检索号	2024-HP-0065

建 设 项 目 环 境 影 响 报 告 表

公开本

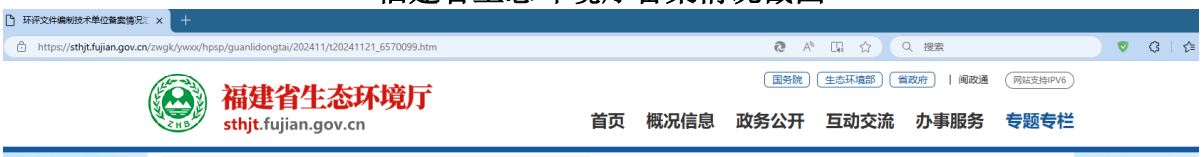
项 目 名 称：福建福州连江官坂220千伏变电站110千伏送出工程

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11月

福建省生态环境厅备案情况截图



环评文件编制技术单位备案情况汇总表(截至2024年11月21日)

来源：福建省生态环境厅　时间：2024-11-21 16:03　浏览量：43

环评文件编制技术单位备案情况汇总表

（截至2024年11月21日，按备案时间先后）

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。2024.7.29 公司地址、环评工程师变更。2024.9.29变更公司邮箱信息，环境影响评价工程师信息变更。
2	福建新时代环保科技有限公司	2020.8.4	
3	福建省水利水电勘测设计研究院有限公司	2020.8.10	2022.7.8 原“福建省水利水电勘测设计研究院”名字变更为“福建省水利水电勘测设计研究院有限公司”。
4	厦门蓝海绿洲科技有限公司	2020.8.10	
5	厦门昱润环保科技有限公司	2020.8.10	
6	厦门祯瑞明环保科技有限公司	2020.8.10	2024.9.9通讯地址变更，变更为：厦门市集美区软件园三期F16栋602-2。

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，限期6个月内不予受理该单位主持编制的报告书（表）。
12	中国核动力研究设计院	2020.8.25	
13	深圳市宗兴环保科技有限公司	2020.8.27	2022.12.12工程师变更。
14	辽宁省环保集团辐洁生态环境有限公司	2020.8.27	
15	深圳市智行环保工程设计院有限公司	2020.8.31	

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

福州市连江生态环境局：

报送贵局的福建福州连江官坂220千伏变电站110千伏送出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）。我单位提交的福建福州连江官坂220千伏变电站110千伏送出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：关于福建福州连江官坂220千伏变电站110千伏送出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 11 月 12 日

关于福建福州连江官坂220千伏变电站110千伏送出工程环境影响报告表公开文本删除内容、删除依据的说明

因福建福州连江官坂220千伏变电站110千伏送出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 11 月 12 日

目　录

一、建设项目基本情况.....1
二、建设内容.....13
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....21
四、生态环境影响分析.....29
五、主要生态环境保护措施.....41
六、生态环境保护措施监督检查清单.....48
七、结论.....56
电磁环境影响专题评价.....57

附图

附图 1　福建福州连江官坂 220 千伏变电站 110 千伏送出工程地理位置示意图

一、建设项目基本情况

<table>
<tr><td colspan="2">建设项目名称</td><td colspan="4">福建福州连江官坂220千伏变电站110千伏送出工程</td></tr>
<tr><td colspan="2">项目代码</td><td colspan="4">xxx</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设单位联系人</td><td>陈xxx</td><td>联系方式</td><td colspan="2">0591-83xxx</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设地点</td><td colspan="4">途经福建省福州市连江县官坂镇、长龙镇、浦口镇、坑园镇、透堡镇</td></tr>
<tr><td rowspan="10">地理坐标</td><td rowspan="4">港区～马鼻I、II路开断进官坂变110kV线路工程</td><td colspan="4">马鼻侧线路
起点（110kV港马I、II回线路#43塔小号侧处开断点）：东经xxx度xxx分xxx秒，北纬xxx度xxx分xxx秒</td></tr>
<tr><td colspan="4">马鼻侧线路
终点（官坂220kV变电站）：东经xxx度xxx分xxx秒，北纬xxx度xxx分xxx秒</td></tr>
<tr><td colspan="4">港区侧线路
起点（110kV港马I、II回线路#35塔小号侧处开断点）：东经xxx度xxx分xxx秒，北纬xxx度xxx分xxx秒</td></tr>
<tr><td colspan="4">港区侧线路
终点（官坂220kV变电站）：东经xxx度xxx分xxx秒，北纬xxx度xxx分xxx秒</td></tr>
<tr><td rowspan="4">浦口～文山线路开断进官坂变110kV线路工程</td><td colspan="4">浦口侧线路
起点（110kV浦文I路#13塔小号侧开断点）：东经xxx度xxx分xxx秒，北纬xxx度xxx分xxx秒</td></tr>
<tr><td colspan="4">浦口侧线路
终点（110kV港马I、II回线路#43塔小号侧T接点）：东经xxx度xxx分xxx秒，北纬xxx度xxx分xxx秒</td></tr>
<tr><td colspan="4">文山侧线路
起点（110kV浦文I路#13塔大号侧开断点）：东经xxx度xxx分xxx秒，北纬xxx度xxx分xxx秒</td></tr>
<tr><td colspan="4">文山侧线路
终点（官坂220kV变电站）：东经xxx度xxx分xxx秒，北纬xxx度xxx分xxx秒</td></tr>
<tr><td rowspan="2">官坂～可门110kV线路工程</td><td colspan="4">起点（110kV港马II路#002电缆终端塔）：东经xxx度xxx分xxx秒，北纬xxx度xxx分xxx秒</td></tr>
<tr><td colspan="4">终点（110kV港可II路#001塔）：东经xxx度xxx分xxx秒，北纬xxx度xxx分xxx秒</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设项目
行业类别</td><td>55_161输变电工程</td><td>用地（用海）面积（m^2）/长度（km）</td><td colspan="2">用地面积：44255m^2（新增永久用地 7080m^2、临时用地37175m^2）
线路路径长度：16.12km</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设性质</td><td>☑新建（迁建）
□改建
□扩建
□技术改造</td><td>建设项目
申报情形</td><td colspan="2">☑首次申报项目
□不予批准后再次申报项目
□超五年重新审核项目
□重大变动重新报批项目</td></tr>
<tr><td colspan="2">项目审批（核准/备案）部门（选填）</td><td>福州市发展和改革委员会</td><td>项目审批（核准/备案）文号（选填）</td><td colspan="2">榕发改审批〔2024〕9号</td></tr>
</table>

总投资（万元）	xxx	环保投资（万元）	xxx
环保投资占比（%）	xxx	施工工期	6个月
是否开工建设	☑否 □是：_____		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则　输变电》（HJ24-2020）“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	《国网福建电力关于印发 2024 年一体化电网前期工作计划、前期费用计划的通知》（闽电发展〔2024〕78号）		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	根据《国网福建电力关于印发 2024 年一体化电网前期工作计划、前期费用计划的通知》（闽电发展〔2024〕78号），本项目已纳入国网福建电力2024年一体化电网项目前期工作计划，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

本项目“三线一单”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2个，重点管控单元1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“三线一单”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），并通过连江县自然资源和规划局矢量数据对比，本项目拟建线路在选线阶段已采取避让措施，并拆除位于生态保护红线内的现状线路，维护了生态保护红线完整性。其中，本项目拟建线路仅评价范围内涉及生态保护红线，距连江县闽江河口生物多样性维护生态保护红线和连江县闽东诸河流域水土保持生态保护红线最近距离约30m和35m，未进入生态保护红线内；本项目拆除线路一档跨越连江县闽东诸河流域水土保持生态保护红线，跨越距离约600m，生态保护红线内不涉及杆塔拆除，生态保护红线边界距离最近现状110kV港马I、II线#39杆塔约10m，拆除施工不进入生态保护红线，不涉及生态保护红线内的永久和临时用地。因此，本项目符合生态保护红线的要求。	符合
环境质量底线	根据现状监测数据，本项目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）1类标准；本项目建成后，运营期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）中1类标准要求。 通过模式预测及定性分析，在采取本报告表提出的环保措施后，本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）中相应控制限值。 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。	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，拟建输电线路施工占地约44255m^2（新增永久用地7080m^2、临时用地37175m^2）；本项目已取得连江县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。	符合
环境准入负面清单	根据2023年12月27日国家发展改革委令第7号《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；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。	符合

表1-2 本项目与“三线一单综合查询报告书”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-水源涵养生态功能重	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《福建省主体功能区规划》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。	本项目为输电线路工程，不涉及空间布局约束的相关内容	符合

其他符合性分析	要区域		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。	本项目为输电线路工程，不涉及资源开发效率要求的相关内容	符合
	连江可门经济开发区	重点管控单元	空间布局约束	1.禁止引进集中电镀项目，企业配套电镀工序必须达到废水零排放。2.可适度布局建设己内酰胺（CPL）项目。3.居住用地周边禁止布局潜在废气扰民的建设项目。	本项目为输电线路工程，不涉及空间布局约束的相关内容	符合
			污染物排放管控	1.完善建设污水收集管网，确保园区内所有工业废水、生活污水纳入污水处理厂处理并达标排放。2.落实新增 VOCs 排放总量控制要求。3.石油化工行业全面推行 LDAR（泄漏检测与修复）技术。	本项目为输电线路工程，不涉及污染物排放管控中的相关内容	符合
			环境风险防控	1.切实加强化工等重污染行业、企业污染及应急防控，所有化工企业，要配套建设事故应急池和雨水总排口切换阀，配备应急救援物资，安装特征污染物在线监控设施。2.建设企业、园区和周边水系三级环境风险防控工程，确保有效拦截、降污和导流；受园区排污影响的周边水系应建设应急闸门，防止泄漏物和消防水等排入外环境。3.应采取有效措施防止园区建设对区域地下水、土壤造成污染。	本项目为输电线路工程，不涉及环境风险防控中的相关内容	符合
			资源开发效率要求	实施集中供热，鼓励使用电或天然气等清洁能源。	本项目为输电线路工程，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、搬迁进入规范化工园区或关闭退出。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。	本项目为输电线路工程，不涉及空间布局约束的相关内容	符合
			污染物排放管控	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。	本项目为输电线路工程，不涉及污染物排放管控中的相关内容	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	本项目为输电线路	符合

其他符合性分析				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。	工程，不涉及环境风险防控中的相关内容	
			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。	本项目为输电线路工程，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、搬迁进入规范化工园区或关闭退出。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。	本项目为输电线路工程，不涉及空间布局约束的相关内容	符合
			污染物排放管控	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。	本项目为输电线路工程，不涉及污染物排放管控中的相关内容	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。	本项目为输电线路工程，不涉及环境风险防控中的相关内容	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。	本项目为输电线路工程，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、福州市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	福州陆域	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，自然保护地核心保护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、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。（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）原住居民和其他合法权	本项目拟建线路在选线阶段已采取避让措施，并拆除位于生态保护红线内的现状线路，维护了生态保护红线完整性。拆除施工不	符合

其他符合性分析				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。 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。 二、优先保护单元中的一般生态空间 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。 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。 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。 三、其它要求 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。	进入生态保护红线，不涉及生态保护红线内的永久和临时用地，符合生态保护红线的要求； 本项目拟建110kV输电线路不进入水源保护区，拆除线路部分位于官坂镇合山水库水源保护区内，在一级水源保护区内无永久和临时用地，在认真落实水环境保护措施后，能够满足《中华人民共和国水污染防治法》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《福建省水污染防治条例》的要求	

				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	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。 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。 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。	本项目为输电线路工程，不涉及污染物排放管控中的相关内容	符合

				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。		
			环境风险防控	无	/	/
			资源开发效率要求	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。 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。	本项目为输电线路工程，不涉及资源开发效率要求中的相关内容	符合
		全省陆域	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。 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。 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控实施方案》（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。	本项目为输电线路工程，不涉及空间布局约束中的相关内容	符合
			污染物排放管控	1.建设项目新增的主要污染物（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。 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。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。 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、半封闭水域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。 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	本项目为输电线路工程，不涉及污染物排放管控要求的相关内容	符合

				货物由公路运输转向铁路运输。 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。		
			环境风险防控	无	/	/
			资源开发效率要求	1.实施能源消耗总量和强度双控。 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。 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。 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。 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。	本项目为输电线路工程，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	一、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，自然保护地核心保护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。 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。 二、一般生态空间 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。 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。	本项目拟建线路仅评价范围内涉及生态保护红线，未进入生态保护红线；本项目拆除线路一档跨越连江县闽东诸河流域水土保持生态保护红线，生态保护红线内不涉及杆塔拆除，拆除施工不进入生态保护红线，不涉及生态保护红线内的永久和临时用地	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	/	/
		产业集	空间布	对于存在未依法开展规划环境影响评价或环境风险隐患突出且未完成限期整改或未按期完成污染物排放总	本项目为输电线路	符合

		聚类重点管控单元	局约束	量控制计划的工业园区，暂停受理除污染治理、生态恢复建设和循环经济类以外的入园建设项目环境评价文件。	工程，不涉及空间布局约束的相关内容	
			污染物排放管控	1.以福州江阴工业区和环罗源湾区域、厦门市岛外工业园区、漳州市周边工业区和台商投资区、泉州市泉港和泉惠石化工业区、莆田华林和西天尾工业园区、宁德漳湾工业区和湾坞钢铁集中区等为重点，削减现有企业氮氧化物和挥发性有机物排放量，新增氮氧化物和挥发性有机物排放应实施区域等量或倍量替代削减。2.各类开发区、工业园区应全面实现污水集中处理并安装自动在线监控装置；现有化工园区、涉重金属工业园区内企业污水接管率必须达到100%。3.新建、升级工业园区应同步规划、建设污水、垃圾集中处理等污染治理设施。4.大型石化产业基地、以化工为主导行业的工业园区，以及规模化的皮革、合成革、电镀专业集中区，应配套建设危险废物贮存处置设施。5.鼓励国家级和省级开发区在符合依法、合理、集约用地和环境保护的要求下，整合托管区位邻近且产业趋同的各类工业园区及其环境保护设施（包括污水、固废集中治理设施）。6.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。	本项目为输电线路工程，不涉及污染物排放管控中的相关内容	符合
			环境风险防控	所有石化、化工园区均应健全环境风险防控工程，建设公共环境应急池系统，完善事故废水导流措施，建设功率足够的双向动力提升设施，形成企业应急池、企业间应急池共用和园区公共应急池三级应急池体系，提升园区应对环境风险能力。	本项目为输电线路工程，不涉及环境风险防控中的相关内容	符合
			资源开发效率要求	无	/	/
		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、搬迁进入规范化工园区或关闭退出。	本项目为输电线路工程，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。	本项目为输电线路工程，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	/	/

根据表1-1~1-3，本项目的建设符合“三线一单”管控要求。

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	本项目拟建线路在选线阶段已采取避让措施，并拆除位于生态保护红线内的现状线路，维护了生态保护红线完整性，选线符合生态保护红线管控要求，项目避让了自然保护区等环境敏感区，本项目拟建线路仅评价范围内涉及生态保护红线，距连江县闽江河口生物多样性维护生态保护红线和连江县闽东诸河流域水土保持生态保护红线最近距离约30m和35m，未进入生态保护红线内；本项目拆除线路一档跨越连江县闽东诸河流域水土保持生态保护红线，跨越距离约600m，生态保护红线内不涉及杆塔拆除，生态保护红线边界距离最近现状110kV港马I、II线#39杆塔约10m，拆除施工不进入生态保护红线，不涉及生态保护红线内的永久和临时用地，符合相关要求。 本项目拟建110kV输电线路不进入水源保护区，距堡镇大溪里水库水源保护区和官坂镇合山水库水源保护区最近距离分别为150m和178m；本项目拆除线路部分位于官坂镇合山水库水源保护区内，其中位于二级水源保护区内约1690m、拆除杆塔5基，位于一级水源保护区内约35m、不涉及杆塔拆除，在一级水源保护区内无永久和临时用地，在认真落实水环境保护措施后，能够满足《中华人民共和国水污染防治法》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《福建省水污染防治条例》的要求
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	本项目为输电线路，不涉及变电工程
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	本项目为输电线路，不涉及变电工程
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	本项目拟建多回架空线主要采用同塔双回、并行架设方式，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	本项目为输电线路，不涉及变电工程
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	本项目为输电线路，不涉及变电工程
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HJ 19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区	本项目已避开自然保护区，符合相关要求

	本项目输电线路路径选线已取得连江县自然资源和规划局的原则同意，符合当地城镇发展的规划要求；同时根据表 1-4，本项目符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中的相关要求，具备选线合理性。

二、建设内容

地理位置	本项目位于福建省福州市连江县境内。本项目输电线路途经福建省福州市连江县官坂镇、长龙镇、浦口镇、坑园镇、透堡镇。 本项目地理位置示意图见附图1。
项目组成及规模	**2.1 项目由来** 福州市可门港经济开发区是连江地区主要负荷增长点。预计“十四五”期间新增绿色纺织项目、申马新材料等工业用户负荷50～80MW，同时在连江申远产业链带动下，开发区存量负荷也有一定增长空间，预计总负荷增量在100MW左右。目前，开发区周边仅一座港区220kV变电站，2022年最大负载率约55.15%，预计2025年最大负载率约77%。为满足可门港经济开发区和周边负荷发展、电源送出需要，理顺、加强区域110kV网架结构，提升供电可靠性，缓解片区供电压力，结合福州电网最新的滚动规划，国网福建省电力有限公司福州供电公司规划2026年新建220kV官坂变，同期配套建设110kV送出工程是必要的。 **2.2 本项目建设内容** （1）港区～马鼻I、II路开断进官坂变110kV线路工程 线路由现状110kV港马I、II回线路开断形成官坂～马鼻I、II回110kV线路和港区～官坂I、II回110kV线路，新建线路路径总长为5km，其中同塔双回架空线路路径长约4.7km，双回电缆线路路径长约0.3km，分为马鼻侧和港区侧线路： 马鼻侧线路：新建同塔双回架空线路路径长约2.6km。 港区侧线路：路径总长约2.4km，其中，新建同塔双回架空线路路径长约2.1km，新建双回电缆线路路径长约0.3km。 拆除现状110kV港马I、II线#35-#42杆塔8基及相应导线长约3.51km。 架空线路导线型号为1×JLHA3-335铝合金绞线，电缆采用ZC-YJLW03-64/110-1×630mm^{2}型交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套聚乙烯外护套纵向阻水电力电缆。 （2）浦口～文山线路开断进官坂变110kV线路工程 线路自110kV浦文I路#13塔大小号侧开断后形成浦口T接官坂～马鼻II回110kV线路和官坂～文山110kV线路，新建线路路径总长为11.08km，其中同塔双回架空线路路径长约7.9km，同塔双回（1回备用）架空线路路径长约2.4km，单回架空线路路径长约0.67km，单回电缆线路路径长约0.11km，分为浦口侧和文山侧线路： 浦口侧线路：路径总长约8.27km，其中，新建同塔双回架空线路路径长约7.9km（与文山侧线路共塔段），新建单回架空线路路径长约0.37km。 文山侧线路：路径总长约10.71km，其中，利用浦口侧线路同塔双回架空线路路径长约7.9km，新建同塔双回架空线路路径长约2.4km（本期1回，备用1回），新建单回架空线路路径长约0.3km，新建单回电缆线路路径长约0.11km。

拆除现状 110kV 浦文 I 路#13 杆塔及相应导线长约 0.16km。

架空线路导线型号为 1×JLHA3-335 铝合金绞线，电缆采用 ZC-YJLW03-64/110-1×630mm^2 型交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套聚乙烯外护套纵向阻水电力电缆。

（3）官坂～可门 110kV 线路工程

线路由 110kV 港区～可门 II 路、港区～官坂 II 路脱开港区 220kV 变电站后对接形成，新建单回电缆沟长约 0.04km（电缆利旧）。

新建电缆采用 ZC-YJLW03-64/110-1×800mm^2 型交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套聚乙烯外护套纵向阻水电力电缆。

项目组成及规模

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	港区～马鼻 I、II 路开断进官坂变 110kV 线路工程	路径长度	5km	
		架设/敷设方式	新建同塔双回架空线路	路径长约 4.7km
			新建双回电缆线路	路径长约 0.3km
		导线/电缆型号	架空线路：1×JLHA3-335 铝合金绞线 电缆线路：ZC-YJLW03-64/110-1×630mm² 型交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套聚乙烯外护套纵向阻水电力电缆	
		杆塔数量、基础	杆塔数量：新立 17 基杆塔 杆塔基础：铁塔基础采用掏挖式基础	
		电缆敷设方式	电缆沟	
	浦口～文山线路开断进官坂变 110kV 线路工程	路径长度	11.08km	
		架设/敷设方式	新建同塔双回架空线路	路径长约 7.9km
			新建同塔双回（1 回备用）架空线路	路径长约 2.4km
			新建单回架空线路	路径长约 0.67km
			新建单回电缆线路	路径长约 0.11km
		导线/电缆型号	架空线路：1×JLHA3-335 铝合金绞线 电缆线路：ZC-YJLW03-64/110-1×630mm² 型交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套聚乙烯外护套纵向阻水电力电缆	
		杆塔数量、基础	杆塔数量：新立 42 基杆塔 杆塔基础：铁塔基础采用掏挖式基础	
		电缆敷设方式	电缆沟	
	官坂～可门 110kV 线路工程	路径长度	0.04km	
		架设/敷设方式	新建单回电缆线路	路径长约 0.04km
		导线/电缆型号	电缆线路：ZC-YJLW03-64/110-1×800mm² 型交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套聚乙烯外护套纵向阻水电力电缆	
		电缆敷设方式	电缆沟	
	拆除工程	/	拆除 110kV 港马 I、II线#42-#35 段杆塔及导线长约 3.51km； 拆除 110kV 浦文 I 路#13 杆塔及开断点间导线长约 0.16km； 拆除 110kV 港马II线#001-#002 终端塔间电缆长约 0.045km；	
辅助工程	110kV 线路工程	/	2 根 48 芯 OPGW 光缆	
环保工程	/			
依托工程	110kV 线路工程	/	110kV 港马 I、II线、110kV 浦文 I 路、110kV 港可II路	
临时工程	110kV 线路工程	牵张场和跨越场区	设 8 处牵张场，临时用地面积约 4800m²；设 19 处跨越场，临时用地面积约 3800m²	

		新立塔基施工区	塔基永久用地面积约7080m²，施工临时用地面积约10620m²
		拆除线路区	本项目共拆除9基杆塔，拆除塔基恢复永久占地面积约900m²，杆塔拆除塔基临时用地面积约1350m²
		电缆施工区	新建电缆路径长度约0.45km，永久用地面积约900m²，施工临时用地面积约1800m²
		临时施工道路	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，总临时施工道路用地面积约14805m²

注：根据项目可研批复，本期建设110千伏可门变、110千伏文山变、110千伏马鼻变、220千伏浦口变、220kV港区变保护改造工程，仅为改造间隔内10kV设备，不属于《建设项目分类管理名录（2021年版）》要求的评价内容，因此本次环评不对以上部分内容进行评价。

本项目新建杆塔使用情况详见表2-2，杆塔一览图见附图11。

表2-2 本项目杆塔使用情况一览表

线路名称	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)
港区～马鼻I、II路开断进官坂变110kV线路工程	双回路角钢塔	直线	110-DH21S-ZC2	30	3	480	700
			110-DH21S-ZC3	36	2	650	1000
			110-DH21S-ZCK	39	1	480	700
		转角	110-DH21S-JC1	30	3	450	700
			110-DH21S-JC2	30	1	450	700
			110-DH21S-JC3	30	1	450	700
			110-DH21S-JC4	30	3	450	700
			110-DH21S-DJC	24	1	450	700
			110-DH21S-DJC	27	2	450	700
	小计			/	17	/	/
浦口～文山线路开断进官坂变110kV线路工程	双回路角钢塔	直线	110-DH21S-ZC1	30	7	380	550
			110-DH21S-ZC2	30	5	480	700
			110-DH21S-ZC3	36	9	650	1000
			110-DH21S-ZCK	45	2	480	700
		转角	110-DH21S-JC1	30	6	450	700
			110-DH21S-JC2	30	2	450	700
			110-DH21S-JC3	30	2	450	700
			110-DH21S-JC4	30	3	450	700
			110-DH21S-DJC	27	4	450	700
	单回路角钢塔	转角	110-DA21D-JC4	27	2	450	650
	小计			/	42	/	/
合　　计				/	59	/	/

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

总平面及现场布置

2.4 线路路径

（1）港区～马鼻I、II路开断进官坂变110kV线路工程

马鼻侧线路：线路起自现状110kV港马I、II回线路#43塔小号侧处开断点，同塔双回往东架设，途经合山水库北侧山地，接入拟建官坂220kV变电站。

港区侧线路：线路起自现状110kV港马I、II回线路#35塔小号侧处开断点，同塔双回往北架设，经合山水库东侧山地，架设至官坂变东侧新立电缆终端塔转为电缆入地，接入拟建官坂220kV变电站。

拆除线路起自现状110kV港马I、II回线路#35塔，线路向西北途经官坂镇合山水库水源保护区（拆除位于二级水源保护区内线路路径长约1690m和现状110kV港马I、II线#36~#40杆塔5基，拆除一级水源保护区内线路路径长约35m，不涉及杆塔拆除）、途经连江县闽东诸河流域水土保持生态保护红线（拆除位于生态保护红线内线路路径长约600m，不涉及杆塔拆除），随后线路向北，止于现状110kV港马I、II回线路#43塔。

（2）浦口～文山线路开断进官坂变110kV线路工程

浦口侧线路：线路起自110kV浦文I路#13塔小号侧开断点新立单回塔，向北架设，与文山侧线路在马腰山东南侧山地汇合成双回路，采用同塔双回架设，向西北往祠山里方向走线，跨过温福铁路隧道后到达山居客露营地东北侧山地，接着右转下穿500kV福门I路、500kV福门II路、500kV新中I、II路后到达丘祠村东南侧山地，线路前行途经鹿池村南侧山地后，向东北架设在跨过温福铁路隧道后至新立JP15塔，浦口侧线路向东北单回接入现状110kV港马I、II回线路#43塔小号侧处T接点。

文山侧线路：线路起110kV浦文I路#13塔大号侧开断点新立单回塔，向北架设，与浦口线路在马腰山南侧山地汇合成双回路，采用同塔双回向北架设，利用浦口侧线路路径至新立JP15塔，文山侧线路采用同塔双回（另1回备用，为远景浦口～官坂110kV线路）向东架设，途经合山水库北侧山地，架设至官坂变西侧新立电缆终端塔转为电缆入地，接入拟建官坂220kV变电站。

（3）官坂～可门110kV线路工程

线路起自现状110kV港马II路#002电缆终端塔，利用现状110kV港马II路#002~#001塔间已建电缆路径长约0.18km，随后向东新建单回电缆沟0.04km，利旧电缆敷设改接入现状110kV港可II路#001塔。

本项目线路路径示意见附图2（A、B），本项目系统接线示意图见附图3。

2.5 现场布置

本项目架空线路新建杆塔59基，塔基施工临时用地面积约10620m^2，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，项目拟共设8处牵张场及19处跨越场，临时用地面积8600m^2；新建

电缆线路，表土及土方分别堆放在电缆管沟一侧或两侧，临时用地面积约1800m²，施工区设围挡、临时沉淀池等。本项目共拆除9基杆塔，杆塔拆除塔基每处临时用地面积约150m²。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，本项目线路需新修临时施工道路（宽4m）、拓宽部分原有道路，总临时施工道路用地面积约14805m²。

施工方案

2.6 施工方案

本项目计划开工时间为2026年7月，计划投产时间为2026年12月，总工期预计为6个月，施工方案如下：

（1）架空输电线路施工

本项目需拆除部分现有杆塔和相应导线，同时还需拆除原有导地线、附件等。拆除杆塔的施工方案为施工准备、吊车到位、锚固塔身、拆卸螺栓、吊卸塔材、清理现场，拆除下来的杆塔、导地线及附件等临时堆放在各施工场区，及时运出并进行回收利用。为不增加对地表的扰动，尽量减少土方开挖量。

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。

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。

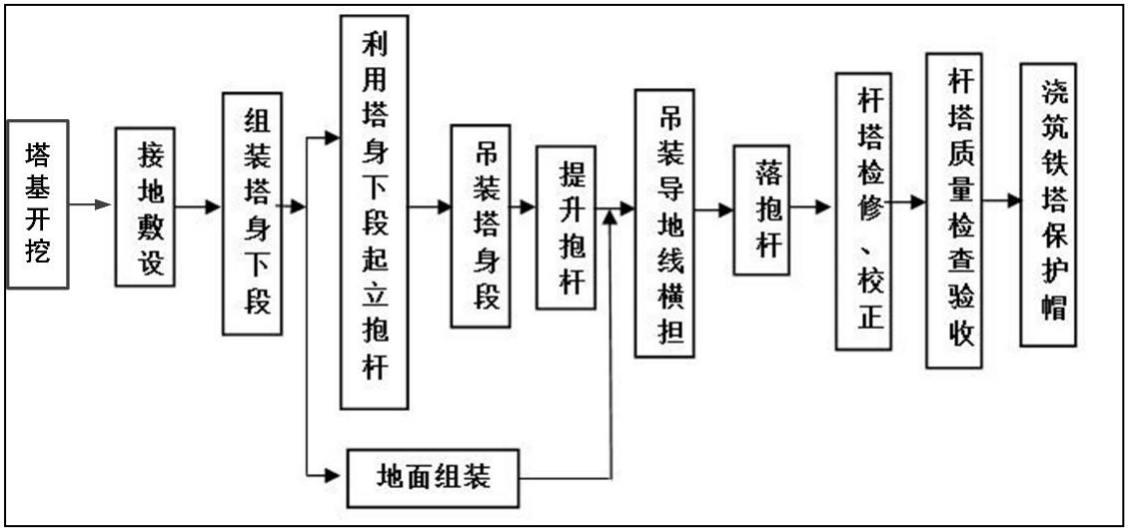


图1　杆塔组立施工流程图

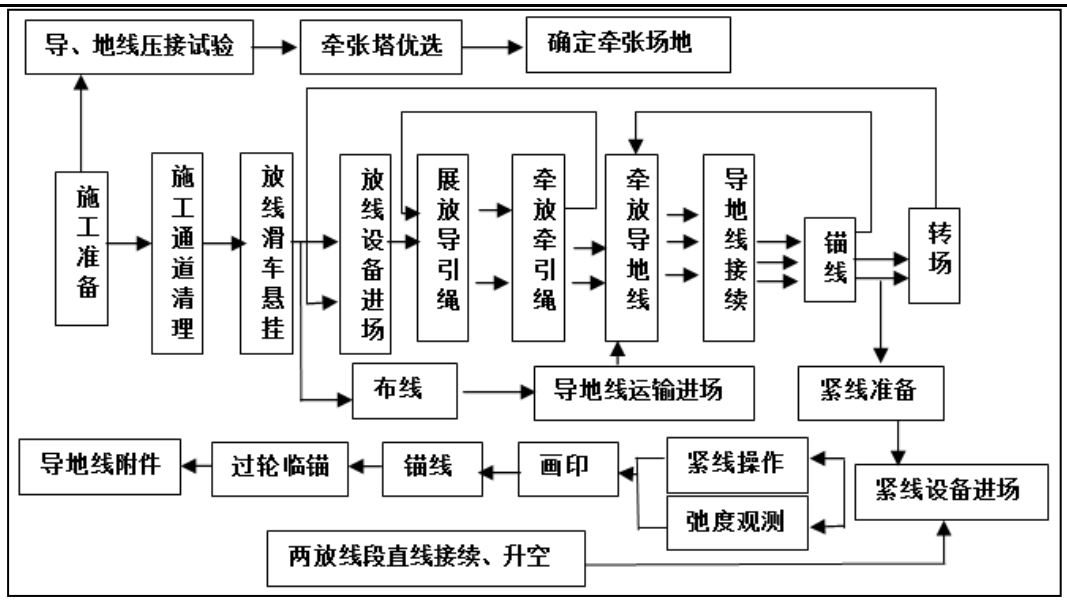


图 2　架线施工流程图

施工方案

（2）电缆输电线路施工

本项目电缆线路通道采用电缆沟形式，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、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。

（3）拆除线路施工

本项目需拆除部分现有杆塔 9 基和相应导线、地线、附件等。根据拆除段地形情况，杆塔拆除采用用地面积较小的散吊拆除。拆除塔架后，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、导地线、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。拆除电缆为将现有电缆井打开，回抽电缆，再合上盖板，电缆线路及附件由供电公司回收，本次拆除电缆不新征占地，不涉及开挖等土建工作。

（4）输电线路机械化施工方案

本项目在施工期，根据架空输电线路塔基位置、电缆管廊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及电缆管廊，采用机械化施工。本项目电缆路径交通条件良好，可采用机械土方开挖，在场地平整处可采用吊车组塔，减少施工占地；针对机械无法到达区域，则主要采用人工施工为主的方式；本项目输电线路沿线以丘陵地形为主，结合沿线交叉跨越情况，采用无人机对导引绳进行展放，减少沿线通道开辟和植被砍伐；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，对现有道路不能满足运输装备的通行要求时，需通过填平、拓展、碾平压实等手段对原有道路进行改造，至塔位需开辟临时道路。本项目新开辟施工便道约 1.62km，拓宽原有道路约 1.2km。

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。
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

3.1 功能区划情况

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。

3.2 土地利用现状及动植物类型

本项目拟建输电线路沿线现状为林地、住宅用地、工矿仓储用地、交通运输用地和水域及水利设施用地等；本项目拆除输电线路沿线现状为林地和交通运输用地等。

本项目拟建输电线路周围植物类型主要为常绿针叶林、常绿阔叶林、落叶阔叶林、灌丛、草丛和人工栽培植被等，沿线动物主要为鸟类和啮齿类动物等；本项目拆除输电线路塔基周围植物类型主要为常绿针叶林、常绿阔叶林和灌草丛。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。

本项目拟建线路沿线现状照片详见附图12。

3.3 电磁及声环境现状

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。

3.3.1 电磁环境

现状监测结果表明：

本项目拟建 110kV 输电线路沿线及电磁环境敏感目标测点处的工频电场强度为0.9V/m~631.9V/m，工频磁感应强度为0.009μT~1.049μT；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。

电磁环境质量现状详见电磁环境影响专题评价。

3.3.2 声环境

（1）监测因子、监测方法

监测因子：噪声。

监测方法：

《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

（2）监测点位布设

在拟建线路沿线及声环境保护目标处布设噪声现状监测点位。

（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，监测单位（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：

生态环境现状	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＜5m/s条件下进行。 ③人员要求：监测人员已经业务培训并考核合格。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。 （4）监测时间、监测天气和监测仪器 ①监测时间 2024年3月20日，昼间：14:00~17:30，夜间：23:00~23:59 2024年3月21日，夜间：00:00~01:30 ②监测天气 2024年3月20日，昼间：多云，风速0.9m/s~1.9m/s，温度14℃~18℃，相对湿度55%~57% 2024年3月20日，夜间：多云，风速2.1m/s~2.4m/s，温度10℃~11℃，相对湿度59%~61% 2024年3月21日，夜间：多云，风速2.3m/s~2.5m/s，温度8℃~9℃，相对湿度61%~62% ③监测仪器 **AWA6228+多功能声级计：** 仪器编号：00319942 检定有效期：2024.1.5~2025.1.4 测量范围：20dB(A)~132dB(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：E2024-0000301 **AWA6021A 声校准器：** 仪器编号：1010644 检定有效期：2024.1.11~2025.1.10 检定单位：江苏省计量科学研究院 检定证书编号：E2024-0001640 （5）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3-1（详见附件11）。

生态环境现状

表 3-1 本项目拟建架空输电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 *Leq*,dB(A)		执行标准
			昼间	昼间	
1	浦口～文山线路开断进官坂变 110kV 线路工程	拟建 110kV 单回架空线路线下，现状 110kV 浦文 I 路#13 塔西北侧约 150m	40.1	38.1	GB3096-2008 1 类（55/45dB（A））
2		拟建 110kV 同塔双回架空线路西南侧约 28m 处长龙镇丘祠村邱储 xxx 号民房东北侧	41.9	39.3	
3	港区～马鼻 I、II 路开断进官坂变 110kV 线路工程（港区侧线路）	拟建 110kV 同塔双回架空线路西北侧约 24m 处官坂镇新村路 xxx 号民房东南侧	42.7	39.1	
4		拟建 110kV 同塔双回架空线路东南侧约 14m 处官坂镇新村路 xxx 号民房西北侧	43.5	39.5	

注：[1]测点图详见附图 8（A、B、E）。

现状监测结果表明：

本项目拟建 110kV 架空输电线路沿线测点处的昼间噪声为 40.1dB(A)~43.5dB(A)，夜间噪声为 38.1dB(A)~39.5dB(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《2023 年福州市环境状况公报》，2023 年，福州市环境空气质量优良率 98.1%，比上年提高了 0.6 个百分点，其中一级（优）201 天，二级（良）157 天。2023 年福州市环境空气质量综合指数为 2.50，在全国 168 个重点城市中排名第四。

3.5 水环境质量现状

根据《2023 年福州市环境状况公报》，2023 年，福州市主要流域总体水质为优，与上年相同，但 36 个主要流域国省控断面和 54 个小流域省控断面I~III类水质比例首次达到 100%。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%。

与项目有关的原有环境污染和生态

3.6 原有项目环保手续履行情况

本项目涉及的原有工程主要有官坂 220kV 变电站、110kV 港马 I、II回线路，110kV 浦文 I 路，110kV 港可II路。

110kV 浦文 I 路属“连江文山 110kV 输变电工程”建设内容，于 2010 年 2 月 5 日取得福建省环境保护厅的验收批复，详见附件 3-1；110kV 港马 I、II回线路属“福州连江 110 千伏马鼻输变电工程”建设内容，于 2022 年 11 月 8 日由国网福建省电力有限公司福州供电公司印发了验收意见，详见附件 3-2；110kV 港可II路属“连江可门港（可门）110 千伏输变电工程（第一阶段）”建设内容，于 2020 年 11 月 10 日由国网福建省电力有限公司福州供电公司印发了验收意见，详见附件 3-3；官坂 220kV 变电站属“福州官坂 220 千伏输变电工程”建设内容，已于 2024 年 10 月 10 日取得福州市连江生态环境局的环评批复（榕连

破坏问题

环评〔2024〕23号），目前尚未开工建设，详见附件3-4。

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和竣工环保验收文件，本项目相关工程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，根据前期环保手续，本项目相关工程前期不存在原有环境污染和生态破坏问题。

生态环境保护目标

3.8 生态保护目标

本项目拟建输电线路未进入生态敏感区，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），本项目拟建110kV架空线路段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。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目拟建输电线路评价范围内涉及（未进入）连江县闽江河口生物多样性维护生态保护红线、闽东诸河流域水土保持生态保护红线；本项目拆除线路一档跨越连江县闽东诸河流域水土保持生态保护红线；本项目部分拟建 110kV 输电线路穿越二级国家级公益林；本项目拆除线路一档跨越二级国家级公益林，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）中规定的其他生态保护目标。

本项目涉及的生态保护目标相关情况详见表3-2，相对位置关系详见附图5、附图7。

表3-2 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	连江县闽江河口生物多样性维护生态保护红线	福州市连江县	/	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 输电线路临近连江县闽江河口生物多样性维护生态保护红线，拟建线路距生态保护红线最近距离约30m，未进入生态保护红线内
2	连江县闽东诸河流域水土保持生态保护红线	福州市连江县	/	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 输电线路临近连江县闽东诸河流域水土保持生态保护红线，拟建线路距生态保护红线最近距离约35m，未进入生态保护红线内；本项目拆除线路一档跨越连江县闽东诸河流域水土保持生态保护红线，跨越距离约600m，生态保护红线内不涉及杆塔拆除，距离最近现状110kV港马I、II线#39杆塔约10m，拆除施工不进入生态保护红线，不涉及生态保护红线内的永久和临时用地
3	二级国家级	福州市	国家	福建省	福建省林业局 福建	本项目拟建 110kV 架空

生态环境保护目标

	公益林	连江县	级	林业局	省财政厅关于印发《福建省生态公益林区划界定和调整办法》的通知，闽林〔2020〕1号	线路穿越二级国家级公益林，穿越段累计路径长度约2.1km，杆塔约12基；本项目拆除110kV架空线路一档跨越二级国家级公益林，跨越段累计路径长度约0.44km，不涉及杆塔拆除

3.9 水环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，水环境保护目标为饮用水水源保护区、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。本项目涉及的水环境保护目标为透堡镇大溪里水库水源保护区和官坂镇合山水库水源保护区，相关情况详见表3-3，相对位置关系详见附图6。

表3-3 本项目涉及水环境保护目标情况一览表

序号	水环境保护目标名称	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	透堡镇大溪里水库水源保护区	福州市连江县	乡镇级	福建省人民政府	福建省人民政府关于晋安区宦溪镇等54个乡镇生活饮用水地表水源保护区划定方案的批复，闽政文〔2007〕212号	本项目拟建110kV输电线路不进入水源保护区，距二级水源保护区最近距离约150m，评价范围内不涉及一级保护区
2	官坂镇合山水库水源保护区	福州市连江县	乡镇级	福建省人民政府	福建省人民政府关于晋安区宦溪镇等54个乡镇生活饮用水地表水源保护区划定方案的批复，闽政文〔2007〕212号	本项目拟建110kV输电线路不进入官坂镇合山水库水源保护区，距二级水源保护区最近距离约178m，距一级水源保护区最近距离约200m；本项目拆除线路部分位于水源保护区内，其中位于二级水源保护区内约1690m、拆除杆塔5基，位于一级水源保护区内约35m，不涉及杆塔拆除，在一级水源保护区内无永久和临时用地

3.10 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；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）。

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

根据现场踏勘，本项目拟建110kV输电线路评价范围内电磁环境敏感目标详见表3-4。

表 3-4 本项目拟建 110kV 输电线路评价范围内电磁环境敏感目标

序号	子工程名称	行政区划	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	与边导线对地投影的最近距离/m	拟建线路导线高度[1]/m			
1	浦口～文山线路开断进官坂变 110kV 线路工程	连江县长龙镇	丘祠村邱储 xxx 号民房	西南侧	28	≥15	同塔双回	E、B	1 户民房，1 层尖顶，高度约 3m，附图 4（A）
2		连江县长龙镇	丘祠村茶园工具房	南侧	9	≥15	同塔双回（1 回备用）	E、B	1 间工具房，1 层坡顶，高度约 3m，附图 4（B）
3	港区～马鼻 I、II 路开断进官坂变 110kV 线路工程（港区侧线路）	连江县官坂镇	新村路 xxx 号民房	西北侧	24	≥15	同塔双回	E、B	1 户民房，2 层平顶，高度约 7m，附图 4（C）
4		连江县官坂镇	新村路 xxx 号民房	东南侧	14	≥15	同塔双回	E、B	1 户民房，1 层尖/平/坡顶，高度约 3~4m，附图 4（C）
5	官坂～可门 110kV 线路工程	连江县坑园镇	宏达路 xxx 号厂房等	东南侧	距管廊最近约 5m		单回电缆	E、B	3 间厂房，1 层尖/平顶，高度约 4~5m，附图 4（D）

注：[1]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<4000V/m；B—表示电磁环境质量要求为工频磁感应强度<100μT。

3.11 声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则　输变电》（HJ24-2020），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，110kV 地下电缆线路可不进行声环境影响评价。

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。

根据现场踏勘，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 3-5。

表 3-5 本项目拟建 110kV 架空线路评价范围内声环境保护目标

序号	子工程名称	行政区划	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[2]	声环境保护目标情况说明
				方位	与边导线对地投影的最近距离/m	拟建线路导线高度/m[1]			
1	浦口～文山线路开断进官坂变 110kV 线路工程	连江县长龙镇	丘祠村邱储 xxx 号民房	西南侧	28	≥15	同塔双回	1 类	1 户民房，1 层尖顶，高度约 3m，附图 4（A）
2	港区～马鼻 I、II 路开断进官坂变 110kV 线路工程（港区侧线路）	连江县官坂镇	新村路 xxx 号民房	西北侧	24	≥15	同塔双回	1 类	1 户民房，2 层平顶，高度约 7m，附图 4（C）
3		连江县官坂镇	新村路 xxx 号民房	东南侧	14	≥15	同塔双回	1 类	1 户民房，1 层尖/平/坡顶，高度约 3~4m，附图 4（C）

注：[1]：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]：1 类表示《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求。

评价标准	**3.12 环境质量标准** **3.12.1 电磁环境** 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。 架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率50Hz的电场强度控制限值为10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。 **3.12.2 声环境** 对照《连江县人民政府办公室关于印发连江县建成区声环境功能区划的通知》（连政办〔2022〕80号），本项目不在连江县划定的声环境功能区范围内。参照《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190–2014），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）；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）；在G1523国道（甬莞高速）、温福铁路（2009年建成运营）等交通干线两侧，执行4a类标准，昼间限值为70dB(A)，夜间限值为55dB(A)。 **3.13 污染物排放标准** **3.13.1 施工场界环境噪声排放标准** 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)。
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、侵扰野生动物、水土流失以及对生态保护目标的影响。本项目对土地的占用主要是塔基和电缆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，拆除线路产生的导线、电缆及杆塔等。

4.2 施工期生态环境影响分析

4.2.1 施工期生态影响

本项目的建设对生态的影响主要为土地占用、植被破坏、侵扰野生动物、水土流失以及对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和电缆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，干扰野生动物的栖息。

本项目架空线路共新立杆塔 59 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等，其中永久占地面积共约为 7080m^2，临时占地面积共约 10620m^2；本项目共拆除杆塔 9 基，可恢复永久用地面积约 900m^2，拆除线路临时用地面积约 1350m^2；电缆施工区永久用地面积约 900m^2，临时用地面积约 1800m^2；牵张场和跨越场临时用地面积约 8600m^2，施工道路用地面积约 14805m^2。

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，尽可能恢复原状地貌。

施工期生态环境影响分析

表 4-1 本项目占地性质、类型及数量一览表 单位：m^2

分区	占地性质		占地类型			
	永久	临时	林地	工矿仓储用地	园地	其他土地
新立塔基施工区	7080	10620	13126	/	4574	/
拆除线路区*	-900	1350	450	/	/	/
电缆施工区	900	1800	2460	240	/	/
牵张场和跨越场区	/	8600	8200	/	/	400
临时施工道路区	/	14805	12180	/	2625	/
合计	**7080**	**37175**	**36416**	**240**	**7199**	**400**

注*：本项目拆除杆塔 9 基，共恢复永久用地 900m^2。

（2）植被破坏、侵扰野生动物

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，对新立和拆除塔基、电缆线路周围、牵张场和跨越场及施工临时道路等临时施工用地及时进行复耕或绿化处理，景观上做到与周围环境相协调。采取上述措施后，本项目建设对周围植被影响很小。

本项目施工期对野生动物的影响方式主要为施工期间人为活动的增加以及施工设备产生的震动、噪音可能惊吓、干扰区域内野生动物。本项目施工期应加强对施工人员的环保教育，合理选择施工时段，避开鸟类迁徙越冬季节等；在施工过程中，优先采用低噪声施工机械，避免使周围野生动物受到惊吓；严格控制施工范围，如施工中发现野生动物，施工人员不得捕杀，应及时将其移到远离施工场地的地方放生。根据调查，评价区范围内无珍稀野生动物的繁殖地，且区内人类活动比较频繁，主要以家禽、家畜养殖为主，野生动物较少。因此，本项目对野生动物的影响很小。

（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26822m^3，其中挖方总量13411m^3，填方总量13411m^3。

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

（4）对生态保护目标的影响

通过现场及资料调查，本项目拟建110kV架空线路穿越二级国家级公益林，进入段路径累计长度约2.1km，公益林内新立杆塔12基；本项目拆除110kV架空线路一档跨越二级国家级公益林，跨越段累计路径长度约0.44km，不涉及杆塔拆除。本项目拟建110kV架空线路评价范围内涉及连江县闽江河口生物多样性维护生态保护红线和连江县闽东诸河

施工期生态环境影响分析

流域水土保持生态保护红线，拟建线路分别距生态保护红线最近距离约 30m 和 35m；本项目拆除线路一档跨越连江县闽东诸河流域水土保持生态保护红线，跨越距离约 600m，生态保护红线内不涉及杆塔拆除。

本项目于二级国家级公益林内新立 12 基杆塔，施工期因地制宜选用合适的铁塔和基础，禁止在生态公益林范围内取土，不得设置施工营地、牵张场、弃土弃渣点等，妥善处理处置施工产生的废水及固废，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已有道路，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；本项目拆除 110kV 架空线路一档跨越二级国家级公益林，拆除的导线等及时清运，不在二级国家级公益林内临时堆放。工程建成后及时清理施工临时用地，并在工程建成后对塔基处进行绿化或恢复原有土地功能。

本项目拟建线路评价范围内涉及连江县闽江河口生物多样性维护生态保护红线和连江县闽东诸河流域水土保持生态保护红线，本项目拆除线路一档跨越连江县闽东诸河流域水土保持生态保护红线。施工期通过严格控制施工活动范围，在生态保护红线边界外设立警示标志，禁止施工人员进入生态保护红线内进行施工作业，禁止施工人员在生态保护红线范围内取土、设置施工营地、牵张场、材料堆场、弃土弃渣点等；合理规划施工设备、材料运输路线，禁止在生态保护红线内设置施工临时道路；拆除的导线等及时清运，不在生态保护红线内临时堆放。本项目位于连江县闽东诸河流域水土保持生态保护红线内不涉及塔基拆除，不涉及生态保护红线内的土地占用，拆除完工后生态保护红线内输电线路退出运行，对生态保护红线的影响从长期看是有利的。

本项目在认真落实生态保护措施后，对周围生态影响较小，对连江县闽江河口生物多样性维护生态保护红线和连江县闽东诸河流域水土保持生态保护红线、二级国家级公益林的影响较小，能够满足福州市人民政府办公厅关于印发《福州市人民政府办公厅关于印发<福州市生态环境分区管控方案（2023 年更新）>》（榕政办规〔2024〕20 号）、《福建省生态公益林条例》和《福建省生态环境保护条例》的要求。

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。

4.2.2 施工噪声环境影响分析

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、牵引机组、张力机组、振捣器、卷扬机和运输车辆等。本项目输电线路电缆线路路径较短、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不大。

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：

施工期生态环境影响分析

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，文明施工，合理安排施工作业时间，禁止夜间施工；

⑤针对部分使用高噪声设备施工建设时，对高噪声施工机械采取安装消声器、隔振垫等措施，以减小线路施工噪声对周围声环境保护目标的影响。

经以上措施后，项目的建设对周围声环境影响不大。

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；

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，塔基及电缆管廊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优先采用商品混凝土，并按照规定使用散装水泥、预拌混凝土和预拌砂浆；

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。

经采取以上措施后，项目施工期对周围环境空气的影响较小。

4.2.4 施工废水环境影响分析

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。

线路施工时，采用商品混凝土，施工产生的施工废水较少。线路工程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。

通过现场及资料调查，本项目拟建 110kV 架空线路评价范围内涉及透堡镇大溪里水库水源保护区和官坂镇合山水库水源保护区，最近距离分别为 150m 和 178m；本项目拆

除线路部分位于官坂镇合山水库水源保护区内，其中位于二级水源保护区内约1690m、拆除杆塔5基，位于一级水源保护区内约35m，不涉及杆塔拆除。

施工期通过加强施工过程的管理，开展环境保护培训，明确保护对象和保护要求，严格控制施工影响范围，确定适宜的施工季节和施工方式，减少对环境保护对象的不利影响；提醒施工人员要保护水源保护区生态环境，除位于官坂镇合山水库水源保护区二级水源保护区内的拆除线路部分外，禁止施工人员进入水源保护区内进行施工作业；禁止施工人员在水源保护区范围内取土，禁止在保护区域附近水体进行游泳、捕鱼等活动；保护区域范围内不得设置施工营地、弃土弃渣点等；严禁在河流和水库中冲洗施工机械；杜绝向河流和水库内倾倒废弃物、排放废污水及乱丢乱弃各类垃圾，将项目对饮用水水源保护区的影响降至最低。妥善处理处置杆塔拆除施工产生的固废等，对拆除杆塔的塔基混凝土基础进行拆除，工程建成后及时清理施工临时用地并恢复原有土地功能。施工阶段尽量利用已有道路，减少临时施工占地面积。

本项目拟建线路避让了水源保护区，并拆除位于官坂镇合山水库水源保护区内的现状线路和杆塔，拆除线路对官坂镇合山水库水源保护区的影响为施工期，拆除完工后官坂镇合山水库水源保护区内无输电线路和杆塔，有利于维护其生态系统的完整性和稳定性，长期来看对官坂镇合山水库水源保护区的影响是积极和正面的。本项目在认真落实水环境保护措施后，对周围水环境影响较小，能够满足《中华人民共和国水污染防治法》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《福建省水污染防治条例》的要求。

综上所述，本项目建设对周围水环境影响较小。

4.2.5 施工期固体废物环境影响分析

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

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

拆除110kV架空线路产生的杆塔、导线和电缆由建设单位回收处置，产生的建筑垃圾及时清运，并委托相关单位运送至指定受纳场地。

采取上述措施后，施工期产生的固体废物对环境影响较小。

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。

运营期生态环境影响分析

4.3 运营期产污环节分析

（1）电磁环境

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

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。

根据《环境影响评价技术导则　输变电》（HJ24-2020），110kV地下电缆线路可不进行声环境影响评价。

（3）生态

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。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。

（4）水环境

本项目输电线路运行期无废污水产生，对周围水环境无影响。

（5）固体废物

本项目输电线路运行期无固体废物产生，对周围环境无影响。

4.4 运营期生态环境影响分析

4.4.1 电磁环境影响分析

福建福州连江官坂220千伏变电站110千伏送出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 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单回架空、110kV同塔双回和110kV同塔双回（1回备用）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110kVxx881线、福建漳州110kVxxI、II路作为单回架空线路和双回架空线路的类比线路。

运营期生态环境影响分析

①可比性分析

类比线路与本项目线路的参数情况见表 4-2 所示。

表 4-2 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

类型	本项目线路	110kVxx881 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×JLHA3-335	LGJ-300/25	导线截面相近，具有可比性
架线型式	单回架设、110kV 同塔双回（1 回备用）	单回架设	架设方式相近，具有可比性
导线对地高度	根据设计规范，架空线路经过耕地、园地、道路等场所时，导线对地高度≥6m，根据设计材料，架空线路经过保护目标时，导线对地高度≥15m	8m	导线高度相近，具有可比性
所处环境	山林、农村地区	农村地区	所处环境相似，具有可比性

同塔双回线路段

类型	本项目线路	110kVxxI、II 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	JL/LB20A-300/25	导线截面相近，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	根据设计规范，架空线路经过耕地、园地、道路等场所时，导线对地高度≥6m，根据设计材料，架空线路经过保护目标时，导线对地高度≥15m	13.5m	本项目架空线路经过保护目标时，导线对地高度大于类比线路；线路建设经过耕地等场所时在满足设计规范的同时会适当抬高导线高度，因此，本项目线路建成投运后的导线对地高度与类比线路相近，具有可比性
所处环境	山林、农村地区	农村地区	所处环境相似，具有可比性

注：本项目 110kV 同塔双回（1 回备用）线路的备用线路不通电，不产生噪声，本次选取单回线路进行类比。

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、110kV 同塔双回（1 回备用）架空线路采用的导线型号为 1×JLHA3-335 铝合金绞线。选取阜阳 110kVxx881 线作为类比线路，电压等级亦为 110kV，单回架设，其导线型号为 LGJ-300/25 钢芯铝绞线，导线截面积相近，线路所处环境与本项目相似，本项目导线对地高度与类比线路相近，因此理论上 110kVxx881 线产生的可听噪声与本项目中 110kV 单回架空线路、110kV 同塔双回（1 回备用）架空线路产生的噪声相似，类比具有可行性。

本项目中 110kV 双回架空线路采用的导线型号为 1×JLHA3-335 铝合金绞线。选取福建漳州 110kVxxI、II 路作为类比线路，其导线型号为 JL/LB20A-300/25 型铝包钢芯铝绞线，电压等级亦为 110kV，双回架设，导线截面积相近，导线对地高度相近，对周围的声

运营期生态环境影响分析

环境影响相似，因此理论上福建漳州110kVxxI、II路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

噪声

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4-3。

表4-3 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
110kVxx881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
110kVxxI、II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

④监测条件及数据来源

表4-4 类比监测条件一览表

线路名称	项目	备注
110kVxx881线	数据来源	《阜阳110kVxx881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，附件7-1
	监测时间	2021年6月25日
	点位布设	垂直于线路，线路弧垂最低位置处中相导线对地投影点0~40m范围内，每间隔5m布设1个监测点位，并于100m处布设1个背景噪声监测点位
	气象条件	阴，温度（25~33）℃，风速（1.0~1.2）m/s，相对湿度52%~57%
	监测工况	/
110kVxxI、II路	数据来源	《福建漳州110kVxxI、II路#44-#45杆塔间声环境现状检测报告》，（2023）苏核环监（综）字第（0961）号，江苏核众环境监测技术有限公司，附件7-2
	监测时间	2023年11月6日，10:00~11:15、22:02~23:15
	点位布设	垂直于线路，线路中央弧垂最低位置处杆塔中央连线对地投影点西北方向中心线~边导线外50m范围内，每间隔5m布设1个监测点位，并于边导线下及边导线外100m处布设1个背景噪声监测点位
	气象条件	10:00~11:15：多云，风速0.8m/s~1.3m/s，温度29℃~30℃，相对湿度58%~63% 22:02~23:15：多云，风速0.5m/s~0.9m/s，温度22℃~23℃，相对湿度64%~65%
	监测工况	/

运营期生态环境影响分析

⑤类比监测结果分析

阜阳 110kVxx881 线噪声监测结果见表 4-5。

表 4-5 阜阳 110kVxx881 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	110kVxx881 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110kVxx881线南侧约100m处，噪声测量值接近环境背景值。

由表4-5可知，110kVxx881线中相导线对地投影0m~40m之间昼间噪声监测结果为44.6 dB(A)~45.4dB(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。

福建漳州 110kVxxI、II 路噪声监测结果见表 4-6。

表 4-6 福建漳州 110kVxxI、II 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	110kVxxI、II 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（线高 13.5m）	中心线下	43.7	40.1
2		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
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
13		边导线外 100m	42.3	39.5

注：13号测点位于现状110kVxxI、II路西北侧100m处，噪声测量值接近环境背景值。

由表4-6可知，福建漳州110kVxxI、II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

运营期生态环境影响分析

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。

根据类比监测结果，可以预测本期110kV单回、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。

4.4.2.2 电缆线路声环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则　输变电》（HJ24-2020），110kV 地下电缆线路可不进行声环境影响评价。

4.4.3 生态影响分析

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，输电线路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。

运行期进行线路巡检和维护时，避免过多人员和车辆进入生态公益林内，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

输电线路运行期间无废水产生，对水环境无影响。

4.4.5 固废影响分析

输电线路运行期间不产生固废，对周围环境无影响。

选址选线环境合理性分析

4.5选址选线环境合理性分析

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，拟建线路避开了生态保护红线、饮用水水源保护区等环境敏感区，仅评价范围内涉及连江县闽江河口生物多样性维护生态保护红线（最近距离约30m）和连江县闽东诸河流域水土保持生态保护红线（最近距离约35m）、透堡镇大溪里水库水源保护区（最近距离约150m）和官坂镇合山水库水源保护区（最近距离约178m）。本项目拟建110kV架空线路穿越二级国家级公益林，穿越段累计路径长度约2.1km，杆塔约12基。目前本项目输电线路路径选线已取得连江县自然资源和规划局的原则同意。

同时，为保护连江县闽东诸河流域水土保持生态保护红线和官坂镇合山水库水源保护区，本期拆除位于该生态保护红线和水源保护区内的现状线路。其中，拆除线路一档跨越连江县闽东诸河流域水土保持生态保护红线，跨越距离约600m，生态保护红线内不涉及杆塔拆除，生态保护红线边界距离最近现状110kV港马I、II线#39杆塔约10m。本项目拆除施工不进入生态保护红线，不涉及生态保护红线内的永久和临时用地，对生态保护红线影响较小。本项目拆除线路位于官坂镇合山水库水源保护区二级水源保护区内约1690m、拆除杆塔5基，位于一级水源保护区内约35m，不涉及杆塔拆除，在一级水源保护区内无永久和临时用地，拆除完工后官坂镇合山水库水源保护区内无输电线路和杆塔，拆除塔基周围恢复原状地貌，有利于维护其生态系统的完整性和稳定性。

穿越公益林不可避让性分析：由于本项目浦口～文山线路开断进官坂变110kV线路工程线路起点已位于生态公益林内；浦口～文山线路开断进官坂变110kV线路工程（文山侧）线路、港区～马鼻I、II路开断进官坂变110kV线路工程线路和官坂220kV变电站位于生态公益林两侧。因此本项目输电线路不可避免穿越生态公益林。

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。

本项目拟建输电线路设计阶段优化了进出线走廊，避让自然保护区、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；与此同时，本项目线路已取得连江县自然资源和规划局、福州市连江生态环境局、福建省连江县林业局等部门的盖章同意（详见附件4）。根据<福建省人民代表大会常务委员会关于颁布

选址选线环境合理性分析

施行《福建省电力设施建设保护和供用电秩序维护条例》的公告>（闽常〔2015〕28号），架空电力线路走廊不实行土地征收；因此，本项目符合当地城镇发展的规划要求，对周边生态环境影响较小，符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中的相关要求，具备选线合理性。

综上，本项目的建设具有环境合理性。

4.5.1本项目选线各部门协议一览表

表 4-7　本项目选线各部门协议一览表

序号	单位	协议内容	备注	
1	连江县自然资源和规划局	1.经核对项目路径走向位于浦口镇、官坂镇、坑园镇、透堡镇、长龙镇，项目涉及的用地不得占用永久基本农田保护区、生态保护红线、河道蓝线。 2.建设单位应本着节约集约用地原则，按照项目有关建设标准或建设用地指标的规定优化设计方案，从严控制建设用地规模。 3.项目建设单位应根据地质灾害危险性评估报告和矿产资源压覆情况证明采取相应的措施。 4.项目涉及地灾、安全等问题应取得相关部门批复意见。 5.项目应严格按照法律法规和有关规定,依法办理相关手续，涉及环保、交通、水利、安监等问题应取得相关部门的批复同意。	建设单位按照要求执行	附件 4-1
2	连江县官坂镇人民政府	原则同意，及时办理该工程建设（含塔基、施工便道等）相关报批手续；电力塔基具体建设位置及空中走廊应尽量避开坟墓、寺庙、厂房、民房等相关敏感建筑。	建设单位按照要求执行	附件 4-2
3	连江县长龙镇人民政府	同意	/	附件 4-3
4	连江县浦口镇人民政府	同意	/	附件 4-4
5	连江县坑园镇人民政府	同意	/	附件 4-5
6	福建省连江县林业局	1.基本同意路径走向；2.尽量不占或少占林地，如需占用林地，应按规定办理建设项目使用林地审核手续及林木采伐手续，不得未批先占林地。	建设单位按照要求执行	附件 4-6
7	连江县水利局	涉及山塘、河流水域的塔基应主动调整避让。	建设单位按照要求执行，不在山塘、河流水域中立塔	附件 4-7
8	福州市连江生态环境局	项目未涉及我县水源保护区	/	附件 4-8
9	连江县文化体育和旅游局	该项目用地经核查比对资料未涉及已公布的文保单位，若在施工过程中发现文物或文物遗址等，应立即停止施工并及时上报。	建设单位按照要求执行	附件 4-9

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，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。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施

5.1 生态保护措施

（1）植被保护和水土保持

①避让措施：合理组织施工，加强施工管理，缩小施工范围，尽量利用现有道路并严控路宽，以减少施工临时用地，减少生境占用。合理规划施工便道、牵引场、材料堆场等临时场地，合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外的区域的植被造成碾压和破坏。临时用地永临结合，优先利用荒地、劣地，控制导线高度设计，以减少林木砍伐和破坏植被。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，对新立和拆除塔基等采取表土剥离、土地整治、表土回覆、设置护坡和挡土墙、排水沟等工程措施；对施工临时道路区、牵张场和跨越场区采取临时彩条布苫盖、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：工程建成后及时清理施工现场，对施工场地、牵张场等临时占地、新立和拆除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，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。复耕的临时占地，保证土壤肥力。

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。使用当地车辆进行施工作业，加强检验检疫，防止因车辆和人员活动产生入侵物种的扩散。

（2）野生动物保护

①避让措施：施工时间选择尽量避开当地河流汛期，临时施工场地设置远离水体。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。在靠近野生动物活动频繁区域作业时不得采取震动和噪声突发性强的施工方法，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

施工期生态环境保护措施	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）生态保护红线保护措施（连江县闽江河口生物多样性维护生态保护红线、连江县闽东诸河流域水土保持生态保护红线） ①加强施工过程的管理，严格控制施工影响范围，禁止进入生态保护红线的施工活动； ②禁止施工人员在生态保护红线范围内取土，禁止在生态保护红线范围内设置施工营地、牵张场、材料堆场、弃土弃渣点等； ③施工期杜绝向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。 （4）二级国家级公益林保护措施 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禁止施工人员在二级国家级公益林范围内取土，公益林范围内不得设置施工营地、牵张场、材料堆场、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，尽量减少在公益林范围内土石方的开挖量，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禁止向二级国家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二级国家级公益林的影响； ⑥穿越二级国家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，以减缓对穿越二级国家级公益林的不良影响。 ⑧对施工期剥离的表土，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，

定期进行生态监测，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。

（5）拆除线路生态保护措施

①对拆除杆塔的塔基混凝土基础进行拆除，并恢复其原有土地使用功能；

②施工结束后，应及时清理施工现场，回收拆除的杆塔、电缆和导线金具等，对拆除塔基处及周围施工临时占用土地恢复原有使用功能。

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，文明施工，合理安排施工作业时间，禁止夜间施工；

（5）针对部分使用高噪声设备施工建设时，对高噪声施工机械采取安装消声器、隔振垫等措施。

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，塔基及电缆管廊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）优先采用商品混凝土，并按照规定使用散装水泥、预拌混凝土和预拌砂浆；

（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。

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；

（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

污水排入生态保护红线、生态公益林、水源保护区及输电线路沿线水体内。

（3）饮用水水源保护区（透堡镇大溪里水库水源保护区、官坂镇合山水库水源保护区）保护措施——拟建线路

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，禁止施工人员进入水源保护区内进行施工作业。

②拟建线路临时施工场地避开并远离饮用水水源保护区，禁止施工人员在水源保护区内取土，禁止在水源保护区内设置施工营地、牵张场、材料堆场、弃土弃渣点等。

③严禁在河流和水库中冲洗施工机械；杜绝向河流和水库内倾倒废弃物、排放废污水及乱丢乱弃各类垃圾；

④施工废水不得排入水源保护区，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；施工人员产生的生活污水纳入当地污水处理系统。

（4）饮用水水源保护区（官坂镇合山水库水源保护区）保护措施——拆除线路

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，减少对饮用水水源保护区的不利影响。

②拆除线路临时施工场地避开并远离饮用水水源一级保护区，禁止施工人员在水源保护区内取土，禁止在水源保护区内设置施工营地、牵张场、材料堆场、弃土弃渣点等。

③严禁在河流和水库中冲洗施工机械；杜绝向河流和水库内倾倒废弃物、排放废污水及乱丢乱弃各类垃圾；

④施工废水需收集集中在水源保护区外进行处理，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；施工人员产生的生活污水纳入当地污水处理系统。施工期杜绝向水源保护区范围内倾倒废弃物、排放废污水及乱丢乱弃各类垃圾；

⑤严格控制拆除线路施工在二级水源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，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；

⑥对拆除杆塔的塔基混凝土基础进行拆除，拆除工程完工后及时清理施工临时用地并恢复原有土地功能；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，定期进行生态监测，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。

5.5 施工固体废物污染防治措施

（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）在茶园、果园施工时，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；

	（4）拆除下来的杆塔、电缆和导线金具等临时堆放在施工场地，及时运出并由建设单位进行回收利用。 **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。**
运营期生态环境保护措施	**5.6 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）架空线路架设尽量提高导线对地高度、同塔多回架设线路优化相序方案、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，确保线路周围及电磁环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足相应的限值要求，并沿线设置警示和防护指示标志： ①110kV 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经过电磁环境敏感目标时，导线的最低对地高度不小于 15m。 **5.7 声环境保护措施** 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** 运行期进行巡检和维护时，避免过多人员和车辆进入生态公益林内，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。 **本项目运营期采取的生态保护措施和电磁、噪声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、电磁、声环境影响较小，对周围环境影响较小。**
其他	**5.9 环境管理与监测计划** 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。 **5.9.1 环境管理** **（1）施工期的环境管理和监督** 施工招标中应对投标单位提出施工期间的环保要求。在施工设计文件中详细说明施工期应

其他

注意的环保问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工。施工期环境管理的职责和任务如下：

①贯彻执行国家、地方的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。

②制定本项目施工中的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的监督和日常管理。

③收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术。

④组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识。

⑤做好工程用地区域的环境特征调查，对于环境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保护红线和饮用水水源保护区。

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完成情况上报当地环境主管部门。

（2）运行期的环境管理和监督

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

环境管理部门的职能为：

①制定和实施各项环境监督管理计划；

②建立电磁环境和声环境影响监测数据档案；

③检查各治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证其正常运行；

④协调配合上级生态环境主管部门所进行的环境调查、生态调查等工作。

5.9.2 监测计划

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、噪声对环境的影响进行监测，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。具体检测计划见表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	线路沿线、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	结合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
2	噪声	点位布设	架空线路沿线、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）
		监测频次和时间	结合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

环保投资

本项目总投资约为xxx万元，其中环保投资约为xxx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	环境影响评价、竣工环保验收、环境保护宣传等	xxx
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	xxx
	大气环境	施工围挡、遮盖，定期洒水等	xxx
	地表水环境	临时沉淀池	xxx
	声环境	低噪施工设备、围挡等	xxx
	固体废物	生活垃圾、建筑垃圾清运、拆除杆塔、电缆及导线回收	xxx
运营期	电磁环境	加强设备管理维护、保证导线对地高度，按监测计划开展电磁环境监测，设置警示和防护指示标志	xxx
	声环境	保证导线对地高度，按监测计划开展声环境监测	xxx
	生态环境	加强运维管理	xxx
合计	/	/	xxx

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	（1）植被保护和水土保持 ①避让措施：合理组织施工，加强施工管理，缩小施工范围，尽量利用现有道路并严控路宽，以减少施工临时用地，减少生境占用。合理规划施工便道、牵引场、材料堆场等临时场地，合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外的区域的植被造成碾压和破坏。临时用地永临结合，优先利用荒地、劣地，控制导线高度设计，以减少林木砍伐和破坏植被。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；对施工临时道路区、牵张场和跨越场区采取临时彩条布苫盖、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：工程建成后及时清理施工现场，对施工场地、	规范施工，降低了水土流失，减缓了对生态保护目标的不良影响，对动植物影响较小，生态恢复符合环境要求。	运行期进行巡检和维护时，避免过多人员和车辆进入生态公益林内，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。	项目运行过程中，未发现原有陆生生态系统发生破坏的现象，线路沿线植被恢复良好。

	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，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。复耕的临时占地，保证土壤肥力。 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。使用当地车辆进行施工作业，加强检验检疫，防止因车辆和人员活动产生入侵物种的扩散。 （2）野生动物保护 ①避让措施：施工时间选择尽量避开当地河流汛期，临时施工场地设置远离水体。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。在靠近保护区区域作业时不得采取震动和噪声突发性强的施工方法，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）生态保护红线保护措施（连江县闽江河口生物多样性维护生态保护红线、连江县闽东诸河流域水土保持生态保护红线） ①加强施工过程的管理，严格控制施工影响范围，禁止进入生态保护红线的施工活动； ②禁止施工人员在生态保护红线范围内取土，禁止在生态保护红线范围内设置施工营地、牵张场、材料堆场、弃土弃渣点等； ③施工期杜绝向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。 （4）二级国家级公益林保护措施 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禁止施工人员在二级国家级公益林范围内取土，公益林范围内不得设置施工营地、牵张场、材料堆场、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，尽量减少在公益林范围内土石方的开挖量，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禁止向二级国家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二级国家级公			

	益林的影响； ⑥穿越二级国家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，以减缓对穿越二级国家级公益林的不良影响。 ⑧对施工期剥离的表土，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，定期进行生态监测，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。 （6）拆除线路生态保护措施 ①对拆除杆塔的塔基混凝土基础进行拆除，并恢复其原有土地使用功能； ②施工结束后，应及时清理施工现场，回收拆除的杆塔、电缆和导线金具等，对拆除塔基处及周围施工临时占用土地恢复原有使用功能。			
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	（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； （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生态保护红线、生态公益林、水源保护区及输电线路沿线水体内。 （3）饮用水水源保护区（透堡镇大溪里水库水源保护区、官坂镇合山水库水源保护区）保护措施——拟建线路 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，禁止施工人员进入水源保护区内进行施工作业。	不影响周围水环境。	/	/

	②拟建线路临时施工场地避开并远离饮用水水源保护区，禁止施工人员在水源保护区内取土，禁止在水源保护区内设置施工营地、牵张场、材料堆场、弃土弃渣点等。 ③严禁在河流和水库中冲洗施工机械；杜绝向河流和水库内倾倒废弃物、排放废污水及乱丢乱弃各类垃圾； ④施工废水不得排入水源保护区，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；施工人员产生的生活污水纳入当地污水处理系统。 （4）饮用水水源保护区（官坂镇合山水库水源保护区）保护措施——拆除线路 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，减少对饮用水水源保护区的不利影响。 ②拆除线路临时施工场地避开并远离饮用水水源一级保护区，禁止施工人员在水源保护区内取土，禁止在水源保护区内设置施工营地、牵张场、材料堆场、弃土弃渣点等。 ③严禁在河流和水库中冲洗施工机械；杜绝向河流和水库内倾倒废弃物、排放废污水及乱丢乱弃各类垃圾； ④施工废水需收集集中在水源保护区外进行处理，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；施工人员产生的生活污水纳入当地污水处理系统。施工期杜绝向水源保护区范围内倾倒废弃物、排放废污水及乱丢乱弃各类垃圾； ⑤严格控制拆除线路施工在二级水源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，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； ⑥对拆除杆塔的塔基混凝土基础进行拆除，拆除工程完工后及时清理施工临时用地并恢复原有土地功能；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，定期进行生态监测，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。			
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	（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，禁止夜间施工； （4）加强施工管理，文明施工，合理安排施工作业时间； （5）针对部分使用高噪声设备施工建设时，对高噪声施工机械采取安装消声器、隔振垫等措施。	（1）运输车辆避开了噪声敏感区域和噪声敏感时段，未鸣笛； （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； （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； （4）加强了施工管理，文明施工，合理安排了施工作业时间，夜间不施工； （5）施工期，针对部分使用高噪声设备施工建设时，对高噪声施工机械采取了安装消声器、隔振垫等措施。	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。	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。
振动	/	/	/	/
大气环境	（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	有效抑制扬尘。	/	/

	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）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）优先采用商品混凝土，并按照规定使用散装水泥、预拌混凝土和预拌砂浆； （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。			
固体废物	（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）在经济作物区施工时，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； （4）拆除下来的杆塔、电缆和导线金具等临时堆放在施工场地，及时运出并由建设单位进行回收利用。	固体废物按要求处理处置。	/	/
电磁环境	/	/	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；同时架空线路架设尽量提高导线对地高度、同塔多回架设线路优化相序方案、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，确保线路	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度：<10kV/m

			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，并沿线设置警示和防护指示标志。	
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。
其他	/	/	竣工后应及时验收	竣工后及时进行自主验收。

七、结论

福建福州连江官坂220千伏变电站110千伏送出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，福建福州连江官坂220千伏变电站110千伏送出工程的建设是可行的。

江苏辐环环境科技有限公司

2024年11月

福建福州连江官坂220千伏变电站
110千伏送出工程
电磁环境影响专题评价

1 总则

1.1 项目概况

（1）港区～马鼻I、II路开断进官坂变110kV线路工程

线路由现状110kV港马I、II回线路开断形成官坂～马鼻I、II回110kV线路和港区～官坂I、II回110kV线路，新建线路路径总长为5km，其中同塔双回架空线路路径长约4.7km，双回电缆线路路径长约0.3km，分为马鼻侧和港区侧线路：

马鼻侧线路：新建同塔双回架空线路路径长约2.6km。

港区侧线路：路径总长约 2.4km，其中，新建同塔双回架空线路路径长约2.1km，新建双回电缆线路路径长约0.3km。

拆除现状110kV港马I、II线#35-#42杆塔8基及相应导线长约3.51km。

架空线路导线型号为 1×JLHA3-335 铝合金绞线，电缆采用 ZC-YJLW03-64/110-1×630mm^2 型交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套聚乙烯外护套纵向阻水电力电缆。

（2）浦口～文山线路开断进官坂变110kV线路工程

线路自 110kV 浦文 I 路#13 塔大小号侧开断后形成浦口 T 接官坂～马鼻 II 回 110kV 线路和官坂～文山 110kV 线路，新建线路路径总长为 11.08km，其中同塔双回架空线路路径长约 7.9km，同塔双回（1 回备用）架空线路路径长约 2.4km，单回架空线路路径长约 0.67km，单回电缆线路路径长约 0.11km，分为浦口侧和文山侧线路：

浦口侧线路：路径总长约 8.27km，其中，新建同塔双回架空线路路径长约7.9km（与文山侧线路共塔段），新建单回架空线路路径长约0.37km。

文山侧线路：路径总长约10.71km，其中，利用浦口侧线路同塔双回架空线路路径长约7.9km，新建同塔双回架空线路路径长约2.4km（本期1回，备用1回），新建单回架空线路路径长约0.3km，新建单回电缆线路路径长约0.11km。

拆除现状110kV浦文I路#13杆塔及相应导线长约0.16km。

架空线路导线型号为 1×JLHA3-335 铝合金绞线，电缆采用 ZC-YJLW03-64/110-1×630mm^2 型交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套聚乙烯外护套纵向阻水电力电缆。

（3）官坂～可门110kV线路工程

线路由110kV港区～可门II路、港区～官坂II路脱开港区220kV变电站后对接形成，新建单回电缆沟长约0.04km（电缆利旧）。

新建电缆采用ZC-YJLW03-64/110-1×800mm^{2}型交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套聚乙烯外护套纵向阻水电力电缆。

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）《福建福州连江官坂220千伏变电站110千伏送出工程可行性研究阶段可行性研究报告》，厦门电力勘察设计院有限公司，2023年7月

（2）《国网福建电力关于福州马尾马快红鼓 T 接线解除、连江官坂配套送出、闽清～白洋I回开断等3个110千伏线路工程可行性研究报告的批复》，闽电发展〔2023〕535号

（3）《福州市发展和改革委员会关于福建福州连江官坂220千伏变电站110千伏送出工程核准的批复》，榕发改审批〔2024〕9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。

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

1.5 评价工作等级

本项目110kV输电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，详见表1.5-1。最终确定本项目电磁环境影响评价工作等级为二级。

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	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
			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
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
110kV 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）	类比监测

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，本项目拟建 110kV 输电线路评价范围内电磁环境敏感目标详见表 1.8-1。

表 1.8-1 本项目拟建 110kV 输电线路评价范围内电磁环境敏感目标

序号	子工程名称	行政区划	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	与边导线对地投影的最近距离/m	拟建线路导线高度[1]/m			
1	浦口～文山线路开断进官坂变 110kV 线路工程	连江县长龙镇	丘祠村邱储 xxx 号民房	西南侧	28	≥15	同塔双回	E、B	1 户民房，1 层尖顶，高度约 3m，附图 4（A）
2		连江县长龙镇	丘祠村茶园工具房	南侧	9	≥15	同塔双回（1 回备用）	E、B	1 间工具房，1 层坡顶，高度约 3m，附图 4（B）
3	港区～马鼻 I、II 路开断进官坂变 110kV 线路工程（港区侧线路）	连江县官坂镇	新村路 xxx 号民房	西北侧	24	≥15	同塔双回	E、B	1 户民房，2 层平顶，高度约 7m，附图 4（C）
4		连江县官坂镇	新村路 xxx 号民房	东南侧	14	≥15	同塔双回	E、B	1 户民房，1 层尖/平/坡顶，高度约 3~4m，附图 4（C）
5	官坂～可门 110kV 线路工程	连江县坑园镇	宏达路 xxx 号厂房等	东南侧	距管廊最近约 5m		单回电缆	E、B	3 间厂房，1 层尖/平顶，高度约 4~5m，附图 4（D）

注：[1]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<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

拟建架空线路在线路沿线及周围电磁环境敏感目标建筑物靠近拟建线路侧且距地面 1.5m 高度处，布设工频电场、工频磁场监测点位；拟建电缆线路在拟建管廊上方及电磁环境敏感目标建筑物靠近拟建线路侧，且距地面 1.5m 高度处，布设工频电场、工频磁场监测点位。

现状监测点位示意图见附图 8（A~F）。

2.3 质量控制

本项目监测单位江苏辐环环境科技有限公司已通过 CMA 计量认证，证书编号：231012341512，具备相应的检测资质和检测能力，为确保检测报告的公正性、科学性和权威性，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，确保仪器处在正常工作状态。

（2）环境条件

监测时环境条件须满足仪器使用要求。电磁环境监测工作应在无雨、无雾、无雪的天气下进行，监测时环境湿度＜80%。

（3）人员要求

监测人员应经业务培训并考核合格，现场监测工作须不少于 2 名监测人员才能进行。

（4）数据处理

监测结果的数据处理应遵循统计学原则。

（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，确保监测数据和结论的准确性和可靠性。

2.4 监测时间、监测天气和监测仪器

监测时间：2024 年 3 月 20 日，昼间：14:00~17:30

监测天气：

多云，温度14℃~18℃，相对湿度55%~57%

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：2024.1.9（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院

校准证书编号：E2023-0198596

2.5 监测工况

表2.5-1 本项目监测时段工况一览表

设备名称	日期	时段	电压（kV）		电流（A）	
			最小值	最大值	最小值	最大值
500kV 福门II路	2024.3.20	昼间（13:00~18:00）	xxx	xxx	xxx	xxx
110kV 港可I路	2024.3.20	昼间（13:00~18:00）	xxx	xxx	xxx	xxx
110kV 港可II路	2024.3.20	昼间（13:00~18:00）	xxx	xxx	xxx	xxx

2.6 现状监测结果与评价

福建福州连江官坂220千伏变电站110千伏送出工程工频电场、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	浦口～文山线路开断进官坂变110kV线路工程	拟建110kV单回架空线路线下，现状110kV浦文I路#13塔西北侧约150m	3.7	0.022
2		拟建110kV同塔双回架空线路西南侧约28m处长龙镇丘祠村邱储xxx号民房东北侧	0.9	0.011
3[1]		拟建110kV同塔双回（1回备用）架空线路南侧约9m处长龙镇丘祠村茶园工具房北侧	631.9	1.049
4		拟建110kV双回电缆线路管廊上方，拟建官坂220kV变电站西北侧	1.7	0.009

5	港区～马鼻 I、II 路开断进官坂变 110kV 线路工程（港区侧线路）	拟建 110kV 同塔双回架空线路西北侧约 24m 处官坂镇新村路 xxx 号民房东南侧	3.3	0.019
6		拟建 110kV 同塔双回架空线路东南侧约 14m 处官坂镇新村路 xxx 号民房西北侧	2.5	0.017
7[2]	官坂～可门 110kV 线路工程	拟建 110kV 单回电缆线路东南侧 5m 处宏达路 xxx 号厂房西北侧	113.2	0.224
控制限值			4000	100

注：[1]测点附近有 500kV 福门Ⅱ路；[2]测点附近有 110kV 港可Ⅰ、Ⅱ路。

现状监测结果表明：

本项目拟建 110kV 输电线路沿线及电磁环境敏感目标测点处的工频电场强度为 0.9V/m~631.9V/m，工频磁感应强度为 0.009μT~1.049μT；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。

3 电磁环境影响预测与评价

本项目运行期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），对电缆线路电磁环境影响预测采用类比监测分析，对架空线路电磁环境影响预测采用模式预测。

3.1 架空线路电磁环境模式预测及评价

3.1.1 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）kV

U_B=（-33.35+j57.76）kV

U_C=（-33.35-j57.76）kV

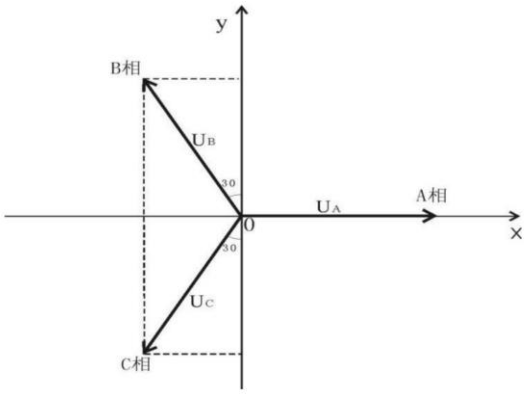


图 3-1　对地电压计算图

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

$$\lambda_{ii}=\frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\ln\frac{2h_i}{R_i}$$

$$\lambda_{ij}=\frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\ln\frac{L'_{ij}}{L_{ij}}$$

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

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

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：

$$R_i=R\cdot\sqrt[n]{\frac{nr}{R}}$$

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：

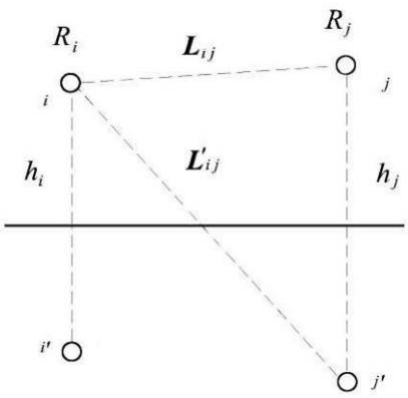


图 3-2　电位系数计算图

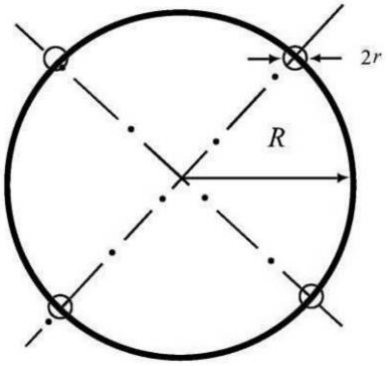


图 3-3　等效半径计算图

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

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

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：

$$\overline{E_x} = \sum_{i=1}^{m} E_{ixR} + j\sum_{i=1}^{m} E_{ixI}$$

$$= E_{xR} + jE_{xI}$$

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

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

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：

$$\overline{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y}$$

$$= \overline{E_x} + \overline{E_y}$$

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*：

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

式中：ρ——大地电阻率，$\Omega \cdot m$；

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，考虑导线*i*的镜像时，可计算在A点其产生的磁场强度：

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

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。

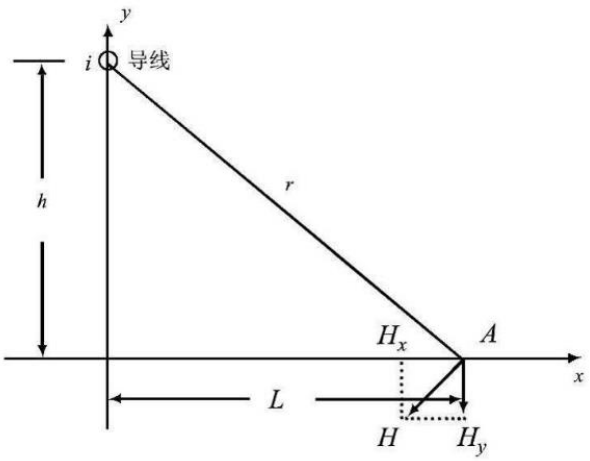
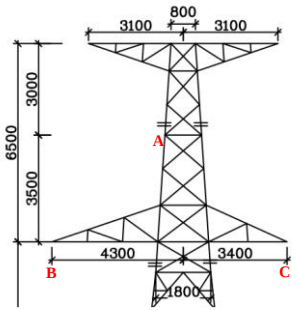
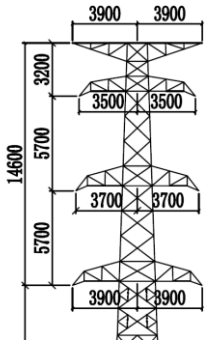


图 3-4　磁场向量图

3.1.2 计算参数选取

本项目拟建 110kV 架空输电线路为 双回架设和单回架设，本次以 110kV 同塔双回同相序和逆相序、110kV 同塔双回（1 回备用）和单回架设方式预测，杆塔型号采用对周围电磁环境影响最大的直线杆塔预测，计算参数见表 3.1-1。

表 3.1-1　本项目架空线路计算参数

线路类型	110kV 单回架设	110kV 同塔双回		110kV 同塔双回（1 回备用）
导线型号	1×JLHA3-335	1×JLHA3-335		1×JLHA3-335
单根导线最小外径（mm）	23.8	23.8		23.8
计算电流	653A（80℃）	653A（80℃）		653A（80℃）
导线排列	三角排列	双回垂直排列		垂直排列
		同相序	逆相序	
相序排列及预测坐标	A（-0.6，h+3.5） B（-4.3，h） C（3.4，h）	A（-3.5，h+11.4）A（3.5，h+11.4） B（-3.7，h+5.7）B（3.7，h+5.7） C（-3.9，h）C（3.9，h）	A（-3.5，h+11.4） C（3.5，h+11.4） B（-3.7，h+5.7） B（3.7，h+5.7） C（-3.9，h） A（3.9，h）	A（-3.5，h+11.4） / B（-3.7，h+5.7） / C（-3.9，h） /
相间距				

导线对地高度h（m）[1]	6、7	6、7、15
预测杆塔类型	110-DA21D-JC4	110-DH21S-ZC3

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。

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计算结果见表 3.1-2，本项目 110kV 架空输电线路工频磁感应强度计算结果见表 3.1-3。

表 3.1-2 本项目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)	单回架空		同塔双回架设（同相序）			同塔双回架设（逆相序）			同塔双回架设（1 回备用）		
	6m	7m	6m	7m	15m	6m	7m	15m	6m	7m	15m
-50	26.0	26.4	91.3	88.6	62.6	18.5	17.7	13.6	53.1	51.2	33.6
-45	32.5	33.1	107.4	103.3	66.3	22.0	20.6	14.3	63.0	60.1	34.8
-40	41.8	42.8	126.9	120.6	67.2	26.2	23.8	15.1	75.1	70.6	33.7
-35	55.8	57.6	149.9	139.9	61.9	30.5	26.3	18.0	89.3	82.0	27.7
-30	78.7	82.1	174.5	158.0	45.0	33.4	25.8	29.3	103.8	91.5	15.1
-25	120.2	126.8	192.3	164.3	32.9	30.7	17.5	58.3	111.6	90.5	36.4
-20	207.8	220.1	175.6	128.9	120.6	39.5	46.6	117.0	91.7	58.9	114.4
-15	433.5	447.8	116.2	132.0	308.0	191.2	217.1	216.1	132.7	167.5	255.6
-10	1129.7	1048.9	790.6	810.5	596.4	801.3	764.9	333.9	797.6	788.5	449.0
-9	1383.3	1237.1	1086.1	1058.9	660.6	1043.4	953.7	351.7	1067.9	1007.0	486.2
-8	1676.1	1435.8	1448.8	1346.2	724.1	1336.2	1165.0	364.7	1396.3	1255.0	519.7
-7	1982.2	1621.3	1868.6	1659.0	785.1	1664.9	1381.4	371.8	1769.7	1516.5	547.7
-6	2243.2	1755.1	2307.6	1969.6	841.9	1985.9	1570.4	**372.4**	2146.2	1760.5	568.8
-5	2369.4	1791.0	2691.9	2237.2	892.9	2219.2	1686.9	366.5	2447.4	1942.3	581.6
-4	2280.3	1695.5	2931.8	2421.1	936.5	**2271.0**	**1687.8**	354.9	**2578.6**	**2017.2**	**585.3**
-3	1971.1	1473.3	**2982.6**	2504.3	971.5	2096.0	1558.0	339.9	2488.2	1963.5	579.5
-2	1541.2	1183.2	2892.4	**2507.7**	997.0	1749.2	1331.3	324.7	2211.6	1795.9	564.6
-1	1187.9	950.7	2771.1	2478.7	1012.6	1380.2	1096.8	313.2	1840.4	1556.3	541.4
0	1174.2	943.0	2718.0	2463.0	**1017.8**	1209.7	990.6	308.9	1458.8	1290.7	511.3

1	1515.0	1168.6	2771.1	2478.7	1012.6	1380.2	1096.8	313.2	1115.4	1033.3	475.8
2	1951.8	1463.5	2892.4	**2507.7**	997.0	1749.2	1331.3	324.7	828.0	803.3	436.8
3	2280.6	1697.5	**2982.6**	2504.3	971.5	2096.0	1558.0	339.9	597.9	608.7	395.9
4	**2393.2**	**1806.9**	2931.8	2421.1	936.5	**2271.0**	**1687.8**	354.9	420.1	450.4	354.6
5	2284.7	1782.6	2691.9	2237.2	892.9	2219.2	1686.9	366.5	287.5	325.9	314.2
6	2031.2	1655.4	2307.6	1969.6	841.9	1985.9	1570.4	**372.4**	191.7	230.4	275.5
7	1724.4	1471.7	1868.6	1659.0	785.1	1664.9	1381.4	371.8	124.3	158.6	239.3
8	1426.4	1271.3	1448.8	1346.2	724.1	1336.2	1165.0	364.7	79.0	105.3	206.0
9	1166.2	1079.7	1086.1	1058.9	660.6	1043.4	953.7	351.7	53.8	67.3	175.7
10	951.0	909.2	790.6	810.5	596.4	801.3	764.9	333.9	48.1	43.7	148.4
15	376.5	393.2	116.2	132.0	308.0	191.2	217.1	216.1	83.0	64.2	53.8
20	186.1	198.2	175.6	128.9	120.6	39.5	46.6	117.0	89.3	78.0	16.6
25	109.8	116.2	192.3	164.3	32.9	30.7	17.5	58.3	81.8	75.0	25.0
30	72.7	76.1	174.5	158.0	45.0	33.4	25.8	29.3	71.1	66.9	32.3
35	52.0	53.8	149.9	139.9	61.9	30.5	26.3	18.0	60.8	58.1	34.3
40	39.2	40.2	126.9	120.6	67.2	26.2	23.8	15.1	51.9	50.1	33.5
45	30.7	31.3	107.4	103.3	66.3	22.0	20.6	14.3	44.4	43.2	31.5
50	24.7	25.0	91.3	88.6	62.6	18.5	17.7	13.6	38.2	37.4	29.1

表 3.1-3 本项目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)	单回架空		同塔双回架设（同相序）			同塔双回架设（逆相序）			同塔双回架设（1回备用）		
	6m	7m	6m	7m	15m	6m	7m	15m	6m	7m	15m
-50	0.399	0.397	0.994	0.986	0.901	0.166	0.164	0.148	0.568	0.563	0.510
-45	0.493	0.490	1.217	1.205	1.081	0.223	0.220	0.194	0.704	0.696	0.618
-40	0.624	0.619	1.523	1.503	1.315	0.309	0.305	0.259	0.894	0.882	0.760
-35	0.816	0.808	1.956	1.924	1.625	0.446	0.438	0.354	1.169	1.148	0.952
-30	1.110	1.096	2.595	2.540	2.043	0.675	0.658	0.497	1.587	1.549	1.214
-25	1.598	1.567	3.589	3.484	2.611	1.085	1.046	0.718	2.258	2.184	1.576
-20	2.487	2.413	5.233	5.013	3.378	1.882	1.783	1.060	3.417	3.255	2.073
-15	4.357	4.128	8.166	7.635	4.364	3.609	3.319	1.581	5.616	5.203	2.721
-10	9.134	8.125	13.772	12.221	5.465	7.890	6.821	2.295	10.276	8.956	3.429
-9	10.852	9.436	15.365	13.403	5.672	9.379	7.945	2.451	11.728	10.014	3.553
-8	12.945	10.954	17.076	14.607	5.865	11.176	9.241	2.606	13.381	11.151	3.664
-7	15.408	12.646	18.782	15.735	6.041	13.286	10.689	2.756	15.171	12.302	3.757
-6	18.101	14.411	20.228	16.636	6.197	15.625	12.219	2.898	16.923	13.349	3.828
-5	20.695	16.084	**21.017**	**17.128**	6.329	17.954	13.704	3.027	18.311	14.123	3.874
-4	22.757	17.477	20.769	17.080	6.438	19.904	14.982	3.139	**18.933**	**14.458**	**3.893**
-3	24.031	18.470	19.446	16.524	6.521	21.175	15.927	3.231	18.567	14.269	3.884
-2	24.616	19.063	17.547	15.701	6.580	21.768	16.512	3.299	17.356	13.609	3.849
-1	24.808	19.335	15.895	14.981	6.614	21.941	16.805	3.340	15.685	12.632	3.787
0	**24.834**	**19.358**	15.241	14.696	**6.626**	**21.964**	**16.890**	**3.354**	13.907	11.511	3.703
1	24.699	19.134	15.895	14.981	6.614	21.941	16.805	3.340	12.230	10.376	3.599
2	24.192	18.593	17.547	15.701	6.580	21.768	16.512	3.299	10.737	9.304	3.480
3	23.007	17.650	19.446	16.524	6.521	21.175	15.927	3.231	9.444	8.328	3.350
4	21.015	16.294	20.769	17.080	6.438	19.904	14.982	3.139	8.336	7.459	3.212

5	18.443	14.636	**21.017**	**17.128**	6.329	17.955	13.704	3.027	7.389	6.692	3.069
6	15.728	12.864	20.228	16.636	6.197	15.625	12.219	2.898	6.578	6.020	2.925
7	13.220	11.151	18.782	15.735	6.041	13.286	10.689	2.757	5.883	5.430	2.782
8	11.077	9.606	17.076	14.607	5.865	11.176	9.241	2.606	5.283	4.913	2.642
9	9.315	8.268	15.365	13.403	5.672	9.379	7.945	2.451	4.764	4.459	2.505
10	7.889	7.137	13.772	12.221	5.465	7.890	6.822	2.295	4.312	4.059	2.374
15	3.900	3.717	8.166	7.635	4.364	3.609	3.319	1.581	2.755	2.646	1.804
20	2.282	2.220	5.233	5.013	3.378	1.882	1.783	1.060	1.885	1.832	1.381
25	1.490	1.463	3.589	3.484	2.611	1.085	1.046	0.718	1.360	1.331	1.074
30	1.047	1.034	2.595	2.540	2.043	0.675	0.658	0.497	1.022	1.006	0.850
35	0.775	0.768	1.956	1.924	1.625	0.446	0.438	0.354	0.794	0.784	0.685
40	0.597	0.592	1.523	1.503	1.315	0.309	0.305	0.259	0.633	0.627	0.562
45	0.473	0.471	1.217	1.205	1.081	0.223	0.220	0.194	0.516	0.512	0.467
50	0.385	0.383	0.994	0.986	0.901	0.166	0.164	0.148	0.428	0.425	0.394

本项目架空输电线路工频电场强度预测结果趋势图见图 3-5~3-8，工频磁感应强度预测结果趋势见图 3-9~3-12。

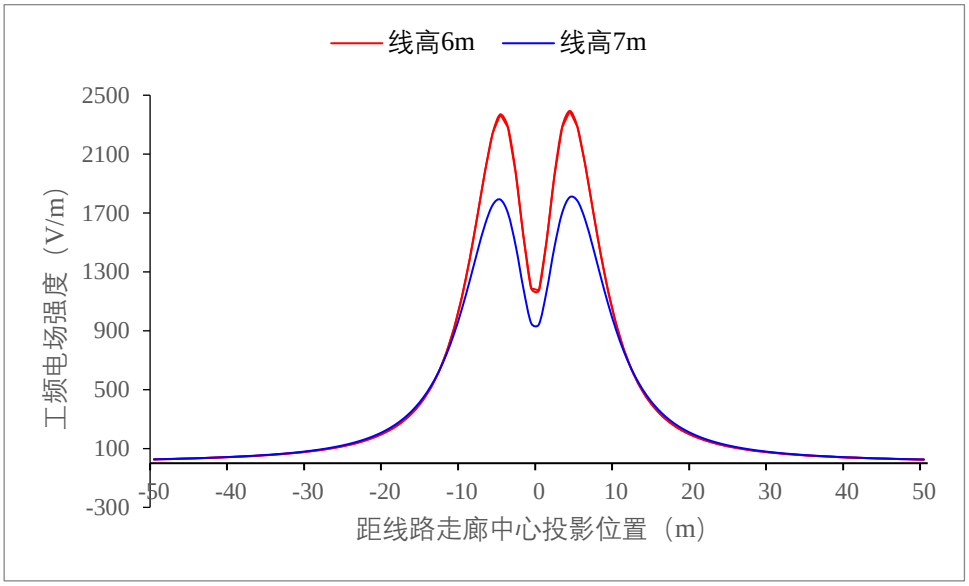


图 3-5　本项目单回架空线路工频电场强度预测结果趋势图

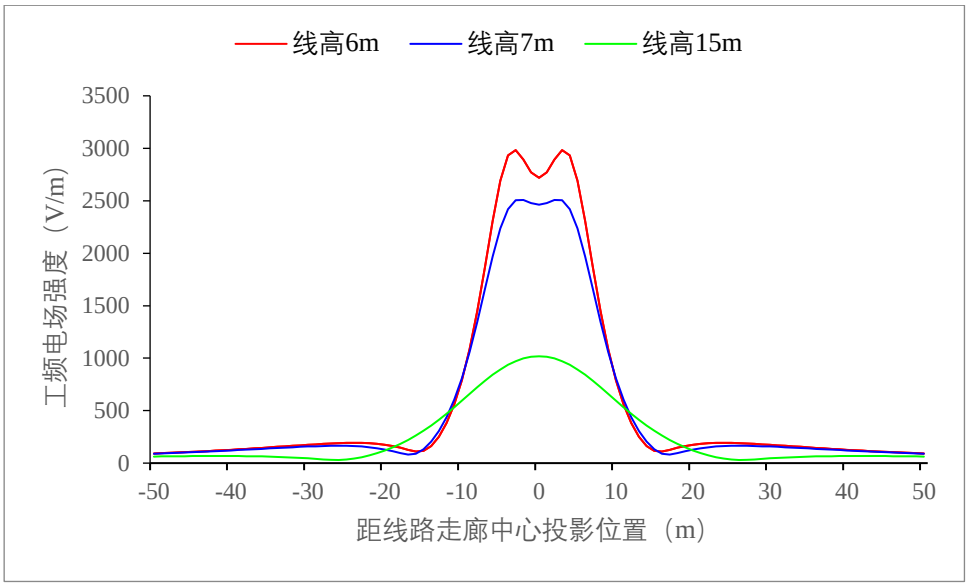


图 3-6　本项目同塔双回架空线路工频电场强度预测结果趋势图（同相序）

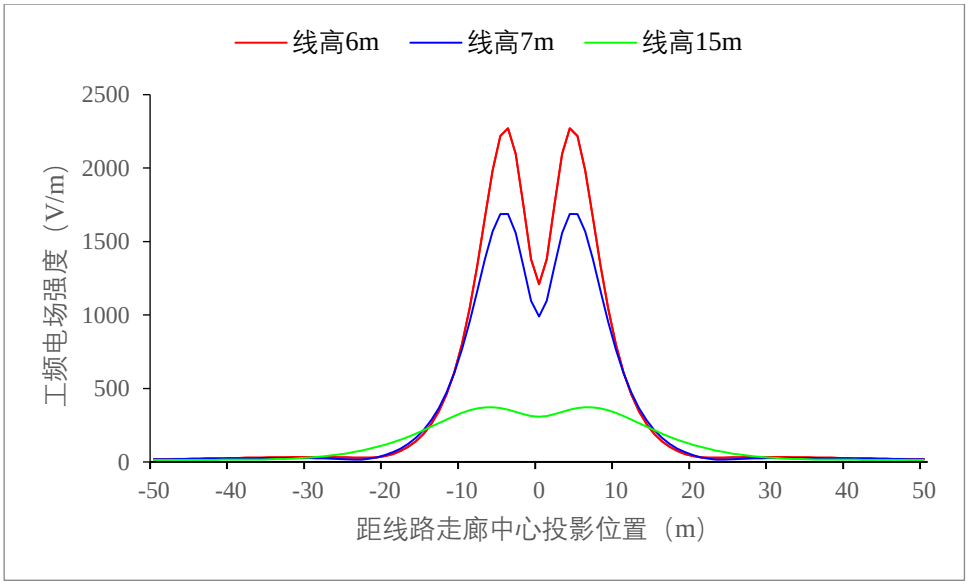


图 3-7　本项目同塔双回架空线路工频电场强度预测结果趋势图（逆相序）

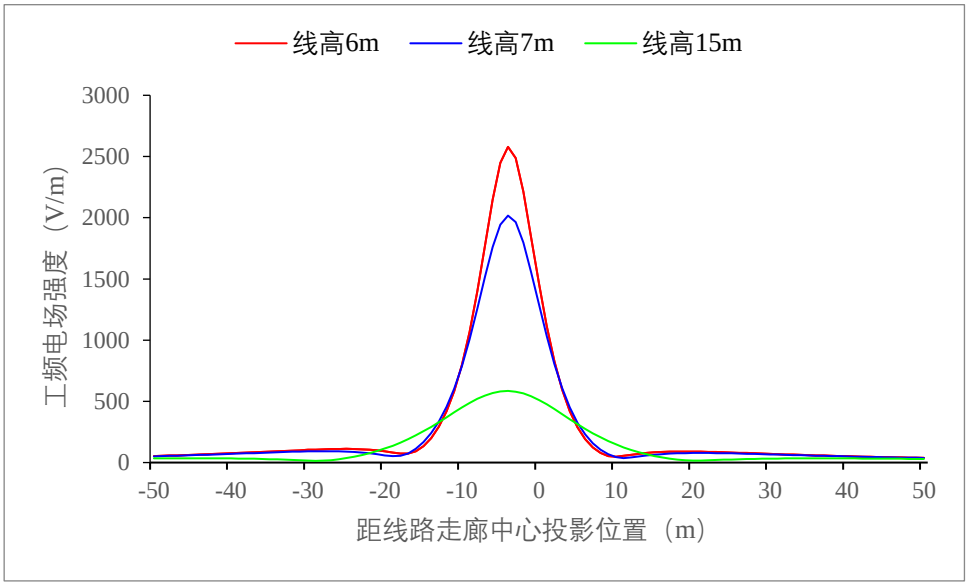


图 3-8　本项目同塔双回架空线路工频电场强度预测结果趋势图（1 回备用）

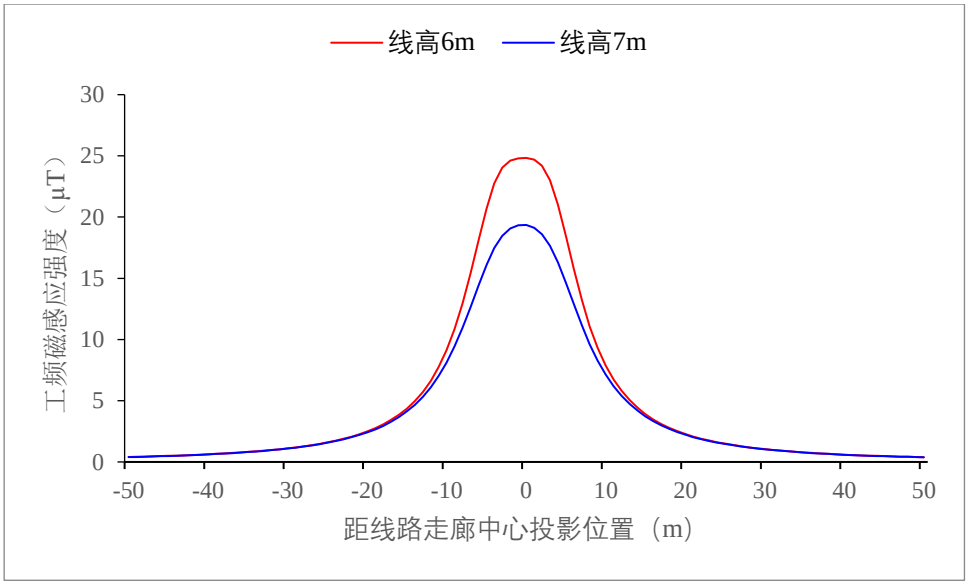


图 3-9　本项目单回架空线路工频磁感应强度预测结果趋势图

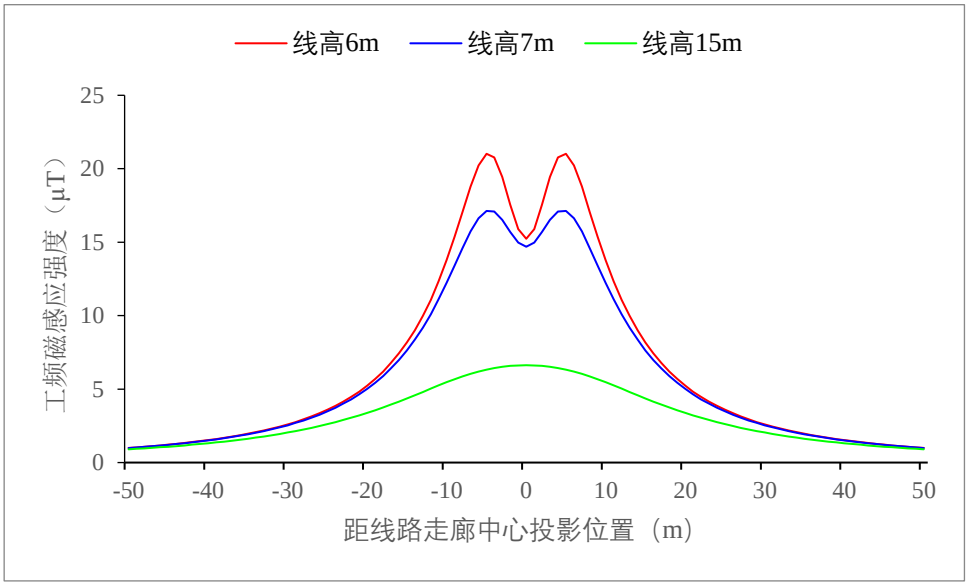


图 3-10　本项目双回架空线路工频磁感应强度预测结果趋势图（同相序）

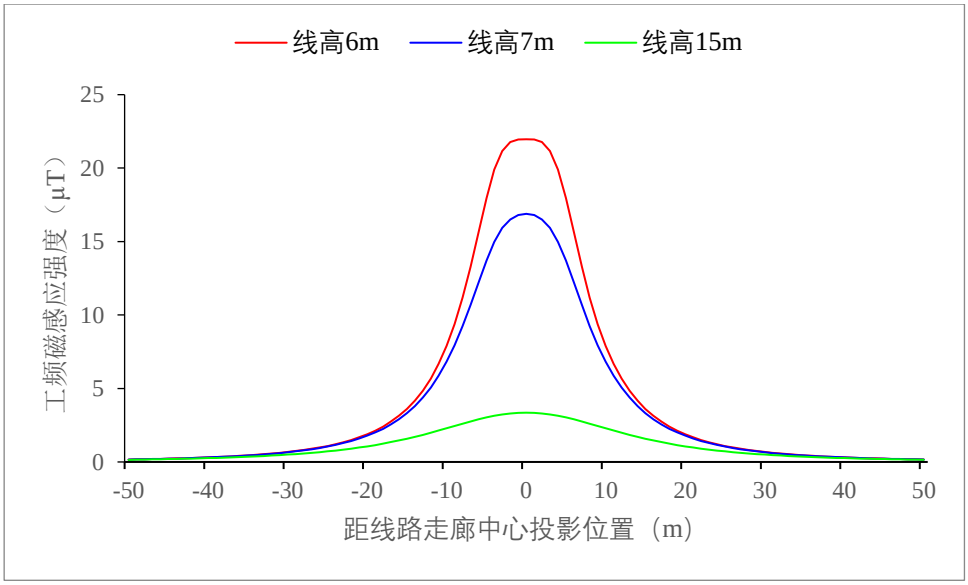


图 3-11　本项目双回架空线路工频磁感应强度预测结果趋势图（逆相序）

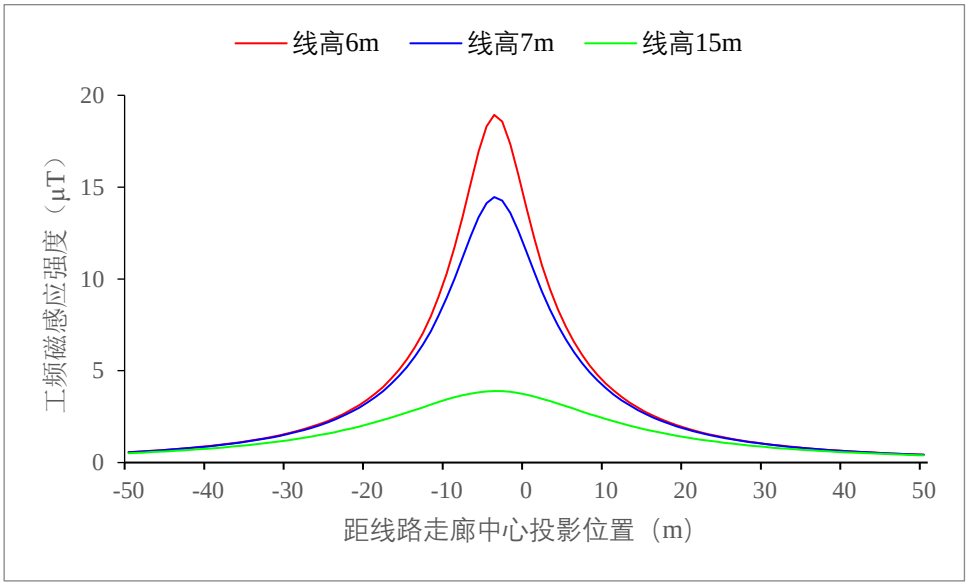


图 3-12　本项目双回架空线路工频磁感应强度预测结果趋势图（1 回备用）

本项目 110kV 架空线路周围电场强度等值线图见图 3-13~图 3-23、工频磁感应强度等值线图见图 3-24~图 3-34。

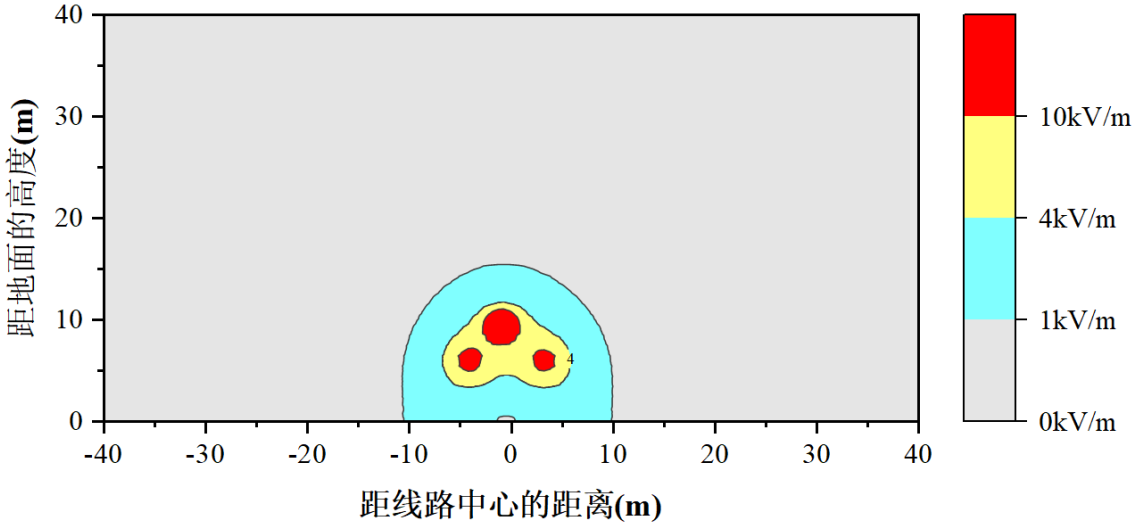


图 3-13 本项目单回线路导线高度 6m 线路周围电场强度等值线图

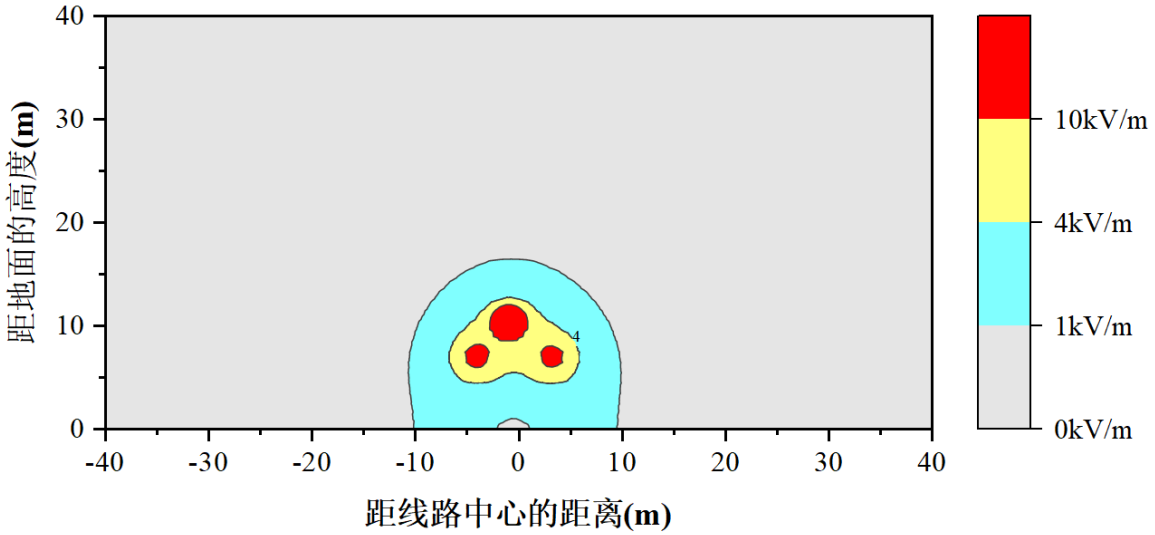


图 3-14 本项目单回线路导线高度 7m 线路周围电场强度等值线图

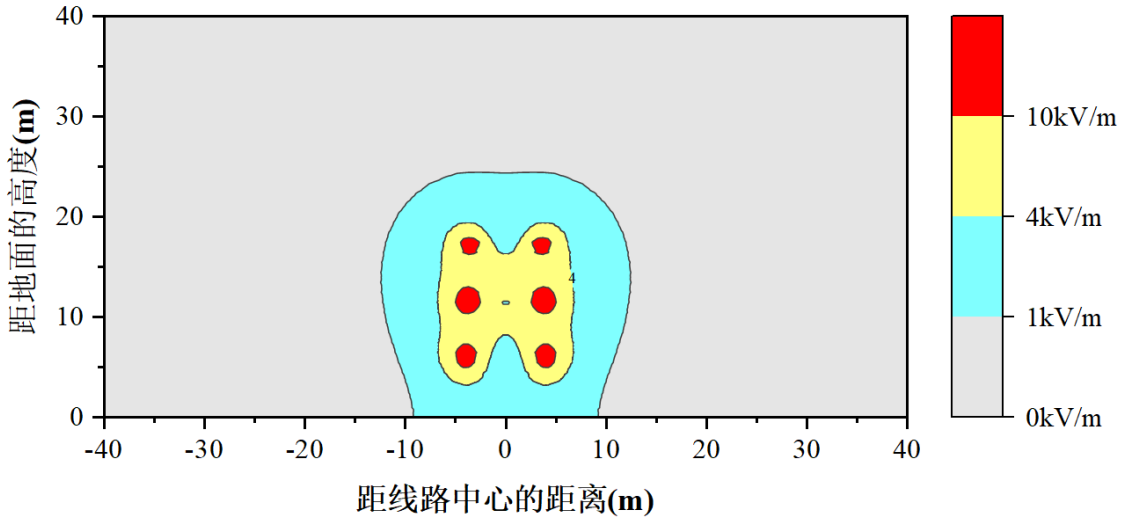


图 3-15 本项目双回线路（同相序）导线高度 6m 线路周围电场强度等值线图

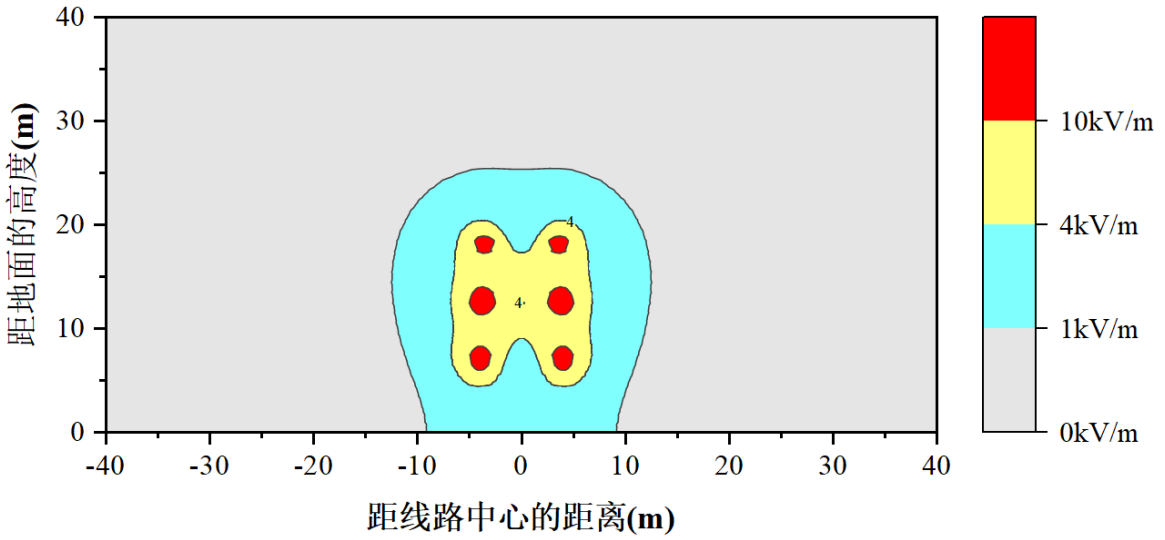


图 3-16 本项目双回线路（同相序）导线高度 7m 线路周围电场强度等值线图

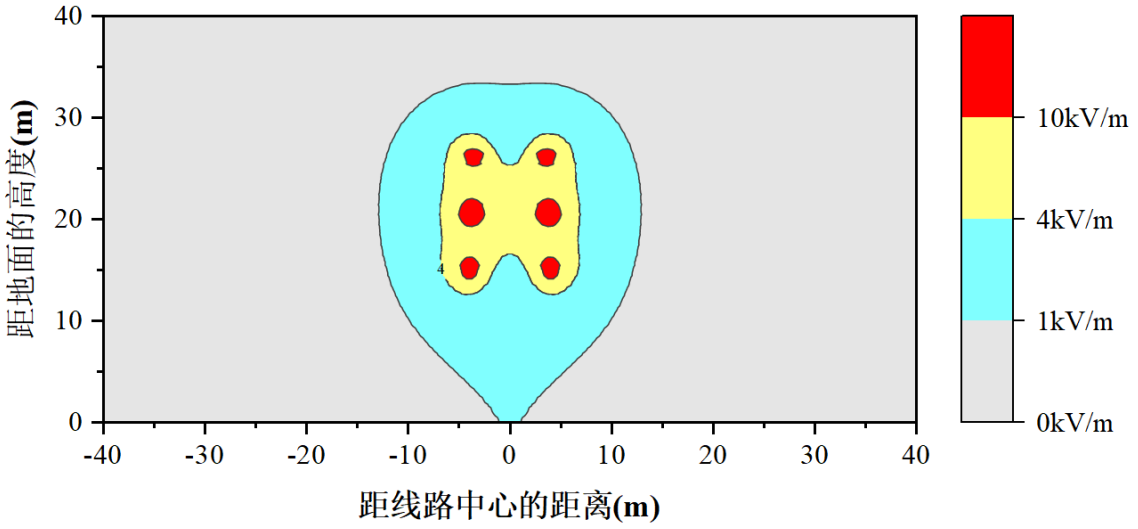


图 3-17 本项目双回线路（同相序）导线高度 15m 线路周围电场强度等值线图

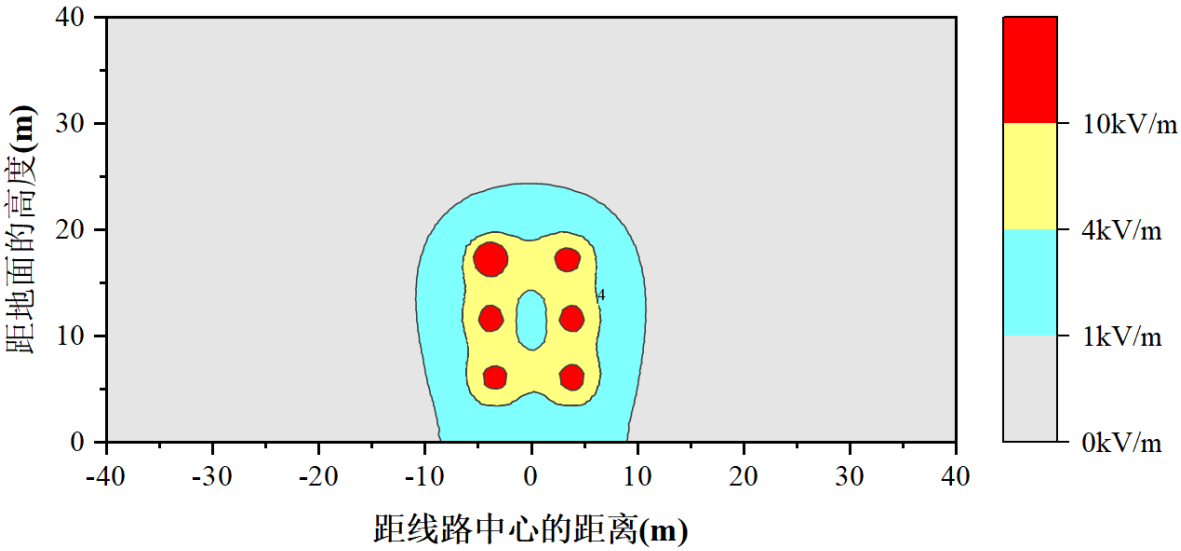


图 3-18 本项目双回线路（逆相序）导线高度 6m 线路周围电场强度等值线图

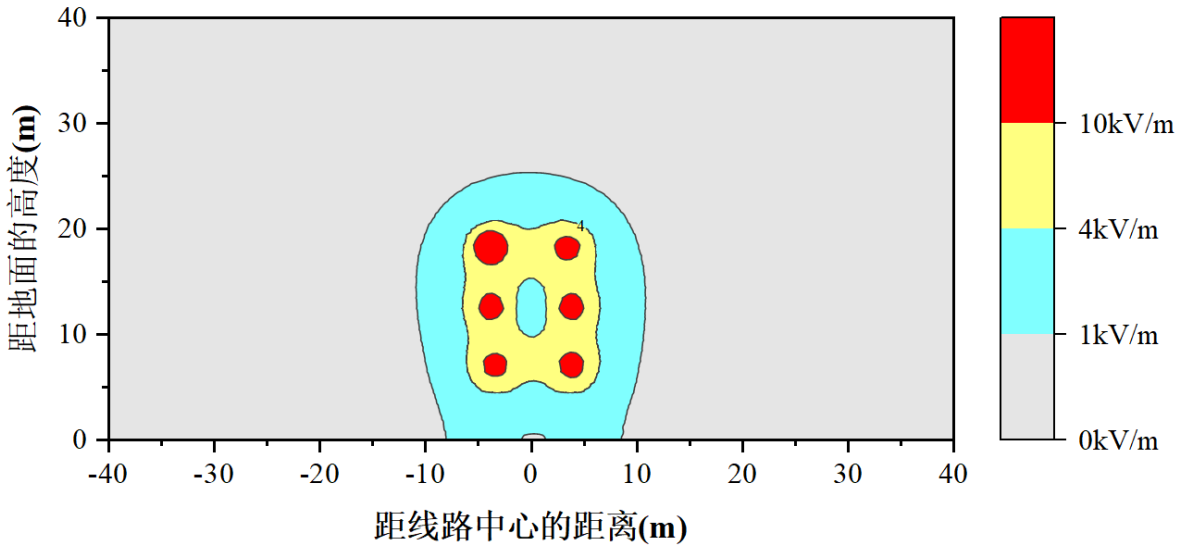


图 3-19 本项目双回线路（逆相序）导线高度 7m 线路周围电场强度等值线图

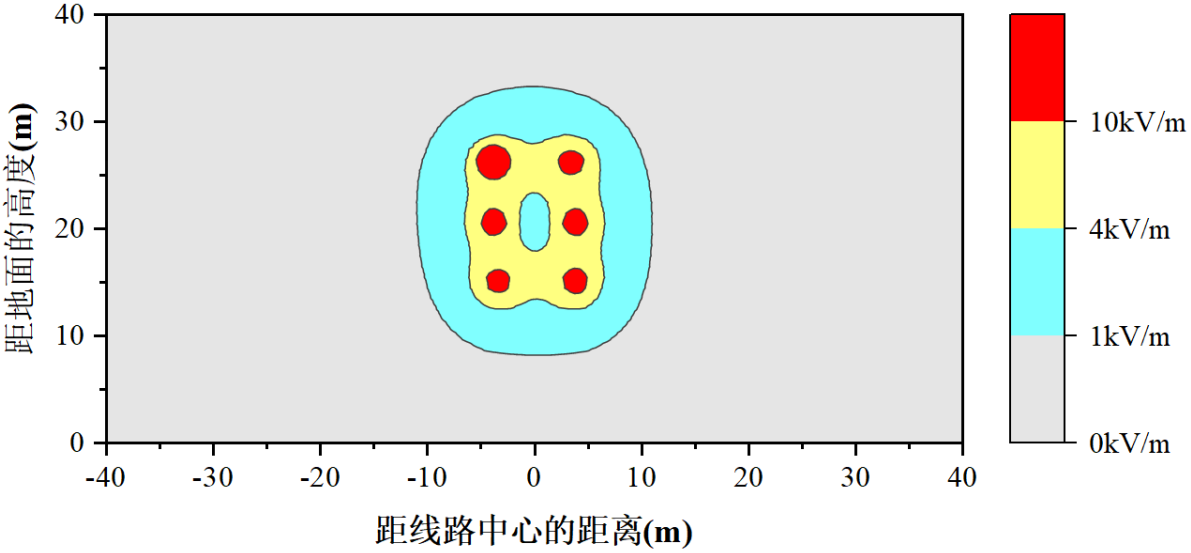


图 3-20 本项目双回线路（逆相序）导线高度 15m 线路周围电场强度等值线图

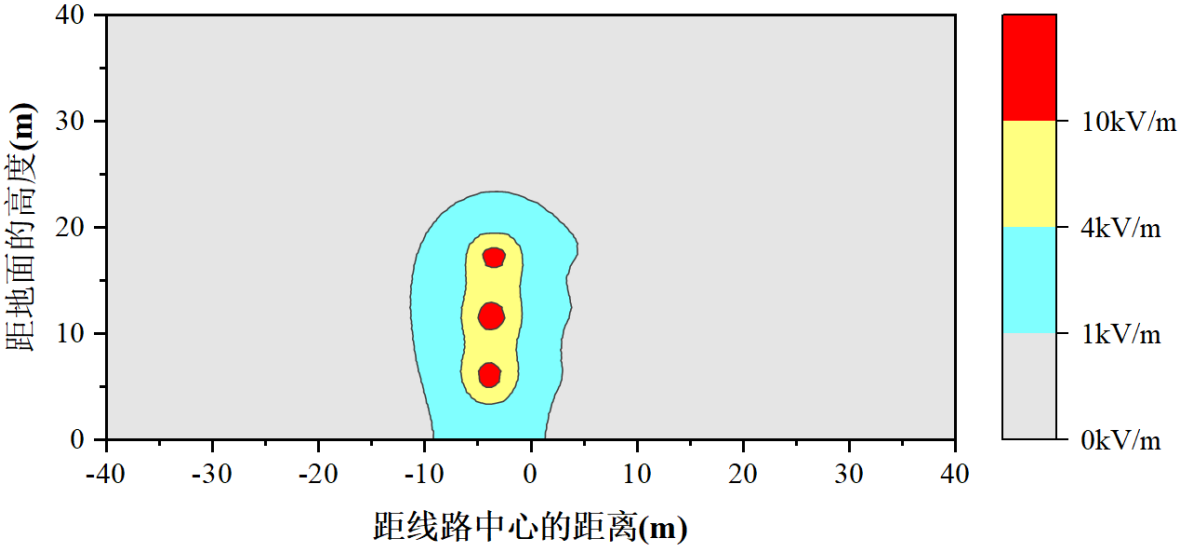


图 3-21 本项目双回线路（1 回备用）导线高度 6m 线路周围电场强度等值线图

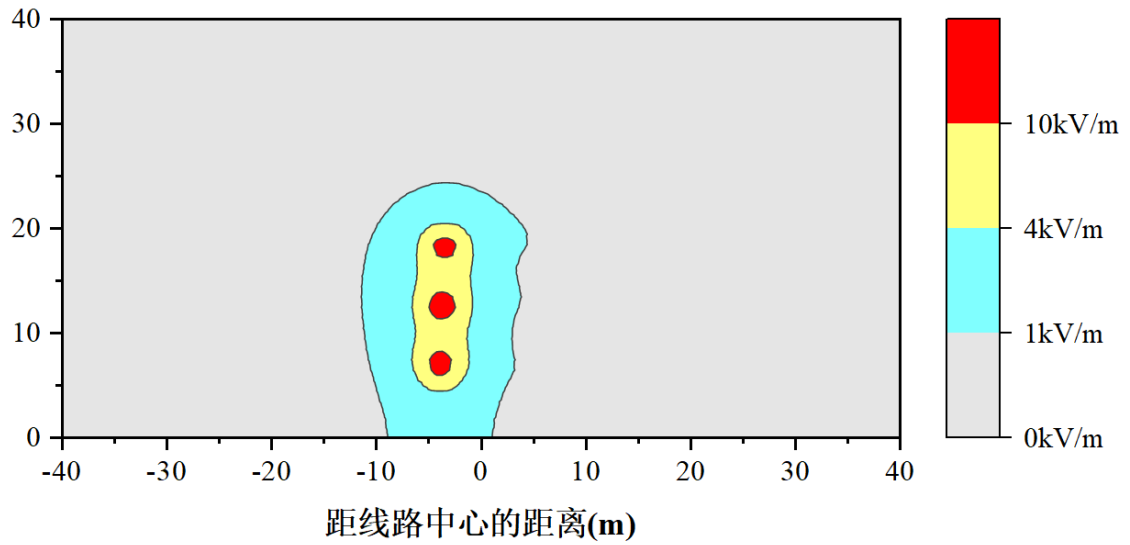


图 3-22 本项目双回线路（1 回备用）导线高度 7m 线路周围电场强度等值线图

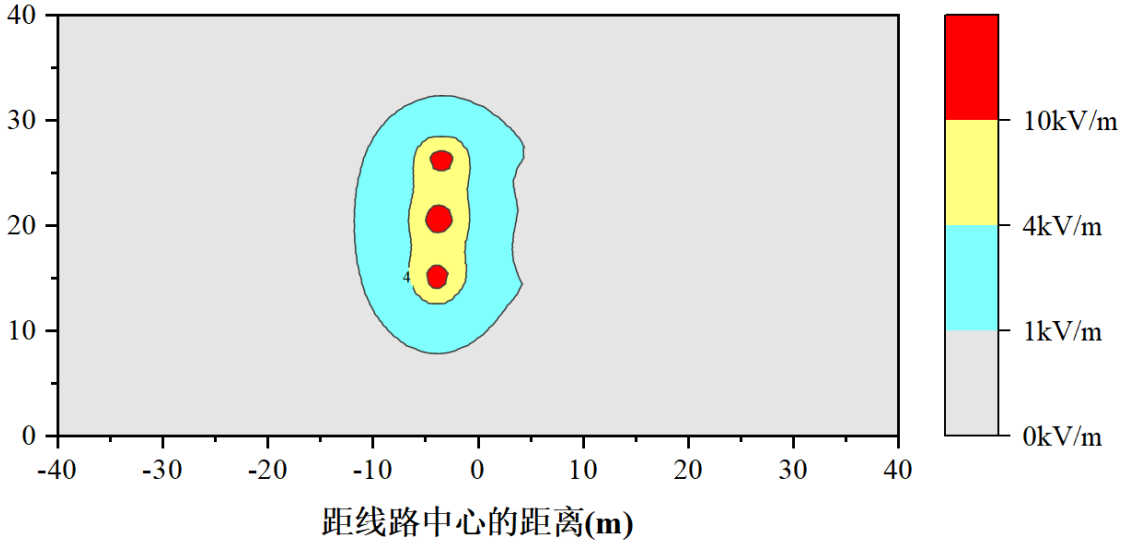


图 3-23 本项目双回线路（1 回备用）导线高度 15m 线路周围电场强度等值线图

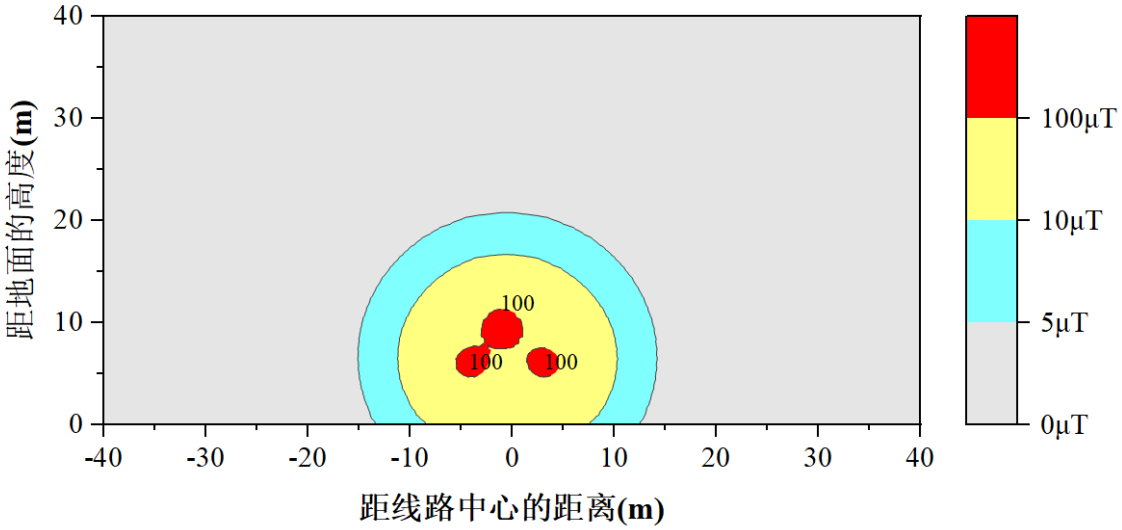


图 3-24 本项目单回线路导线高度 6m 线路周围工频磁感应强度等值线图

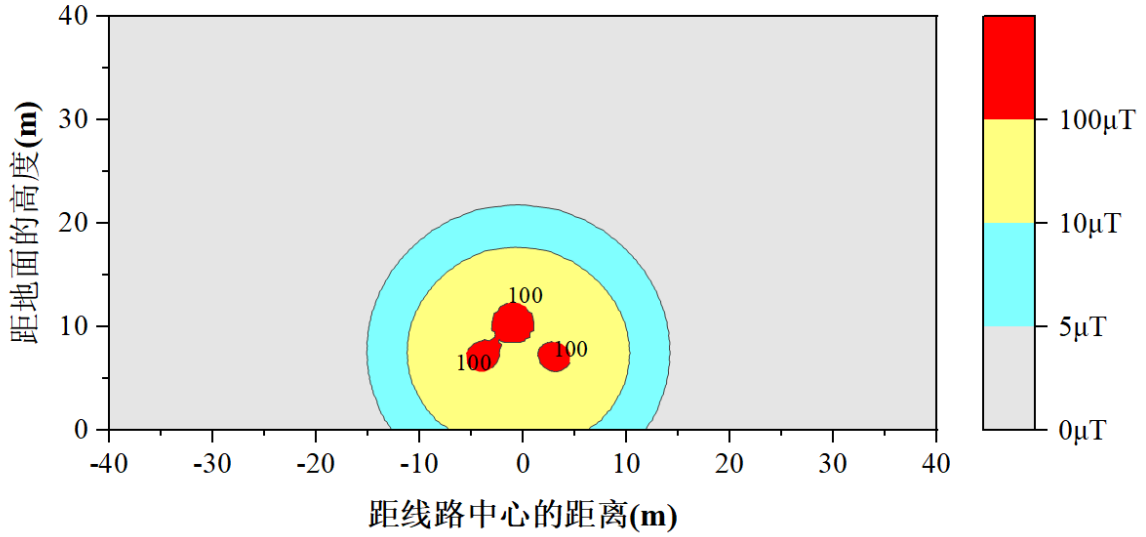


图 3-25 本项目单回线路导线高度 7m 线路周围工频磁感应强度等值线图

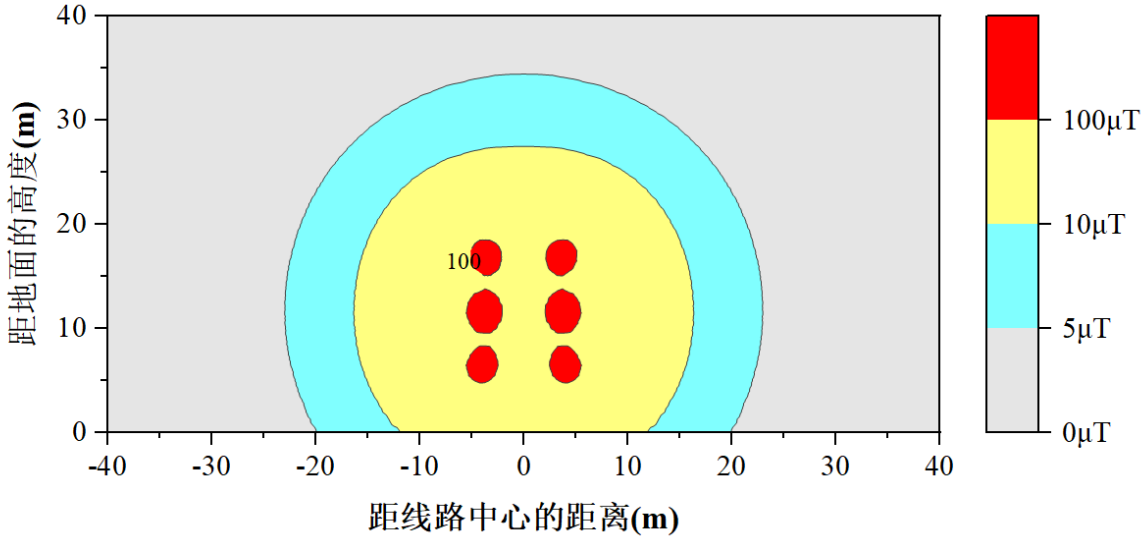


图 3-26 本项目双回线路（同相序）导线高度 6m 线路周围工频磁感应强度等值线图

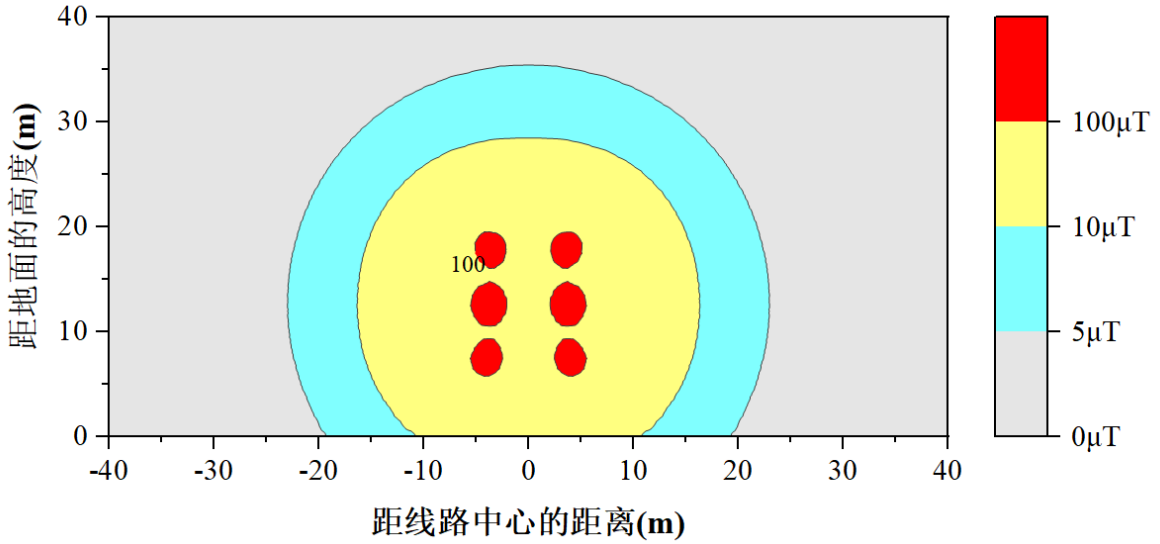


图 3-27 本项目双回线路（同相序）导线高度 7m 线路周围工频磁感应强度等值线图

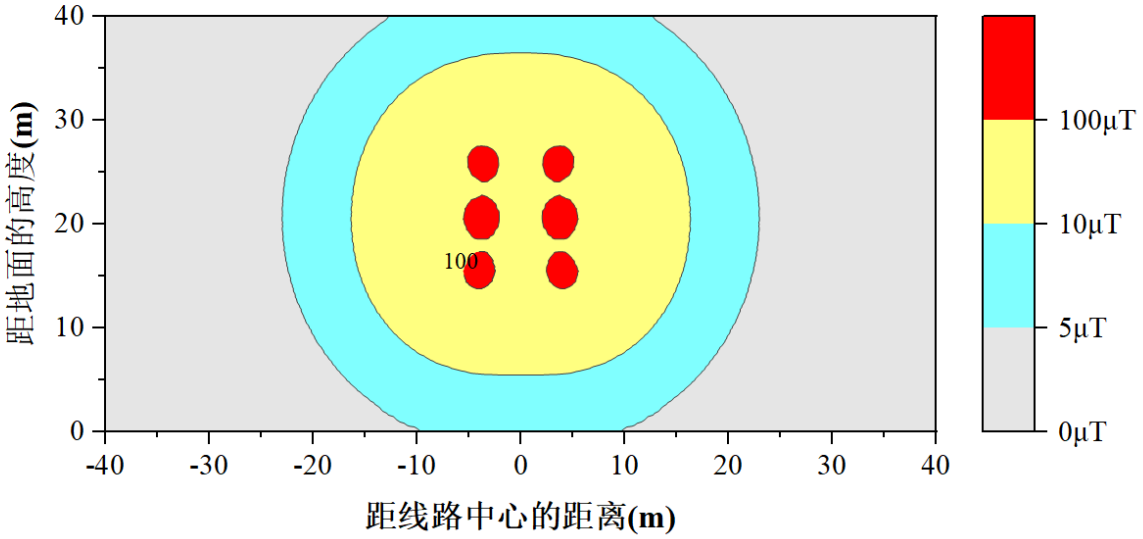


图 3-28 本项目双回线路（同相序）导线高度 15m 线路周围工频磁感应强度等值线图

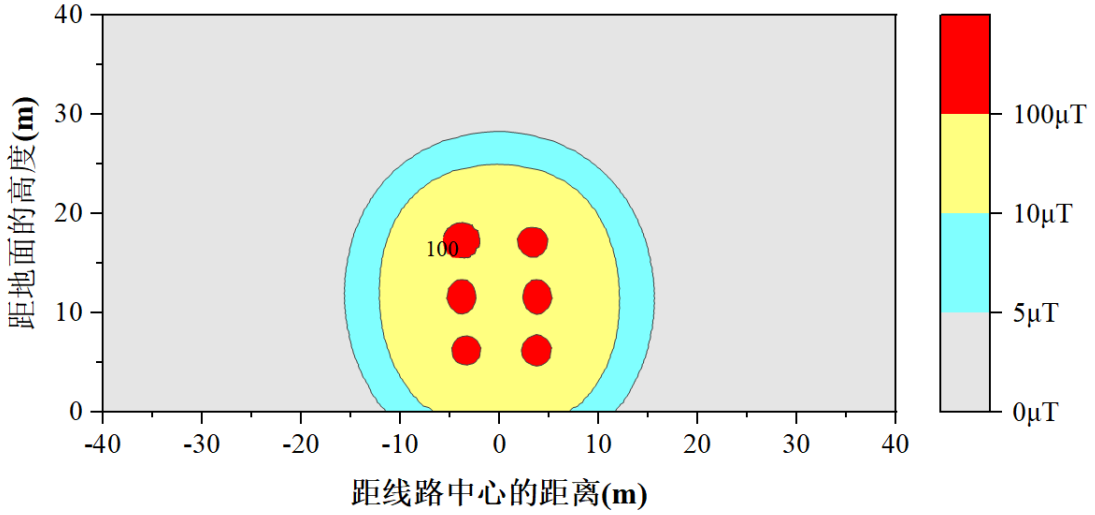


图 3-29 本项目双回线路（逆相序）导线高度 6m 线路周围工频磁感应强度等值线图

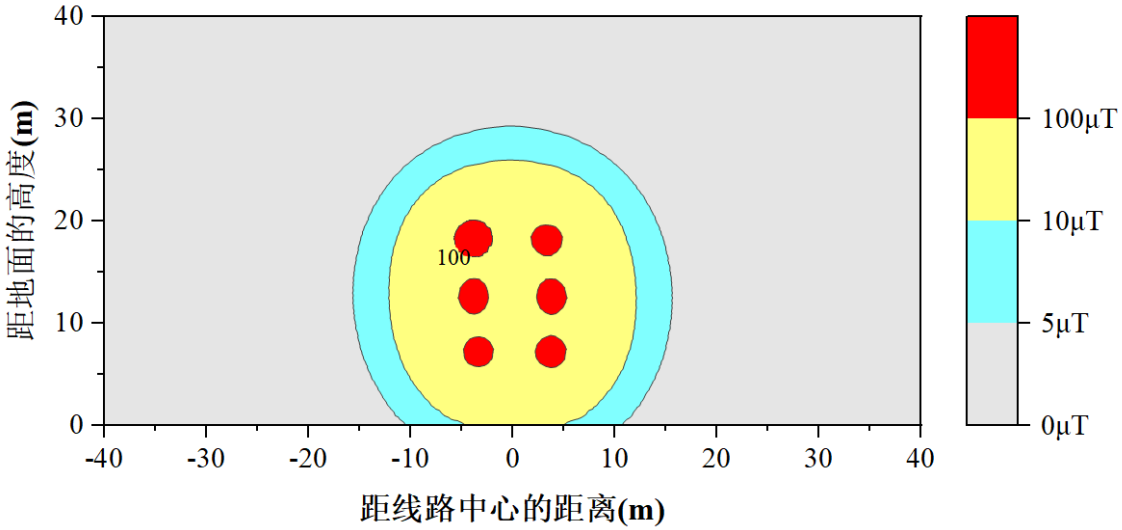


图 3-30 本项目双回线路（逆相序）导线高度 7m 线路周围工频磁感应强度等值线图

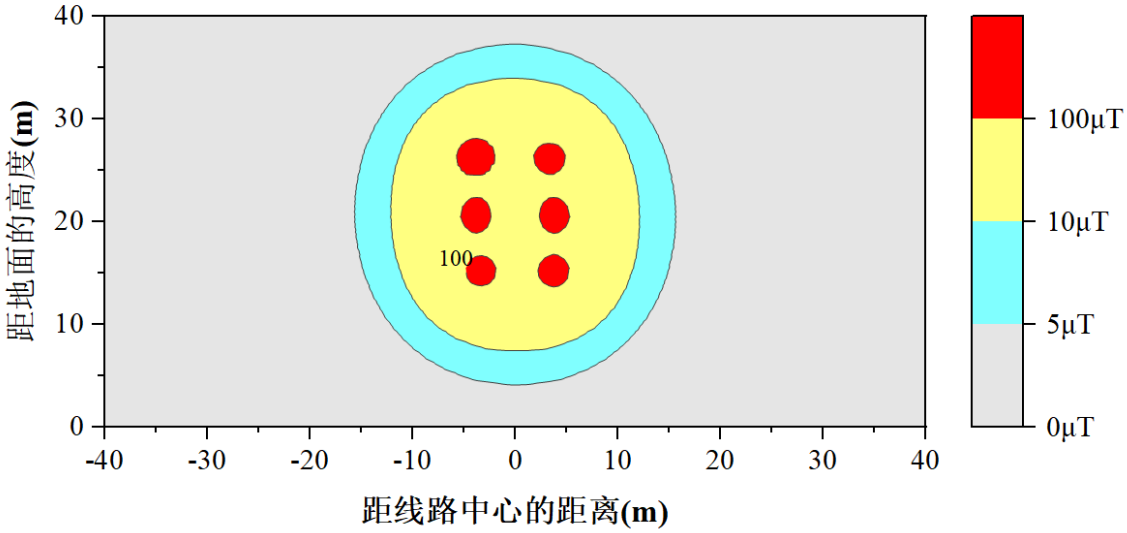


图 3-31 本项目双回线路（逆相序）导线高度 15m 线路周围工频磁感应强度等值线图

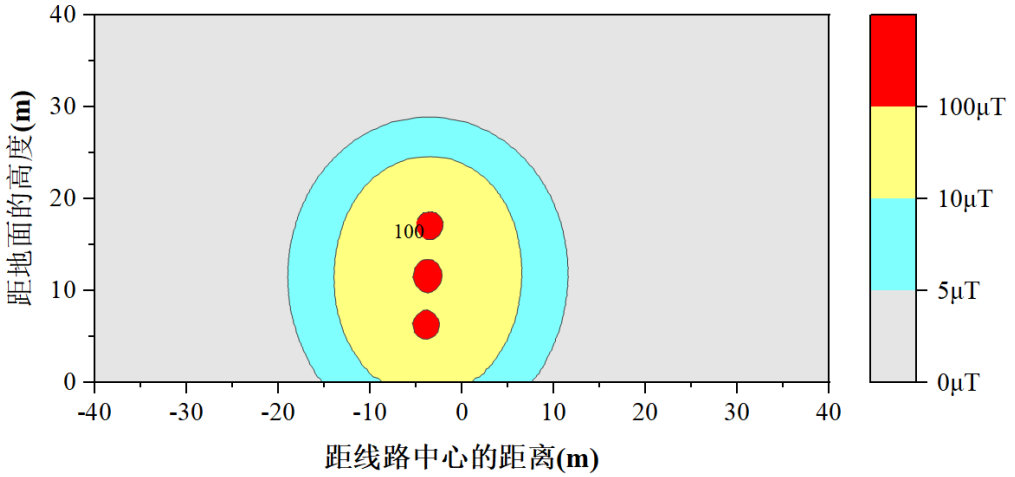


图 3-32 本项目双回线路（1 回备用）导线高度 6m 线路周围工频磁感应强度等值线图

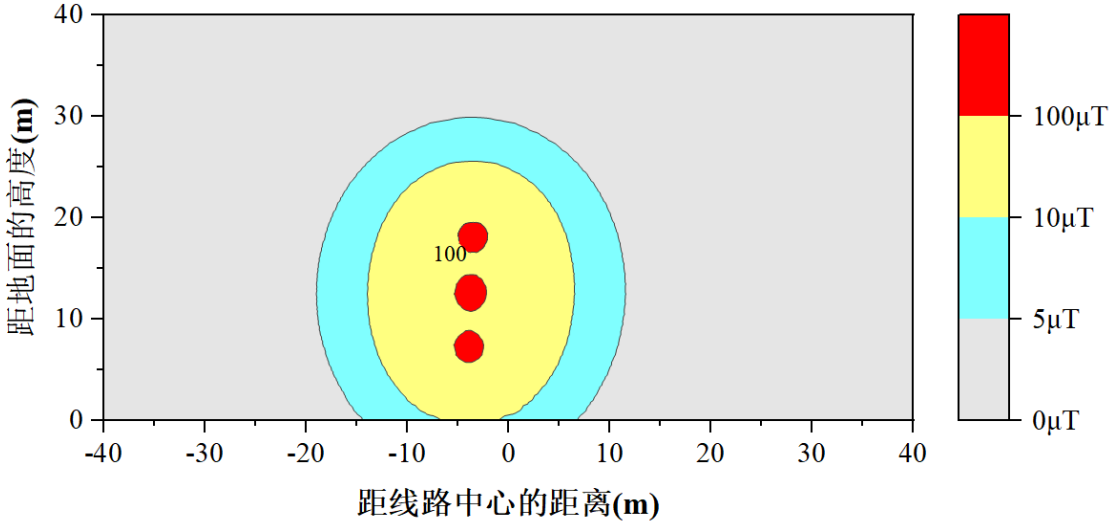


图 3-33 本项目双回线路（1 回备用）导线高度 7m 线路周围工频磁感应强度等值线图

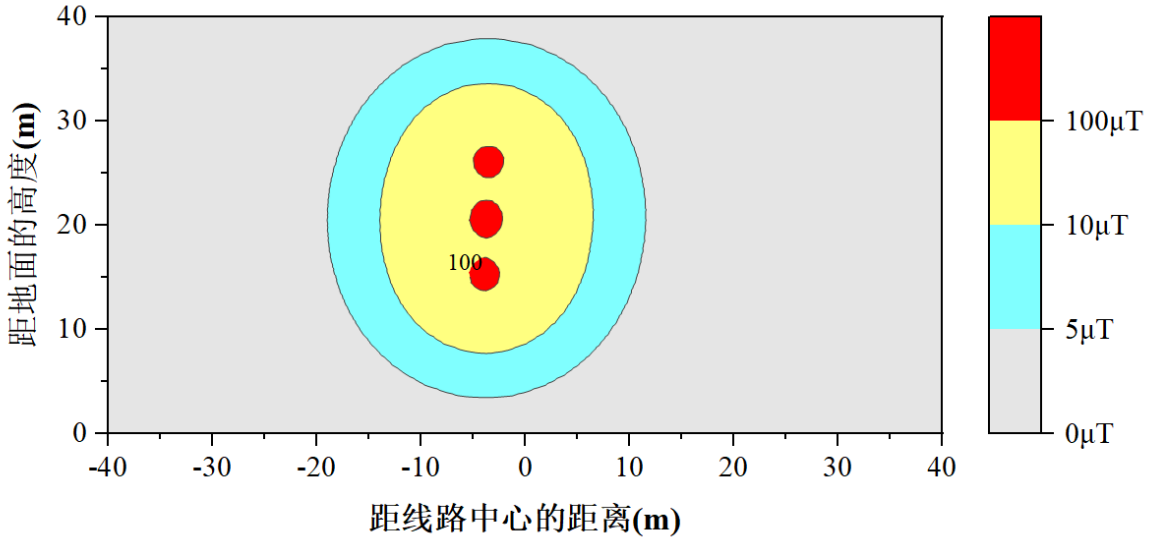


图 3-34 本项目双回线路（1 回备用）导线高度 15m 线路周围工频磁感应强度等值线图

本项目架空线路沿线敏感目标位于同塔双回、同塔双回（1回备用）架空线路段，本次导线高度选取15m进行预测，预测结果详见表3.1-4。

表3.1-4　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[1]

行政区划	敏感目标名称	架设方式	距线路边导线对地投影距离（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）
连江县长龙镇	丘祠村邱储xxx号民房	同塔双回	28	≥15	1.5（1层）	53.5	1.861
连江县长龙镇	丘祠村茶园工具房[1]	同塔双回（1回备用）	9	≥15	1.5（1层）	330.0	3.009
连江县官坂镇	新村路xxx号民房	同塔双回	24	≥15	1.5（1层）	35.0	2.250
					4.5（2层）	55.8	2.484
					8.5（2层顶）	91.3	2.794
	新村路xxx号民房		14	≥15	1.5（1层）	182.9	3.747
					4.5（1层顶）	207.5	4.456

注：[1]110kV同塔双回架空线路敏感目标处的工频电场和工频磁场计算结果取在同相序（电磁环境影响最大）架设条件下距敏感目标最近处计算结果；110kV同塔双回（1回备用）架空线路敏感目标处的工频电场和工频磁场计算结果取距敏感目标最近处较大一侧的计算结果;[2]该处敏感目标测点受附近500kV架空线路影响，工频电场强度现状监测值较大。

理论预测结果显示，单回架空、同塔双回及同塔双回（1回备用）架空线路在导线高度不变时，距离边导线地面投影越远，总体上工频电场强度、工频磁感应强度越低，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。

由表3.3-2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2393.2V/m，出现在距走廊中心线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1806.9V/m，出现在距走廊中心线4m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线路双回路架设段，当采用同相序导线高6m时，地面1.5m高度处的工频电场强度最大值为2982.6V/m，出现在距走廊中心线±3m处；当采用逆相序导线高6m时，地面1.5m高度处的工频电场强度最大值为2271.0V/m，出现在距走廊中心线±4m处，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；当采用同相

序导线高7m、15m时，地面1.5m高度处的工频电场强度最大值分别为2507.7V/m和1017.8V/m，分别出现在距走廊中心线±2m处和走廊中心线正下方；当采用逆相序导线高7m、15m时，地面1.5m高度处的工频电场强度最大值分别为1687.8V/m和372.4V/m，分别出现在距走廊中心线±4m处和距走廊中心线±6m处，均能满足《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本项目110kV线路双回路（1回备用）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2578.6V/m，出现在距走廊中心线-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、15m时，地面1.5m高度处的工频电场强度最大值分别为2017.2V/m和585.3V/m，均出现在距走廊中心线-4m处，均能满足《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。

由表3.3-3预测结果可知：

①对于本项目单回架空线路，当导线高6m、7m时，地面1.5m高度处的工频磁感应强度最大值分别为24.834μT和19.358μT，均出现在走廊中心线正下方，均能满足100μT公众曝露控制限值要求。

②对于本项目双回架空线路，当采用同相序导线高6m、7m和15m时，地面1.5m高度处的工频磁感应强度最大值分别为21.017μT、17.128μT和6.626μT，分别出现在距走廊中心线±5m处、距走廊中心线±5m处和走廊中心线正下方；当采用逆相序导线高6m、7m和15m时，地面1.5m高度处的工频磁感应强度最大值分别为21.964μT、16.890μT和3.354μT，均出现在走廊中心线正下方，均能满足100μT公众曝露控制限值要求。

③本项目110kV线路双回路（1回备用）架设段，当导线高6m、7m和15m时，地面1.5m高度处的工频磁感应强度最大值分别为18.933μT、14.458μT和3.893μT，均出现在距走廊中心线-4m处，均能满足100μT公众曝露控制限值要求。

由表3.1-4预测结果可知，110kV同塔双回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。

3.2 电缆线路工频电场、工频磁场类比监测及评价

3.2.1 110kV 单回电缆线路工频电场、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3.2-1。

表 3.2-1　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	敷设方式一致，类比可行
电缆型号	ZC-YJLW03-64/110-1×630mm^2、ZC-YJLW03-64/110-1×800mm^2	ZC-YJLW03-Z-64/110-1×1000mm^2	类比线路电缆截面积大于本项目，类比可行

从类比情况比较结果看，拟建110kV单回电缆线路和110kVxx线电压等级相同，均为110kV；电缆敷设方式一致，电缆截面积小于类比线路；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）监测点位布设

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。

（3）类比线路监测情况

110kVxx 线类比监测数据来源、监测时间及监测工况等见表 3.2-2，监测结果见表 3.2-3。

表 3.2-2　类比电缆线路监测数据一览表

分类	描述
数据来源	引自《福州长乐阜山 220 千伏变电站 110kV 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（0451）号，江苏核众环境监测技术有限公司，详见附件 8-1
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）
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	/

表 3.2-3　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			工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
1	110kVxx 线单回电缆线路衰减断面（垂直于电缆管廊向东南侧，文鹤路上方）	管廊正上方	5.3	0.142
2		距管廊 0m	4.1	0.127
3		距管廊 1m	4.8	0.117
4		距管廊 2m	3.2	0.112
5		距管廊 3m	3.3	0.096
6		距管廊 4m	3.5	0.085
7		距管廊 5m	3.2	0.081

（3）监测结果分析

类比监测结果表明，110kVxx 线单回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 公众曝露控制限值要求。

根据类比监测结果，类比线路工频磁感应强度监测最大值为 0.142μT，推算到本工程设计输送功率（单回线路载流量 653A）情况下，工频磁感应强度最大约为监测条件下的 12.6 倍，即最大值为 1.783μT。因此，即使是在设计最大输送功率情况下，线路运行时的工频磁场亦能满足相应控制限值要求。

3.2.2 110kV 双回电缆线路工频电场、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110kV双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110kVxxII线/110kVxx线作为类比监测对象。电缆线路类比情况见表3.2-4。

表 3.2-4　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 双回电缆线路	110kVxxII 线/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	双回敷设	双回敷设	敷设方式一致，类比可行
电缆型号	ZC-YJLW03-64/110-1×630mm^2	ZC-YJLW03-Z-64/110-1×630mm^2	电缆截面积一致，类比可行

从类比情况比较结果看，拟建110kV双回电缆线路和110kVxxII线/110kVxx线电压等级相同，均为110kV；电缆敷设方式及电缆截面积一致；且均位于福建省福州市，环

境条件类似;因此本项目拟建110kV双回电缆线路建成投运后,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110kVxxII线/110kVxx线类似。因此,选取福州市110kVxxII线/110kVxx线作为类比线路是可行的。

（2）监测点位布设

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。

（3）类比线路监测情况

110kVxxII 线/110kVxx 线类比监测数据来源、监测时间及监测工况等见表 3.2-5，监测结果见表 3.2-6。

表 3.2-5　类比电缆线路监测数据一览表

分类	描述
数据来源	引自《福州闽侯 xx～xxπ 入 xx 变 110kV 线路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(0373)号，江苏核众环境监测技术有限公司，详见附件 8-2
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）
监测日期	2023 年 6 月 12 日（9:10~17:10）
天气状况	晴，气温 30℃~33℃，相对湿度 68%~71%
监测工况	/

表 3.2-6　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			工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
1	110kVxxII 线/110kVxx 线双回电缆线路衰减断面，垂直于电缆管廊向东北侧	管廊正上方	1.5	0.609
2		距管廊 0m	1.4	0.511
3		距管廊 1m	1.4	0.392
4		距管廊 2m	1.5	0.239
5		距管廊 3m	1.3	0.196
6		距管廊 4m	1.6	0.147
7		距管廊 5m	1.5	0.092

（4）监测结果分析

类比监测结果表明，110kVxxII 线/110kVxx 线电缆线路监测断面测点处工频电场强度为 1.3V/m~1.6V/m，工频磁感应强度为 0.092μT~0.609μT，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 公众曝露控制限值要求。

根据类比监测结果，线路工频磁场监测最大值为 0.609μT，推算到本工程设计输送

功率（双回线路载流量1306A）情况下，工频磁场最大约为监测条件下的7.1倍，即最大值为4.311μT。因此，即使是在设计最大输送功率情况下，线路运行时的工频磁场亦能满足相应控制限值要求。

综上所述，通过以上类比监测可以预测，本项目110kV单回、双回电缆线路建成投运后，线路周围及电磁环境敏感目标处的工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表1公众曝露控制限值要求。

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）架空线路架设尽量提高导线对地高度、同塔多回架设线路优化相序方案、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，确保线路周围及电磁环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足相应的限值要求，并沿线设置警示和防护指示标志：

①110kV 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经过电磁环境敏感目标时，导线的最低对地高度不小于15m。

5 电磁评价结论

（1）项目概况

1）港区～马鼻I、II路开断进官坂变110kV线路工程

线路由现状110kV港马I、II回线路开断形成官坂～马鼻I、II回110kV线路和港区～官坂I、II回110kV线路，新建线路路径总长为5km，其中同塔双回架空线路路径长约4.7km，双回电缆线路路径长约0.3km，分为马鼻侧和港区侧线路：

马鼻侧线路：新建同塔双回架空线路路径长约2.6km。

港区侧线路：路径总长约2.4km，其中，新建同塔双回架空线路路径长约2.1km，新建双回电缆线路路径长约0.3km。

拆除现状110kV港马I、II线#35-#42杆塔8基及相应导线长约3.51km。

架空线路导线型号为 1×JLHA3-335 铝合金绞线，电缆采用 ZC-YJLW03-64/110-1×630mm^{2}型交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套聚乙烯外护套纵向阻水电力电缆。

2）浦口～文山线路开断进官坂变110kV线路工程

线路自110kV浦文I路#13塔大小号侧开断后形成浦口T接官坂～马鼻II回110kV线路和官坂～文山110kV线路，新建线路路径总长为11.08km，其中同塔双回架空线路路径长约7.9km，同塔双回（1回备用）架空线路路径长约2.4km，单回架空线路路径长约0.67km，单回电缆线路路径长约0.11km，分为浦口侧和文山侧线路：

浦口侧线路：路径总长约8.27km，其中，新建同塔双回架空线路路径长约7.9km（与文山侧线路共塔段），新建单回架空线路路径长约0.37km。

文山侧线路：路径总长约10.71km，其中，利用浦口侧线路同塔双回架空线路路径长约7.9km，新建同塔双回架空线路路径长约2.4km（本期1回，备用1回），新建单回架空线路路径长约0.3km，新建单回电缆线路路径长约0.11km。

拆除现状110kV浦文I路#13杆塔及相应导线长约0.16km。

架空线路导线型号为 1×JLHA3-335 铝合金绞线，电缆采用 ZC-YJLW03-64/110-1×630mm^{2}型交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套聚乙烯外护套纵向阻水电力电缆。

3）官坂～可门110kV线路工程

线路由110kV港区～可门II路、港区～官坂II路脱开港区220kV变电站后对接形成，新建单回电缆沟长约0.04km（电缆利旧）。

新建电缆采用 ZC-YJLW03-64/110-1×800mm^{2}型交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套聚乙烯外护套纵向阻水电力电缆。

（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100μT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110kV电缆输电线路建成投运后，电缆线路沿线及电磁环境敏感目标处的工频电场、工频磁场能够满足相关的控制限值；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保持足够的垂直距离，线路周围及沿线电磁环境敏感目标处的工频电场、工频磁场可满足相关的控制限值。

（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）架空线路架设尽量提高导线对地高度、同塔多回架设线路优化相序方案、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，确保线路周围及电磁环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足相应的限值要求，并沿线设置警示和防护指示标志：

①110kV 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经过电磁环境敏感目标时，导线的最低对地高度不小于15m。

（5）电磁专题评价结论

综上所述，福建福州连江官坂220千伏变电站110千伏送出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较小，投入运行后对周围环境的影响符合相应评价标准。

附图 1　福建福州连江官坂 220 千伏变电站 110 千伏送出工程地理位置示意图