">机械种类</th> <th colspan="10">距施工机械距离</th> </tr> <tr> <th>10m*</th> <th>30m</th> <th>50m</th> <th>56m</th> <th>63m</th> <th>100m</th> <th>282m</th> <th>355m</th> <th>560m</th> <th>1000m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>液压挖掘机</td> <td style="text-align: center;">86</td> <td style="text-align: center;">76.5</td> <td style="text-align: center;">72.0</td> <td style="text-align: center;">71.0</td> <td style="text-align: center;">70.0</td> <td style="text-align: center;">66.0</td> <td style="text-align: center;">57.0</td> <td style="text-align: center;">55.0</td> <td style="text-align: center;">51.0</td> <td style="text-align: center;">46.0</td> </tr> <tr> <td>混凝土输送泵</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">80.5</td> <td style="text-align: center;">76.0</td> <td style="text-align: center;">75.0</td> <td style="text-align: center;">74.0</td> <td style="text-align: center;">70.0</td> <td style="text-align: center;">61.0</td> <td style="text-align: center;">59.0</td> <td style="text-align: center;">55.0</td> <td style="text-align: center;">50.0</td> </tr> <tr> <td>商砼搅拌车</td> <td style="text-align: center;">84</td> <td style="text-align: center;">74.5</td> <td style="text-align: center;">70.0</td> <td style="text-align: center;">69.0</td> <td style="text-align: center;">68.0</td> <td style="text-align: center;">64.0</td> <td style="text-align: center;">55.0</td> <td style="text-align: center;">53.0</td> <td style="text-align: center;">49.0</td> <td style="text-align: center;">44.0</td> </tr> <tr> <td>混凝土振捣器</td> <td style="text-align: center;">84</td> <td style="text-align: center;">74.5</td> <td style="text-align: center;">70.0</td> <td style="text-align: center;">69.0</td> <td style="text-align: center;">68.0</td> <td style="text-align: center;">64.0</td> <td style="text-align: center;">55.0</td> <td style="text-align: center;">53.0</td> <td style="text-align: center;">49.0</td> <td style="text-align: center;">44.0</td> </tr> </tbody> </table>	机械种类	距施工机械距离										10m*	30m	50m	56m	63m	100m	282m	355m	560m	1000m	液压挖掘机	86	76.5	72.0	71.0	70.0	66.0	57.0	55.0	51.0	46.0	混凝土输送泵	90	80.5	76.0	75.0	74.0	70.0	61.0	59.0	55.0	50.0	商砼搅拌车	84	74.5	70.0	69.0	68.0	64.0	55.0	53.0	49.0	44.0	混凝土振捣器	84	74.5	70.0	69.0	68.0	64.0	55.0	53.0	49.0	44.0
机械种类		距施工机械距离																																																															
	10m*	30m	50m	56m	63m	100m	282m	355m	560m	1000m																																																							
液压挖掘机	86	76.5	72.0	71.0	70.0	66.0	57.0	55.0	51.0	46.0																																																							
混凝土输送泵	90	80.5	76.0	75.0	74.0	70.0	61.0	59.0	55.0	50.0																																																							
商砼搅拌车	84	74.5	70.0	69.0	68.0	64.0	55.0	53.0	49.0	44.0																																																							
混凝土振捣器	84	74.5	70.0	69.0	68.0	64.0	55.0	53.0	49.0	44.0																																																							

重型运输车	86	76.5	72.0	71.0	70.0	66.0	57.0	55.0	51.0	46.0
起重机	86	76.5	72.0	71.0	70.0	66.0	57.0	55.0	51.0	46.0
牵引机	85	75.5	71.0	70.0	69.0	65.0	56.0	54.0	50.0	45.0
张力机	85	75.5	71.0	70.0	69.0	65.0	56.0	54.0	50.0	45.0
机动绞磨机	65	55.5	51.0	50.0	49.0	45.0	36.0	34.0	30.0	25.0

根据预测结果可以看出，昼间在距商砼搅拌车和混凝土振捣器 50m 处，距牵引机和张力机 56m 处，距液压挖掘机、重型运输车和起重机 63m 处，距混凝土输送泵 100m 处可满足《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025），夜间达标距离较远。同时，施工期不同施工机械的噪声满足限值要求时的距离相差较大，且由于昼夜间限值标准不同，未采取措施时，夜间施工噪声满足限值要求时的距离比昼间要大得多。本项目实际施工过程中可能出现多台机械同时在一处作业的情况较少且施工作业时间相对较短，虽然该处施工期噪声满足限值要求时的距离将比预测距离要大，但持续时间较短。

施工期生态环境影响分析

输电线路塔基的主要施工扰动范围一般为塔基根开外扩 15m 范围，施工机械布置距离施工场界约 5m（施工场界内）。本次评价考虑典型施工机械（选用 5m 处声压级为 95dB(A) 混凝土输送泵、5m 处声压级为 88dB(A) 混凝土振捣器）同时施工阶段的噪声影响，分析施工期施工场界达标情况。该两台施工机械同时施工时距离施工机械 5m 处噪声排放值为 95.8dB(A)，因此施工场界处的噪声排放值不能满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）昼间 70dB(A) 的限值要求。

为确保场界达标，需进一步采取措施：

a) 优先采用低噪声施工设备及施工工艺，在高噪声施工机械周围设置高于施工机械的实体围挡等措施，在施工过程中综合降噪不得低于 26dB(A)，确保施工场界昼间满足小于 70dB(A) 的《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）限值要求。

b) 夜间施工噪声降至 55dB(A) 的衰减距离较远，因此，依法限制夜间施工，如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，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。

②声环境保护目标处噪声影响分析

输电线路牵张场优先布设在远离沿线声环境保护目标的区域，线路施工对沿线声环境保护目标的影响，主要集中在塔基施工区周围。本次评价考虑典型施工机械（选用 5m 处声压级为 95dB(A) 混凝土输送泵、5m 处声压级为 88dB(A) 混凝土振捣器）同时施工对施工期声环境保护目标处的声环境影响，施工机械布置距离施工场界约 5m（施工场界内），确保施工场界达标的前提下（施工场界处综合降噪 26dB(A)），预测施工机械作业噪声在环境保护目标处的贡献值，与环境保护目标处的现状值进行叠加预测分析，夜间禁止施工，因此只预测昼间噪声，详见表 4-4。

表 4-4 施工期输电线路沿线声环境保护目标处噪声预测值以及需采取措施情况

预测点位置	典型施工机械距预测点最近距离 (m) ^[1]	贡献值 (dB(A))	噪声背景值 (dB(A)) ^[2]	拟采取的措施	综合降噪量 (dB(A))	噪声预测值 (dB(A))	评价标准 (dB(A))
连江县江南镇连登村养殖看护房南侧	约 55	75.2	40.9	采用低噪声设备和施工工艺, 并设置高于施工机械的实体围挡	26	49.8	55

注: [1]本表中标注的距离均为根据现阶段设计资料预估的最近距离, 可能随工程设计的不断深化而变化; [2]噪声背景值参考现状值。

根据预测结果, 项目施工采用低噪声设备和施工工艺, 并设置高于施工机械的实体围挡等措施确保施工场界噪声达标后, 声环境保护目标处噪声可达到相应声环境功能区要求。线路施工时间较短, 因此, 噪声影响是短暂的, 施工结束可立即得到恢复。同时, 本项目拆除工程及恢复架线段施工量较小, 对周围声环境影响较小。

本项目线路施工期各施工点分散、施工量小、施工时间短, 对环境的影响是小范围的、短暂的, 在严格落实噪声污染防治措施后, 施工噪声对声环境保护目标处声环境影响较小, 并且随着施工期的结束, 其对环境的影响也将随之消失。施工期, 施工单位制定并落实噪声污染防治实施方案, 将施工噪声影响降至最低, 做到施工作业不扰民。

4.2.2.2 青芝 220kV 变电站间隔扩建工程

本项目在原青芝 220kV 变电站 110kV 配电装置楼预留位置扩建间隔, 施工主要包括基础施工、基础复测及定位、设备吊装与固定、设备安装、试验与调试等阶段, 施工量较小, 施工设备噪声源较小, 经过距离衰减、建筑隔声等, 对周围声环境影响较小。

4.2.3 施工扬尘分析

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

4.2.4 地表水环境影响分析

本项目施工期废水主要为施工作业产生的少量施工废水和施工人员的生活污水。

(1) 输电线路施工时, 一般采用商品混凝土, 施工产生的施工废水较少。施工废水主要为杆塔基础、电缆通道等施工时产生的少量泥浆水, 经临时沉淀池去除悬浮物后, 循环使用不直接外排, 沉渣定期清理。

(2) 线路施工人员临时租用当地民房居住, 产生的生活污水利用当地居民区已有生活污水处理设施处理, 不直接外排。

	<p>(3) 青芝 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, 定期清掏不直接外排; 本期仅在 110kV 配电装置楼扩建间隔, 无施工废水产生。</p> <p>综上所述, 本项目建设对周围地表水环境影响较小。</p> <p>4.2.5 固体废物影响分析</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和拆除的杆塔和旧导地线; 施工产生的建筑垃圾、生活垃圾以及拆除的旧导地线和杆塔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类收集堆放; 做到挖填方自身平衡, 建筑垃圾及时清运, 并委托相关单位运送至指定受纳场地; 生活垃圾及时清运, 交由环卫系统处理; 拆除 35kV 琯头线#17~#25 段线路产生的旧导地线以及产生的旧杆塔由建设单位回收处置。</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>
运营期生态环境影响分析	<p>4.3 运营期产污环节分析</p> <p>(1) 电磁环境</p> <p>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。</p> <p>(1) 声环境</p> <p>本期仅在青芝 220kV 变电站 110kV 配电装置楼内扩建 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。</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020), 110kV 地下电缆线路不进行声环境影响评价。</p> <p>(3) 生态</p> <p>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, 对周围生态基本无影响。输变电工程在进行巡检和维护时, 通过强化巡检维护人员的生态环境保护意识教育, 并严格管理, 对线路沿线生态影响较小。</p> <p>(4) 水环境</p> <p>输电线路运行期无废污水产生。</p> <p>本期仅在青芝 220kV 变电站 110kV 配电装置楼内扩建 1 个出线间隔, 不新增工作人员, 不新增生活污水产生量。</p> <p>(5) 固体废物</p>

输电线路运行期无固体废物产生。

本期仅在青芝 220kV 变电站 110kV 配电装置楼内扩建 1 个出线间隔，不新增工作人员，不新增生活垃圾产生量。不新增铅酸蓄电池、含油设备等，不会新增废变压器油、废铅蓄电池等危险废物。

(6) 环境风险

本期仅在青芝 220kV 变电站 110kV 配电装置楼内扩建 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

福建福州连江浦口~琯头开断进青芝变 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及电磁环境敏感目标的影响很小，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 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 同塔双回和 110kV 双设单挂架设。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，选择已运行的漳州 110kVxxx 路和无锡 110kVxxx 线作为类比线路。

①可比性分析

类比线路与本项目线路的参数情况见表 4-4 所示。

表 4-4 类比线路与本项目线路可比性分析一览表

新建同塔双回架空线路段			
类型	本项目线路	110kVxxx 路	可比性分析
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同，具有可比性
导线类型	1×JLHA3-335-37	1×JL/LB20A-300/25	类比线路导线等效截面积小于本项目，其导线表面电场强度理论上较大，较本项目导线更容易发生电晕放电，产生的噪声更大，类比较保守，具有可比性
导线排列方式	双回垂直排列	双回垂直排列	导线排列方式相同，具有可比性
架线型式	同塔双回架设	同塔双回架设	导线排列方式相同，具有可比性
导线对地高度	根据设计文件，本项目同塔双回架空线路段导线对地最低高 13m	13.5m	本项目导线高度与类比线路相近，具有可比性

新建双设单挂架空线路段			
类型	本项目线路	110kVxxx 线	可比性分析
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同，具有可比性
导线类型	1×JLHA3-275-37	1×JL/G1A-240/30	类比线路导线等效截面积小于本项目，其导线表面电场强度理论上较大，较本项目导线更容易发生电晕放电，产生的噪声更大，类比较保守，具有可比性
导线排列方式	垂直排列	垂直排列	导线排列方式相同，具有可比性
架线型式	双设单挂	双设单挂	导线排列方式相同，具有可比性
导线对地高度	根据设计文件，本项目双设单挂架空线路段导线对地最低高 12m	测点处导线对地高 16m	本项目导线高度与类比线路相近，具有可比性

架空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、导线分裂数等因素相关；电压等级越高、架设回数越多产生的可听噪声越大，在导线截面积相近的情况下，分裂数越多，可听噪声越小。

本项目中新建 110kV 同塔双回架设导线型号均为 1×JLHA3-335-37 型中强度铝合金绞线钢，选取漳州 110kVxxx 路作为类比线路，电压等级亦为 110kV，同塔双回架设，其导线型号为 1×JL/LB20A-300/25 型铝包钢芯铝绞线，类比线路导线等效截面积小于本项目，其导线表面电场强度理论上较大，较本项目导线更容易发生电晕放电，产生的噪声更大，类比较保守；本项目与类比线路导线排列方式相同，分裂数相同，导线对地高度相近，因此理论上漳州 110kVxxx 路产生的可听噪声与本项目中新建 110kV 同塔双回架空线路产生的噪声相似，类比具有可行性。

本项目新建 110kV 双设单挂架空线路建成投运后采用的导线型号为 1×JLHA3-275-37 型中强度铝合金绞线钢，选取无锡 110kVxxx 线作为类比线路，电压等级亦为 110kV，双设单挂架设，其导线型号为 JL/G1A-240/30 钢芯铝绞线，类比线路导线等效截面积小于本项目，其导线表面电场强度理论上较大，较本项目导线更容易发生电晕放电，产生的噪声更大，类比较保守；本项目与类比线路导线排列方式相同，分裂数相同，导线对地高度与类比线路相近，因此理论上无锡 110kVxxx 线产生的可听噪声与本项目中 110kV 双设单挂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 4-5。

表 4-5 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
110kVxxx路	AWA6228+多功能声级计 (00310533)	频率范围: 10Hz~20kHz 测量范围: 25dB(A)~130dB(A)	江苏省计量 科学研究院	检定证书编号 E2023-0015812 检定有效期 2023.1.18~2024.1.17
	AWA6221A 声校准器 (1004726)	/	江苏省计量 科学研究院	检定证书编号 E2023-0158070 检定有效期 2023.9.5~2024.9.4
110kVxxx线	AWA6228 多功能声级计 (108287)	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 E2020-0011627 检定有效期 2020.3.2~2021.3.1
	AWA6221A 声校准器 (1007577)	/	江苏省计量 科学研究院	检定证书编号 E2020-0011626 检定有效期 2020.3.2~2021.3.1

④监测条件及数据来源

表 4-6 类比监测条件一览表

线路名称	项目	备注
110kVxxx路	数据来源	《福建漳州 110kVxxx 路#44-#45 杆塔间声环境现状检测报告》，（2023）苏核环监（综）字第（xxxx）号，江苏核众环境监测技术有限公司
	监测时间	2023 年 11 月 6 日，10:00~11:15、22:02~23:15
	气象条件	10:00~11:15: 多云，风速 0.8m/s~1.3m/s，温度 29°C~30°C，相对湿度 58%~63% 22:02~23:15: 多云，风速 0.5m/s~0.9m/s，温度 22°C~23°C，相对湿度 64%~65%
	监测工况	110kV 锦梅 I 路 10:00~11:15: 电压（xxx~xxx）kV，电流（xxx~xxx）A 22:02~23:15: 电压（xxx~xxx）kV，电流（xxx~xxx）A 110kV 锦梅 II 路: 10:00~11:15: 电压（xxx~xxx）kV，电流（xxx~xxx）A 22:02~23:15: 电压（xxx~xxx）kV，电流（xxx~xxx）A
110kVxxx线	数据来源	引用《无锡 220kVxxx 线等 4 项线路工程周围声环境现状检测》，（2020）苏核环监（综）字第（xxxx）号，江苏核众环境监测技术有限公司，2020 年 9 月编制
	监测时间	2020 年 9 月 19 日
	气象条件	多云，温度：16°C~26°C，相对湿度：60%~72%，风速：1.1m/s~1.9m/s
	监测工况	110kVxxx 线：U=1xxxkV~xxxkV，I=xxxA~xxxA

⑤类比监测结果分析

漳州 110kVxxx 路噪声监测结果见表 4-7；无锡 110kVxxx 线噪声监测结果见表 4-8。

表 4-7 漳州 110kVxxx 路噪声监测结果

测点序号	测点位置	昼间测量结果 dB(A)	夜间测量结果 dB(A)	
1	中心线下	43.7	40.1	
2	110kVxxx 路#44-#45 杆塔间线路中央弧垂最低位置的横截面方向上，垂直于中央连线对地投影，向西北方向（导线对地高 13.5m）	边导线下 0m（110kV 锦梅 II 路）	43.5	40.2
3		边导线外 5m	43.7	40.1
4		边导线外 10m	43.4	40.2
5		边导线外 15m	43.1	39.8
6		边导线外 20m	43.2	40.0

运营期生态环境影响分析

运营期生态环境影响分析	7		边导线外 25m	43.5	39.7	
	8		边导线外 30m	43.3	40.0	
	9		边导线外 35m	42.8	39.6	
	10		边导线外 40m	43.0	39.8	
	11		边导线外 45m	42.7	39.6	
	12		边导线外 50m	42.5	39.5	
	表 4-8 无锡 110kVxxx 线噪声监测结果					
	测点序号	测点位置		昼间噪声 ($L_{eq}dB(A)$)	夜间噪声 ($L_{eq}dB(A)$)	
	1	110kVxxx 线#19~#20 塔间线路中央弧垂最低位置的横截面方向上,距弧垂最低位置处中相导线对地投影点(线高 16m)	0m	44.7	42.2	
	2		5m	44.7	42.0	
	3		10m	44.5	42.1	
	4		15m	44.2	42.4	
5	20m		44.0	42.0		
6	25m		44.1	41.8		
7	30m		44.2	42.1		
8	35m		44.0	41.9		
9	40m		44.3	41.7		
10	45m		44.2	41.9		
11	50m		44.0	41.8		
<p>由表4-7可知,漳州110kVxxx路#44-#45两杆塔中央连线对地投影0m~边导线外50m之间昼间噪声监测结果为42.5dB(A)~43.7dB(A),夜间噪声监测结果为39.5dB(A)~40.2dB(A);由此可见,110kV同塔双回架空线路运行时对周围声环境影响较小,接近环境背景值。</p> <p>由表4-8可知,无锡110kVxxx线#19~#20塔间线路对地投影0m~边导线外50m之间昼间噪声为44.0dB(A)~44.7dB(A),夜间噪声为41.7dB(A)~42.4dB(A)。由此可见,110kV双设单挂架空线路运行时对周围声环境影响较小,接近环境背景值。</p> <p>通过以上类比监测结果分析可知,110kV同塔双回线路、110kV双设单挂线路在线路弧垂最低位置对地投影单侧评价范围内噪声测值基本处于同一水平值上,噪声水平随距离的增加而减小的趋势不明显,说明110kV同塔双回线路、110kV双设单挂线路沿线声环境主要受背景噪声影响。</p> <p>本次类比监测采用GB3096规定的监测方法,所测线路断面处环境噪声包含周围的环境背景噪声和类比架空线路噪声贡献值,理论上类比架空线路噪声贡献值低于本次类比监测结果。因此,本项目投运后,110kV同塔双回线路、110kV双设单挂线路对周围声环境贡献较小,不会改变沿线声环境现状。另外,本项目架空线路通过使用加工工艺先进、导线表面光滑的导线减少电晕放电、新建架空线路时提高导线对地高度、优化导线相间距离以及导线布置等措施,以降低可听噪声,对周围声环境的影响可进一步减小,线路沿线及声环境保护目</p>						

运营期生态环境影响分析	<p>标处声环境能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。</p> <p>4.4.2.2 电缆线路声环境影响分析</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），110kV 地下电缆线路不进行声环境影响评价。</p> <p>4.4.2.3 青芝 220kV 变电站间隔扩建工程声环境影响分析</p> <p>现状监测结果表明，本项目青芝 220kV 变电站厂界四周围墙外 1m 测点处昼间噪声为 44.0dB(A)~49.8dB(A)，夜间噪声为 40.1dB(A)~42.4dB(A)，均能够满足《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>青芝 220kV 变电站周围声环境保护目标测点处的昼间噪声为 50.0dB(A)~53.8dB(A)，夜间噪声为 46.0dB(A)~47.0dB(A)，均能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。</p> <p>本期仅在青芝 220kV 变电站 110kV 配电装置楼预留位置扩建 1 个出线间隔，不新增噪声源，因此，本期间隔扩建后，厂区布置未发生变化，站址四周声环境基本没有变化，厂界及声环境保护目标处噪声维持现有噪声水平，变电站厂界昼、夜间仍可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值要求；声环境保护目标处昼、夜间仍可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。</p> <p>4.4.3 生态影响分析</p> <p>输电线路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。</p> <p>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生态保护目标范围内，以减少对当地地表土壤结构和植被的破坏；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。</p> <p>4.4.4 地表水环境影响分析</p> <p>青芝 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，定期清掏不直接外排。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。</p> <p>输电线路运行期间无废水产生，对沿线环境无影响。</p> <p>4.4.5 固废影响分析</p> <p>青芝 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，不直接外排。本期不新增工作人员，不新增生活垃圾产生量，不新增危险废物，不会对周围的环境造成影响。</p>
-------------	---

	<p>输电线路运行期间不产生固废。</p> <p>通过采取以上污染防治措施，本项目产生的固废对周围环境影响较小。</p> <p>4.4.6 环境风险分析</p> <p>本期仅在青芝 220kV 变电站 110kV 配电装置楼预留位置扩建 1 个出侧间隔，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>
选址选线环境合理性分析	<p>4.5 选址选线环境合理性分析</p> <p>本项目包括青芝220kV变电站间隔扩建工程、浦口~琯头开断进青芝变110kV线路工程，均位于福建省福州市连江县境内。</p> <p>4.5.1 青芝220kV变电站间隔扩建工程</p> <p>现状青芝220kV变电站站址位于福州市连江县江南镇南塘村，本期青芝220kV变电站间隔扩建工程是在现状青芝220kV变电站站内预留位置进行扩建，站址具有唯一性。</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目青芝220kV变电站评价范围内不涉及受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等生态保护目标；不涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中的水环境保护目标；不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》第三条（一）中的环境敏感区。</p> <p>青芝220kV变电站前期选址时已避开自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，并综合考虑各种影响因素，按终期规模综合考虑进出线走廊规划，变电站位于2类声环境功能区；因此，符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中变电站工程选址环保技术要求。</p> <p>4.5.2 浦口~琯头开断进青芝变110kV线路工程</p> <p>浦口~琯头开断进青芝变110kV线路工程途经福建省福州市连江县江南镇和琯头镇，项目前期，建设单位与本项目相关设计人员对线路沿线经过多方踏勘，避开了生态保护红线、饮用水源保护区等环境敏感区。</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目拟建 110kV 架空输电线路穿越国家级二级生态公益林和省级三级生态公益林；拟建 110kV 电缆输电线路钻越省级三级生态公益林，除此以外，本项目输电线路生态影响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。</p>

选址选线环境合理性分析

(1) 关于穿越生态公益林不可避免性分析

本项目架空输电线路沿线分布国家级二级生态公益林、省级三级生态公益林，由于公益林分布区域因受地形、生态保护红线、永久基本农田等限制，在尽量避开生态保护红线、永久基本农田后无法完全避开生态公益林，综合考虑沿线镇区的远期规划及设计、施工难度的影响，本项目已选择了最优路径；同时，通过优化杆塔基础设计，尽量减少线路进入公益林内的路径长度及塔基占地；采取塔基定位避让、控制导线高度等环境保护措施，以减少在公益林内的占地，减少林木砍伐和植被破坏；对占用的林地，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；塔基施工主要采取人工开挖方式，架线施工优先利用无人机放线方式，以减少土石方开挖和破坏植被；施工阶段尽量利用已有硬化场地及道路，减少临时施工占地面积，同时塔基处设置护坡、挡土墙等水土保持措施，以减少水土流失；工程建成后对塔基处进行绿化或恢复原有土地功能，以减缓对穿越公益林的不良影响。

本项目选址选线符合生态保护红线管控要求，未进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区；本项目架空线路均采用同塔双回架设方式，并在选线过程中尽量避让集中林区，针对无法避让区域采用高跨形式，尽量减少林木砍伐；输电线路路径选线已取得福州市连江生态环境局、连江县林业局等部门的盖章同意，符合当地城镇发展的规划要求，对周边生态环境影响较小；综上，本项目符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中的输变电工程选址选线环保技术要求。

综上，本项目的建设具有环境合理性。

4.5.3 本项目选址选线各部门协议一览表

表 4-8 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
青芝 220kV 变电站间隔扩建工程			
1	连江县自然资源和规划局	已取得不动产权证	xx
浦口~琯头开断进青芝变电站 110kV 线路工程			
2	连江县自然资源和规划局	经核对你单位提供的项目路径图，该项目用地路线走线位落于连登村和兰田村，项目路线走向部分占用永久基本农田保护区，未涉及生态保护红线。建议项目路线中的塔基用地避让永久基本农田，该项目在报批过程中，凡涉及该项目的道路交通、土地使用、林地使用、水源保护等问题的应以相关部门审核意见为准	本项目未在永久基本农田保护区内立塔，也未涉及生态保护红线 xx
3	连江县琯头镇人民政府	经审查，我镇同意上述路径方案，并提出如下意见：报林业局、自然资源和规划局、住建局、生态环境局等部门审批，并做好征迁补偿落实工作	建设单位将按照意见执行 xx
4	连江县江南镇人民政府	经审查，我镇同意上述路径方案，并提出如下意见：报林业、自然资源局和规划局、住建局、环保局、水利局等部门审批，塔基、施工便道等工程涉及我镇土地、地面物征迁的，按规定标准做好后续征迁补偿落实工作。	建设单位将按照意见执行 xx
5	连江县林业局	我局同意上述路径方案，并提出如下意见：该线路涉及重点生态公益林地、商品林地，林地保护等级为Ⅱ级、Ⅲ级、Ⅳ级。请及时办理建设项目使用林地审核审批手续及林木采伐	建设单位将按照意见执行 xx

		手续，不得未批先占林地。		
6	连江县交通运输局	无	/	XX
7	连江生态环境局	该项目本次拟新建的线路不涉及我县饮用水水源保护区	/	XX
8	中国人民解放军福建省连江县人民武装部	无	/	XX
9	连江县水利局	无	/	XX

根据现状监测结果及预测分析，本项目周围电磁环境和声环境现状、项目建成投运后周围电磁环境和声环境均能够满足相关标准要求，项目位于林地时，开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，做好表土剥离、分类存放，对周围生态环境影响较小，无环境制约因素。

综上，本项目选址选线具有环境合理性。

选址选线环境合理性分析

五、主要生态环境保护措施

施 工 期 生 态 环 境 保 护 措 施	<p>5.1 生态保护措施</p> <p>(1) 加强对管理人员和施工人员的环保教育，提高其生态环保意识；</p> <p>(2) 严格控制施工临时用地范围，利用现有道路运输设备、材料等；</p> <p>(3) 开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，做好表土剥离、分类存放；</p> <p>(4) 合理安排施工工期，避开雨天土建施工；</p> <p>(5) 选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布；</p> <p>(6) 施工结束后，应及时清理施工现场，对塔基、电缆管廊施工临时用地处等恢复原有土地使用功能；</p> <p>(7) 施工现场使用带油料的机械器具时，定期检查设备，防止含油施工机械器具的油料跑、冒、滴、漏等对周围环境造成污染；</p> <p>(8) 国家级二级和省级三级生态公益林保护措施</p> <p>本项目拟建 110kV 架空输电线路穿越国家级二级生态公益林，在国家级二级生态公益林中立塔 1 基，穿越段长度约 0.18km；穿越省级三级生态公益林，在省级三级生态公益林中中共立塔 8 基，穿越段累计长度约 2.06km；拟建 110kV 电缆输电线路钻越省级三级生态公益林，钻越长度约 0.02km，施工时应做到：</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，施工区域设置限界措施，严格控制施工影响范围，确定适宜的施工季节和施工方式，减少对生态公益林的不利影响；</p> <p>②禁止在生态公益林范围内设置施工营地、弃土弃渣点等，严格控制公益林范围内施工临时占地面积；</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，尽量减少对生态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禁止向生态公益林内倾倒废弃物、排放废污水及乱丢乱弃各类垃圾；</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生态公益林的影响；</p> <p>⑥穿越生态公益林区域架线施工优先利用无人机放线方式，以减少破坏植被；采用高跨设计，尽量减少塔位周围以及影响施工放线通道的林木砍伐；</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，以减缓对穿越生态公益林的不良影响。</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、草种对施工道路等临时用地进行生态恢复。</p>
---	--

5.2 施工噪声污染防治措施

(1) 运输车辆应尽量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，采用低噪声施工工艺，优化施工机械布置，文明施工，合理安排噪声设备施工时段，错开高噪声设备作业时间，依法限制夜间施工，站区施工均应安排在白天进行。

(5) 施工单位制定并落实噪声污染防治实施方案，确保施工场界噪声满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）的限值要求。

5.3 施工扬尘污染防治措施

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

(2) 施工运输车辆应采用密封、遮盖等防尘措施；

(3) 对施工道路和施工现场定时洒水，避免尘土飞扬。施工单位应经常清洗运输车辆，确保车辆清洁，不带泥上路，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，塔基及电缆管廊施工完毕后及时进行回填压实；

(5) 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；

(6) 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废物就地焚烧；

(7) 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。

(8) 选用性能优良的施工机械和运输车辆，确保设备机械设备、车辆尾气排放符合相关标准要求。

5.4 施工废水污染防治措施

(1) 输电线路杆塔基础、电缆通道等施工时产生的少量泥浆水，经临时沉淀池去除悬浮物后，循环使用不直接外排，沉渣定期清理。线路施工人员临时租用当地民房居住，产生的生活污水纳入当地污水处理系统，不直接外排。

(2) 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沿线地表水体。

(3) 青芝 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后，定期清掏不直接外排；本期仅在 110kV 配电装置楼内扩建间隔，无施工废水产生。

	<p>5.5 施工固体废物污染防治措施</p> <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类收集堆放。</p> <p>(2) 尽量做到挖填方自身平衡，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；施工期间施工人员产生的少量生活垃圾分类收集后及时清运，交由环卫系统处理，施工过程中拆除的导线和杆塔由建设单位回收处置，不随意丢弃。</p> <p>本项目施工期采取的生态保护措施和大气、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>
运营期生态环境保护措施	<p>5.6 电磁环境影响保护措施</p> <p>(1) 本项目输电线路部分线路采用电缆敷设，以降低输电线路对周围电磁环境的影响。</p> <p>(2) 本项目架空线路架设尽量提高导线对地高度、优化导线相间距离以及结构尺寸，以降低输电线路对周围电磁环境的影响。架空线路严格按照以下要求的高度架设，确保线路周围及环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度满足相应的限值要求：</p> <p>①当 110kV 同塔双回架空线路经过耕地、园地、道路等场所，以及电磁环境敏感目标时，线路导线的最低对地高度应不小于 13m；</p> <p>②当 110kV 双设单挂架空线路经过耕地、园地、道路等场所时，线路导线的最低对地高度应不小于 12m。</p> <p>(3) 架空线路沿线应给出警示和防护指示标志。</p> <p>(4) 青芝 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。</p> <p>5.7 声环境影响保护措施</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，以降低对周围保护目标的声环境影响。</p> <p>本期仅在青芝 220kV 变电站 110kV 配电装置楼扩建间隔，不新增噪声源，对周围声环境无影响。</p> <p>5.8 生态影响保护措施</p> <p>运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，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。</p> <p>5.9 水环境影响保护措施</p> <p>青芝 220kV 变电站运行期为 1 人值守变电站，工作人员产生的生活污水经过站内化粪池(有</p>

运营期生态环境保护措施	<p>效容积约 3m³) 处理后, 定期清掏不直接外排。变电站实行雨污分流制, 雨水经雨水收集系统收集后排至站外排水沟; 本期不新增工作人员, 不新增生活污水产生量。</p> <p>输电线路运行期间无废水产生。</p> <p>5.10 固体废物污染保护措施</p> <p>(1) 一般固体废物</p> <p>青芝 220kV 变电站无人值班, 日常巡检等工作人员所产生的少量生活垃圾平时暂存于变电站垃圾箱中, 定期送至环卫系统处理, 不直接外排。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</p> <p>本期仅在青芝 220kV 变电站 110kV 配电装置楼内扩建间隔, 不新增铅酸蓄电池、含油设备等, 不会新增废变压器油、废铅蓄电池等危险废物。</p> <p>输电线路运行期无固体废物产生。</p> <p>5.11 环境风险防控措施</p> <p>本期仅在青芝 220kV 变电站 110kV 配电装置楼内扩建间隔, 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、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>
其他	<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生态环境造成一定的影响。施工期和运行期应加强环境管理, 执行环境管理和监测计划, 掌握项目工程建设前后、运行前后实际产生的环境影响变化情况, 确保各项环保措施的有效落实, 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。建设期环境管理的职责和任务如下:</p> <p>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。</p> <p>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。</p>

其他

- 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规划设备运输道路，以避免影响当地居民生活，施工中应考虑保护生态和避免水土流失，合理组织施工。
- ⑦加强施工管理，严格控制施工区域。
- ⑧做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。
- ⑨监督施工单位，使设计、施工过程的各项环境保护措施与主体工程同步实施。
- ⑩工程竣工后，及时开展竣工环境保护验收工作，并填报全国建设项目竣工环境保护验收信息系统。

(2) 运行期的环境管理和监督

根据项目所在区域的环境特点及工程特点，本项目利用现有的环境管理部门及其配备相应专业的管理人员。

环境管理部门的职能为：

- ①制定和实施各项环境监督管理计划；
- ②建立电磁环境和声环境影响监测数据档案；
- ③检查各治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证其正常运行；
- ④配合上级生态环境主管部门所进行的环境调查、生态调查等工作。

5.12.2 监测计划

建设单位根据本项目的环境影响和环境管理要求，制定环境监测计划，委托有资质的环境监测单位进行监测。具体监测计划见表 5-1。

表 5-1 运行期环境监测计划

序号	名称	内容	
1	工频电场、工频磁场	点位布设	变电站四周、线路沿线及电磁环境敏感目标处
		监测项目	工频电场强度 (kV/m)、工频磁感应强度 (μT)
		监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)
		监测频次和时间	工程竣工环境保护验收监测一次，其后变电站四年监测一次；投运后依据相关主管部门要求开展监测
2	噪声	点位布设	变电站四周及声环境保护目标处、架空线路声环境保护目标处
		监测项目	昼间、夜间等效声级, L_{eq} (dB (A))
		监测方法	《声环境质量标准》(GB3096-2008)、《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)
		监测频次和时间	工程竣工环境保护验收监测一次；投运后依据相关主管部门要求开展监测；根据《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)主要声源设备大修前后，应对变电工程厂界排放噪声和周围声环境敏感目标环境噪声进行监测

本项目总投资约 xxxx 万元，其中环保投资约 xx 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)
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	xx
施工期	生态	合理组织施工，控制施工用地，减少土方开挖，减少弃土，保护表土，生态恢复	xx
	大气环境	施工围挡、遮盖，定期洒水等	xx
	地表水环境	临时沉淀池	xx
	声环境	低噪施工设备等	xx
	固体废物	生活垃圾、建筑垃圾清运	xx
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	保证导线对地高度	/
	生态	加强运维管理、植被恢复等	xx
合计	/	/	xx

环
保
投
资

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>(1) 加强对管理人员和施工人员的环保教育，提高其生态环保意识；</p> <p>(2) 严格控制施工临时用地范围，利用现有道路运输设备、材料等；</p> <p>(3) 开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，做好表土剥离、分类存放；</p> <p>(4) 合理安排施工工期，避开雨天土建施工；</p> <p>(5) 选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布；</p> <p>(6) 施工结束后，应及时清理施工现场，对塔基、电缆管廊施工临时用地处等恢复原有土地使用功能。</p> <p>(7) 施工现场使用带油料的机械器具时，定期检查设备，防止含油施工机械器具的油料跑、冒、滴、漏等对周围环境造成污染；</p> <p>(8) 国家级二级和省级三级生态公益林保护措施</p> <p>本项目拟建 110kV 架空输电线路穿越国家级二级生态公益林，在国家级二级生态公益林中立塔 1 基，穿越段长度约 0.18km；穿越省级三级生态公益林，在省级三级生态公益林中共立塔 8 基，穿越段累计长度约 2.06km；拟建 110kV 电缆输电线路钻越长度约 0.02km，施工时应做到：</p>	<p>(1) 加强了对管理人员和施工人员的环保教育，提高了其生态环保意识；</p> <p>(2) 严格控制了施工临时用地范围，充分利用现有道路运输设备、材料等；</p> <p>(3) 开挖作业时采取了分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，做到了表土剥离、分类存放；</p> <p>(4) 合理安排了施工工期，避开了雨天土建施工；</p> <p>(5) 选择了合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖了苫布；</p> <p>(6) 施工结束后，及时清理了施工现场，对塔基、电缆管廊施工临时用地等恢复了原有土地使用功能。</p> <p>(7) 施工现场使用带油料的机械器具时，定期检查设备，防止含油施工机械器具的油料跑、冒、滴、漏等对周围环境造成污染；</p> <p>(8) 国家级二级和省级三级生态公益林保护措施</p> <p>①施工期加强了施工过程的管理，提醒了施工人员要保护生态环境，施工区域已设置限界措施，严格控制了施</p>	<p>运营期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，强化设备检修维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏</p>	<p>制定了定期巡检计划，对设备检修维护人员进行了环保培训，加强了管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏</p>

<p>陆生生态</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,施工区域设置限界措施,严格控制施工影响范围,确定适宜的施工季节和施工方式,减少对生态公益林的不利影响; ②禁止在生态公益林范围内设置施工营地、弃土弃渣点等,严格控制公益林范围内施工临时占地面积; ③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禁止向生态公益林内倾倒废弃物、排放废污水及乱丢乱弃各类垃圾; ⑤使用林地批准后,自觉接受主管部门监督,防止施工过程中扩大林地使用面积,加强对周边生态的保护,采用生物措施和工程护坡措施以减少水土流失对生态公益林的影响; ⑥穿越生态公益林区域架线施工优先利用无人机放线方式,以减少破坏植被;采用高跨设计,尽量减少塔位周围以及影响施工放线通道的林木砍伐; ⑦工程建成后对塔基处进行绿化或恢复原有土地功能,以减缓对穿越生态公益林的不良影响。 ⑧对建设期剥离的表土,单独收集和存放,符合条件的用于后期土地复垦、改良、绿化等,施工完成后,采用当地树种、草种对施</p>	<p>工影响范围,确定了适宜的施工季节和施工方式,减少对生态公益林的不利影响; ②未在生态公益林范围内设置施工营地、弃土弃渣点等,严格控制了公益林范围内施工临时占地面积; 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,有效减少对生态公益林内土石方的开挖量,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,防止雨水冲刷导致水土流失; ④未向生态公益林内倾倒废弃物、排放废污水及乱丢乱弃各类垃圾; ⑤使用林地批准后,自觉接受了主管部门监督,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,采用了生物措施和工程护坡措施有效减少水土流失对生态公益林的影响; ⑥穿越生态公益林区域架线施工采用了无人机放线方式,有效减少破坏植被;采用了高跨设计,有效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了绿化或恢复原有土地功能,有效减缓对穿越生态公益林的不良影响。 ⑧对建设期剥离的表土,单独收集和</p>		
-------------	---	---	--	--

	工道路等临时用地进行生态恢复。	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, 采用了当地树种、草种对施工道路等临时用地进行生态恢复。		
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	<p>(1) 输电线路杆塔基础、电缆通道等施工时产生的少量泥浆水, 经临时沉淀池去除悬浮物后, 循环使用不直接外排, 沉渣定期清理。线路施工人员临时租用当地民房居住, 产生的生活污水纳入当地污水处理系统, 不直接外排。</p> <p>(2) 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沿线地表水体。</p> <p>(3) 青芝 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后, 定期清掏不直接外排; 本期仅在 110kV 配电装置楼内扩建间隔, 无施工废水产生。</p>	<p>(1) 输电线路杆塔基础、电缆通道等施工时产生的少量泥浆水, 经临时沉淀池去除悬浮物后, 循环使用未外排, 沉渣定期清理。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>(2) 施工期加强了施工管理, 落实文明施工原则, 未漫排施工废水, 未向沿线地表水体排放污水。</p> <p>(3) 青芝 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后, 已定期清掏, 未直接外排; 本期仅在 110kV 配电装置楼内扩建间隔, 未有施工废水产生。</p>	<p>青芝 220kV 变电站运行期为 1 人值守变电站, 工作人员产生的生活污水经过站内化粪池 (有效容积约 3m³) 处理后, 定期清掏不直接外排。变电站实行雨污分流制, 雨水经雨水收集系统收集后排至站外排水沟; 本期不新增工作人员, 不新增生活污水产生量。</p> <p>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>(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>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; 本期仅在青芝 220kV 变电站 110kV 配电装置楼扩建间隔, 不新增噪声源, 对周围声环境</p>	<p>架空线路沿线敏感目标噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中相应标准要求。青芝 220kV 变电站厂界噪声均满足</p>

	<p>(4) 加强施工管理, 采用低噪声施工工艺, 优化施工机械布置, 文明施工, 合理安排噪声设备施工时段, 错开高噪声设备作业时间, 依法限制夜间施工, 站区施工均应安排在白天进行。</p> <p>(5) 施工单位制定并落实噪声污染防治实施方案, 确保施工场界噪声满足《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025) 的限值要求。</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, 高噪声设备错开施工, 且未在夜间施工。</p> <p>(5) 施工单位制定并落实了噪声污染防治实施方案, 施工场界噪声满足《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025) 的限值要求。</p>	无影响。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准要求, 变电站评价范围内声环境保护目标满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准要求。
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, 避免尘土飞扬。施工单位应经常清洗运输车辆, 确保车辆清洁, 不带泥上路, 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, 塔基及电缆管廊施工完毕后及时进行回填压实;</p> <p>(5) 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>(6) 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>(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, 施工单位经常清洗运输车辆, 确保了车辆清洁, 未带泥上路, 有效减少了扬尘;</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, 塔基及电缆通道施工完毕后及时进行了回填压实;</p> <p>(5) 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, 按照相关规定执行并履行了备案手续;</p>	/	/

	<p>(7) 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>(8) 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>(6) 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>(7) 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>(8) 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类收集堆放。</p> <p>(2) 尽量做到挖填方自身平衡, 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; 施工期间施工人员产生的少量生活垃圾分类收集后及时清运, 交由环卫系统处理, 施工过程中拆除的导线和杆塔由建设单位回收处置, 不随意丢弃。</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类收集堆放。</p> <p>(2) 不能平衡的弃土弃渣以及其他建筑垃圾已及时清运, 并委托相关单位运送至指定受纳场地; 生活垃圾及时清运, 送入了环卫系统处理, 施工过程中拆除的导线和杆塔已由建设单位回收处置, 未随意丢弃。</p>	<p>(1) 一般固体废物 青芝 220kV 变电站无人值班, 日常巡检等工作人员所产生的少量生活垃圾平时暂存于变电站垃圾箱中, 定期送至环卫系统处理, 不直接外排。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 本期仅在青芝 220kV 变电站 110kV 配电装置楼内扩建间隔, 不新增铅酸蓄电池、含油设备等, 不会新增废变压器油、废铅蓄电池等危险废物。</p> <p>输电线路运行期无固体废物产生。</p>	固体废物按要求处理处置
电磁环境	/	/	<p>(1) 本项目输电线路部分线路采用电缆敷设, 以降低输电线路对周围电磁环境的影响。</p> <p>(2) 本项目架空线路架设尽量提高导线对地高度、优化导线相间距离以及结构尺寸, 以降低输电线路对周围电磁环境的影响。架空线路严格按照以下要求的高度架设, 确保线路周围</p>	<p>①工频电场强度: <4000V/m; 工频磁感应强度: <100 μ T; 架空线路经过耕地等场所时工频电场强度: <10kV/m。 ②输电线路经过耕</p>

			<p>及环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度满足相应的限值要求：</p> <p>①当 110kV 同塔双回架空线路经过耕地、园地、道路等场所，以及电磁环境敏感目标时，线路导线的最低对地高度应不小于 13m；</p> <p>②当 110kV 双设单挂架空线路经过耕地、园地、道路等场所时，线路导线的最低对地高度应不小于 12m。</p> <p>（3）架空线路沿线应给出警示和防护指示标志。</p> <p>（4）青芝 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。</p>	<p>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架空线路沿线设置了警示和防护指示标志。</p>
环境风险	/	/	<p>本期仅在青芝 220kV 变电站 110kV 配电装置楼内扩建间隔，不新增含油设备</p>	<p>不涉及新增环境风险</p>
环境监测	/	/	<p>按监测计划进行环境监测</p>	<p>按监测计划实施了监测</p>
其他	/	/	<p>竣工后应及时验收</p>	<p>竣工后及时进行自主验收</p>

七、结论

福建福州连江浦口~琯头开断进青芝变 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，符合生态环境分区管控要求，在认真落实各项污染防治措施后，工频电场、工频磁场、噪声等对周围环境影响较小，对生态环境影响较小，从环境保护角度分析，福建福州连江浦口~琯头开断进青芝变 110 千伏线路工程的建设是可行的。



**福建福州连江浦口~琯头开断进青芝变 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

(1) 青芝 220kV 变电站间隔扩建工程

本期青芝 220kV 变电站 110kV 浦口间隔、粗芦岛间隔分别利用已建 110kV 配电装置楼自西向东第 1、4 备用间隔，架空出线；在 220kV 青芝变 110kV 配电装置楼原预留位置扩建 110kV 琯头间隔，琯头间隔位于 110kV 配电装置自西自东第 14 间隔，电缆出线。

(2) 浦口~琯头开断进青芝变电站 110kV 线路工程

建设青芝~浦口、青芝~琯头、青芝~粗芦岛三回 110kV 线路，新建线路路径总长约 5.45km，其中新建双回架空线路路径长约 3.132km，新建双设单挂架空线路路径长约 2.208km，新建单回路电缆路径长约 0.11km。

新建浦口~琯头开断进青芝变电站 110kV 工程琯头侧线路导线型号为 1×JLHA3-275-37 型中强度铝合金绞线，浦口侧、粗芦岛侧线路导线为 1×JLHA3-335-37 型中强度铝合金绞线；新建电缆线路电缆型号为 ZC-YJLW03-Z64/110-1×630mm²。

1.2 编制依据

1.2.1 国家法律法规及规范性文件

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

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

(3) 《关于印发<建设项目环境影响报告表>内容、格式及编制技术指南的通知》，环办环评〔2020〕33 号，生态环境部办公厅，2021 年 4 月 1 日起施行

1.2.2 评价导则、技术规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）

(2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）

(3) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）

(4) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）

(5) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

1.2.3 工程设计资料名称及相关资料

(1)《福州连江浦口~琯头开断进青芝变 110kV 线路工程初步设计说明书》，福州电力设计院有限公司，2023 年 5 月

(2)《国网福建电力关于福州连江浦口~琯头开断进青芝变电站 110kV 线路工程初步设计的批复》（闽电建设〔2024〕22 号）

(3)《福州市发展和改革委员会关于福建福州连江浦口~琯头开断进青芝变 110 千伏线路工程核准的批复》（榕发改审批〔2025〕80 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	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT

1.4 评价标准

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

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

1.5 评价工作等级

本项目 110kV 线路包括架空线路及电缆线路，架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标，青芝 220kV 变电站主变为户外式；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，青芝 220kV 变电站的电磁环境影响评价工作等级为二级，拟建 110kV 架空线路电磁环境影响评价等级为三级，拟建 110kV 电缆线路的电磁环境影响评价工作等级为三级，详见表 1.5-1。

表 1.5-1 电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	220kV（本期扩建 110kV 间隔）	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 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	三级
			地下电缆	三级

1.6 评价范围及评价方法

电磁环境影响评价范围及评价方法见表 1.6-1。

表 1.6-1 电磁环境影响评价范围及评价方法

评价对象	评价因子	评价范围	评价方法
220kV（本期扩建 110kV 间隔）	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
电缆线路	工频电场、工频磁场	电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）	定性分析

1.7 评价重点

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

1.8 电磁环境敏感目标

根据现场踏勘，本项目拟建 110kV 架空输电线路评价范围内电磁环境敏感目标详见表 1.8-1。青芝 220kV 变电站和拟建 110kV 电缆线路评价范围内无电磁环境敏感目标。

表 1.8-1 本项目 110kV 输电线路评价范围内电磁环境敏感目标

序号	行政区划	架（敷）设方式	电磁环境敏感目标名称	电磁环境敏感目标与拟建线路的空间位置关系			电磁环境质量要求 ^[2]	电磁环境敏感目标情况说明
				方位	与边导线的最近水平距离	线路导线高度 ^[1] /m		
1	连江县江南镇	同塔双回	连登村养殖看护房	东侧	约 26m	≥13	E、B	1 户看护房，1-2 层坡顶，高度约 5m

注：[1]：根据现场调查情况和设计资料，本项目电磁环境敏感目标处的线路导线最低对地高度 13m；

[2]：E—表示电磁环境质量要求为工频电场强度<4000V/m；

B—表示电磁环境质量要求为工频磁感应强度<100μT。

2 电磁环境现状监测与评价

2.1 监测因子、监测方法

监测因子：工频电场、工频磁场

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

2.2 监测点位布设

青芝 220kV 变电站：在变电站四周围墙外 5m（部分根据地形进行调整），距地面 1.5m 处布设工频电场、工频磁场现状测点。

架空输电线路：在线路沿线每处最近电磁环境敏感目标建筑物靠近线路侧（部分根据地形条件调整）且距地面 1.5m 高度处布设工频电场、工频磁场监测点位。

电缆线路：在拟建电缆上方距地面 1.5m 高度处，布设工频电场、工频磁场监测点位。

2.3 监测频次

各监测点位监测一次。

2.4 质量控制

为确保检测报告的公正性、科学性和权威性，江苏辐环环境科技有限公司已制定了相关的质量控制措施，主要有：

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

（2）环境条件：监测时环境条件满足仪器使用要求，电磁环境监测工作在无雨、无雾、无雪的天气下进行，监测时环境湿度在 80% 以下。

（3）人员要求：监测人员经业务培训，现场监测工作不少于 2 名监测人员。

（4）数据处理：监测结果的数据处理遵循了统计学原则。

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

（6）质量体系管理：江苏辐环环境科技有限公司具备检验检测机构资质认定证书（CMA 证书编号：231012341512），制定并实施了质量管理体系文件，实施全过程质量控制。

2.5 监测时间、监测天气和监测仪器

监测时间：

2025 年 11 月 20 日，昼间：12:20-15:00

监测天气：

昼间：晴，温度 16°C~17°C，相对湿度 32%~33%，风速 2.2m/s~2.5m/s

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：2025.1.8（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：E2024-0133070

2.6 监测工况

表 2.6-1 监测工况

名称	时间	电压 (kV)	电流 (A)	有功 (MW)
青芝 220kV 变电站 #3 主变	2025 年 11 月 20 日 (12:20~15:00)	XXX~XXX	XX~XX	XX~XX
110kV 浦瑄 I 路		XXX~XXX	XX~XX	/
110kV 浦瑄 II 路		XXX~XXX	XX~XX	/
220kV 瑞青 I 路		XXX~XXX	XX~XX	/
220kV 瑞青 II 路		XXX~XXX	XX~XX	/
220kV 鼓青 I 路		XXX~XXX	XX~XX	/
220kV 鼓青 II 路		XXX~XXX	XX~XX	/
110kV 浦芝线		XXX~XXX	XX~XX	/
110kV 青柄线		XXX~XXX	XX~XX	/
110kV 青塘线		XXX~XXX	XX~XX	/

2.7 现状监测结果与评价

福建福州连江浦口~琯头开断进青芝变 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 2.7-1 所示。

表 2.7-1 本项目工频电场、工频磁场现状监测结果

序号	测点位置	测量结果	
		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	变电站东北侧围墙外 5m, 正对扩建间隔	15.0	0.120
2 ^[1]	变电站东北侧围墙外 2m, 距西北侧围墙 40m	96.5	0.076
3 ^[2]	变电站西北侧围墙外 1m, 正对 110kV 配电装置楼	12.6	0.093
4 ^[3]	变电站西北侧围墙外 1m, 正对 220kV 配电装置楼	19.8	0.067
5 ^[4]	变电站西南侧围墙外 5m, 距西北侧围墙 10m	6.2	0.237
6 ^[5]	变电站西南侧围墙外 5m, 距东南侧围墙 10m	153.8	0.322
7	变电站东南侧围墙外 5m, 正对 220kV 配电装置楼	39.5	0.072
8	变电站东南侧大门外 5m	12.9	0.021
9 ^[6]	浦口~琯头开断进青芝变电站 110kV 线路工程 拟建电缆管廊上方	16.4	0.024
10 ^[7]	连江县江南镇连登村养殖看护房南侧 (拟建架空线路东侧约 26m)	51.6	0.022
公众曝露控制限值		4000	100

注: [1]受护坡地形影响, 围墙外 5m 不具备监测条件, 选择在围墙外 2m 处监测; 测点东北侧 64m 有 110kV 浦芝线, 线高 24m;
 [2]该测点受护坡地形影响, 围墙外 5m 不具备监测条件, 选择在围墙外 1m 处监测; 西北侧 25m 有 110kV 青塘线, 线高 13m;
 [3]该测点受护坡地形影响, 围墙外 5m 不具备监测条件, 选择在围墙外 1m 处监测; 西北侧 25m 有 110kV 青塘线, 线高 11m;
 [4]该测点东南侧 40m 有 220kV 瑞青 I/II 路, 线高 18m;
 [5]该测点西北侧 23m 有 220kV 鼓青 I/II 路, 线高 18m;
 [6]该测点东南侧 40m 有 110kV 青柄线, 线高 12m;
 [7]该测点处敏感目标上方有 110kV 浦琯 I/II 路, 线高 79m。

青芝 220kV 变电站围墙四周测点处的工频电场强度为 6.2V/m~153.8V/m, 工频磁感应强度为 0.021 μT ~0.322 μT ; 拟建 110kV 架空线路电磁环境敏感目标测点处的工频电场强度为 51.6V/m, 工频磁感应强度为 0.022 μT ; 拟建 110kV 电缆管廊上方测点处工频电场强度为 16.4V/m, 工频磁感应强度为 0.024 μT , 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 μT 公众曝露控制限值要求。

3 电磁环境影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本次评价对青芝 220kV 变电站电磁环境影响预测采用类比监测的方式；对拟建 110kV 架空输电线路电磁环境影响预测采用模式预测的方式；对拟建 110kV 电缆线路电磁环境影响预测采用定性分析的方式。

3.1 青芝 220kV 变电站工频电场、工频磁场类比监测及评价

(1) 类比对象选择及可比性分析

为预测本项目青芝 220kV 变电站建成运行后产生的工频电场、工频磁场对站址周围环境的影响，选取电压等级、布置方式、建设规模及主变容量类似的厦门市 220kVxx 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	青芝 220kV 变电站 (本项目)	xx220kV 变电站 (类比变电站)	可比性分析
电压等级	220kV	220kV	电压等级相同，具有可比性（电压等级是影响电磁环境的首要因素）
布置形式	户外布置	户外布置	布置形式相同，具有可比性
运行工况	1 台主变	2 台主变	类比变电站主变数量大于本项目，类比较保守
主变规模	1×240MVA	2×240MVA	类比变电站主变数量大于本项目，单台主变容量一致，类比较保守
220kV 配电装置	户内 GIS	户内 GIS	220kV 配电装置布置形式相同，具有可比性
110kV 配电装置	户内 GIS	户内 GIS	110kV 配电装置布置形式相同，具有可比性
220kV 出线回数及出线方式	4 回，架空出线	8 回，6 回架空出线、2 回电缆出线	220kV 类比变电站总出线回数和架空出线回数均大于本项目，类比较保守
110kV 出线回数及出线方式	9 回，其中：4 回架空出线（本期利用 2 回，2 回备用），5 回电缆出线（本期新建 1 回）	17 回，其中：4 回架空、13 回电缆	110kV 类比变电站总出线回数大于本项目，架空出线回数与本项目一致，类比较保守
总平面布置	xx	xx	平面布置类似，类比可行
占地面积	围墙内占地面积： 8988m ²	围墙内占地面积： 8955m ²	类比变电站面积与本项目相近，类比 110kV 配电装置楼距离四周围墙最近约 13m，220kV 配电装置楼距离变电站四周围墙最近约 10m，本项目 110kV 配电装置楼距离四周围墙最近约 12m，

			220kV 配电装置楼距离变电站四周围墙最近约 11m，类比可行
--	--	--	----------------------------------

从类比情况比较结果看，青芝 220kV 变电站与 xx220kV 变电站电压等级相同，均为 220kV；类比变电站主变数量大于本项目，单台主变容量一致，类比较保守；主变布置型式相同，均为户外式布置；类比变电站 110kV 配电装置和 220kV 配电装置布置形式与本项目相同均为户内 GIS 布置，类比可行；类比变电站 220kV 总出线回数和架空出线均大于本项目，类比较保守；类比变电站 110kV 总出线回数大于本项目，架空出线回数与本项目一致，类比较保守；类比变电站面积与本项目相近，且类比 110kV 配电装置楼距离四周围墙最近约 13m，220kV 配电装置楼距离变电站四周围墙最近约 10m，本项目 110kV 配电装置楼距离四周围墙最近约 12m，220kV 配电装置楼距离变电站四周围墙最近约 11m，类比可行；因此，本项目青芝 220kV 变电站本期建成投运后，在不受其他因素影响下，对周围环境的工频电场、工频磁场影响理论上与 xx220kV 变电站类似。因此，选取厦门市 xx220kV 变电站作为类比变电站是可行的。

(2) 类比变电站监测情况

①xx220kV 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 xx220kV 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《厦门 xx220 千伏变电站主变扩建工程(3 号主变)竣工环境保护验收环境因子检测》，No.261-2025-0015，福建中试所电力调整试验有限责任公司
监测日期	2025 年 2 月 10 日
天气状况	多云，昼间气温 13.6°C~14.2°C，相对湿度 49.8%~53.7%，风速<0.6m/s~1.85m/s；
监测工况	2 号主变昼间工况：电压 xxxkV~xxxkV，电流 xxxA~xxxA，有功 xxMW~xxMW 3 号主变昼间工况：电压 xxxkV~xxxkV，电流 xxxA~xxxA，有功 xxMW~xxMW

②类比监测因子

监测因子：工频电场、工频磁场。

③监测方法及监测仪器

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

监测仪器：详见表 3.1-3。

表 3.1-3 类比监测仪器一览表

监测项目	使用仪器	仪器编号	校准日期及有效期限

工频电场强度 磁感应强度	SEM-600 工频电磁场分析仪	主机编号: D-1518 探头编号: I-1518	校准有效期至 2025年5月21日
-----------------	---------------------	------------------------------	----------------------

④监测点位布设

变电站四周：在变电站四周围墙外 5m 处布设点位（部分点位根据现场条件进行调整），以了解变电站运行后对周围电磁环境的影响；受变电站四周工厂、地形等条件限制，变电站四周不具备断面监测条件。

敏感目标：测点布置在敏感目标围墙外 1m 处靠近变电站侧测量距地面 1.5m 处工频电场强度、工频磁感应强度。

⑤监测结果

xx220kV 变电站周围工频电场强度、工频磁感应强度监测结果见表 3.1-4。

表 3.1-4 xx220kV 变电站周围工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

序号	监测点位描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
D1	变电站东侧大门外 5m	6.95	0.3948
D2	变电站东侧围墙外 5m，正对 3 号主变方向	11.23	0.2550
D3	变电站东侧围墙外 5m，距北侧围墙 15m（附近有电缆线路）	12.63	1.0233
D4	变电站东北角围墙外 5m（附近有电缆线路）	87.84	1.9143
D5	变电站西北角围墙外 5m	191.86	0.2017
D6	变电站西侧围墙外 5m，距北侧围墙 10m	105.72	0.1485
D7	变电站西侧围墙外 5m，正对 2 号主变方向	52.55	0.1138
D8	变电站西侧围墙外 5m，距南侧围墙 10m（110kVxx 线路边导线地面投影北侧外 19m，导线对地高度 23m）	138.66	0.0541
D9	变电站南侧围墙外 5m，距西侧围 10m（110kVxx 线路边导线地面投影北侧外 4m，导线对地高度 21.5m）	421.68	0.1467
D10	变电站南侧围墙外 5m，围墙中点（110kVxx 线路边导线地面投影北侧外 7m，导线对地高度 20.5m）	242.79	0.6123
D11	变电站南侧围墙外 5m，距东侧围 10m（110kVxx 线路边导线地面投影北侧外 7m，导线对地高度 19m）	225.90	0.3164
D12	厦门市公安局翔安分局执法专用（巷北）停车场保安室（距变电站东南角围墙 36m）北侧外 2m（110kVxx 线路边导线地面投影南侧外 14m，导线对地高度 19m）	63.86	0.1426

（3）监测结果分析

由表 3.2-4 监测结果可知，xx220kV 变电站四周测点处工频电场强度为 6.95V/m~421.68V/m，工频磁感应强度为 0.0541~1.9143 μ T；xx220kV 变电站四周电磁环境敏

感目标测点处的工频电场强度为 63.86V/m，工频磁感应强度为 0.1426 μ T；所有测点测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

xx220kV 变电站类比监测期间，运行电压已达额定电压等级，类比监测结果能代表变电站满负荷运行时周围的工频电场水平；主变平均有功功率占主变总容量的 11.6%，根据类比监测结果估算，即便满负荷运行，变电站周围的工频磁场水平仍可满足工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求。综上，通过类比监测分析，本项目青芝变电站 110kV 琯头间隔扩建后，周围工频电场强度、工频磁感应强度仍能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

3.2 架空线路工频电场、工频磁场影响理论预测分析

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：

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

式中：U——各导线对地电压的单列矩阵；

Q——各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ ——各导线的电位系数组成的m阶方阵（m为导线数目）。

〔U〕矩阵可由输电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍

作为计算电压。

对于110kV三相导线，各相导线对地电压为：

$$|U_A| = |U_B| = |U_C| = 110 \times 1.05 / \sqrt{3} = 66.69 \text{ kV}$$

110kV各相导线对地电压分量为：

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

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

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

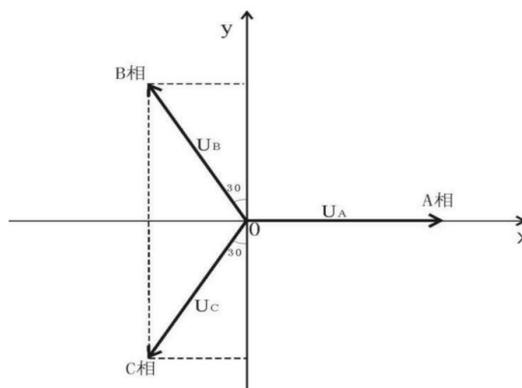


图 3.2-1 对地电压计算图

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

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

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

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

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

R_i ——输电导线半径，对于分裂导线可用等效单根导线半径代入， R_i 的计算式为：

$$R_i = R \cdot \sqrt{\frac{nr}{R}}$$

式中：R——分裂导线半径，m；

n——次导线根数；

r——次导线半径，m。

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

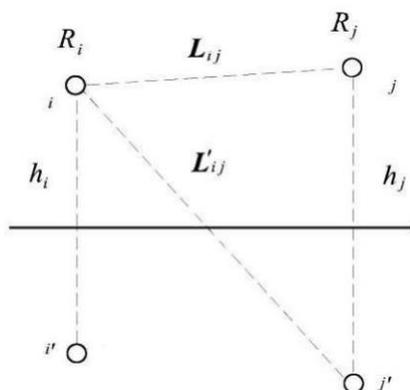


图 3.2-2 电位系数计算图

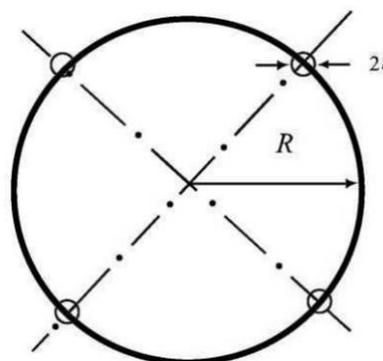


图 3.2-3 等效半径计算图

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

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

式中：x_i, y_i——导线i的坐标 (i=1、2、...m)；

m——导线数目；

L_i, L'_i——分别为导线i及其镜像至计算点的距离，m。

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

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

$$\overline{E}_y = \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI}$$

$$= E_{yR} + jE_{yI}$$

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：

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

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3-6，不考虑导线i的镜像时，可计算其在A点产生的磁场强度：

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

式中： I ——导线 i 中的电流值，A；

h ——导线与预测点的高差，m；

L ——导线与预测点水平距离，m。

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

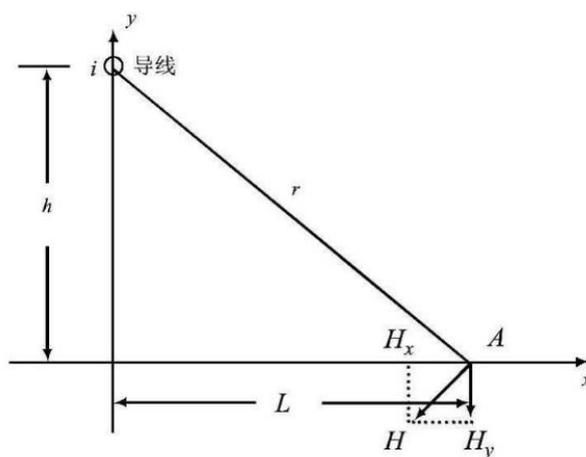
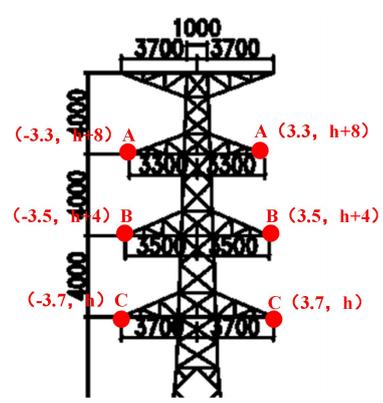
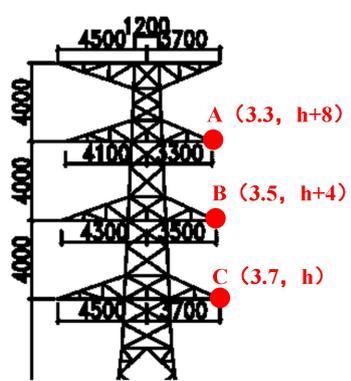


图3.2-4 磁场向量图

3.2.2 计算参数选取

本项目新建浦口~琯头开断进青芝变 110kV 架空线路架设方式包含同塔双回、双设单挂，根据初步设计文件，本项目同塔双回架空线路采用双回垂直排列，相序已定（双回架设相序：ABC/ABC）；双设单挂架空线路采用单回垂直排列，相序已定（单回架设相序：…/ABC），因此本项目分别按照同塔双回垂直排列（同相序）和单回垂直排列开展预测，本项目的杆塔型号采用经过敏感目标且使用数量较多的杆塔预测计算，参数见表 3.2-1。

表 3.2-1 本项目架空线路计算参数

线路类型	新建 110kV 同塔双回架设线路	新建 110kV 双设单挂架设线路
导线型号	1×JLHA3-335-37	1×JLHA3-275-37
单根导线最小外径 (mm)	23.8	21.56
计算电流 (A/相)	630 (环境温度 40℃、线温 80℃)	550 (环境温度 40℃、线温 80℃)
预测点距地面高度 (m)	1.5	1.5
导线排列	双回垂直排列 (同相序)	单回垂直排列
相序排列	A A B B C C	A B C
相间距		
导线对地高度 (m) *	13	12
预测杆塔类型	110-DF11S-JC1	110-DF11S-DJC

*注：根据现场调查情况和设计资料，本项目新建 110kV 同塔双回架空线路经过耕地、园地、道路等场所时导线对地高度为本期新建 110kV 同塔双回架空线路最低对地高度 13m，以及新建 110kV 双设单挂架空线路经过耕地、园地、道路等场所时导线对地高度为本期新建 110kV 双设单挂架空线路最低对地高度 12m 的架设高度进行预测。

3.2.3 工频电场、工频磁场计算结果

本项目 110kV 架空输电线路工频电场强度见表 3.2-2，工频磁感应强度计算结果见表 3.2-3。

表 3.2-2 本项目架空输电线路下方地面 1.5m 高度处工频电场强度计算结果
(单位: V/m) |

距线路走廊中心 距离位置(m)	新建 110kV 同塔双回架设线路 (同相序)	新建 110kV 双设单挂架设线路
	线高 13m	线高 12m
-50	58.0	33.5
-45	64.7	38.4
-40	70.9	44.0
-35	74.5	50.2
-30	70.8	56.0
-25	52.3	59.2
-20	59.8	54.2
-15	218.7	31.6
-14	269.5	27.5
-13	326.9	28.9
-12	390.9	38.6
-11	460.9	55.7
-10	535.8	78.8
-9	614.2	107.6
-8	693.9	142.2
-7	772.3	182.6
-6	846.5	229.1
-5	913.7	281.5
-4	971.4	339.3
-3	1017.7	401.3
-2	1051.2	465.6
-1	1071.5	529.4
0	1078.2	589.2
1	1071.5	640.9
2	1051.2	680.3
3	1017.7	703.9
4	971.4	709.4
5	913.7	696.6
6	846.5	666.6
7	772.3	622.6
8	693.9	568.4
9	614.2	508.1
10	535.8	445.5
11	460.9	383.8

12	390.9	325.2
13	326.9	271.1
14	269.5	222.4
15	218.7	179.4
20	59.8	43.6
25	52.3	32.0
30	70.8	46.7
35	74.5	49.2
40	70.9	46.4
45	64.7	41.9
50	58.0	37.1

表 3.2-3 本项目架空输电线路下方地面 1.5m 高度处工频磁感应强度计算结果
(单位: μT)

距线路走廊中心距离位置(m)	新建 110kV 同塔双回架设线路 (同相序)	新建 110kV 双设单挂架设线路
	线高 13m	线高 12m
-50	0.641	0.247
-45	0.776	0.296
-40	0.956	0.361
-35	1.202	0.448
-30	1.546	0.569
-25	2.038	0.740
-20	2.749	0.993
-15	3.753	1.374
-10	4.997	1.953
-9	5.243	2.100
-8	5.477	2.256
-7	5.690	2.424
-6	5.877	2.601
-5	6.034	2.786
-4	6.159	2.976
-3	6.251	3.168
-2	6.313	3.355
-1	6.349	3.533
0	6.360	3.691
1	6.349	3.822
2	6.313	3.916
3	6.251	3.968
4	6.159	3.973
5	6.034	3.931
6	5.877	3.844
7	5.690	3.719
8	5.477	3.564
9	5.243	3.388
10	4.997	3.200
15	3.753	2.278
20	2.749	1.588
25	2.038	1.131
30	1.546	0.832
35	1.202	0.631
40	0.956	0.492
45	0.776	0.393
50	0.641	0.320

本项目新建福州连江浦口~琯头开断进青芝变 110kV 同塔双回架设（双回垂直同相序排列）线路下方地面 1.5m 高度处工频电场强度预测结果趋势图见图 3.2-5，工频磁感应强度预测结果趋势图见图 3.2-6；110kV 双设单挂架设线路下方地面 1.5m 高度处工频电场强度预测结果趋势图见图 3.2-7，工频磁感应强度预测结果趋势图见图 3.2-8。

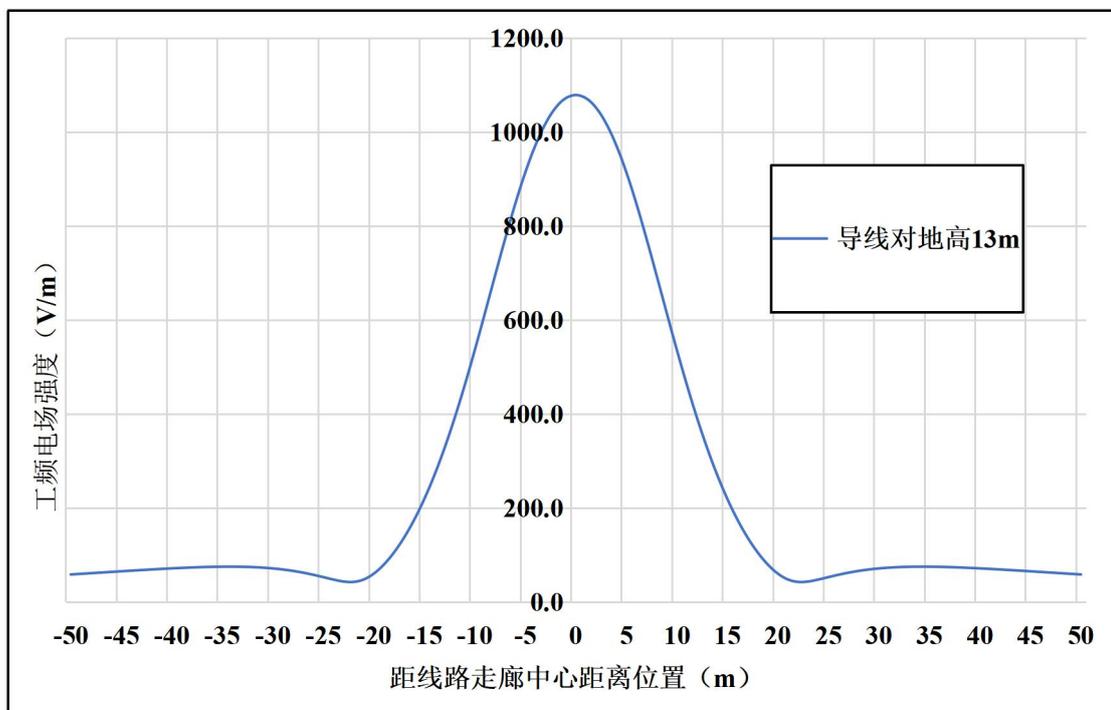


图 3.2-5 同塔双回架设线路下方地面 1.5m 高度处工频电场强度预测结果趋势图

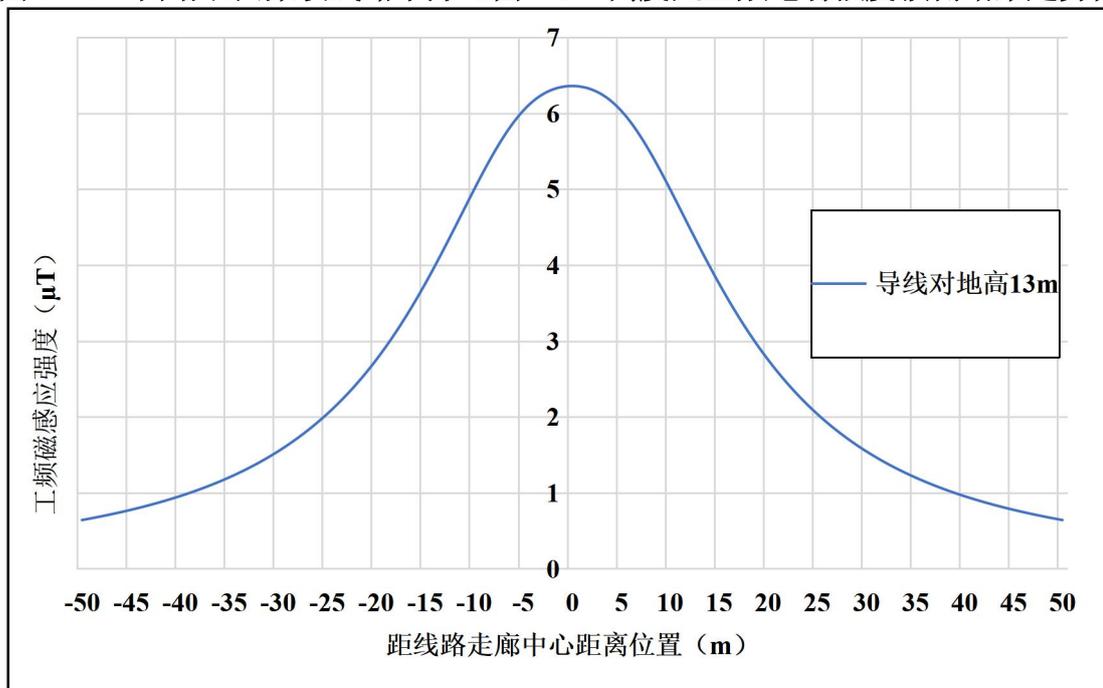


图 3.2-6 同塔双回架设线路下方地面 1.5m 高度处工频磁感应强度预测结果趋势图

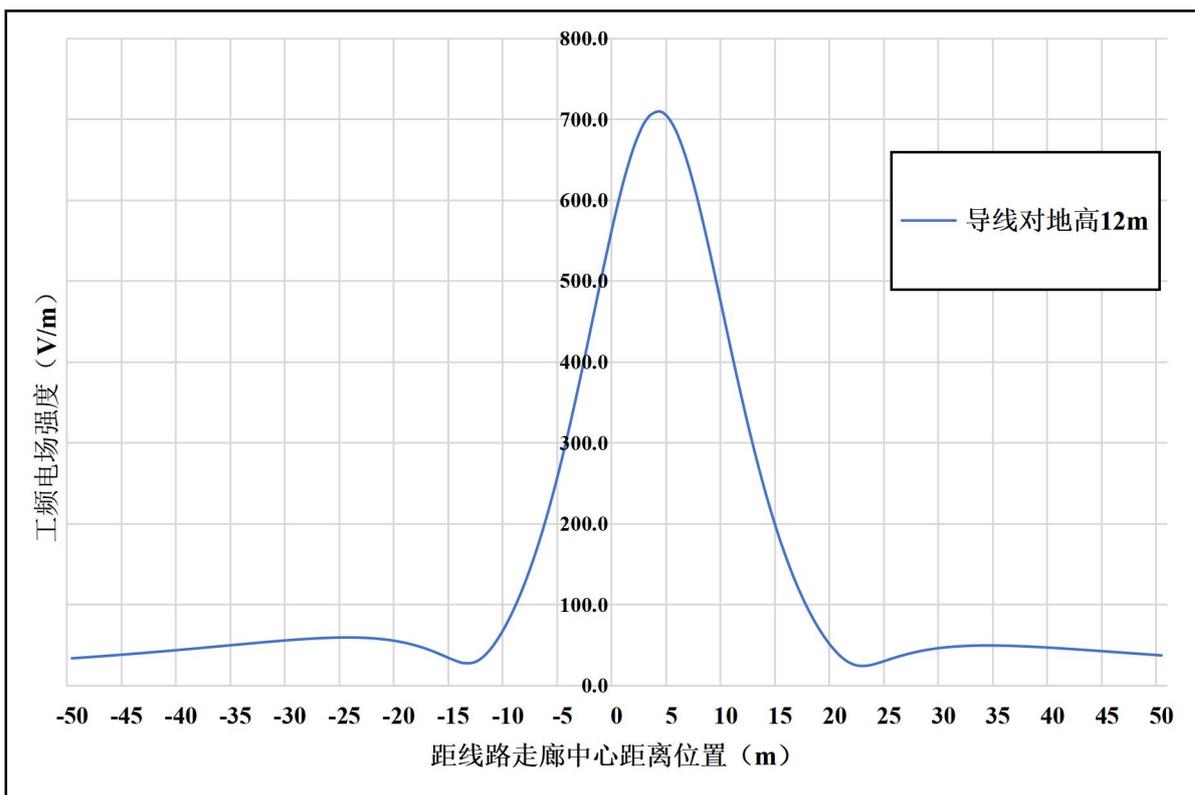


图 3.2-7 双设单挂架设线路下方地面 1.5m 高度处工频电场强度预测结果趋势图

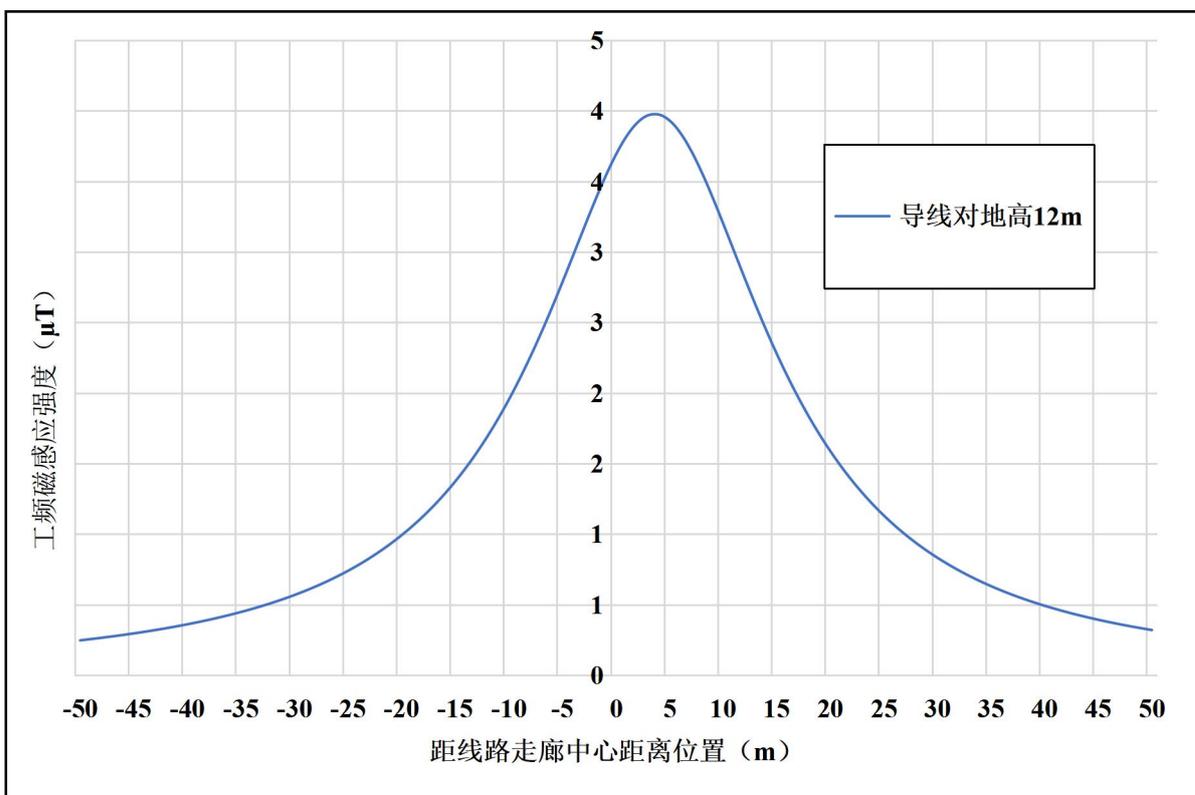


图 3.2-8 双设单挂架设线路下方地面 1.5m 高度处工频磁感应强度预测结果趋势图

本项目浦口~琯头开断进青芝变 110kV 同塔双回架设（同相序）线路输电线路导线高度 13m 时线路周围工频电场强度等值线图见图 3.2-9, 工频磁感应强度等值线图见图 3.2-10; 110kV 双设单挂架设线路输电线路导线高度 12m 时线路周围工频电场强度等值线图见图 3.2-11, 工频磁感应强度等值线图见图 3.2-12。

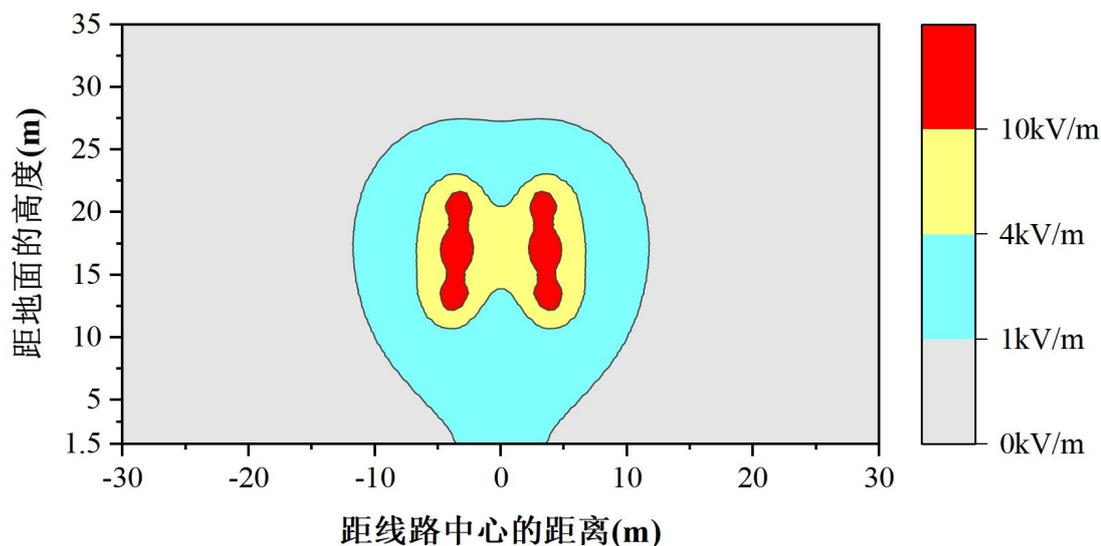


图 3.2-9 同塔双回（同相序）架设导线高度 13m 线路周围工频电场强度等值线图

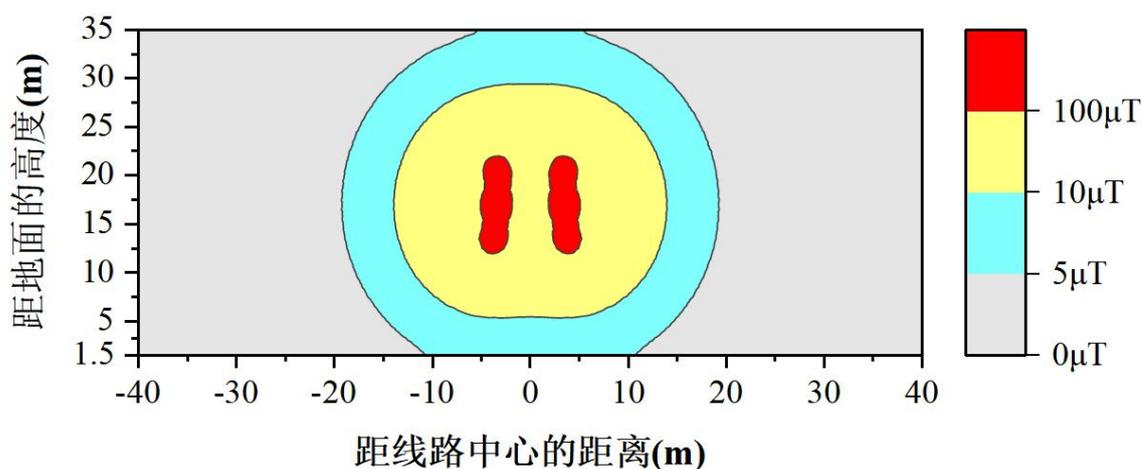


图 3.2-10 同塔双回（同相序）架设导线高度 13m 线路周围工频磁感应强度等值线图

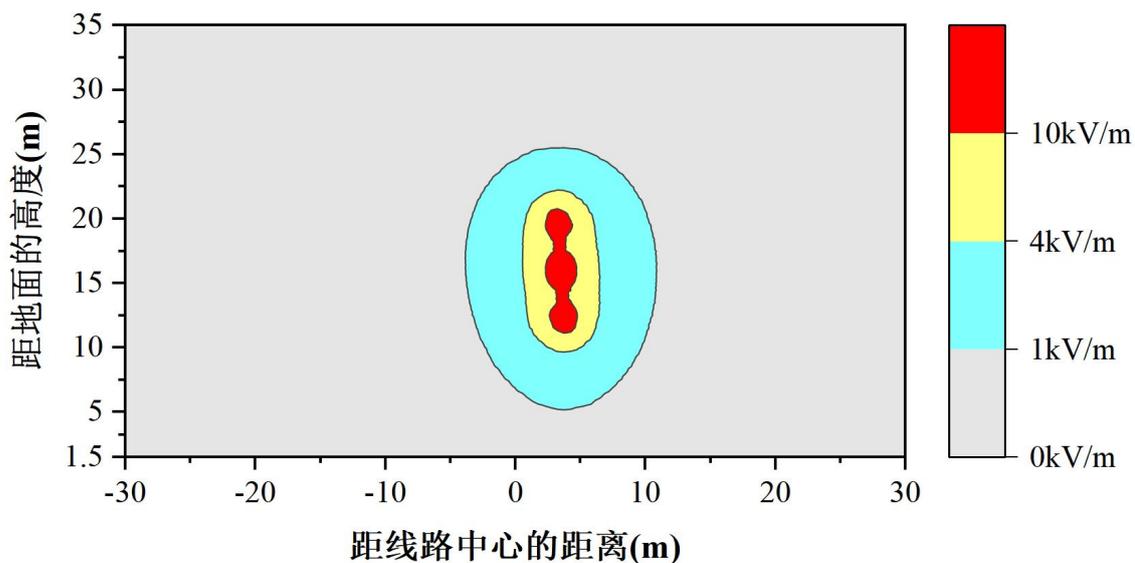


图 3.2-11 双设单挂架设导线高度 12m 线路周围工频电场强度等值线图

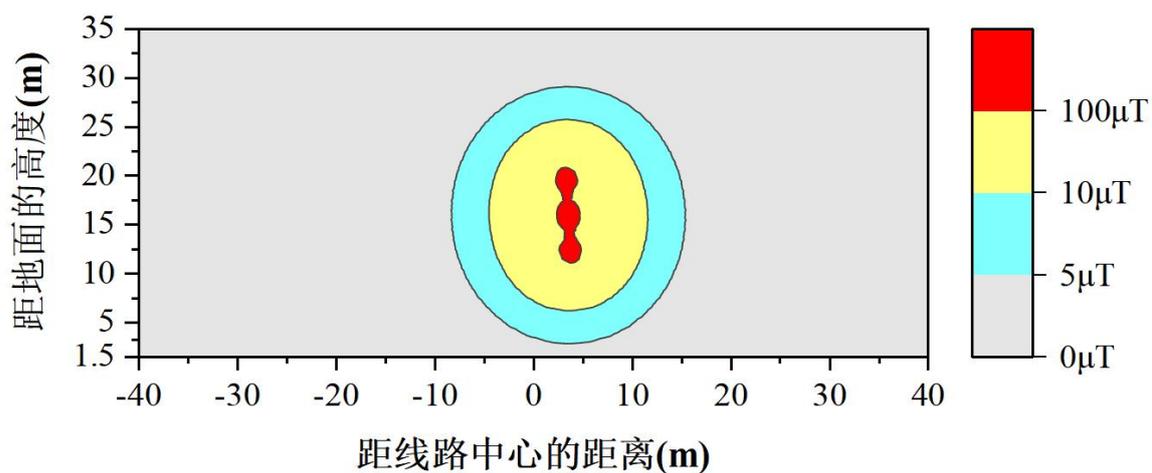


图 3.2-12 双设单挂架设导线高度 12m 线路周围工频磁感应强度等值线图

本次电磁环境敏感目标预测点为距线路最近处，多层建筑则根据建筑物实际高度进行多层预测；同时针对最近处电磁环境敏感目标预测结果读取最大值作为预测结果；选择双回垂直排列（同相序）架设方式，预测杆塔类型为：110-DF11S-JC1，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

工程名称	架设方式	保护目标名称	房屋类型	距边导线投影的最近水平距离 (m)	导线对地高度 (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)
福建福州连江浦口~琯头开断进青芝变 110 千伏线路工程	同塔双回	连登村养殖看护房	1-2 层坡顶	26	$\geq 13\text{m}$	1.5 (1 层)	70.2	1.570
						4.5 (2 层)	77.3	1.704

注：根据现场调查情况和设计资料，为预测可能出现的最大影响程度，预测高度选取电磁敏感目标处线路导线对地最低高度 13m，预测杆塔横担宽度 3.7m。

理论预测结果显示，架空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、工频磁感应强度整体呈现下降趋势。

由表3.2-2预测结果可知：

①对于本项目新建110kV同塔双回（同相序）架设段，当导线高13m时，导线在地面1.5m高度处的工频电场强度最大值为1078.2V/m，出现在走廊中心正下方处，能够满足《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；同时架空线路下方距地面高度1.5m处的工频电场满足耕地、道路等场所电场强度10kV/m控制限值要求。

②对于本项目新建110kV双设单挂架设段，当导线高12m时，导线在地面1.5m高度处的工频电场强度最大值为709.4V/m，出现在距走廊中心4m处，能够满足《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，同时架空线路下方距地面高度1.5m处的工频电场满足耕地、道路等场所电场强度10kV/m控制限值要求。

由表3.2-3预测结果可知：

①对于本项目新建110kV同塔双回（同相序）架设段，当导线高13m时，导线在地面1.5m高度处的工频磁感应强度最大值为6.360 μ T，出现在走廊中心正下方处，能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值100 μ T标准要求；

②对于本项目新建110kV双设单挂架设段，当导线高12m时，导线在地面1.5m高度处的工频磁感应强度最大值为3.973 μ T，出现在距走廊中心4m处，能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值100 μ T标准要求。

由表3.2-4预测结果可知，本项目架空输电线路沿线电磁环境敏感目标的工频电场强度、工频磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的公众曝露控制限值要求。

3.3 电缆线路工频电场、工频磁场定性分析及评价

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），本项目电缆线路电磁环境影响评价工作等级为三级，因此本次采用定性分析的方式对电缆线路周围的电磁环境进行预测评价。

本项目110kV电缆线路工频电场影响预测定性分析参考《环境健康准则：极低频场》（世界卫生组织著），“埋置的电缆在地面上并不产生电场，其部分原因是，大地本身有屏蔽作用，但主要是由于地下电缆实际上经常配有屏蔽电场的金属护套”，可以预测本项目110kV电缆线路建成投运后产生的工频电场能够满足工频电场强度4000V/m的公众曝露控制限值要求。

本项目110kV电缆线路工频磁场影响预测定性分析参考《环境健康准则：极低频场》（世界卫生组织著），电缆线路“各导线之间是绝缘的依据线路的电压，各导线能够包含在一个外护层之内以构成单根电缆。在此情况下，不但各导线的间隔可进一步下降，而且它们通常被绕成螺旋状，这使得所产生的磁场进一步显著降低”，可以预测本项目110kV电缆线路建成投运后产生的工频磁场能够满足工频磁感应强度100 μ T的公众曝露控制限值要求。

为了进一步预测本项目110kV电缆线路建成运行后产生的工频电场、工频磁场对沿线周围环境的影响，本次还选取了类似的电缆线路进行类比监测。

（1）类比对象选择及可比性分析

为预测本项目110kV单回电缆线路建成运行后产生的工频电场、工频磁场对沿线周围环境的影响，选取电压等级、敷设方式、导线型号类似的福州市110kVxx线作为类比监测对象。电缆线路类比情况见表3.3-1。

表 3.3-1 本项目电缆线路与类比电缆线路对照表

对比内容	本项目 110kV 单回电缆线路	110kVxx 线	类比可行性
电压等级	110kV	110kV	电压等级一致，类比可行
敷设方式	单回敷设	单回敷设	敷设方式类似，类比可行
电缆型号	ZC-YJLW03-Z64/110-1 \times 630mm ²	ZC-YJLW03-Z-64/110-1 \times 630 mm ²	电缆截面积一致，类比可行
环境条件	福州市	福州市	相同

从类比情况比较结果看，拟建110kV单回电缆线路和福州市110kVxx线电压等级相

同，均为110kV；电缆敷设方式类似，电缆截面积一致；且均位于福建省福州市，环境条件类似，因此本项目拟建110kV单回电缆线路本期建成投运后，在不受其他因素影响下，对周围环境的工频电场、工频磁场影响理论上与110kVxx线类似。因此，选取福州市110kVxx线作为类比线路是可行的。

(2) 类比线路监测情况

①110kVxx线类比监测数据来源、监测时间及监测工况见表3.3-2。

表 3.3-2 类比电缆线路监测数据来源、监测时间及监测工况

分类	描述
数据来源	引自《福州长乐 xx220 千伏变电站 110 千伏送出工程周围电磁环境和声环境现状检测报告》，(2023)苏核环监(综)字第 (xxxx) 号，江苏核众环境监测技术有限公司
监测日期	2023 年 7 月 21 日，9:00-13:00
天气状况	晴，气温 30℃~36℃，相对湿度 66%~74%
监测工况	110kVxx 线：电压 114.0kV~115.2kV，电流 52.0A~64.9A

②类比监测因子

监测因子：工频电场、工频磁场。

③监测方法及监测仪器

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

监测仪器：详见表 3.3-3。

表 3.3-3 类比监测仪器一览表

监测项目	仪器型号	仪器编号	校准日期及有效期限
工频电场强度 工频磁感应强度	电磁辐射分析仪 SEM-600	主机编号：C-0694 探头编号：G-0694	2023 年 4 月 3 日 (有效期 1 年)

④监测点位布设

110kVxx 线电缆线路断面监测以电缆管廊中心正上方为起点，沿垂直于线路方向，监测点位间距 1m，顺序测至电缆管廊一侧外延 5m 处。

⑤监测结果

类比电缆线路断面处工频电场强度、工频磁感应强度监测结果见表 3.3-4；类比断面工频电场强度、工频磁感应强度的变化趋势图分别见图 3.3-1、3.3-2。

表 3.3-4 类比电缆线路断面处工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

测点序号*	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
23	管廊正上方	5.3	0.142

24	文鹤路上方,距文鹤路与金港路交叉口 210m,利用已有市政管廊敷设单回电缆段(110kVxx 线)电缆管廊正上方为起点,垂直于电缆管廊向东南侧	距管廊 0m	4.1	0.127
25		距管廊 1m	4.8	0.117
26		距管廊 2m	3.2	0.112
27		距管廊 3m	3.3	0.096
28		距管廊 4m	3.5	0.085
29		距管廊 5m	3.2	0.081

*注:测点编号来源于检测报告。

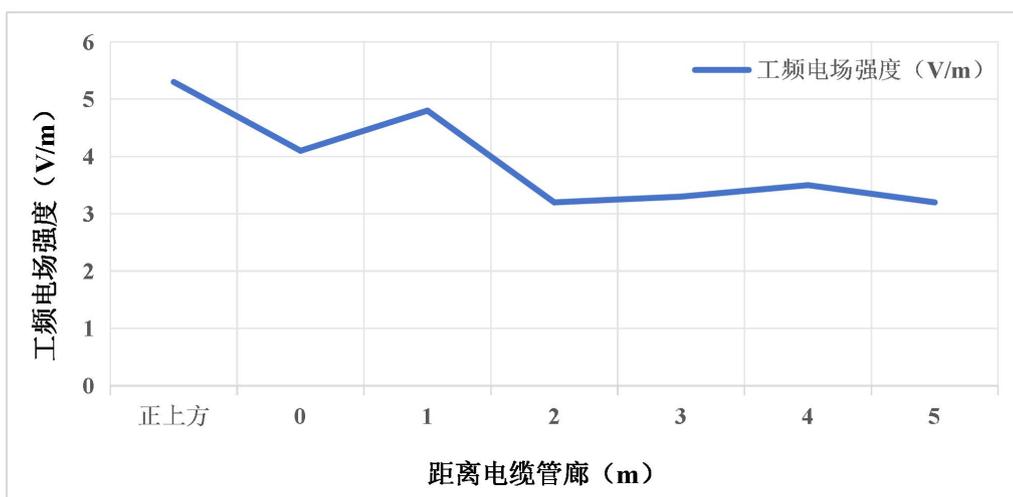


图3.3-1 类比断面工频电场强度的变化趋势图

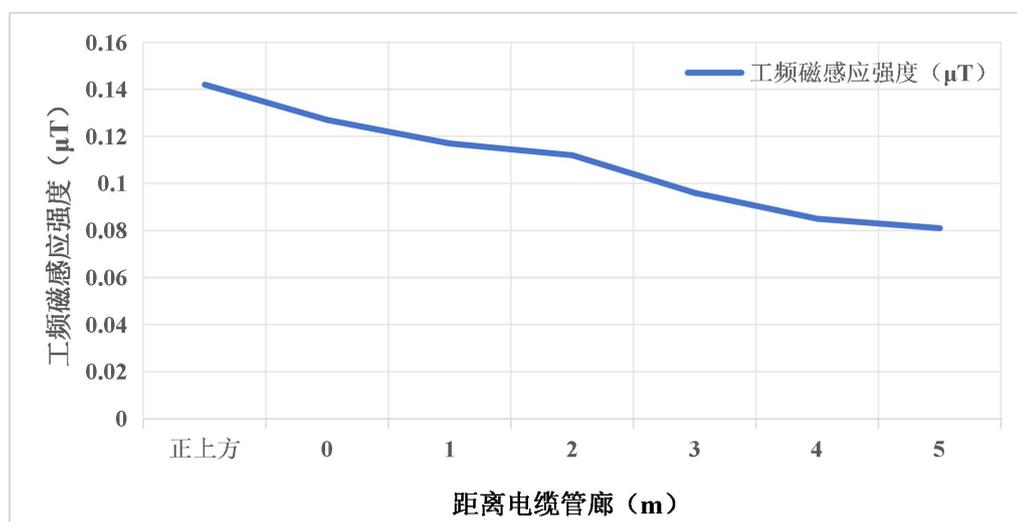


图3.3-2 类比断面工频磁感应强度的变化趋势图

(3) 监测结果分析

类比监测结果表明,110kVxx 线电缆线路监测断面测点处工频电场强度为 3.2V/m~5.3V/m,工频磁感应强度为 0.081μT~0.142μT,符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众暴露控

制限值要求。

输电线路沿线工频电场强度仅与运行电压相关，类比监测期间输电线路运行电压均达到设计额定电压等级，因此本项目运行期间，电缆输电线路沿线的工频电场强度仍将低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频电场强度 4000V/m 公众曝露控制限值要求。

根据现状监测结果，线路工频磁场监测最大值为 $0.142\mu\text{T}$ ，推算到本项目设计输送功率（单回路载流量843.4A）情况下，工频磁场最大约为监测条件下的16倍，即最大值为 $2.272\mu\text{T}$ 。因此，即使是在设计最大输送功率情况下，线路运行时电缆输电线路沿线的工频磁场亦能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 公众曝露控制限值要求。

由预测结果可知，本项目拟建110kV电缆线路本期建成投运后，线路沿线的工频电场强度、工频磁感应强度仍能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表1中工频电场4000V/m、工频磁场 $100\mu\text{T}$ 公众曝露控制限值要求。

4 电磁环境保护措施

4.1 变电站电磁环境保护措施

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

4.2 输电线路电磁环境保护措施

(1) 本项目输电线路部分线路采用电缆敷设，以降低输电线路对周围电磁环境的影响。

(2) 项目架空线路架设尽量提高导线对地高度、优化导线相间距离以及结构尺寸，以降低输电线路对周围电磁环境的影响。架空线路严格按照以下要求的高度架设，确保线路周围及环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度满足相应的限值要求：

①当 110kV 同塔双回架空线路经过耕地、园地、道路等场所，以及电磁环境敏感目标时，线路导线的最低对地高度应不小于 13m；

②当 110kV 双设单挂架空线路经过耕地、园地、道路等场所时，线路导线的最低对地高度应不小于 12m。

(3) 架空线路沿线应给出警示和防护指示标志。

(4) 青芝 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。

5 电磁评价结论

5.1 项目概况

(1) 青芝 220kV 变电站间隔扩建工程

本期青芝 220kV 变电站 110kV 浦口间隔、粗芦岛间隔分别利用已建 110kV 配电装置楼自西向东第 1、4 备用间隔，架空出线；在 220kV 青芝变 110kV 配电装置楼原预留位置扩建 110kV 琯头间隔，琯头间隔位于 110kV 配电装置自西自东第 14 间隔，电缆出线。

(2) 浦口~琯头开断进青芝变电站 110kV 线路工程，

建设青芝~浦口、青芝~琯头、青芝~粗芦岛三回 110kV 线路，新建线路路径总长约 5.45km，其中新建同塔双回架空线路路径长约 3.132km，新建双设单挂架空线路路径长约 2.208km，新建单回路电缆路径长约 0.11km。

新建浦口~琯头开断进青芝变电站 110kV 工程琯头侧线路导线型号为 1×JLHA3-275-37 型中强度铝合金绞线，浦口侧、粗芦岛侧线路导线为 1×JLHA3-335-37 型中强度铝合金绞线；新建电缆线路电缆型号为 ZC-YJLW03-Z64/110-1×630mm²。

5.2 电磁环境现状

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 100μT 公众曝露控制限值要求。

5.3 电磁环境影响评价

通过类比监测分析，本项目青芝 220kV 变电站本期间隔扩建建成投运后，变电站周围的工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应标准要求；通过定性分析，本项目 110kV 电缆输电线路建成投运后，电缆线路沿线的工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应标准要求；通过模式预测，本项目 110kV 架空线路建成投运后，在满足本报告表要求的导线对地高度情况下，线路周围及沿线电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应标准要求。

5.4 电磁环境保护措施

(1) 本项目输电线路部分线路采用电缆敷设，以降低输电线路对周围电磁环境的影响。

(2) 本项目架空线路架设尽量提高导线对地高度、优化导线相间距离以及结构尺寸，以降低输电线路对周围电磁环境的影响。架空线路严格按照以下要求的高度架设，确保线路周围及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 同塔双回架空线路经过耕地、园地、道路等场所，以及电磁环境敏感目标时，

线路导线的最低对地高度应不小于 13m;

②当 110kV 双设单挂架空线路经过耕地、园地、道路等场所时，线路导线的最低对地高度应不小于 12m。

(3) 架空线路沿线应给出警示和防护指示标志。

(4) 青芝 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。

5.5 电磁专题评价结论

综上所述，福建福州连江浦口~琯头开断进青芝变 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，投入运行后对周围电磁环境的影响符合相应评价标准