

建设项目环境影响报告表

(公开本)

项目名称:

福建福清新林中变~新福耀变 110kV 线路项目

建设单位(盖章):

福清融侨经济技术开发区管理委员会

编制单位:

中国能源建设集团广西电力设计
研究院有限公司

编制日期:

二〇二六年四月

目录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	13
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	25
四、生态环境影响分析	35
五、主要生态环境保护措施	53
六、生态环境保护措施监督检查清单	63
七、结论	68

专题一 电磁环境影响专题评价

附件 1 委托书

附件 2 《国网福州供电公司关于福耀玻璃（福建）有限公司年产 400 万套智能车用安全玻璃生产项目供电方案审查意见的通知》（榕电发展〔2025〕14 号）

附件 3 《关于福建福清新林中变~新福耀变 110kV 线路项目可行性研究报告暨初步设计的批复》（融发改审批〔2025〕658 号）

附件 4 路径协议

附件 5 监测资质及监测报告

附件 6 类比监测报告

附件 7 福建省生态环境分区管控综合查询报告

附件 8 《关于福建福清新林中变~新福耀变 110kV 线路项目（涉龙溪、虎溪及前亭溪电缆段）洪水影响评价报告的审查意见》（融水利批〔2026〕15 号）

附件 9 相关工程环保手续

附图：

附图 1 项目地理位置图

附图 2 本工程线路路径图

附图 3 项目环境管控单元研判结果

附图 4 本项目与福清市“三区三线”的叠图结果（一）～（二）

附图 5 杆塔示意图

附图 6 项目现状监测点位与敏感目标分布示意图（一）～（四）

附图 7 项目周边环境现状照片

附图 8 福建省主体功能区划分总图

附图 9 项目区域生态环境功能区划图

附图 10 典型生态保护措施设计图（一）～（三）

附图 11 项目环境保护措施、设施布置图

附图 12 福清市城市建成区声环境功能区划图

一、建设项目基本情况

建设项目名称	福建福清新林中变~新福耀变 110kV 线路项目		
项目代码	2512-350181-04-01-477613		
建设单位联系人	xx	联系方式	0591-85210974
建设地点	福清市音西街道、阳下街道		
地理坐标			
建设项目行业类别	55-161 输变电工程	用地面积（m²）/ 长度（km）	新建线路永久占地 880m²，临时占地面积 16630m²/新建线路路径长 3.068km。
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
项目审批部门	福清市发展和改革局	项目审批文号	融发改审批〔2025〕658 号
总投资（万元）	xx	环保投资（万元）	xx
环保投资占比（%）	1.67%	施工工期	8 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____		
专项评价设置情况	专题一 电磁环境影响专题评价，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 B.2.1 专题评价要求：“应设电磁环境影响专题评价，其评价等级、评价内容与格式按照本标准有关电磁环境影响评价要求进行”，本评价设置电磁环境影响专题评价。		
规划情况	/		
规划环境影响评价情况	/		
规划及规划环境影响评价符合性分析	/		

其他 符合 性分 析	1.工程建设与法律法规符合性 本工程线路路径不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》规定的国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区等环境敏感区，亦不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中规定的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线、重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等生态敏感区。 本项目属于国家发展和改革委员会鼓励发展的基础设施建设项目，项目运行过程中不产生废水、废气和固废等污染物，经采取生态防护措施在施工结束后对周边生态环境影响很小，且选线已经取得各相关部门同意输电线路路径走向的原则性意见（详见表 4-7 及附件 4）。 综上，项目建设符合国家相关环境保护法律法规。 2.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。项目所选地块涉及 2 个生态环境管控单元，其中优先保护单元 1 个（福清市一般生态空间-水土保持生态功能重要区域），重点管控单元 1 个（福清市重点管控单元 1）。项目与福州市福清市环境管控单元的位置关系详见福建省生态环境分区管控综合查询报告（附件 7）及附图 3。其中，与《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（闽政〔2020〕12 号）、《福建省生态环境厅关于发布 2023 年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（2024 年 4 月 15 日）中全省生态环境总体准入要求的符合性分析见表 1-2；与《福州市生态环境局关于发布福州市 2024 年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（榕环保综〔2025〕1 号）、《福州市生态环境准入清单（2024 版）》中环境管控单元的符合性分析见表 1-3。
---------------------	--

表 1-1 本项目生态环境分区管控符合性分析一览表				
类别		符合性分析		
生态保护红线		根据《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“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）及福清市自然资源和规划局核实的结果，项目线路不涉及生态保护红线，本项目建设符合生态保护红线管控要求。		
环境质量底线		根据本次环评现场调查项目的监测数据分析可知，本工程架空输电线路沿线声环境质量能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类及4a类限值要求；本项目建成后，架空输电线路沿线声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类及4a类限值要求。 通过模式预测及类比监测分析，本项目在采取本报告表提出的环保措施后，本项目线路沿线及敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度控制限值4000V/m，工频磁感应强度控制限值100μT的要求。 因此本项目对周围环境影响较小，符合环境质量底线要求。		
资源利用上线		本项目为输电线路工程，不属于能源开发、利用项目，运营期不涉及能源消耗；施工期和运行期耗水量也非常小，不会对区域水资源造成影响。项目线路工程永久占地面积880m ² ，线路施工临时占地约16630m ² ，项目总占地面积17510m ² （0.01751km ² ）。项目使用的土地资源占区域资源利用总量很小，不会突破区域资源利用上线管控目标，符合资源利用上线要求。		
生态环境准入清单		根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目建设属于“第一类鼓励类，四、电力，2.电力基础设施建设”项目；对照《市场准入负面清单（2025年版）》以及福建省发展和改革委员会关于印发《福建省第一批国家重点生态功能区县（市）产业准入负面清单（试行）》，本项目不属于禁止准入类。		
表 1-2 项目建设与福建省生态环境总体准入要求符合性分析一览表				
全省陆域				
		管控要求	本项目情况	结论
空间布局约束	1.石化、汽车、船舶、冶金、水泥、制浆造纸、印染等重点产业，要符合全省规划布局要求。 2.严控钢铁、水泥、平板玻璃等产能过剩行业新增产能，新增产能应实施产能等量或减量置换。 3.除列入国家规划的大型煤电和符合相关要求的等容量替代项目，以及以供热为主的热电联产项目外，原则上不再建设新的煤电项目。 4.氟化工产业应集中布局在《关于促进我省氟化工产业绿色高效发展的若干意见》中确定的园区，在上述园区之外不再新建氟化工项目，园区之外现有氟化工项目不再扩大规模。		项目属于基础设施、公共事业、民生建设项目，不属于排放污染物的重点产业，不属于产能行业，不属于煤电项目，不属于氟化工项目，不属于排放水污染物的工业项目，不属于大气重污染企业，不属于重金属污染项目，项目建设符合福建省陆域空间布局约束要求。	符合

	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〔1〕的有色金属冶炼、电镀、制革、铅蓄电池制造企业布局应符合《福建省进一步加强重金属污染防控实施方案》（闽环保固体〔2022〕17号）要求。禁止低端落后产能向闽江中上游地区、九龙江北溪江东北引桥闸以上、西溪桥闸以上流域、晋江流域上游转移。禁止新建用汞的电石法（聚）氯乙烯生产工艺。		
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。	项目不属于大气污染型工业企业，不属于排放水污染物的工业项目，不属于排放污染物的重点产业，不涉及货物运输，不属于排放污染物的工业项目，项目建设符合福建省陆域污染物排放管控要求。	符合
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，	项目不属于资源开发活动，不涉及燃用高污染燃料，项目建设符合福建省陆域资源开发效率要求。	符合

		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。		
表 1-3 项目建设与福州市生态环境准入清单（2024 版）的符合性分析				
福州市总体准入要求				
适用范围：福州市陆域				
准入要求		本项目情况		结论
空间布局约束	一、优先保护单元中的生态保护红线 一、优先保护单元中的生态保护红线 1.根据《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》，加强生态保护红线管理，严守自然生态安全边界。生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其它区域禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。 （1）管护巡护、保护执法、科学研究、调查监测、测绘导航、防灾减灾救灾、军事国防、疫情防控等活动及相关的必要设施修筑。 （2）原住居民和其他合法权益主体，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	本项目为 110kV 输电线路工程，已避让生态保护红线，项目建设符合福州市总体准入要求中陆域优先保护单元生态保护红线的空间布局约束要求。	符合	

	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、铅、钾盐、（中）重稀土矿等战略性矿产探矿权开展勘查活动，可办理探矿权登记，因国家战略需要开展开采活动的，可办理采矿权登记。上述勘查开采活动，应落实减缓生态环境影响措施，严格执行绿色勘查、开采及矿山环境生态修复相关要求。 （8）依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复。 （9）法律法规规定允许的其他人为活动。 2.依据《福建省自然资源厅福建省生态环境厅福建省林业局关于进一步加强生态保护红线监管的通知（试行）》（闽自然资发〔2023〕56号），允许占用生态保护红线的重大项目范围： （1）党中央、国务院发布文件或批准规划中明确具体名称的项目和国务院批准的项目。 （2）中央军委及其有关部门批准的军事国防项目。 （3）国家级规划（指国务院及其有关部门正式颁布）明确的交通、水利项目。 （4）国家级规划明确的电网项目，国家级规划明确的且符合国家产业政策的能源矿产勘查开采、油气管线、水电、核电项目。 （5）为贯彻落实党中央、国务院重大决策部署，国务院投资主管部门或国务院投资主管部门会同有关部门确认的交通、能源、水利等基础设施项目。 （6）按照国家重大项目用地保障工作机制要求，国家发展改革委会同有关部门确认的需中央加大建设用地保障力度，确实难以避让的国家重大项目。		
空间布局约束	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。	项目为电力行业中“电网改造与建设，增量配电网建设”项目，属于基础设施、公共事业、民生建设项目，项目建设不会影响一般生态空间的主体功能，未进入各类法定保护地，项目建设符合福州市总体准入要求中陆域优先保护单元一般生态空间的空间布局约束要求。	符合

	空间 布局 约束	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 [1] 的有色金属冶炼、电镀、制革、铅蓄电池制造企业应优先选择布设在依法合规设立并经规划环评、环境基础设施和环境风险防范措施齐全的产业园区。禁止低端落后产能向闽江中上游地区转移。禁止新建用汞的电石法（聚）氯乙烯生产工艺。加快推进专业电镀企业入园，到 2025 年底专业电镀企业入园率达到 90%以上。 7.禁止在流域上游新建、扩建重污染企业和项目。 8.重要敏感水体及富营养化湖库生态缓冲带除相关政府部门批准的科学研究活动外，禁止其它可能对保护区构成危害或不良影响的大规模生产、建设活动。 9.新、改、扩建煤电、钢铁、建材、石化、化工等“两高”项目，严格落实国家、省、市产业规划、产业政策、“三线一单”、规划环评，以及产能置换、煤炭消费减量替代、区域污染削减等相关要求。 10.单元内涉及永久基本农田的，应按照《福建省基本农田保护条例》（2010 年修正本）、《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规〔2018〕1 号）、《中共中央国务院关于加强耕地保护和改进占补平衡的意见》（2017 年 1 月 9 日）等相关文件要求进行严格管理，一般建设项目不得占用永久基本农田，重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，必须依法依规办理。严禁通过擅自调整县乡国土空间规划，规避占用永久基本农田的审批。禁止随意砍伐防风固沙林和农田保护林。严格按照自然资源部、农业农村部、国家林业和草原局《关于严格耕地用途管制有关问题的通知》（自然资发〔2021〕166 号）要求全面落实耕地用途管制。	项目为 110kV 输电线路工程，不属于工业项目，不涉及环境风险；项目建设不涉及占用基本农田；项目架空线路已尽量避开集中林区，电缆线路途经山地段主要利用已建线路巡线道路或在建线路施工道路走线，其余部分主要平行于已建线路沿道路绿化带走线，项目用林符合使用林地政策要求，不属于福州市陆域空间布局约束中禁止准入的项目，项目建设符合福州市总体准入要求中陆域空间布局约束其他要求。	符合
--	----------------	--	--	----

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〔2〕建设项目要遵循重点重金属污染物排放“等量替代”原则，总量来源原则上应是同一重点行业内的削减量，当同一重点行业无法满足时可从其他重点行业调剂。 6.每小时 35（含）—65 蒸吨燃煤锅炉和位于县级及以上城市建成区内保留的燃煤、燃油、燃生物质锅炉，原则上 2024 年底前必须全面实现超低排放。 7.水泥行业新改扩建项目严格对照超低排放、能效标杆水平建设实施；现有项目超低排放改造应按文件（闽环规〔2023〕2 号）的时限要求分步推进，2025 年底前全面完成〔3〕〔4〕。 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。	项目属于基础设施、公共事业、民生建设项目，不涉及主要污染物排放，项目不属于涉及 VOCs 排放项目，不属于钢铁水泥平板玻璃有色金属冶炼化工等工业项目，不属于化工石化项目，不属于氟化工印染电镀等行业，不属于重点行业，不涉及使用锅炉，不属于水泥行业，不属于化工行业，不涉及排放化学物质。本工程运营期不排放废气及废水，项目建设符合福州市总体准入要求中陆域空间污染物排放管控要求。	符合
资源开发效率要求	1.到 2024 年底，全市范围内每小时 10 蒸吨及以下燃煤锅炉全面淘汰；到 2025 年底，全市范围内每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉通过集中供热、清洁能源替代、深度治理等方式全面实现转型、升级、退出，县级及以上城市建成区在用锅炉（燃煤、燃油、燃生物质）全面改用电能等清洁能源或治理达到超低排放水平；禁止新建每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉，以及每小时 10 蒸吨及以下燃生物质和其他使用高污染燃料的锅炉。集中供热管网覆盖范围内禁止新建、扩建分散燃煤、燃油等供热锅炉。 2.按照“提气、转电、控煤”的发展思路，推动陶瓷行业进一步优化用能结构，实现能源消费清洁低碳化。	项目不属于资源开发活动，不涉及使用锅炉，项目建设符合福州市总体准入要求中陆域资源开发效率要求。	符合
福州市陆域环境管控单元准入要求—福清市			
管控单元类别：优先保护单元；环境管控单元编码：ZH35018110008			

环境管控单元名称：福清市一般生态空间-水土保持生态功能重要区域			
管控要求		本项目情况	结论
空间布局约束	除落实一般生态空间的管控要求外，依据《福建省水土保持条例》（2022 年）的相关要求进行管理。禁止行为：1.禁止在下列区域挖砂、取土、采石、挖土洗砂或者从事其他可能造成水土流失的活动：（1）小（1）型以上水库设计蓄水线以上、重要饮用水水源地一重山范围内的山坡地；（2）重点流域干流、一级支流两岸外延五百米或者一重山范围内；（3）铁路、公路两侧外延五十米范围内十度以上的山坡地。2.禁止在二十五度以上陡坡地和饮用水水源一级保护区的山坡地开垦种植农作物。3.禁止全坡面开垦、顺坡开垦耕种等不合理的开发生产活动。在水土流失重点治理区禁止皆伐和炼山整地。4.禁止开垦、开发、占用和破坏植物保护带。限制行为：1.在二十五度以上陡坡地种植经济林的，应当科学选择树种，合理确定规模，采取水土保持措施，防止造成水土流失。2.在水土流失重点预防区从事林业生产活动的，提倡实行择伐作业，控制炼山整地。	项目建设不会影响一般生态空间的主体功能，未进入各类法定保护地，项目已落实一般生态空间的管控要求。 项目属于基础设施项目，不属于挖砂、取土、采石、挖土洗砂、皆伐、炼山整地开垦、耕种等开发生产活动，项目线路塔基经采取水土保持措施，对周边生态环境影响不大。项目建设符合福清市一般生态空间-水土保持生态功能重要区域优先保护单元空间布局约束的要求。	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。	项目不属于资源开发活动，不涉及燃用高污染燃料，项目建设符合福清市一般生态空间-水土保持生态功能重要区域优先保护单元资源开发效率要求。	符合
福州市陆域环境管控单元准入要求—福清市			
管控单元类别：重点管控单元；环境管控单元编码：ZH35018120008			
环境管控单元名称：福清市重点管控单元 1			
管控要求		本项目情况	结论
空间布局约束	1.严禁在城镇人口密集区新建危险化学品生产企业；现有不符合安全和卫生防护距离要求的危险化学品生产企业 2025 年底前完成就地改造达标、搬迁进入规范化工园区或关闭退出。城市建成区内现有有色金属、印染、原料药制造、化工等污染较重的企业应有序搬迁改造或依法关闭。 2.严格控制包装印刷、工业涂装、制鞋等高 VOCs 排放的项目建设，相关新建项目必须进入工业园区。 3.禁止开发利用未经评估和无害化处理的列入建设用地污染地块名录及开发利用负面清单的土地。	项目属于基础设施、公共事业、民生建设项目，不属于危险化学品生产企业、不属于高 VOCs 排放的工业项目，项目用地不涉及污染地块和开发利用负面清单的土地，项目建设符合福清市重点管控单元 1 空间布局约束要求。	符合
污染物排放管控	落实新增二氧化硫、氮氧化物和 VOCs 排放总量控制要求。	项目不属于大气污染型工业企业，项目建设符合福清市重点管控单元 1 污染物排放管控要求。	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、有色金属冶炼和压延加工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。	项目不属于具有潜在土壤污染环境风险的企业，项目建设符合福清市重点管控单元1环境风险防控要求。	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。	项目不属于资源开发活动，不涉及燃用高污染燃料，项目建设符合福清市重点管控单元1资源开发效率要求。	符合
由表1-1~表1-3可知，项目建设符合生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线及生态环境准入清单的管控要求。本项目不属于全省陆域生态环境总体准入要求中禁止准入的建设项目，符合全省生态环境准入要求。项目位于福州市陆域，其建设符合福州市总体准入要求。对照福州市生态环境准入清单，项目涉及福清市2个环境管控单元：福清市一般生态空间-水土保持生态功能重要区域（优先保护单元）和福清市重点管控单元1（重点管控单元）。项目建设内容符合上述两个单元的管控要求。综上，本项目建设符合区域生态环境分区管控要求。 3.与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中选址选线符合性分析 表 1-4 本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）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》（HJ1113-2020）中选址选线要求	本项目情况	符合性
1	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	项目区域无规划环境影响评价文件。	/
2	输变电建设项目选址选线应符合生态红线管控要求，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值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，并采取方式通过。	项目已避让生态保护红线，选线符合生态红线管控要求；项目选线已避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
3	户外变电工程及规划架空进出线选址时，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。	项目为输电线路工程，不涉及变电站选址。项目新建架空线路经过非居民区时线路对地高度不小于6.0m，经过居民区时线路对地最低高度不小于7.0m，同时优化导线相间距离以及导线排列方式，以降低输电线路	符合

		对周围电磁环境的影响。	
4	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。	项目为输电线路工程，不涉及变电站选址。	/
5	同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等方式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	项目线路架空段主要采用双回塔架设，减少新开辟走廊。	符合
6	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程	项目为输电线路工程，不包含变电站工程。	/
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	项目为输电线路工程，不包含变电站工程。	/
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。	项目架空线路已尽量避开集中林区，电缆线路途经山地段主要利用已建线路巡线道路或在建线路施工道路走线，其余部分主要平行于已建线路沿道路绿化带走线，同时采取相应保护措施及生态恢复措施。	符合
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。	项目评价范围内不涉及自然保护区。	符合
由表 1-4 可知，本项目建设符合《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。 4.与当地规划符合性分析 本工程线路路径由可研设计单位结合区域总体规划、征求相关部门对初选路径方案的指导意见、对路径进行优化，经综合分析比较后，最终选定了本工程线路路径。本工程路径方案未经过军事设施、大型工矿企业及重要设施等，同时也不涉及自然保护区、风景名胜区等环境敏感区。本工程架空线路路径避开中心城区及规划区范围，对沿线密集居民区进行了合理避让，电缆路径主要沿道路敷设，线路走线不影响当地土地利用和城市规划；福清市自然资源和规划局等有关单位原则同意本工程线路建设（沿线主要部门原则协议情况详见附件 4）。 综上，本项目建设符合当地规划要求。 5.生态环境分区管控符合性分析 根据福清市自然资源和规划局的核对结果，本项目新建线路及塔基未进入生态保护红线，未进入基本农田。部分架空线路及电缆线路位于城镇开发边界内。项目与福清市“三区三线”位置关系详见附图 4。			

	项目线路已避让生态保护红线，符合生态保护红线管控要求，已避让基本农田，符合基本农田保护管控要求。本工程为线性基础设施项目，线路主要沿道路及山地走线，已综合考虑已有的输电线路走廊资源，与城镇开发边界无冲突。
--	---

综上，本项目建设符合《福清市国土空间总体规划（2021—2035 年）》。

二、建设内容

地理位置

福建福清新林中变~新福耀变 110kV 线路项目路径较短，位于福建省福清市音西街道、阳下街道境内，线路起于 220kV 新林中变，止于 110kV 新福耀变北侧电缆终端钢管杆，新建线路全长 3.068km。
项目地理位置详见附图 1。

项目组成及规模

1.项目由来

根据《国网福州供电公司关于福耀玻璃（福建）有限公司年产 400 万套智能车用安全玻璃生产项目供电方案审查意见的通知》（榕电发展〔2025〕14 号）（详见附件 2），福耀玻璃（福建）有限公司年产 400 万套智能车用安全玻璃生产项目需配套建设 1 座 110kV 专用变电站，即新福耀 110kV 变电站。新福耀变进线线路规划两回 110kV 线路，分别接至 220kV 新林中变。为满足福耀玻璃用电需求，规划新建福建福清新林中变~新福耀变 110kV 线路项目是必要的。
对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（中华人民共和国生态环境部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日起施行）（见表 2-1），项目为 110 千伏输电工程，需编制环境影响评价报告表。

表 2-1 建设项目环境影响评价分类管理名录

环评类别 项目类别	报告书	报告表	登记表	本栏目环境敏感区含义
五十五、核与辐射				
161、输变电工程	500 千伏及以上的；涉及环境敏感区的 330 千伏及以上的	其他（100 千伏以下除外）	/	第三条（一）中的全部区域；第三条（三）中的以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域

建设单位于 2025 年 12 月委托中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司承担该项目的环评工作。我司接受委托后，项目组随即开展了现场勘查和调研工作，在踏勘现场、研究讨论及收集有关数据、资料的基础上，按照环境影响评价有关技术规范和要求，编制了本项目环境影响报告表，供建设单位报生态环境主管部门审批和作为污染防治及生态保护建设的依据。

2.项目组成和规模

本工程项目组成及建设内容详见表 2-2。

表 2-2 福建福清新林中变~新福耀变 110kV 线路项目组成及规模一览表

主体工程	福建福清新林中变~新福耀变 110kV 线路	地理位置	福清市音西街道、阳下街道
		电压等级	110kV
		回数	架空：双回 电缆：单回、双回
		线路长度	新建线路路径长 3.068km，其中双回架空线路长 0.928km，单回地下电缆线路长 0.09km，双回地下电缆线路长 1.96km，双回桥架电缆线路长 0.09km。
		导线型号	1×JL/LB20A-300/25 铝包钢芯铝绞线
		地线型号	两根 OPGW 复合光缆
		电缆型号	ZC-YJLW03-Z 64/110 1×630mm ²
		电缆敷设方式	地下电缆：电缆排管、站内电缆沟 桥架电缆：钢管桥架
		塔基数量	新建双回路塔 6 基，其中直线铁塔 1 基，耐张铁塔 3 基，耐张钢管杆 2 基
	永久占地		880m ² ，其中电缆线路永久占地 180m ² ，架空线路塔基永久占地 700m ²
环保工程		生态恢复	设置排水沟、植被恢复措施等
		污水处理	临时截水沟、临时沉淀池、泥浆池
		噪声防治	优选低噪声设备、临时围挡
辅助工程		电缆施工区	临时占地 13680m ²
		塔基施工区	临时占地 810m ²
		施工道路区	人抬道路区临时占地面积为 400m ²
		牵张场及跨越场施工区	2 处牵张场及 3 处跨越场临时占地面积分别为 1320m ² 、420m ² ，总计为 1740m ² 。

注：线路路径、架设方式及长度在初设批复（融发改审批〔2025〕658 号）方案基础上进行了微调，本次评价按最新的设计方案进行评价，调整内容对比表如下表：

序号	改动内容	初设批复（融发改审批〔2025〕658 号）方案	现设计方案	备注
1	电缆通道方式	“利用站内电缆沟及拟建出线电缆沟敷设至新林中变东南侧”	“利用站内在建电缆构筑物及本期新建两路单回路埋管敷设至新林中变南侧转角工井”	原其他工程在建的新林中变出线段站外电缆通道为电缆沟，现改为电缆排管，本期电缆通道土建工程量不包含电缆沟。
2	终点位置	“至 110kV 新福耀变北侧站内电缆终端钢管杆，电缆引下敷设至站内 GIS”	“至 110kV 新福耀变北侧电缆终端钢管杆”	终点原为其他工程在建新福耀变站内 GIS，现调整为新福耀变北侧电缆终端钢管杆。

3	建设规模	新建线路全长 3.1 千米，采用双回路架空、电缆混合架设，其中新建双回架空线路长 1 千米，电缆路径长 2.1 千米（单回路 0.1 千米、双回路 2 千米）；全线新建塔基 5 基，新建工井 40 座。	新建线路全长 3.068 千米，采用双回路架空、电缆混合架设，其中新建双回架空线路长 0.928 千米，电缆路径长 2.05 千米（单回路 0.09 千米、双回路 2.05 千米）；全线新建塔基 6 基，新建工井 43 座	建设规模微调。
---	------	---	---	---------

（1）路径方案描述

线路起于 220kV 新林中变，采用电缆南侧出线，利用站内在建电缆构筑物及本期新建两路单回路埋管敷设至新林中变南侧转角工井，接着采用双回路埋管连续左转，沿着山坡地往北方向敷设，途经洋中厝西侧至音龙线（水泥路），顺着音龙线往北方向敷设至文楼路南侧，连续右转沿着文楼路往东方向敷设至文楼路与福百大道交叉路口西南侧，采用非开挖技术（定向牵引）横穿福百大道至其东北侧转角工井，敷设方式改用桥架顺着虎溪往东敷设 90m，接着改用埋管继续往东方向敷设至福俱路西侧电缆终端钢管杆，电缆引上，采用架空往东方向架设，跨越福俱路、虎溪，途经芦山村西北侧，跨越万安路至 110kV 新福耀变北侧电缆终端钢管杆。新建线路全长 3.068km，采用双回路架空、电缆混合架设，其中新建双回架空线路长约 0.928km，电缆线路长约 2.14km。电缆线路分为单回和双回两部分：单回地下电缆线路长约 0.09km，包括新林中变侧站外单回路电缆排管敷设 2×25m，以及站内在建单回电缆沟、电缆排管敷设 2×20m；双回电缆线路长约 2.05km，包括双回桥架电缆线路长 0.09km，双回地下电缆线路长 1.96km。

（2）杆塔

项目线路工程杆塔使用情况见表 2-3，杆塔示意图见附图 5。

表 2-3 项目线路工程杆塔使用条件汇总

型式	回路数	直线/转角	杆塔名称	水平档距（m）	垂直档距（m）	转角角度（°）	呼称高(m)	杆塔基数
铁塔	双回	直线	110-DG11S-ZC3	650	1000	/	27	1
		转角	110-DG11S-JC2	450	700	20-40	21	1
			110-DG11S-DJC	450	700	0-90	30	2
钢管杆	双回	转角	110-DG11GS-JC5	200	250	60-90 终端兼 0-60	27	1
							30	1

（3）基础

新建架空线路主要为丘陵缓坡区，局部位于冲洪积平原段。根据地质和基础作用力条件，掏挖式基础、灌注桩基础可适用。

项目使用掏挖式基础比例为 66.7%，使用灌注桩基础比例为 33.3%。

	(4) 电缆 (5) 线路占地及土石方平衡 根据本项目设计说明书和水土保持方案，线路占地及土石方平衡情况如下： 1) 永久占地 本项目架空线路新建塔基 6 基，永久占地 700m²，电缆线路永久占地 180m²，线路工程永久占地总计 880m²。 2) 临时占地 线路工程施工过程中的临时工程主要有电缆施工区、塔基施工区、施工道路和牵张场及跨越场施工区。 项目线路工程临时工程总占地面积 16630m²。其中塔基施工区临时占地 810m²，电缆施工区临时占地 13680m²，人抬道路区临时占地面积为 400m²，2 处牵张场和 3 处跨越架临时占地面积共计为 1740m²。 3) 占地类型 林地、草地、交通运输用地。 4) 土石方平衡 本项目线路土石方量主要产生在电缆施工区、塔基施工区。其中电缆施工场地挖方 13410m³，填方 6747m³，余方 6663m³，弃土运至政府指定弃置点；塔基施工区总挖方约 1059m³，填方 849m³，余方 210m³。本项目合计挖方 14469m³，填方 7596m³，余方 6873m³。弃土运至政府指定弃置点。
总平面及现场布置	1.2 输电线路路径 线路起于 220kV 新林中变，采用电缆南侧出线，利用站内在建电缆构筑物及本期新建两路单回路埋管敷设至新林中变南侧转角工井，接着采用双回路埋管连续左转，沿着山坡地往北方向敷设，途经洋中厝西侧至音龙线（水泥路），顺着音龙线往北方向敷设至文楼路南侧，连续右转沿着文楼路往东方向敷设至文楼路与福百大道交叉路口西南侧，采用非开挖技术（定向牵引）横穿福百大道至其东北侧转角工井，敷设方式改用桥架顺着虎溪往东敷设 90m，接着改用埋管继续往东方向敷设至福俱路西侧电缆终端钢管杆，电缆引上，采用架空往东方向架设，跨越福俱路、虎溪，途经芦山村西北侧，跨越万安路至 110kV 新福耀变北侧电缆终端钢管杆。

	2.现场布置情况 本项目输电线路采用杆塔架设和电缆敷设的方式。现场布置按照线路路径走向沿线设置施工项目部、塔基定位、牵张场、临时施工便道等。施工场地布置示意图见图 2-1。 图 2-1 施工场地布置图 (1) 施工项目部 输电线路工程施工项目部租用当地民房，不增加施工临时占地。 (2) 线路定位 本项目架空线路新建塔基 6 基，永久占地 700m²，电缆线路永久占地 180m²，线路工程永久占地总计 880m²。应严格控制塔基及电缆通道周围的材料堆场范围。 (3) 牵张场及跨越场 本项目需设置 2 处牵张场及 3 处跨越架，临时占地面积 1740m²。牵张场及跨越架选择线路周边地势平坦的未利用地进行布置，施工结束后，占地区应按照原有土地利用类型进行恢复。 (4) 施工道路 本工程线路施工优先利用已有乡村道路、村道、机耕路。本工程新建人抬道路 400m，道路宽度按 1m 计算，临时占地面积约 400m²。
施工方案	施工工艺及施工时序 1.架空输电线路 1.1 施工准备 施工现场调查及布置：现场调查塔位状况及其交通条件，制定材料运输方案，规划运输道路路径，对基面进行平面布置策划，综合考虑土方堆放、原材料堆放、机械安置等位置和场内运输通道。 施工备料：将施工用器材、机具、砂石料、杆塔、线材等材料由运输车运送到塔位附近，再由人抬道路人工或施工道路机械运送到每处塔位。对具有机械化施工条件的塔基，采用机械化施工，混凝土采用商品混凝土，其余塔位采用人工施工为主的方式。 1.2 基础施工 使用的基础为掏挖式基础、灌注桩基础。

基础型式一览表详见图 2-2。

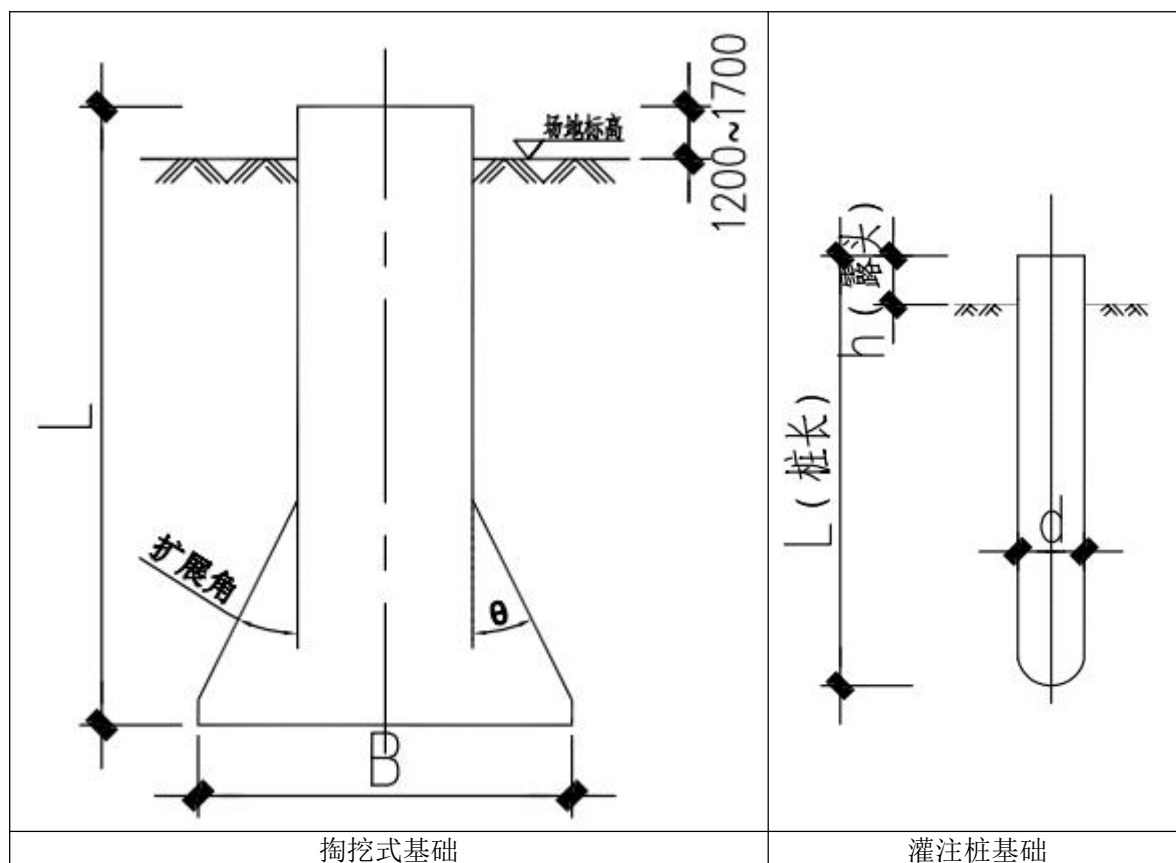


图 2-2 基础型式一览表

2.2.1 掏挖式基础施工方案

掏挖式基础施工需先精确放线定位，分层开挖基坑，每节挖深约 1000mm（流砂或淤泥区 $\leq 500\text{mm}$ ），并采用现浇钢筋混凝土护壁循环支护，每三节校核一次垂直度。挖至设计深度后进行扩底、清底、排积水，再吊放通长钢筋笼（主筋与箍筋绑扎牢固，设加强箍及垫块），用串筒连续浇筑混凝土，分层振捣，养护不少于 7 天，最后验收尺寸与表观质量并填写记录。

掏挖式基础施工工艺流程图详见下图。

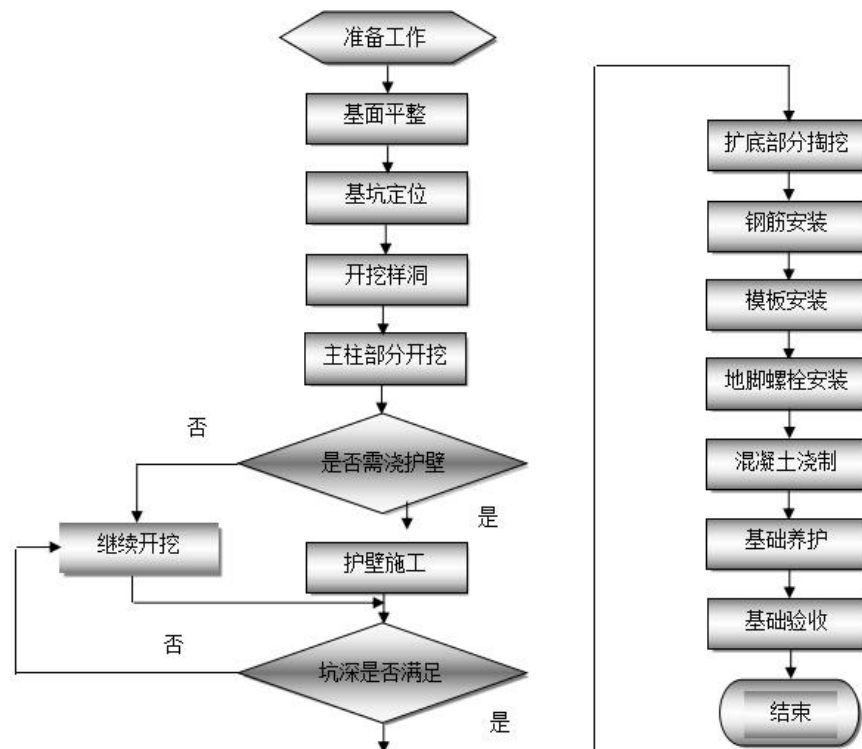


图 2-3 掏挖式基础施工工艺流程图

2.2.2 灌注桩基础施工方案

灌注桩基础施工先测量放线，按零降基原则平整基面、保护中心桩；分坑定位后埋设钢护筒（高出地面 0.5~1m），搭设施工平台，选用反循环钻机成孔，并设泥浆池及沉淀池。成孔后制作并吊放钢筋骨架（主筋采用直螺纹连接），放入导管及隔水球，在成孔合格后 4h 内连续浇筑混凝土。浇筑完成后通过翻浆清除浮浆及沉渣，清理桩头，终凝前安装模板及地脚螺栓并分层振捣上部混凝土，确保密实。

灌注桩基础施工工艺流程图详见下图。

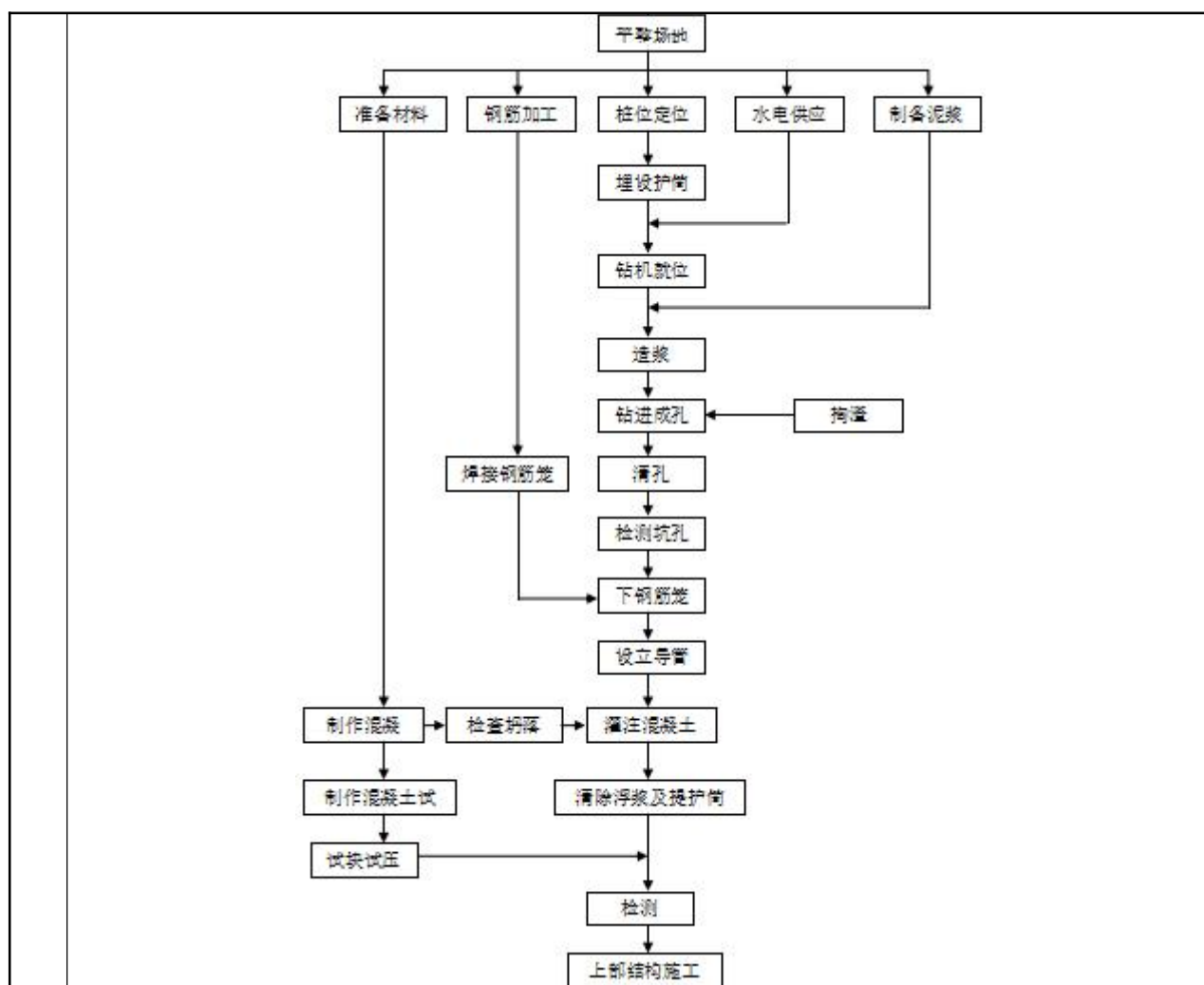


图 2-4 灌注桩基础施工工艺流程图

2.3 接地工程施工

(1) 开挖接地槽

①接地槽开挖前，应先测定土壤电阻率，如实测值与设计图纸规定的型式出入较大，可按实测值选配相应的接地装置。然后根据设计图纸要求及现场地形地貌条件进行接地槽的放样，划出接地槽的开挖线。

②接地体的槽位应避开道路、地下管道及电缆沟等。

(2) 敷设接地装置

接地装置的材质、规格及埋深应符合设计规定。接地槽底面应平整，并清除槽内一切影响接地体与土壤接触的杂物。接地体圆钢应予以矫正，不应有明显弯曲。

(3) 接地装置的连接

接地装置的连接应可靠，除设计规定的断开点用螺栓连接外，其余应都用焊接连接。连接前应清除连接部位的铁锈等附着物。本工程采用 $\phi 10$ 镀锌圆钢，采用搭接焊，

焊接的搭接长度设计值为 100mm，在实际施工时塔接长度应为 120mm，并应双面施焊（要求满焊）。

（4）接地槽的回填

①接地槽回填之前，必须报请现场监理进行隐蔽检查，检查接地体埋设深度是否达到设计深度，否则应及早采取措施处理，以及焊接长度及质量是否符合规范。经现场监理签字认可后方可进行回填。

②接地槽回填土应每 30cm 夯实一次，力求回填土密实。

③如果接地槽为岩石地带或土壤电阻率特高地带时，应按设计要求进行换土回填，不许回填块石。

④接地槽表面应有 10~20cm 高度的防沉层，在工程竣工移交时，填土不得低于地面。位于耕地的接地槽，回填土必须夯实，但应保持原地面的平整，不妨碍耕作。

⑤位于易冲刷地带的接地槽，回填土应采取防冲刷措施，如种植草皮、用水泥砂浆护面或砌石灌浆等。

2.4 组装杆塔

对于塔位地形条件较好可机械化施工的塔位，杆塔组立采用吊车进行组立，采用吊车组塔时，预先将塔身组装成塔片，按吊装的顺序按秩序叠放，横担部分组装成整体，以提高吊车吊装的使用效率；对于吊车施工场地不能满足要求的杆塔采用内拉线悬浮抱杆或落地抱杆的方式分段分片吊装。杆塔组立采用分片分段吊装的方法，按吊端在地面分片组装，吊至塔上合拢，地线支架与最上段塔身同时吊装。吊装或大件吊装时，吊点位置要有可靠的保护措施，防止塔材出现硬弯变形。

2.5 架线、附件安装

采用张力架线方式，利用牵引机、张力机等施工机械展放导线，使导线在展放过程中离开地面和障碍物而呈架空状态，再用与张力放线相配合的工艺方法进行紧线、挂线及附件安装等。在展放导线过程中，本工程采用遥控八旋翼无人机展放初级导引绳，再配合牵引机用牵引绳带动导线，可不用开辟放线通道，减少对地面植被的损伤。

采用上述的张力架线方法，由于避免了导线与地面的机械摩擦，在减少了对农作物、树木损失的前提下，也可以有效减轻因导线损伤带来的运行中的电晕损失。

架空线路工程工序流程及产污环节详见图 2-5。

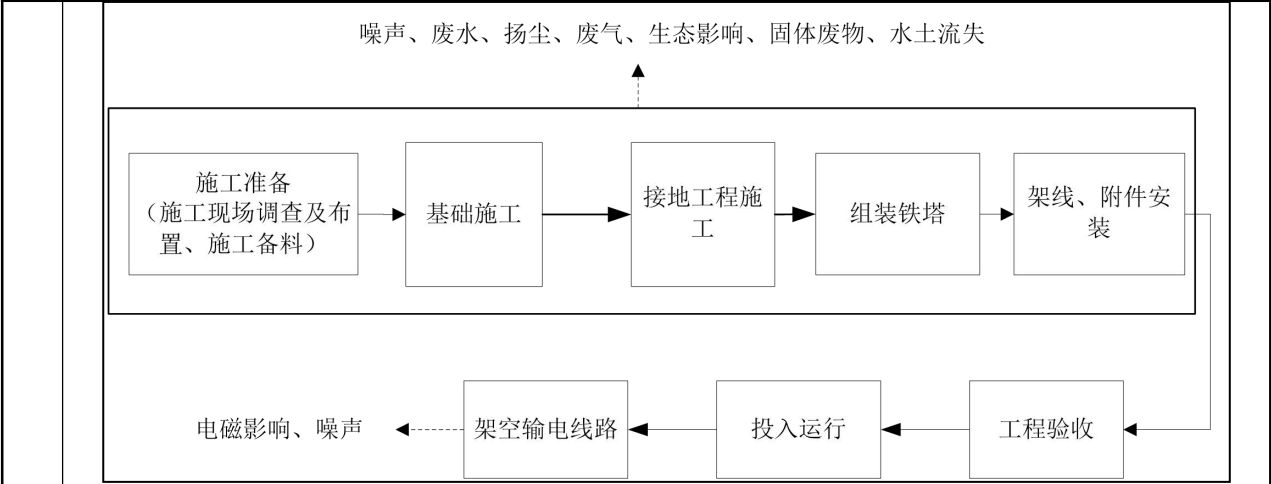


图 2-5 架空输电线路工序流程及产污环节图

3. 电缆输电线路：

（1）施工准备

地下管线勘探：施工单位根据图纸进一步勘探核实，对地下管线进行吊装保护，并通知管线单位派人监护。

施工备料：将施工用器材、机具、线材等材料由运输车运送到施工点。

施工围护：用护栏牌进行全面封闭围护，每隔 30 米附一面告示牌，夜间应装置红色警示灯。

施工测量与放样：依据设计图纸及勘探结果，采用全站仪等设备精确测设所有电缆排管管沟、桥架基础、定向牵引路径的中心轴线、开挖边线及标高控制点，并打桩、拉线或撒灰线作出清晰标记，经复核后作为开挖依据。

（2）电缆通道施工

本期电缆通道土建工程量包含电缆排管及电缆桥架，不包含电缆沟。

本工程电缆敷设一览图见图 2-6。

图 2-6 本工程电缆敷设一览图

1) 电缆排管：

电缆排管开挖：采用机械开挖为主，人工清底修边。上层种植土与下层土石分离堆放。沟底需夯实整平，并铺设不少于 100mm 厚的中粗砂垫层，确保基底平整密实。

排管敷设与连接：将电缆保护管按设计排列在管枕上，确保平直。确保接口严密、内壁平滑。管道坡度应朝向电缆井，防止积水。管群上方需敷设专用警示带。

工作井施工：工作井宜采用钢筋混凝土现浇或预制。井壁预埋穿墙套管需做好防水密封。井底设集水坑，预埋排水管。井内应预埋或安装接地扁钢或接地端子。井内

	支架埋件位置需准确。 回填与恢复：管群两侧及上方先回填细砂或软土，人工分层（$\leq 300\text{mm}$）夯实，砂层以上回填良质土，分层夯实至设计密实度，最后按原结构恢复路面。 2) 电缆桥架： 基础施工：按设计尺寸进行机械配合人工开挖，坑底夯实后浇筑 C15 混凝土垫层，作为钢筋绑扎和标高控制的工作面。在垫层上精确绑扎基础柱身（“粒身”）及上部承台的钢筋笼，确保钢筋规格、间距、保护层厚度符合图纸要求。在承台钢筋笼顶部，精确安装并固定地脚螺栓预埋套筒或锚固钢板预埋件，随后支设稳固的模板。 采用商品混凝土，分层浇筑 C30 混凝土，先浇筑柱身至承台底，再浇筑承台部分。使用插入式振捣棒充分振捣密实，避免触碰预埋件。浇筑后及时覆盖养护，待混凝土强度达到设计值的 75% 以上方可拆除侧模，达到 100% 设计强度后方可进行上部结构安装。 钢结构安装：将工厂预制钢管立柱吊装就位，与基础预埋件校准后（垂直度校正），进行柱脚焊接或高强度螺栓连接固定。安装主纵梁，与立柱顶部焊接连接，确保直线度与标高。安装钢管横撑、斜撑及所有钢板制作的连接件和支架，形成稳定空间结构。 桥架面板与附件安装：在钢结构骨架上铺设厚不锈钢板作为桥架底板，安装桥架侧壁护板、盖板，在支架上安装电缆固定卡具或绑扎点。 3) 非开挖定向牵引： 工作坑开挖：在预定入土点和出土点开挖足够尺寸的操作工作坑，并进行支护。 导向孔钻进：将定向钻机稳固安装在入土点一侧，调整好入土角度。使用带信号发射器的钻头，按设计轨迹进行导向孔钻进。地面跟踪仪实时监控钻头位置（深度、倾角、水平偏差），确保轨迹精确。穿越关键障碍物时，需加密监测。 预扩孔：导向孔完成后，使用分级扩孔器（从小到大）沿原轨迹进行 1—3 次回拉扩孔，直至孔径达到设计要求（通常为管束直径的 1.2-1.5 倍）。在整个钻进和扩孔过程中，持续注入专用膨润土泥浆，用于稳定孔壁、润滑降温、携带钻屑。 管道/管束回拖：将电缆保护管在出土点一侧连接成段，并准备好回拖头、万向节、分动器。将最后一节扩孔器与管束回拖头、钻杆连接。启动钻机，在扩孔的同时将电缆保护管管束平稳、匀速地回拖入扩好的孔洞中。整个过程必须连续、不间断。 孔口处理与恢复：管束出土后，检查接口与管材完好性。对入土点、出土点的孔
--	--

	口进行注浆封固，防止水土流失，并恢复工作坑及地面。 （3）电缆敷设 明挖通道（电缆排管）敷设：在沟底或管内放置电缆滑车，直线段每隔 3 米一个，弯道处必须使用转角滑车。长距离敷设时，每隔 15—20 米宜设置一台电缆输送机或牵引机。 桥架内敷设：在直线段与弯通处设置滑车，将电缆架空敷设以减少摩擦力。 非开挖定向钻管道敷设：先使用管道内窥镜或通管器检查管道通畅情况，敷设时在管道出入口安装专用导向器，采用液压牵引机配合专用润滑剂进行匀速牵引。 电缆输电线路工序流程及产污环节详见图 2-7。 该流程图详细描述了电缆输电线路的施工工序及产污环节。主要工序包括：施工准备（施工备料、施工围护、施工测量与放样）、电缆沟（土建包含在其他工程中）电缆敷设、电缆排管开挖→排管敷设与连接→工作井施工→回填与恢复→电缆敷设、电缆桥架基础施工→钢结构安装→桥架面板与附件安装→电缆敷设、以及非开挖定向牵引：工作坑开挖→导向孔钻进→预扩孔→管道/管束回拖→孔口处理与恢复→电缆敷设。产污环节标注为：噪声、废水、扬尘、废气、生态影响、固体废物、水土流失。流程最后经过工程验收、投入运行，最终形成电缆输电线路，并标注有电磁影响。 图 2-7 电缆输电线路工序流程及产污环节图 建设周期 本工程预计 2026 年 5 月开工建设，2026 年 12 月投入运行，建设周期 8 个月。
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

一、生态环境现状调查

主体功能区规划：本工程位于福州市福清市，根据《福建省人民政府关于印发福建省主体功能区规划的通知》闽政〔2012〕61号，项目所在区域主体功能区类型为重点开发区域（国家级）（详见附图8），其功能定位是：在优化结构、提高效益、降低消耗、保护环境的基础上推动经济可持续发展，成为支撑未来全省经济持续增长的重要增长极；提高创新能力和集聚产业能力，承接国际及优化开发区域产业转移，形成分工协作现代产业体系；加快推进城镇化，壮大城市综合实力，改善人居环境，提高集聚人口的能力，成为全省重要的人口和经济密集区；发挥区位优势，加强国际通道和口岸建设，形成对外开放新的窗口和战略空间。

生态功能区划：项目所在区域属于Ⅱ闽东南生态区—Ⅱ₂ 闽东南沿海台丘平原与近岸海域生态亚区-5203 福清城镇和集约化高优农业生态功能区（详见附图9）。主要生态系统服务功能为城镇生态环境、集约化高优农业生态环境、营养物质保持、自然与人文景观保护。

（1）土地利用现状调查

根据现场踏勘，本项目架空线路塔基占地类型为林地、草地，电缆占地类型为林地、草地、交通运输用地。

（2）植被类型现状调查

项目线路沿线主要植被为绿化林木、马尾松、芒及芒萁灌草丛、农作物等。评价范围内未发现珍稀野生保护植物及名木古树分布。

（3）动物资源现状调查

根据收集到的有关资料和现场调查可知，项目途经区域受人为活动影响，周围动物以常见的鸟类、鼠类及蛙类等为主，主要有家鼠、田鼠、家燕、麻雀、青蛙、蟾蜍等，本工程评价范围内未发现国家、福建省重点保护野生动物资源，未见明显的国家和省级野生动物栖息地。

（4）自然保护区、水源保护区、森林公园及其他敏感区域现状调查

根据收集到的有关资料和现场调查可知，本工程评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护

区等环境敏感区。

二、大气及水环境质量现状

1.大气环境质量现状

根据《2024 年福州市环境状况公报》，2024 年，福州市环境空气质量综合指数为 2.393，在全国 168 个重点城市中排名第五。

2.水环境质量现状

本项目位于龙江流域，主要河流有龙溪、虎溪及前亭溪。虎溪为龙江支流，龙溪为其右岸支流；前亭溪属大北溪支流，大北溪则为龙江主要支流。

根据《福州市人民政府关于福州市水功能区划的批复》（榕政综〔2019〕316 号），项目区域水体功能为Ⅲ类，执行国家标准《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类。

根据福建省生态环境厅于 2025 年 2 月 6 日在网站上公布的《福建省流域水环境质量状况（2024 年）》（详见图 3-2 及链接 https://sthjt.fujian.gov.cn/zwgk/sjfb/hjsj/qs_hjzljtb/202502/t20250208_6712426.htm）可知，2024 年，福建省全省主要流域总体水质为优，国控断面Ⅰ～Ⅲ类水质比例 100%，Ⅰ～Ⅱ类水质比例 77.1%；国控及省控断面Ⅰ～Ⅲ类水质比例 99.7%，其中Ⅰ～Ⅱ类水质比例 80.0%，各类水质比例如下：Ⅰ类占 2.4%，Ⅱ类占 77.6%，Ⅲ类占 19.7%，Ⅳ类占 0.3%，无Ⅴ类和劣Ⅴ类水。



图 3-1 “福建省流域水环境质量状况 (2024 年)”网上公开截图

同时根据福建省生态环境厅于 2025 年 2 月 6 日在网站上公布的福建省地表水水质状况排序 (2024 年) (详见图 3-3 及链接 https://sthjt.fujian.gov.cn/zwgk/sjfb/hjsj/qs/hjzljtb/202502/t20250208_6712428.htm) 可知, 2024 年, 全省主要流域总体水质从相对较好开始排序, 具体为: 闽江、交溪、九龙江、汀江 (韩江)、霍童溪、晋江、萩芦溪、东西溪、木兰溪、敖江、漳江、诏安东溪、鹿溪、龙江。

综上, 项目所在区域龙江水质状况良好。

三、电磁环境质量现状

根据《福建福清新林中变~新福耀变 110kV 线路项目环境影响报告表电磁环境影响专题评价》工频电场、工频磁场现状监测结果, 线路沿线各监测点的工频电场强度在 7.774V/m~56.99V/m 之间, 工频磁感应强度在 0.0530 μ T~0.3212 μ T 之间。上述测点的电磁环境现状监测结果均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中规定的

公众曝露工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的控制限值。

四、声环境质量现状

为全面了解项目周边的声环境状况，本单位委托厦门谱尼测试有限公司于 2025 年 12 月 18 日对项目所在区域的声环境质量现状进行了监测。

1.监测环境和仪器

监测期间的环境条件和监测仪器见表 3-2。

表 3-2 监测条件及相关内容一览表

监测时间	环境条件		
2025 年 12 月 18 日 11:48-13:56	天气晴，气温 19.2-19.7℃，湿度 63.3%-66.2%，气压 101.08-101.21kPa， 风速 1.3—1.8m/s		
2025 年 12 月 18 日 22:50-23:14	天气晴，气温 13.2-13.7℃，湿度 67.6%-69.8%，气压 101.28-101.32kPa， 风速 2.3—2.7m/s		
主要监测仪器			
仪器名称	声级计	声级计	噪声校准器
型号	AWA6228	AWA6228 ⁺	AWA6223 ⁺
生产厂家	杭州爱华仪器有 限公司	杭州爱华仪器有限公 司	杭州爱华仪器有限公司
测量范围	25-125dB	25-125dB	/
天线形式	/	/	/
仪器编号	IE-0022（4）	IE-0022（8）	IE-0266（2）
校准证书编号	DX2024-12412	DX2025-07948	SX202501790
校准期限至	2025.12.24	2026.07.02	2026.03.04
校准单位	厦门市计量检定 测试院	厦门市计量检定测试 院	广州计量检测技术研究 院

2.质量控制

为确保检测报告的公正性、科学性和权威性，我公司委托的监测单位（厦门谱尼测试有限公司）已制定了相关的质量控制措施如下：

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

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

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

（4）数据处理：监测结果的数据处理遵循了统计学原则。

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

(6) 质量体系管理：厦门谱尼测试有限公司具备检验检测机构资质认定证书（CMA 证书编号：23130011B025），制定并实施了质量管理体系文件，实施全过程质量控制。

3.监测因子、监测方法

监测因子：噪声。

监测方法：《声环境质量标准》（GB3096—2008）。

4.监测点位布设

1) 声环境保护目标

在架空线路声环境保护目标建筑物靠近线路侧建筑物外 1m，距地面高度 1.2m 以上处布设噪声现状监测点位，共布设 1 个监测点位。

2) 输电线路

①电缆线路：电缆线路不进行声环境影响评价和监测。

②架空线路：在拟建双回架空线路下方距地面高度 1.2m 以上处设置 2 个背景监测点位。

5.声环境现状监测结果与评价

根据监测规范的要求布点原则以及线路沿线的环境特征，在线路沿线设置声环境监测点位进行监测，具体监测点位见表 3-3 及附图 6，监测报告见附件 5。项目周边及环境敏感目标的声环境现状监测结果见表 3-3。

表 3-3 声环境现状监测结果表 **单位：dB（A）**

序号	点位简述			昼间	夜间	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)
				监测值	监测值	
1	架空线路背景点	Z1	电缆终端钢管杆西侧 5m（其他项目已建 220kV 中塘 I 路 #21~#22 塔间线路南侧约 34m，导线对地约 26m）	55	51	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准（昼间≤70dB（A）、夜间≤55dB（A））
2	架空线路背景点	Z2	其他项目已建 110kV 虎溪变西北侧外 1m（本工程拟建 110kV 双回架空线路东南侧 27m）	50	45	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准（昼间≤65dB（A）、夜间≤55dB（A））
4	架空线路声环境保护目标	Z3	北林村芦山 xx 西北侧外 1m（本工程拟建 110kV 双回架空线路东南侧约 26m）	43	42	

注：Z1 主要受交通干线福俱路交通噪声影响。

由表 3-3 可知，线路途经的福俱路两侧 25m 内区域属于 4a 类声环境功能区。位

	于该区域的测点 Z1 现状噪声监测值为：昼间 55dB（A）、夜间 51dB（A），可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准限值要求（昼间≤70dB（A）、夜间≤55dB（A））。线路途经的福清融侨经济技术开发区属于 3 类声环境功能区。位于该区域的测点 Z2~Z3 现状噪声监测值范围为：昼间（43~50）dB（A）、夜间（42~45）dB（A），均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准限值要求（昼间≤65dB（A）、夜间≤55dB（A））。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	本项目为新建线路工程，不存在原有环境污染和生态破坏问题。 与本项目相关的在建工程包括：220kV 新林中变及 110kV 新福耀变。上述变电站工程由其他建设单位负责建设管理，不属于本项目的评价范围。 上述相关工程环评批复见附件 9。
生态环境保护目标	1.评价范围 （1）电磁环境 110kV 架空输电线路边导线地面投影外两侧各 30m 的范围； 110kV 地下电缆输电线路电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）； 110kV 桥架电缆输电线路两侧边缘各外延 30m（水平距离）。 说明：《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）表 3 仅规定了架空线路和地下电缆的评价范围。本项目桥架电缆采用全封闭金属桥架敷设，其电磁屏蔽效能

	良好，但考虑到其位于地面以上，为体现环境影响评价的预防性和从严原则，本次评价参照架空线路标准，将桥架电缆的电磁环境评价范围设定为 30m。 (2) 声环境： 110kV 架空输电线路边导线地面投影外两侧各 30m 的范围；地下电缆及桥架电缆不开展声环境影响评价。 说明：《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）规定，地下电缆可不进行声环境影响评价。本项目桥架电缆采用全封闭金属桥架敷设，其运行噪声源强与地下电缆同为极低水平。因此，本评价遵循导则对电缆噪声影响的基本判断，对全部电缆线路（含桥架段）不再单独开展声环境影响评价。 (3) 生态环境 以线路中心线向两侧外延 300m 为生态评价范围；电缆管廊两侧各 300m 内的带状区域。 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）“B.2.1 专题评价”，进入生态敏感区时，应设生态专题评价，本项目未进入生态敏感区，因此无需设立生态环境影响专题评价。 2.生态保护目标 根据现场踏勘和收集资料的成果，本工程线路路径不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》中规定的国家公园、自然保护区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区等环境敏感区，亦不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中规定的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线、重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等生态敏感区。 3.水环境保护目标 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中水环境保护目标是指饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等。线路沿线评价范围内不涉及上述水环境保护目标。
--	---

4.电磁环境敏感目标及声环境保护目标

根据现场踏勘及工程设计资料，本工程评价范围内电磁环境敏感目标及声环境保护目标见表 3-4 及附图 6。

表 3-4 本工程电磁环境敏感目标及声环境保护目标一览表

(1) 新建地下电缆段电磁环境敏感目标								
序号	行政区划	名称	方位、最近距离		建筑特征	功能	规模	影响因素
1	福清市音西街道	xx 庙	西南侧，3m		1 层平/坡顶，高约 3~3.5m，不可上人	庙	约 5 人	工频电场、工频磁场
(2) 新建桥架电缆段								
无电磁及声环境敏感目标。								
(3) 新建双回架空段电磁环境敏感目标及声环境保护目标								
序号	行政区划	名称	方位、最近距离	导线对地高度	建筑特征	功能	规模	影响因素
1	福清市阳下街道	北林村芦山 xx	东南侧，26m	≥7m	1~2 层平顶，高约 3~6m，可上人	住宅/休闲	现状空置	工频电场、工频磁场、噪声

评价标准

1.环境质量标准

(1) 声环境

对照《福州市城市建成区声环境功能区划》（2022 年，融政办〔2022〕48 号），项目拟建架空输电线路途经福清融侨经济技术开发区为 3 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，其中途经福俱路、福腾路、洪京大道两侧 25m 内区域为 4a 类声环境功能区执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准。详见附图 12。

(2) 电磁环境

输变电工作频率为 50Hz，频率范围介于 0.025kHz~1.2kHz 之间，根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）：电场强度执行 200/f 标准（f 为频率，下同），磁感应强度执行 5/f 标准，因此，本项目以 4000V/m 作为工频电场强度公众曝露控制限值，以 100μT 作为工频磁感应强度公众曝露控制限值。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。

本工程执行环境质量标准一览表如下表所示。

表 3-5 项目执行环境质量标准一览表

要素分类	标准名称	适用情况	标准值		适用区域
			参数名称	限值	
电磁环境	《电磁环境控制限值》 （GB8702-2014）	50 Hz	工频电场	4000V/m	项目评价范围内公众曝露控制限值
				10kV/m	架空输电线路线下的耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所
		工频磁场	100μT	项目评价范围内公众曝露控制限值	
声环境	《声环境质量标准》 （GB3096-2008）	3 类	等效连续声级 Leq	昼间 65dB（A） 夜间 55dB（A）	架空输电线路途经福清融侨经济技术开发区
		4a 类		昼间 70dB（A） 夜间 55dB（A）	架空输电线路途经福俱路、福腾路、洪京大道两侧 25m 内区域

2.污染物排放标准

施工期排放标准执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）的限值要求。本项目污染物排放标准详见表 3-6。

表 3-6 项目执行污染物排放标准一览表					
要素 分类	标准名称	类别	标准值		适用区域
			参数名称	限值	
噪声	《建筑施工噪声排放标准》 (GB12523-2025)	/	/	昼间 70dB(A) 夜间 55dB(A)	建筑施工场界
其他					
	总量控制指标： 输电线路运营期无生产废水及生活污水，不产生废气。项目不涉及总量控制指标。				

四、生态环境影响分析

施
工
期
生
态
环
境
影
响
分
析

一、施工期环境影响分析：

1.1 大气环境影响分析

新建线路杆塔导线、电缆等材料和运输装卸作业容易产生粉尘，新建塔基、电缆通道施工中开挖、回填将破坏原施工作业面的土壤结构，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（还有 NO_x 、 CO 、 C_mH_n 等污染物），这些扬尘、粉尘、尾气等将以无组织排放形式影响环境空气质量，主要发生在施工场地。由于项目施工时间较短，土石方开挖量小，通过拦挡、苫盖、洒水等施工管理措施可以有效减小线路施工产生的大气影响，对周围大气环境影响不大。

1.2 水环境影响分析

1.2.1 一般区域水环境影响

施工期的废水主要有生活污水和施工废水。

（1）生活污水：线路工程施工期施工人员产生的生活污水包括粪便污水、洗涤污水等，主要含有 SS 、 COD_{Cr} 、 BOD_5 等污染物。施工人员租用当地有污水处理措施的民房，租住期间产生的生活污水利用租住地现有生活污水处理设施进行处理，不单独排放。

（2）施工废水：交通相对便利的线路段施工混凝土采用商品混凝土，其余可在施工现场采用搅拌机或人工拌和，项目施工废水量较小，主要含有大量悬浮物，在塔基、电缆通道开挖的过程中修建简易沉淀池，沉淀处理后用于施工场地的洒水抑尘，不外排，对周围环境影响不大。

1.2.2 涉河段洪水影响评价

项目线路涉及河道为龙溪、虎溪及前亭溪，建设单位已委托福建省江澜水利信息科技有限公司编制《福建福清新林中变~新福耀变 110kV 线路项目（涉龙溪、虎溪及前亭溪电缆段）洪水影响评价报告》，并取得了福清市水利局《关于福建福清新林中变~新福耀变 110kV 线路项目（涉龙溪、虎溪及前亭溪电缆段）洪水影响评价报告的审查意见》（融水利批〔2026〕15 号），见附件 8。

根据项目洪评报告及其批复，洪水影响评价对象分别为：

①GJ22~GJ1 段：涉及龙溪河道，规划河宽为 75m。其中 GJ22~GJ21 段采用桥架方式敷设于龙溪右岸，双回桥架电缆长度约 90m；GJ21~GJ1 段采用埋管方案埋设于龙溪右岸已建堤防岸坡地面以下，双回地下电缆长度约 970m，最小埋深不小于 0.5m。

②#6 钢管杆~#5 塔架段：涉及虎溪河道，规划河宽为 110m，在#6 钢管杆~#5 塔架段，一档架空横跨虎溪，导线最低点高程约 55.97m，比虎溪 30 年一遇设计洪水位 35.35m 高 20.62m，#6 钢管杆位于虎溪河道管理范围线以外，距离虎溪右岸岸线约 20m，#5 钢管杆位于虎溪河道管理范围线以外，距离虎溪左岸岸线约 97m。

③#2 塔架~#1 钢管杆段：涉及前亭溪河道，规划河宽为 12.61m。在#2 塔架~#1 钢管杆段，一档架空横跨前亭溪，导线最低点高程约 71.255m，比前亭溪 30 年一遇设计洪水位 41.46m 高 29.8m。#2 塔架距离前亭溪右岸挡墙边线约 210m；#1 钢管杆距离前亭溪左岸挡墙边线约 12m。

防洪综合评价：

A.水利规划实施影响评价

本项目的建设对水利规划的实施有一定影响，不利于规划堤防的建设，建设单位应负责落实相交河段堤防的建设，减轻本项目对水利规划实施的影响。未来水利相关部门实施本河段的河道整治工程时，建设单位应无偿无条件配合。

B.防洪标准和有关技术要求评价

本项目所在河段的防洪标准与区域防洪规划相符，项目自身采用的防洪标准符合相关规范要求。

本项目跨河段电缆底高程高于堤顶路面以上 15m，满足规范要求的 4.5m 净空，满足防汛车辆通行要求。

C.河势稳定影响评价

本项目埋管段和架空段所在河道两岸均已建设堤防，桥架段拟新建堤防作为消除洪水影响措施，项目所在河段河势整体基本保持稳定，本项目的建设对河势的影响较小。

D.河道行洪影响评价

本项目沿河段埋设于规划堤防地面高程以下，不占用河道行洪面积，对河道行洪影响较小；本项目跨河段导线最低点高于设计洪水位以上 15m，满足规范要求的 0.5m 净空，对河道行洪能力影响较小。

E.水工程安全及运行管理影响评价

本项目沿线涉及的水工程主要是堤防，本项目沿线涉及已建堤防河段的，施工过程中做好临时支护和堤防监测，电缆建设完成后可恢复地面原状，能减轻对已建堤防及岸坡稳定的影响。本项目沿线涉及未建堤防河段的，本次评价拟新增补救措施，由建设单位负责建设桥架段龙溪右岸堤防。

因此，本项目的建设对水工程的安全及运行管理存在一定影响，应采取补救措施减轻影响。

F.防汛抢险影响评价

本项目沿河段埋设于规划堤防地面高程以下，不占用河道行洪面积，跨河段导线底高程高于堤顶路面以上净空满足规范要求的 4.5m，对防汛抢险影响较小。

G.施工期影响评价

本项目施工期对河道行洪、环境保护与水土保持有一定影响，做好防护措施能够减轻影响，施工结束后施工期影响基本消除。

H.其他第三人合法水事权益影响评价

主体设计对沿线其他管线进行物探，施工方案不会对已建管廊造成不利影响；项目附近无供水取水口，对当地合法取水权益不会造成侵害，本项目对第三人合法水事权益影响较小。

消除和减轻影响措施：本项目沿线涉及已建堤防河段的，主体设计单位已设计电缆建设完成后可恢复地面原状，施工过程中应做好临时支护和堤防监测。本项目沿线涉及未建堤防河段的，本次评价拟新增补救措施，新建桥架段龙溪右岸堤防，堤防长度为 167m，堤防断面型式与下游已建堤防一致。补救措施总投资为 171.80 万元，由建设单位负责实施，资金由建设单位自筹。

福清市水利局基本同意本项目洪水影响评价报告编制单位提出的洪水影响综合评价结论：本项目在选址、防洪标准、项目布置、施工组织、运行管理等方面均满足国家现行规范及福建省河道保护管理条例要求：对河段水利规划实施、防洪安全、河势稳定防汛抢险、第三人合法水事权益的影响均处于可控、可接受范围。在全面落实防治补救措施及运行期管理要求后，从防洪影响角度分析，项目建设是可行的。

1.2.3 涉河段施工期水环境影响分析

本项目施工期对水环境的影响主要来自埋管段沟槽开挖、桥架段堤防新建以及

塔架基础施工等作业环节。

埋管段（GJ21~GJ1）全长 0.97km，沿龙溪右岸已建堤防岸坡地面以下敷设，沟槽开挖过程中若遇降雨或地下水位较高，可能产生基坑积水，若未加收集处理直接抽排，含泥量较高的积水进入龙溪河道会造成局部水体悬浮物浓度短期升高。

桥架段（GJ22~GJ21）需新建 167m 堤防，堤基开挖和土方填筑作业紧邻河道，若未设置有效围挡或临时截水措施，雨水冲刷裸露工作面形成的泥浆水可能直接汇入龙溪，造成河道浑浊度增加。

此外，虎溪及前亭溪的塔架基础施工虽位于河道管理范围以外，但施工机械冲洗、混凝土养护等工序仍可能产生含悬浮物和石油类的废水，若管理不当，污染物可能通过地表径流进入周边水体。

总体而言，施工期对水环境的影响具有短暂性、局部性和可控性的特点，通过落实各项水环境保护措施，可有效减轻对龙溪、虎溪及前亭溪水质的不利影响。

为最大限度降低施工活动对水环境的影响，本项目拟采取以下综合性保护措施：

①施工废水收集与回用：在埋管段、桥架段及塔基施工区分别设置临时沉淀池，混凝土养护废水、基坑抽排水经沉淀处理后，上清液回用于场地洒水抑尘、车辆冲洗或混凝土养护，沉淀池底泥定期清掏并运至指定渣土消纳场处置，施工废水不外排。

②围挡与截排水系统：沿龙溪右岸施工区域设置硬质围挡或彩条布挡板，严格限定作业带宽度。在作业区外围开挖临时截水沟，末端连接沉淀池，确保雨水冲刷形成的径流经沉淀后方可排入河道，避免泥浆水直排。

③埋管沟槽开挖及堤防填筑等易产生水土流失的工序，合理安排在枯水期或连续晴好天气进行，尽量避开雨季和台风期。确需雨季施工时，提前备好土工布和防雨布，对裸露工作面及临时堆土方进行全覆盖，减少雨水直接冲刷。

④施工机械和车辆统一送至附近专业维修点进行保养，严禁在河岸带进行机械维修或更换机油；确需现场冲洗的车辆，冲洗废水经隔油沉淀池处理后回用，废油交由有资质的单位回收处置。

⑤施工材料堆场设置在河道管理范围以外（距离龙溪岸线不小于 15m），堆场地面铺设防渗膜或进行硬化处理，并设置临时遮雨棚，防止雨水浸泡造成物料流失。水泥、添加剂等粉状物料采用密闭袋装或罐装，避免随风散落入河。

⑥在龙溪施工段下游设置水质观测点，施工期间每周进行一次肉眼可见度巡查，如发现水体明显浑浊或油污，立即停止施工并排查原因。加强施工期的施工监理工作，对施工期水环境保护措施落实情况进行日常监督检查，确保各项措施执行到位。

经采取上述综合措施后，施工期产生的废水、泥浆及固体废物均能得到有效管控，不会对龙溪、虎溪及前亭溪的水环境造成明显不良影响。施工结束后，及时拆除临时设施，清理施工迹地，恢复岸坡植被和原地貌，施工期对水环境的影响将基本消除。

1.3 声环境影响分析

施工期噪声主要是施工机械噪声和运输车辆交通噪声，其中运输车辆交通噪声主要是运输建筑材料和设备时产生的噪声。输电线路施工噪声主要由塔基及电缆通道施工、张力放线、电缆敷设时各种机械设备产生，主要包括吊机、液压挖掘机、商砼搅拌车、牵引机组、张力机组、振捣器、定向钻机、旋挖钻机及运输车辆等。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），同时类比行业内通用设计资料及同类项目实测数据，主要施工机械声源声压级见表 4-1。

表 4-1 主要施工机械噪声源强 单位：dB（A）

设备名称	距声源 5m
吊机	79~88
液压挖掘机	82~90
商砼搅拌车	85~90
牵张机组	60~65
振捣器	80~88
重型运输车	82~90
定向钻机	71~81
旋挖钻机	76~86

高源强施工机械运行噪声，拟采用距离和空气吸收衰减后到达预测点，预测模式为：

$$L_r = L_{r_0} - 20 \lg \frac{r}{r_0}$$

式中： L_r —距声源 r 处的噪声级，dB（A）；

L_{r_0} —距声源 r_0 处的噪声级，dB（A）；

r —预测点到噪声源的距离，m；

r_0 —监测设备与噪声源的距离，m。

两个声源在同一点的影响量的叠加按下式计算：

$$L_{1+2} = 10 \lg \left[10^{\frac{L_1}{10}} + 10^{\frac{L_2}{10}} \right]$$

式中： L_{1+2} —预测点处的噪声值，dB（A）；

L_1 —声源 1 传播至预测点的噪声值，dB（A）；

L_2 —声源 2 传播至预测点的噪声值，dB（A）。

考虑最不利影响，声源源强取表 4-1 中最大值。将不同等级声源在不同距离的影响量分别计算出来，列表于 4-2。

表 4-2 不同声源等级 dB（A）在不同距离（m）的噪声影响水平

施工机械 \ 距离	5	10	20	30	40	50	80	100	150	200
吊机	88.0	82.0	76.0	72.5	70.0	68.0	63.9	62.0	58.5	56.0
液压挖掘机	90.0	84.0	78.0	74.5	72.0	70.0	65.9	64.0	60.5	58.0
商砼搅拌车	90.0	84.0	78.0	74.5	72.0	70.0	65.9	64.0	60.5	58.0
牵张机组	65.0	59.0	53.0	49.5	47.0	45.0	40.9	39.0	35.5	33.0
振捣器	88.0	82.0	76.0	72.5	70.0	68.0	63.9	62.0	58.5	56.0
重型运输车	90.0	84.0	78.0	74.5	72.0	70.0	65.9	64.0	60.5	58.0
定向钻机	81.0	75.0	69.0	65.5	63.0	61.0	56.9	55.0	51.5	49.0
旋挖钻机	86.0	80.0	74.0	70.5	68.0	66.0	61.9	60.0	56.5	54.0

表 4-3 施工期主要噪声声源影响范围

施工机械	限值		场界达标范围（m）			
			无措施		采取措施后	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
吊机	70	55	40	224	13	71
液压挖掘机			50	282	16	90
商砼搅拌车			50	282	16	90
牵张机组			3	16	0	6
振捣器			40	224	13	71
重型运输车			50	282	16	90
定向钻机			18	100	6	32
旋挖钻机			32	178	10	57

注：采取围挡等屏蔽引起的衰减按 10dB（A）考虑。

由表 4-3 可知，施工期不同施工机械的噪声影响范围相差较大，由于昼夜间限值标准不同，未采取措施时夜间施工噪声影响范围比昼间大得多。同时实际施工可能出现多台机械同时在一处作业，则该处施工期噪声影响的范围将比预测范围要大。

因此，为确保施工期噪声能满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）限值要求，本项目施工时通过采用低噪声施工机械设备，控制设备噪声源强；设置临时围挡，削弱噪声传播；加强施工管理，文明施工，错开高噪声设备使用时间，

依法限制夜间施工等措施后，线路施工噪声对线路沿线的声环境及声环境保护目标影响较小。

本项目施工量小、施工时间短，对环境的影响是小范围的、短暂的，随着施工期的结束，其对环境的影响也将消失，对周围声环境影响较小。

2.4 固体废物影响分析

本工程施工期所产生的固废主要有施工垃圾及施工人员的生活垃圾等。

施工期所产生的施工垃圾主要有施工废弃物、施工弃方产生的固体废物。

项目土石方量主要产生在塔基施工区、电缆施工区、施工道路区，挖填方尽量做到土石方平衡，对于不能平衡的弃土运至政府指定弃置点，不外排，不随意倾倒，项目施工完成后及时做好迹地清理工作。

灌注桩基础及非开挖定向牵引施工将产生一定量的废弃泥浆。若处置不当，随意排放可能淤塞排水系统、污染土壤及水体。施工过程设置专用泥浆池进行循环利用，施工结束后对废弃泥浆进行固化处理或委托有资质的单位进行专业处置，确保其得到合规处理，避免二次污染。

施工废弃物主要为建筑垃圾和废旧设备包装物，施工废弃物应集中收集及时清运至指定地点。

施工人员租用当地民房，生活垃圾收集后由环卫部门统一清运处置。

经妥当收集处置，施工期各类固体废物对周边环境的影响可得到有效控制，不会对周边环境造成长期不利影响。

2.5 生态环境影响分析

本项目的建设对生态的影响主要为土地占用、植被破坏、侵扰野生动物、水土流失以及对生态保护目标的影响。通过采取针对性的生态保护措施，可将环境影响控制在可接受范围内。

（1）土地占用

永久占地：项目新建塔基永久占地面积有限，单个塔基实际永久占地面积较小，主要集中于四个支撑脚区域。通过采用全方位不等腿铁塔设计，并结合微地形勘测，优先将塔基布置在林地稀疏区等生态敏感性较低的区域，最大限度地减少对原有土地利用格局的影响。塔基基础采用掏挖式基础等小型化基础型式，进一步控制永久占地面积，塔基占地对区域原有土地利用格局影响较小。

临时占地：施工期临时占地包括施工道路、材料堆放场、牵张场、电缆通道作业区等。针对不同敷设工艺，其占地特点与控制核心如下： 对于开挖式施工（电缆排管），其占地主要为连续的开挖作业带，需严格实行分段开挖、及时回填；对于构筑物施工（如电缆桥架），其占地主要为分散的基础浇筑与吊装作业点；对于非开挖施工（如定向牵引），其占地则集中于入土点、出土点工作坑及泥浆处理区。 施工道路优先利用现有道路；所有临时作业场地优先选择荒地、闲置地等生态价值较低的区域，并采用铺垫彩条布等措施减少对土壤和植被的碾压破坏。所有临时占地在工序结束后须立即进行土地平整与生态恢复。通过优化工艺、严格控制作业范围、落实分段施工，及时清理并恢复临时占地原貌及原有使用功能，施工期临时占地的影响可得到有效控制。 （2）植被破坏 施工过程中的土地开挖与地面作业将直接破坏作业范围内的地表植被。 对于架空线路部分，塔基施工造成的植被破坏为孤立的点状分布，单个塔基占地面积有限。线路设计上采用高跨方式，最大限度地减少了对林地的直接砍伐，有效保护了沿线植被的连续性与完整性。同时，架空线路线下植被主要为乔木林和灌木林，塔基施工虽形成局部点位破坏，但未对林地造成贯穿性切割，有利于林分结构和生态功能的维持。因此，架空线路部分不会造成林木面积、蓄积量和生物量的大幅减少。 对于电缆通道，不同敷设方式的影响特征有所区别： 电缆排管施工植被破坏也呈现线性分布特征，并在工作井位置形成局部扩大的点状破坏区。在穿越山地时，排管开挖将短暂清除作业带内的植被，形成条带状裸露地表，但影响宽度有限，且穿越山地段主要利用已建线路巡线道路或在建线路施工道路走线，施工结束后可通过回填与绿化进行恢复。龙溪右岸埋管段沿已建堤防岸坡地面以下敷设，施工开挖将短暂清除作业带内的植被，形成条带状裸露地表，但影响宽度有限。施工结束后通过回填与恢复，可基本恢复岸坡植被原貌。 电缆桥架施工的植被破坏主要表现为分散的点状分布，影响集中于基础浇筑及吊装作业区域。由于不涉及连续开挖，对地表植被的切割程度较低。该段位于龙溪右岸规划堤防区域，现状植被以河岸草本及灌丛为主，基础施工仅造成局部点状植
--

被清除，对河岸植被连续性的影响有限。

定向钻施工（非开挖）对地表植被的物理破坏程度最轻、范围最小，主要局限于入土点、出土点及泥浆处理等有限作业区域，避免了路径上的连续植被剥离。尤其在穿越道路等硬化地表区域时，可最大程度保护现有绿化带及周边植被结构。

为减轻影响，施工中针对开挖作业采用分层开挖、分层堆放与分层回填的作业方式，确保原表土回填至表层，以促进植被恢复。工程完工后，将对新建塔基区域、电缆线路作业带、各类施工临时用地（如牵张场、材料堆放场、施工便道等）实施土地整治，并采取生态绿化（优先选用本地适生植物）措施，确保与周边景观和生态系统相协调。

综上所述，尽管塔基开挖、电缆通道施工、土石方临时堆放等会造成局部植被的暂时性损毁与生物量损失，但由于其影响形式或为分段实施的带状、或为分散/孤立的点状、或为极狭窄的局部点状，直接影响的植被范围总体有限且较为分散。工程完工后，通过对所有施工扰动区域实施及时、系统的生态恢复，可促使植被逐步再生。因此，本工程对植被的影响主要表现为施工期内局部植被覆盖的短期、可逆性减少，不会对区域植物群落的物种组成、多样性及整体生态功能构成长期或显著的威胁。

（3）侵扰野生动物

施工期间，人为活动增加以及施工机械产生的振动与噪声可能对区域内野生动物造成干扰。为缓解该影响，将加强施工人员的生态保护教育，合理安排施工时间，避开鸟类迁徙与越冬期等敏感时段。优先选用低噪声设备，控制施工范围，严禁捕杀野生动物，如发现应及时将其迁移至施工区域外适宜生境。

针对不同电缆通道施工方式，其对野生动物的干扰特征与程度有所差异：

电缆排管施工作为开挖式作业，其产生的持续振动、噪声及地表连续开挖，主要对土壤动物、穴居小型哺乳动物及爬行类的生境造成直接破坏与干扰，可能导致其临时迁移。

电缆桥架施工的影响集中于基础开挖、混凝土浇筑及吊装等环节，其噪声与振动呈间歇性、点状发生，对地面活动的动物干扰相对集中但持续时间较短。

定向钻施工（非开挖）的干扰范围最小，主要限于入土点与出土点的机械作业噪声，对沿线地下及地表动物的连续干扰较弱。

架空线路塔基施工的干扰特征与桥架基础施工类似，为孤立的点状干扰。

通过采取分段施工、依法限制夜间施工、在作业区边缘设置简易警示性围挡等针对性措施，可有效减少对动物的直接惊扰，并为动物留出避让通道和适应时间。

根据现场调查及相关资料，项目区受人为干扰较为明显，沿线常见动物主要为鸟类和鼠类等广布种，未发现珍稀或受保护野生动物分布。因此，本工程对野生动物的影响主要表现为施工期内的、与特定施工方式相关的短期行为干扰和暂时性生境回避，影响范围局限在施工带附近，且随施工结束而逐渐消失，总体影响程度有限。

（4）水土流失

工程可能引起的水土流失主要源于塔基开挖、电缆通道开挖及各类施工活动对地表的扰动。土石方开挖、填筑及临时堆放将破坏原地表植被与土壤结构，在降雨等外营力作用下可能加剧区域水力侵蚀。

输电线路塔基开挖面积相对较小，直接造成土石方开挖量和植被破坏面积小，且塔基建设工期很短，塔基建好后，基面平整，建筑物占压和地表硬化处基本不再产生水土流失。施工完成后，将根据地势及时修建护坡、排水沟、截洪沟等永久性防护设施，有效控制塔基周边水土流失。

电缆排管施工形成连续的线性开挖面，对地表造成带状切割与植被剥离。开挖形成的连续沟槽及两侧临时堆土，破坏了地表稳定，增大了土壤侵蚀模数，尤其在雨季易引发沟侧侵蚀与堆土滑塌，是施工期主要的水土流失源。由于其线性分布特征，水土流失影响范围沿路径呈带状延伸。

电缆桥架水土流失影响呈分散的点状分布，主要集中于混凝土基础的开挖与浇筑区域。单个基础开挖面积小，且位于龙溪右岸规划堤防区域，施工结束后将新建堤防，堤防工程本身具有水土保持功能。

定向钻施工（非开挖）对地表连续性的破坏最小，水土流失影响主要局限于入土点、出土点的工作坑及泥浆池等有限作业区域。其开挖面小、工期相对集中，避免了沿线连续表土扰动，因此引发大面积水土流失的风险显著低于开挖式施工。

施工期间，将对所有开挖面、堆土场及临时道路采取铺垫、苫盖、拦挡、排水等临时防护措施。工程完工后，及时实施土地整治、植被恢复，并修建必要的护坡、排水沟、截洪沟等永久性水保设施。本工程挖填方基本平衡，余土将运至指定场所

合规处置。通过系统的临时与永久水土保持措施，工程引发的水土流失可得到有效控制，对区域水土流失的影响程度较小。

（5）小结

综上所述，本项目建设对生态环境的影响主要体现在施工期，其性质以短期、局部、可逆的物理性干扰为主，影响程度总体可控。

从影响空间分布看，各类施工活动的影响呈现差异化特征：架空线路与桥架施工形成孤立的点状影响，电缆排管施工构成连续的带状影响，定向钻施工则表现为极有限的重点影响。这种分散化、局部化的影响模式，避免了在单一区域产生高强度、大范围的生态累积效应。

从影响时间维度看，所有生态干扰均集中于施工阶段。工程通过优化施工工艺（如分段作业、非开挖技术）、落实分层保护与即时恢复原则，有效缩短了单点生态干扰的持续时间。在施工结束后，通过系统的土地整治与生态修复措施，受损的植被、土壤及动物栖息环境能够逐步恢复至原有生态功能水平。

从生态系统响应看，项目区以常见广布种为主，未涉及生态敏感区和珍稀保护物种，生态系统本身具备一定的抗干扰与恢复能力。工程实施的各项针对性保护措施，进一步降低了生态风险。

因此，在严格落实本报告提出的各项生态保护与恢复措施的前提下，项目建设对生态环境的影响处于可控状态，能够满足生态环境保护要求。工程对生态环境的扰动是暂时和局部的，不会对区域生态系统的完整性和稳定性造成不可逆的改变。

一、运营期影响因素：

1.1 工频电场、工频磁场

输电线路运行时，由于导线等导体内部带有电荷而在周围产生电场，导体上有电流通过而产生磁场，称之为工频电磁场。工频电磁场是一种极低频率的电磁场，也是一种准静态场。输电线路运行产生的电磁场大小与线路的电压等级、运行电流、导线排列方式、导线相间距及线间距及周围环境相关。

1.2 噪声

《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）规定，地下电缆可不进行声环境影响评价。本项目桥架电缆采用全封闭金属桥架敷设，其运行噪声源强与地下电缆同为极低水平。因此，本评价遵循导则对电缆噪声影响的基本判断，对全部电缆线路（含桥架段）不再单独开展声环境影响评价。

架空线路噪声主要是由线路导线、金具及绝缘子的电晕放电产生。在晴朗干燥天气条件下，导线通常在起晕水平以下运行，很少有电晕放电现象，基本不产生噪声，主要在下雨或大雾时会产生电磁性噪声，但其噪声以中低频为主，其源强较小。

1.3 废水

输电线路运行期无废水产生。运行期巡检人员产生的生活污水，纳入当地污水处理系统中，不单独排放。

1.4 固体废物

输电线路运行期无固体废物产生。运行期巡检人员产生的生活垃圾应随身带走，依托沿线城镇生活垃圾收集设施投放，严禁随意丢弃。

1.5 生态环境

运行期为了线路运行安全，可能需要修剪线路走廊内过高的树木。

1.6 环境风险

输电线路运行期无环境风险。

二、运营期环境影响分析：

2.1 电磁环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目电磁环境影响评价等级为三级。本次评价采用类比监测的方法对项目电缆输电线路进行电磁环境影响定性分析；采用模式预测的方法对项目架空输电线路进行电磁环境影响预测。

架空输电线路：通过模式预测的结果可知，线路设计按《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）执行的基础上，尽量优化设计，项目新建 110kV 双回架空输电线路经过非居民区时，导线对地最低高度应不小于 6.0m，如此，线路运行产生的工频电磁场强度可满足耕地、园地等非居民区域控制限值要求（工频电场强度 10kV/m，工频磁感应强度 100μT）；经过居民区时，导线对地最低高度应不小于 7.0m。如此，线路运行产生的工频电磁场强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的限值要求（工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT）。

电缆输电线路：经类比分析可知，项目 110kV 单回及双回地下电缆、双回桥架电缆建成投运后，电缆线路周围产生的工频电场、工频磁场能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的限值要求（工频电场强度小于 4000V/m，工频磁感应强度小于 100μT）。

本项目电磁环境影响详细内容见电磁环境影响专题评价。

2.2 声环境影响分析

本工程新建架空线路为 110kV 双回输电线路。对照《福清市城市建成区声环境功能区划》（2022 年，融政办〔2022〕48 号），项目拟建架空输电线路途经福清融侨经济技术开发区为 3 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，其中福俱路、福腾路、洪京大道两侧 25m 内区域为 4a 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准。详见附图 12。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本评价采用类比监测的方法对架空输电线路声环境影响进行分析。

1) 类比对象

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，选择已运行的福建漳州 110kVxxI、II 路作为本项目双回架空线路的类比对象。可行性分析见表 4-4。

表 4-4 类比线路可行性分析				
对象	本项目	类比项目：漳州 110kVxxI、II 路	可比性分析	
电压等级	110kV	110kV	相同	
架设型式	双回，垂直排列	双回，垂直排列	相同	
导线型号	1×JL/LB20A-300/25	1×JL/LB20A-300/25	相同	
导线对地高度	≥7m	13.5m	本项目线路最低线高为经过居民区时，GB50545 规定最低线高，本项目新建双回杆塔最低呼高 30m，实际线高将大于此最低线高，类比可行	
周边环境	山林、农村地区	山林、农村地区	相似，类比可行	
2) 监测条件及数据来源				
表 4-5 类比监测条件一览表				
线路名称	项目	备注		
漳州 110kVxxI、II 路	数据来源	《福建漳州 110kVxxI、II 路#44-#45 杆塔间声环境现状检测报告》，(2023) 苏核环监（综）字第（0961）号，江苏核众环境监测技术有限公司，详见附件 6		
	监测时间	2023 年 11 月 6 日，10:00~11:15、22:02~23:15		
	监测仪器及编号	AWA6228+多功能声级计（00310533）		
	气象条件	10:00~11:15：多云，风速 0.8m/s~1.3m/s，温度 29℃~30℃，相对湿度 58%~63%		
		22:02~23:15：多云，风速 0.5m/s~0.9m/s，温度 22℃~23℃，相对湿度 64%~65%		
3) 类比监测结果及结论				
类比监测结果见表 4-6。				
表 4-6 类比项目噪声监测结果				
测点序号	点位描述		昼间等效声级 [dB（A）]	夜间等效声级（A）]
1	110kVxxI、II路#44~#45 杆塔间线路中央弧垂最低位置的横截面方向上，垂直于中央连线对地投影，向西北方向（导线对地高 13.5m）	中心线下	43.7	40.1
2		边导线下 0m（110kVxxII路）	43.5	40.2
3		边导线外 5m	43.7	40.1
4		边导线外 10m	43.4	40.2
5		边导线外 15m	43.1	39.8
6		边导线外 20m	43.2	40.0
7		边导线外 25m	43.5	39.7
8		边导线外 30m	43.3	40.0
9		边导线外 35m	42.8	39.6
10		边导线外 40m	43.0	39.8
11		边导线外 45m	42.7	39.6
12		边导线外 50m	42.5	39.5
13		边导线外 100m	42.3	39.5

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

由表 4-6 可知，福建漳州 110kVxxI、II 路#44-#45 两杆塔中央连线对地投影 0m~50m 之间昼间噪声监测结果为 42.5dB（A）~43.7dB（A），夜间噪声监测结果为 39.5dB（A）~40.2dB（A）。类比线路所有测点处的昼、夜间监测值与 100m 处背景值处于同一水平；由此可见，110kV 双回架空线路运行时对周围声环境影响较小，接近环境背景值。

类比项目噪声监测衰减断面昼、夜噪声监测值变化幅度不大，噪声水平随距离的增加而减小的趋势不明显，说明线路周边声环境主要为背景噪声影响，输电线路运行期间对沿线声环境贡献值较小，对线路周围环境噪声水平带来的改变很小。

本项目 110kV 架空线路与类比线路的电压等级、架设方式等基本一致，具有可比性。因此可以预测，本期 110kV 双回架空线路建成投运后，线路周围及沿线声环境保护目标处的噪声值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中对应的 3 类和 4a 类标准要求。

本次类比监测采用 GB3096 规定的监测方法，所测断面噪声包含环境背景噪声和类比线路噪声贡献值。由于监测结果已叠加背景值，理论上线路自身的噪声贡献值低于本次监测值，进一步说明本项目投运后对周围声环境的贡献较小。此外，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、确保导线对地高度等措施降低可听噪声，对周围声环境及保护目标的影响可进一步减小，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。

2.3 水环境影响分析

本项目运营期无生产性废水排放，电缆埋设于地面以下或架空布设，不接触水体，对龙溪、虎溪及前亨溪的水文情势、水质及水生态环境无直接影响。本项目涉及的防洪补救措施（新建堤防）实施后，有助于增强河岸稳定性，且不会对水环境产生不利影响。

2.4 固体废物影响分析

输电线路运行期间无固废产生，不会对周边环境产生影响。

2.5 生态环境影响分析

项目运营期对灌丛、草地植被及植物资源没有影响。根据相关规定，架空输电线路运行过程中，要对导线下方与树木超过安全距离的树冠进行定期修剪，保证输电导线与林区树木之间的垂直距离，以满足输电线路正常运行的需要。

	项目架空线路跨越林木集中区时已考虑林木的生长高度并按高跨设计，因此运营期仅需对危害线路运行安全的零星树木进行修剪。线路运营期对植物影响程度很小，对森林植物群落组成和结构影响微弱。
--	--

选址选线环境合理性分析	一、选址选线合理性分析 本工程线路路径不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》规定的国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区等环境敏感区，亦不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中规定的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线、重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等生态敏感区。 本工程线路采用架空、电缆桥架、电缆埋管及非开挖定向钻等多种敷设方式相结合，充分结合沿线地形地貌、土地利用现状及环境敏感因素进行优化选址选线。山地段电缆路径主要采用电缆排管敷设，优先利用已建线路巡线道路或在建线路施工道路走线，通过严格控制作业带宽度、实施分段施工与即时生态恢复，有效减少了对坡面植被的连续破坏和水土流失风险。架空线路段采用高跨设计，最大限度地减少林木砍伐。龙溪河段采用桥架与埋管相结合的敷设方式，桥架段（GJ22~GJ21）位于龙溪右岸规划堤防区域，埋管段（GJ21~GJ1）沿右岸已建堤防岸坡地面以下敷设，根据洪评报告及福清市水利局批复要求，本项目将落实新建桥架段龙溪右岸堤防（167m）等消除与减轻影响措施；虎溪及前亭溪河段采用架空一档跨越方式，导线最低点高程远高于 30 年一遇设计洪水位，塔基均位于河道管理范围线以外，不占用河道行洪面积；穿越道路采用非开挖定向钻技术，有效避免了地表开挖对交通通行、市政管线及绿化景观的破坏。整个路径对沿线居民区等敏感点进行了合理避让，项目沿线环境敏感点较少，对居民生活影响较小，线路走线不影响当地土地利用和城市发展规划，在线路工程设计期间设计单位已与相关部门进行了沟通，取得了相关政府部门的原则同意。项目选址选线符合国家环境保护相关法律法规，符合国家产业政策、电网规划、地方规划及“三线一单”管控要求。 在施工组织方面，项目临时施工场地均优先选择在已有道路周边及植被稀疏处，严格控制并尽可能避免新建施工便道。电缆通道施工（沟、管、桥架）均实行分段集中作业，作业带严格控制宽度，并优先利用既有空间。在塔基位置确实不便、必须新建道路时，仅限于塔基周边增设 1m 宽、路程较短的人抬道路，并优先选择缓坡地段布设，此举有效减少了施工便道开挖引发的水土流失，显著降低了线路建设对
--	--

	周边植被和土壤的扰动。在塔基选位阶段，设计上已主动避让了大档距、大高差、相邻档距相差悬殊的不利工况，并避开了不良微地形地段，从源头上保障了线路本身的安全可靠性与环境适应性。 此外，线路路径靠近现有国道、省道、县道及乡村公路，交通条件较优，便于施工和后期运维。选线已主动避开滑坡、崩塌等不良地质区，并避让了基本农田，优先选择在植被稀疏、生态价值较低的地块。同时，根据塔位地形灵活采用长短腿塔设计，大幅减少了基面土石方开挖量。牵张场等临时场地优先利用现有空地或植被稀疏处，最大限度减少临时占地。线路主要采用同塔双回架空架设，有效节约了线路走廊占地，节约了土地资源，减小了整体环境影响。 综上，从环境角度来看，福建福清新林中变~新福耀变 110kV 线路项目选线是合理的。 二、线路协议情况 项目线路工程位于福清市音西街道、阳下街道境内，路径方案已取得各相关单位的同意意见（协议见附件 4），具体意见汇总如表 4-7 所示。 表 4-7 项目协议处理情况汇总表
--	--

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	1.大气环境保护措施 为保护大气环境，建设单位应采取如下措施： ①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，减少大风天气扬尘的产生量及暴雨时对土方的冲刷量，施工完毕后及时进行回填压实。 ②合理布置线路施工料场，并加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。 ③施工运输车辆应采用密封、遮盖等防尘措施。施工单位应经常清洗运输车辆，以减少扬尘。 ④对施工道路和施工现场定时洒水、喷淋，避免尘土飞扬。 ⑤施工结束后，及时对施工场地进行清理和平整，恢复原有植被或采取硬化覆盖措施，防止扬尘污染。 2.水环境保护措施 为减小施工期对周围水环境的影响，本评价提出如下措施： ①施工人员租用当地有污水处理措施的民房，产生的生活污水纳入当地污水处理系统中，不单独排放。 ②在埋管段、桥架段及塔基施工区分别设置临时沉淀池，混凝土养护废水、基坑抽排水经沉淀处理后，上清液回用于场地洒水抑尘、车辆冲洗或混凝土养护，沉淀池底泥定期清掏并运至指定渣土消纳场处置，施工废水不外排。 ③严格限定作业带宽度，沿龙溪右岸施工区域设置硬质围挡或彩条布挡板。在作业区外围开挖临时截水沟，末端连接沉淀池，确保雨水冲刷形成的径流经沉淀后方可排入河道，避免泥浆水直排。 ④埋管沟槽开挖及堤防填筑等易产生水土流失的工序，合理安排在枯水期或连续晴好天气进行，尽量避开雨季和台风期。确需雨季施工时，提前备好土工布和防雨布，对裸露工作面及临时堆土方进行全覆盖，减少雨水直接冲刷。 ⑤施工机械和车辆统一送至附近专业维修点进行保养，严禁在河岸带进行机械维修或更换机油；确需现场冲洗的车辆，冲洗废水经隔油沉淀池处理后回用，废油交由有资质的单位回收处置。
-------------	--

⑥砂施工材料堆场设置在河道管理范围以外（距离龙溪岸线不小于 15m），堆场地面铺设防渗膜或进行硬化处理，并设置临时遮雨棚，防止雨水浸泡造成物料流失。水泥、添加剂等粉状物料采用密闭袋装或罐装，避免随风散落入河。禁止向水域排放生活污水及固体废物等。

⑦在龙溪施工段下游设置水质观测点，施工期间每周进行一次肉眼可见度巡查，如发现水体明显浑浊或油污，立即停止施工并排查原因。加强施工期的施工监理工作，对施工期水环境保护措施落实情况进行日常监督检查，确保各项措施执行到位。

3.声环境保护措施

为切实保护项目周边的声环境质量，本评价提出以下环境保护措施：

施工噪声：

①在设备选型时，选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备，将噪声级较高的设备工作安排在昼间进行。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，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。同时，加强施工机械和运输车辆的保养，减小机械故障产生的噪声。

②施工时合理布置施工场地，高噪声设备尽量远离周边居民点。

③施工中运输车辆对敏感点进行绕行，如因交通问题必须经过时，采取限速、禁止鸣笛等措施，减少对沿线周边居民的影响。

设备选型及安装：

①在满足相关电磁环境的规范和标准的前提下，适当增加导线对地高度，减小线路在运行期的噪声影响。

②在设备订购时，选取导线表面光滑，毛刺较少的设备，以减少线路在运行时产生的噪声。

③选用重型、刚性好的钢板制造的桥架，减少因电磁振动引起的桥架本身共振噪声。确保桥架各段之间、桥架与支架之间连接紧密、接地良好。

4.固体废物处置措施

为进一步减小项目施工期产生的固体废物对周围环境的影响，采取以下措施：

	①项目挖填方尽量做到土石方平衡，对于不能平衡的弃土运至政府指定弃置点，不外排，不随意倾倒，施工完成后及时做好迹地清理工作。 ②设置符合防渗要求的专用泥浆池，对钻孔产生的泥浆进行循环利用。施工结束后，对废弃泥浆进行固化处理或委托有相应处理能力的单位进行专业处置，确保泥浆及钻屑不排入周边水体或随意倾倒，防止污染土壤和水环境。 ③加强对施工期固体废物的管理，施工废弃物应集中收集及时清运至指定地点。 ④施工人员租用当地的居民房，产生的生活垃圾纳入当地居民原生活垃圾收集处理设施处置。 ⑤加强对施工人员的管理，严禁在施工场地周边区域随意丢弃任何废弃物。 经采取以上措施，项目产生的固体废物能够得到妥善处置，对周围环境影响较小。 5.生态环境保护措施 为减缓工程建设对生态环境的不利影响，切实保护生态环境，制定以下生态环境保护措施与实施方案。 ①线路选线和定位严格避让基本农田、林区、林木茂盛区域、陡坡及不良地质段等区域。通过选用转角塔、利用塔头间隙及负荷允许条件下带小转角的直线塔等优化设计避开不良地形。优化塔基设计，在山丘采取长短腿配合加高基础适应地形，山脊和山头地形采用等长腿配合加高基础。当杆塔位于斜坡或台阶地时，采用高低腿平衡塔腿高差，当高低腿不能完全平衡时，将基础主柱加高露出地面，减少开方。 ②优先采用掏挖式基础等原状土基础，充分利用原状土力学性能，提高基础抗拔能力，减少土方开挖量。合理确定基面范围，加强基面排水，按照水土保持方案对每个塔位、电缆工作井、桥架基础点及定向钻作业坑等提出具体要求，要求施工单位严格按图施工。基础开挖实行表土剥离、分层堆放与回填，保持坑壁成型完好，最后用原表土进行植被恢复。 ③电缆排管施工采用分段作业方式，严格控制单次开挖段长度，确保排管敷设、接头处理及沟槽回填及时完成。在坡地或较长施工段，于沟槽上边缘外侧设置临时截水沟和沉沙池，开挖土方集中堆放并苫盖。电缆桥架施工基础开挖均需
--	---

	执行表土剥离与分层回填，预制构件吊装作业需划定精确作业范围，减少对周边植被的碾压。非开挖定向牵引严格控制入土点、出土点及泥浆池的作业范围，其泥浆循环系统需做好防渗，废弃泥浆须经处理后合规处置，避免污染土壤与水体。在坡地塔基的上山坡侧依山势修建环状排水沟或截洪沟，有效引排坡面汇水，防止基底冲刷。塔基施工完成后及时根据地形修建护坡、排水沟等永久防护设施，确保长期水土保持效果。 ④施工道路优先利用既有道路、防火林带及邻近线路检修道路等，尽量不开辟新的临时施工便道。确需新开辟施工便道的，尽量选择缓坡、植被稀疏地段，避开植被良好区域，严格控制路宽。在林木密集区开路时尽量减少对林草破坏，严格控制砍伐范围，不得随意扩大路面。采用彩条布铺设牵张场及跨越场，减少对土壤和植被的碾压。合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外区域的动植物造成碾压和破坏。 ⑤施工中选取低噪声设备，合理安排强噪声施工时间，减少对野生动物的干扰。工程施工过程中尽量避免伤及野生动物，发现受伤动物应及时向林业部门报告并采取救援措施。在野生动物活动频繁区域设置警示标识，严格控制施工活动范围。合理安排施工时段，避开野生动物繁殖、迁徙等敏感时期。加强对施工人员的宣传教育，严禁捕捉、惊扰、伤害野生动物。 ⑥土石方工程应尽量避免梅雨、台风等强降雨季节。雨天来临前应及时采取碾压等防护措施，有效减少作业面松散土方量。施工期间若突遇暴雨等极端天气，应立即终止作业，及时清理施工迹地，并采用塑料薄膜对施工场地进行临时遮盖。土方工程需集中进行，缩短作业时间，松散土方应及时清运或回填压实。施工期选用先进的施工手段，按设计要求施工，减少开挖土石方量及树木砍伐，严禁就地倾倒覆盖植被。施工现场使用带油料的机械器具应铺设彩条布，防止油料跑、冒、滴、漏污染土壤和水体。 ⑦施工结束后严格执行“工完、料尽、场地清”原则，及时拆除临时设施，对施工迹地进行全面整治。塔基、电缆通道施工完成后，根据原土地利用类型立即开展植被恢复和生态修复。建立长效管护机制，确保生态恢复效果持续稳定，使临时占地恢复原有生态功能。 一般性原则：
--	---

	工程下一阶段设计进一步与相关部门沟通，线路禁止在国家公园、自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等禁止建设区域内建设；如果涉及上述敏感区域，工程要进行优化调整、避让。 采取以上措施后，项目建设对周边生态环境影响有限；临时占地施工结束后进行植被恢复，基本能够恢复原有生态功能；施工活动采取有效防治措施后可将生态环境影响控制在较小的范围内，且随着施工活动的结束影响随之消失。 6.电磁环境保护措施 ①线路设计按《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）执行的基础上，尽量优化设计，项目新建 110kV 双回架空输电线路经过非居民区时，导线对地最低高度应不小于 6.0m，经过居民区时，导线对地最低高度应不小于 7.0m。 ②在线路经过居民区时，应按规定在居民区附近的杆塔上安装明显的警示牌，严禁攀爬，以确保周围居民的安全。 ③对钢管桥架内敷设的 110kV 电缆采取综合防护。选用金属屏蔽型电缆，在桥架内进行合理排列，并确保电缆屏蔽层及桥架本体全线电气连通、可靠接地。 采取以上措施后，项目产生的工频电磁场较小，能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的限值要求（工频电场强度小于 4000V/m，工频磁感应强度小于 100μT），对周边环境影响较小。
运营期生态环境保护措施	1.生态保护措施 ①运行期严格控制架空输电线下方树木的修剪或砍伐，根据设计规范对危害线路运行安全的零星树木进行修剪。 ②运行期应对桥架周边植被进行定期修剪，防止藤蔓植物攀爬桥架，避免影响散热与检修，杜绝因植被生长引发的安全隐患。 ③定期巡查电缆排管路由上方的覆土及周边区域，确保无水土流失、沉降或外力破坏迹象。对排管上方的回填土层进行必要加固或植被恢复，并对工作井（手孔井）井口及周边区域进行有效固化和防护，保持地表稳定，防止水土进入井室。 2.电磁环境保护措施 ①线路建成后，建设单位应按照《电力设施保护条例》要求，向规划部门申请划定电力保护区，禁止在电力保护区内兴建其他建筑物，确保线路附近居住等

	场所电磁环境符合相应评价标准。 ②加强对项目所在地居民的科普宣传和解释工作，加强输电线路日常的运行维护和管理。 3.声环境保护措施 ①运行期加强日常维护，定期检查导线、金具及桥架连接部位，确保连接紧固、接地良好，防止因松动或异常放电产生附加噪声。 ②线路沿线声环境应满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应功能区要求。 4.水环境保护措施 输电线路运行期无废水产生。运行期巡检人员产生的生活污水，纳入当地污水处理系统中，不单独排放。 5.固体废物处置措施 输电线路运行期无固体废物产生。运行期巡检人员产生的生活垃圾应随身带走，依托沿线城镇生活垃圾收集设施投放，严禁随意丢弃。
其他	1.环境管理及监测计划 1.1 环境管理 1.1.1 环境管理机构 施工期环境管理由建设单位负责，对工程施工期环境保护措施进行优化、组织和实施，保证达到国家与地方生态环境主管部门要求。施工期环境管理体系由建设单位、施工单位、设计单位和监理单位共同组成，通过各自成立的相应机构对工程建设的环保负责。 运行期由项目运营单位设立环境管理部门或指定专人负责，并配备相应专业的管理人员，对环境保护措施进行优化、组织和实施。 1.1.2 施工期环境管理 鉴于施工期环境管理工作的重要性，同时根据国家的有关要求，本项目的施工将采取招投标制。施工招标中应对投标单位提出施工期间的环保要求，并应对监理单位提出环境保护人员技术能力要求。在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环保问题，同时做好记录、整理成册，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和水土保持方案提出的措施要求进行施工。施工期环境管

理机构各组成部分环境管理工作的责任和内容如下：

（1）建设单位：

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，制定、贯彻工程环境保护的有关规定、办法、细则，并处理执行过程中的有关事宜。

②组织编制工程环境保护总体规划，组织规划和计划的全面实施，做好环境保护预决算，配合财务部门对环境保护资金进行计划管理。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在项目工程开展施工招投标期间，对施工单位招标中提出建设期间环保要求，对监理单位提出环境保护人员资质要求。

④协调各有关部门之间的关系，听取和处理各环境管理机构提交的有关事宜和汇报，不定期向上级生态环境行政主管部门汇报工作。

⑤检查督促接受委托的环境监测部门监测工作的正常实施，加强环境信息统计，建立环境资料数据库。

⑥组织开展工程竣工验收环境保护调查。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。

⑦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。

⑧ 做好工程用地区域的环境特征调查，对于环境保护目标（如周边居民点、生态敏感区等）要做到心中有数。

⑨做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

⑩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。

（2）设计单位：

应遵守有关环保法规，严格按有关规程和法规进行设计，在设计阶段即贯彻环保精神。在施工设计文件中详细说明建设期应注意的环保问题，明确环境保护目标及相应防护措施。

（3）施工单位：

①项目的施工承包合同中应包括有环境保护的条款、项目环境保护设施建设内容并配置相应资金情况，承包商应严格按照施工承包合同中条款，建设环境保

	护设施，执行设计和环境影响评价报告中提出的环境影响防治措施，遵守环保法规。 ②施工单位在施工前应组织施工人员学习《中华人民共和国环境保护法》等有关环保法规，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，做到施工人员知法、懂法和守法。 ③施工时尽量采用低噪声的施工设备，夜间依法限制施工。加强施工机械的维护检修，对施工临时沉淀池等应落实防渗漏措施。在施工计划中应适当规划设备运输道路，避免影响当地居民生活，合理组织施工，保护生态，避免水土流失。 ④施工应该先与交通等部门协商后，针对性设计施工方案，在规定时间内完成施工。 ⑤加强施工管理，严格控制施工区域，禁止进入项目周边的生态敏感区。 ⑥做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档工作，并及时上报建设单位。 （4）监理单位： ①审查环保施工单位工程施工、安装资质，核查项目环境保护工程及配套的污染治理设施设备，检查施工单位编制的分项工程施工方案中的环保措施是否可行。 ②对施工现场、施工作业和施工区环境敏感点进行巡视或旁站监理，检查环评文件中提出的环境敏感目标、配套污染治理设施及各项环保措施（特别是施工期水环境保护措施）的落实情况，并对落实情况进行拍照、记录，形成监理佐证材料。 ③对工程建设中产生环境污染的工序和环节进行环境监理，包括土石方挖填过程、道路施工过程中的土地开挖过程、车辆运输过程、施工材料运输过程中的环保防护措施落实情况、临时用地水保措施等。 ④根据施工环境影响情况，组织环境监测，依据监测结果，行使环境监理监督权。向施工单位发出环境监理工作指示，并检查环境监理指令的执行情况。监理过程中形成的监测报告、现场影像、检查记录等，均应作为竣工环保验收的支撑材料妥善归档。 ⑤编写环境监理月报、季报、年报和专项报告。 ⑥协助生态环境行政主管部门和建设单位、施工单位处理突发环保事件。
--	---

	⑦监督施工单位严格且完整地落实环评文件及批复中提出的各项环保措施和环保设施建设，确保环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用（“三同时”制度），并留存相关记录。 ⑧工程竣工后，配合建设单位整理环保措施执行报告及各项佐证材料，作为竣工环境保护验收的必要文件。 1.1.3 运行期环境管理 运行期应设立环境管理部门或指定专人负责，配备相应专业的管理人员，并在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。 环境管理人员的职能为： （1）制定和实施各项环境监督管理计划； （2）建立工频电场、工频磁场和噪声的环境监测现状数据档案，并定期向当地环境保护行政主管部门汇报； （3）检查各治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运行； （4）协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查等活动。 （5）对线路沿线声环境、电磁环境敏感目标进行定期巡查，建立公众投诉响应机制，及时处理环保相关诉求。 1.2 环境监测 本工程投入运行后，应及时委托有资质单位进行工频电场、工频磁场和噪声的环境监测工作。各项监测内容见表 5-1。
--	---

表 5-1 电磁及声环境监测计划			
序号	名称		内容
1	工频 电场、 工频 磁场	点位布设	电磁环境敏感目标处，测点位于建筑物靠近线路处 2m 外、地面 1.5m 高度处；线路沿线
		监测项目	工频电场强度（kV/m）、工频磁感应强度（ μT ）
		监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）
		监测频次和时间	①本工程正式投产后在验收阶段监测 1 次；②运行期间存在投诉或纠纷时进行监测；③生态环境主管部门要求时进行监测。
2	噪声	点位布设	声环境保护目标处，测点位于建筑物靠近线路处 1m 外、地面 1.2m 高度以上
		监测项目	昼间、夜间等效声级， Leq （dB（A））
		监测方法	《声环境质量标准》（GB3096-2008）
		监测频次和时间	①本工程正式投产后在验收阶段监测 1 次；②运行期间存在投诉或纠纷时进行监测；③生态环境主管部门要求时进行监测。
环保投资	环保投资		
	本工程总投资为 xx 万元，环保投资约 xx 万元，环保投资占总投资比例为 1.67%。本工程环保投资估算详见表 5-2。		
	表 5-2 环保投资估算表		
	工程实施时段	投资项目	环境保护设施、措施
	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
	施工期	生态	塔基、电缆通道施工场地等临时占地植被恢复等；塔基护坡、排水沟等
		大气环境	洒水抑尘、施工围挡、车辆清洗等
		地表水环境	临时截水沟、施工废水沉淀池、泥浆池等
		声环境	设置围挡、机械设备维修保养等
		固体废物	生活垃圾、施工弃土及施工废弃物清运
		电磁环境	选用金属屏蔽型电缆、安装警示和防护指示标志、保证导线对地高度
	运营期	电磁环境	加强输电线路日常的运行维护和管理
		声环境	加强输电线路日常的运行维护和管理
		生态	加强运维管理，定期巡查
	环保费用合计		

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线路选线和定位严格避让基本农田、林区、林木茂盛区域、陡坡及不良地质段等区域。通过选用转角塔、利用塔头间隙及负荷允许条件下带小转角的直线塔等优化设计避开不良地形。优化塔基设计，在山丘采取长短腿配合加高基础适应地形，山脊和山头地形采用等长腿配合加高基础。当杆塔位于斜坡或台阶地时，采用高低腿平衡塔腿高差，当高低腿不能完全平衡时，将基础主柱加高露出地面，减少开方。 ②优先采用掏挖式基础等原状土基础，充分利用原状土力学性能，提高基础抗拔能力，减少土方开挖量。合理确定基面范围，加强基面排水，按照水土保持方案对每个塔位、电缆工作井、桥架基础点及定向钻作业坑等提出具体要求，要求施工单位严格按图施工。基础开挖实行表土剥离、分层堆放与回填，保持坑壁成型完好，最后用原表土进行植被恢复。 ③电缆排管施工采用分段作业方式，严格控制单次开挖段长度，确保排管敷设、接头处理及沟槽回填及时完成。在坡地或较长施工段，于沟槽上边缘外侧设置临时截水沟和沉沙池，开挖土方集中堆放并苫盖。电缆桥架施工基础开挖均需执行表土剥离与分层回填，预制构件吊装作业需划定精确作业范围，减少对周边植被的碾压。非开挖定向牵引严格控制入土点、出土点及泥浆池的作业范围，其泥浆循环系统需做好防渗，废弃泥浆须经处理后合规处置，避免污染土壤与水体。在坡地塔基的上山坡侧依山势修建环状排水沟或截洪沟，有效引排坡面汇水，防止基底冲刷。塔基施工完成后及时根据地形修建护坡、排水沟等永久防护设施，确保长期水土保持效果。 ④施工道路优先利用既有道路、防火林带及邻近线路检修道路等，尽量不开辟新的临时施工便道。确需新开辟施工便道的，尽量选择缓坡、植被稀疏地段，避开植被良好区域，严格控制路宽。在林木密集区开路时尽量减少对林草破坏，严格控制砍伐范围，不得随意扩大路面。采用彩条布铺设牵张场及跨越场，减少对土壤和植被的碾压。合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外区域的动植物造成碾压和破坏。 ⑤施工中选取低噪声设备，合理安排强噪声施工时间，减少对野生动物的干扰。工程施工过程中尽量避免伤及野生动物，发现受伤动物应及时向林业部门报告并采取救援措施。在野生动物活动频繁区域设置警示标识，严格控制	水土保持措施建设完成，减缓水土流失的效果明显，施工迹地植被恢复情况良好	①运行期严格控制架空输电线路下方树木的修剪或砍伐，根据设计规范对危害线路运行安全的零星树木进行修剪。 ②运行期应对桥架周边植被进行定期修剪，防止藤蔓植物攀爬桥架，避免影响散热与检修，杜绝因植被生长引发的安全隐患。 ③定期巡查电缆排管路由上方的覆土及周边区域，确保无水土流失、沉降或外力破坏迹象。对排管上方的回填土层进行必要加固或植被恢复，并对工作井（手孔井）井口及周边区域进行有效固化和防护，保持地表稳定，防止水土进入井室。	沿线植被恢复良好；建立并落实架空线路走廊、电缆通道定期巡查与生态维护制度，相关记录完整

	施工活动范围。合理安排施工时段，避开野生动物繁殖、迁徙等敏感时期。 加强对施工人员的宣传教育，严禁捕捉、惊扰、伤害野生动物。 ⑥土石方工程应尽量避免梅雨、台风等强降雨季节。雨天来临前应及时采取碾压等防护措施，有效减少作业面松散土方量。施工期间若遭遇暴雨等极端天气，应立即终止作业，及时清理施工迹地，并采用塑料薄膜对施工场地进行临时遮盖。土方工程需集中进行，缩短作业时间，松散土方应及时清运或回填压实。施工期选用先进的施工手段，按设计要求施工，减少开挖土石方量及树木砍伐，严禁就地倾倒覆盖植被。施工现场使用带油料的机械器具应铺设彩条布，防止油料跑、冒、滴、漏污染土壤和水体。 ⑦施工结束后严格执行“工完、料尽、场地清”原则，及时拆除临时设施，对施工迹地进行全面整治。塔基、电缆通道施工完成后，根据原土地利用类型立即开展植被恢复和生态修复。建立长效管护机制，确保生态恢复效果持续稳定，使临时占地恢复原有生态功能。 一般性原则： 工程下一阶段设计进一步与相关部门沟通，线路禁止在国家公园、自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等禁止建设区域内建设；如果涉及上述敏感区域，工程要进行优化调整、避让。			
水生生态	/	/	/	/
地表环境	①施工人员租用当地有污水处理措施的民房，产生的生活污水纳入当地污水处理系统中，不单独排放。 ②在埋管段、桥架段及塔基施工区分别设置临时沉淀池，混凝土养护废水、基坑抽排水经沉淀处理后，上清液回用于场地洒水抑尘、车辆冲洗或混凝土养护，沉淀池底泥定期清掏并运至指定渣土消纳场处置，施工废水不外排。 ③严格限定作业带宽度，沿龙溪右岸施工区域设置硬质围挡或彩条布挡板。在作业区外围开挖临时截水沟，末端连接沉淀池，确保雨水冲刷形成的径流经沉淀后方可排入河道，避免泥浆水直排。 ④埋管沟槽开挖及堤防填筑等易产生水土流失的工序，合理安排在枯水期或连续晴好天气进行，尽量避开雨季和台风期。确需雨季施工时，提前备好土工布和防雨布，对裸露工作面及临时堆土方进行全覆盖，减少雨水直接冲刷。 ⑤施工机械和车辆统一送至附近专业维修点进行保养，严禁在河岸带进行机械维修或更换机油；确需现场冲洗的车辆，冲洗废水经隔油沉淀池处理后回用，废油交由有资质的单位回收处置。 ⑥砂施工材料堆场设置在河道管理范围以外（距离龙溪岸线不小于 15m），	施工废水不外排，不对周边环境产生影响	输电线路运行期无废水产生。运行期巡检人员产生的生活污水，纳入当地污水处理系统中，不单独排放。	生活污水不外排，不对周边环境产生影响。

	堆场地面铺设防渗膜或进行硬化处理，并设置临时遮雨棚，防止雨水浸泡造成物料流失。水泥、添加剂等粉状物料采用密闭袋装或罐装，避免随风散落入河。禁止向水域排放生活污水及固体废物等。 ⑦在龙溪施工段下游设置水质观测点，施工期间每周进行一次肉眼可见度巡查，如发现水体明显浑浊或油污，立即停止施工并排查原因。加强施工期的施工监理工作，对施工期水环境保护措施落实情况进行日常监督检查，确保各项措施执行到位。			
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	①在设备选型时，选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备，将噪声级较高的设备工作安排在昼间进行。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，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。同时，加强施工机械和运输车辆的保养，减小机械故障产生的噪声。 ②施工时合理布置施工场地，高噪声设备尽量远离周边居民点。 ③施工中运输车辆对敏感点进行绕行，如因交通问题必须经过时，采取限速、禁止鸣笛等措施，减少对沿线周边居民的影响。	施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）标准（昼间≤70dB（A）、夜间≤55dB（A））。	①运行期加强日常维护，定期检查导线、金具及桥架连接部位，确保连接紧固、接地良好，防止因松动或异常放电产生附加噪声。 ②线路沿线声环境应满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应功能区要求。	架空输电线路途经福清融侨经济技术开发区声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准要求（昼间≤65dB（A）、夜间≤55dB（A））；架空输电线路途经清繁大道、福俱路、福腾路、洪京大道两侧25m内区域声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准要求（昼间≤70dB（A）、夜间≤55dB（A））。
	①在满足相关电磁环境的规范和标准的前提下，适当增加导线对地高度，减小线路在运行期的噪声影响。 ②在设备订购时，选取导线表面光滑，毛刺较少的设备，以减少线路在运行时产生的噪声。 ③选用重型、刚性好的钢板制造的桥架，减少因电磁振动引起的桥架本身共振噪声。确保桥架各段之间、桥架与支架之间连接紧密、接地良好。	设备选型、安装符合要求。		
振动	/	/	/	/

大气环境	①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，减少大风天气扬尘的产生量及暴雨时对土方的冲刷量，施工完毕后及时进行回填压实。 ②合理布置线路施工料场，并加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。 ③施工运输车辆应采用密封、遮盖等防尘措施。施工单位应经常清洗运输车辆，以减少扬尘。 ④对施工道路和施工现场定时洒水、喷淋，避免尘土飞扬。 ⑤施工结束后，及时对施工场地进行清理和平整，恢复原有植被或采取硬化覆盖措施，防止扬尘污染。	执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）标准中的无组织排放对颗粒物的要求。	/	/
固体废物	①项目挖填方尽量做到土石方平衡，对于不能平衡的弃土运至政府指定弃置点，不外排，不随意倾倒，施工完成后及时做好迹地清理工作。 ②设置符合防渗要求的专用泥浆池，对钻孔产生的泥浆进行循环利用。施工结束后，对废弃泥浆进行固化处理或委托有相应处理能力的单位进行专业处置，确保泥浆及钻屑不排入周边水体或随意倾倒，防止污染土壤和水环境。 ③加强对施工期固体废物的管理，施工废弃物应集中收集及时清运至指定地点。 ④施工人员租用当地的居民房，产生的生活垃圾纳入当地居民原生活垃圾收集处理设施处置。 ⑤加强对施工人员的管理，严禁在施工场地周边区域随意丢弃任何废弃物。	验收落实情况	输电线路运行期无固体废物产生。运行期巡检人员产生的生活垃圾应随身带走，依托沿线城镇生活垃圾收集设施投放，严禁随意丢弃。	验收落实情况
电磁环境	①线路设计按《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）执行的基础上，尽量优化设计，项目新建 110kV 双回架空输电线路经过非居民区时，导线对地最低高度应不小于 6.0m，经过居民区时，导线对地最低高度应不小于 7.0m。 ②在线路经过居民区时，应按规定在居民区附近的杆塔上安装明显的警示牌，严禁攀爬，以确保周围居民的安全。 ③对钢管桥架内敷设的 110kV 电缆采取综合防护。选用金属屏蔽型电缆，在桥架内进行合理排列，并确保电缆屏蔽层及桥架本体全线电气连通、可靠接地。	设备选型、安装符合要求。	①线路建成后，建设单位应按照《电力设施保护条例》要求，向规划部门申请划定电力保护区，禁止在电力保护区内兴建其他建筑物，确保线路附近居住等场所电磁环境符合相应评价标准。 ②加强对项目所在地居民的科普宣传和解释工作，加强输电线路日常的运行维护和管理。	满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度 4000V/m、工频磁场强度 100μT 的公众曝露限值要求；架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度控制限值为 10kV/m。

环境 风险	/	/	/	/
环境 监测	/	/	工频电场、工频磁场：①本工程正式投产后在验收阶段监测1次；②运行期间存在投诉或纠纷时进行监测；③生态环境主管部门要求时进行监测。 噪声：①本工程正式投产后在验收阶段监测1次；②运行期间存在投诉或纠纷时进行监测；③生态环境主管部门要求时进行监测。	按监测计划实施监测
其他	/	/	项目建成后，应及时组织竣工环境保护验收，经验收监测达标并取得验收意见，方可投入运行。	竣工后应在规定的时间内完成竣工环境保护验收。

七、结论

福建福清新林中变~新福耀变 110kV 线路项目符合国家环境保护相关法律法规、符合国家产业政策、符合电网规划，符合当地城乡规划，符合“三线一单”管控要求。虽然工程产生的工频电场强度、磁感应强度以及废水、固体废物等会对周围环境带来一定程度的影响，但在切实落实项目可研报告以及本报告表提出的污染防治措施和生态保护措施前提下，污染物能够达标排放，生态环境影响不大，项目对周围环境的影响可控制在国家标准允许的范围内。从环境影响角度看，工程建设是可行的。

中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司

2026 年 4 月

专题一 电磁环境影响专题评价

1 编制依据

1.1 国家法律及法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，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 12 月 29 日起施行。
- (3) 《中华人民共和国电力法》，2018 年 12 月 29 日修正。
- (4) 《电力设施保护条例》，2011 年 1 月 8 日起施行。

1.2 部委规章

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，中华人民共和国生态环境部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日起施行。
- (2) 《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》，环办〔2012〕131 号，2012 年 10 月 29 日。
- (3) 《建设项目环境保护管理条例》国务院令第 682 号规定，2017 年 7 月 16 日修订，自 2017 年 10 月 1 日起施行。

1.3 标准、技术规范及规定

- (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) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）。
- (4) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。
- (5) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）。
- (6) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。

2 工程概况

表 A-1 福建福清新林中变~新福耀变 110kV 线路项目组成及规模一览表

主体工程	福建福清新林中变~新福耀变 110kV 线路	地理位置	福清市音西街道、阳下街道
		电压等级	110kV
		回数	架空：双回 电缆：单回、双回
		线路长度	新建线路路径长 3.068km，其中双回架空线路长 0.928km，单回地下电缆线路长 0.09km，双回地下电缆线路长 1.96km，双回桥架电缆线路长 0.09km。
		导线型号	1×JL/LB20A-300/25 铝包钢芯铝绞线
		地线型号	两根 OPGW 复合光缆

		电缆型号	ZC-YJLW03-Z 64/110 1×630mm ²
		电缆敷设方式	地下电缆：电缆排管、站内电缆沟 桥架电缆：钢管桥架
		塔基数量	新建双回路塔 6 基，其中直线铁塔 1 基，耐张铁塔 3 基，耐张钢管杆 2 基
	永久占地		880m ² ，其中电缆线路永久占地 180m ² ，架空线路塔基永久占地 700m ²
环保工程	生态恢复		设置排水沟、植被恢复措施等
	污水处理		临时截水沟、临时沉淀池、泥浆池
	噪声防治		优选低噪声设备、临时围挡
辅助工程	电缆施工区		临时占地 13680m ²
	塔基施工区		临时占地 810m ²
	施工道路区		人抬道路区临时占地面积为 400m ²
	牵张场及跨越场施工区		2 处牵张场及 3 处跨越场临时占地面积总计为 1740m ² 。

注：根据设计提供最新资料，随着设计深化，现方案较原初设批复内容已微调。对照初设批复（融发改审批〔2025〕658 号），主要微调内容如下：

①原其他工程在建的新林中变出线段站外电缆通道为电缆沟，现改为电缆排管，因此本期电缆通道土建工程量不包含电缆沟（本工程利用其他工程在建新林中变站内单回电缆沟敷设电缆）；

②其他工程在建新福耀变侧终点原为站内 GIS，现调整为新福耀变北侧电缆终端钢管杆。

建设规模方面，原初设批复为：新建线路全长 3.1 千米，采用双回路架空、电缆混合架设，其中新建双回架空线路长 1 千米，电缆路径长 2.1 千米（单回路 0.1 千米、双回路 2 千米）；全线新建塔基 5 基，新建工井 40 座。现方案调整为：新建线路全长 3.068 千米，采用双回路架空、电缆混合架设，其中新建双回架空线路长 0.928 千米，电缆路径长 2.05 千米（单回路 0.09 千米、双回路 2.05 千米）；全线新建塔基 6 基，新建工井 43 座。

本评价路径方案按现阶段设计方案为依据开展。

3 评价因子、评价等级和评价范围

3.1 评价因子

现状监测因子：工频电场、工频磁场；

预测评价因子：工频电场、工频磁场。

3.2 评价等级

本项目包括 110kV 架空输电线路、地下电缆及桥架电缆。本项目 110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标，电磁环境影响评价等级为三级；110kV 地下及桥架电缆输电线路电磁环境影响评价等级为三级（随桥等敷设的电缆电磁环境评价等级根据表 2 中同电压等级的地下电缆确定）。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目电磁环境影响评价等级为三级。本工程电磁环境评价等级

确定详见表 A-2。

表 A-2 工程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	三级
			地下电缆、桥架电缆	三级

3.3 评价范围

本工程电磁环境影响评价范围为：

110kV 架空输电线路边导线地面投影外两侧各 30m 的范围；

110kV 地下电缆输电线路电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）；

110kV 桥架电缆输电线路两侧边缘各外延 30m（水平距离）。

说明：《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）表 3 仅规定了架空线路和地下电缆的评价范围。本项目桥架电缆采用全封闭金属桥架敷设，其电磁屏蔽效能良好，但考虑到其位于地面以上，为体现环境影响评价的预防性和从严原则，本次评价参照架空线路标准，将桥架电缆的电磁环境评价范围设定为 30m。

4 评价标准

输变电工作频率为 50Hz，频率范围介于 0.025kHz~1.2kHz 之间，根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）：电场强度执行 200/f 标准（f 为频率，下同），磁感应强度执行 5/f 标准，因此，本项目以 4000V/m 作为工频电场强度公众曝露控制限值，以 100μT 作为工频磁感应强度公众曝露控制限值。架空输电线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

5 环境敏感目标

根据工程设计资料及现场踏勘，本工程评价范围内电磁环境敏感目标见表 A-3。

表 A-3 本工程电磁环境敏感目标情况一览表

(1) 新建地下电缆段电磁环境敏感目标							
序号	行政区划	名称	方位、最近距离	建筑特征	功能	规模	影响因素
1	福清市音西街道	xx 庙	西南侧，3m	1 层平/坡顶，高约 3~3.5m，不可上人	庙	约 5 人	工频电场、工频磁场
(2) 新建桥架电缆段							
无电磁环境敏感目标。							
(3) 新建双回架空段电磁环境敏感目标							

序号	行政区划	名称	方位、最近距离	导线对地高度	建筑特征	功能	规模	影响因素
1	福清市阳下街道	北林村芦山 xx	东南侧， 26m	≥7m	1~2 层平顶，高约 3~6m，可上人	住宅/ 休闲	现状 空置	工频电 场、工频 磁场

6 电磁环境质量现状

1.监测环境和仪器

监测期间的环境条件和监测仪器见表 A-4。

表 A-4 监测条件及相关内容一览表

监测时间	环境条件
2025 年 12 月 18 日 11:48-13:56	天气晴，气温 19.2-19.7℃，湿度 63.3%-66.2%，气压 101.08-101.21kPa，风速 1.3—1.8m/s
主要监测仪器	
仪器名称	全频段电磁辐射分析仪
型号	NBM550/EHP-50F
生产厂家	德国 Narda
测量范围	频率响应范围：1Hz-400kHz， 工频电场强度：5mV/m~1kV/m&500mV/m~100kV/m; 工频磁感应强度： 0.3nT~100μT&30nT~10mT
天线形式	三维电磁场探头
仪器编号	IE-0035（2）
检定证书编号	WWD202500811
检定有效期	2025.03.24~2026.03.23
检定单位	华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院

2.质量控制

为确保检测报告的公正性、科学性和权威性，我公司委托的监测单位（厦门谱尼测试有限公司）已制定了相关的质量控制措施如下，

- （1）监测仪器：监测仪器定期校准，并在其证书有效期内使用。每次监测前后均检查仪器，确保了仪器处在正常工作状态。
- （2）环境条件：监测时环境条件满足仪器使用要求，电磁环境监测工作在无雨雪、无雷电、湿度<80%条件下进行。
- （3）人员要求：监测人员已经业务培训，考核合格并取得了岗位合格证书。现场监测工作不少于 2 名监测人员。
- （4）数据处理：监测结果的数据处理遵循统计学原则。
- （5）检测报告审核：制定了检测报告的“一审、二审、签发”的三级审核制度，有效确保监测数据和结论的准确性和可靠性。

（6）质量体系管理：厦门谱尼测试有限公司具备检验检测机构资质认定证书（CMA 证书编号：23130011B025），制定并实施了质量管理体系文件，实施全过程质量控制。

3.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）。

4.监测点位布设

1）电磁环境敏感目标

在电磁环境敏感目标建筑物靠近线路侧且距地面 1.5m 高度处布设工频电场、工频磁场监测点位，共布设 3 个监测点位（D3~4、D6）。

2）输电线路

①电缆线路：在拟建地下电缆线路上方、拟建桥架电缆线路南侧距地面高度 1.5m 高度处分别布设 1 个工频电场、工频磁场监测点位（D1、D2）。

②架空线路：在受已建 110kV 变电站影响的拟建架空线路附近距地面 1.5m 高度处布设 1 个工频电场、工频磁场监测点位。（D5）

5.电磁环境现状监测结果与评价

根据表 A.6-1 中监测规范的要求布点原则以及线路沿线环境特征，在线路沿线设置监测点位进行监测，具体监测点位见表 A-5 及附图 6，监测报告见附件 5。监测结果见表 A-5。

表 A-5 项目工频电磁场现状监测结果

监测点位		工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（ μ T）
D1	其他项目在建新林中变东南侧本期出线处（本工程拟建 110kV 地下电缆线路上方）	10.12	0.0530
D2	本工程拟建 110kV 桥架电缆线路南侧 2m（其他项目已建 220kV 中塘 I 路#15~#16 塔间线路下方，导线对地约 26m）	55.15	0.3137
D3	xx 庙西北侧外 2m（本工程拟建 110kV 地下电缆线路西南侧 3m，其他项目已建 220kV 中塘 I 路#21~#22 塔间线路南侧约 5m，导线对地约 26m）	56.99	0.3212
D4	xx 庙东南侧外 2m（本工程拟建 110kV 地下电缆线路西侧 5m，其他项目已建 220kV 中塘 I 路#21~#22 塔间线路南侧约 31m，导线对地约 26m）	13.24	0.1588
D5	其他项目已建 110kV 虎溪变西北侧外 2m（本工程拟建 110kV 双回架空线路东南侧 20m）	14.25	0.0620
D6	北林村芦山 xx 西北侧外 2m（本工程拟建 110kV 双回架空线路东南侧约 26m）	7.774	0.0881
执行标准		4000V/m	100 μ T

注：D2、D3、D4 受其它已建 220kV 架空线路影响，测值较大。

从工频电磁场现状监测结果可以看出，线路沿线各监测点的工频电场强度在 7.774V/m~56.99V/m 之间，工频磁感应强度在 0.0530μT~0.3212μT 之间。上述测点的电磁环境现状监测结果均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的控制限值。

7 电磁环境影响评价

福建福清新林中变~新福耀变 110kV 线路项目新建线路路径长 3.068km，其中双回架空线路长 0.928km，单回地下电缆线路长 0.09km，双回地下电缆线路长 1.96km，双回桥架电缆线路长 0.09km。

本次评价采用模式预测的方法对项目架空输电线路进行电磁环境影响预测；采用类比监测的方法对项目电缆输电线路进行电磁环境影响分析。

7.1 架空输电线路

7.1.1 计算模式

本工程 110kV 架空输电线路的工频电场、工频磁场影响预测将参照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 C、D 推荐的计算模式进行。

①高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算（附录 C）

a.单位长度导线等效电荷的计算：

高压送电线上的等效电荷是线电荷，由于输电线半径 r 远小于架设高度 h ，因此等效电荷的位置可以认为是在送电导线的几何中心。

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

多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算：

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

式中：〔 U 〕——各导线上电压的单列矩阵；

〔 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 〕矩阵可由送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。由三相 110kV（线间电压）回路各相的相位和分量，则可计算各导线对地电压为：

$$|U_A| = |U_B| = |U_C| = 110 \times 1.05 / \sqrt{3} = 66.7(\text{kV})$$

对于 110kV 三相导线各导线对地电压分量为：

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

$$U_B = (-33.3 + j57.8) \text{ kV}$$

$$U_C = (-33.3 - j57.8) \text{ kV}$$

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

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

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

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

式中： $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} \text{ F/m}$;

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

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

式中：R——分裂导线半径，m；

n——次导线根数；

r——次导线半径，m。

b. 计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后，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：

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

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

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 及镜像至计算点的距离， m 。

对于三相交流线路，可求得电荷计算空间任一电场强度的水平和垂直分量为：

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

式中： E_{xR} ：由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} ：由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} ：由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} ：由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成电场强度则为：

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

式中：

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

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

②高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算（附录 D）

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，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。

在一般情况下，可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 A-1，不考虑导线 i 的镜像时，可计算其在 A 点产生的磁场强度：

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

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。

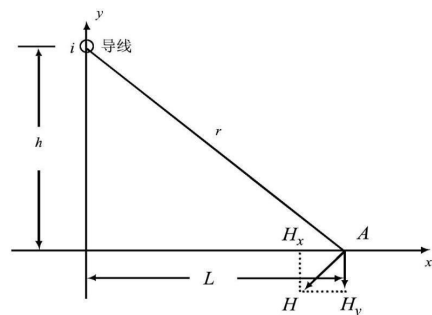


图 A-1 磁场向量图

7.1.2 计算参数选取

根据设计报告和建设单位提供的有关资料，本项目使用的塔型较少。本评价对线路所使用的 4 种塔型进行了初步试算与对比，结果显示，电磁环境影响最大的塔型为 110-DG11S-ZC3，因此，本评价遵循保守原则，选定此塔型作为本次预测的代表塔型预测双回架空线路电磁环境影响。为进一步考虑最不利情况，计算中采用了影响更大的同相序排列方式。

预测采用的具体有关参数详见表 A-6 所示，预测杆塔示意图见图 A-2。

表 A-6 预测参数一览表

参数	工程
	福建福清新林中变~新福耀变 110kV 线路项目
线路电压	110kV
导线型号	1×JL/LB20A-300/25
导线外径	23.8mm
导线截面积	333mm ²
计算电流/相	663A（环境温度 40℃、线温 80℃）
导线排列方式	垂直排列，同相序
底相导线对地最小距离（m）	6.0（非居民区），7.0（居民区）
预测塔型	110-DG11S-ZC3
架设方式	双回
排列相序及坐标	同相序
	C ₁ （-3.5，h+10.2）C ₂ （3.5，h+10.2）
	B ₁ （-3.7，h+5.1）B ₂ （3.7，h+5.1）
	A ₁ （-3.9，h）A ₂ （3.9，h）
预测点高度	距离地面 1.5m 高处

图 A-2 预测杆塔示意图

7.1.3 预测点设置

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计技术规范》（GB50545-2010）的规定，110kV 不同地区导线的对地距离取值如表 A-7 所示。

根据本工程输电线路选用塔型，本次评价预测 110kV 架空输电线路在边导线最大弧垂对地高度（线高）为 6.0m、7.0m 时，以输电线路走廊中心对应导线弧垂最大处的地面投影为预测点，沿垂直于线路方向进行，预测点间距为 1m，计算至杆塔中心地面投影 40m 处，分别预测离地面 1.5m 处的电场强度、磁感应强度，同时预测线路沿线各环境敏感目标的电场强度及磁感应强度，并根据设计线路的预测结果，进一步推算出线路的环保距离。

表 A-7 不同地区导线的对地距离情况一览表

序号	线路经过地区	最小距离（m）	备注
1	导线对非居民区地面	6.0	最大弧垂
2	导线对居民区地面	7.0	

7.1.4 预测结果分析

（1）垂直达标距离及架线高度分析

项目新建 110kV 双回架空输电线路电场强度、磁感应强度随距离变化预测结果分别见表 A-8。

表 A-8 项目新建 110kV 双回架空输电线路电场强度和磁感应强度随距离变化预测结果

距线路走廊中心距离（m）	1.5 m 高处电场强度综合量（ V/m）		1.5 m 高处磁感应强度综合量（ μ T）	
	导线离地 6.0m	导线离地 7.0m	导线离地 6.0m	导线离地 7.0m
-40	144.64	138.17	1.40	1.38
-39	150.05	142.96	1.47	1.45
-38	155.69	147.92	1.54	1.52
-37	161.57	153.03	1.62	1.60
-36	167.68	158.28	1.71	1.68
-35	174.02	163.66	1.80	1.77
-34	180.57	169.14	1.90	1.87
-33	187.33	174.69	2.01	1.97
-32	194.27	180.27	2.13	2.09
-31	201.34	185.82	2.26	2.21
-30	208.51	191.27	2.40	2.35
-29	215.69	196.51	2.55	2.49

距线路走廊中心距离 (m)	1.5 m 高处电场强度综合量 (V/m)		1.5 m 高处磁感应强度综合量 (μT)	
	导线离地 6.0m	导线离地 7.0m	导线离地 6.0m	导线离地 7.0m
-28	222.79	201.43	2.72	2.65
-27	229.69	205.86	2.90	2.83
-26	236.22	209.60	3.11	3.02
-25	242.16	212.40	3.33	3.24
-24	247.22	213.92	3.58	3.47
-23	251.05	213.77	3.86	3.73
-22	253.16	211.44	4.17	4.02
-21	252.96	206.32	4.51	4.34
-20	249.69	197.69	4.90	4.69
-19	242.45	184.77	5.33	5.09
-18	230.21	166.92	5.82	5.53
-17	212.04	144.33	6.38	6.03
-16	187.82	120.33	7.01	6.59
-15	160.91	108.65	7.73	7.22
-14	146.30	135.90	8.55	7.93
-13	176.98	211.08	9.49	8.72
-12	272.10	327.26	10.57	9.62
-11	427.91	483.06	11.81	10.61
-10	645.04	680.92	13.21	11.69
-9	929.13	922.53	14.77	12.85
-8	1282.89	1204.49	16.45	14.02
-7	1695.48	1513.15	18.12	15.12
-6	2128.42	1820.25	19.54	16.00
-5	2506.84	2084.21	20.30	16.47
-4	2739.92	2263.78	20.03	16.40
-3	2782.44	2341.70	18.68	15.83
-2	2682.96	2339.42	16.76	14.99
-1	2553.82	2305.93	15.09	14.25
0	2497.49	2288.42	14.42	13.97
1	2553.82	2305.93	15.09	14.25
2	2682.96	2339.42	16.76	14.99
3	2782.44	2341.70	18.68	15.83
4	2739.92	2263.78	20.03	16.40

距线路走廊中心距离 (m)	1.5 m 高处电场强度综合量 (V/m)		1.5 m 高处磁感应强度综合量 (μT)	
	导线离地 6.0m	导线离地 7.0m	导线离地 6.0m	导线离地 7.0m
5	2506.84	2084.21	20.30	16.47
6	2128.42	1820.25	19.54	16.00
7	1695.48	1513.15	18.12	15.12
8	1282.89	1204.49	16.45	14.02
9	929.13	922.53	14.77	12.85
10	645.04	680.92	13.21	11.69
11	427.91	483.06	11.81	10.61
12	272.10	327.26	10.57	9.62
13	176.98	211.08	9.49	8.72
14	146.30	135.90	8.55	7.93
15	160.91	108.65	7.73	7.22
16	187.82	120.33	7.01	6.59
17	212.04	144.33	6.38	6.03
18	230.21	166.92	5.82	5.53
19	242.45	184.77	5.33	5.09
20	249.69	197.69	4.90	4.69
21	252.96	206.32	4.51	4.34
22	253.16	211.44	4.17	4.02
23	251.05	213.77	3.86	3.73
24	247.22	213.92	3.58	3.47
25	242.16	212.40	3.33	3.24
26	236.22	209.60	3.11	3.02
27	229.69	205.86	2.90	2.83
28	222.79	201.43	2.72	2.65
29	215.69	196.51	2.55	2.49
30	208.51	191.27	2.40	2.35
31	201.34	185.82	2.26	2.21
32	194.27	180.27	2.13	2.09
33	187.33	174.69	2.01	1.97
34	180.57	169.14	1.90	1.87
35	174.02	163.66	1.80	1.77
36	167.68	158.28	1.71	1.68
37	161.57	153.03	1.62	1.60

距线路走廊中心距离 (m)	1.5 m 高处电场强度综合量 (V/m)		1.5 m 高处磁感应强度综合量 (μT)	
	导线离地 6.0m	导线离地 7.0m	导线离地 6.0m	导线离地 7.0m
38	155.69	147.92	1.54	1.52
39	150.05	142.96	1.47	1.45
40	144.64	138.17	1.40	1.38

图 A-3 项目新建 110kV 双回架空输电线路工频电场强度和磁感应强度衰减趋势图

从表 A-8 及图 A-3 可知：

表 A-9 项目新建 110kV 双回架空输电线路不同架线高度工频电磁场预测结果一览表

架线高度		最大值	
		电场强度 (V/m)	磁场强度 (μT)
非居民区	6.0m	2782.44 (线路走廊中心外 3m)	20.30 (线路走廊中心外 5m)
居民区	7.0m	2341.70 (线路走廊中心外 3m)	16.47 (线路走廊中心外 5m)

a.经过非居民区时工频磁感应强度

根据预测，当导线对地最低高度为 6.0m 时，地面 1.5m 高度处，项目新建 110kV 双回线路走廊中心外 3m 工频电场强度最大值为 2782.44 V/m，走廊中心外 5m 工频磁感应强度最大值为 20.30μT。所采用的设计高度可满足耕地、园地等非居民区域控制限值要求（工频电场强度 10kV/m，工频磁感应强度 100μT）。因此在非居民区项目新建 110kV 双回架空输电线路导线对地高度按设计高度 6.0m 能满足环保要求。

b.经过居民区时工频磁感应强度

根据预测，当导线对地最低高度为 7.0m 时，地面 1.5m 高度处，项目新建 110kV 双回线路走廊中心外 3m 工频电场强度最大值为 2341.70V/m，走廊中心外 5m 工频磁感应强度最大值为 16.47μT，能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的限值要求（工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT）。

因此，本评价提出项目新建 110kV 双回架空输电线路经过非居民区时，线路导线对地最低高度不低于 6.0m；经过居民区时，线路导线对地最低高度不低于 7.0m，如此，线路对沿线环境的电磁影响可控制在国家标准允许的范围内。

(2) 电磁环境预测达标等值线图

本次环评按照项目新建 110kV 双回架空输电线路段经过电磁环境敏感目标区域时，导线对地高度为 7.0m，计算了地面上不同高度处工频电磁场等值线图，见图 A-4、A-5。

图 A-5 项目新建 110kV 双回架空输电线路典型工频电场强度和磁感应强度等值线图

7.1.5 电磁环境敏感目标处电磁环境影响分析

本工程架空线路电磁环境敏感目标处环境影响预测结果及分析结论见表 A-10。

表 A-10 本工程架空线路电磁环境敏感目标电磁环境影响预测结果及分析结论

序号	敏感点	距边导线最近水平距离	建筑情况	预测点高度	对地最低线高	对屋顶最低线高	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	评价结论
福建福清新林中变~新福耀变 110kV 线路项目 双回架空线路									
1	北林村芦山 xx	26m	1~2 层坡顶, 高约 3~6m, 可上人	1.5m	7.0m	/	191.27	2.353	达标

根据表 A-10 的预测结果分析可知, 在严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 进行设计的基础上, 当项目线路经过沿线环境敏感目标时, 在采取本评价提出的最低线高控制要求的前提下(经过居民区时, 导线对地最低高度应不小于 7.0m), 项目建成后对周边电磁环境的影响可以控制在国家相关标准限值允许范围内。本工程架空线路沿线仅一处电磁环境敏感目标(北林村芦山 xx), 根据预测结果可知, 该敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 规定的限值要求(工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT)。

在下阶段施工架线时, 应严格控制架线高度、导线弧垂, 使线路对居民区产生的电磁场影响降到最低。线路建成后, 禁止在电力保护区内兴建其他建筑物, 确保线路附近居住等场所电磁环境符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中规定的控制限值要求(工频电场强度 4000V/m, 工频磁感应强度 100μT)。

7.2 电缆输电线路

项目新建单回地下电缆线路长 0.09km, 双回地下电缆线路长 1.96km, 双回桥架电缆线路长 0.09km。

本次评价采用类比监测的方法对电缆输电线路电磁环境影响进行分析。本评价以福州 xx220kV 变电站 110kV 送出工程中的 110kVxx 线电缆线路为单回电缆类比对象, 以莆田 xxI、II 回 110kV 线路工程中的 110kVxxI、II 路电缆线路为双回地下电缆类比对象, 以福州 xx 二期 220 千伏送出工程中的 220kVxx I、II 路电缆线路为双回桥架电缆类比对象, 类比监测报告见附件 6。

(1) 可比性分析

类比条件见表 A-11。

表 A-11 本工程电缆线路与现有 110kV 电缆线路的类比条件对照表

单回地下电缆类比

项目名称	项目 110kV 单回地下电缆输电线路	110kVxx 线电缆线路	可比性分析
电压等级	110kV	110kV	一致
回数	单回	单回	一致
敷设形式	电缆沟、电缆排管	电缆管廊	相似
电缆类型	YJLW03-Z 64/110 1×630mm ²	ZC-YJLW03-64/110 1×630mm ²	一致
导线截面积	630mm ²	630mm ²	一致
周围环境	道路、山地	道路	相似
双回地下电缆类比			
项目名称	项目 110kV 双回地下电缆输电线路	110kVxxI、II 路电缆线路	可比性分析
电压等级	110kV	110kV	一致
回数	双回	双回	一致
敷设形式	电缆沟、电缆排管、定向牵引	电缆沟	相似
电缆类型	YJLW03-Z 64/110 1×630mm ²	ZC-YJLW03-64/110 1×630mm ²	一致
导线截面积	630mm ²	630mm ²	一致
周围环境	道路、山地	菜地	相似
双回桥架电缆类比			
项目名称	项目 110kV 桥架电缆输电线路	220kVxxI、II 路电缆线路	可比性分析
电压等级	110kV	220kV	类比对象电压等级更高，影响更不利，类比可行
回数	双回	双回	一致
敷设形式	桥架	架空管廊	相似
电缆类型	YJLW03-Z 64/110 1×630mm ²	ZC-YJLW02-Z-127/220-1×2500mm ²	类比对象截面更大，影响更不利，类比可行
导线截面积	630mm ²	2500mm ²	
周围环境	河道	道路	相似

从表 A-11 中可以看出，项目 110kV 单回及双回地下电缆、双回桥架电缆与各类比对象具有较好的可比性。

（2）类比对象监测条件

1）110kVxx 线电缆线路：

监测单位：江苏核众环境监测技术有限公司

监测时间：2023 年 7 月 21 日昼间

监测气象条件：天气：晴；温度：30~36℃；湿度：66%~74%。

监测期间运行工况：

2）110kVxxI、II 路电缆线路：

监测单位：福建省电力环境监测研究中心站

监测时间：2019 年 4 月 18 日昼间

监测气象条件：天气：晴；温度：25.9-28.6℃；湿度：55.2%~61.4%；风速：0.2~0.6m/s。

监测期间运行工况：

3) 220kVxx I、II 路电缆线路：

监测单位：福建中试所电力调整试验有限责任公司

监测时间：2025 年 11 月 5 日昼间

监测气象条件：天气：阴；温度：21.3~21.9℃；湿度：75.7%~76.5%。

监测期间运行工况：

(3) 电磁场类比监测及其影响分析

各类比对象监测结果见表 A-12~14 及图 A-6~8。

表 A-12 电缆类比对象工频电磁场监测结果（一）

单回地下电缆类比对象：110kVxx 线电缆线路			
监测点位置		工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（nT）
110kV xx 线单回电缆线路衰减断面（垂直于电缆管廊向东南侧，文鹤路上方）	管廊正上方	5.3	0.142
	0m	4.1	0.127
	1m	4.8	0.117
	2m	3.2	0.112
	3m	3.3	0.096
	4m	3.5	0.085
	5m	3.2	0.081

图 A-6 类比对象断面工频电场强度、工频磁感应强度变化趋势图（一）

表 A-13 电缆类比对象工频电磁场监测结果（二）

双回地下电缆类比对象：110kVxxI、II路电缆线路			
监测点位置		工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
110kVxxI、II路电缆线路正上方西侧外（电缆线路经过菜地处）	0m	3.149	0.3015
	1m	3.052	0.2655
	2m	2.619	0.2119
	3m	2.255	0.1658
	4m	1.863	0.0965
	5m	1.755	0.0690
	6m	1.685	0.0456
	7m	1.583	0.0361

图 A-7 类比对象断面工频电场强度、工频磁感应强度变化趋势图（二）

表 A-14 电缆类比对象工频电磁场监测结果（三）

双回桥架电缆类比对象：220kVxxI、II电缆线路架空管廊双回敷设段			
监测点位置		工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（nT）
220kVxxI、II路电缆线路架空管廊双回敷设段中心正下方南侧外，架空管廊经过高港大道处（管廊对地高度 6m）	0m	0.22	0.4436
	1m	0.24	0.4365
	2m	0.28	0.4341
	2.5m（管廊边缘地面投影处）	0.29	0.4313
	3m	0.42	0.4304
	4m	0.79	0.4188
	5m	0.99	0.4006
	6m	1.32	0.3916
	7m	1.77	0.3820
	8m	1.65	0.3743

图 A-8 类比对象断面工频电场强度、工频磁感应强度变化趋势图（三）

由类比监测结果可知：

①单回地下电缆类比对象 110kV xx 线电缆线路衰减断面监测处工频电场强度在（3.2~5.3）V/m 之间，工频磁感应强度在（0.081~0.142） μ T 之间，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的频率 50Hz 时公众曝露控制限值要求（工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T）；

②双回地下电缆类比对象 110kVxxI、II 路电缆线路衰减断面监测处工频电场强度在（1.583~3.149）V/m 之间，工频磁感应强度在（0.0361~0.3015） μ T 之间，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的频率 50Hz 时公众曝露控制限值要求（工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T）；

③双回桥架电缆类比对象 220kVxxI、II路电缆线路架空管廊双回敷设段衰减断面监测处工频电场强度在（0.22~1.77）V/m 之间，工频磁感应强度在（0.3743~0.4436） μ T 之间。工频电场强度在管廊中心正下方较低，接近背景值，随水平偏移距离增加呈现先升高后下降的趋势，在距中心约 7m 处出现峰值（1.77V/m）。该分布特征系三相导线电压存在相位差，空间电场分量在中心下方因对称布置相互抵消而数值较低，随偏移距离增加各相导线贡献权重发生变化，导致电场分量非对称矢量叠加所致，符合同类线路的典型空间分布规律。监测断面电场强度虽存在小幅波动，但其最大值与最小值均处于极低水平，与一般城郊环境背景值属同一数量级，波动幅度远未构成具有实际环境影响的场强增量，采用 220kV 电缆线路架空管廊双回敷设段实测数据类比推断项目 110kV 双回桥架电缆的环境影响是保守且合理的。上述实测最大值均满足《电磁环境控制限值》

（GB8702-2014）中规定的频率 50Hz 时公众曝露控制限值要求（工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T）。

经类比分析可知，项目 110kV 单回及双回地下电缆、双回桥架电缆建成后评价范围内的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的频率 50Hz 时公众暴露控制限值要求（工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T）。电缆线路评价范围内仅一处电磁环境敏感目标（xx 庙），根据类比监测数据及电缆敷设特点（双回电缆埋设于地下），该敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的限值要求（工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T）。

8 电磁环境影响防治措施

①线路设计按《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）执行的基础上，尽量优化设计，项目新建 110kV 双回架空输电线路经过非居民区时，导线对地最低高度应不小于 6.0m，经过居民区时，导线对地最低高度应不小于 7.0m。

②在线路经过居民区时，应按规定在居民区附近的杆塔上安装明显的警示牌，严禁攀爬，以确保周围居民的安全。

③对钢管桥架内敷设的 110kV 电缆采取综合防护。选用金属屏蔽型电缆，在桥架内进行合理排列，并确保电缆屏蔽层及桥架本体全线电气连通、可靠接地。

④线路建成后，建设单位应按照《电力设施保护条例》要求，向规划部门申请划定电力保护区，禁止在电力保护区内兴建其他建筑物，确保线路附近居住等场所电磁环境符合相应评价标准。

⑤加强对项目所在地居民的科普宣传和解释工作，加强输电线路日常的运行维护和管理。

9 专题结论

电磁环境质量现状评价结论：

拟建线路沿线各监测点的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众暴露工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值。

电磁环境影响预测评价结论：

架空输电线路：根据模式预测的结果分析可知，线路设计按《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）执行的基础上，尽量优化设计，项目新建 110kV 双回架空输电线路经过非居民区时，导线对地最低高度应不小于 6.0m，如此，线路运行产生的工频电磁场强度可满足耕地、园地等非居民区域控制限值要求（工频电场强度 10kV/m，

工频磁感应强度 $100\mu\text{T}$)；经过居民区时，导线对地最低高度应不小于 7.0m 。如此，线路运行产生的工频电磁场强度能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的限值要求(工频电场强度 4000V/m 、工频磁感应强度 $100\mu\text{T}$)。

电缆输电线路：经类比分析可知，项目 110kV 单回及双回地下电缆、双回桥架电缆建成投运后，电缆线路周围产生的工频电场、工频磁场将满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的限值要求(工频电场强度 4000V/m 、工频磁感应强度 $100\mu\text{T}$)。