

建设项目环境影响报告表

公开本

项 目 名 称：福建福州连江瑞归~清禄 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：

江苏福环环境科技有限公司

编制日期：

2026 年 6 月



目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	11
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	18
四、生态环境影响分析	26
五、主要生态环境保护措施	40
六、生态环境保护措施监督检查清单	46
七、结论	53
电磁环境影响专题评价	54

一、建设项目基本情况

建设项目名称	福建福州连江瑞归~清禄 110 千伏线路工程		
项目代码	XXXXXXXX		
建设单位联系人	xxx	联系方式	xxxx
建设地点	途经福建省福州市连江县东湖镇、敖江镇		
地理坐标	起点（瑞归 220kV 变电站）： 东经 xx 度 xx 分 xx 秒，北纬 xx 度 xx 分 xx 秒		
	终点（官巷 110kV 变电站）： 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）	用地面积：新增永久用地 4620m ² 、临时用地 39730m ² 、拆除原杆塔恢复永久用地 1680m ² 配套线路路径长度：8.99km
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	福州市发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	榕发改审批〔2026〕5 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	xx 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	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		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	根据《国网福建电力关于印发2025年一体化电网前期工作计划、前期费用计划的通知》（闽电发展〔2025〕57号），本项目已纳入国网福建电力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。		

其他符合性分析	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 5 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 4 个，符合性分析详见表 1-1；本项目与福建省、福州市区域总体管控符合性分析详见表 1-2。					
	表 1-1 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-水源涵养生态功能重要区域	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，满足《福建省主体功能区规划》中的相关管理要求，满足空间布局约束的相关要求	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	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
	连江县东浦工业集中区	重点管控单元	空间布局约束	1.禁止引进耗水量排水量大、排放重金属及持久性有机污染物废水的项目。严格控制含重金属、挥发性有机物、酸性废气的排放。 2.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	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。	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	/	/
	连江县东湖山岗工业集中区	重点管控单元	空间布局约束	1.农副食品加工企业与周边污染工业企业、居住用地与工业用地之间应设立一定的缓冲区域。 2.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.落实新增 VOCs 排放总量控制要求。 2.对胶粘剂等有机原辅材料调配和使用等，要采取车间环境负压改造、安装高效集气装置等措施，有机废气收集率达到 70%以上。3.加强食品企业恶臭污染控制，防止恶臭扰民。	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

其他符合性分析			环境风险防控	1.建立健全环境风险防控体系，制定环境风险应急预案，建设事故应急池，成立应急组织机构，防止在处理安全生产事故过程中产生的可能严重污染水体的消防废水、废液直接排入水体。 2.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的相关内容。	符合
			资源开发效率要求	无	/	/
	连江县重点管控单元 1/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。 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，本项目未占用永久基本农田，也不涉及空间布局约束的禁止或严格控制的内容。	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 1-2 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	
其他符合性分析	区域总体管控	产业集聚类重点管控单元	空间布局约束	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影响评价文件。	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.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、搬迁进入规范化工业园区或关闭退出。	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	

其他符合性分析			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。 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	通过查询，本项目生态影响评价范围内涉及敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，拟建架空线路距离生态保护红线最近约 17m，新建杆塔距离生态保护红线最近约 45m，未进入生态保护红线内；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			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。 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	

其他符合性分析			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。 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。	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	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。	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

其他符合性分析				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。		
		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。	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	
		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	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	通过查询，本项目生态影响评价范围内涉及	符合	

其他 符合 性 分 析		红线和一般生态空间	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。	敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，拟建架空线路距离生态保护红线最近约 17m，新建杆塔距离生态保护红线最近约 45m，未进入生态保护红线内。	
		污染物排放管控	无	/	/
		环境风险防控	无	/	/
		资源开发效率要求	无	/	/
	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生态保护红线措施，生态影响评价范围内涉及敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，拟建架空线路距离生态保护红线最近约 17m，新建杆塔距离生态保护红线最近约 45m，未进入生态保护红线内；部分线路穿越饮用水水源保护区二级保护区，未进入一级水源保护区，同时建设单位已开展线路方案唯一性论证，已取得福州市连江生态环境局的路径同意，符合相关要求。	
	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		本项目拟建线路同一走廊内的多回线路，采用同塔双回架设、双回路设计单边架线方式，部分线路采用的单回架设方式，符合相关要求	

其他 符合 性 分 析	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	本项目已避开自然保护区，符合相关要求
	本项目选址选线符合生态保护红线管控要求；本期拟建线路同一走廊内的多回线路，采用同塔双回架设、双回路设计单边架线方式，部分线路采用的单回架设方式，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；拟建输电线路路径选线已取得连江县自然资源和规划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《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中选址选线的相关要求。 本项目与当地城镇发展规划、国土空间规划的符合性 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未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。 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。 本项目与《福建省生态公益林条例》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 1.55km；本项目输电线路路径已取得自然资源和规划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。		

二、建设内容

地理位置	福建福州连江瑞归~清禄 110 千伏线路工程位于福建省福州市连江县，线路途经福州市连江县东湖镇、敖江镇，线路起自己建瑞归 220kV 变电站，止于已建官巷 110kV 变电站。 本项目地理位置示意图见附图 x。
项目组成及规模	2.1 项目由来 目前 110kV 官巷变电站由 220kV 瑞归变电站和 220kV 浦口变电站双电源链式供电接线，110kV 清禄变电站分别由 220kV 浦口变电站 1 回 110kV 出线及瑞归~官巷 110kV 线路的 T 接线供电，且清禄~浦口 110kV 线路位于强风灾害区，供电可靠性相对较差。随着连江县城关供电负荷逐年递增，官巷变电站和清禄变电站的供电负荷也逐年增加，瑞归~官巷 110kV 线路及其 T 接线供电压力增加，供电可靠性较差。 为了提高连江县城关供电可靠性，优化电网接线，增强电网运行灵活性，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瑞归~清禄 110 千伏线路工程是必要的。 2.2 本项目建设内容 建设福建福州连江瑞归~清禄 110kV 线路，线路路径总长约 8.99km。架空线路路径总长为 8.41km，其中新建同塔双回架设线路段路径长约 3.3km、新建双回路杆塔单边架线段路径长约 2.918km、新建单回架空线路段路径长约 1.492km、利用已建 110kV 瑞巷线双回路走廊更换双回架空线路段路径长约 0.4km，利用现有 110kV 瑞雁 II 路（已停运）段路径长约 0.3km；电缆线路路径总长为 0.58km，其中新建单回电缆段路径长约 0.2km、利用已建双回电缆通道敷设单回路电缆段路径长约 0.38km。 本项目瑞归 220kV 变电站电缆终端塔至 A 点段架空线路导线型号为 JL/LB20A-300/25 型铝包钢芯铝绞线，其他段架空线路导线型号为 JL/LB20A-240/30 型铝包钢芯铝绞线；电缆线路电缆型号为 ZC-YJLW03-Z64/110-1×630mm²。 拆除瑞巷#11-2~#25 及瑞禄#2~官巷变构架档总长约 3.41km 的旧线，拆除旧杆塔 14 基；拆除停运的 35kV 琯头线约 0.18km，拆除水泥杆 2 基。 注：根据可研批复，本项目同时开展瑞归 220 千伏变电站 110 千伏保护改造工程、官巷 110 千伏变电站 110 千伏保护改造工程和清禄 110 千伏变电站 110 千伏保护改造工程；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，瑞归 220kV 变电站、官巷 110kV 变电站和清禄 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。

2.3 项目组成及规模

项目组成及建设规模详见表 2-1。

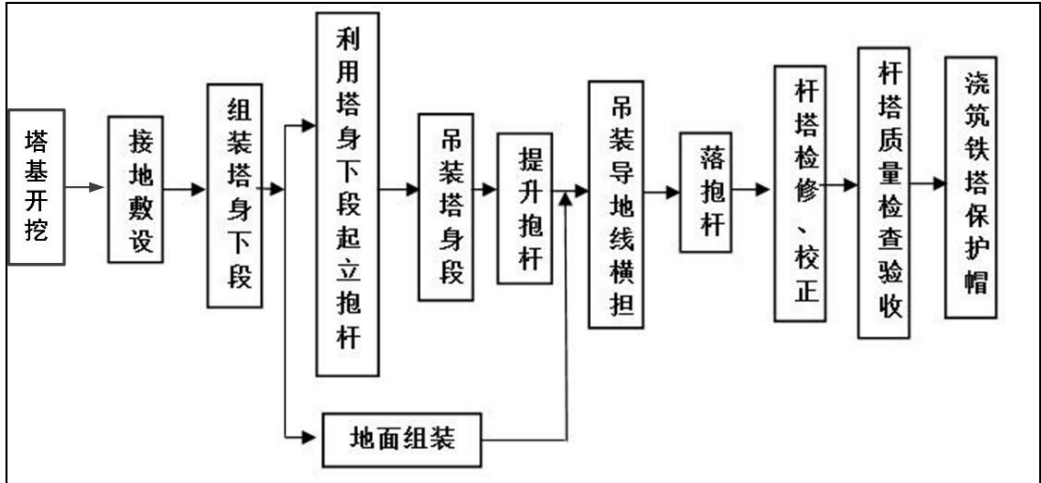
表 2-1 本项目组成及建设规模一览表

项目组成及规模	项目组成		建设规模		
	主体工程	路径长度	路径总长约 8.99km，其中架空线路路径长 8.41m，电缆线路路径长 0.58km		
		架设（敷 设）方式	新建同塔双回架设线路段		路径长约 3.3km
			新建双回路杆塔单边架线段		路径长约 2.918km
			新建单回架空线路段		路径长约 1.492km
			利用已建 110kV 瑞巷线双回 路走廊更换双回架空线路段		路径长约 0.4km
			利用现有 110kV 瑞雁Ⅱ路 （已停运）段		路径长约 0.3km
			新建单回电缆段		路径长约 0.2km
			利用已建双回电缆通道敷设 单回路电缆段		路径长约 0.38km
		导线（电 缆）型 号、参 数、相 序及排 列形 式	瑞归 220kV 变电站电 缆终端塔 至 A 点 段	新建 110kV 架空线路段	导线型号 JL/LB20A-300/25 外径：23.8mm 截面积：333.31mm ² 载流量：630A/相（环温 40℃、线温 80℃） 排列形式及相序： 双回设计单边架线：垂直排列（BCA/…）
				110kV 瑞塘 线/110kV 瑞 雁Ⅱ路	导线型号 JL/LB20A-300/25 外径：23.8mm 截面积：333.31mm ² 载流量：630A/相（环温 40℃、线温 80℃） 排列形式及相序： 同塔双回架设：垂直排列（CBA/CBA）
	其他段架空线路		导线型号： JL/LB20A-240/30 外径：21.6mm 截面积：275.96mm ² 载流量：550A/相（环温 40℃、线温 80℃） 排列形式及相序： 单回架设：三角排列（ABC） 同塔双回架设：垂直排列（BCA/BAC）		
	电缆线路型号及参数		电 缆 型 号： ZC-YJLW03-Z64/110-1 × 630mm ² 单回载流量：669A/相		
	杆塔数量	新立杆塔 34 基，其中，单回路角钢塔 5 基，双回路角钢塔 28 基，双回路钢 管杆 1 基			
	杆塔基础	掏挖式基础（26.5%），挖孔桩基础（64.7%），灌注桩基础（8.8%）			
	电缆敷设 方式	电缆沟和排管			
	拆除 工程	拆除瑞巷#11-2~#25 段导地线路径长约 3.21km，拆除旧杆塔 14 基；拆除瑞 禄#2~官巷变构架档段导地线路径长约 0.2km；拆除停运的 35kV 瑄头线导 地线路径长约 0.18km，拆除水泥杆 2 基			
辅助工程	地线	单回架空线路段：一根采用 JLB40-80 地线，另一根采用 OPGW 光缆， 双回架空线路段：两根地线均为 OPGW 光缆			
环保工程	设置排水沟、植被恢复措施等				
依托工程	本项目线路依托 110kV 瑞雁Ⅱ路（瑞归变~#2 杆塔段）、并利用瑞归~官巷 110kV 线路中 已建双回电缆通道、110kV 瑞巷线#18~#20 段				
临时工程	塔基施工	临时占地面积约 4290m ² ，占地类型主要有其他林地、坑塘水面、裸土地			

项目组成及规模

	区						
	电缆施工区	临时占地面积共约 1020m²，占地类型主要有其他林地					
	牵张、跨越场区	本项目架空线路需临时布置 2 处牵张场，临时占地面积共约 1320m²，占地类型主要为其他林地；布置 24 处跨越场，临时占地面积共约 9600m²；占地类型主要为其他林地					
	机械化施工道路区	机械化施工道路区临时占地面积约 13240m²，占地类型主要为其他林地、坑塘水面、裸土地					
	人抬道路区	人抬道路区临时占地面积约 8800m²，占地类型主要为其他林地					
	拆旧工程	拆除施工临时占地面积约 1460m²，占地类型主要为其他林地					
本项目新建杆塔使用情况详见表 2-2，本期新建杆塔图详见附图 xx~xx。							
表 2-2 本项目杆塔使用情况一览表							
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)	
单回路角钢塔	直线	110-DG11D-ZMC1	27	2	350	550	
		110-DG11D-JC1	24	1	450	700	
		110-DG11D-JC2	27	1	450	700	
		110-DG11D-DJC	27	1	450	700	
双回路角钢塔	直线	110-DG11S-ZC1	27	1	380	550	
			30	2			
		110-DG11S-ZC2	24	1	480	700	
			27	2			
			30	1			
			33	1			
			36	2			
		110-DG11S-ZC3	36	3	650	1000	
		110-DG11S-ZCK	45	1	480	700	
			51	1			
	转角	110-DG11S-JC1	21	1	450	700	
			30	1			
		110-DG11S-JC2	24	1	450	700	
			27	1			
			30	1			
		110-DG11S-JC3	24	2	450	700	
		110-DG11S-JC4	30	1	450	700	
		110-DG11S-DJC	21	1	450	700	
			27	1			
			30	3			
	双回路钢管杆		110-DG11GS-DJ	24	1	250	350
	合计				34	/	
	根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的规定，110kV 架空						

项目组成及规模	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
总平面及现场布置	5	建筑物	2.0	无风情况下，边导线距建筑之间的水平距离
	2.4 线路路径			
	线路起至已建瑞归 220kV 变电站，利用 110kV 瑞雁Ⅱ路/110kV 瑞塘线中已停运的 110kV 瑞雁Ⅱ路至 110kV 瑞雁Ⅱ路#2 杆塔，随后改为电缆下地，采用单回电缆敷设下穿 110kV 浦归线、110kV 瑞丹 I、Ⅱ路、110kV 瑞巷线/瑞乾线后改为架空走线，采用双回路杆塔单边架线方式向东南架线至里厝东北侧后右转，继续向东南架线至大仑顶东南侧，继续右转向西南下穿 220kV 瑞归~浦口线路，至岭顶东侧后左转至 A 点（拟建#16 杆塔），随后改为单回架设，向东南下穿 110kV 瑞乾线，随后向东沿 110kV 瑞乾线南侧架线至 110kV 瑞巷线西侧，右转向东南架线至 110kV 瑞巷线 11-1 杆塔，随后利用 110kV 瑞巷线已建双回电缆通道敷设单回电缆至 110kV 瑞巷线 11-2 杆塔，随后采用新建双回架空线路（与 110kV 瑞巷线同塔）向东南架线至湖坪村东北侧，随后左转向东架线至沈海高速西侧，利用已建 110kV 瑞巷线双回路走廊更换双回架空线路向东南跨越沈海高速，至已建 110kV 瑞巷线#20 杆塔西北侧新建双回杆塔，继续新建双回架空线路至官巷 110kV 变电站南侧，随后 1 回 110kV 瑞巷线向南采用单回架设至原 110kV 瑞禄线#2 杆塔与原 110kV 瑞禄线接通，1 回向北采用双回设计单边架线方式进入官巷 110kV 变电站，形成 110kV 瑞归~官巷线路。 本项目同步拆除瑞巷#11-2~#25 及瑞禄#2~官巷变构架档总长约 3.41km 的旧线，拆除旧杆塔 14 基；拆除停运的 35kV 琯头线约 0.18km，拆除水泥杆 2 基。 本项目线路路径示意图见附图 x，线路接线示意图见附图 x。			
	2.5 现场布置			
	本项目架空线路新建杆塔 34 基，塔基永久占地面积约 4020m²，施工临时用地面积约 4290m²，设有表土堆场、临时沉淀池等，占地类型主要为其他林地、坑塘水面、裸土地；电缆施工区永久占地主要为电缆沟、盘缆沟和电缆终端区，临时占地主要为施工作业带、材料堆场、临时道路等，其中永久占地面积约 600m²，临时占地面积约 1020m²，表土及土			

总平面及现场布置	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，占地类型主要为其他林地；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 2 处牵张场，24 处跨越场，临时占地面积共约 10920m²，占地类型主要为其他林地；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机械化施工道路区及人抬道路，机械化施工道路区临时占地面积约 13240m²，占地类型主要为其他林地、坑塘水面、裸土地；人抬道路区临时占地面积约 8800m²，占地类型主要为其他林地；本项目拆除 110kV 瑞巷#11-2~#25 段 14 基杆塔和 35kV 瑄头线 2 基水泥杆，恢复永久占地面积约 1680m²，拆除施工临时占地面积约 1460m²，占地类型主要为其他林地。
施工方案	2.6 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) 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 1，架线施工流程见图 2。  <pre> graph LR A[塔基开挖] --> B[接地敷设] B --> C[组装塔身下段] C --> D[利用塔身下段起立抱杆] D --> E[吊装塔身段] E --> F[提升抱杆] F --> G[吊装导线横担] G --> H[落抱杆] H --> I[杆塔检修、校正] I --> J[杆塔质量检查验收] J --> K[浇筑铁塔保护帽] C --> L[地面组装] L --> F </pre> 图 1 杆塔组立及接地工程施工流程图

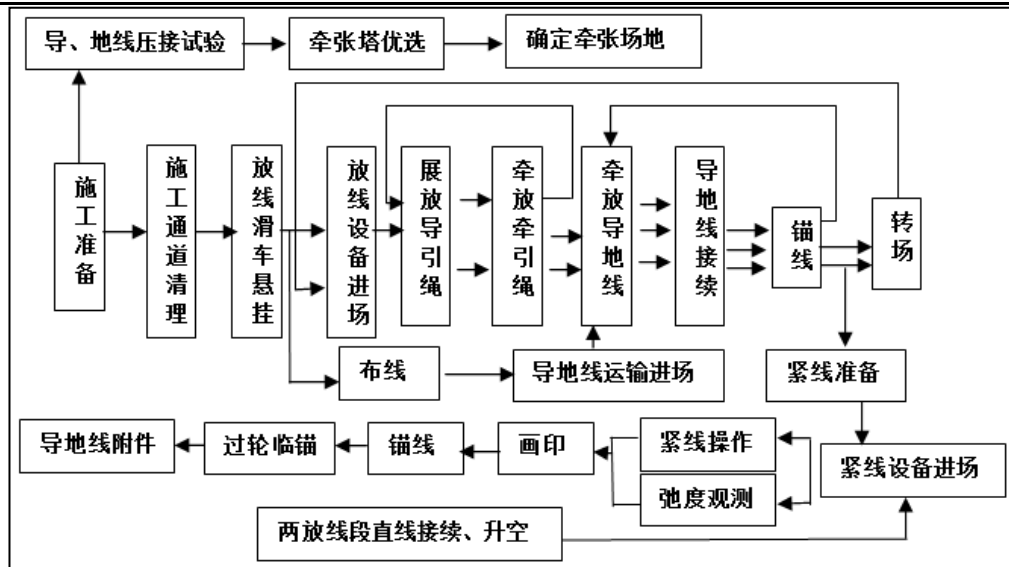


图2 架线施工流程图

(2) 电缆输电线路

①新建电缆沟(井)、排管施工方案: 施工期施工工序主要包括测量放样、电缆沟(井)、排管施工、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。施工采取机械施工和人力开挖结合的方式, 以人力施工为主。表土及土方分别堆放在电缆通道两侧施工临时占地内, 采取苫盖措施, 施工结束时分层回填。

②新建拉管敷设方案: 施工期施工工序主要包括定位放线、管线探测、打导向孔、管道回拖、清场退场等。采用机械与人力相结合的方式, 以施工机械为主。施工结束后, 将多余材料、施工废料、建筑和生活垃圾及时清除运出现场。

③利用段施工方案: 利用已建电缆管道敷设电缆仅包括电缆支架安装、电缆敷设、挂标识牌、线路检查、盖板回填等过程, 无土建施工。电缆敷设完成后进行设备调试。

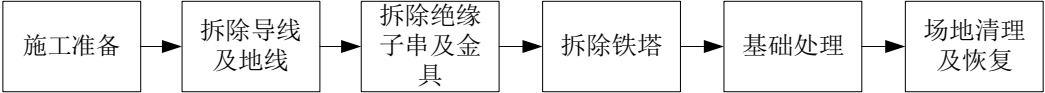
(3) 机械化施工

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。

(4) 拆除线路施工

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。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、张力机能直接运达到位, 地形应平坦, 能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。

施
工
方
案

施 工 方 案	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。 拆除线路及杆塔施工流程见图 3。 <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> 图 3 拆除线路及杆塔施工流程
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 闽东低山丘陵水土保持功能区，生态功能大类为生态功能调节区，生态功能类型为水土保持功能区； 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”； 根据《福州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目位于福州市连江县，属于国土空间总体格局主体功能分区里的“国家级城市化地区”； 根据《连江县国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目所在区域属于“一带一湾双屏多组团”国土空间发展格局中的“中心城区”和“福州现代物流城”。 3.2 土地利用现状及动植物类型 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、耕地等。沿线植被主要有马尾松、杉木、香樟等；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。 本项目线路沿线现状照片详见附图 x。 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 输电线路沿线各测点处的工频电场强度为 0.1V/m~313.4V/m，工频磁感应强度为 0.004μT~0.265μT；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、监测频次 监测因子：噪声。 监测方法：《声环境质量标准》（GB3096-2008）。 监测频次：昼间、夜间各监测一次。 （2）监测点位布设
--------	--

生态环境现状	110kV 架空线路沿线声环境保护目标：在声环境保护目标靠近拟建架空线路侧（部分点位根据地形调整）建筑物外，距墙壁或窗户 1m 处，距地面高度 1.2m 以上处布设噪声监测点位。 （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，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：监测仪器定期检定，并在其证书有效期内使用。每次监测前后均检查仪器，确保了仪器处在正常工作状态。 ②环境条件：监测时环境条件满足仪器使用要求，声环境监测工作在无雨雪、无雷电、风速$<5\text{m/s}$条件下进行。 ③人员要求：监测人员已经业务培训，考核合格。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：制定了检测报告的三级审核制度，有效确保监测数据和结论的准确性和可靠性。 ⑥质量管理体系：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 2026 年 1 月 30 日，昼间：11:00~17:10，夜间：22:00~22:30； 2026 年 2 月 1 日，昼间：10:30~15:00，夜间：22:00~22:20 ②监测天气 2026 年 1 月 30 日， 昼间：阴，温度 $15^{\circ}\text{C}\sim 17^{\circ}\text{C}$，相对湿度 65%~75%，风速 $1.6\text{m/s}\sim 1.8\text{m/s}$ 夜间：阴，温度 $10^{\circ}\text{C}\sim 12^{\circ}\text{C}$，相对湿度 73%~76%，风速 $2.0\text{m/s}\sim 2.3\text{m/s}$ 2026 年 2 月 1 日 昼间：阴，温度 $11^{\circ}\text{C}\sim 12^{\circ}\text{C}$，相对湿度 61%~64%，风速 $1.6\text{m/s}\sim 1.8\text{m/s}$ 夜间：阴，温度 $7^{\circ}\text{C}\sim 9^{\circ}\text{C}$，相对湿度 75%~78%，风速 $2.0\text{m/s}\sim 2.1\text{m/s}$ ③监测仪器 AWA6292 多功能声级计 仪器编号：928472 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
--------	--

生态环境现状

检定单位：南京市计量监督检测院

检定证书编号：第 01847880-002 号

AWA6021A 声校准器

仪器编号：1029165

检定有效期：2025.7.28~2026.7.27

标称声压级：94dB 和 114dB

标称频率：1000Hz

检定单位：江苏省计量科学研究院

检定证书编号：E2025-0076107

(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）
110kV 瑞禄线	2026 年 1 月 30 日	昼间（11:00~17:10）	xxx~xxx	xx~xx
		夜间（22:00~22:30）	xxx~xxx	xx~xx
110kV 瑞塘线	2026 年 2 月 1 日	昼间（10:30~15:00）	xxx~xxx	xx~xx
		夜间（22:00~22:20）	xxx~xxx	xx~xx
110kV 瑞巷线		昼间（10:30~15:00）	xxx~xxx	xx~xx
		夜间（22:00~22:20）	xxx~xxx	xx~xx
110kV 瑞乾线		昼间（10:30~15:00）	xxx~xxx	xx~xx
		夜间（22:00~22:20）	xxx~xxx	xx~xx
110kV 瑞雁线		昼间（10:30~15:00）	xxx~xxx	xx~xx
		夜间（22:00~22:20）	xxx~xxx	xx~xx

(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 3-2 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	夜间	
1	东湖镇牛栏坪村里厝 22-1 号寺庙西北侧外 1m（建筑物距拟建线路西南侧约 6m）	42.8	40.6	GB3096-2008 1 类（55/45dB（A））
2	敖江镇官巷村柯姓看护房北侧外 1m（拟建线路跨越建筑物）	47.7	40.8	GB3096-2008 3 类（65/55dB（A））
3	敖江镇官巷村魏姓民房东北侧外 1m（拟建线路跨越建筑物）	49.4	45.3	

本项目拟建 110kV 架空线路声环境保护目标测点处的昼间噪声为 42.8dB(A)~49.4dB(A)，夜间噪声为 40.6dB(A)~45.3dB(A)，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求。

	3.4 大气环境质量现状 根据《2025 年福州市环境状况公报》，2025 年，福州市环境空气质量优良天数比例 97.5%，空气质量综合指数 2.385，空气质量在全国 168 个重点城市排名第三，首次进入全国重点城市前三。按照环境空气质量综合指数评价，2025 年县（市）区环境空气质量最好的是永泰县，综合指数为 1.87；各县（市）区优良天数比例介于 97.8%至 99.7%之间。其中闽侯县、福清市优良天数比例最高，均为 99.7%。 3.5 水环境质量现状 根据《2025 年福州市环境状况公报》，2025 年，福州市主要流域总体水质状况为优。主要流域和小流域国省控断面优良水质比例、县级及以上集中式饮用水水源地达标率均保持 100%，闽江流域福州段国控断面水质首次实现全域优质水；近岸海域国控点位优良水质面积比例为 97.9%，达到监测以来最好水平。福州市 5 个市级集中式饮用水水源地水质达标率均为 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破坏问题	3.6 原有项目环保手续履行情况 本项目利用的 110kV 瑞雁 II 路、110kV 瑞巷线均于“220kV 瑞归（山岗）变接入 110kV 配套送出工程”中建设，该工程于 2013 年 12 月 21 日取得了原福州市环境保护局的审批意见；2019 年对该项目进行了验收，并于 2019 年 9 月 25 日由国网福建省电力有限公司出具《国网福州供电公司关于印发福州亭江 110 千伏变电站二期扩建等 4 项工程竣工环境保护验收意见的通知》（榕电发展〔2019〕325 号）。 3.7 是否存在原有环境污染和生态破坏问题 根据前期工程环评以及竣工环境保护验收意见，本项目利用线路段不存在原有环境污染和生态破坏问题。 根据本项目环评阶段调查及现状监测结果，新建线路段电磁环境及声环境均符合相应标准要求，沿线生态良好，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），本项目评价范围内涉及的生态保护目标有敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线、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。

本项目涉及生态保护目标情况详见表 3-3。

表 3-3 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	附图
1	敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	连江县	国家级	连江县自然资源局	2022 年 10 月 14 日,《自然资源部办公厅关于北京等省(区、市)启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》(自然资办函〔2022〕2207 号)	本项目拟建 110kV 架空线路临近敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线,架空线路距离生态保护红线最近约 17m,新建杆塔距离生态保护红线约 45m	xx
2	省级三级生态公益林	连江县	省级三级	连江县林业局	2020 年 2 月 12 日,《福建省生态公益林区划界定和调整办法》(闽林〔2020〕1 号)	本项目拟建架空线路穿越省级三级生态公益林累计路径长度约 1.55km,在公益林内立塔 8 基	xx

3.9 水环境保护目标

本项目拟建 110kV 架空线路穿越东湖水厂水源保护区,本项目涉及水环境保护目标相关情况详见表 3-4。

表 3-4 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(审批)部门	审批情况	保护范围	与本项目相对位置关系	xx
1	东湖水厂水源保护区	连江县东湖镇	乡镇级	连江县人民政府	《连江县人民政府关于同意浦口镇等 12 个乡镇供水千人以上农村集中式饮用水水源保护区划分的批复》(连政综〔2018〕202 号)	一级保护区范围:龙溪水库正常水位 49.83 米以下全部水域及其沿岸外延 200 米范围 二级保护区范围:龙溪水库的整个汇水流域(一级保护区范围除外)。	穿越东湖水厂水源保护区二级保护区,立塔 8 基,穿越段累计长度约 1.51km,距离一级水源保护区最近约 0.02km,距离取水口最近约 0.195km	xx

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 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,本项目拟建 110kV 输电线路评价范围内电磁环境敏感目标详见表 3-5。

生态环境保护目标

表 3-5 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（数） 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/ 电缆管廊 两侧的最 近水平距 离	线路导 线高度 [1]/m		规模	功能	
1	连江县东湖镇	同塔双 回架设 （利用 已建 110kV 瑞雁Ⅱ 路）	祠台村下澳路 183-1 号明台家 庭农场	东南侧	约 7m	24	E、B	1 处农场，1 层尖/坡 顶，高度约 3-4m	种植	
			普洛斯连江物流 园 A-5 号仓库	西北侧	约 30m			1 处仓库，1 层尖顶， 高度约 15m	仓储	
2		新建单 回电缆 线路	祠台村仓库	西南侧	约 4m	/	E、B	1 处仓库，1 层平顶， 高度约 3.5m	仓储	
3		双回路 杆塔单 边架线	牛栏坪村里厝 22-1 号寺庙	西南侧	约 6m	≥7	E、B	1 间寺庙，1 层尖顶， 高度约 6m	祭祀	
			牛栏坪村里厝 26 号民房	西南侧	约 24m	≥7	E、B	1 户民房，1-2 层尖 顶，高度约 4-8m	居住	
4		利用已 建双回 电缆通 道敷设 110kV 单回电 缆线路	福建博业建设集 团有限公司罗湖 御景住宅开发项 目部	西南侧	约 5m	/	E、B	1 处项目部，2 层尖 顶，高度约 7m	施工 项目 部	
5		新建同 塔双回 架设	东塘村张姓养殖 场	跨越	跨越	≥8	E、B	1 处养殖场，1 层尖 顶，高度约 3m	养殖	
湖坪村孙姓养猪 场			南侧	约 4m	≥7	E、B	1 处养殖场，1 层尖 顶，高度约 3m	养殖		
7		新建同 塔双回 架设	官巷村养殖场	北侧	约 3m	≥9	E、B	1 处养殖场，1 层尖/ 平顶，高度约 3-4m	养殖	
				公元管道仓库	南侧	约 4m	≥9	E、B	1 处仓库，1 层尖顶， 高度约 5m	仓储
			官巷村林姓水泥 仓库	跨越	跨越	≥9	E、B	1 户民房，1 层尖顶， 高度约 3-4m	仓储	
				单回架 设						
			双回路 杆塔单 边架线	官巷村柯姓看护 房	跨越	跨越	≥7	E、B	1 间看护房，1 层坡 顶，高度约 2m	居住
					北侧	约 3m	≥9			
			单回 架设	官巷村魏姓民房	跨越	跨越	≥9	E、B	1 户民房，1 层尖顶， 高度约 4m	居住

注：[1]导线高度依据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》中规定的导线经过居民区时对地高度≥7m，跨越环境敏感目标建筑物时，导线与建筑物之间的最小垂直距离不小于 5m；利用同塔双回架设（利用已建 110kV 瑞雁Ⅱ路）架空线路为现状实际线高。

[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 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), 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 3-6。

表 3-6 本项目 110kV 架空线路评价范围内声环境保护目标

序号	行政区划	架设方式	声环境保护目标名称	声环境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	连江县东湖镇	双回路杆塔单边架线	牛栏坪村里厝 22-1 号寺庙	西南侧	约 6m	≥ 7	1 类	1 间寺庙, 1 层尖顶, 高度约 6m
			牛栏坪村里厝 26 号民房	西南侧	约 24m	≥ 7	1 类	1 户民房, 1-2 层尖顶, 高度约 4-8m
2	连江县敖江镇	双回路杆塔单边架线	官巷村柯姓看护房	跨越	跨越	≥ 7	3 类	1 间看护房, 1 层坡顶, 高度约 2m
		新建同塔双回路架设		北侧	约 3m	≥ 9		
		单回路架设	官巷村魏姓民房	跨越	跨越	≥ 9	3 类	1 户民房, 1 层尖顶, 高度约 4m

注: [1]导线高度依据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》中规定的导线经过居民区时对地高度 $\geq 7\text{m}$, 跨越电磁环境敏感目标建筑物时, 导线与建筑物之间的最小垂直距离不小于 5m。

[2]1 类表示执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准要求, 3 类表示执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 3 类标准要求。

生态环境保护目标

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 根据《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），本项目拟建架空线路部分线路段位于连江县建成区，位于连江县建成区段执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准；其余未在建成区段的线路，根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）、《声环境质量标准》（GB3096-2008），经过村庄区域时，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），经过居住、商业、工业混杂区域时，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）；途经连江经济开发区范围和以工业生产、仓储物流为主要功能区域时，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准：昼间限值为 65dB（A），夜间限值为 55dB（A）；跨越沈海高度交通干线两侧时，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）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《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）：昼间限值为 70dB(A)、夜间限值为 55dB(A)。夜间场界噪声最大声级超过夜间限值的幅度不得高于 15dB（A）。 3.13.2 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 3-7。 <table><tr><th colspan="4">表 3-7 大气污染物排放标准</th></tr><tr><th>污染物</th><th>单位</th><th colspan="2">无组织排放监控浓度限值</th></tr><tr><td>颗粒物（其他）</td><td>mg/m³</td><td>周界外浓度最高点</td><td>1.0</td></tr></table>	表 3-7 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		颗粒物（其他）	mg/m ³	周界外浓度最高点	1.0	
	表 3-7 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											
	颗粒物（其他）	mg/m ³	周界外浓度最高点	1.0										
	其他	无												

四、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、水土流失以及对生态保护目标的影响。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。

本项目架空线路共新建杆塔 34 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 4020m²，临时占地面积约 4290m²，占地类型主要有其他林地、坑塘水面、裸土地；电缆施工区永久占地主要为电缆沟、盘缆沟和电缆终端区，临时占地主要为施工作业带、材料堆场、临时道路等，其中永久占地面积约 600m²，临时占地面积约 1020m²，占地类型主要有其他林地。

本项目架空线路需临时布置 2 处牵张场，临时占地面积共约 1320m²，占地类型主要为其他林地；布置 24 处跨越场，临时占地面积共约 9600m²；占地类型主要为其他林地。

机械化施工道路区临时占地面积约 13240m²，占地类型主要为其他林地、坑塘水面、裸土地；人抬道路区临时占地面积约 8800m²，占地类型主要为其他林地。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，尽可能恢复原状地貌。

施工期生态环境影响分析

本项目拆除 110kV 瑞巷#11-2~#25 段 14 基杆塔和 35kV 琯头线 2 基水泥杆，恢复永久占地面积约 1680m²，拆除施工临时占地面积约 1460m²，占地类型主要为其他林地。

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	其他林地	坑塘水面	裸土地
塔基施工区	4020	4290	6970	1260	80
电缆施工区	600	1020	1620	/	/
牵张、跨越场区	/	10920	10920	/	/
机械化施工道路区	/	13240	12090	1090	60
人抬道路区	/	8800	8800	/	/
拆旧工程区	-1680	1460	1140	/	2000
合计	新增永久 4620 拆除恢复永久 1680	39730	41540	2350	2140

(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，本项目土石方挖填总量为 14588m³（其中表土剥离 3843m³），总填方量 16192m³（其中表土回覆 3843m³），借方 6235m³，余方 4631m³，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

对敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线的影响分析：本项目架空线路仅评价范围内涉及敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，未进入生态保护红线内，施工期通过加强施工管理，禁止进入生态保护红线范围内，禁止在生态保护红线范围内设置施工营地、牵张场、弃土弃渣点等，禁止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等，本项目的建设对生态保护红线基本无影响。

对省级三级生态公益林的影响分析：本项目在设计阶段因地制宜选用合适的铁塔和基础；项目开工建设前，将依法履行相关林地使用手续，并严格按照批准范围进行施工及林木砍伐，施工期加强施工管理，禁止在生态公益林范围内设置施工营地、弃土弃渣点等，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等；同时在施工结束后做好植

施工期生态环境影响分析

被恢复措施；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，能够满足《福建省生态公益林条例》的要求。

4.2.2 声环境影响分析

输变电工程施工噪声预测计算模式

a) 噪声传播衰减公式： $L_p(r)=L_w-A_{div}-A_{bar}$

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

L_w ——由点声源产生的声功率级（A 计权或倍频带），dB；

A_{div} ——几何发散引起的衰减，dB；

A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减，dB。

b) 无指向性点声源几何发散衰减的基本公式：

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

式中： $L_p(r)$ ——为距施工设备 r（m）处的声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——为距施工设备 r_0 （m）处的声压级，dB。

c) 噪声预测值（ L_{eq} ）计算公式：

$$L_{eq}=10\lg(10^{0.1L_{eqg}}+10^{0.1L_{eqb}})$$

式中： L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

L_{eqb} ——预测点的背景噪声值，dB。

根据施工机械使用情况，根据主要施工机械噪声作为声源参数，计算出施工场界噪声排放值及声环境保护目标噪声预测值。

（1）施工期主要声源描述

输电线路施工主要包括塔基、架线施工、电缆施工等，主要噪声源为基础施工时的混凝土输送泵、混凝土振捣器、重型运输车、液压挖掘机及螺旋钻孔机等。

表 4-2 主要施工机械噪声声源及场界噪声限值 单位：dB(A)

设备名称	距设备距离（m）	声压级	《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）	
			昼间	夜间
混凝土输送泵	5	95	70	55
混凝土振捣器	5	88	70	55
重型运输车	5	90	70	55
液压挖掘机	5	90	70	55
螺旋钻孔机	5	92	70	55
起重机	5	80	70	55
牵引机	5	91	70	55
张力机	5	91	70	55
机动绞磨机	5	71	70	55

备注：施工机械噪声声源数据参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），螺旋钻孔机的声压级参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）中风镐的声压级。

施工期生态环境影响分析

根据施工使用情况，利用表 4-2 中主要施工机械噪声作为声源参数，计算出不同距离处施工噪声排放值。

(2) 预测分析

①施工场界预测

表 4-3 本工程主要施工机械作业噪声预测值 单位：dB(A)

施工阶段	机械种类	距施工机械距离（m）								
		10	20	30	40	50	60	100	200	300
基础施工阶段	混凝土输送泵	89.0	83.0	79.4	76.9	75.0	73.4	69.0	63.0	59.4
	混凝土振捣器	82.0	76.0	72.4	69.9	68.0	66.4	62.0	56.0	52.4
	重型运输车	84.0	78.0	74.4	71.9	70.0	68.4	64.0	58.0	54.4
	液压挖掘机	84.0	78.0	74.4	71.9	70.0	68.4	64.0	58.0	54.4
	螺旋钻孔机	86.0	80.0	76.4	73.9	72.0	70.4	66.0	60.0	56.4
组塔阶段	起重机	74.0	68.0	64.4	61.9	60.0	58.4	54.0	48.0	44.4
架线阶段	牵引机	85.0	79.0	75.4	72.9	71.0	69.4	65.0	59.0	55.4
	张力机	85.0	79.0	75.4	72.9	71.0	69.4	65.0	59.0	55.4
	机动绞磨机	65.0	59.0	55.4	52.9	51.0	49.4	45.0	39.0	35.4

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，在高噪声设备周围设置硬质围挡等措施，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声环境保护目标预测

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。噪声预测结果见表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]	采取降噪措施前贡献值 (dB(A))	噪声背景值 (dB(A)) [2]	拟采取的措施	综合降噪量 (dB(A))	采取降噪措施后噪声预测值 (dB(A))	评价标准 (dB(A))
连江县东湖镇牛栏坪村里厝 22-1 号寺庙西北侧	约 120	68.4	42.8	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	45.6	55
连江县敖江镇官巷村柯姓看护房东南侧	约 10m	90.0	47.7		26	64.0	65
连江县敖江镇官巷村魏姓民房西北侧	约 40m	78.0	49.4		26	54.1	65

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。

4.2.3 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。

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；

施工期生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	⑥塔基基础浇筑尽量采用商砼；确需在施工现场搅拌混凝土和砂浆的，应当按照相关规定执行并履行备案手续； ⑦施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废物就地焚烧； ⑧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。 ⑨选用性能优良的施工机械和运输车辆，确保设备机械设备和车辆尾气排放符合相关标准要求。 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 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。 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，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。 本项目拟建 110kV 架空线路穿越东湖水厂水源保护区二级保护区，立塔 8 基，穿越段累计长度约 1.51km，距离一级水源保护区最近约 0.02km，距离取水口最近约 0.195km；施工期通过加强施工管理，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东湖水厂水源保护区；本项目在认真落实生态环境保护措施后，对水环境影响较小，对饮用水水源保护区的影响较小，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 固体废物影响分析 施工期的固体废物主要包括建筑垃圾、施工人员的生活垃圾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。 施工过程中的建筑垃圾和生活垃圾分类收集堆放；挖填方尽量做到土石方平衡，本项目余方 4631m³，余方将运至政府指定地点；拆除的杆塔及导线由建设单位回收处置，不随意丢弃。 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 地下电缆线路不进行声环境影响评价。 (3) 生态 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,对项目周边的生态保护目标及动、植物基本无影响,生态影响较小。 (4) 水环境 输电线路运行期无废污水产生。 (5) 固体废物 输电线路运行期无固体废物产生。 (6) 环境风险 输电线路运行期无环境风险。 4.4 运营期生态环境影响分析 4.4.1 电磁环境影响分析 福建福州连江瑞归~清禄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较小,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 同塔双回架设、110kV 双回设计单边架线和 110kV 单回架设。按照类似本项目的建设规模、电压等级、导线类型、架线型式等条件,选择已运行的扬州 110kVxxII812/xx7F5 线、宿迁 110kVxx7H07 线和阜阳 110kVxx881 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 4-5 所示。
-------------	---

表 4-5 类比线路与本项目线路可比性分析一览表

运营期生态环境影响分析	新建同塔双回架空线路段			
	类型	本项目线路	110kVxxII812/xx7F5 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	JL/LB20A-240/30	LGJ-185/30	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
	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	根据设计规范，架空线路经过耕地、园地、道路等场所时，导线对地高度 $\geq 6\text{m}$ ，临近或跨越建筑物时，导线对地高需分别 $\geq 7\text{m}$ 、 9m	10m	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	110kVxx7H07 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	情形 1: JL/LB20A-300/25 情形 2: JL/LB20A-240/30	1×JL3/G1A-300/25	线路导线等效截面积相似，具有可比性
	架线型式	双回设计单边架线	双回设计单边架线	导线排列方式相同，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 $\geq 6\text{m}$ ，临近建筑物时，导线对地高需 $\geq 7\text{m}$	15m	本项目线路建设时会适当抬高导线对地高度，建成投运后，导线对地高度与类比线路相近，具有可比性
	新建单回架空线路			
	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	JL/LB20A-240/30	LGJ-300/25	导线截面积相似，具有可比性
	架线型式	单回架设	单回架设	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 $\geq 6\text{m}$ ，临近或跨越建筑物时，导线对地高需分别 $\geq 7\text{m}$ 、 9m	测点处导线对地高度 8m	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为 JL/LB20A-240/30 型铝包钢芯铝绞线，选取扬州 110kVxxII812/xx7F5 线作为类比线路，其导线型号为 LGJ-185/30 钢芯铝绞线，电压等级亦为 110kV，同塔双回架设，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，因此理论上扬州 110kVxxII812/xx7F5 线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。

本项目中 110kV 双设单挂线路采用的导线型号有 2 种，分别为 JL/LB20A-300/25、JL/LB20A-240/30。选取宿迁 110kVxx7H07 线作为类比线路，其导线型号为 LGJ-300/25，电压等级亦为 110kV，双回设计单边架线，导线截面积相似，类比线路导线对地高度与本项目线路建成后的实际导线高度相近，对周围的声环境影响相似，因此理论上宿迁 110kVxx7H07 线产生的可听噪声与本项目中 110kV 双回设计单边架线产生的噪声相似，类比具有可行性。

本项目中 110kV 单回架空线路采用的导线型号为 JL/LB20A-240/30 型钢芯铝绞线。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，导线对地高度相近，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 4-6。

表 4-6 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
110kVxxII812/xx7F5 线	AWA6228+ 多功能声级计 (XGJC-J024)	测量范围： 28dB(A)~133dB(A)	江苏省计量科学研究院	检定证书编号 E2020-0076323 检定有效期 2020.8.26~2021.8.25
	AWA6223 声校准器 (XGJC-J013)	/	江苏省计量科学研究院	检定证书编号 E2020-0076329 检定有效期 2020.8.29~2021.8.28
110kVxx7H07 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
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

④监测条件及数据来源

表 4-7 类比监测条件一览表

线路名称	项目	备注
110kVxxII812/xx7F5 线	数据来源	引用《扬州 110kVxxII812 线#17~#18 塔/110kVxx7F5 线#47~#48 塔噪声断面现状检测》，苏兴检（综）字第（2020-0035）号，江苏兴光环境检测咨询有限公司，2020 年 12 月编制
	监测时间	2020 年 12 月 26 日
	气象条件	昼间：阴，温度 10.3℃~10.5℃，风速 0.8m/s~1.2m/s 夜间：阴，温度 7.4℃~7.5℃，风速 1.1m/s~1.6m/s
	监测工况	110kVxxII812 线：U=xxxkV~xxxkV，I=xxA~xxA 110kVxx7F5 线：U=1xxxkV~1xxxkV，I=xxA~1xxA
110kVxx7H07 线	数据来源	引用《宿迁 110kVxx7H07 线等 2 项线路工程周围声环境现状检测》，（2020）苏核环监（综）字第（0488）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 13 日
	气象条件	多云，温度：19℃~28℃，相对湿度 57%~71%，风速：1.3m/s~2.1m/s
	监测工况	110kVxx7H07 线：U=xxxkV~xxxkV，I=xxA~xxA
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，
	监测时间	2021 年 6 月 25 日
	气象条件	阴，温度（25~33）℃，风速（1.0~1.2）m/s
	监测工况	110kVxx881 线：电压（xxx~xxx）kV，电流（xx~xx）A

⑤类比监测结果分析

扬州 110kVxxII812 线/110kVxx7F5 线噪声监测结果见表 4-8；宿迁 110kVxx7H07 线噪声监测结果见表 4-9；阜阳 110kVxx881 线噪声监测结果表 4-10。

表 4-8 扬州 110kVxxII812 线/110kVxx7F5 线噪声监测结果

测点序号	测点位置	昼间噪声（LeqdB(A)）	夜间噪声（LeqdB(A)）
1	扬州 110kVxxII812 线 #17~#18 塔 /110kVxx7F5 线 #47~#48 塔间线路弧 垂最低位置横截面 上，距杆塔中央连线 对地投影（线高约 10m）	0m	41
2		5m	42
3		10m	40
4		15m	42
5		20m	41
6		25m	40
7		30m	40
8		35m	40

由表4-8可知，运行状态下扬州110kVxxII812线#17~#18塔/110kVxx7F5线#47~#48塔间线路监测断面测点处昼间噪声为40dB(A)~42dB(A)，夜间噪声为37dB(A)~39dB(A)；昼夜间噪声测值较小且趋于稳定，由此可见，110kVxxII812/xx7F5线运行时对周围声环境影响较小。

表 4-9 宿迁 110kVxx7H07 线噪声监测结果

测点序号	测点位置	昼间噪声 (LeqdB(A))	夜间噪声 (LeqdB(A))
1	110kVxx7H07 线 #3~#4 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 15m)	0m	42.6
2		5m	42.5
3		10m	42.5
4		15m	42.6
5		20m	42.4
6		25m	42.3
7		30m	42.4
8		35m	42.3
9		40m	42.4
10		45m	42.1
11		50m	42.1

由表4-9可知,运行状态下宿迁110kVxx7H07线#3~#4塔间线路监测断面测点处昼间噪声为42.1dB(A)~42.6dB(A),夜间噪声为40.0dB(A)~40.5dB(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。

表 4-10 阜阳 110kVxx881 线噪声监测结果

测点序号	测点位置	昼间噪声 (LeqdB(A))	夜间噪声 (LeqdB(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
2		5m	45.0
3		10m	45.1
4		15m	45.0
5		20m	45.0
6		25m	45.2
7		30m	45.0
8		35m	44.6
9		40m	44.7
10		100m	44.5

注:本项目监测断面受地形限制,中相导线对地投影外40m~50m无法布设监测点位,同时,本次在中相导线对地投影外100m布设点位监测噪声背景值。

由表4-10可知,运行状态下110kVxx881线#42-#43塔间线路监测断面各测点处昼间噪声监测结果为44.6dB(A)~45.4dB(A),夜间噪声监测结果为39.4 dB(A)~40.2dB(A),所有测点处的昼、夜间监测值与100m处背景值处于同一水平;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。

通过以上类比监测结果分析可知,110kV同塔双回线路、110kV双回设计单边架线和110kV单回架空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

运营期生态环境影响分析

运营期生态环境影响分析	双设单挂线路和单回架空线路沿线声环境主要受背景噪声影响。 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双回设计单边架线和110kV单回架空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标处声环境能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。 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 地下电缆线路不进行声环境影响评价。 4.4.3 生态影响分析 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。 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。 4.4.4 地表水环境影响分析 输电线路运行期间无废水产生，对沿线环境无影响。 4.4.5 固废影响分析 输电线路运行期间不产生固废。
-------------	---

选址选线环境合理性分析	4.5 选址选线环境合理性分析 4.5.1 福建福州连江瑞归~清禄110千伏线路工程 福建福州连江瑞归~清禄110千伏线路工程途经福建省福州市连江县东湖镇和敖江镇，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。根据现场调查及资料分析，本项目拟建110kV架空线路临近敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线、穿越东湖水厂水源保护区二级保护区、穿越省级三级生态公益林。 （1）关于东湖水厂水源保护区不可避让性分析 根据《福建福州连江瑞归~清禄 110 千伏线路工程穿越饮用水水源保护区唯一性论证报告》可知，本项目瑞归~清禄 110kV 线路起于瑞归 220kV 变电站，止于清禄 110kV 变电站。线路出线后，受周边工业区已有建筑及已有架空线路限制，利用既有 110kV 瑞雁 II 路通道向东南方向走线。受东湖水厂水源保护区四周密集的既有线路、生态保护红线及大仑顶地形制约，无其他可绕行路径。因此，线路无法避让东湖水厂水源保护区，需利用二级保护区内现有走廊进行架线，已避让一级保护区，但仍不可避免地穿越二级保护区，并在二级保护区陆域范围内立塔。在严格落实水源保护相关环保措施的前提下，本项目建设对东湖水厂水源保护区的影响较小。本项目推荐路径方案已取得福州市连江生态环境局的盖章同意。 （2）关于穿越生态公益林不可避让性分析 本项目架空输电线路沿线分布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；本期拟建线路同一走廊内的多回线路，采用同塔双回架设、双回路设计单边架线方式，部分线路采用的单回架设方式，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；拟建输电线路路径选线已取得连江县自然资源和规划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《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中选址选线的相关要求。 综上，本项目的建设具有环境合理性。
-------------	--

4.5.2 本项目选址选线各部门协议一览表

表 4-11 本项目选址选线各部门协议一览表

序号	单位	协议内容	备注
1	连江县自然资源和规划局	1.原则同意该项目线路工程路径。 2.项目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。 3.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。 4.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、灾害、安全等相关部门应取得相关部门的批复同意。	本项目未占用永久基本农田保护区、生态保护红线、河道蓝线,并遵守节约集约用地原则和严格执行相关法律法规,在开工前取得相关部门的批复同意
2	连江县东湖镇人民政府	线路开工前应取得相关手续,避让民房、厂房等建筑物,并做好与塔位所在村庄的沟通,做好青赔工作。	建设单位将按照意见执行
3	连江县敖江镇人民政府	同意你提供的最后一版路径,由官巷变经西至岱云界后出我镇界	/
4	连江县水利局	无	/
5	连江县交通运输局	经核查,瑞归一清禄 110 千伏线路工程路径与规划的港城大道祠台至岱云段 K21+300-K22+600 存在交叉情况。为避免后续建设冲突,请贵公司结合随函转去的港城大道祠台至岱云段线位图等相关资料,对上述 110 千伏线路工程路径进行优化调整,为港城大道祠台至岱云段留足建设空间,避免后期迁改	经与道路设计单位核实,规划路在官巷变附近从两塔之间下穿本工程线路。交跨距离满足道路及电力相关规范的要求。
6	连江县文化体育和旅游局	该项目工程路径经核查对比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	建设单位将按照意见执行
7	福州市连江生态环境局	经审核,线路工程涉及连江县饮用水水源地保护区(东湖水厂)。为保护饮用水水源地保护区安全,建设项目选址选线应遵循避让水源保护区的原则,保护区内不得建设排放污染物的项目。对于确实无法避让的,应以环境影响最小和环境风险最低为原则,应加强施工期的环境管理,配套建设相应的风险防范措施,将环境影响和环境风险降到最低。项目环境可行性与具体环保措施要求以环境影响评价报告及生态环境部门批复意见为准。	建设单位将按照意见执行

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。

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) 加强管理人员和施工人员环保教育，提高生态保护意识； (2) 严格控制施工临时用地范围，优先利用现有道路运输设备、材料； (3) 开挖作业采取分层开挖、分层堆放、分层回填方式，做好表土剥离与分类存放； (4) 合理安排施工工期，避开雨天进行土建施工； (5) 选择合理区域堆放土石方，临时堆放区域加盖苫布； (6) 施工结束后及时清理现场，对塔基施工临时用地等恢复原有土地使用功能； (7) 使用带油料的机械器具时，定期检查设备，防止油料跑、冒、滴、漏造成环境污染； (8) 牵张场尽量利用空地或植被覆盖度较低区域，在满足施工条件的前提下优先布设于敏感区外，严格控制占地面积，设置施工限界，施工结束后及时进行植被恢复； (9) 拆除塔基后，恢复拆除区域原有土地使用功能； (10) 敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线生态保护措施： 加强施工过程管理，严格控制施工影响范围，禁止施工人员及机械进入生态保护红线范围内；禁止在红线内设置施工营地、牵张场、弃土弃渣点等；禁止向红线内倾倒废弃物、排放废污水及乱丢乱弃垃圾。 (11) 省级三级生态公益林保护措施： ① 加强施工管理，严格控制施工影响范围，合理选择施工季节和方式，减少对公益林的不利影响； ② 禁止在公益林范围内设置施工营地、弃土弃渣点，通过加强管理和设置限界等措施严格控制临时占地面积； ③ 因地制宜选用合适铁塔和基础，采用全方位长短腿与不等高基础设计，减少土石方开挖量，减少林木砍伐及破坏；塔基施工优先采用人工开挖，开挖后根据地形修建护坡和排水沟，防止水土流失； ④ 禁止向公益林内倾倒废弃物、排放废污水及乱丢乱弃垃圾； ⑤ 使用林地批准后，自觉接受主管部门监督，防止扩大林地使用面积，采用生物与工程护坡措施减少水土流失影响； ⑥ 穿越公益林段架线优先采用无人机放线，减少植被破坏；采用高跨设计，减少塔位周边及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，减缓对公益林的不良影响； ⑧ 建设期剥离的表土单独收集存放，用于后期土地复垦、改良、绿化等，施工后采用当地树种、草种对临时用地进行生态恢复。
--	---

工 期 生 态 环 境 保 护 措 施	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) 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； (8) 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； (9) 确保施工扬尘排放满足《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996) 的标准要求。 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生态保护红线、公益林、饮用水水源保护区及其他地表水体； (3) 东湖水厂水源保护区生态保护措施 ①加强施工过程的管理，提醒施工人员要保护生态环境，采取限界措施严格控制施工影响范围，减少对饮用水水源保护区的不利影响。 ②临时施工场地应尽量远离饮用水水源保护区及其水域，禁止施工人员在水源保护区内取
--	--

工 期 生 态 环 境 保 护 措 施	土、设置施工营地、设置牵张场、材料堆场、弃土弃渣点等；塔基尽量远离水体施工，在施工区域外围修建可靠的围堰，将施工区域与水源保护区的水体物理隔离，防止泥沙进入东湖水厂水源保护区的水体；同时设置完善的截水沟、排水沟，将场地内的雨水、基坑涌水全部收集至沉淀池，禁止排入东湖水厂水源保护区水域； ③合理安排施工工期，避开雨天土建施工； ④施工期禁止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。 5.5 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类收集堆放。 （2）本项目产生的 4631m³ 余方运至政府指定地点；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。 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 电磁环境影响保护措施 （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，确保线路周围及电磁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 单回、双回设计单边架线、同塔双回架设线路经过耕地、园地、道路等场所时，线路导线的最低对地高度不小于 6m。 ②当 110kV 单回、双回设计单边架线、同塔双回架设线路临近电磁环境敏感目标时，线路导线的最低对地高度不小于 7m；跨越电磁环境敏感目标时，导线与建筑物之间的最小垂直距离不小于 5m。 （3）利用已建 110kV 瑞雁 II 路架空线路段维持现有导线对地高度。 （4）架空线路沿线应给出警示和防护指示标志。 5.7 声环境影响保护措施 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，以降低对周围声环境保护目标的声环境影响。

运营期生态环境保护措施	5.8 生态影响保护措施 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。 5.9 水环境影响保护措施 输电线路运行期间无废水产生。 5.10 固体废物污染保护措施 输电线路运行期无固体废物产生。 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。
其他	5.11 环境管理与监测计划 本项目的建设将会对工程区域生态环境造成一定的影响。施工期和运行期应加强环境管理，执行环境管理和监测计划，掌握项目工程建设前后、运行前后实际产生的环境影响变化情况，确保各项环保措施的有效落实，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。 5.11.1 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： 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

其他

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。

5.11.2 监测计划

建设单位根据本项目的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	在线路沿线及电磁环境敏感目标建筑物处布点，远离树木，监测仪器的探头应架设在距地面（或立足平面）上方 1.5m 高度处；在建筑物外监测，应选择在建筑物靠近线路一侧，且距建筑物不小于 1m 处布点；在建筑物内监测，应在距离墙壁或其他固定物体 1.5m 外的区域布点，不能满足上述距离要求，取房屋立足平面中心位置作为监测点，与周围固定物体间的距离不小于 1m；在建筑物阳台或平台监测，应在距离墙壁或其他固定物体 1.5m 外的区域布点，如不能满足上述距离要求，取阳台或平台立足平面中心位置作为监测点
		监测项目	监测因子：工频电场、工频磁场 监测指标：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）》（HJ 681-2013）
		监测频次和时间	在项目竣工环境保护验收期间开展监测，其后根据相关主管部门要求以及存在环保投诉时开展监测。 每次监测时，各测点监测一次。
2	噪声	点位布设	在架空线路沿线、噪声敏感建筑物处布点。架空线路沿线一般户外（线下），距离任何反射物（地面除外）至少 3.5m 外、距地面高度 1.2m 以上布点；在噪声敏感建筑物外，距墙壁或窗户 1m 处布点；在噪声敏感建筑物室内，距离墙面和其他反射面至少 1m，距窗约 1.5m 处、距地面 1.2m~1.5m 高处布点。
		监测项目	监测因子：噪声 监测指标：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	在竣工环境保护验收期间开展监测，其后依据相关主管部门要求以及存在环保投诉时开展监测。 每次监测时，各测点监测昼间、夜间分别监测一次。

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、苫盖，定期洒水等	x
	地表水环境	临时沉淀池	x
	声环境	低噪施工设备等	x
	固体废物	生活垃圾、建筑垃圾清运	x
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	x
合计	/	/	xx

环
保
投
资

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) 加强管理人员和施工人员环保教育，提高生态保护意识； (2) 严格控制施工临时用地范围，优先利用现有道路运输设备、材料； (3) 开挖作业采取分层开挖、分层堆放、分层回填方式，做好表土剥离与分类存放； (4) 合理安排施工工期，避开雨天进行土建施工； (5) 选择合理区域堆放土石方，临时堆放区域加盖苫布； (6) 施工结束后及时清理现场，对塔基施工临时用地等恢复原有土地使用功能； (7) 使用带油料的机械器具时，定期检查设备，防止油料跑、冒、滴、漏造成环境污染； (8) 牵张场尽量利用空地或植被覆盖度较低区域，在满足施工条件的前提下优先布设于敏感区外，严格控制占地面积，设置施工限界，施工结束后及时进行植被恢复； (9) 拆除塔基后，恢复拆除区域原有土地使用功能； (10) 敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线生态保护措施： 加强施工过程管理，严格控制施工影响范围，禁止施工人员及机械进入生态保护红线	(1) 已加强对管理人员和施工人员的环保教育，提高了生态保护意识； (2) 已严格控制施工临时用地范围，优先利用现有道路运输设备、材料； (3) 已采取分层开挖、分层堆放、分层回填方式，做好表土剥离与分类存放； (4) 已合理安排施工工期，未在雨天进行土建施工； (5) 已选择合理区域堆放土石方，临时堆放区域加盖苫布； (6) 施工结束后已及时清理现场，对塔基施工临时用地等恢复了原有土地使用功能； (7) 已对使用带油料的机械器具定期检查，未发生油料跑、冒、滴、漏造成环境污染； (8) 牵张场已尽量利用空地或植被覆盖度较低区域，在满足施工条件的前提下优先布设于敏感区外，已严格控制占地面积，设置了施工限界，施工结束后已及时进行植被恢复； (9) 拆除塔基后，已恢复拆除区域原有土地使用功能； (10) 敖江流域水源涵养与生物多样性	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	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

陆生生态	范围内；禁止在红线内设置施工营地、牵张场、弃土弃渣点等；禁止向红线内倾倒废弃物、排放废污水及乱丢乱弃垃圾。 （11）省级三级生态公益林保护措施： ① 加强施工管理，严格控制施工影响范围，合理选择施工季节和方式，减少对公益林的不利影响； ② 禁止在公益林范围内设置施工营地、弃土弃渣点，通过加强管理和设置限界等措施严格控制临时占地面积； ③ 因地制宜选用合适铁塔和基础，采用全方位长短腿与不等高基础设计，减少土石方开挖量，减少林木砍伐及破坏；塔基施工优先采用人工开挖，开挖后根据地形修建护坡和排水沟，防止水土流失； ④ 禁止向公益林内倾倒废弃物、排放废污水及乱丢乱弃垃圾； ⑤ 使用林地批准后，自觉接受主管部门监督，防止扩大林地使用面积，采用生物与工程护坡措施减少水土流失影响； ⑥ 穿越公益林段架线优先采用无人机放线，减少植被破坏；采用高跨设计，减少塔位周边及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，减缓对公益林的不良影响； ⑧ 建设期剥离的表土单独收集存放，用于后期土地复垦、改良、绿化等，施工后采用当地树种、草种对临时用地进行生态恢复。	维护生态保护红线生态保护措施： 已加强施工过程管理，严格控制施工影响范围，施工人员及机械未进入生态保护红线范围内；已禁止在红线内设置施工营地、牵张场、弃土弃渣点等；未向红线内倾倒废弃物、排放废污水及乱丢乱弃垃圾。 （11）省级三级生态公益林保护措施： ① 已加强施工管理，严格控制施工影响范围，合理选择了施工季节和方式，减少对公益林的不利影响； ② 未在公益林范围内设置施工营地、弃土弃渣点，通过加强管理和设置限界等措施严格控制临时占地面积； ③ 因地制宜选用了合适铁塔和基础，采用全方位长短腿与不等高基础设计，有效减少土石方开挖量，减少林木砍伐及破坏；塔基施工优先采用了人工开挖，开挖后已根据地形修建护坡和排水沟，有效减少水土流失； ④ 未向公益林内倾倒废弃物、排放废污水及乱丢乱弃垃圾； ⑤ 使用林地批准后，已自觉接受主管部门监督，未发生扩大林地使用面积，采用生物与工程护坡措施减少水土流失影响； ⑥ 穿越公益林段架线优先采用了无人机放线，减少植被破坏；已采用高跨设计，减少塔位周边及放线通道的林木砍伐； ⑦ 工程建成后已对塔基处进行绿化或		
------	--	--	--	--

		恢复原有土地功能,减缓对公益林的不良影响; ⑧ 建设期剥离的表土已单独收集存放,用于后期土地复垦、改良、绿化等,施工后已采用当地树种、草种对临时用地进行生态恢复。		
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,不外排; (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生态保护红线、公益林、饮用水水源保护区及其他地表水体; (3) 东湖水厂水源保护区生态保护措施 ①加强施工过程的管理,提醒施工人员要保护生态环境,采取限界措施严格控制施工影响范围,减少对饮用水水源保护区的不利影响。 ②临时施工场地应尽量远离饮用水水源保护区及其水域,禁止施工人员在保护区内取土、设置施工营地、设置牵张场、材料堆场、弃土弃渣点等;塔基尽量远离水体施工,在施工区域外围修建可靠的围堰,将施工区域与水源保护区的水体物理隔离,防止泥沙进入东湖水厂水源保护区的水体;同时设置完善的截水沟、排水沟,将场地内的雨	(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,沉渣已定期清理。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了当地污水处理系统,未外排。 (2) 施工期加强了施工管理,落实了文明施工原则,未漫排施工废水,未将施工废水和生活污水排入生态保护红线、公益林、饮用水水源保护区及其他地表水体。 (3) 东湖水厂水源保护区生态保护措施 ①加强了施工过程的管理,提醒施工人员要保护生态环境,通过采用限界措施严格控制了施工影响范围,有效降低对饮用水水源保护区的不利影响。 ②临时施工场地尽量远离饮用水水源保护区及其水域设置,施工人员未在保护区内取土、设置施工营地、设置牵张场、材料堆场、弃土弃渣点等;塔基尽量远离了水体施工,并在施工区域外围修建可靠的围堰,将施工区域与水	输电线路运行期间无废水产生	/

	水、基坑涌水全部收集至沉淀池，禁止排入东湖水厂水源保护区水域； ③合理安排施工工期，避开雨天土建施工； ④施工期禁止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。	源保护区的水体物理隔离，未发生泥沙进入东湖水厂水源保护区的水体；同时设置完善的截水沟、排水沟，将场地内的雨水、基坑涌水全部收集至沉淀池，未排入东湖水厂水源保护区水域； ③合理安排了施工工期，未在雨天土建施工； ④施工期未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。		
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	(1) 运输车辆应尽量避免避开噪声敏感区域和噪声敏感时段，禁止鸣笛； (2) 优化高噪声设备布置，施工场界设置围挡，进场使用的机械设备要定期维护保养； (3) 在施工设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备； (4) 加强施工管理，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。	(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，高噪声设备错开施工，且未在夜间施工。 (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。	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，以降低对周围声环境保护目标的声环境影响	架空线路沿线声环境保护目标处噪声满足《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, 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) 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; (8) 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; (9) 确保施工扬尘排放满足《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996) 的标准要求。	(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; (2) 施工运输车辆采取了密封、遮盖等防尘措施; (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; (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; (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; (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; (7) 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和车辆尾气排放符合相关标准要求; (8) 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; (9) 施工扬尘排放满足《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996) 的标准要求。	/	/
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类收集堆	(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	输电线路运行期无固体废物产生。	/

	放。 (2)本项目产生的 4631m ³ 余方运至政府指定地点；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。	类收集堆放。 (2)本项目产生的 4631m ³ 余方运至了政府指定地点；其他建筑垃圾采取了及时清运，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已由建设单位回收处置，未随意丢弃。		
电磁环境	/	/	(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，确保线路周围及电磁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 单回、双回设计单边架线、同塔双回架设线路经过耕地、园地、道路等场所时，线路导线的最低对地高度不小于 6m。 ②当 110kV 单回、双回设计单边架线、同塔双回架设线路临近电磁环境敏感目标时，线路导线的最低对地高度不小于 7m；跨越电磁环境敏感目标时，导线与建筑物之间的最小垂直距离不小于 5m。 (3)利用已建 110kV 瑞雁 II 路架空	①工频电场强度：<4000V/m；工频磁感应强度：<100μT；架空线路经过耕地等场所时工频电场强度：<10kV/m。 ②输电线路经过耕地、园地、道路等场所时、电磁环境敏感目标时的对地高度均能满足环评报告提出的相关要求 ③架空线路沿线设置了警示和防护指示标志。

			线路段维持现有导线对地高度。 (4) 架空线路沿线应给出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

福建福州连江瑞归~清禄 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，福建福州连江瑞归~清禄 110 千伏线路工程的建设是可行的。

江苏辐环环境科技有限公司

2026 年 6 月



福建福州连江瑞归~清禄 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

建设福建福州连江瑞归~清禄 110kV 线路，线路路径总长约 8.99km。架空线路路径总长为 8.41km，其中新建同塔双回架设线路段路径长约 3.3km、新建双回路杆塔单边架线段路径长约 2.918km、新建单回架空线路段路径长约 1.492km、利用已建 110kV 瑞巷线双回路走廊更换双回架空线路段路径长约 0.4km，利用现有 110kV 瑞雁 II 路（已停运）段路径长约 0.3km；电缆线路路径总长为 0.58km，其中新建单回电缆段路径长约 0.2km、利用已建双回电缆通道敷设单回路电缆段路径长约 0.38km。

本项目瑞归 220kV 变电站电缆终端塔至 A 点段架空线路导线型号为 JL/LB20A-300/25 型铝包钢芯铝绞线，其他段架空线路导线型号为 JL/LB20A-240/30 型铝包钢芯铝绞线；电缆线路电缆型号为 ZC-YJLW03-Z64/110-1×630mm²。

拆除瑞巷#11-2~#25 及瑞禄#2~官巷变构架档总长约 3.41km 的旧线，拆除旧杆塔 14 基；拆除停运的 35kV 琯头线约 0.18km，拆除水泥杆 2 基。

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）《福建福州连江瑞归~清禄 110kV 线路工程可行性研究报告》，福州电力设计院有限公司，2025 年 10 月

(2)《国网福建电力关于福州连江瑞归~清禄线路、漳州市区天口（径里）输变电（复核）等 2 项 110 千伏工程可行性研究报告的批复》（闽电发展〔2025〕510 号）

(3)《福州市发展和改革委员会关于福建福州连江瑞归~清禄 110 千伏线路工程核准的批复》（榕发改审批〔2026〕5 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，拟建 110kV 架空线路电磁环境影响评价等级为二级，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	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)	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。

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/ 电缆管廊 两侧的最近水平距离	线路导线高度 ^{[1]/m}		规模	功能
1	连江县东湖镇	同塔双回架设（利用已建110kV瑞雁Ⅱ路）	祠台村下澳路183-1号明台家庭农场	东南侧	约7m	24	E、B	1处农场，1层尖/坡顶，高度约3-4m	种植
			普洛斯连江物流园A-5号仓库	西北侧	约30m			1处仓库，1层尖顶，高度约15m	仓储
2		新建单回电缆线路	祠台村仓库	西南侧	约4m	/	E、B	1处仓库，1层平顶，高度约3.5m	仓储
3		双回路杆塔单边架线	牛栏坪村里厝22-1号寺庙	西南侧	约6m	≥7	E、B	1间寺庙，1层尖顶，高度约6m	祭祀
			牛栏坪村里厝26号民房	西南侧	约24m	≥7	E、B	1户民房，1-2层尖顶，高度约4-8m	居住
4		利用已建双回电缆通道敷设110kV单回电缆线路	福建博业建设集团有限公司罗湖御景住宅开发项目部	西南侧	约5m	/	E、B	1处项目部，2层尖顶，高度约7m	施工项目部
5		新建同塔双回架设	东塘村张姓养殖场	跨越	跨越	≥8	E、B	1处养殖场，1层尖顶，高度约3m	养殖
6			湖坪村孙姓养猪场	南侧	约4m	≥7	E、B	1处养殖场，1层尖顶，高度约3m	养殖
7	连江县敖江镇	新建同塔双回架设	官巷村养殖场	北侧	约3m	≥9	E、B	1户养殖场，1层尖/平顶，高度约3-4m	养殖
			公元管道仓库	南侧	约4m	≥9	E、B	1处仓库，1层尖顶，高度约5m	仓储

	新建同塔双回架设	官巷村林姓水泥仓库	跨越	跨越	≥ 9	E、B	1 户民房，1 层尖顶，高度约 3-4m	仓储
	单回架设							
	双回路杆塔单边架线	官巷村柯姓看护房	跨越	跨越	≥ 7	E、B	1 间看护房，1 层坡顶，高度约 2m	居住
	新建同塔双回架设		北侧	约 3m	≥ 9			
	单回架设	官巷村魏姓民房	跨越	跨越	≥ 9	E、B	1 户民房，1 层尖顶，高度约 4m	居住

注：[1]导线高度依据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》中规定的导线经过居民区时对地高度 $\geq 7\text{m}$ ，跨越环境敏感目标建筑物时，导线与建筑物之间的最小垂直距离不小于 5m；利用同塔双回架设（利用已建 110kV 瑞雁 II 路）架空线路为现状实际线高。

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

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

2 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

架空输电线路：在线路沿线每处距拟建架空线路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：有电磁环境敏感目标处选择在距离电缆管廊最近电磁环境敏感目标建筑物靠近管廊侧距地面 1.5m 高度处，布设工频电场、工频磁场监测点位；无电磁环境敏感目标处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。

本项目现状监测点位示意图见附图 X~X。

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，环境湿度<80%条件下进行。

（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。

2.5 监测时间、监测天气和监测仪器

监测时间：

2026 年 1 月 30 日，昼间：11:00~17:10

2026 年 2 月 1 日，昼间：10:30~15:00

监测天气：

2026 年 1 月 30 日，

昼间：阴，温度 15℃~17℃，相对湿度 65%~75%，风速 1.6m/s~1.8m/s

2026 年 2 月 1 日

昼间：阴，温度 11℃~12℃，相对湿度 61%~64%，风速 1.6m/s~1.8m/s

仪器型号：电磁辐射分析仪

主机型号：SEM-600，主机编号：D-1240

探头型号：LF-04，探头编号：I-1240

仪器校准日期：2026.1.4（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：E2025-0130155

2.6 监测工况

表 2.6-1 监测工况

名称	时间		电压（kV）	电流（A）
110kV 瑞禄线	2026 年 1 月 30 日	昼间（11:00~17:10）	xxx~xxx	xx~xx
110kV 瑞塘线	2026 年 2 月 1 日	昼间（10:30~15:00）	xxx~xxx	xx~xx
110kV 瑞巷线		昼间（10:30~15:00）	xxx~xxx	xx~xx
110kV 瑞乾线		昼间（10:30~15:00）	xxx~xxx	xx~xx
110kV 瑞雁线		昼间（10:30~15:00）	xxx~xxx	xx~xx

2.7 现状监测结果与评价

福建福州连江瑞归~清禄 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	东湖镇普洛斯连江物流园 A-5 号仓库东角外 1m (建筑物距 110kV 瑞雁线约 11m, 导线对地高 40m)	38.8	0.036
2	东湖镇祠台村下澳路 183-1 号明台家庭农场西侧外 1m (建筑物距 110kV 瑞塘线约 13m, 导线对地高 24m)	142.8	0.052
3 ^[1]	东湖镇祠台村仓库北侧外 1m (建筑物距拟建电缆线路约 4m)	54.8	0.120
4 ^[2]	东湖镇牛栏坪村里厝 22-1 号寺庙西北侧外 1m (建筑物距拟建架空线路约 6m)	0.5	0.059
5	福建博业建设集团有限公司罗湖御景住宅开发项目部东北侧外 1m (建筑物距拟建电缆线路约 5m)	14.9	0.020
6	东湖镇东塘村张姓养殖场用房南侧外 1m (拟建架空线路跨越建筑物)	4.3	0.004
7	东湖镇湖坪村孙姓养猪场北侧外 1m (建筑物距拟建架空线路约 4m)	0.1	0.007
8	敖江镇官巷村林姓水泥仓库南侧外 1m (拟建架空线路跨越建筑物)	37.8	0.212
9	敖江镇官巷村柯姓看护房北侧外 1m (拟建架空线路跨越建筑物) (现状 110kV 瑞禄线线下, 线高约 15m)	167.2	0.183
10	敖江镇官巷村魏姓民房东北侧外 1m (拟建架空线路跨越建筑物) (现状 110kV 瑞禄线线下, 线高约 15m)	313.4	0.265
公众曝露控制限值		4000	100

注: [1]该测点建筑物东南侧 7m 有 110kV 瑞巷/瑞乾线, 线高 25m;

[2]该测点靠近线路北侧存在杂草树木, 没有监测条件, 选择在建筑物西北侧围墙外 1m 处监测。

本项目拟建 110kV 输电线路沿线各测点处的工频电场强度为 0.1V/m~313.4V/m, 工频磁感应强度为 0.004 μT ~0.265 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 架空线路工频电场、工频磁场影响理论预测分析

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：

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

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：

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

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

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

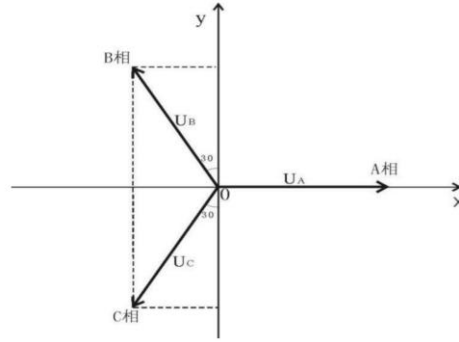


图 3.1-1 对地电压计算图

$[\lambda]$ 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 $i, j, \dots$ 表示相互平行的实际导线，用 $i', j', \dots$ 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， $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} F/m$ ；

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

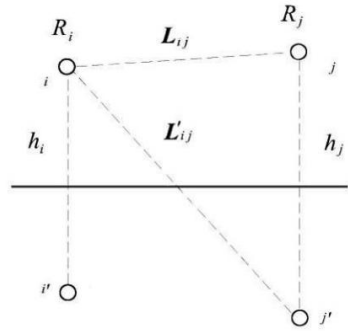


图 3.1-2 电位系数计算图

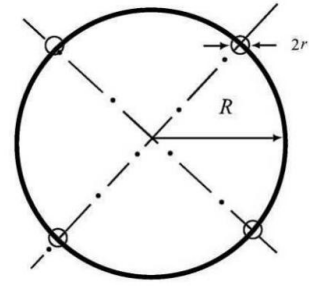


图 3.1-3 等效半径计算图

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

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

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

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：

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

$$\begin{aligned} \overline{E_y} &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} \\ &= E_{yR} + jE_{yI} \end{aligned}$$

式中： E_{xR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

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

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

式中：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \quad E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}$$

(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3.1-4，不考虑导线i的镜像时，可计算其在A点产生的磁场强度：

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

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。

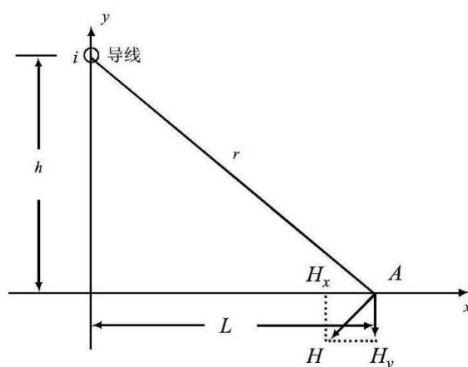


图3.1-4 磁场向量图

3.1.2 计算参数选取

本项目 110kV 架空线路架设方式包含利用已建 110kV 瑞雁 II 路段的同塔双回架设（与 110kV 瑞塘线，相序 CBA/CBA）、新建双回路杆塔单边架线（包括 2 种导线型号：JL/LB20A-300/25、JL/LB20A-240/30）、新建 110kV 同塔双回架设线路（包含双回路走廊更换双回架空线路）（相序 BCA/BAC）、新建 110kV 单回架设线路（三角排列），针对双回路杆塔单边架线部分选择了本期及远景（远景选择不利的同相序）进行预测，杆塔选择电磁影响大、使用数量多且经过电磁环境敏感目标的杆塔预测，详细预测参数详见表 3.1-1。

表 3.1-1 本项目架空线路计算参数

线路类型	利用 110kV 瑞雁 II 路段	双回路杆塔单边架线 (JL/LB20A-300/25)		双回路杆塔单边架线 (JL/LB20A-240/30)		110kV 同塔双回架设 线路（包含双回路走廊 更换双回架空线路）	110kV 单回架设线路
		本期	远景	本期	远景		
导线型号	JL/LB20A-300/25	JL/LB20A-300/25		JL/LB20A-240/30		JL/LB20A-240/30	JL/LB20A-240/30
单根导线最小 外径 (mm)	23.8	23.8		21.6		21.6	21.6
计算电流 (A/ 相)	630 (环境温度 40°C、 线温 80°C)	630 (环境温度 40°C、线温 80°C)		550 (环境温度 40°C、线温 80°C)		550 (环境温度 40°C、线温 80°C)	550 (环境温度 40°C、线温 80°C)
导线排列	双回垂直排列 (同相序)	双回垂直排列		双回垂直排列		双回垂直排列 (异相序)	三角排列
相序排列	C C B B A A	B C A	B B C C A A	B C A	B B C C A A	B B C A A C	B A C

相间距 [1]						
导线对地高度 (m) [2]	24	6、7	6、7	6、7	6、7、8、9	6、7、9
预测杆塔类型	110-DG11S-JC2	110-DG11S-JC2	110-DG11S-JC2	110-DG11S-JC2	110-DG11S-JC2	110-DF11S-DJC

注：[1]h 为导线对地高度；

[2]根据现场调查情况和《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010），新建 110kV 架空线路经过耕地、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、8m、9m（跨越建筑物时，最大计算弧垂情况下，导线与建筑物之间的最小垂直距离不小于 5m）；利用 110kV 瑞雁 II 路段根据导线对地实际高度。

3.1.3 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 3.1-2，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)	利用 110kV 瑞雁II路段	双回路杆塔单边架线（JL/LB20A-300/25）				双回路杆塔单边架线（JL/LB20A-240/30）				110kV 同塔双回架设线路 （双回路走廊更换双回架空线路） （JL/LB20A-240/30）				110kV 单回架设线路 （JL/LB20A-240/30）		
		本期		远景		本期		远景		6m	7m	8m	9m	6m	7m	9m
		24m	6m	7m	6m	7m	6m	7m	6m							
-50	31.6	47.5	46.1	73.6	71.8	46.8	45.4	72.7	70.9	67.8	66.3	64.7	63.0	27.0	27.3	28.3
-45	30.3	57.0	54.9	87.7	84.9	56.3	54.1	86.6	83.9	80.7	78.4	75.8	73.2	33.8	34.3	35.9
-40	27.7	69.3	65.8	105.6	101.1	68.4	65.0	104.3	99.9	97.0	93.1	89.1	85.0	43.5	44.5	46.9
-35	27.2	84.8	79.1	128.1	120.7	83.7	78.1	126.6	119.3	117.2	110.8	104.3	97.6	58.1	59.9	63.9
-30	40.0	103.3	93.4	155.0	142.4	102.0	92.3	153.3	140.8	141.1	130.1	119.2	108.3	81.9	85.1	91.9
-25	74.7	121.1	103.1	182.3	159.7	119.6	101.9	180.3	158.0	164.1	144.6	126.0	108.4	124.5	130.7	141.9
-20	133.0	119.8	87.3	188.9	148.1	118.6	86.4	187.2	146.8	165.9	132.1	103.1	79.8	212.9	224.5	240.1
-15	213.5	76.9	89.3	114.4	86.7	75.9	87.5	113.8	85.4	105.4	102.3	121.6	144.1	437.3	451.0	449.0
-14	231.6	109.2	143.8	110.9	124.8	107.2	141.0	109.5	122.2	119.6	145.7	176.3	200.6	519.4	529.5	513.4
-13	249.9	177.8	221.4	155.7	200.6	174.4	217.2	152.6	196.4	177.2	219.4	251.8	272.4	623.1	625.5	587.2
-12	268.3	281.9	324.6	254.8	310.1	276.6	318.7	249.5	304.0	278.7	322.9	348.8	359.9	754.2	742.3	670.6
-11	286.7	426.3	457.5	404.8	455.2	418.6	449.5	396.9	446.6	425.1	458.3	468.6	463.4	919.7	882.9	762.6
-10	304.7	619.1	624.0	610.6	639.5	608.2	613.2	599.2	628.0	622.2	628.6	611.7	582.0	1126.5	1048.6	860.2
-9	322.1	868.1	825.4	879.7	865.6	853.2	811.4	863.9	850.5	876.4	834.5	775.9	712.6	1378.3	1236.6	958.0
-8	338.7	1176.0	1057.3	1216.0	1130.6	1156.0	1039.6	1194.9	1111.3	1189.8	1071.3	954.8	849.1	1670.1	1436.3	1046.8
-7	354.0	1530.4	1304.4	1609.9	1421.6	1504.7	1282.7	1582.5	1397.8	1549.8	1323.8	1135.6	981.9	1977.0	1624.6	1114.0
-6	368.0	1890.8	1536.3	2024.0	1711.3	1859.3	1510.9	1990.0	1682.9	1916.5	1562.7	1298.8	1098.6	2242.2	1764.0	1144.8
-5	380.4	2179.6	1709.1	2384.7	1959.0	2143.4	1681.0	2344.9	1926.8	2215.6	1747.1	1421.9	1186.4	2377.7	1808.7	1125.9
-4	390.8	2303.0	1778.9	2602.2	2124.4	2264.8	1749.6	2558.9	2089.6	2359.8	1838.3	1486.8	1236.8	2303.6	1724.3	1050.2
-3	399.1	2210.3	1724.3	2632.0	2190.8	2173.6	1695.9	2588.2	2154.9	2310.6	1824.8	1491.1	1250.1	2010.6	1510.9	923.1
-2	405.2	1937.5	1560.6	2522.7	2180.0	1905.2	1534.8	2480.7	2144.3	2124.5	1737.4	1453.0	1237.4	1581.9	1214.2	767.2
-1	408.9	1576.1	1329.6	2387.0	2141.2	1549.7	1307.6	2347.1	2106.1	1927.4	1640.0	1406.7	1217.5	1169.7	931.3	630.5

福建福州连江瑞归~清禄 110 千伏线路工程电磁环境影响专题评价

0	410.1	1210.5	1077.2	2328.3	2121.9	1190.0	1059.2	2289.3	2087.1	1843.9	1598.1	1386.4	1208.3	1005.2	823.4	586.4
1	408.9	888.3	836.9	2387.0	2141.2	873.0	822.8	2347.1	2106.1	1927.4	1640.0	1406.7	1217.5	1236.7	988.3	670.9
2	405.2	626.3	626.7	2522.7	2180.0	615.3	615.9	2480.7	2144.3	2124.5	1737.4	1453.0	1237.4	1680.2	1298.8	830.3
3	399.1	423.8	452.6	2632.0	2190.8	416.1	444.7	2588.2	2154.9	2310.6	1824.8	1491.1	1250.1	2121.8	1606.6	996.5
4	390.8	273.8	314.1	2602.2	2124.4	268.8	308.4	2558.9	2089.6	2359.8	1838.3	1486.8	1236.8	2419.0	1823.9	1127.7
5	380.4	169.7	207.9	2384.7	1959.0	166.6	204.0	2344.9	1926.8	2215.6	1747.1	1421.9	1186.4	2491.4	1907.8	1204.1
6	368.0	109.5	130.8	2024.0	1711.3	107.9	128.3	1990.0	1682.9	1916.5	1562.7	1298.8	1098.6	2350.0	1859.4	1221.6
7	354.0	93.6	83.0	1609.9	1421.6	92.8	81.6	1582.5	1397.8	1549.8	1323.8	1135.6	981.9	2076.1	1714.1	1187.8
8	338.7	104.6	67.9	1216.0	1130.6	103.8	67.3	1194.9	1111.3	1189.8	1071.3	954.8	849.1	1758.8	1518.2	1116.4
9	322.1	120.8	76.6	879.7	865.6	119.7	76.0	863.9	850.5	876.4	834.5	775.9	712.6	1455.8	1310.1	1022.7
10	304.7	134.0	91.0	610.6	639.5	132.8	90.3	599.2	628.0	622.2	628.6	611.7	582.0	1192.6	1113.3	919.5
11	286.7	143.1	103.7	404.8	455.2	141.6	102.7	396.9	446.6	425.1	458.3	468.6	463.4	975.0	938.9	816.2
12	268.3	148.2	113.0	254.8	310.1	146.6	111.8	249.5	304.0	278.7	322.9	348.8	359.9	799.5	790.1	718.5
13	249.9	150.4	119.2	155.7	200.6	148.6	117.8	152.6	196.4	177.2	219.4	251.8	272.4	659.5	665.7	629.6
14	231.6	150.2	122.6	110.9	124.8	148.4	121.2	109.5	122.2	119.6	145.7	176.3	200.6	548.1	562.8	550.6
15	213.5	148.3	124.1	114.4	86.7	146.5	122.6	113.8	85.4	105.4	102.3	121.6	144.1	459.4	478.3	481.5
20	133.0	127.2	114.3	188.9	148.1	125.6	112.9	187.2	146.8	165.9	132.1	103.1	79.8	215.9	232.4	254.9
25	74.7	103.0	96.0	182.3	159.7	101.7	94.7	180.3	158.0	164.1	144.6	126.0	108.4	121.5	131.1	147.7
30	40.0	82.9	78.8	155.0	142.4	81.8	77.8	153.3	140.8	141.1	130.1	119.2	108.3	77.7	83.1	93.6
35	27.2	67.2	64.7	128.1	120.7	66.3	63.9	126.6	119.3	117.2	110.8	104.3	97.6	54.3	57.3	63.9
40	27.7	55.1	53.6	105.6	101.1	54.4	52.9	104.3	99.9	97.0	93.1	89.1	85.0	40.3	42.0	46.2
45	30.3	45.9	44.9	87.7	84.9	45.2	44.3	86.6	83.9	80.7	78.4	75.8	73.2	31.2	32.2	34.9
50	31.6	38.6	38.0	73.6	71.8	38.1	37.5	72.7	70.9	67.8	66.3	64.7	63.0	24.9	25.6	27.3

表 3.1-3 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)	利用 110kV 瑞雁 II 路段	双回路杆塔单边架线 (JL/LB20A-300/25)				双回路杆塔单边架线 (JL/LB20A-240/30)				110kV 同塔双回路架线线路 (双回路走廊更换双回路架空线路) (JL/LB20A-240/30)				110kV 单回路架线线路 (JL/LB20A-240/30)		
		本期		远景		本期		远景		6m	7m	8m	9m	6m	7m	9m
		24m	6m	7m	6m	7m	6m	7m	6m							
-50	0.547	0.392	0.389	0.685	0.680	0.343	0.340	0.598	0.594	0.517	0.513	0.509	0.504	0.364	0.362	0.358
-45	0.642	0.488	0.484	0.842	0.834	0.426	0.422	0.735	0.728	0.636	0.630	0.623	0.616	0.449	0.446	0.440
-40	0.760	0.624	0.616	1.058	1.046	0.545	0.538	0.924	0.914	0.799	0.789	0.779	0.768	0.568	0.563	0.553
-35	0.906	0.823	0.810	1.369	1.349	0.718	0.707	1.195	1.178	1.033	1.017	1.000	0.982	0.740	0.733	0.716
-30	1.088	1.130	1.106	1.836	1.800	0.987	0.965	1.603	1.571	1.383	1.355	1.325	1.293	1.004	0.991	0.960
-25	1.308	1.637	1.587	2.578	2.507	1.429	1.385	2.251	2.189	1.940	1.884	1.826	1.766	1.439	1.412	1.348
-20	1.566	2.546	2.428	3.847	3.689	2.223	2.120	3.359	3.221	2.889	2.766	2.642	2.518	2.226	2.161	2.013
-15	1.843	4.353	4.027	6.214	5.801	3.801	3.516	5.425	5.065	4.663	4.348	4.044	3.757	3.865	3.666	3.249
-10	2.104	8.377	7.247	10.947	9.641	7.314	6.327	9.557	8.417	8.358	7.355	6.492	5.755	7.998	7.133	5.653
-9	2.149	9.658	8.172	12.314	10.644	8.431	7.135	10.751	9.293	9.512	8.211	7.133	6.243	9.470	8.261	6.326
-8	2.191	11.121	9.171	13.787	11.665	9.709	8.006	12.036	10.184	10.837	9.143	7.805	6.741	11.258	9.564	7.054
-7	2.229	12.712	10.186	15.252	12.617	11.098	8.892	13.316	11.015	12.303	10.115	8.479	7.227	13.350	11.010	7.813
-6	2.263	14.275	11.112	16.481	13.364	12.463	9.701	14.388	11.667	13.797	11.052	9.108	7.674	15.624	12.512	8.568
-5	2.292	15.519	11.801	17.120	13.744	13.548	10.303	14.946	11.999	15.095	11.845	9.639	8.053	17.796	13.930	9.276
-4	2.317	16.086	12.105	16.827	13.640	14.043	10.567	14.690	11.908	15.918	12.386	10.026	8.344	19.498	15.106	9.892
-3	2.336	15.774	11.946	15.559	13.078	13.771	10.429	13.583	11.417	16.122	12.632	10.254	8.540	20.523	15.945	10.386
-2	2.350	14.710	11.371	13.752	12.275	12.842	9.927	12.005	10.716	15.864	12.648	10.351	8.652	20.972	16.459	10.743
-1	2.359	13.231	10.516	12.155	11.574	11.551	9.180	10.612	10.105	15.497	12.570	10.373	8.703	21.122	16.733	10.963
0	2.362	11.654	9.531	11.513	11.297	10.174	8.321	10.051	9.862	15.335	12.527	10.374	8.718	21.205	16.852	11.051
1	2.359	10.165	8.534	12.155	11.574	8.875	7.451	10.612	10.105	15.498	12.571	10.374	8.704	21.294	16.842	11.009
2	2.350	8.843	7.594	13.752	12.275	7.720	6.629	12.005	10.716	15.865	12.649	10.352	8.652	21.288	16.661	10.830
3	2.336	7.701	6.741	15.559	13.078	6.723	5.885	13.583	11.417	16.124	12.634	10.256	8.541	20.931	16.209	10.503
4	2.317	6.728	5.984	16.827	13.640	5.873	5.224	14.690	11.908	15.919	12.387	10.027	8.345	19.937	15.397	10.028
5	2.292	5.902	5.321	17.120	13.744	5.152	4.645	14.946	11.999	15.097	11.846	9.640	8.055	18.210	14.216	9.417
6	2.263	5.201	4.743	16.481	13.364	4.541	4.140	14.388	11.667	13.798	11.053	9.109	7.675	15.981	12.771	8.706
7	2.229	4.605	4.240	15.252	12.617	4.020	3.702	13.316	11.015	12.304	10.116	8.480	7.228	13.638	11.231	7.941

8	2.191	4.096	3.804	13.787	11.665	3.576	3.321	12.036	10.184	10.838	9.144	7.806	6.742	11.483	9.746	7.168
9	2.149	3.660	3.424	12.314	10.644	3.195	2.989	10.751	9.293	9.512	8.211	7.134	6.244	9.643	8.408	6.425
10	2.104	3.285	3.092	10.947	9.641	2.868	2.699	9.557	8.417	8.358	7.356	6.493	5.756	8.131	7.250	5.737
15	1.843	2.028	1.951	6.214	5.801	1.770	1.703	5.425	5.065	4.663	4.348	4.045	3.758	3.907	3.706	3.285
20	1.566	1.356	1.320	3.847	3.689	1.184	1.153	3.359	3.221	2.889	2.766	2.642	2.518	2.243	2.178	2.029
25	1.308	0.963	0.945	2.578	2.507	0.841	0.825	2.251	2.189	1.939	1.884	1.826	1.766	1.447	1.420	1.357
30	1.088	0.716	0.706	1.836	1.800	0.625	0.617	1.603	1.571	1.383	1.354	1.324	1.293	1.009	0.996	0.965
35	0.906	0.552	0.546	1.369	1.349	0.482	0.477	1.195	1.178	1.032	1.016	0.999	0.982	0.743	0.736	0.719
40	0.760	0.438	0.434	1.058	1.046	0.383	0.379	0.924	0.914	0.799	0.789	0.779	0.768	0.570	0.566	0.555
45	0.642	0.356	0.353	0.842	0.834	0.311	0.308	0.735	0.728	0.635	0.629	0.623	0.616	0.451	0.448	0.442
50	0.547	0.294	0.293	0.685	0.680	0.257	0.255	0.598	0.594	0.517	0.513	0.509	0.504	0.365	0.364	0.359

表 3.1-4 本项目不同架设方式线路下方地面 1.5m 高度处工频电场强度、工频磁感应强度预测结果趋势图一览表

线路类型		相序	预测点高度	预测参数	图号
利用 110kV 瑞雁Ⅱ路段 （同塔双回）		同相序	地面 1.5m	工频电场强度	图 3.1-5
				工频磁感应强度	图 3.1-6
双回路杆塔单边架线 （JL/LB20A-300/25）	本期	/	地面 1.5m	工频电场强度	图 3.1-7
				工频磁感应强度	图 3.1-8
	远景	同相序	地面 1.5m	工频电场强度	图 3.1-9
				工频磁感应强度	图 3.1-10
双回路杆塔单边架线 （JL/LB20A-240/30）	本期	/	地面 1.5m	工频电场强度	图 3.1-11
				工频磁感应强度	图 3.1-12
	远景	同相序	地面 1.5m	工频电场强度	图 3.1-13
				工频磁感应强度	图 3.1-14
同塔双回架设线路 （包含双回路走廊更换双回架空 线路）		异相序	地面 1.5m	工频电场强度	图 3.1-15
				工频磁感应强度	图 3.1-16
单回架设线路		/	地面 1.5m	工频电场强度	图 3.1-17
				工频磁感应强度	图 3.1-18

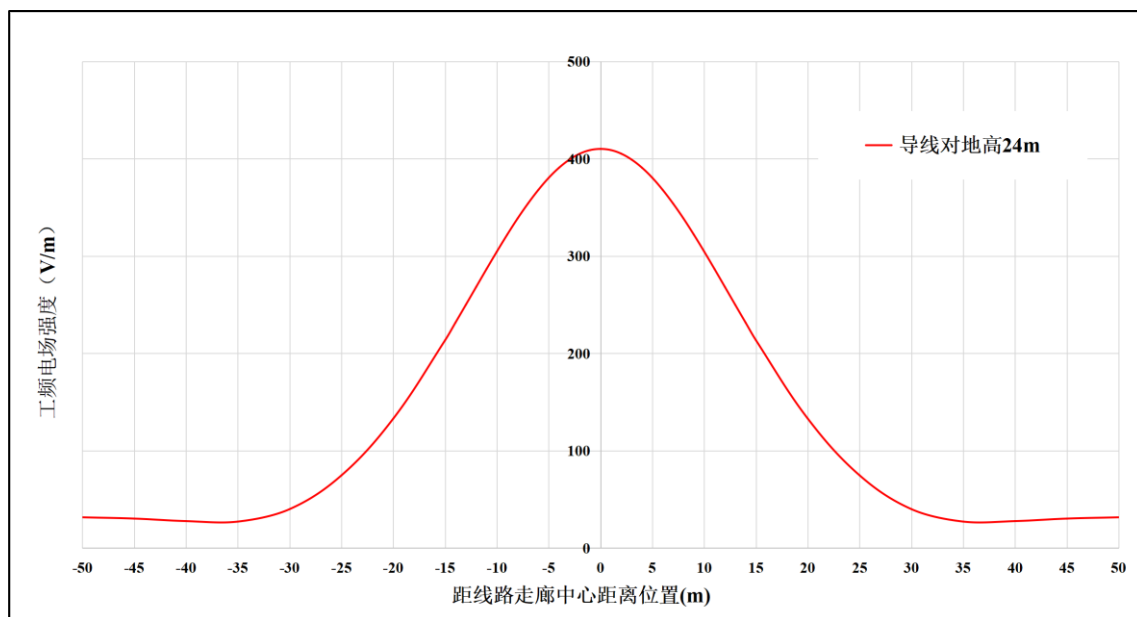


图 3.1-5 利用 110kV 瑞雁Ⅱ路段（同塔双回）线路下方地面 1.5m 高度处工频电场强度预测结果趋势图

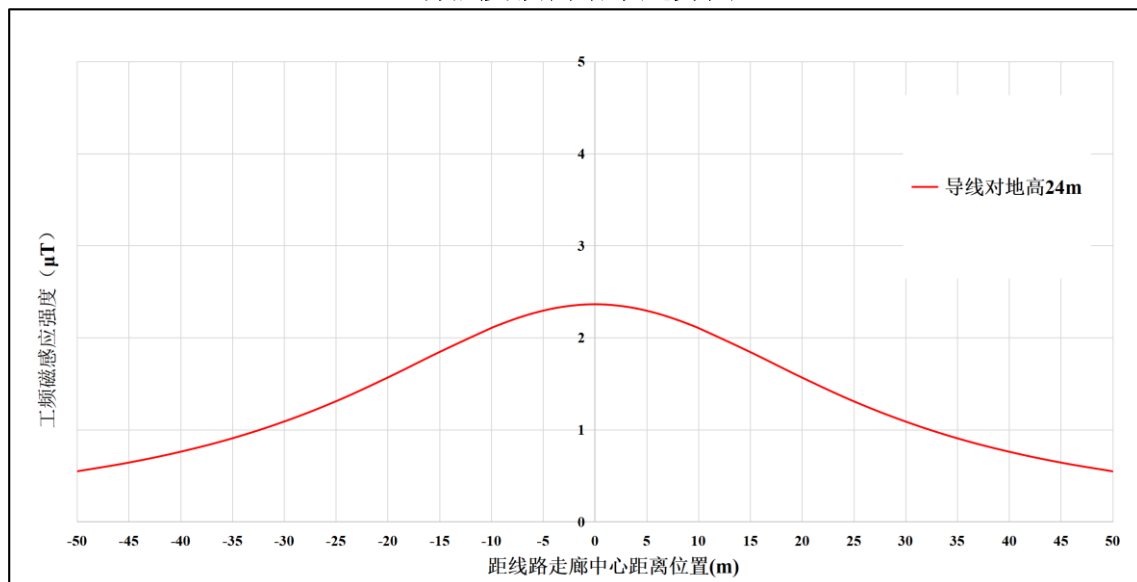


图 3.1-6 利用 110kV 瑞雁Ⅱ路段（同塔双回）线路下方地面 1.5m 高度处工频磁感应强度预测结果趋势图

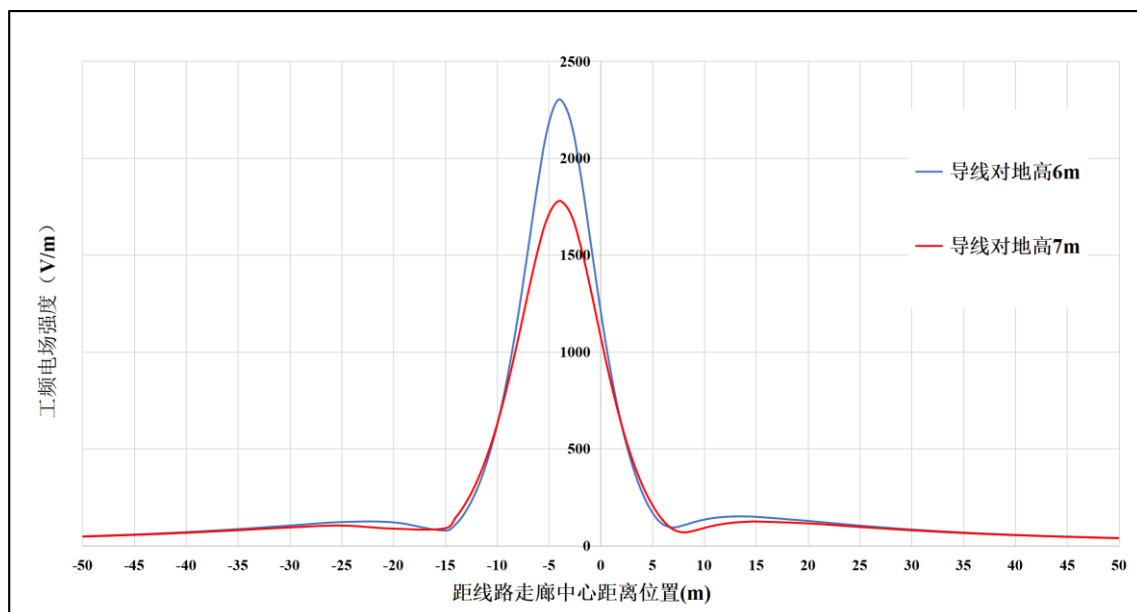


图 3.1-7 双回路杆塔单边架线（JL/LB20A-300/25）（本期）线路下方地面 1.5m 高度处工频电场强度预测结果趋势图

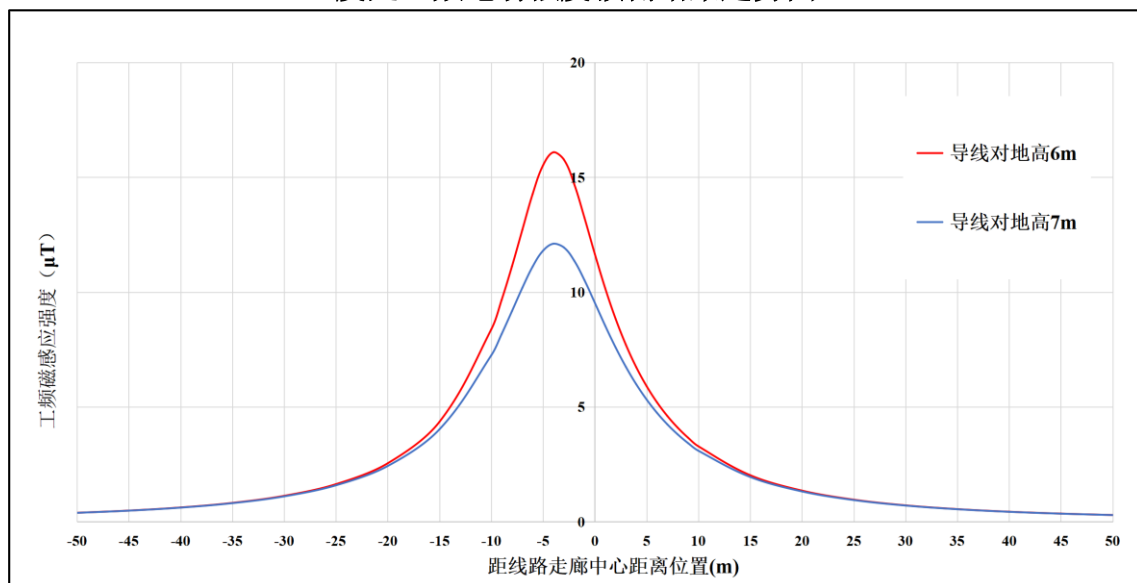


图 3.1-8 双回路杆塔单边架线（JL/LB20A-300/25）（本期）线路下方地面 1.5m 高度处工频磁感应强度预测结果趋势图

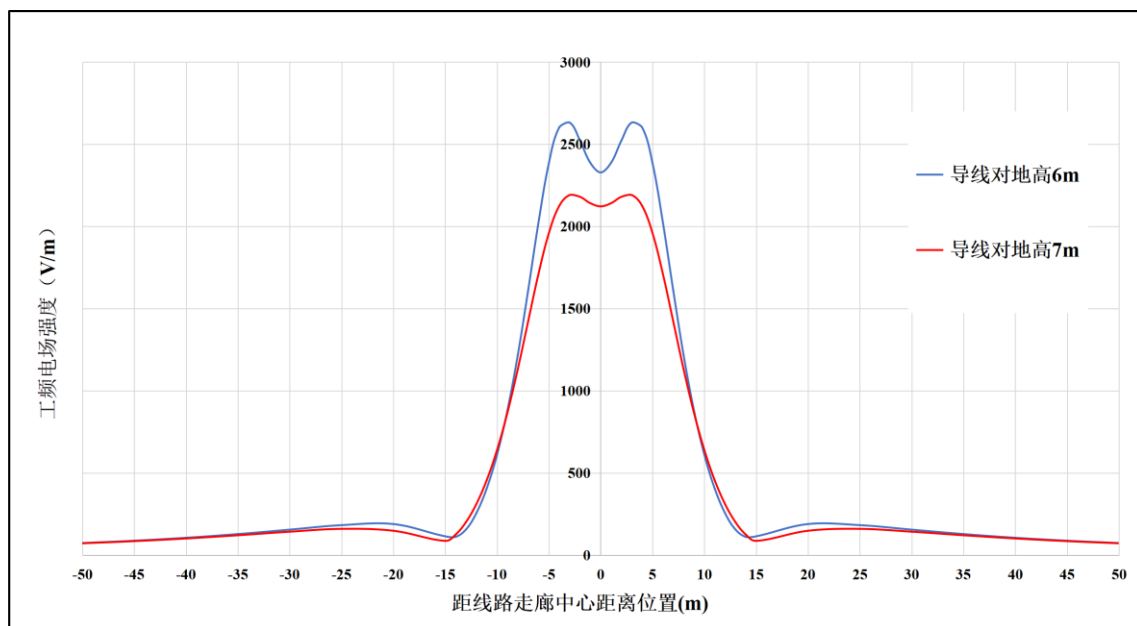


图 3.1-9 双回路杆塔单边架线 (JL/LB20A-300/25) (远景) 线路下方地面 1.5m 高度处工频电场强度预测结果趋势图

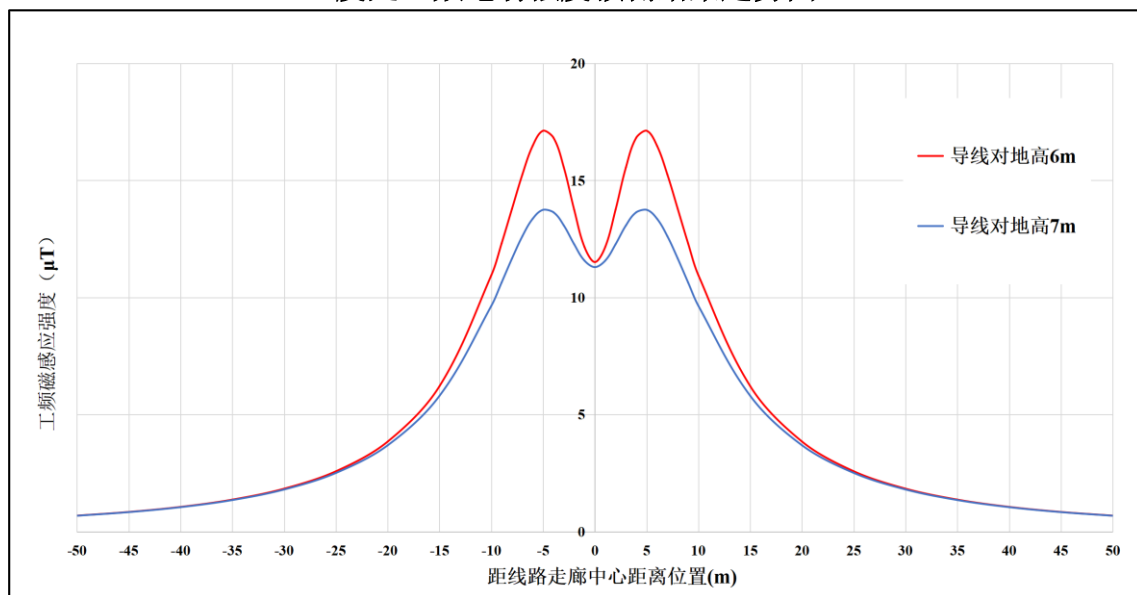


图 3.1-10 双回路杆塔单边架线 (JL/LB20A-300/25) (远景) 线路下方地面 1.5m 高度处工频磁感应强度预测结果趋势图

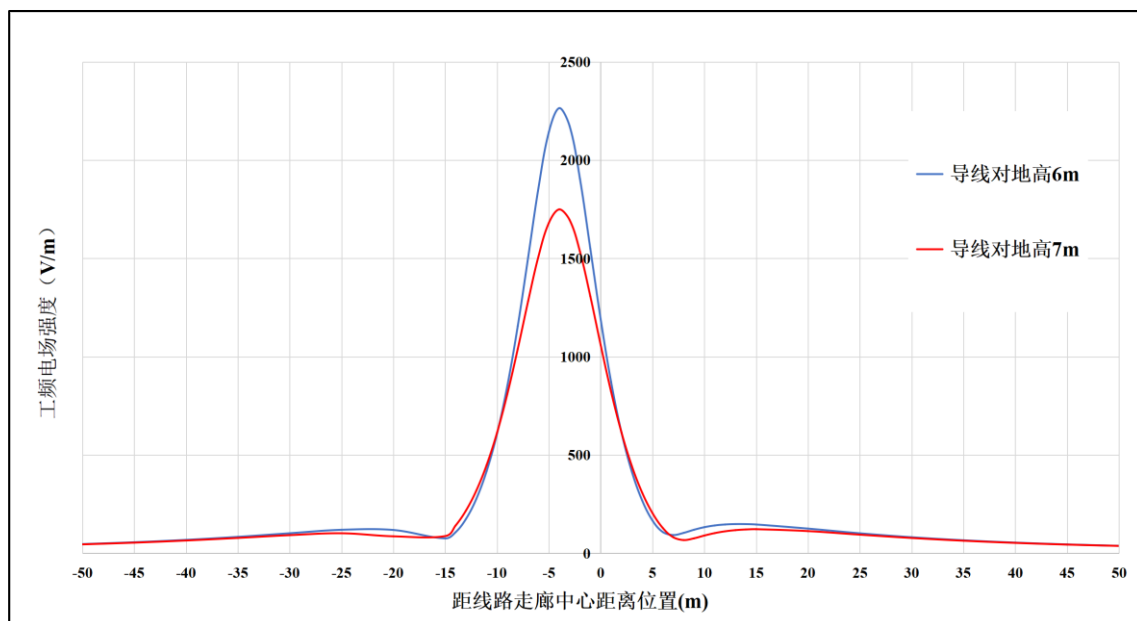


图 3.1-11 双回路杆塔单边架线 (JL/LB20A-240/30) (本期) 线路下方地面 1.5m 高度处工频电场强度预测结果趋势图

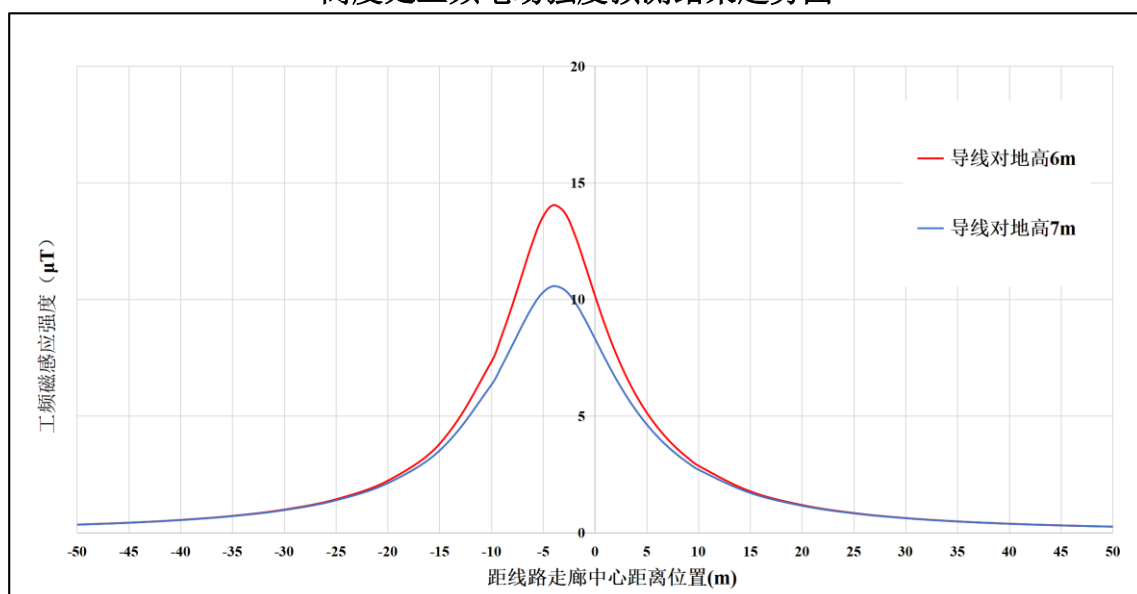


图 3.1-12 双回路杆塔单边架线 (JL/LB20A-240/30) (本期) 线路下方地面 1.5m 高度处工频磁感应强度预测结果趋势图

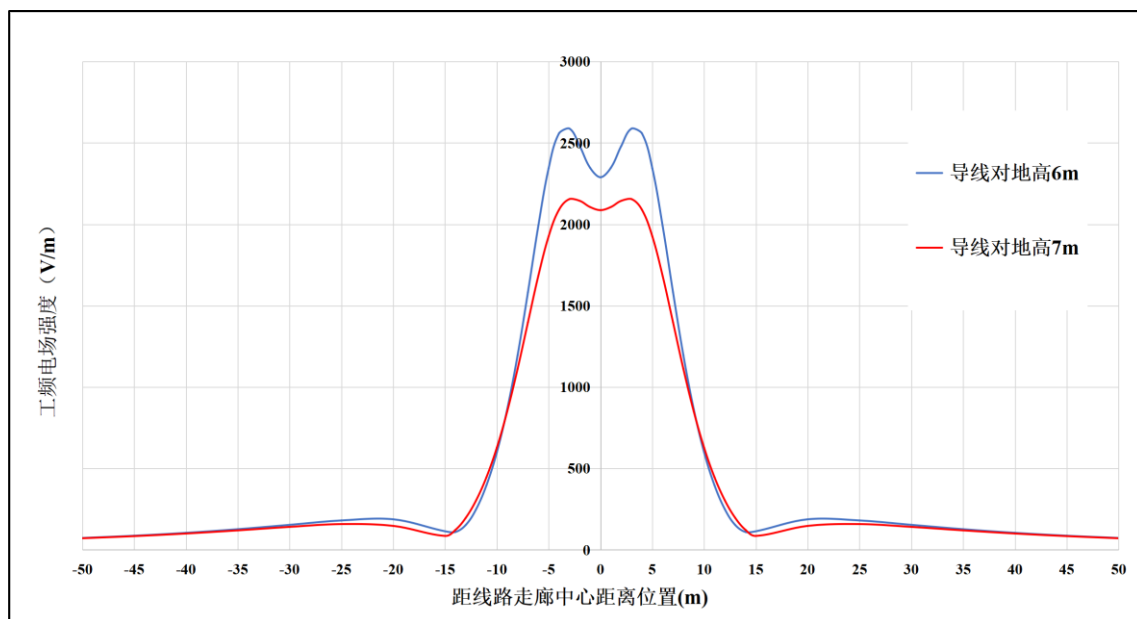


图 3.1-13 双回路杆塔单边架线 (JL/LB20A-240/30) (远景) 线路下方地面 1.5m 高度处工频电场强度预测结果趋势图

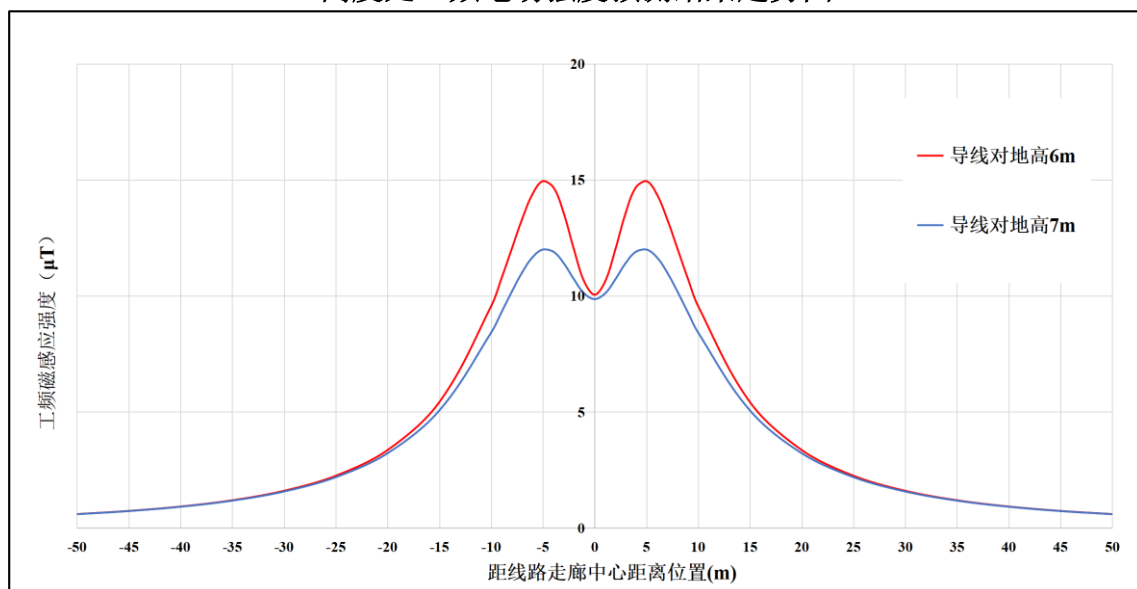


图 3.1-14 双回路杆塔单边架线 (JL/LB20A-240/30) (远景) 线路下方地面 1.5m 高度处工频磁感应强度预测结果趋势图

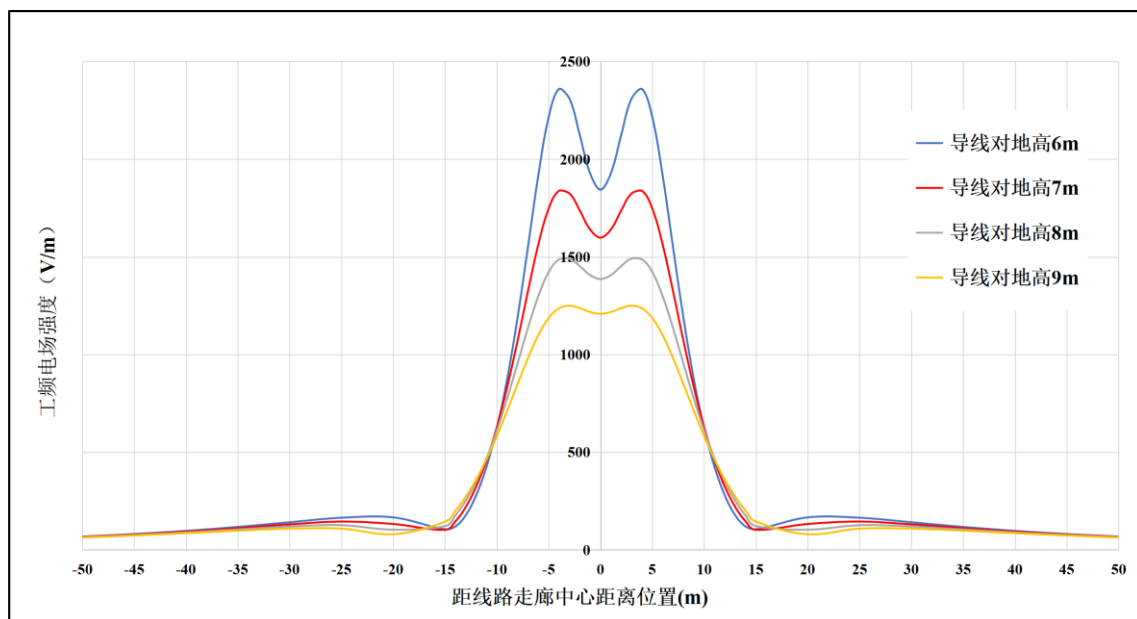


图 3.1-15 同塔双回架设线路（包含双回路走廊更换双回架空线路）线路下方地面 1.5m 高度处工频电场强度预测结果趋势图

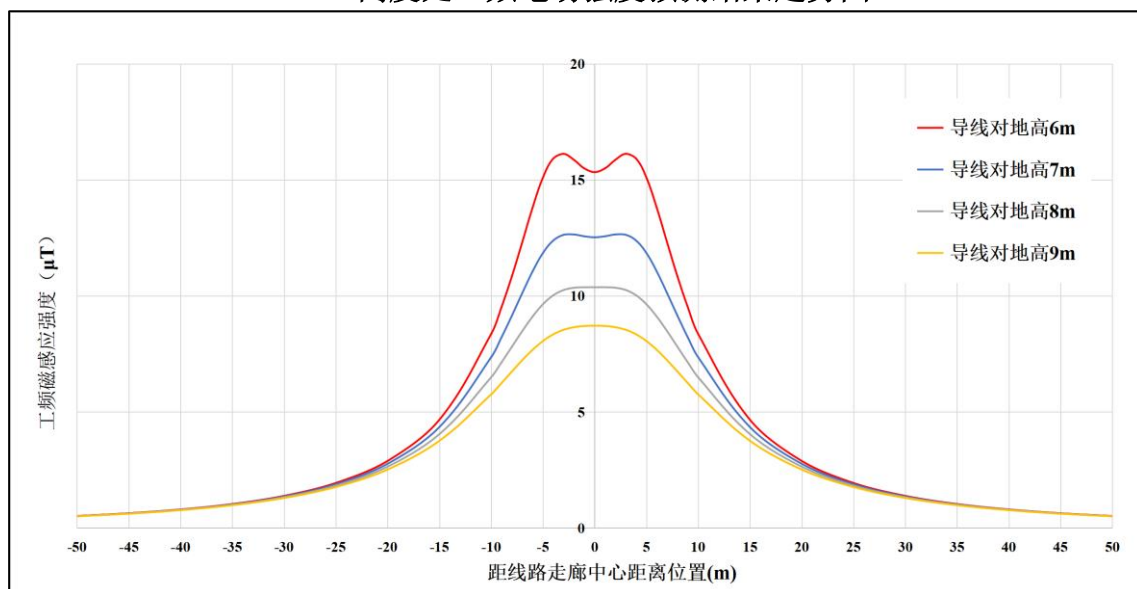


图 3.1-16 同塔双回架设线路（包含双回路走廊更换双回架空线路）线路下方地面 1.5m 高度处工频磁感应强度预测结果趋势图

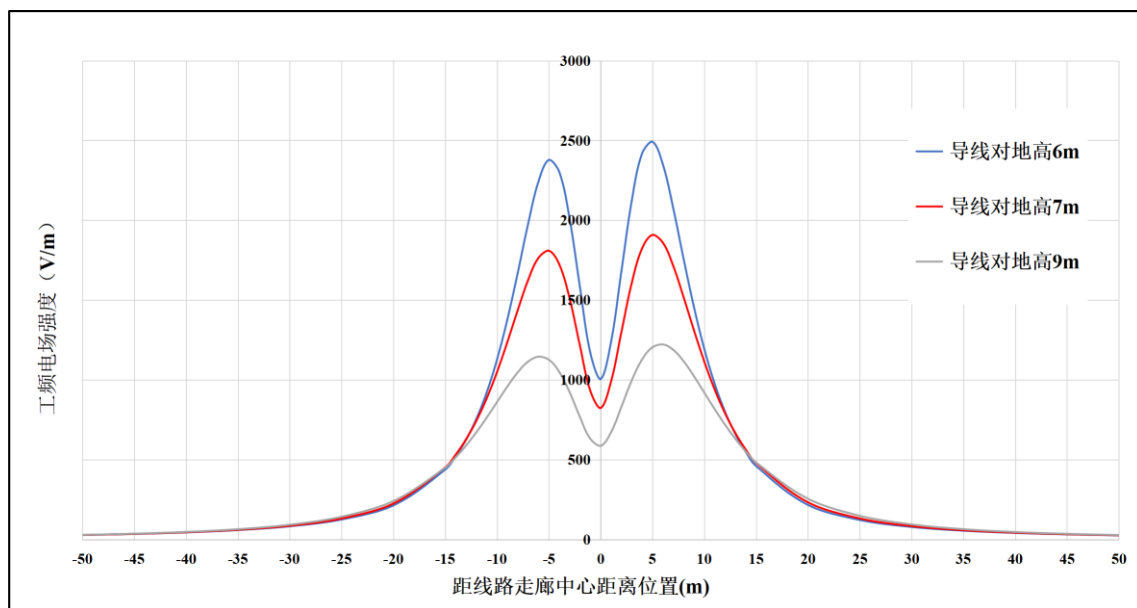


图 3.1-17 单回架设线路下方地面 1.5m 高度处工频电场强度预测结果趋势图

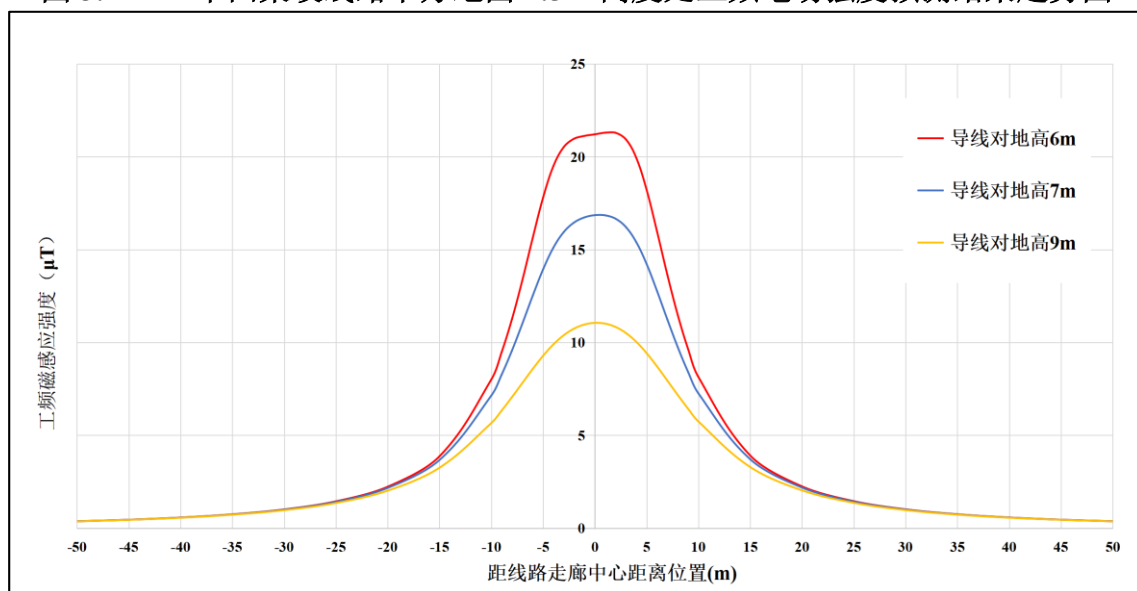


图 3.1-18 单回架设线路下方地面 1.5m 高度处工频磁感应强度预测结果趋势图

本次对不同架设方式的架空线路选择代表性导线高度进行绘制了工频电场强度、工频磁感应强度等值线图，本项目不同架设方式及相序工频电场强度、工频磁感应强度等值线图详见表 3.1-5。

表 3.3-5 本项目不同架设方式工频电场强度、工频磁感应强度等值线图一览表

线路架设类型	导线对地高度	相序		工频电场强度等值线图	工频磁感应强度等值线图
利用 110kV 瑞雁Ⅱ路段（同塔双回）	24m	同相序		图 3.1-19	图 3.1-20
双回路杆塔单边架线（JL/LB20A-300/25）	7m	本期	/	图 3.1-21	图 3.1-22
		远景	同相序	图 3.1-23	图 3.1-24
双回路杆塔单边架线（JL/LB20A-240/30）	7m	本期	/	图 3.1-25	图 3.1-26
		远景	同相序	图 3.1-27	图 3.1-28
同塔双回架设线路（双回路走廊更换双回架空线路）	7m	异相序		图 3.1-29	图 3.1-30
单回架设线路	7m	/		图 3.1-31	图 3.1-32

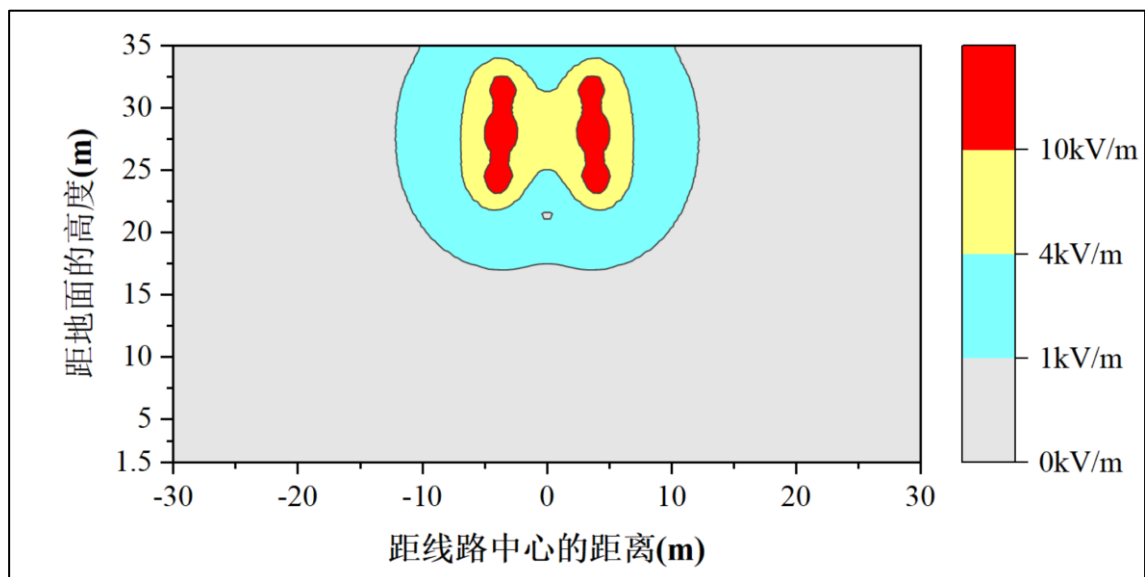


图 3.1-19 利用 110kV 瑞雁Ⅱ路段（同塔双回）导线高度 24m 线路周围工频电场强度等值线图

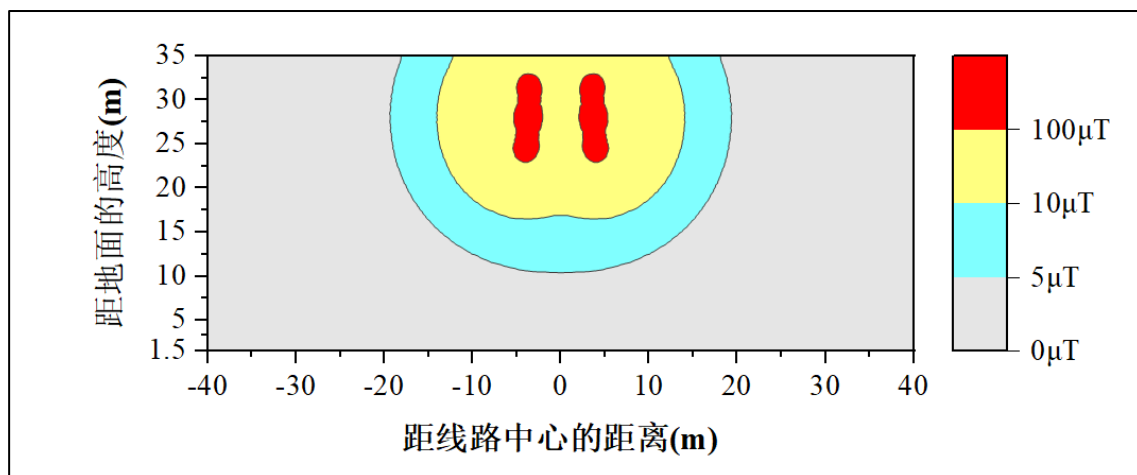


图 3.1-20 利用 110kV 瑞雁 II 路段（同塔双回）导线高度 24m 线路周围工频磁感应强度等值线图

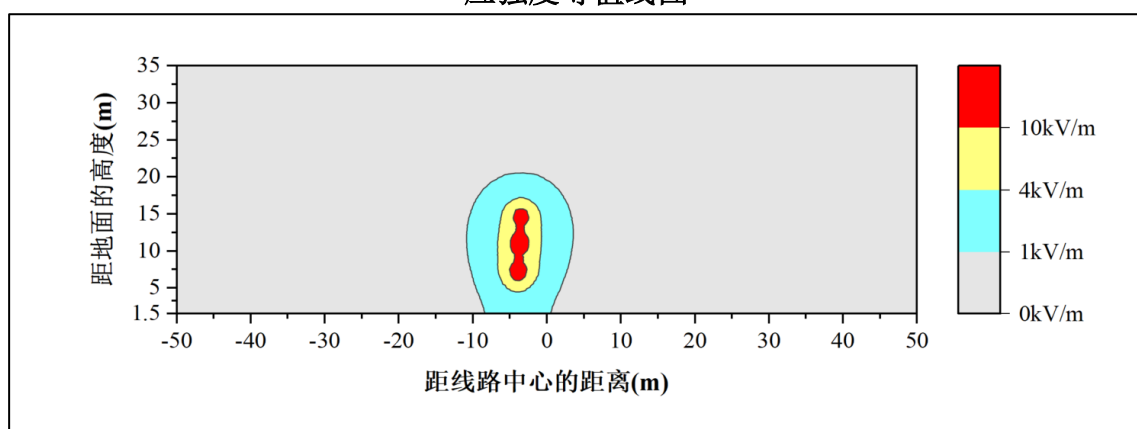


图 3.1-21 双回路杆塔单边架线（JL/LB20A-300/25）（本期）导线高度 7m 线路周围工频电场强度等值线图

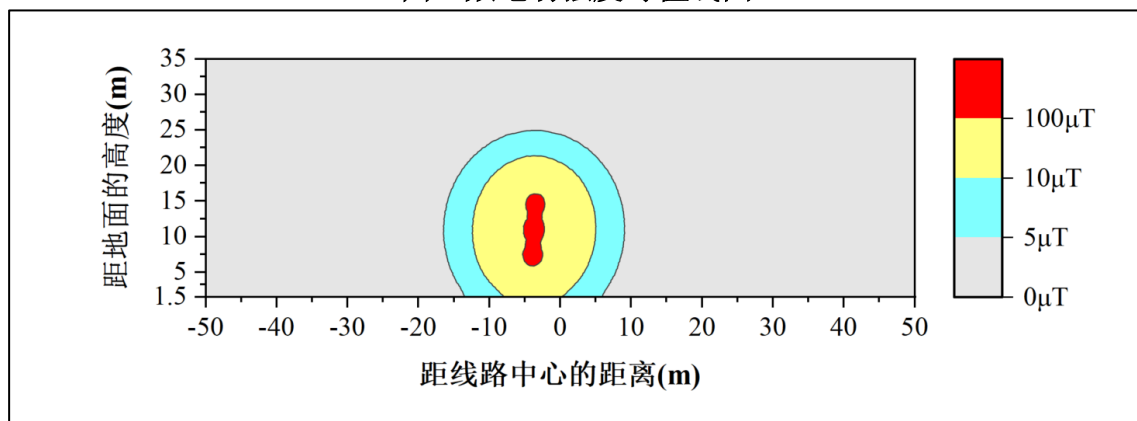


图 3.1-22 双回路杆塔单边架线（JL/LB20A-300/25）（本期）导线高度 7m 线路周围工频磁感应强度等值线图

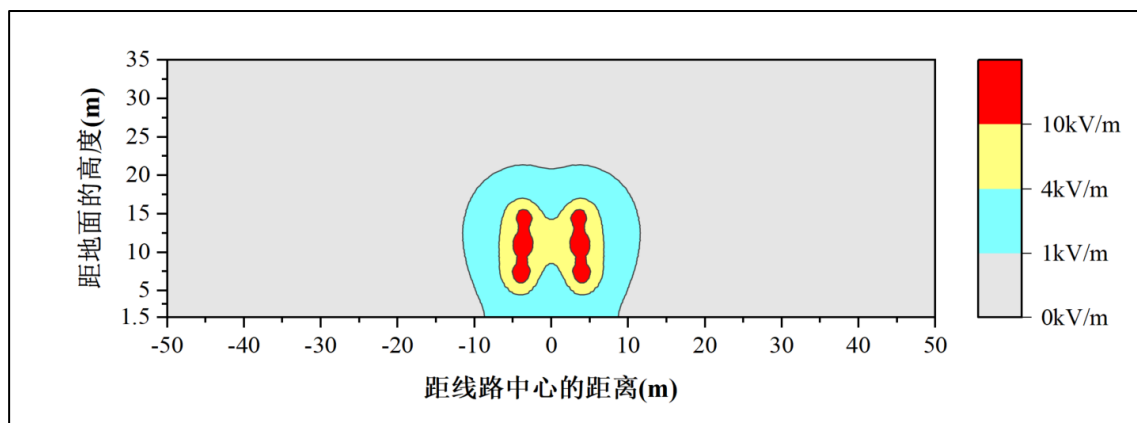


图 3.1-23 双回路杆塔单边架线（JL/LB20A-300/25）（远景）导线高度 7m 线路周围工频电场强度等值线图

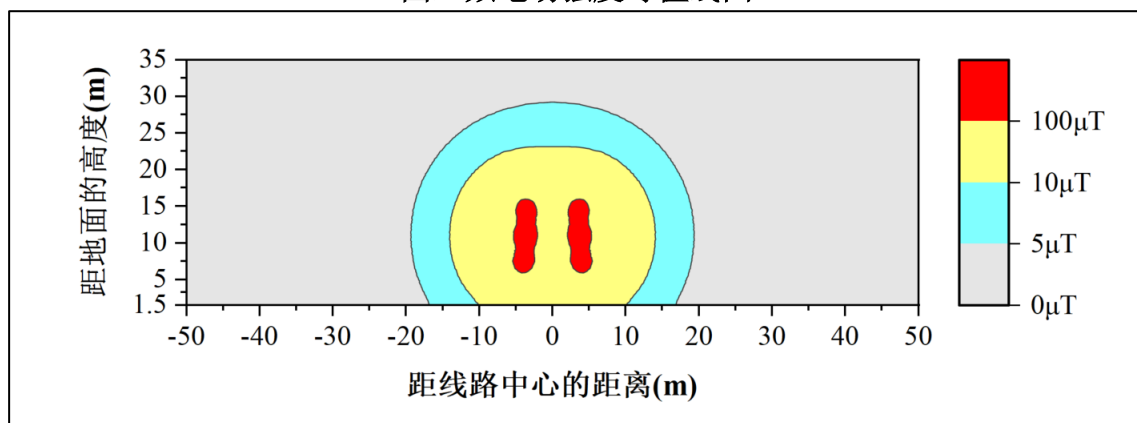


图 3.1-24 双回路杆塔单边架线（JL/LB20A-300/25）（远景）导线高度 7m 线路周围工频磁感应强度等值线图

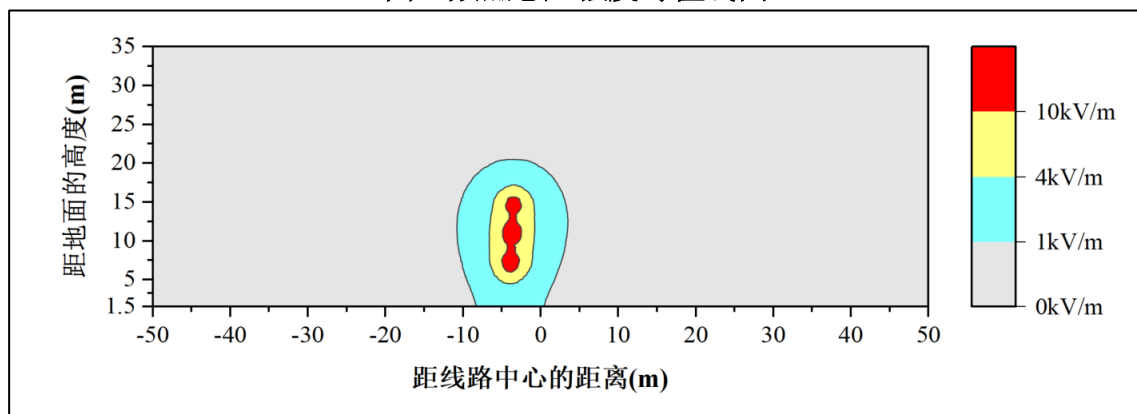


图 3.1-25 双回路杆塔单边架线（JL/LB20A-240/30）（本期）导线高度 7m 线路周围工频电场强度等值线图

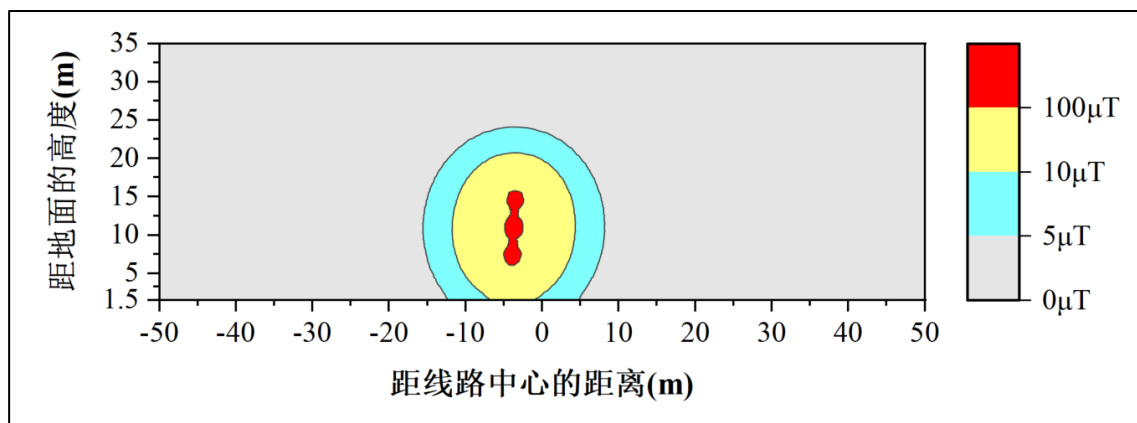


图 3.1-26 双回路杆塔单边架空线（JL/LB20A-240/30）（本期）导线高度 7m 线路周围工频磁感应强度等值线图

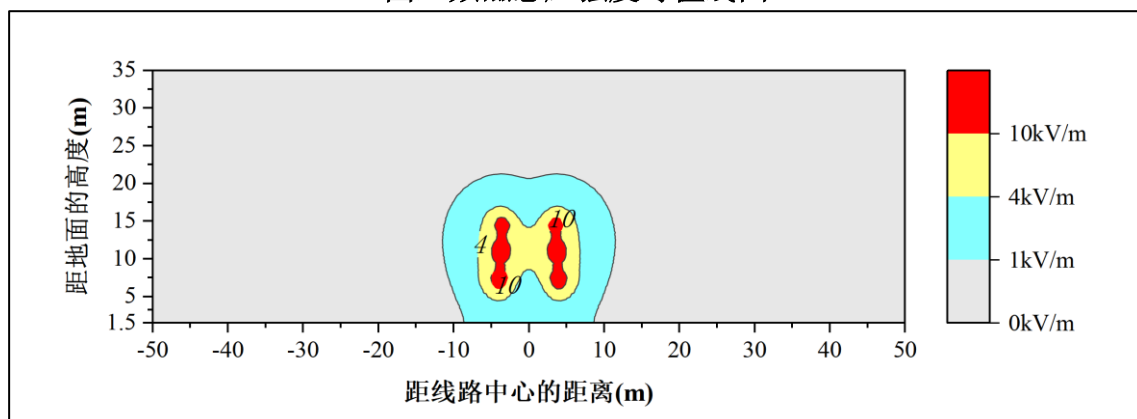


图 3.1-27 双回路杆塔单边架空线（JL/LB20A-240/30）（远景）导线高度 7m 线路周围工频电场强度等值线图

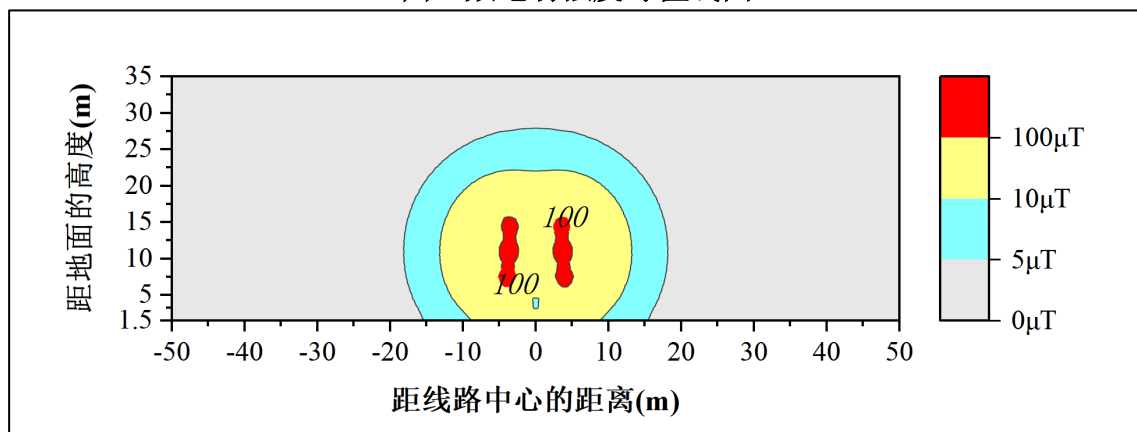


图 3.1-28 双回路杆塔单边架空线（JL/LB20A-240/30）（远景）导线高度 7m 线路周围工频磁感应强度等值线图

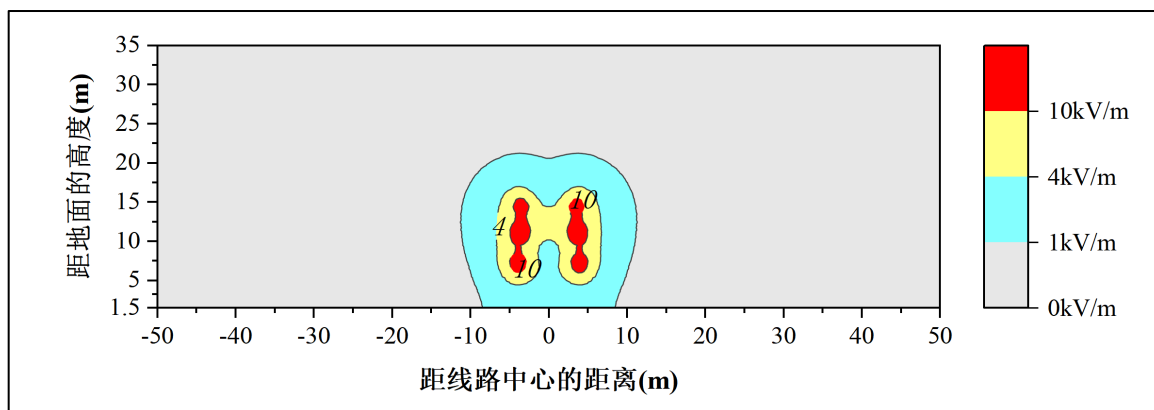


图 3.1-29 同塔双回架设线路（双回路走廊更换双回架空线路）导线高度 7m 线路周围工频电场强度等值线图

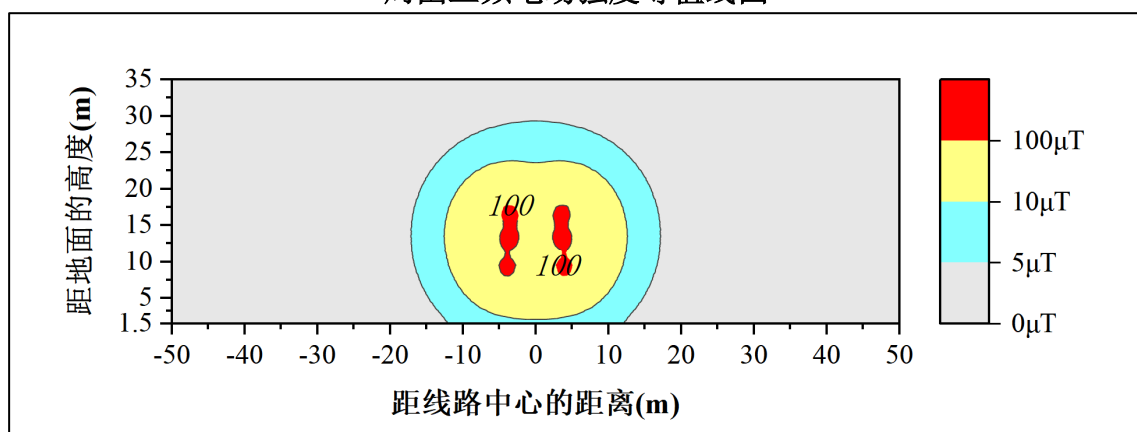


图 3.1-30 同塔双回架设线路（双回路走廊更换双回架空线路）导线高度 7m 线路周围工频磁感应强度等值线图

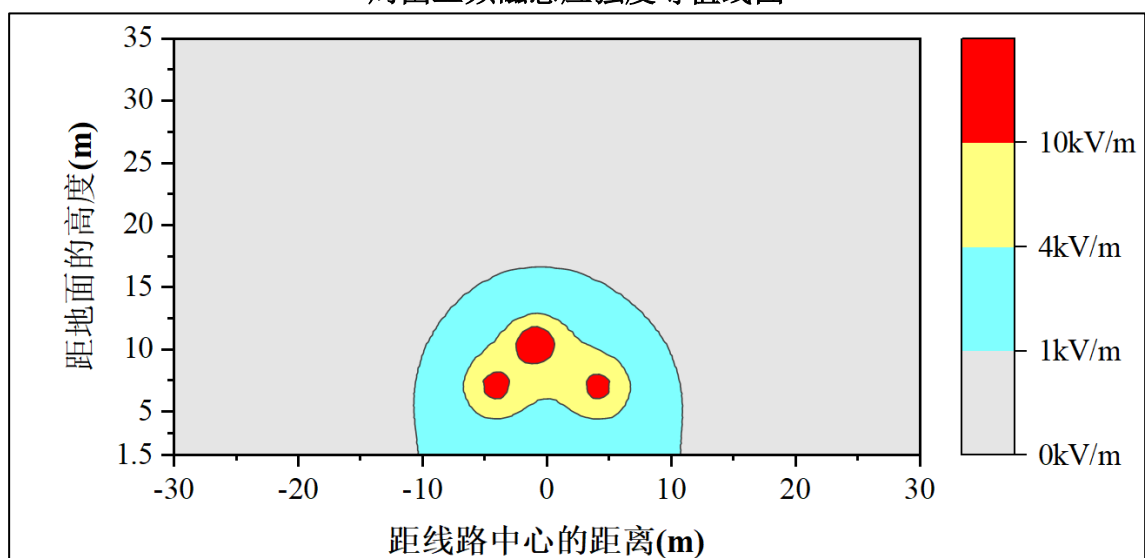


图 3.1-31 单回架设导线高度 7m 线路周围工频电场强度等值线图

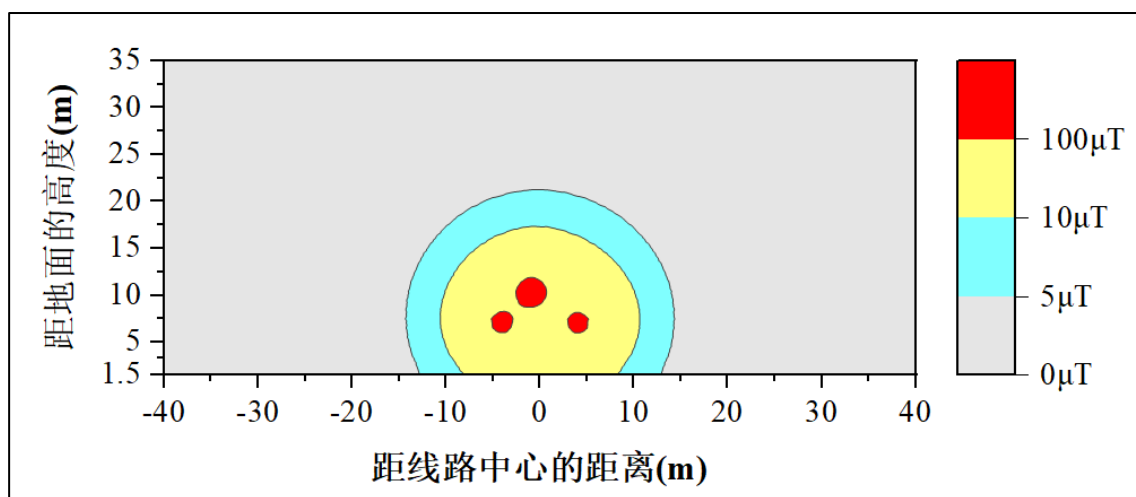


图 3.1-32 单回架设导线高度 7m 线路周围工频磁感应强度等值线图

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，结果详见表 3.1-6。

表 3.1-6 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

保护目标名称	架设方式	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		工频电场强度 （V/m）		工频磁感应强 度（μT）	
					距线路走廊中 心/m	距地面/m	本期	远景	本期	远景
祠台村下澳路 183-1 号明台家庭农场	同塔双回架设 （JL/LB20A-300/25）	1 层尖/坡顶	约 7m	24	10.9	1.5（1 层）	288.5	/	2.060	/
普洛斯连江物流园 A-5 号仓库		1 层尖顶	约 30m	24	33.9	1.5（1 层）	28.4	/	0.943	/
牛栏坪村里厝 22-1 号寺庙	双回路杆塔单边架线 （JL/LB20A-300/25）	1 层尖顶	约 6m	≥7	9.9	1.5（1 层）	642.6	660.2	7.335	9.739
牛栏坪村里厝 26 号 民房		1-2 层尖顶	约 24m	≥7	27.9	1.5（1 层）	98.7	151.0	1.278	2.056
						5.5（2 层）	104.0	157.0	1.394	2.223
东塘村张姓养殖场	同塔双回架设 （JL/LB20A-240/30）	1 层尖顶	跨越	≥8	0	1.5（1 层）	1491.1	/	10.374	/
湖坪村孙姓养猪场		1 层尖顶	约 4m	≥7	7.9	1.5（1 层）	1096.2	/	9.241	/
官巷村养殖场	同塔双回架设 （JL/LB20A-240/30）	1 层尖/平顶	约 3m	≥9	6.9	1.5（1 层）	994.5	/	7.275	/
						4.5（1 层）	1358.3	/	12.455	/
公元管道仓库		1 层尖顶	约 4m	≥9	7.9	1.5（1 层）	862.7	/	6.791	/
官巷村林姓水泥仓 库	同塔双回架设 （JL/LB20A-240/30）	1 层尖顶	跨越	≥9	0	1.5（1 层）	1250.1	/	8.718	/
	单回架设 （JL/LB20A-240/30）		跨越	≥9	0	1.5（1 层）	1221.6	/	11.051	/
官巷村柯姓看护房	双回路杆塔单边架线 （JL/LB20A-240/30）	1 层坡顶	跨越	≥7	0	1.5（1 层）	1749.6	2154.9	10.567	11.999
	同塔双回架设 （JL/LB20A-240/30）	1 层坡顶	约 3m	≥9	6.9	1.5（1 层）	994.5	/	7.275	/
官巷村魏姓民房	单回架设 （JL/LB20A-240/30）	1 层尖顶	跨越	≥9	0	1.5（1 层）	1221.6	/	11.051	/

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3.1-2预测结果可知：

①对于本项目利用110kV瑞雁II路段，当导线高24m时，导线在地面1.5m高度处的工频电场强度最大值为410.1V/m，出现在距走廊中心处，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对于本项目双回路杆塔单边架线(JL/LB20A-300/25)段，本期当导线高6m时，导线在地面1.5m高度处的工频电场强度最大值为2303.0V/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；本期当导线高7m时，导线在地面1.5m高度处的工频电场强度最大值为1778.9V/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；

对于本项目双回路杆塔单边架线（JL/LB20A-300/25）段，远景当导线高6m时，导线在地面1.5m高度处的工频电场强度最大值为2632.0V/m，出现在距走廊中心-3m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；本期当导线高7m时，导线在地面1.5m高度处的工频电场强度最大值为2190.8V/m，出现在距走廊中心-3m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；

③对于本项目双回路杆塔单边架线(JL/LB20A-240/30)段，本期当导线高6m时，导线在地面1.5m高度处的工频电场强度最大值为2264.8V/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；本期当导线高7m时，导线在地面1.5m高度处的工频电场强度最大值为1749.6V/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；

对于本项目双回路杆塔单边架线（JL/LB20A-240/30）段，远景当导线高6m时，导线在地面1.5m高度处的工频电场强度最大值为2588.2V/m，出现在距走廊中心-3m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；本期当导线高7m时，导线在地面1.5m高度处的工频电场强度最大值为2154.9V/m，出现在距走廊中心-3m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；

④对于本项目110kV同塔双回架设线路（双回路走廊更换双回架空线路）段，当导线高6m时，导线在地面1.5m高度处的工频电场强度最大值为2359.8V/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；当导线高分别为7m、8m、9m时，导线在地面1.5m高度处的工频电场强度最大值分别为1838.3V/m、1491.1V/m、1250.1V/m，分别出现在距走廊中心-4m、-3m、-3m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；

⑤对于本项目110kV单回架设线路段，当导线高6m，导线在地面1.5m高度处的工频电场强度最大值为2491.4V/m，出现在距走廊中心5m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；当导线高分别为7m、9m时，导线在地面1.5m高度处的工频电场强度最大值为1907.8V/m、1221.6V/m，分别出现在距走廊中心5m、6m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。

由表3.1-3预测结果可知：

①对于本项目利用110kV瑞雁II路段，当导线高24m时，导线在地面1.5m高度处的工频磁感应强度最大值为2.362 μ T，出现在距走廊中心处，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对于本项目双回路杆塔单边架线（JL/LB20A-300/25）段，本期当导线高6m、7m时，导线在地面1.5m高度处的工频磁感应强度最大值为16.086 μ T和12.105 μ T，均出现在距走廊中心-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；

对于本项目双回路杆塔单边架线（JL/LB20A-300/25）段，远景当导线高6m、7m时，导线在地面1.5m高度处的工频磁感应强度最大值为17.120 μ T和13.744 μ T，均出现在距走廊中心-5m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；

③对于本项目双回路杆塔单边架线（JL/LB20A-240/30）段，本期当导线高6m、7m时，导线在地面1.5m高度处的工频磁感应强度最大值为14.043 μ T和10.567 μ T，均出现在距走廊中心-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；

对于本项目双回路杆塔单边架线（JL/LB20A-240/30）段，远景当导线高6m、7m时，导线在地面1.5m高度处的工频磁感应强度最大值为14.946 μ T和11.999 μ T，均出现在距走廊中心-5m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；

④对于本项目110kV同塔双回架设线路（包含双回路走廊更换双回架空线路）段，当导线高分别为6m、7m、8m、9m时，导线在地面1.5m高度处的工频磁感应强度最大值分别为16.124 μ T、12.649 μ T、10.374 μ T、8.718 μ T，出现在距走廊中心3、2m、0-1m、0m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；

⑤对于本项目110kV单回架设线路段，当导线高分别为6m、7m、9m时，导线在地面1.5m高度处的工频磁感应强度最大值分别为21.294 μ T、16.852 μ T、11.051 μ T，出现在距走廊中心1、0m、0m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3.1-6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。

3.2 电缆线路工频电场、工频磁场定性分析及评价

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；本项目电缆线路敷设方式有单回敷设、利用双回路通道敷设单回电缆，因此分别选择单回电缆、双回电缆进行类比监测。

（1）类比对象选择及可比性分析

为预测本项目110kV单回电缆线路和利用已建双回电缆通道敷设单回电缆（形成双回电缆）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线以及110kVxx线、xx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

单回电缆线路			
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 $\times$ 630mm ²	电缆截面积一致， 类比可行
环境条件	福州市	福州市	相同

双回电缆线路			
对比内容	本项目利用已建双回电缆通道敷设单回电缆	110kVxx 线、xx 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	2 回均为：ZC-YJLW03-Z64/110-1×630mm ²	110kVxx 线：ZC-YJLW03-Z-64/110-1*1000 mm ² 110kVxx 线：ZC-YJLW03-Z-64/110-1*630 mm ²	类比线路中 1 回电缆截面积大于本项目，1 回与本项目一致，类比较保守，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，项目拟建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。

从类比情况比较结果看，本项目利用已建双回电缆通道敷设单回电缆和福州市110kVxx线、xx线电压等级相同，均为110kV；电缆敷设方式一致；类比线路中1回电缆截面积大于本项目，1回与本项目一致；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110kVxx线、xx线类似。因此，选取福州市110kVxx线、xx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3.2-2。

表 3.2-2 类比电缆线路监测数据来源、监测时间及监测工况

线路名称	分类	描述
110kVxx 线	数据来源	引自《福州长乐阜山 220 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 (0451) 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
	天气状况	晴，气温 30℃~36℃，相对湿度 66%~74%，风速 0.8m/s~1.6m/s
	监测工况	110kVxx 线：电压 xxxkV~xxxkV，电流 xxA~xxA
110kVxx	数据	引自《福州长乐阜山 220kV 变电站 110kV 送出工程周围电磁环境和声环境

线、xx 线	来源	现状检测报告》，(2023) 苏核环监(综)字第 (451) 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
	天气状况	晴，气温 30℃~36℃，相对湿度 66%~74%，风速 0.8m/s~1.6m/s
	监测工况	110kVxx 线：电压 xxxkV~xxxkV，电流 xxA~xxA 110kVxx 线：电压 xxxkV~xxxkV，电流 xxA~xxA

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 3.2-3。

表 3.2-3 类比监测仪器一览表

监测线路名称	监测项目	仪器型号	仪器编号	校准日期及有效期限
110kVxx 线	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)
110kVxx 线、xx 线				

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；

110kVxx 线、xx 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

110kVxx 线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 3.2-4；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 3.2-1、3.2-2。

表 3.2-4 110kVxx 线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	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	管廊正上方	5.3	0.142
24		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。

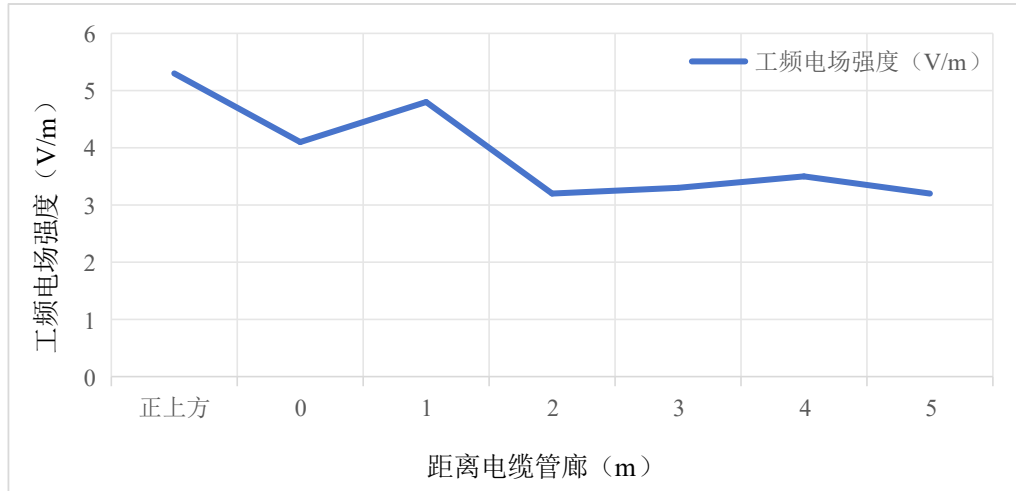


图3.2-1 类比断面工频电场强度的变化趋势图

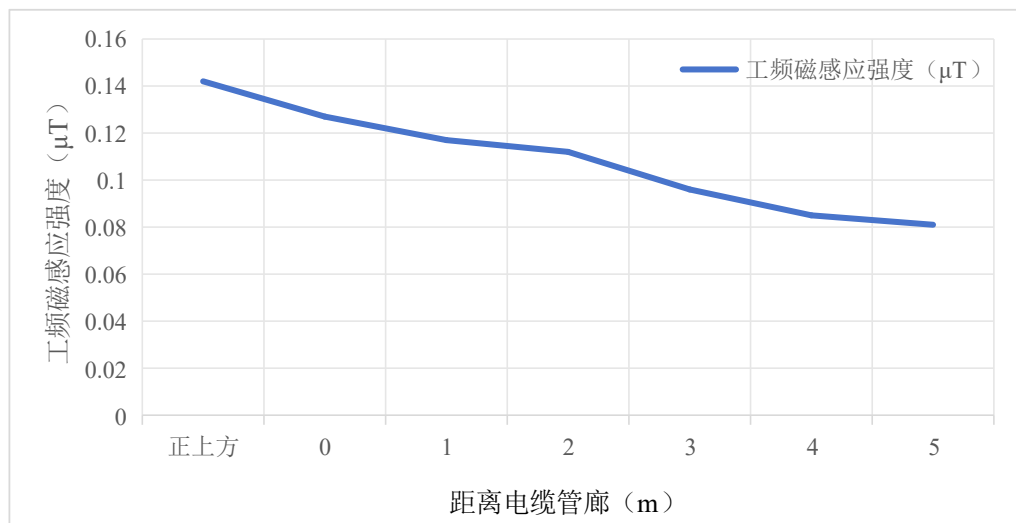


图3.2-2 类比断面工频磁感应强度的变化趋势图

110kVxx 线、xx 线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 3.2-5；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 3.2-3、3.2-4。

表 3.2-5 110kVxx 线、xx 线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*	检测点位		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
16	文松路上方，距文松路和仙昙路交叉口	管廊正上方	9.8	0.221
17	200m，利用已有市政管廊敷	距管廊 0m	9.5	0.201

18	设双回电缆段（10kVxx 线、xx 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 1m	8.6	0.188
19		距管廊 2m	7.8	0.124
20		距管廊 3m	7.3	0.119
21		距管廊 4m	5.6	0.116
22		距管廊 5m	4.5	0.112

*注：测点编号来源于检测报告。

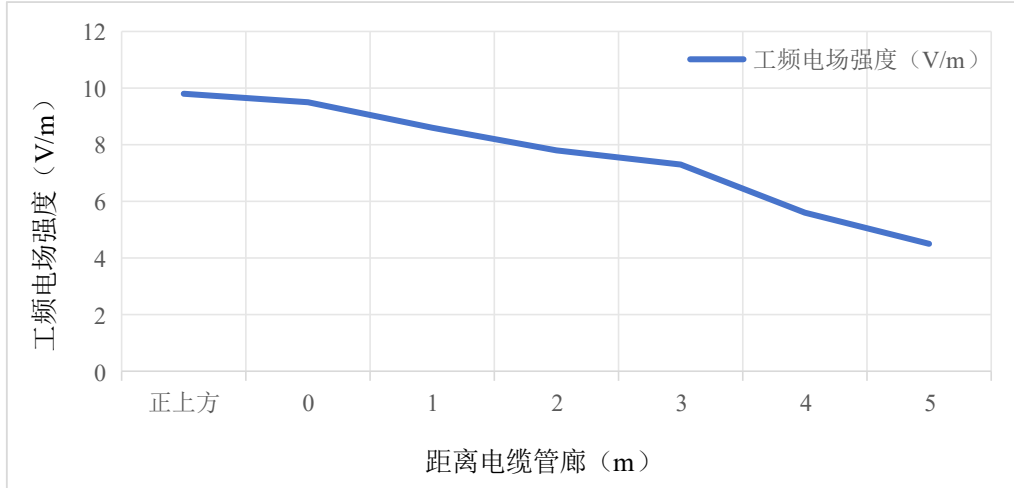


图3.2-3 类比断面工频电场强度的变化趋势图

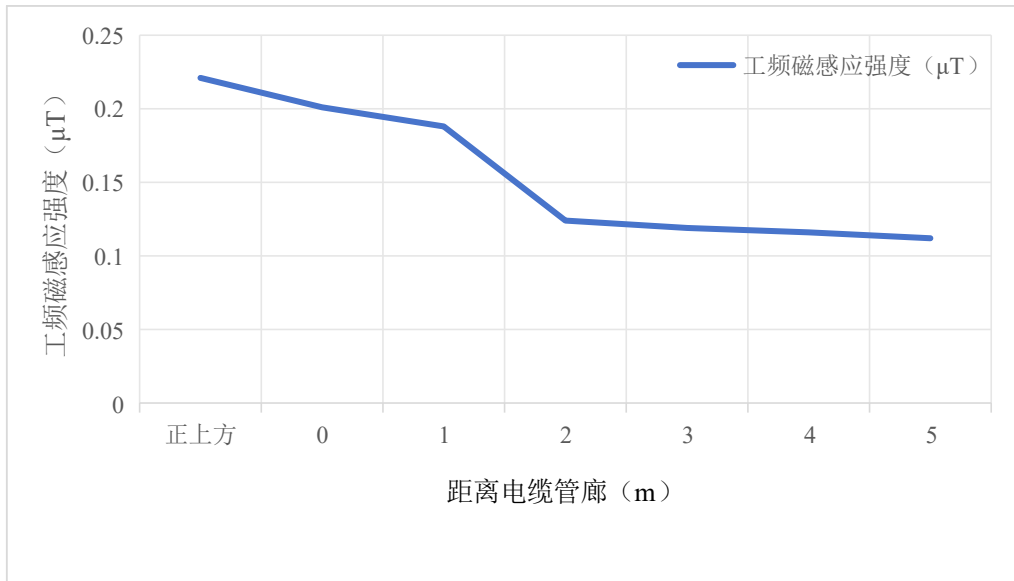


图3.2-4 类比断面工频磁感应强度的变化趋势图

（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；

类比监测结果表明，110kVxx 线、xx 线电缆线路监测断面测点处工频电场强度为 4.5V/m~9.8V/m，工频磁感应强度为 0.112 μ T~0.221 μ T，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 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

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，电缆输电线路沿线及电磁环境敏感目标处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，单回电缆线路工频磁场监测最大值为0.142 μ T，推算到本项目设计输送功率（单回路载流量669A）情况下，工频磁场最大约为1.827 μ T；双回电缆线路工频磁场监测最大值为0.221 μ T，推算到本项目设计输送功率（双回路载流量1338A）情况下，工频磁场最大为1.100 μ 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 μ 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，本项目电缆线路沿线及电磁环境敏感目标处的工频电场强度、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 μ T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) 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 单回、双回设计单边架线、同塔双回架设线路经过耕地、园地、道路等场所时,线路导线的最低对地高度不小于 6m。

②当 110kV 单回、双回设计单边架线、同塔双回架设线路临近电磁环境敏感目标时,线路导线的最低对地高度不小于 7m;跨越电磁环境敏感目标时,导线与建筑物之间的最小垂直距离不小于 5m。

(3) 利用已建 110kV 瑞雁 II 路架空线路段维持现有导线对地高度。

(4) 架空线路沿线应给出警示和防护指示标志。

5 电磁评价结论

5.1 项目概况

建设福建福州连江瑞归~清禄 110kV 线路，线路路径总长约 8.99km，其中新建同塔双回架设线路段路径长约 3.3km、新建双回路杆塔单边架线段路径长约 2.918km、新建单回架空线路段路径长约 1.492km、新建单回电缆段路径长约 0.2km、利用已建双回电缆通道敷设单回路电缆段路径长约 0.38km，利用已建 110kV 瑞巷线双回路走廊更换双回架空线路段路径长约 0.4km，利用现有 110kV 瑞雁 II 路（已停运）段路径长约 0.3km。

本项目瑞归 220kV 变电站电缆终端塔至 A 点段架空线路导线型号为 JL/LB20A-300/25 型铝包钢芯铝绞线，其他段架空线路导线型号为 JL/LB20A-240/30 型铝包钢芯铝绞线；电缆线路电缆型号为 ZC-YJLW03-Z64/110-1×630mm²。

拆除瑞巷#11-2~#25 及瑞禄#2~官巷变构架档总长约 3.41km 的旧线，拆除旧杆塔 14 基；拆除停运的 35kV 琯头线约 0.18km，拆除水泥杆 2 基。

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，电缆线路沿线及电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）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，架空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）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 单回、双回设计单边架线、同塔双回架设线路经过耕地、园地、道路等场所时，线路导线的最低对地高度不小于 6m。

②当 110kV 单回、双回设计单边架线、同塔双回架设线路临近电磁环境敏感目标时，线路导线的最低对地高度不小于 7m；跨越电磁环境敏感目标时，导线与建筑物之间的最小垂直

距离不小于 5m。

(3) 利用已建 110kV 瑞雁II路架空线路段维持现有导线对地高度。

(4) 架空线路沿线应给出警示和防护指示标志。

5.5 电磁专题评价结论

综上所述,福建福州连江瑞归~清禄 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。