

建设项目生态环境影响 报告表

(公示版)

项 目 名 称： 福清牛宅110kV 输变电工程（线路变更）

建设单位（盖章）： 国网福建省电力有限公司福清市供电公司

编制单位：湖北君邦环境技术有限责任公司

编制日期：二〇二六年九月

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	12
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	22
四、生态环境影响分析	32
五、主要生态环境保护措施	46
六、生态环境保护措施监督检查清单	54
七、结论	59

专题

（一）专题

专题 电磁环境影响专题评价

一、建设项目基本情况

建设项目名称	福清牛宅 110kV 输变电工程（线路变更）		
项目代码	2020-350181-44-02-065243		
建设单位联系人	林 XX	联系方式	0591-8XXXX1
建设地点	福建省福清市海口镇		
地理坐标	线路起点坐标：（东经 <u>119 度 27 分 59.381</u> 秒，北纬 <u>25 度 43 分 00.272</u> 秒） 线路终点坐标：（东经 <u>119 度 27 分 44.551</u> 秒，北纬 <u>25 度 43 分 19.552</u> 秒）		
建设项目行业类别	161 输变电工程	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	本项目永久占地面积：约 978m ² 本项目临时占地面积：约 2930m ² 线路长度：约 0.955km
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）	福清市发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	融发改审批（2024）9 号
总投资（万元）	XX	环保投资（万元）	XX
环保投资占比（%）	XX	施工工期	8 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____		
专项评价设置情况	已设置《电磁环境影响专题评价》。 设置理由：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中“附录B”要求，应设电磁环境影响专题评价。		
规划情况	规划名称：《福州市“十四五”配电网发展规划》		
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	1.《福州市“十四五”配电网发展规划》符合性分析 根据《国网福建电力关于印发 2026 年 110-35 千伏电网项目一体化电网前期工作计划的通知》，本项目属于福建省 2026 年电网规划建设的项目。根据《福州市“十四五”配电网发展规划》，本项目已纳入规划中，属于重点建设项目。因此，本项目的建设符合《福州市“十四五”配电网发展规划》。			
	2.福清市总体规划符合性分析 本项目在选线阶段，已经向规划、地方政府等部门征询意见，并根据回复作出了相应的调整。本项目新建输电线路协议情况具体详见表1-1。			
	表1-1 本项目协议情况一览表			
	序号	征求意见单位	主要意见	协议处理情况
	1	福清市自然资源和规划局	1.本次申请的管线路由应与《福清市城乡总体规划》进行对接。 2.项目应依法审批后建设。设计方案应结合现状地形条件进行优化设计，形成详细施工图。线路路径还应征求海口镇意见。 3.在该路段具体施工过程中，应与水务、排水、电信、四通、燃气等相关地下管线部门进行沟通，避免产生冲突，并于工程竣工三个月内提交竣工测量数据。	1.本项目设计单位在线路设计时已与《福清市城乡总体规划》、村庄规划等相关规划进行了对接，并执行了规划中相关要求。 2.本项目设计单位已结合现状地形条件进行优化设计，后续形成详细施工图。本项目已取得福清市海口镇人民政府等相关部门同意的批复意见。 3.经与建设单位核实，后续施工阶段均按照意见要求执行。
	2	福州新区元洪功能区管理委员会	贵公司关于福清牛宅 110kV 输变电工程配套的牛宅变 T 接海口~安民、城头~城东 110kV 线路路径方案我委已收悉，经我委审核，认为贵公司提出的线路方案符合该片区控制性规划和社会公共利益，原则上同意该路径方案。考虑到元洪投资区作为“两国双园”重点建设区域，同时面临用地紧张的问题，结合该片区发展规划，建议将上述电力工程线路位于福	福清市华侨公园东侧的 #4 ~ #5 线路段长约 0.35km，沿规划道路缆化下地，该段电缆土建通道建设由福州新区元洪功能区管理委员会（以下简称管委会）负责建设。现因管委会方面未能按计划实施该段电缆土建通道，就此情况，全线除牛宅变进站段仍然采用双回电缆外，其余均改为架空线路。变更后新建

		清市华侨公园东侧的#4~#5线路路径，沿规划道路缆化下地，其中缆化下地电缆土建通道建设由我委负责出资、实施，其余部分由贵公司负责出资。	110kV 输电线路约 0.955km，其中 110kV 双回架空输电线路约 0.879km，110kV 双回电缆输电线路约 0.076km
3	福清市海口镇人民政府	原则同意上述路径方案。	/
3.福州市国土空间总体规划（2021-2035 年）符合性分析 本项目输电线路符合《福州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》第114条的相关要求。项目未占用永久基本农田，未涉及生态保护红线、自然保护地、历史文化保护线及地质灾害高风险区，有效落实了三条控制线的管控要求；同时，项目已取得福清市海口镇人民政府等相关部门的同意批复，线路变更获福州新区元洪功能区管理委员会认可，表明其在选址协调、空间布局统筹及降低生态影响等方面得到了属地主管部门的确认，体现了专项规划与国土空间规划的有效衔接。 作为能源重大基础设施，项目符合用地保障导向，且在环评审批中已对用地规模控制和低影响开发要求进行了审查。因此，在后续施工中严格落实环评及批复提出的各项环保措施、切实减轻对沿线耕地等自然生态空间影响的前提下，本项目总体上与第114条的规划要求是相符的。			

其他符合性分析	1.项目与福州市生态环境分区管控的符合性 （1）与生态保护红线的符合性 根据自然资源部办公厅《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）及向福清市自然资源和规划局查询结果，本项目线路不涉及生态保护红线。 （2）与环境质量底线的符合性 根据现场监测结果，本项目评价范围内声环境噪声昼间、夜间修约值均可满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）相应标准限值要求。通过预测分析，本项目建成投运后，对周边环境的噪声贡献值较小，不会对区域声环境质量底线造成冲击。 根据现场监测结果，本项目评价范围内电磁环境监测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中 4000V/m 及 100μT 的公众曝露控制限值要求，也满足架空输电线路下耕地、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 10kV/m 的控制限值要求，工频磁感应强度满足 100μT 的公众曝露控制限值要求。通过预测分析，本项目建成投运后，项目所在区域内的工频电场强度、工频磁感应强度仍将满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中 4000V/m 及 100μT 的公众曝露控制限值要求，也满足架空输电线路下耕地、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 10kV/m 的控制限值要求，工频磁感应强度满足 100μT 的公众曝露控制限值要求。 此外，本项目属于输变电工程，运行期无废气产生。 因此，在严格按照设计规范的基础并落实本报告表提出的环保措施后，各项污染因子均能满足相应限值要求，不会改变区域环境质量等级，符合环境质量底线要求。 （3）与资源利用上线的符合性 本项目总占地面积约 3908m²，其中永久占地约 978m²，临时占地约 2930m²；项目施工期用水包含生活用水及生产用水，施工期
---------	--

	用水量小，运营期无废水排放，项目所在地水资源量可以承载，不会突破区域资源利用上限。 （4）与生态环境准入清单的符合性 本项目全线位于福州市福清市海口镇，根据查询福建省生态环境分区管控数据应用平台可知，涉及福清市一般生态空间-水土保持生态功能重要区域、福州新区元洪功能区（中印尼“两国双园”）和福清市重点管控单元 4。 本项目为基础设施建设项目，不属于高耗水、高排放、高污染行业，符合生态环境准入清单中空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控以及资源开发利用效率的管控要求。本项目与环境管控单元管控要求相符性一览表见表 1-2。 因此，本项目的建设符合福州市生态环境分区管控要求。
--	---

其他符合性分析	表1-2 本项目与福清市生态环境准入清单相符性分析					
	环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元类别	管控要求		符合性
	ZH35018110008	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	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。	本项目为输电线路工程，不涉及挖砂、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，不涉及开垦种植农作物，不涉及皆伐和炼山整地，不涉及开垦、开发、占用和破坏植物保护带，不涉及种植经济林，不涉及林业生产活动，不涉及燃用高污染燃料。
				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。	

	ZH35018120004	福州新区元洪功能区（中印尼“两国双园”）	重点管控单元	空间布局约束	1.推动现有企业转型升级，现有不符合园区规划的企业，结合区域环境质量改善要求和企业现状环保问题，尽快制定退出、整改方案和管控要求。 2.投资区内涉及基本农田的区域在土地性质调整及占补措施落实前应暂缓开发。3.元洪功能区管辖范围内、元洪投资区法定批复范围外的区域，按照“福清市重点管控单元 1、福清市重点管控单元 2、福清市重点管控单元 3 福清市重点管控单元 4”相关管控要求执行。	本项目为输电线路工程，符合园区规划，不涉及基本农田，严格按照“福清市重点管控单元 1、福清市重点管控单元 2、福清市重点管控单元 3 福清市重点管控单元 4”相关管控要求执行。本项目不产生工业废水，施工人员产生的生活污水经租住居民宅的污水处理系统处理；不涉及二氧化硫、氮氧化物和 VOCs 排放；不属于食品加工业。建设单位已制定突发环境事件应急预案，本项目不对区域地下水、土壤造成污染，本项目不涉及供热锅炉。
				污染物排放管控	1.完善建设污水收集管网，确保园区内所有工业废水、生活污水纳入污水处理厂处理并达标排放。 2.落实新增二氧化硫、氮氧化物和 VOCs 排放总量控制要求。3.采取有效措施，加强食品加工业产生的恶臭气体的收集处理。	
	ZH35018120011	福清市重点管控单元 4	重点管控单元	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。	
				资源开发效率要求	加大产业区集中供热覆盖范围，逐步取消已批燃煤供热锅炉、不新增供热锅炉。	
				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	本项目为输电线路工程，不涉及化学品和危险废物排放的项目，不属于危险化学品生产企业项目和有色金属、印染、原料药制造、化

					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。	工等污染较重的企业项目，不涉及新增二氧化硫、氮氧化物和 VOCs 排放，不涉及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，不属于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项目，不涉及燃用高污染燃料。
				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。	
				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。	
				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。	

	2.项目与相关生态环境保护法律法规政策、生态环境保护规划的符合性														
	2.1 项目与相关生态环境保护法律法规政策的符合性														
	本项目在选址选线严格遵守相关的法律法规，未进入各类自然保护区、风景名胜区等生态敏感区域，因此，本项目的建设与国家														
	和地方的法律法规政策是相符的。														
	2.2 项目与福州市“十四五”生态环境保护规划的符合性														
	本项目全线位于福州市福清市海口镇。根据《福州市人民政府办公厅关于印发福州市“十四五”生态环境保护规划的通知》（榕政办〔2021〕123号），本项目施工期的主要环境影响为生态植被破坏、														
	施工扬尘、施工废水、施工噪声、固体废物，运营期主要的环境影响为工频电场、工频磁场及噪声，产生的环境影响及环境风险均相对较小，不属于资源开发类以及污染重、风险高、对生态环境具有较大的现实和潜在影响的项目，因此项目符合《福州市“十四五”生态环境保护规划》要求。														
	2.3 项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性分析														
	《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）从选址选线、设计方面提出了相关要求，与本项目相关要求的符合性分析见下表1-3。														
	表 1-3 与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性														
	<table><tr><th>类型</th><th>涉及输电线路的要求</th><th>本项目情况</th><th>符合性</th></tr><tr><td rowspan="3">选址选线</td><td>工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。</td><td>本项目线路路径已取得自然资源局同意意见，项目符合国土空间规划要求。</td><td>符合</td></tr><tr><td>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。</td><td>本项目线路采用双回塔架设，减少了塔基数量与占地面积，降低了环境影响。</td><td>符合</td></tr><tr><td>输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。</td><td>本项目新建输电线路不涉及集中林区。</td><td>符合</td></tr></table>	类型	涉及输电线路的要求	本项目情况	符合性	选址选线	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	本项目线路路径已取得自然资源局同意意见，项目符合国土空间规划要求。	符合	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。	本项目线路采用双回塔架设，减少了塔基数量与占地面积，降低了环境影响。	符合	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目新建输电线路不涉及集中林区。	符合
类型	涉及输电线路的要求	本项目情况	符合性												
选址选线	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	本项目线路路径已取得自然资源局同意意见，项目符合国土空间规划要求。	符合												
	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。	本项目线路采用双回塔架设，减少了塔基数量与占地面积，降低了环境影响。	符合												
	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目新建输电线路不涉及集中林区。	符合												

	设计	总体要求	输变电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容，编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	本项目在可行性研究报告和初设、施设报告中设置有环境保护专章，在初设阶段中开展了环境保护专项设计并落实了相应资金。	符合
		电磁环境保护	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	经类比监测和预测评价，在落实环评提出环保措施的前提下，本项目建成投运后项目产生的电磁环境影响能够满足国家标准要求。	符合
			输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。	本项目设计时已选择合适的线路型式、杆塔塔型、导线参数等；经预测，在落实环评提出环保措施的前提下，线路电磁环境影响能够满足国家标准要求。	符合
			架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。	经预测，在落实环评提出环保措施的前提下，线路电磁环境影响能够满足国家标准要求。	符合
			新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电磁环境影响。	本项目所在地非市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域。	符合
		生态环境保护	输变电建设项目在设计过程中应按照规定避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	本项目评价已按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	符合
			输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目采用全掏挖基础、灌注桩基础、挖孔桩基础、承台挖孔桩基础，山丘区的铁塔采用全方位长短腿与不等高基础设计，线路穿越林区时，采取高塔架	符合

			设。	
		输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。	本项目施工结束后拟对临时用地进行生态恢复等措施。	符合
经对比分析，本项目选址选线符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中相关技术要求。				
3.产业政策符合性分析				
本项目为电力基础设施建设项目，对照中华人民共和国国家发展和改革委员会令第7号（2023年12月27日）《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于第一类鼓励类，四、电力—2、电力基础设施建设项目，符合国家产业政策。				
4.本项目与当地城镇发展规划、国土空间规划的符合性				
本项目在选线阶段，已经向规划、生态环境及林业等部门征询意见，符合当地城镇发展的规划要求。对照《福州市国土空间总体规划（2021-2035年）》《福清市国土空间总体规划（2021-2035年）》，本项目输电线路不占用所在区域国土空间规划“三区三线”中生态保护红线，与永久基本农田、城镇开发边界无冲突；本项目符合国土空间规划的要求。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。				

二、建设内容

地理 位置	牛宅变双 T 接海口（塘头）~安民、城头~城东 110kV 线路工程 新建线路起于塘头~安民、城头~城东110kV线路#19~#20档中新立 T接塔，止于牛宅110kV变电站。 本项目位于福建省福清市海口镇境内。
项目 组成 及规 模	1.项目由来 110kV 牛宅变规划站址位于福州新区福清功能区海口镇，该站规划主要供电区域为东部新城东南区域、海口镇、南岭镇等生产和生活用电。目前该区域内由 220kV 城头变 10kV 供电，目前城头变 10kV 侧已重载，供电距离约为 7-10km，且联络数较多，不符合导则要求，近期依靠 110kV 善友变可临时缓解，但无法根本解决，随着华强温德姆至尊温泉度假酒店、福泽物流、两国双园等项目陆续投产，航华金属、成凯金属、福得食品等工业区负荷密度高，2023 年该区域新增负荷将达到 31.2MW，原城头变 10kV 侧将不能满足供电需求，规划 2027 年建成牛宅变是必要的，优化海口 10kV 网架，提高项目区供和供电可靠性，同时解决 220kV 城头变长距离供电的问题。 福州福清牛宅 110kV 输变电工程配套的福清牛宅变 T 接海口~安民、城头~城东 110kV 线路工程，于 2023 年 5 月向福州新区元洪功能区管理委员会征询线路路径意见，根据新区融综函〔2023〕32 号《关于 110kV 输变电工程路径走向征求意见函的复函》，福州新区元洪功能区管理委员会原则同意该工程路径方案，并建议位于华侨公园东侧的#4~#5 线路路径，沿规划道路缆化下地，其电缆土建通道由福州新区元洪功能区管理委员会负责出资、实施，其余部分由国网福建省电力有限公司福清市供电公司负责出资建设。 由于原路径中#4~#5 段电缆所涉及的规划道路至今未立项实施，导致该段电缆土建通道未设计建造，因此原计划沿规划道路缆化方案无法实施。根据项目建设所在地现状情况，拟将原路径方案变更为如下方案：线路起自原城头（塘头）~安民、城头~城东 110kV 线路非 20 塔后侧新立 T 接塔，采用双回架空线路往南走线经梨洞村西侧后转向东南，采用 1 基钢管杆架设，经梨洞村南侧后采用铁塔架设，右转接至牛宅变北侧电缆终端

塔，采用双回电缆接入牛宅变，新建 110kV 输电线路约 0.955km，其中 110kV 双回架空输电线路约 0.879km，110kV 双回电缆输电线路约 0.076km。

基于以上路径方案重大调整和施工方案的重大调整等原因，本项目线路路径进行变更，变更之后的路径已取得福州新区元洪功能区管理委员会的许可。

福清牛宅110kV 输变电工程变动前后项目组成及规模见表1-1。

表1-1 项目变动前后项目组成

项目内容	原环评建设规模	工程变动后建设规模	变化情况
福州福清牛宅 110kV 变电站新建工程	新建牛宅110kV 变电站，全户内布置，本期新建主变2×50MVA；110kV 出线2回；10kV 出线28回；电容器组2×（3.6+4.8）Mvar	新建牛宅110kV 变电站，全户内布置，本期新建主变2×50MVA；110kV 出线2回；10kV 出线28回；电容器组2×（3.6+4.8）Mvar	无变化，本次不评价
牛宅变双 T 接海口（塘头）～安民、城头～城东 110kV 线路工程	新建110kV 输电线路约1.45km，其中 110kV 双回架空输电线路约1.0km，110kV 双回电缆输电线路约0.45km	新建110kV 输电线路约0.955km，其中 110kV 双回架空输电线路约0.879km，110kV 双回电缆输电线路约0.076km	本次变更后线路总长度由1.45km 缩短至 0.955km（架空段由 1.0km 调整为0.879km，电缆段由0.45km 调整为0.076km）；最大横向偏移156m；未进入新的生态敏感区；新增声环境保护目标和电磁环境敏感目标共3处，为原数量的300%，新增的数量超过原数量的 30%。

由表 1-1 可知，牛宅变双 T 接海口（塘头）～安民、城头～城东 110kV 线路工程新增声环境保护目标和电磁环境敏感目标共 3 处，为原数量的 300%，新增的数量超过原数量的 30%，对照《输变电建设项目重大变动清单（试行）》的通知（环办辐射〔2016〕84 号），“因输变电工程路径、站址等发生变化，导致新增的电磁和声环境敏感目标超过原数量的 30%”属于重大变动，根据“建设单位在项目开工建设前应当对工程最终设计方案与环评方案进行梳理对比，构成重大变动的应当对变动内容进行环境影响评价并重新报批，一般变动只需备案。”，故本次对牛宅变双 T 接海口（塘头）～安民、城头～城东 110kV 线路工程重新进行生态环境影响评价。原环评报告及批复文件中福

州福清牛宅 110kV 变电站新建工程的环评评价内容及结论、环评批复继续有效。

2.项目组成

因线路变更，工程规模较初设阶段有所调整。本次评价的建设内容依据设计单位提供的《福清牛宅变 T 接塘头～安民、城头～城东 110kV 线路工程施工图设计总说明书》和《福清牛宅变 T 接塘头～安民、城头～城东 110kV 线路工程电缆部分施工图设计说明书》，建设内容见表 2-1。

表 2-1 福牛宅变双 T 接海口（塘头）～安民、城头～城东 110kV 线路工程建设内容一览表

工程		建设内容	
主体工程	线路工程	路径长度	新建 110kV 输电线路约 0.955km，其中 110kV 双回架空输电线路约 0.879km，110kV 双回电缆输电线路约 0.076km
		架空输电线路导线型号	1×JL/LB20A-300/25型铝包钢芯铝绞线
		电缆线路导线型号	ZC-YJLW03-Z 64/110 1×630mm ² 交联聚乙烯绝缘电缆
		载流量	628A
		塔基数量	8基，塔基永久占地面积约 886m ²
		电缆敷设方式	电缆沟
依托工程		塘头～安民 110kV、城头～城东 110kV 线路	
临时工程	线路工程	塔基施工	塔基永久占地面积约 886m ² ，临时占地面积约 1245m ²
		牵张场和跨越场	布设2处牵张场，1处跨越场。单处牵张场占地约300m ² ，跨越场占地约100m ² ，临时占地面积共约900m ²
		电缆施工	新建电缆沟井土建长度约 76m，永久占地面积约 92m ² ，临时占地面积约 50m ²
		临时施工道路	共布设机械施工道路约 220m，宽度约 3.0m-3.5m，临时占地面积约 735m ²
		生态恢复	设置排水沟、挡土墙、护坡植被恢复措施等

3.建设规模及主要工程参数

3.1 牛宅变双 T 接海口（塘头）～安民、城头～城东 110kV 线路工程

3.1.1 建设规模

新建线路起于塘头～安民、城头～城东 110kV 线路#19~#20 档中 T

接点，止于牛宅 110kV 变电站。新建 110kV 输电线路约 0.955km，其中 110kV 双回架空输电线路约 0.879km，110kV 双回电缆输电线路约 0.076km。

3.1.2 导线、地线型号

本项目线路导线采用 1×JL/LB20A-300/25 型铝包钢芯铝绞线；两根地线均采用 OPGW 复合光缆。

3.1.3 杆塔及基础

新建线路杆塔采用国网通用塔型 110-DH11S 和 110-DH11ST 和 110-DH11GS 设计模块，共新建杆塔 8 基，杆塔使用情况详见表 2-2。

结合新建输电线路沿线地形、地质、水文等情况，本项目新建 110kV 架空输电线路采用全掏挖基础、灌注桩基础、挖孔桩基础、承台挖孔桩基础。基础使用情况详见表 2-3。

表 2-2 杆塔使用情况一览表

塔型	呼高 (m)	数量 (基)	备注
110-DH11S-JC2	21	1	双回路转角塔
110-DH11S-DJC	24	2	双回路转角塔
	27	2	
110-DH11ST-DJC	27	1	双回路转角塔
110-DH11GS-J2	27	1	双回路转角杆
110-DH11GS-J3	27	1	双回路转角杆
共计		8	/

表 2-3 基础使用情况一览表

基础型式	数量 (%)
全掏挖基础	12.5
灌注桩基础	12.5
挖孔桩基础	50.0
承台挖孔桩基础	25.0
共计	100.0

3.1.4 电缆型号

本项目新建电缆型号为 ZC-YJLW03-Z 64/110 1×630mm² 交联聚乙烯绝缘电缆。

3.1.5 电缆敷设方式

本项目电缆线路采用电缆沟、排管、工井进行敷设。电缆线路路径长约 0.076km，新建电缆沟共约 0.072km（其中站内电缆沟长度约 0.013km，站外电缆沟长度约 0.059km），盘缆井 1 座。本项目新建电缆

沟参数详见表 2-4。

表2-4 本项目新建电缆沟参数一览表

建筑物名称	结构内尺寸 (宽×高)	建设长度(数量)	其他
双回电缆沟	0.8m×0.8m	约0.042km	电缆沟沟体采用钢筋混凝土现场浇筑, 盖板采用钢筋混凝土预制式。混凝土强度等级为C30, 钢筋采用HRB400。
	1.5m×1.5m	约0.015km	
盘缆井	1.5m×1.9m	1座(0.015km)	

2.1.6 线路主要交叉跨越情况

本项目110kV架空输电线路跨越公路3次。根据《110kV~750kV架空输电线路设计规范》(GB 50545-2010)不同地区导线的对地距离取值见表2-5。

表2-5 110kV架空送电线路在不同地区导线的对地距离要求

序号	工程	最小距离(m)	备注
1	导线对居民区地面	7.0	最大弧垂
2	导线对非居民区地面	6.0	最大弧垂
3	导线与建筑物之间最小垂直距离	5.0	最大弧垂
4	边导线对建筑物之间的最小距离 (净空距离)	4.0	最大风偏
5	导线与树木之间的垂直距离	4.0	最大弧垂
6	导线与树木之间的净空距离	3.5	最大风偏
7	导线与果树、经济作物及城市街道行道树 距离	3.0	最大弧垂
8	导线对公路最小垂直距离	7.0	最大弧垂
9	导线对公路最小水平距离	5.0	杆塔外缘至路基边缘
10	导线对电力线最小垂直距离	3.0	最大弧垂
11	导线对电力线最小水平距离	5.0	边导线间

本项目新建输电线路将严格执行《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB 50545-2010)的要求, 确保导线跨越道路可满足设计规范要求。

4.土石方平衡

根据本项目水土保持专项设计, 本项目线路工程挖方量约 2052m³, 回填量约 1328m³, 弃方约 724m³。无借方, 余方将外运至福清市城管局审批、确定的接纳点。

5.建设项目占地

本项目总占地面积约 3908m², 其中永久占地约 978m², 临时占地约 2930m²。永久占地包括新建塔基占地及电缆沟占地; 临时占地包括塔基处施工临时占地、牵张场、跨越场、施工道路及电缆施工临时占地等。

项目占地面积及类型见表2-6。

表2-6 建设项目占地面积及类型

工程名称		占地性质及面积（m ² ）			占地类型
		永久占地	临时占地	合计	
输电 线路 工程	塔基及其施工区	886	1245	2131	一般林地、耕地（非永久基本农田）、其他土地
	牵张场	/	600	600	林地
	跨越场	/	300	300	其他土地
	电缆施工区	92	50	142	其他土地
	施工道路区	/	735	735	林地、其他土地
总计		978	2930	3908	/

6.拆迁情况

本项目输电线路不涉及拆迁工程。

7.主要经济技术指标

本项目总投资约 1132 万元，其中环保投资约 35 万元，环保投资占总投资约 3.09%。建设周期约 8 个月。

1.输电线路路径

新建输电线路起于塘头~安民、城头~城东110kV 线路#19~#20档中 T 接点，采用双回架空线路往南走线经梨洞村西侧后转向东南，经梨洞村南侧后，右转接至牛宅变北侧电缆终端塔，通过新建电缆沟接入牛宅110kV 变电站。

2.施工布置

3.1 输电线路

(1) 施工道路布置

当临近塔位道路不具备施工装备进场要求或无道路需要修建简易道路，考虑是临时性使用，用后需恢复原貌。施工过程中应充分利用乡间道路、林区小路等现有道路，减少新建临时道路长度；对于确需新建或拓宽的临时道路，应严格控制占用道路长度和宽度，避开植被密集区，施工前剥离表土并单独堆存，施工结束后及时回覆表土并恢复植被，减少对生态环境的影响。采用挖掘机进行道路的拓宽和临时施工便道的开挖，以满足施工机械进场施工的需求。根据现场踏勘，新建输电线路部分塔基无道路直达，需从附近乡村道路引接人抬道路，共需设置施工便道长约100m，人抬道路长约435m，施工便道宽约3m，人抬道路宽约1m，总占地面积约735m²。

(2) 塔基施工场地布置

	塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位分散布置。在塔基施工过程中每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地，用作塔基基础施工和铁塔组立，兼做材料堆放场地。由于施工工艺需要，场地选择需紧邻塔基处，尽量选择塔基四周平坦、植被稀疏一侧，尽量利用林地或植被稀疏的灌木林地，以减少土地平整导致的水土流失和植被破坏，线路新建杆塔8基，总占地面积约3908m²。 (3) 牵张场布置 牵张场主要用作导线、地线张紧和架线，也兼作材料使用前的临时堆放、转运以及工程临时指挥篷房。牵张场设置主要原则是：位于塔基附近，便于放紧线施工；临近既有道路，便于材料运输；场址场地宽敞平坦，便于操作，利于减少场地平整的地面扰动和水土流失；选址应尽量避让植被密集区、避让耕地，以占用较低矮、稀疏的灌丛、草丛为主，以减少对当地植被和农作物的破坏；牵张场均采取直接铺设钢板或苫布铺垫的方式，使用完毕后恢复原始功能。 本项目输电线路施工期间设置牵张场2处，单个牵张场占地面积约300m²，牵张场总占地面积约600m²。 (4) 跨越场布置 本项目架空线路跨越道路处，需在跨越处设置跨越场搭设跨越架，跨越架与线路交叉跨越角尽量接近90°，分别在跨越的道路两侧搭设跨越架，高度依据现场施工条件设定，以不影响道路通行为准。道路两侧跨越架之间采用网布搭接，防止线路垂落地面。 本项目输电线路施工期间设置跨越场1处，总占地面积约300m²。 (5) 电缆施工场地 本项目新建电缆沟约72m，其中站内电缆沟长度约13m，站外电缆沟长度约59m，电缆沟永久占地面积约92m²，电缆施工临时场地占地面积约50m²，临时场地控制在电缆沟两侧。 (6) 其他临建设施 新建输电线路主要的材料站和相关办公场地均租用当地房屋，不进行临时建设。材料站主要堆放塔材、导线、地线、绝缘子、金具和水泥等，其中水泥堆放在室内，当各塔位基础施工时由汽车分别运至各塔位附近公
--	---

	路旁，再采用机械设备沿施工便道运至塔位。 （7）临时场地选址环境合理性分析 各施工临时场地均避让了植被密集区、饮用水水源保护区及居民集中区，不涉及自然保护区、生态公益林、生态保护红线等生态保护目标。
施工方案	1.施工工艺 1.1 新建架空线路 输电线路施工主要分为杆塔基础、杆塔组立和导线架设几个步骤，施工在线路路径方向上分段推进，即在一个工段上完成基础、立塔和架线后再进行下一个工段的施工。 根据本项目机械化施工专题报告，本项目#3、#4、#5、#6、#8 共 5 基塔采用机械化施工方案。机械化施工与常规施工相比，差异主要表现在临时道路修建、物料运输和基础施工措施费等方面，采用机械化施工能够更加有效降低施工难度和施工安全风险。 各工序安排见图 2-1。 <pre> graph TD A[工程开工] --> B[前期施工准备] B --> C[复测、分坑] B --> D[架线施工准备] C --> E[基础、接地材料加工运输] E --> F[土石方工程] F --> G[基础浇筑] G --> H[接地施工] H --> I[养护回填] I --> J[基础中间验收] J --> K[铁塔组立] D --> L[架线材料运输] L --> M[清理障碍物、搭跨越架] M --> N[导引绳、牵引绳压放] N --> O[导地线、光缆展放] O --> P[紧线施工] P --> Q[附件安装、光缆熔接] Q --> R[自检消缺] R --> S[竣工验收] S --> T[工程投运] K --> U[铁塔中间验收] U --> T T --> V[工程竣工] </pre> 图 2-1 线路施工工序流程图 （1）基础施工 本项目采用全掏挖基础、灌注桩基础、挖孔桩基础，全掏挖基础采用

人工开挖，灌注桩基础采用机械开挖，阶梯式基础土石方开挖采用机械与人工开挖结合方式。

(2) 临时道路修筑

当临近塔位道路不具备施工装备进场的条件或无道路时，需要修建简易道路，考虑临时性使用，使用后需恢复原貌。本项目塔位于规划区绿化带内，考虑直接铺钢板，以满足施工机械进场施工的要求。

(3) 铁塔组立施工

钢管杆采用汽车吊装。铁塔组立采用分片分段吊装的方法，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。根据机械化施工方案，对于塔位地形条件较好的塔位，杆塔组立采用 735kN 级轮式起重机进行组立。采用起重机组塔时，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，以提高起重机吊装的使用效率。

(4) 架线施工

本项目放线采用张力机放线，导引绳采用八角旋翼无人机展放。用无人机牵着迪尼码绳在空中展放牵引绳，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。

(5) 跨越施工

线路跨越水泥公路时需采取措施，跨越点采用门型构架或竹制构架置于跨越点两侧，架线后拆除脚手架。

1.2 新建电缆线路

本项目电缆采用电缆沟敷设，施工流程如下：

定位放线→电缆沟槽开挖→人工清槽→垫层施工→模板安装→混凝土浇注→电缆敷设→模板拆除→回填土→恢复原路面→竣工清理。

本项目电缆敷设采用电缆输送机和牵引机组合的敷设方式。在电缆敷设路径上布置电缆输送机及滑车，布置并调试控制系统及通讯系统。施工时使用提升机将电缆盘提升并支撑，将电缆牵引端引下，在电缆牵引头和牵引绳之间安装防捻器，通过人工或机械将电缆牵引至电缆输送机。同时需在各转角安装转弯滑车，在直线上每隔 5 米布置一个直滑车，再配合牵引机实现电缆输送。电缆输送完成后，将电缆放至指定位置，并按要求进

行绑扎或固定。

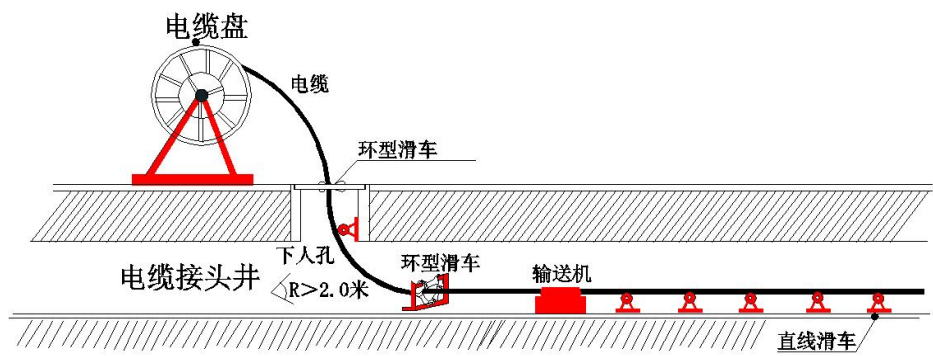


图 2-2 电缆敷设过程

2.施工时序及建设周期

本项目计划于 2026 年 10 月开始建设，至 2027 年 5 月建成，项目建设周期约 8 个月。

其他

/

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	1.生态环境 1.1 主体功能区划 根据《国务院关于〈福州市国土空间总体规划（2021-2035 年）〉的批复》（国函〔2024〕185 号）和《福清市城乡总体规划（2014-2030）》核实，项目所在地福清市为重点开发区域。重点开发区域要结合环境容量，实行严格的污染物排放总量控制指标，较大幅度减少污染物排放量。 1.2 生态功能区划 根据《福建省人民政府关于印发福建省生态功能区划的通知》（闽政文〔2010〕26 号），福清市属于“以南亚热带气候为基带的闽东南生态区-闽东南西部低山丘陵盆谷地生态亚区-茶果生产和土壤保持生态功能区”，主要生态系统服务功能为茶果生产和土壤保持。 1.3 生态环境现状 1.3.1 土地利用现状 本项目总占地面积约 3908m²，其中永久占地约 978m²，临时占地约 2930m²。新建输电线路沿线主要土地利用现状类型为一般林地、耕地和其他土地。 1.3.2 植被 根据现场踏勘，新建输电线路沿线区域主要为林业植被和农业植被，林业植被主要为龙眼、桉树、樟树等树种，农业植被主要为番薯、花生和时令蔬菜等。 本项目输电线路沿线环境情况见图 3-1。
	 输电线路沿线环境情况 输电线路沿线环境情况
	图 3-1 本项目输电线路沿线环境情况

1.3.3 动物

本项目区域常见的野生动物主要为田鼠、青蛙等，以及以麻雀等为代表的鸟类。

1.3.4 重点保护野生动植物情况

经查阅相关资料和现场踏勘，本项目评价范围内未发现《有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录》（国家林业和草原局公告 2023 年第 17 号）、《国家重点保护野生动物名录》（2021 年版）、《国家重点保护野生植物名录》（2021 年版）、《福建省重点保护野生动物名录》、《福建省重点保护野生植物名录》中收录的国家级和省级重点保护野生动植物。本项目生态影响评价范围内未发现古树名木，重要物种栖息地，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地，野生动物迁徙通道等

2. 地表水现状

根据《2025 年福州市生态环境状况公报》，2025 年福州市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。

本项目未跨越地表水体，不涉及集中式饮用水源地。

3. 声环境质量现状

3.1 监测因子

等效连续 A 声级。

3.2 监测点位及代表性

3.2.1 布点依据

《声环境质量标准》（GB 3096-2008）

3.2.2 质量保证和控制

① 质量管理体系

监测单位具备检验检测机构资质认定证书（证书编号：221703100044），制定并实施了质量管理体系文件，实施全过程质量控制。

② 监测仪器

采用与监测目标要求相适应的监测仪器，并定期检定，且在其证书有效

期内使用。每次监测前后均检查仪器，并对声级计进行校准，保证声级计监测前后校准示值符合示值偏差不大于 0.5dB，确保仪器处在正常工作状态。

③人员要求

监测人员已经过业务培训，考核合格并取得岗位合格证书，现场监测人员不少于 2 名。

④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。

⑤检测报告审核

制定了检测报告的严格审核制度，确保监测数据和结论的准确、可靠。

3.2.3 监测点位

（1）输电线路

在本项目新建架空输电线路及已建架空输电线路下方各设置 1 处监测点位，新建电缆线路上方处设置 1 处监测点位，测点位于距地面 1.2m 以上高度处。

（2）声环境保护目标

输电线路周围声环境保护目标监测点布设在靠近输电线路侧最近的声环境敏感建筑物外 1m 处，测点高度为距地面 1.2m 以上高度处，声环境保护目标高于（含）三层建筑时，选取有代表性的声环境保护目标的代表性楼层设置了监测点位，共设置了 10 个环境噪声监测点位。

3.2.4 监测点位代表性分析

本项目在新建架空输电线路下方设置 1 处监测点位，新建电缆线路上方处设置 1 处监测点位；在输电线路最近的声环境保护目标分别选取了低、中、高代表性楼层设置了 10 个环境噪声监测点位。噪声监测点位兼顾了输电线路沿线及声环境保护目标声环境现状，故本次监测点位具有代表性。

3.3 监测频次

各监测点位昼、夜间各监测一次。

3.4 监测时间及监测条件

监测单位：湖北君邦检测技术有限公司

监测时间及监测环境条件见表 3-1。

表 3-1 监测时间及监测环境条件

检测日期		天气	温度 (°C)	相对湿度 (%)	风速 (m/s)
2026.8.6	昼间 (10:00~15:00)	晴	31.6~34.6	61.2~63.3	0.1~1.2
	夜间 (22:00~23:59)		28.8~29.1	64.5~65.1	0.1~1.5
2026.8.7	夜间 (00:00~03:00)		27.4~28.8	65.1~66.7	0.1~1.6

3.5 监测方法及仪器

(1) 监测方法

《声环境质量标准》（GB 3096-2008）。

(2) 监测仪器

监测仪器情况见表 3-2。

表 3-2 监测仪器情况一览表

序号	仪器设备	有效期起止时间	检定证书编号	检定单位
1	AWA6228+ 型声级计	2025 年 12 月 11 日— 2026 年 12 月 10 日	1025BR0101717	河南省计量测试科学研究院
	频率范围：10Hz~20kHz；测量范围：20dB(A)~132dB(A)			
2	AWA6021A 型声校准器	2025 年 12 月 10 日— 2026 年 12 月 9 日	1025BR0200522	河南省计量测试科学研究院
	频率范围：1000.0Hz±0.5%；标称声压级：114dB、94dB(A)			

3.6 监测结果及分析

项目环境噪声监测结果见表 3-3。

表 3-3 项目环境噪声监测结果（单位：dB(A)）

测点 编号	测点名称	等效连续 A 声级，Leq		执行标准 (dB(A))	达标 情况	
		昼间 监测值	夜间 监测值			
输电线路						
N1	新建双回电缆线路背景点	44.8	42.7	昼间：≤60	达标	
N2	新建双回架空线路背景点	42.9	39.8	夜间：≤50	达标	
声环境保护目标						
N3	梨洞村永居路 XX 号民宅	南侧 1m	43.5	39.5	昼间：≤60 夜间：≤50	达标
N4		南侧 2F 阳台外 1m	42.7	40.2		达标
N5		南侧 3F 阳台外 1m	43.6	38.8		达标
N6		南侧 4F 阳台外 1m	42.9	39.4		达标
N7		南侧 5F 阳台外 1m	42.2	38.5		达标
N8	梨洞村永安路 XX 号民宅	西侧外 1m	45.7	42.2	昼间：≤60 夜间：≤50	达标
N9		西侧 2F 窗户外 1m	45.3	43.7		达标
N10		西侧 3F 窗户外 1m	46.6	43.2		达标
N11		西侧 4F 窗户外 1m	47.7	43.5		达标
N12		梨洞村居住集装箱西南侧外 1m	49.8	45.5		达标

注：测量前后声校准器校准测量仪器的示值均为 93.8dB。

(1) 输电线路

	根据监测结果，本项目拟建电缆线路背景监测点位噪声昼间监测值为44.8dB(A)，夜间监测值为42.7dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中2类标准限值要求；新建架空输电线路背景监测点位噪声昼间监测值为42.9dB(A)，夜间监测值为39.8dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中2类标准限值要求。 (2) 声环境保护目标 输电线路沿线的声环境保护目标噪声昼间监测值为在(42.2~49.8)dB(A)之间，夜间监测值为在(38.5~45.5)dB(A)之间，满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中2类标准限值要求。 4.电磁环境质量现状 为了解本项目所在区域电磁环境质量现状，环评单位委托湖北君邦检测技术有限公司于2026年8月6日对本项目进行了现状监测，其监测结果如下： 拟建双回架空线路下方的工频电场强度为1.75V/m，工频磁感应强度为0.124μT，拟建双回电缆输电线路上的工频电场强度为0.48V/m，工频磁感应强度为0.082μT，监测结果均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT的公众曝露控制限值要求。 电磁环境敏感目标测点处的工频电场强度监测值在(0.78~16.81)V/m之间，工频磁感应强度监测值在(0.024~0.299)μT之间，监测结果均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT的公众曝露控制限值要求。 电磁环境现状监测情况详见《电磁环境影响专题评价》。 5.大气环境质量现状 根据《2025年福州市生态环境状况公报》，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个重点城市中排名第三，首次进入全国重点城市前三。
与项目有关	1.现有工程环保手续履行情况 110kV城安线、110kV城东线于2000年建成投运，由于建设时间及投运时间早于原《中华人民共和国环境影响评价法》(2003年9月1日起施

的原有环境污染和生态破坏问题	行），无相关环保手续。 2.项目有关的原有环境污染和生态破坏问题 2.1 原有环境污染状况及问题 （1）电磁环境 前期福清牛宅 110kV 输变电工程已对依托的 110kV 城安线、110kV 城东线进行现状监测，根据监测结果，110kV 城安线、110kV 城东线线下工频电场强度及工频磁感应强度的监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的标准要求。 （2）噪声 前期福清牛宅 110kV 输变电工程已对依托的 110kV 城安线、110kV 城东线进行现状监测，根据监测结果，110kV 城安线、110kV 城东线线下环境噪声符合《声环境质量标准》（GB 3096-2008）相应功能区标准限值要求。 本项目所在区域的电磁环境、声环境等各项指标均符合国家规定的限值要求，不存在与本项目有关的原有环境污染问题。 （3）生态环境 前期福清牛宅 110kV 输变电工程已对依托的 110kV 城安线、110kV 城东线进行现场踏勘，根据现场踏勘结果，依托的输电线路沿线植被均已恢复，恢复状况较好。 2.2 主要生态破坏问题 根据现场踏勘，新建输电线路沿线区域主要为林业植被和农业植被，林业植被主要为龙眼、桉树、樟树等树种，农业植被主要为番薯、花生和时令蔬菜等，依托输电线路沿线生态环境状况良好，不存在与本项目有关的原有生态破坏问题。
-----------------------	---

生态环境 保护 目标	1.评价范围 （1）电磁环境 架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m。 电缆线路：电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。 （2）声环境 架空线路边导线地面投影外两侧各30m 范围内；电缆线路不进行声环境影响评价。 （3）生态环境 架空线路：边导线地面投影外两侧各 300m 的带状区域。 电缆线路：电缆管廊两侧边缘各外延 300m（水平距离）的带状区域。 2.环境敏感目标 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中“4.8 环境敏感目标”条款要求，输变电工程的环境敏感目标主要为生态保护目标、水环境保护目标、电磁环境敏感目标和声环境保护目标。 2.1 生态保护目标 根据查阅资料和现场调查，本项目全线和位于福清市一般生态空间-水土保持生态功能重要区域的评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中规定的受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等生态保护目标，不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》第三条（一）中规定的国家公园、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、饮用水水源保护区等环境敏感区。 2.2 水环境保护目标 根据查阅相关资料和现场调查，本项目周边无饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）中规定的水环境保护目标。 2.3 电磁环境敏感目标 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），电磁环境敏感
------------------	---

目标为电磁环境影响评价与监测需重点关注的对象。包括评价范围内的住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。通过现场踏勘，本项目电磁环境敏感目标详见表 3-4。

表 3-4 项目电磁环境敏感目标一览表

编号	电磁环境敏感目标名称	方位及最近距离 ^①	评价范围内数量(户)	建筑物楼层、高度	导线最低高度 ^②	功能	环境影响因素 ^③
1	梨洞村养殖棚	新建 110kV 双回输电线路边导线地面投影东北侧约 15m	1 处	1F 坡顶，高约 3m	7.0m	养殖	E、B
2	梨洞村永居路 XX 号等两户民宅	新建 110kV 双回输电线路边导线地面投影北侧约 27m	1 处(2 户)	5F 平顶，高约 15m	7.0m	居住	E、B
3	梨洞村居住集装箱及梨洞村永安路 XX 号等三户民宅	新建 110kV 双回输电线路边导线地面投影东南侧约 12m	1 处(4 户)	1F 坡顶~4F 平顶，高约 3m~12m	7.0m	居住	E、B

注：①本项目输电线路与周围电磁环境敏感目标的相对位置根据目前施工图设计说明书中线路位置及电磁环境敏感目标分布情况得出，最终距离以实际建设情况为准；

②导线最低高度根据电磁环境影响中电磁环境敏感目标本期预测结果得出，最终线高以实际建设情况为准；

③E—工频电场，B—工频磁场。

2.4 声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），声环境保护目标为依据法律、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。通过现场踏勘，本项目声环境保护目标情况详见表 3-5。

表 3-5 项目声环境保护目标一览表

序号	声环境保护目标名称	方位	执行标准/功能区类别	声环境保护目标情况说明
1	梨洞村永居路 XX 号等两户民宅	新建 110kV 双回输电线路边导线地面投影北侧约 27m	GB 3096-2008/2 类	主体钢筋混凝土结构，5F 平顶，高约 15m，南北朝向，主要受社会生活噪声影响
2	梨洞村居住集装箱及梨洞村永安路 XX 号民宅等两户民宅	新建 110kV 双回输电线路边导线地面投影东南侧约 12m	GB 3096-2008/2 类	主体轻钢结构和钢筋混凝土结构，1F 坡顶~4F 平顶，高约 3m~12m，南北朝向及东西朝向，主要受社会生活噪声影响

评价标准	1.环境质量标准					
	(1) 电磁环境					
	根据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014），50Hz 频率下，环境中工频电场强度的公众曝露控制限值为 4000V/m，工频磁感应强度的公众曝露控制限值为 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，工频电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。					
	(2) 声环境					
	根据《福清市人民政府办公室关于印发福清市城市建成区声环境功能区划的通知》（融政办〔2022〕48 号），本项目所在地未划定声环境功能区。新建输电线路沿线为居住、商业、工业混杂区域，根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014），乡村声环境功能的确定按 GB 3096 执行；根据《声环境质量标准》（GB 3096-2008）第 7.2 条，工业活动较多的村庄可局部或全部执行 2 类声环境功能区要求。综上，本项目声环境执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准（即昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)）。					
	项目执行的声环境质量标准见表 3-6。					
	表3-6 项目执行的声环境质量标准明细表					
	要素分类	标准名称	适用类别	标准值		适用范围
				参数名称	限值	
	声环境	《声环境质量标准》（GB 3096-2008）	2类	等效连续声级 L_{eq}	昼间60dB(A) 夜间50dB(A)	项目位于居住、商业、工业混杂区域声环境影响评价范围内
2.污染物排放标准						
项目污染物排放标准详见表 3-7。						
表3-7 项目执行的污染物排放标准明细表						
评价时期	要素分类	标准名称	适用类别	标准值		评价对象
				参数名称	限值	
施工期	施工噪声	《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）	施工场界	噪声	昼间70dB(A) 夜间55dB(A)	施工期场界噪声
注：夜间场界噪声最大声级超过限值 55dB（A）的幅度不得高于 15dB（A）。						

其他	福州福清牛宅 110kV 输变电工程配套的福清牛宅变 T 接海口~安民、城头~城东 110kV 线路工程，于 2023 年 5 月向福州新区元洪功能区管理委员会征询线路路径意见，根据新区融综函〔2023〕32 号《关于福州福清牛宅 110kV 输变电工程路径走向征求意见函的复函》，福州新区元洪功能区管理委员会原则同意该工程路径方案，并建议位于华侨公园东侧的#4~#5 线路路径，沿规划道路缆化下地，其电缆土建通道由福州新区元洪功能区管理委员会负责出资、实施，其余部分由国网福建省电力有限公司福清市供电公司负责出资建设。 由于原路径中#4~5 段电缆所涉及的规划道路至今未立项实施，导致该段电缆土建通道未设计建造，因此原计划沿规划道路缆化方案无法实施。根据项目建设所在地现状情况，拟将原路径方案变更为如下方案：线路起自原城头（塘头）~安民、城头~城东 110kV 线路#20 塔后侧新立 T 接塔，采用双回架空线路往南走线经梨洞村西侧后转向东南，采用 1 基钢管杆架设，经梨洞村南侧后采用铁塔架设，右转接至牛宅变北侧电缆终端塔，采用双回电缆接入牛宅变，新建 110kV 输电线路约 0.955km，其中 110kV 双回架空输电线路约 0.879km，110kV 双回电缆输电线路约 0.076km。 基于以上路径方案重大调整和施工方案的重大调整等原因，本项目线路路径进行变更，变更之后的路径已取得福州新区元洪功能区管理委员会的许可，因此本项目仅考虑一个路径方案。
----	---

四、生态环境影响分析

1.施工期产污环节

本项目为输变电建设项目，即将高压电流通过输电线路的导线输送至另一变电站。项目施工期产污环节示意图见图 4-1。

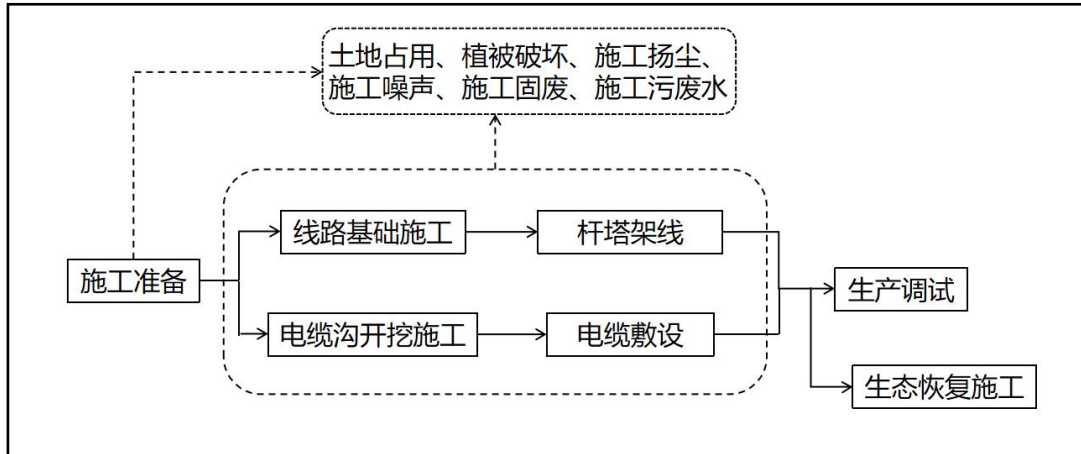


图 4-1 施工期产污环节示意图

2.生态环境

2.1 影响途径

本项目对周边生态环境的影响主要体现在项目临时占地、永久占地、施工活动带来的影响。

输电线路塔基及电缆永久占地处的开挖活动和牵张场地等临时占地将破坏地表植被，干扰野生动物的栖息。线路塔基、电缆沟等永久占地处的开挖活动和牵张场地开挖等临时占地将破坏地表植被，干扰野生动物的栖息，对原地貌的扰动、损坏有可能引起水土流失。

2.2 生态环境影响分析

(1) 土地利用影响

本项目占地分为永久占地和临时占地，永久占地包括塔基占地及电缆沟占地，占地面积约 978m²；临时占地包括塔基处施工临时占地、牵张场、跨越场、施工道路及电缆施工临时占地等，占地面积约 2930m²。项目永久占地将改变现有土地的性质和功能，永久占地和临时占地将破坏地表植被，干扰野生动物的栖息。

由于本项目输电线路具有占地面积小、线路较短的特点，工程建设不会引起区域土地利用的结构性变化，施工结束后及时清理现场，尽可能恢复原状地貌，不会带来

明显的土地利用结构与功能变化。施工期可能产生短期水土流失，但经临时防护和及时恢复后，其影响可控制在局部范围内，不会造成持续性土壤侵蚀。

(2) 对植被的影响

本项目沿线地形以平原为主，项目建设区域人类活动频繁，植被主要为林业植被和农业植被，林业植被主要为龙眼、桉树、樟树等树种，农业植被主要为番薯、花生和时令蔬菜等；经现场踏勘、走访相关部门及线路沿线附近的居民，沿线尚未发现珍稀及受保护的野生植物资源及名木古树分布。

新建输电线路塔基永久占地破坏的植被仅限塔基范围之内，占地面积小，对当地常见植被的破坏也较少；新建线路的临时占地对植被的破坏主要为施工人员对绿地的践踏，但由于为点状作业，单塔施工时间短，故临时占地对植被的破坏是短暂的，并随施工期的结束而逐步恢复。

本项目电缆沟开挖、施工道路、材料堆放场用地等临时占地及余土余渣的堆放等可能会对地表土壤结构产生一定的破坏。施工阶段临时占地会造成沿线植被植株和植被总生物量减少，但电缆建设不会改变沿线地区植被结构，不会造成植物种类数量的减少，对沿线地区植被种质资源不会造成影响，工程建成后，对电缆沟沿线施工扰动范围内进行绿化，绿化面积应大于施工临时占地面积，将工程建设对生态环境造成的不良影响降至最小。

(3) 对动物的影响

根据现场调查以及收资情况，项目建设区域人类活动频繁。新建输电线路沿线野生动物主要为田鼠、青蛙等动物以及以麻雀等为代表的鸟类。本项目评价范围内未发现珍稀及受保护的野生动物。施工期对动物的扰动是短暂的，并随施工期的结束而逐步恢复。因此，本项目的建设对动物的影响很小。

2.3 机械化施工影响分析

本项目#3、#4、#5、#6、#8 共 5 基塔采用机械化施工方案，杆塔组立、导地线展放和电缆敷设采用机械化施工。机械化施工需新建更多临时道路来保证机械及车辆的通行，会导致临时占地面积增加，造成更多的生态破坏，但机械化施工会大大减少施工时间且临时占地对植被的破坏是短暂的，在施工结束后及时清理现场，及时恢复原状地貌，不会带来明显的土地利用结构与功能变化。

3. 声环境

3.1 输电线路

3.1.1 声源描述

输电线路主要施工活动包括电缆沟开挖、杆塔基础施工、材料装卸、杆塔组立及导线架设等几个方面；施工机械噪声主要是塔基施工及放线时各种机械设备产生，如挖掘机、混凝土振捣器、灌注桩钻孔机等，多为点声源；施工作业噪声主要指一些零星敲打声、装卸车辆的撞击声等，多为瞬时噪声。在这些施工噪声中，对环境影响最大的是机械噪声。

参照《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），并结合工程特点，输电线路施工常见施工设备噪声声压级见表 4-1。

表4-1 输电线路常用施工机械噪声值（单位：dB(A)）

机械类型	声源特点	声压级（距声源5m）
液压挖掘机	固定稳定源	86
商砼搅拌车	固定稳定源	88
混凝土振捣器	固定稳定源	84
灌注桩钻孔机	固定稳定源	82
张力机组	固定稳定源	65
吊机	固定稳定源	79

注：①导线架设阶段施工噪声明显小于其他阶段，在此不单独预测；

②数据参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）。所采用设备为中等规模，因此参考 HJ 2034-2013，选用适中的噪声源强值。

3.1.2 噪声预测计算模式

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），施工噪声预测计算公式如下：

无指向性点声源几何发散衰减的基本公式是：

$$L_P(r)=L_P(r_0)-20\lg(r/r_0)$$

式中： $L_P(r)$ ---预测点处声压级，dB；

$L_P(r_0)$ ---参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r ---预测点距声源的距离；

r_0 ---参考位置距声源的距离。

$$L_A(r)=L_{Aw}-20\lg r-8$$

式中： $L_A(r)$ ---距声源 r 处的 A 声级，dB（A）；

L_{Aw} ---点声源 A 计权声功率级，dB；

r ---预测点距声源的距离。

3.1.3 影响分析

输电线路施工期大部分施工机械非同步作业，实际使用中大部分时间为单台设备交替作业，其中商砼搅拌车的噪声源强最大且与混凝土振捣器同步使用，不考虑其余多台设备噪声叠加情形。因此本评价将预测商砼搅拌车和混凝土振捣器同时使用，在未采取任何措施的情况下，所产生的噪声叠加后预测对某个距离的总声压级来分析项目施工期噪声对周围环境及敏感点的影响。

施工期商砼搅拌车和混凝土振捣器同时使用时不同距离处的噪声值具体预测值见表 4-2。

表 4-2 商砼搅拌车和混凝土振捣器同时使用时不同距离处的噪声值 单位：（dB(A)）

距离（m）	5m	40m	47m	80m	84m	100m	148m	200m	266m	300m
噪声预测值	89.5	71.4	70.0	65.4	65.0	63.5	60.0	57.5	55.0	54.0

从表 4-2 的预测结果可知，在不采取任何措施的情况下，考虑夜间禁止施工，昼间商砼搅拌车和混凝土振捣器同时使用时，距离噪声源 47m 左右才能满足《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）昼间 70dB(A)的要求。

3.1.4 措施要求

- 因此，本环评对周边环境影响的考虑角度提出的减轻环境影响对策和措施要求：
- ①禁止夜间（22：00～6：00）施工，如因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国生态环境法典》的规定，当取得地方人民政府住房城乡建设主管部门、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以其他方式公告附近居民；
 - ②施工时应先行在塔基施工处设置施工围挡，优化施工布局，错开施工机械作业时间，避免多台施工机械同时作业；
 - ③优选低噪声施工机械设备，并加强设备的运行管理，使其保持良好的运行状态，从源头上控制施工噪声对周边环境的影响。
- 在采取以上措施后，可有效降低项目施工期对周边声环境的影响。

3.1.5 施工噪声影响分析

综合上述分析，施工期受施工噪声影响存在超标风险的主要为沿线零散分布的民房，由于输电线路施工作业区具体位置、声源与声环境敏感目标之间的距离在环评阶段无法确定，无法定量计算声环境敏感目标处的贡献值和预测值。根据《环境影响评

价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）规定，本环评主要从对周边声环境敏感目标产生不利影响的时间分布、时间长度及控制作业时段、优化施工机械布置等方面进行分析。

（1）产生不利影响的时间分布

输电线路施工期间噪声影响较大阶段为基础施工阶段（基础开挖、混凝土灌注）产生不利影响的时间为主要施工机械设备运行期间。

（2）时间长度

线路工程各施工点施工量小，施工时间短，单塔累计施工时间一般在 2 个月以内，施工高峰期每天运行时间约 6h。施工结束，施工噪声影响亦会结束。

（3）作业时段。

线路施工主要在昼间（6：00~22：00）进行，对周围环境影响也主要分布在这个时段。

（4）施工机械布置。

输电线路施工区临近居民点时，应尽量将施工设备布置在远离居民点的位置，并在施工场地周围设置临时围挡，减少施工噪声对周边居民的影响。

4.施工扬尘

4.1 施工扬尘污染源

施工扬尘主要来自输电线路塔基和电缆沟在施工中的土方挖掘、建筑装修材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶时道路扬尘等。

4.2 施工扬尘影响分析

本项目施工期扬尘影响分析按照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）和其他相关规定执行，主要从文明施工、防止物料裸露、合理堆料、定期洒水等施工管理及临时预防措施方面进行分析；本项目位于福州市福清市，施工期扬尘防治还应严格落实《福州市大气污染防治办法》及地方精细化管理要求，结合工程特点主要从文明施工、防止物料裸露、合理堆料及定期洒水等施工管理及临时预防措施方面进行分析。

（1）文明施工

项目施工全过程落实标准化文明施工要求，严格规范施工作业流程，针对电缆沟开挖、塔基基础施工各作业单元，采取分区施工，施工期严禁随意破除地表、随意碾压场地、无序搬运土方等易起尘作业行为。同时加强施工人员环保培训，明确施工扬

尘管控要求，落实扬尘管理责任人，从施工管理源头减少人为扰动产生的扬尘。此外施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。

（2）防止物料裸露

施工期对物料、临时土石方等堆放点采用密闭式防尘布（网）进行遮盖，杜绝物料露天裸露风干起尘。施工期对裸露地面进行覆盖，暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。

（3）合理堆料

结合各施工点位作业空间及周边环境现状，科学规划施工现场物料堆放区域，实行定点、集中、有序堆料，杜绝随意堆放、遍地堆土问题。物料堆放区统一设置在施工场地内侧、远离沿线零散居民点及植被敏感区域的位置，利用场地空间距离及周边植被遮挡作用，降低扬尘影响。

（4）定期洒水

建立洒水抑尘制度，对土方开挖、回填、弃土装卸等易产生扬尘环节实施湿法作业并辅以洒水压尘，施工道路及作业面视天气情况定期洒水保洁，车辆冲洗及沉淀后的施工废水回用于场地洒水抑尘，遇大风天气停止土方作业并对裸露作业面覆盖防尘网，有效抑制施工扬尘无组织排放。

综上所述，本项目施工期对大气环境影响较小，且影响是暂时的，施工结束后即可恢复，对福州市福清市环境空气质量影响较小。

5.固体废物

5.1 固废污染源

施工期固体废物主要为新建线路塔基及电缆沟开挖产生的弃土弃渣、施工废物料、施工人员产生的生活垃圾。

5.2 固体废物影响分析

（1）施工人员生活垃圾

输电线路施工属于移动式施工，施工人员较少，一般租用当地民房，停留时间较短，施工人员产生的生活垃圾可经租住地点垃圾收集系统收集后清运至政府指定地点，对周边环境影响较小。

（2）余土

线路工程塔基及电缆沟施工剥离表土集中堆放，施工结束后回覆于施工区，用于

植被恢复。余土将外运至福清市城管局审批、确定的接纳点。

(3) 施工垃圾

施工过程中产生的混凝土余料、残渣等施工废物料属于建筑垃圾，应严格落实《建筑垃圾污染控制技术规范》（HJ 1462-2026）相关管控要求，分类收集、分区堆放、规范转运、合规处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。在农田和经济作物区施时，施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。

6.地表水环境

6.1 污染源

施工污水包括施工生产废水和施工人员生活污水。

(1) 施工生产废水

施工生产废水包括场地平整、机械设备冲洗和混凝土搅拌系统冲洗以及施工场地清理等产生的废水等。

(2) 生活污水

施工期生活污水为施工人员的生活污水，包括粪便污水、洗涤污水等。施工污水主要含有 SS、COD_{cr}、BOD₅和 NH₃-N 等污染物。

6.2 地表水环境影响分析

本项目施工期地表水环境影响分析按照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）和其他相关规定执行，主要从文明施工、合理排水、防止漫排等施工管理及临时预防措施方面进行分析。

(1) 文明施工

项目全程推行标准化文明施工管理模式，规范各施工单元作业工序，严格规范混凝土浇筑、养护作业流程，采用定量、定点养护方式，减少养护废水产生量；严禁施工人员随意倾倒施工废水、弃水，杜绝人为新增废水污染源。同时加强施工人员环保培训，明确施工废水管控要求，从施工管理源头减少废水的产生。

(2) 合理排水

线路施工人员租用周边闲置民房，施工人员产生的生活污水纳入当地污水处理系统。施工期针对电缆沟施工场地、塔基临时施工场地，结合场地地形地貌，因地制宜布设临时排水设施，塔基及电缆沟施工点位根据地形设置简易临时排水沟，将雨水有

	序导排。 (3) 防止漫排 在临时施工场地内设置简易沉淀池，施工钻孔废水经沉淀后回用于场地洒水抑尘，场地周围做好围挡，防止施工废水顺地表漫流进入周边林地、沟渠及农田，基坑施工、沟槽施工期间安排专人定期巡查各施工点位排水情况，及时清理排水沟淤积泥沙，保障排水通畅，杜绝废水漫排污染周边环境。 综上所述，本项目施工期工程量小、施工时间短，施工废水及生活污水均得到有效收集和处理，不外排，在严格落实文明施工、合理排水、防止漫排等措施后，施工期对地表水环境影响很小。
运营期生态环境影响分析	1.运营期产污环节 本项目运营期产污环节示意图见图 4-2。 图 4-2 运营期产污环节示意图 2.生态环境影响分析 输变电项目在运行期内，对生态系统、动物及灌丛、草地植被等植物资源基本没有影响。 根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010），输电线路在运行期间，需对导线下方与树木垂直距离小于 4m 树木的树冠进行定期修剪，以保证输电线路导线与树木之间的垂直距离满足输电线路正常运行的需要。本项目线路在前期设计中已考虑了沿线主要乔木的自然生长高度，并对经过的林区采取高跨方式通过。铁塔塔位一般选择在山腰、山脊或山顶，因地形的自然高差，线路导线最大弧垂对主要乔木自然生长高度的垂直距离一般可超过 4m 的安全要求，运行期不需要大量砍伐线路走廊下方的乔木，仅需对少数特别高大的乔木的树冠顶端进行修剪，且定期

剪修乔木的量很少。因此，项目运行期需砍伐树木的量很少，主要为定期的少量修剪，项目运行期对沿线各类型生态系统基本没有影响。

3.电磁环境影响分析

电磁环境影响分析详见《电磁环境影响专题评价》。

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）要求，本项目110kV 架空线路的电磁环境影响预测采用模式预测的方法，110kV 电缆线路的电磁环境影响预测采用类比分析和定性分析的方法。

（1）架空线路

根据模式预测结果，本项目架空线路经过耕养区，下相线对地高度6m 时，耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所处工频电场强度满足10kV/m 的控制限值要求，工频磁感应强度满足100 μ T 的公众曝露控制限值要求。本项目架空线路经过公众曝露区，下相线对地高度不小于7m 时，地面1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度满足4000V/m 和100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

（2）电缆线路

通过类比分析和定性分析，本项目110kV 电缆线路建成运行后其产生的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的4000V/m 和100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

4.声环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目架空输电线路声环境影响采用类比评价，电缆线路不进行声环境影响评价。

4.1 架空线路声环境影响分析

4.1.1 选择类比对象

本项目架空输电线路采用110kV 同塔双回架设。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，选择已运行的福建漳州110kV 锦梅 I、II 路作为本项目双回架空线路的类比线路的类比线路。新建110kV 线路与类比线路的可比性分析见表4-3。

表 4-3 本项目新建 110kV 双回架空线路与类比线路对比情况一览表

线路名称	本项目双回线路	110kV 锦梅I/II路	可比性分析
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同
导线类型	JL/LB20A-300/25	JL/LB20A-300/25	导线类型相同
架线型式	同塔双回架设	同塔双回架设	架线型式相同
导线排列方式	垂直排列	垂直排列	导线排列方式相同

线高*	约 15m	13.5m	线高相近
环境条件	平原	平原	环境条件相同
运行工况	/	电压已达到设计 额定电压等级，线 路运行正常	类比线路运行电压已达到设计额 定电压等级，线路运行正常
数据来源：《福建漳州110kV 锦梅 I、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，2023 年 11 月 6 日			

由上表可知，本次评价选取的 110kV 锦梅 I、II 路与本项目新建双回输电线路电压等级、导线型号、导线架设型式、沿线环境条件相同，线高相近，周围环境条件符合衰减断面监测的要求。因此，类比线路的声环境监测结果基本能反映本工程输电线路建成投运后可能产生的声环境影响水平，具有可比性。因此，类比工程选择该线路是合理和可行的。

4.1.2 监测方法及仪器

依据《声环境质量标准》（GB 3096-2008）的监测方法进行监测，该监测方法同时满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）要求。

监测仪器：声级计（AWA6228+），仪器编号（00310533），有效期起止时间：2023.1.18~2024.1.17

声校准器（AWA6221A），仪器编号（1004726），有效期起止时间：2023.9.5~2024.9.4

4.1.3 监测布点

110kV 锦梅 I、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，监测距地面1.2m 高处，测点间距为5m，依次监测至50m 处，最后监测100m 处。类比线路监测点位图见图4-3。

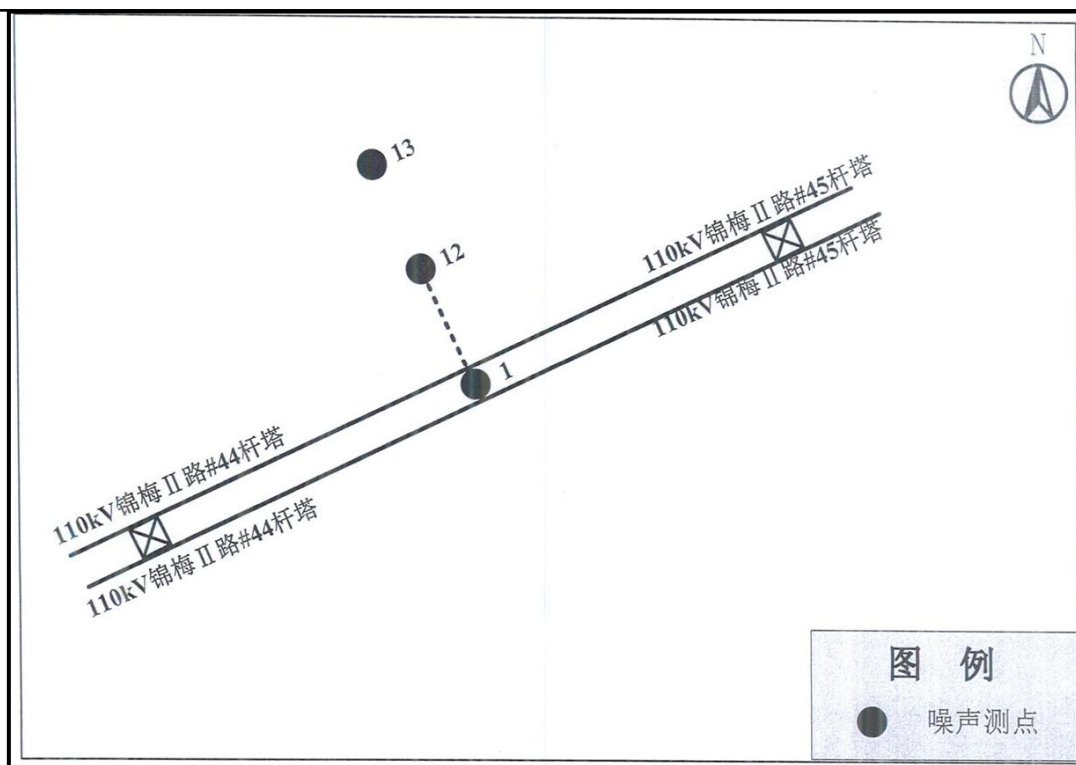


图4-3 类比线路监测点位图

4.1.4 监测时间及监测条件

类比线路监测时间及监测条件见表4-4、表4-5。

表 4-4 类比线路监测时间及监测环境条件

检测日期		天气	温度 (°C)	相对湿度 (RH%)	风速 (m/s)
2023.11.6	10:30~11:15	多云	29~30	58~63	0.8~1.3
	22:02~23:15		22~23	64~65	0.5~0.9

表 4-5 类比线路监测期间运行工况

项目	时间		电压（kV）	电流（A）
110kV 锦梅Ⅰ路	2023.11.6	昼间（10：00~11：15）	XX~XX	XX~XX
		夜间（22：02~23：15）	XX~XX	XX~XX
110kV 锦梅Ⅱ路		昼间（10：00~11：15）	XX~XX	XX~XX
		夜间（22：02~23：15）	XX~XX	XX~XX

4.1.5 类比监测结果分析

“110kV 锦梅I/II路”类比监测结果见表 4-6。

表 4-6 线路噪声类比监测结果 单位: (dB(A))

测点编号	测点位置		昼间 监测值	夜间 监测值
1	110kV 锦梅 I、II 路 #44-#45 杆塔间线路	中心线下	43.7	40.1
2		边导线下 0m (110kV 锦梅 II 路)	43.5	40.2

3	中央弧垂最低位置的横截面方向上，垂直于中央连线对地投影，向西北方向（导线对地高 13.5m）	边导线外 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 测点位于现状 110kV 锦梅 I、II 路西北侧 100m 处，噪声测量值接近环境背景值。

由表4-4可知，福建漳州110kV 锦梅 I、II 路#44~#45两杆塔中央连线对地投影0m~边导线外50m 之间昼间噪声监测结果为（42.5~43.7）dB(A)，夜间噪声监测结果为（39.5~40.2）dB(A)，监测值满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1类标准限值要求。由此可见，110kV 同塔双回架空线路运行时对周围声环境影响较小，接近环境背景值。本项目110kV 架空线路与类比线路的电压等级、架设方式等基本一致，可以预测本期110kV 双回架空线路建成投运后，线路周围的噪声值均能满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)相应功能区标准限值要求。

根据类比监测结果，输电线路噪声衰减断面昼、夜噪声变化幅度不大，昼间噪声监测值最大值为43.7dB(A)，出现在中心线线下和边导线地面投影外5m 处，夜间噪声监测值最大值为40.2dB(A)，出现在边导线地面投影处；噪声水平随距离的增加而减小的趋势不明显，说明主要受背景噪声影响，输电线路的运行噪声对周围环境噪声的贡献很小，基本不构成增量贡献，对当地环境噪声水平不会有明显的改变。因此，可以预测本项目110kV 线路投运后产生的噪声对周围环境的影响程度也很小，能够满足相关标准限值要求。

4.1.6 声环境保护目标预测结果分析

根据噪声类比分析结果可知，已建输电线路的运行噪声对周围环境噪声的贡献很小，因此可以预测，本项目输电线路建成后对沿线声环境保护目标的声环境贡献值影响很小，输电线路沿线的声环境保护目标噪声昼间监测值为在（42.2~49.8）dB(A)之间，夜间监测值在（38.5~45.5）dB(A)之间，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准限值要求。因此输电线路附近声环境保护目标处的声影响能够维持现状水平，并能够满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相应标准限值要求。

	5.地表水环境影响分析 输电线路运行期间无废水产生，不会对附近水环境产生影响。 6.固体废物环境影响分析 输电线路运行期间无固体废物产生，对外环境无影响。 7.大气环境影响分析 输电线路运行期间无废气产生，对外环境无影响。
选址 选线 环境 合理性 分析	1.本项目输电线路路径唯一性分析 本线路 T 接点选择在拟 T 接110kV 城安线、110kV 城东线线路#20后侧约50米处，位于海口镇通往南岭镇的道路西侧，T 接点东南侧有梨洞村民住宅区，南侧有福清市华侨公园。仅有住宅区和公园之间一处走廊可供本工程走线，路径方案相对合理明确，因此本工程仅考虑一个路径方案。 2.环境制约因素分析 本项目在选线阶段，已经向规划、地方政府等部门征询意见，并根据回复作出了相应的调整。 福州福清牛宅 110kV 输变电工程配套的福清牛宅变 T 接海口~安民、城头~城东 110kV 线路工程，于 2023 年 5 月向福州新区元洪功能区管理委员会征询线路路径意见，根据新区融综函〔2023〕32 号《关于 110kV 输变电工程路径走向征求意见函的复函》，福州新区元洪功能区管理委员会原则同意该工程路径方案，并建议位于华侨公园东侧的#4~#5 线路路径，沿规划道路缆化下地，其电缆土建通道由福州新区元洪功能区管理委员会负责出资、实施，其余部分由国网福建省电力有限公司福清市供电公司负责出资建设。 由于原路径中#4~5 段电缆所涉及的规划道路至今未立项实施，导致该段电缆土建通道未设计建造，因此原计划沿规划道路缆化方案无法实施。根据项目建设所在地现状情况，拟将原路径方案变更为如下方案：线路起自原城头（塘头）~安民、城头~城东 110kV 线路非 20 塔后侧新立 T 接塔，采用双回架空线路往南走线经梨洞村西侧后转向东南，采用 1 基钢管杆架设，经梨洞村南侧后采用铁塔架设，右转接至牛宅变北侧电缆终端塔，采用双回电缆接入牛宅变，新建 110kV 输电线路约 0.955km，其中 110kV 双回架空输电线路约 0.879km，110kV 双回电缆输电线路约 0.076km。 基于以上路径方案重大调整和施工方案的重大调整等原因，本项目线路路径进行变更，变更之后的路径已取得福州新区元洪功能区管理委员会的许可，因此本项目仅考

考虑一个路径方案。

拟 T 接的塘头～安民、城头～城东110kV 线路（现状为城头～安民线路、城 头～城东线路），本线路 T 接点选择在拟 T 接线路#20后侧约50米处，位于海 口镇通往南岭镇的道路西侧，T 接点东南侧有梨洞村民住宅区，南侧有福清市华 侨公园。仅有住宅区和公园之间一处走廊可供本工程走线，路径方案相对合理明 确，因此本工程仅考虑一个路径方案。

本项目输电线路路径不涉及生态保护红线，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。线路沿线不涉及0类声功能区；施工场地布置尽量控制占地面积，有效减少了土地占用、植被砍伐和弃土弃渣，线路路径避让了集中林区。

因此，本项目的建设不存在环境制约因素且本项目选线具有合理性。

3.环境影响程度分析

输电线路采用同塔双回架设、电缆敷设，减少了线路走廊开辟，集约了土地利用，减少塔基占地和植被破坏，架空线路施工为单点施工，施工量较小，工期较短。通过采取各项环境保护措施及环境保护设施后，本项目施工期影响范围较小，影响时间较短，影响程度较小。

本项目建成投入运行后不会产生废水、废气、废渣，主要影响是电磁环境和声环境，根据预测分析结果可知，在落实有关设计规范及本评价提出的环境保护措施条件下，本项目运行产生的电磁环境和声环境影响均能满足相关标准要求。

综上分析，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	1.生态环境保护措施 (1) 避让措施 ①下一阶段设计中,进一步优化铁塔设计和线路路径,减少永久占地和对林木的砍伐量;塔基设计定位时,尽量避开农田和林地,减少位于农田及林地内的塔基数量。 ②结合机械化施工方案合理规划施工临时道路、牵张场等临时场地,合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线,避免对施工范围之外区域的动植物造成碾压和破坏。 (2) 减缓措施 ①基础开挖临时堆土应采用临时拦挡措施,用密目网覆盖,回填多余土石方选择合适地点堆放,并采取措施进行防护。 ②严格控制塔基周围的材料堆场范围,尽量在塔基占地范围内进行施工活动。牵张场选址应尽量避让植被密集区,尽量选择线路沿线空地布置,减少植被破坏,并可采用钢板铺垫,减少倾轧。 ③塔基施工占用耕地、林地时,施工前应进行表土剥离,将表土单独堆存并做好覆盖、拦挡等防护措施,施工结束后用于项目区植被恢复或耕作区域表层覆土。 ④施工临时道路应尽可能利用现有道路,新建道路应严格控制占用道路长度和宽度,在施工结束后进行植被恢复。 ⑤施工中尽量控制声源,选取低噪声设备,并合理安排强噪声施工行为的时间,尽量减少施工噪声对野生动物的干扰。 (3) 恢复与补偿措施 ①施工结束后临时占地应及时进行清理、松土、覆盖表层土,对于立地条件较好的临时占地区域植被恢复尽可能利用植被自然更新,对确需进入人工播撒草籽进行植被恢复的区域,应预留环保资金,选择购买当地的乡土植物进行植被恢复,严禁引入外来物种。 (4) 管理措施 ①在施工过程中,如发现受保护的野生动植物,要及时报告当地林业
-------------	---

	部门。 ②施工前，施工单位应做好施工期环境管理与教育培训、印发环境保护手册，组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，施工期严格施工红线，严格行为规范，进行必要的管理监督。 ③在施工设计文件中应说明施工期需注意的环保问题，如对沿线树木砍伐，野生动植物保护、植被恢复等情况均应按设计文件执行；严格要求施工单位按环保设计要求施工。 ④在人员活动较多和较集中的区域，粘贴和设置环境保护方面的警示牌，提醒人们依法保护自然环境。 2.声环境保护措施 （1）要求施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受生态环境主管部门的监督管理。 （2）输电线路施工噪声主要来源于塔基施工和架线安装，施工点分散，每个点施工量小，施工期短，且集中在昼间进行，不影响沿线居民正常休息。 （3）禁止夜间（22：00～6：00）施工，如因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国生态环境法典》的规定，当取得地方人民政府住房城乡建设主管部门、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。 （4）施工时应先行在塔基施工处设置施工围挡，优化施工布局，错开施工机械作业时间，避免多台施工机械同时作业。 （5）优选低噪声施工机械设备，并加强设备的运行管理，使其保持良好的运行状态，从源头上控制施工噪声对周边环境的影响。 （6）施工中运输车辆对沿线环境敏感目标进行绕行，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。 （7）输电线路施工场地应采取简易围挡，减小施工噪声对周边声环境的影响。 （8）建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入工程造价。
--	--

3.施工扬尘防治措施

(1) 施工过程中,应当加强对施工现场和物料运输的管理,在施工作业地先行设置硬质围挡、喷淋设施,保持道路清洁,管控料堆和渣土堆放,防止扬尘对站址及线路周边的环境保护目标造成影响。

(2) 施工过程中,施工材料、建筑垃圾、渣土等运输车辆应进行封闭,防止遗撒,严禁车辆超载超速,装载物料和土方的高度不得超过车辆挡板;对于站址及输电线路沿线裸露施工面对施工区域、道路进行洒水、清扫,遇到干旱和大风天气时增加洒水降尘次数。

(3) 施工现场临时堆放的裸土及其他易起尘物料应使用防尘网进行覆盖;暂时不能开工的建设用地超过三个月的,应进行绿化、铺装或者遮盖。

(4) 进出场地的车辆限制车速,场内道路、堆场及车辆进出时洒水,保持湿润;对易产生扬尘的钻孔、铣刨、切割、开挖、平整等施工作业时采取喷淋、喷雾等湿法降尘措施,减少或避免产生扬尘。

(5) 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。

(7) 建设单位应在施工合同中确定扬尘污染防治目标及施工单位扬尘污染防治责任,施工作业人员上岗前,施工单位应组织以国家法律法规、技术规范、管理制度和操作规程为主要内容的扬尘防治入场教育培训和考核等。施工过程中,施工单位应落实施工环境管理责任人,加强施工扬尘防治,积极配合上级生态环境主管部门的监管工作。

4.固体废物处置措施

(1) 施工过程中产生的施工废物料应分类集中堆放,尽可能回收利用,不能回收利用的及时清运交由相关部门进行处理。

(2) 架空线路基础及电缆沟等开挖的可回填土方均在占地范围内就地回填压实、综合利用,余土外运至福清市城管局审批、确定的接纳点;塔基施工剥离表土按规范要求集中堆放,施工完毕后用于复垦或植被恢复。

(3) 输电线路施工人员租住周边民房,产生的生活垃圾可纳入当地生活垃圾收集处理系统。

(4) 施工过程中产生的混凝土余料、残渣等施工废物料应严格落实《建筑垃圾污染控制技术规范》(HJ 1462-2026)相关管控要求,分类收集、分区

	堆放、规范转运、合规处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。在农田和经济作物区施时，施工临时占地采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除。 5.地表水环境保护措施 （1）落实文明施工原则，施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨天开挖作业；施工废水经收集、沉砂、澄清处理后回用，不外排。 （2）输电线路施工人员租住周边民房，生活污水依托民房现有设施处理；塔基及电缆沟施工点位根据地形设置简易临时排水沟，将雨水有序导排。 （3）在临时施工场地内设置简易沉淀池，施工废水经沉淀后回用于场地洒水抑尘，场地周围做好围挡，防止施工废水顺地表漫流进入周边林地、沟渠及农田及时清理排水沟淤积泥沙，保障排水通畅，杜绝废水漫排污染周边环境。 6.电磁环境保护措施 输电线路在交叉跨越时对地距离，在严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）进行设计的基础上，根据预测分析得到： （1）线路经过耕养区时，本项目导线对地高度不得低于6m；线路经过公众曝露区时，导线对地高度不得低于7m。 （2）输电线路应在公众容易到达的区域内设置警示和防护指示标志。 7.措施的责任主体及实施效果 本项目施工期采取的生态环境保护措施和大气、地表水、电磁、噪声、固废污染防治措施的责任主体为建设单位，建设单位具体负责监督，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，本项目施工期对生态、大气、地表水、声环境影响较小，固体废弃物能妥善处理，对周围环境影响较小。
运营期生态环境保护保	1.生态保护措施 （1）强化对设备检修维护人员的生态保护意识教育，加强管理，禁止

护措施	滥采滥伐、捕猎野生动物以及野蛮驱赶线路周边鸟类，避免因此导致的沿线自然植被破坏和野生动物的影响； （2）定期对线路沿线生态保护和防护措施及设施进行检查，跟踪生态保护与恢复效果，以便及时采取后续措施； （3）根据《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010），110kV 架空线路运行期间与树木之间最大垂直距离为 4.0m，最大风偏净空距离为 3.5m，对不符合安全距离的树木依法进行修剪或砍伐。本项目架空线路拟采用高跨林木方式架设走线，不会对线下树木产生影响；若线下树木高度不满足安全距离时，拟采用修剪的方式，不会影响其自然生长； 2.声环境保护措施 定期巡检线路各类接口，确保接触良好，减少火花及电晕放电产生的噪声。 3.地表水环境保护措施 线路运维人员定期巡线过程中，应避免在河流随意丢弃废弃物，防止对水质产生影响。 4.电磁环境防治措施 输电线路高度需严格按照《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）进行控制。 5.措施的责任主体及实施效果 本项目运营期采取的生态环境保护措施和噪声、地表水、固废污染防治措施及环境风险防范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、地表水环境影响较小，电磁及声环境影响能满足标准要求，固体废弃物能妥善处理，环境风险可控。
其他	1.环境管理与监测计划 1.1 环境管理机构 输变电工程一般不单独设立环境监测站。建设单位或运行单位在管理机构内配备必要的专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。

1.2 施工期环境管理

根据《中华人民共和国生态环境法典》和《建设项目环境保护管理条例》，建设单位必须把环境保护工作纳入计划，建立环境保护责任制度，采取有效措施，防治环境破坏。

(1) 施工招标中应对投标单位提出施工期的环保要求，如废污水处理、防尘降噪、固废处理、生态保护等情况均应按设计文件和环评要求执行。

(2) 建设单位施工合同应涵盖环境保护设施建设内容并配置相应资金情况。

(3) 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。

(4) 在施工过程中要根据建设进度检查本工程实际建设规模、地点或者防治污染、防止生态破坏的措施与环评文件、批复文件或环境保护设施设计要求的一致性，发生变动的，建设单位应在变动前开展环境影响分析情况，重大变动的需及时重新报批环评文件。

(5) 提高管理人员和施工人员的环保意识，要求各施工单位根据制定的环保培训和宣传计划，分批次、分阶段地对职工进行环保教育。

1.3 环境保护设施竣工验收

根据《建设项目环境保护管理条例》，本项目的建设应执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。本建设项目正式投产运营前，建设单位应组织竣工环境保护验收，“建设项目竣工环境保护验收调查报告表”主要内容应包括：

- (1) 实际工程内容及变动情况。
- (2) 环境敏感目标基本情况及变动情况
- (3) 生态环境影响报告表及批复提出的环保措施及设施落实情况。
- (4) 环境质量和环境监测因子达标情况。
- (5) 环境管理与监测计划落实情况。
- (6) 环境保护投资落实情况。

1.4 运营期环境管理

在工程运行期，由国网福建省电力有限公司福清市供电公司负责运营管理，全面负责工程运行期的各项环境保护工作。

- (1) 制定和实施各项环境管理计划。

	(2) 组织和落实项目运行期的环境监测、监督工作，委托有资质的单位承担本工程的环境监测工作。 (3) 建立环境管理和环境监测技术文件。 (4) 检查各环保设施运行情况，及时处理出现的问题，保证环保设施的正常运行。 (5) 不定期地巡查线路各段，特别是环境保护对象，保护生态环境不被破坏，保证生态环境与项目运行相协调。 (6) 针对线路附近由静电引起的电场刺激等实际影响，建设单位或负责运行的单位应在线路附近设置警示标志，并建立该类影响的应对机制，如及时采取塔基接地等防静电措施。 (7) 参照《公共企事业单位信息公开规定制定办法》《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》等要求，及时公开环境信息。 2.环境监测计划 输变电建设项目的�主要环境影响评价因子为噪声、电磁、地表水及生态环境；根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）和本项目的环境影响特点，结合《国家电网公司环境保护技术监督规定》制定监测计划，监测其施工期和运行期环境要素及评价因子的动态变化；本项目不涉及污水排放，电磁环境与声环境监测工作可委托具有相应资质的单位完成，生态环境以现场调查为主。 2.1 工频电场、工频磁场 监测方法：执行《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）等监测技术规范、方法。 执行标准：《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）。 监测点位布置：线路沿线、电磁环境敏感目标。 监测频次及时间：①线路：竣工环保验收 1 次；②电磁环境敏感目标：竣工环保验收 1 次；③投运后依相关主管部门要求开展监测。 2.2 噪声 监测方法及执行标准：《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）、《声环境质量标准》（GB 3096-2008）。 监测点位布置：线路沿线、声环境保护目标。 监测频次及时间：①项目施工期间根据需要进行抽测；②声环境保护
--	--

	目标：竣工环保验收监测 1 次；③线路：竣工环保验收 1 次；④投运后依 相关主管部门要求开展监测。 2.3 生态环境 对本项目新建输电线路沿线在项目施工期抽测大气颗粒物无组织排 放；施工期、运行后，对土地利用、施工临时占地恢复情况等进行调查。																																																
环 保 投 资	本项目总投资约 XX 万元，其中环保投资约 XX 万元，环保投资占总 投资约 XX%。本项目环保投资估算见表 5-1。 表 5-1 环保投资估算表 <table> <tr> <th>编号</th><th>项目名称</th><th>费用 (万元)</th><th>具体内容</th><th>责任主体</th></tr> <tr> <td>1</td><td>生态环境保护费</td><td>XX</td><td>塔基区及施工临时占地植被恢 复，排水沟等水土保持措施</td><td rowspan="5">建设单 位、设计 单位、施 工单位、 监理单位</td></tr> <tr> <td>2</td><td>水环境保护费</td><td>XX</td><td>沉淀池、临时化粪池、清运费</td></tr> <tr> <td>3</td><td>固废处置及利用费</td><td>XX</td><td>主要包括施工期生活垃圾、建筑 垃圾、施工废物料清理等</td></tr> <tr> <td>4</td><td>大气污染防治费</td><td>XX</td><td>施工期场地洒水以及防尘布等</td></tr> <tr> <td>5</td><td>声污染防治费</td><td>XX</td><td>选用低噪声施工设备、临时围挡</td></tr> <tr> <td>6</td><td>宣传培训费</td><td>XX</td><td>环境保护、电磁环境及环境法律 知识培训等</td><td rowspan="2">建设单 位</td></tr> <tr> <td>7</td><td>环保咨询费</td><td>XX</td><td>环境影响评价、竣工环境保护验 收调查、环境监测费等</td></tr> <tr> <td colspan="2">环保投资合计</td><td>XX</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr> <td colspan="2">占总投资比例</td><td>XX</td><td>-</td><td>-</td></tr> </table>				编号	项目名称	费用 (万元)	具体内容	责任主体	1	生态环境保护费	XX	塔基区及施工临时占地植被恢 复，排水沟等水土保持措施	建设单 位、设计 单位、施 工单位、 监理单位	2	水环境保护费	XX	沉淀池、临时化粪池、清运费	3	固废处置及利用费	XX	主要包括施工期生活垃圾、建筑 垃圾、施工废物料清理等	4	大气污染防治费	XX	施工期场地洒水以及防尘布等	5	声污染防治费	XX	选用低噪声施工设备、临时围挡	6	宣传培训费	XX	环境保护、电磁环境及环境法律 知识培训等	建设单 位	7	环保咨询费	XX	环境影响评价、竣工环境保护验 收调查、环境监测费等	环保投资合计		XX	-	-	占总投资比例		XX	-	-
编号	项目名称	费用 (万元)	具体内容	责任主体																																													
1	生态环境保护费	XX	塔基区及施工临时占地植被恢 复，排水沟等水土保持措施	建设单 位、设计 单位、施 工单位、 监理单位																																													
2	水环境保护费	XX	沉淀池、临时化粪池、清运费																																														
3	固废处置及利用费	XX	主要包括施工期生活垃圾、建筑 垃圾、施工废物料清理等																																														
4	大气污染防治费	XX	施工期场地洒水以及防尘布等																																														
5	声污染防治费	XX	选用低噪声施工设备、临时围挡																																														
6	宣传培训费	XX	环境保护、电磁环境及环境法律 知识培训等	建设单 位																																													
7	环保咨询费	XX	环境影响评价、竣工环境保护验 收调查、环境监测费等																																														
环保投资合计		XX	-	-																																													
占总投资比例		XX	-	-																																													

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) 避让措施 ①下一阶段设计中，进一步优化铁塔设计和线路路径，减少永久占地和对林木的砍伐量；塔基设计定位时，尽量避开农田和林地，减少位于农田及林地内的塔基数量。 ②结合机械化施工方案合理规划施工临时道路、牵张场等临时场地，合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外区域的动植物造成碾压和破坏。 (2) 减缓措施 ①基础开挖临时堆土应采用临时拦挡措施，用密目网覆盖，回填多余土石方选择合适地点堆放，并采取措施进行防护。 ②严格控制塔基周围的材料堆场范围，尽量在塔基占地范围内进行施工活动。牵张场选址应尽量避让植被密集区，尽量选择线路沿线空地布置，减少植被破坏，并可采用钢板铺垫，减少倾轧。 ③塔基施工占用耕地、林地时，施工前应进行表土剥离，将表土单独堆存并做好覆盖、拦挡等防护措施，施工结束后用于项目区植被恢复或耕作区域表层覆土。 ④施工临时道路应尽可能利用现有道路，新建道路应严格控制占用道路长度和宽度，在施工结束后进行植被恢复。 ⑤施工中尽量控制声源，选取低噪声设备，并合理安排强噪声施工行为的时间，尽量减少施工噪声对野生动物的干扰。 (3) 恢复与补偿措施 ①施工结束后临时占地应及时进行清理、松土、覆盖表层土，对于立地条件较好的临时占地区域植被恢复尽可能利用植被自然更新，对确需进入人工播撒草籽进行植被恢复的区域，应预留环保资金，选择购买当地的乡土植物进行植被恢复，严禁引入外来物种。 (4) 管理措施	不占用基本农田，不造成大面积林木破坏，施工迹地进行植被恢复，恢复原有用地功能，不对保护动植物造成破坏，未造成水土流失现象。	(1) 强化对设备检修维护人员的生态保护意识教育，加强管理，禁止滥采滥伐、捕猎野生动物以及野蛮驱赶线路周边鸟类，避免因此导致的沿线自然植被破坏和野生动物的影响； (2) 定期对线路沿线生态保护和防护措施及设施进行检查，跟踪生态保护与恢复效果，以便及时采取后续措施； (3) 根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010），110kV 架空线路运行期间与树木之间最大垂直距离为 4.0m，最大风偏净空距离为 3.5m，对不符合安全距离的树木依法进行修剪或砍伐。本项目架空线路拟采用高跨林木方式架设走线，不会对线下树木产生影响；若线下树木高度不满足安全距离时，拟采用修剪的方式，不会影响其自然生长；	线路沿线植被恢复良好。

	①在施工过程中，如发现受保护的野生动植物，要及时报告当地林业部门。 ②施工前，施工单位应做好施工期环境管理与教育培训、印发环境保护手册，组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，施工期严格施工红线，严格行为规范，进行必要的管理监督。 ③在施工设计文件中应说明施工期需注意的环保问题，如对沿线树木砍伐，野生动植物保护、植被恢复等情况均应按设计文件执行；严格要求施工单位按环保设计要求施工。 ④在人员活动较多和较集中的区域，粘贴和设置环境保护方面的警示牌，提醒人们依法保护自然环境。			
水生生态	无	无	无	无
地表水环境	(1) 落实文明施工原则，施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨天开挖作业；新建塔基在施工场地修建临时沉砂池，施工废水经收集、沉砂、澄清处理后回用，不外排。 (2) 输电线路施工人员租住周边民房，生活污水依托民房现有设施处理；塔基及电缆沟施工点位根据地形设置简易临时排水沟，将雨水有序导排。 (3) 在临时施工场地内设置简易沉淀池，施工废水经沉淀后回用于场地洒水抑尘，场地周围做好围挡，防止施工废水顺地表漫流进入周边林地、沟渠及农田及时清理排水沟淤积泥沙，保障排水通畅，杜绝废水漫排污染周边环境。	施工废水不外排，生活污水依托民房现有设施处理，对水环境无影响。	线路运维人员定期巡线过程中，应避免在河流随意丢弃废弃物，防止对水质产生影响。	对线路沿线水质无影响。
地下水及土壤环境	无	无	无	无
声环境	(1) 要求施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受生态环境主管部门的监督管理。 (2) 输电线路施工噪声主要来源于塔基施工和架线安装，施工点分散，每个点施工量小，施工期短，且集中在昼间进行，不影响沿线居民正常休息。 (3) 禁止夜间（22：00～6：00）施工，如因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国生态环境法典》的规定，当取得地方人民政府住房城乡建设主管部门、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以其他方式公告附近居民。 (4) 施工时应先行在塔基施工处设置施工围挡，优化施工布局，错开施	按《建筑施工噪声排放标准》对施工厂界噪声控制。	定期巡检线路各类接口，确保接触良好，减少火花及电晕放电产生的噪声。	线路沿线及声环境保护目标声环境满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相应标准限值。

	工机械作业时间，避免多台施工机械同时作业。 (5) 优选低噪声施工机械设备，并加强设备的运行管理，使其保持良好的运行状态，从源头上控制施工噪声对周边环境的影响。 (6) 施工中运输车辆对沿线环境敏感目标进行绕行，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。 (7) 输电线路施工场地应采取简易围挡，减小施工噪声对周边声环境的影响。 (8) 建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入工程造价。			
振动	无	无	无	无
大气环境	(1) 施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地先行设置硬质围挡、喷淋设施，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防止扬尘对站址及线路周边的环境保护目标造成影响。 (2) 施工过程中，施工材料、建筑垃圾、渣土等运输车辆应进行封闭，防止遗撒，严禁车辆超载超速，装载物料和土方的高度不得超过车辆挡板；对于站址及输电线路沿线裸露施工面对施工区域、道路进行洒水、清扫，遇到干旱和大风天气时增加洒水降尘次数。 (3) 施工现场临时堆放的裸土及其他易起尘物料应使用防尘网进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应进行绿化、铺装或者遮盖。 (4) 进出场地的车辆限制车速，场内道路、堆场及车辆进出时洒水，保持湿润；对易产生扬尘的钻孔、铣刨、切割、开挖、平整等施工作业时采取喷淋、喷雾等湿法降尘措施，减少或避免产生扬尘。 (5) 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。 (6) 线路施工结束后及时清理场地，并进行植被恢复，避免造成二次扬尘。 (7) 建设单位应在施工合同中确定扬尘污染防治目标及施工单位扬尘污染防治责任，施工作业人员上岗前，施工单位应组织以国家法律法规、技术规范、管理制度和操作规程为主要内容的扬尘防治入场教育培训和考核等。施工过程中，施工单位应落实施工环境管理责任人，加强施工扬尘防治，积极配合上级生态环境主管部门的监管工作。	合理设置抑尘措施,施工期间未造成大气污染。	无	无
固体废物	(1) 施工过程中产生的施工废物料应分类集中堆放，尽可能回收利用，不能回收利用的及时清运交由相关部门进行处理。 (2) 架空线路基础及电缆沟等开挖的可回填土方均在占地范围内就地回	施工过程产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾均得	无	无

	填压实、综合利用，余土外运至福清市城管局审批、确定的接纳点；塔基施工剥离表土按规范要求集中堆放，施工完毕后用于复垦或植被恢复。 (3) 输电线路施工人员租住周边民房，产生的生活垃圾可纳入当地生活垃圾收集处理系统。	以妥善处理和处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。		
电磁环境	(1) 线路经过耕养区时，本项目导线对地高度不得低于 6m；线路经过公众曝露区时，导线对地高度不得低于 7m。 (2) 输电线路应在公众容易到达的区域内设置警示和防护指示标志。	输电线路经过耕养区时，导线对地高度不得低于 6.0m；线路经过公众曝露区时，导线对地高度不得低于 7m。	输电线路高度需严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB 50545-2010) 进行控制。	电缆线路满足工频电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$ ，工频磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ ；架空线路线下耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所处地面 1.5m 高度工频电场强度满足 10kV/m 及工频磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值要求。
环境风险	无	无	无	无
环境监测	噪声：项目施工期间抽测；生态环境：对本项目输电线路沿线在项目施工期、运行后，对土地利用、施工临时占地恢复情况等进行调查。	定期开展环境监测，环境监测结果符合相关标准限值要求。	①工频电场、工频磁场：输电线路竣工环保验收监测 1 次；电磁环境敏感目标竣工环保验收监测 1 次；投运后依相关主管部门要求开展监测。 ②噪声：输电线路竣工环保验收监测一次；噪声环境保护目标竣工环保验收监测 1 次；投运后依相关主管部门要求开展监测。 ③生态环境：对本项目新建变	定期开展环境监测，监测计划满足环境影响评价文件要求。

			输电线路沿线，在项目施工期、运行后，对土地利用、施工临时占地恢复情况进行调查。	
其他	①建设单位和负责运行的单位在管理机构内配备专职和兼职人员，负责环境保护管理工作； ②工程投产后，建设单位应委托有资质的单位对输电线路沿线进行监测。			

七、结论

综上所述，福清牛宅 110kV 输变电工程（线路变更）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，固废可得到妥善处置，对生态环境影响较小，从环境保护角度分析，福清牛宅 110kV 输变电工程（线路变更）的建设是可行的。

湖北君邦环境技术有限责任公司

福清牛宅 110kV 输变电工程（线路 变更）

电磁环境影响专题评价

湖北君邦环境技术有限责任公司

二〇二六年九月

目 录

1 总论	1
1.1 编制依据	1
1.2 工程概况	2
1.3 评价因子	2
1.4 评价标准	2
1.5 评价工作等级	2
1.6 评价范围	3
1.7 电磁环境敏感目标	3
2 电磁环境现状评价	4
2.1 监测因子	4
2.2 监测点位及代表性	4
2.3 监测频次	5
2.4 监测时间及监测条件	5
2.5 监测方法及仪器	5
2.6 监测结果及分析	5
3 电磁环境影响预测与评价	7
3.1 架空线路模式预测及评价	7
3.2 电缆线路电磁环境影响分析	17
4 电磁环境保护措施	21
5 电磁环境影响评价专题结论	22
5.1 主要结论	22
5.2 电磁环境保护措施	23
5.3 建议	23

1 总论

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律、法规及规范性文件

- (1) 《中华人民共和国生态环境法典》（2026 年 8 月 15 日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国电力法》（2015 年 4 月 24 日起施行）；
- (3) 《建设项目环境影响评价分类管理目录》（2021 年版）；
- (4) 《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）；
- (5) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》；
- (6) 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）。

1.1.2 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》（HJ 2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；
- (3) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）；
- (4) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；
- (5) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）。

1.1.3 工程设计资料名称及相关资料

- (1) 《福清牛宅变 T 接塘头~安民、城头~城东 110kV 线路工程可研报告》（福建省电力建设工程咨询有限公司，2023 年 7 月）；
- (2) 国网福建省电力有限公司文件《国网福建电力关于福州福清利桥、牛宅（复核）、音西主变扩建等 3 个 110 千伏输变电工程可行性研究报告的批复》（闽电发展〔2024〕106 号）。
- (3) 国网福建省电力有限公司文件《国网福建电力关于泉州深沪、三明瓦庄~饶山、福州牛宅、福州福飞主变扩建、龙岩跃进主变扩建、龙岩集贤~始通 I 路等 6

项工程初步设计的批复》（闽电建设〔2025〕476号）

（4）福清牛宅变 T 接塘头～安民、城头～城东 110kV 线路工程架空部分施工图设计总说明书（福建省电力建设工程咨询有限公司，2026 年 5 月）。

（5）福清牛宅变 T 接塘头～安民、城头～城东 110kV 线路工程电缆部分施工图设计总说明书（福建省电力建设工程咨询有限公司，2026 年 5 月）。

1.2 工程概况

本项目新建 110kV 输电线路约 0.955km，其中 110kV 双回架空输电线路约 0.879km，110kV 双回电缆输电线路约 0.076km。架空线路导线型号：1×JL/LB20A-300/25 型铝包钢芯铝绞线；电缆线路导线型号 ZC-YJLW03-Z 64/110 1×630mm² 交联聚乙烯绝缘电缆。

1.3 评价因子

工频电场、工频磁场

1.4 评价标准

本项目运营期工频电场、工频磁场环境执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）公众曝露控制限值，详见表 1-1。

表 1-1 项目执行的电磁环境标准明细表

要素分类	标准名称	适用类别	标准值		评价对象
			参数名称	限值	
电磁环境	《电磁环境控制限值》 （GB 8702-2014）	50Hz	工频电场	4000V/m	评价范围内公众曝露控制限值
				10kV/m	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，且应给出警示和防护指示标志
			工频磁场	100μT	电磁环境影响评价范围内

注：①表中“架空线路下其它场所”包括：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。
②依据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014），电场、磁场公众曝露控制限值与电磁场频率（f，单位为 kHz）有关，我国交流输变电工程产生的电磁场频率为 50Hz，因此交流输变电工程工频电场、工频磁场公众曝露控制限值分别为 200/f（V/m）、5/f（μT），即 4000V/m 和 100μT。

1.5 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），如建设项目包含多个电压等级，或交、直流，或站、线的子项目时，按最高电压等级确定评价工作等级。

本项目新建 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，电磁环境影响评价工作等级为三级；110kV 地下电缆电磁环境影响评价工作等级为三级。综上所述，确定本项目电磁环境影响评价工作等级为三级。

1.6 评价范围

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目电磁环境影响评价范围见表 1-2。

表 1-2 项目电磁评价范围一览表

项目	评价范围
110kV 架空线路	边导线地面投影外两侧各 30m
电缆线路	电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）

1.7 电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），电磁环境敏感目标为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。通过现场踏勘，本项目电磁环境敏感目标详见表 1-3。

表 1-3 项目电磁环境敏感目标一览表

编号	电磁环境敏感目标名称	方位及最近距离 ^①	评价范围内数量（户）	建筑物楼层、高度	导线最低高度 ^②	功能	环境影响因素 ^③
1	梨洞村养殖棚	新建 110kV 双回输电线路边导线地面投影东北侧约 15m	1 处	1F 坡顶，高约 3~6m	7.0m	养殖	E、B
2	梨洞村永居路 XX 号等两户民宅	新建 110kV 双回输电线路边导线地面投影北侧约 27m	1 处（2 户）	5F 平顶，高约 15m	7.0m	居住	E、B
3	梨洞村居住集装箱及梨洞村永安路 XX 号民宅等三户民宅	新建 110kV 双回输电线路边导线地面投影东南侧约 12m	1 处（4 户）	1F 坡顶~4F 平顶，高约 3m~12m	7.0m	居住	E、B

注：①本项目输电线路与周围电磁环境敏感目标的相对位置根据目前施工图设计说明书线路位置及电磁环境敏感目标分布情况得出，最终距离以实际建设情况为准；

②导线最低高度根据电磁环境影响中电磁环境敏感目标本期预测结果得出，最终线高以实际建设情况为准；

③E—工频电场，B—工频磁场。

2 电磁环境现状评价

为了解本项目所在区域电磁环境质量现状，环评单位委托湖北君邦检测技术有限公司于2026年8月6日对线路沿线进行了现状监测。

2.1 监测因子

工频电场、工频磁场。

2.2 监测点位及代表性

2.2.1 布点依据

监测布点及测量方法主要依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）、《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。

2.2.2 监测布点原则

监测点位为输电线路路径沿线。

（1）对于无电磁环境敏感目标的输电线路，需对沿线电磁环境现状进行监测，尽量沿线路路径均匀布点，兼顾行政区、环境特征及各子工程的代表性。

（2）线路沿线无电磁环境敏感目标时，线路电磁环境现状监测的点位数量要求见表 2-1。

表 2-1 输电线路沿线电磁环境现状监测点位数量要求

线路路径长度（ L ）范围	$L < 100\text{km}$	$100\text{km} \leq L < 500\text{km}$	$L \geq 500\text{km}$
最少测点数量	2 个	4 个	6 个

2.2.3 监测点位选取

（1）输电线路

①电缆线路：本项目新建双回电缆线路上方距地面 1.5m 高处设置 1 处背景监测点位。

②架空线路：本项目新建双回线路下方距地面 1.5m 高处设置 1 处背景监测点位。

（2）电磁环境敏感目标

本项目在新建输电线路评价范围内的电磁环境敏感目标的监测点布设在靠近线路侧最近的电磁环境敏感目标建筑物外 2m 处、距地面 1.5m 高处，共 4 个测点。

2.2.4 监测点位代表性分析

因本项目现状监测点位分别选在运行期人员活动相对较频繁的电缆线路上方、新建架空输电线路及已建架空输电线路下方,且周边无其他电力线路、通信线路及广播线路,所选点位代表了线路沿线涉及的各种环境情况,故本项目电磁环境现状监测点位具有代表性。

2.3 监测频次

工频电场、工频磁场在昼间各监测1次。

2.4 监测时间及监测条件

监测时间及监测环境条件见表2-2。

表 2-2 监测时间及监测环境条件

检测日期		天气	温度 (°C)	相对湿度 (%)	风速 (m/s)
2026.8.6	10:00~15:00	晴	31.6~34.6	61.2~63.3	0.1~1.2

2.5 监测方法及仪器

(1) 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法 (试行)》(HJ 681-2013)。

(2) 监测仪器

监测仪器情况见表 2-3。

表 2-3 监测仪器情况一览表

仪器设备名称	设备型号/编号	校准证书编号	校准单位	有效期
SEM600 型工频场强计	G-2367 (探头) 和 D-2315 (主机)	CEPR1-DCJZ-2 026-049	中国电力科学研究院有限公司	2026 年 6 月 4 日~ 2027 年 6 月 3 日
频率范围: 1Hz~100kHz; 测量范围: 工频电场强度 0.01V/m~100kV/m, 工频磁感应强度 1nT~10mT。				

2.6 监测结果及分析

根据监测布点要求,对项目所在区域工频电场、工频磁场进行了监测,监测结果见表 2-4。

表 2-4 项目所在区域工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果

测点编号	点位描述	1.5m 高处工频电场强度 (V/m)	1.5m 高处工频磁感应强度 (μT)
输电线路			
EB1	新建双回电缆线路背景点	0.48	0.082
EB2	新建双回架空线路背景点	1.75	0.124
电磁敏感目标			
EB3	梨洞村养殖棚西南侧 2m	0.78	0.024
EB4	梨洞村永居路 XX 号民宅南侧大门外 2m	6.21	0.093
EB5	梨洞村永安路 XX 号民宅西侧外 2m	1.56	0.299

EB6	梨洞村居住集装箱西南侧外 2m	16.81	0.287
-----	-----------------	-------	-------

根据监测结果，本项目拟建双回架空线路下方的工频电场强度为 1.75V/m，工频磁感应强度为 0.124 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所处工频电场强度 10kV/m 的控制限值要求及工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。拟建双回电缆输电线路上的工频电场强度为 0.48V/m，工频磁感应强度为 0.082 μ T，监测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

电磁环境敏感目标测点处的工频电场强度监测值在（0.78~16.81）V/m 之间，工频磁感应强度监测值在（0.024~0.299） μ T 之间，监测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

3 电磁环境影响预测与评价

本项目新建输电线路为架空输电线路和电缆线路，依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目电磁环境影响评价工作等级为三级，电磁环境影响预测可采用定性分析的方式。为较全面预测本期新建电缆线路运行期的电磁环境影响，采用类比监测分析和定性分析相结合的方法进行分析；架空线路投运后的电磁环境影响则采用模式预测评价方法。

3.1 架空线路模式预测及评价

3.1.1 预测因子

工频电场、工频磁场。

3.1.2 预测模式

本次评价所采取的预测模型引用自《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中附录 C 高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算、附录 D 高压交流架空输电线路下空间工频磁感应强度的计算进行预测。

3.1.3 工频电场计算公式

利用等效电荷法计算高压送电线路下空间工频电场强度。

① 计算单位长度导线上等效电荷

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

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

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} & \cdots & \lambda_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_n \end{bmatrix} \dots\dots\dots (C1)$$

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 n 阶方阵(n 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。

由三相 110kV（线间电压）回路（图 C.1 所示）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：

$$\begin{aligned} U_a &= (66.7 + j0) \text{ kV} \\ U_b &= (-33.3 + j57.8) \text{ kV} \\ U_c &= (-33.3 - j57.8) \text{ kV} \end{aligned}$$

$[\lambda]$ 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，如图 C.2 所示，电位系数可写为：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i} \dots \dots \dots (C2)$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L'_{ij}}{L_{ij}} \dots \dots \dots (C3)$$

$$\lambda_{ij} = \lambda_{ji} \dots \dots \dots (C4)$$

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

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

$$R_i = R \cdot \sqrt[n]{\frac{nr}{R}} \dots \dots \dots (C5)$$

式中： R ——分裂导线半径，m；（如图 C.3）

n ——次导线根数；

r ——次导线半径，m。

由 $[U]$ 矩阵和 $[\lambda]$ 矩阵，利用式（C1）即可解出 $[Q]$ 矩阵。

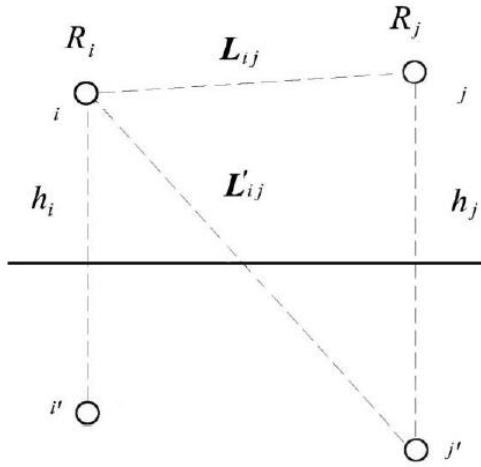


图 C.2 电位系数计算图

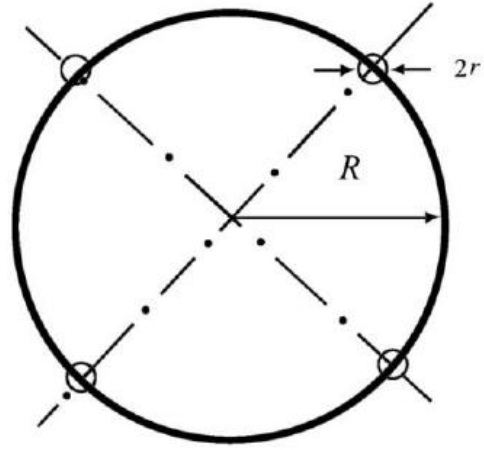


图 C.3 等效半径计算图

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时要用复数表示：

$$\bar{U}_i = U_{iR} + jU_{il} \dots \dots \dots (C6)$$

相应地电荷也是复数量：

$$\bar{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{il} \dots \dots \dots (C7)$$

式（C1）矩阵关系即表示了复数量的实部和虚部两部分：

$$[U_R] = [\lambda][Q_R] \dots \dots \dots (C8)$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I] \dots \dots \dots (C9)$$

（2）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：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L'_i)^2} \right) \dots \dots \dots (C10)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L'_i)^2} \right) \dots \dots \dots (C11)$$

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，可根据式（C8）和（C9）求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

$$\overline{E}_x = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI} \cdots \cdots \cdots (C12)$$

$$\overline{E}_y = \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + jE_{yI} \cdots \cdots \cdots (C13)$$

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；

该点的合成场强为：

$$\overline{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y} = \overline{E}_x + \overline{E}_y \cdots \cdots \cdots (C14)$$

式中：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \cdots \cdots \cdots (C15)$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2} \cdots \cdots \cdots (C16)$$

在地面处 ($y=0$) 电场强度的水平分量，即 $E_x=0$ 。

3.1.4 工频磁场计算公式

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)的附录 D 计算高压送电线
路下空间工频磁感应强度。

由于工频电磁场具有准静态特性，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 ：

$$d = 660 \sqrt{\frac{\rho}{f}} \text{ (m)} \cdots \cdots \cdots (D1)$$

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 D.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：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2+L^2}} \text{ (A/m)} \cdots \cdots \cdots (D1)$$

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。为了与环境标准相对应，需要将磁场强度转换为磁感应强度。磁感应强度为矢量场量，用“B”表示，其作用在具有一定速度的带电粒子上的力等于速度与 B 矢量积，再与粒子电荷的乘积，其单位为特斯拉（T）。在空气中，磁感应强度等于磁场强度乘以磁导率 μ_0 ，即 $B=\mu_0H$ 。

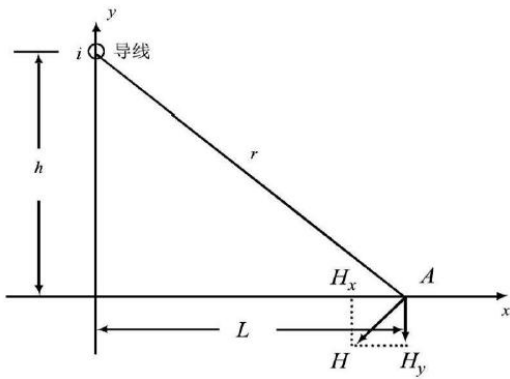


图 D.1 磁场向量图

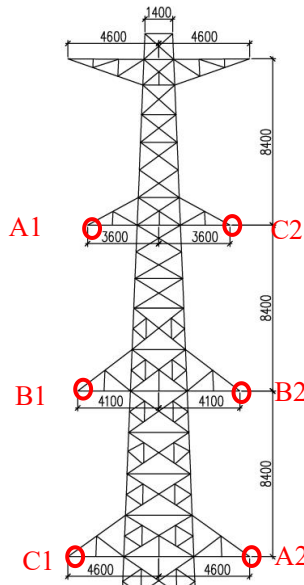
3.1.5 预测参数选择

- （1）本项目新建110kV 线路导线型号为1×JL/LB20A-300/25型铝包钢芯铝绞线。
- （2）本项目架空输电线路杆塔采用110-DH11S 和110-DH11GS 和110-DH11ST 子模块，根据杆塔使用数量及对建成后对周边环境的影响程度，本项目选择横担最宽的110-DG11ST-DJC 塔形（影响最大）进行预测。
- （3）根据本项目设计资料，新建双回架空输电线路导线按逆相序排列。
- （4）根据《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）的要求，110kV 输电线路耕养区（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）设计最低线高不低于6m，110kV 输电线路公众暴露区设计最低线高不低于7m。

线路预测参数见表3-1。

表 3-1 本项目新建线路预测参数

线路名称	牛宅变双 T 接海口（塘头）～安民、城头～城东 110kV 线路工程
线路计算电压	115.5kV（根据导则附录 C，计算电压为额定电压 1.05 倍）
回路数	双回
预测塔型	110-DH11ST-DJC
导线型号	1×JL/LB20A-300/25 铝包钢芯铝
导线半径（mm）	11.88

计算电流 (A)	628
导线排列方式	垂直对称排列
分裂间距 (mm)	单分裂
下相导线对地最小距离 (m)	耕养区 6.0/公众曝露区 7.0
相序	逆向序排列
坐标	A1 (-3.6, H+16.8) , C2 (3.6, H+16.8) B1 (-4.1, H+8.4) , B2 (4.1, H+8.4) C1 (-4.6, H) , A2 (4.6, H)
预测塔型	

注：计算电流采用 80℃温度下的允许电流；H 为下相线导线对地最低距离。

3.1.6 预测结果及分析

①工频电场强度、工频磁感应强度预测结果

以弧垂最大处线路中心的地面投影为预测原点，沿垂直于线路方向进行，预测点间距为5m（线路中心投影外10m 内预测点间距为1m），顺序至线路中心外50m 处止，预测离地面1.5m 处的工频电场强度及工频磁感应强度。

本项目新建110kV 双回线路、导线逆相序排列时预测结果见表3-2、图3-1~图3-2。

表3-2 110-DH11ST-DJC 型双回塔工频电场强度、工频磁感应强度预测结果
(单位: 工频电场强度 kV/m、工频磁感应强度 μ T)

预测点	距边导线 距离(m)	耕养区导线对地6.0m		公众曝露区导线对地7.0m	
		地面1.5m		地面1.5m	
		工频电场强度	工频磁感应强度	工频电场强度	工频磁感应强度
距原点0米	边导线内	1.166	22.488	1.006	17.930
距原点1米	边导线内	1.333	22.550	1.116	17.897
距原点2米	边导线内	1.717	22.648	1.371	17.756
距原点3米	边导线内	2.134	22.525	1.647	17.399
距原点4米	0.3	2.440	21.834	1.853	16.704
距原点5米	1.3	2.534	20.343	1.935	15.609
距原点6米	2.3	2.402	18.166	1.882	14.176
距原点7米	3.3	2.115	15.688	1.724	12.565
距原点8米	4.3	1.768	13.287	1.507	10.951
距原点9米	5.3	1.431	11.169	1.275	9.455
距原点10米	6.3	1.137	9.390	1.056	8.135
距原点15米	11.3	0.349	4.315	0.369	4.000
距原点20米	16.3	0.123	2.321	0.133	2.212
距原点25米	21.3	0.053	1.394	0.051	1.347
距原点30米	26.3	0.032	0.901	0.025	0.879
距原点35米	31.3	0.026	0.615	0.020	0.604
距原点40米	36.3	0.023	0.438	0.019	0.432
距原点45米	41.3	0.021	0.323	0.018	0.320
距原点50米	46.3	0.018	0.245	0.016	0.243

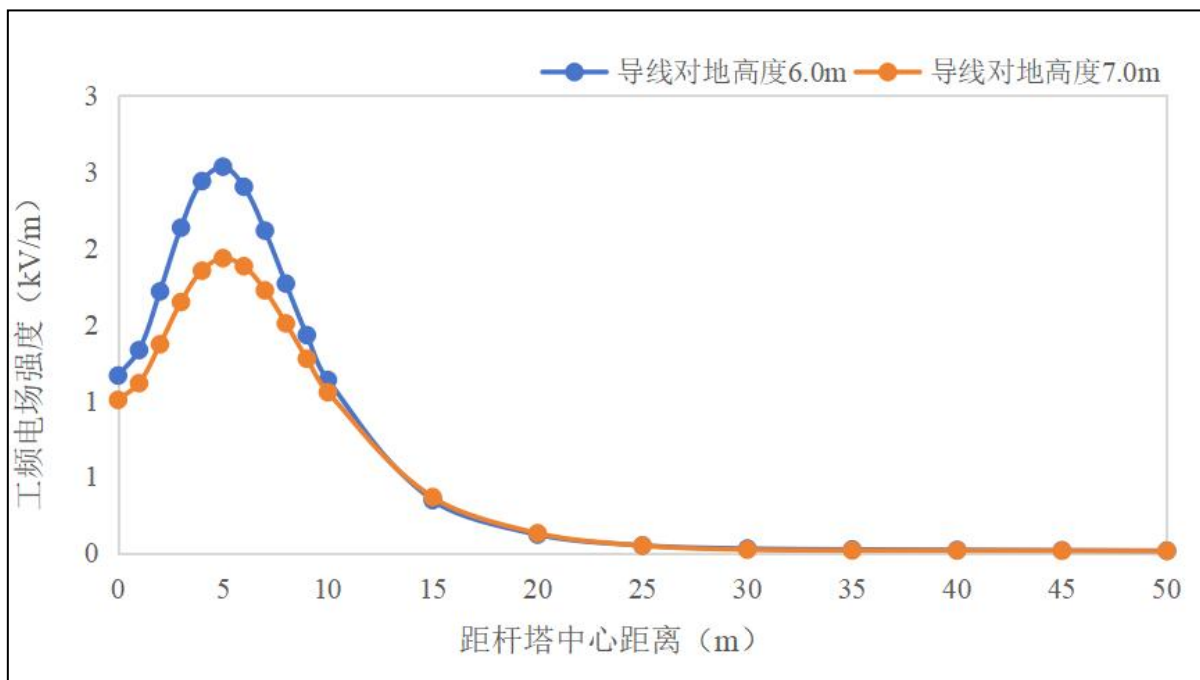


图3-1 110-DH11ST-DJC 型双回塔工频电场强度变化曲线

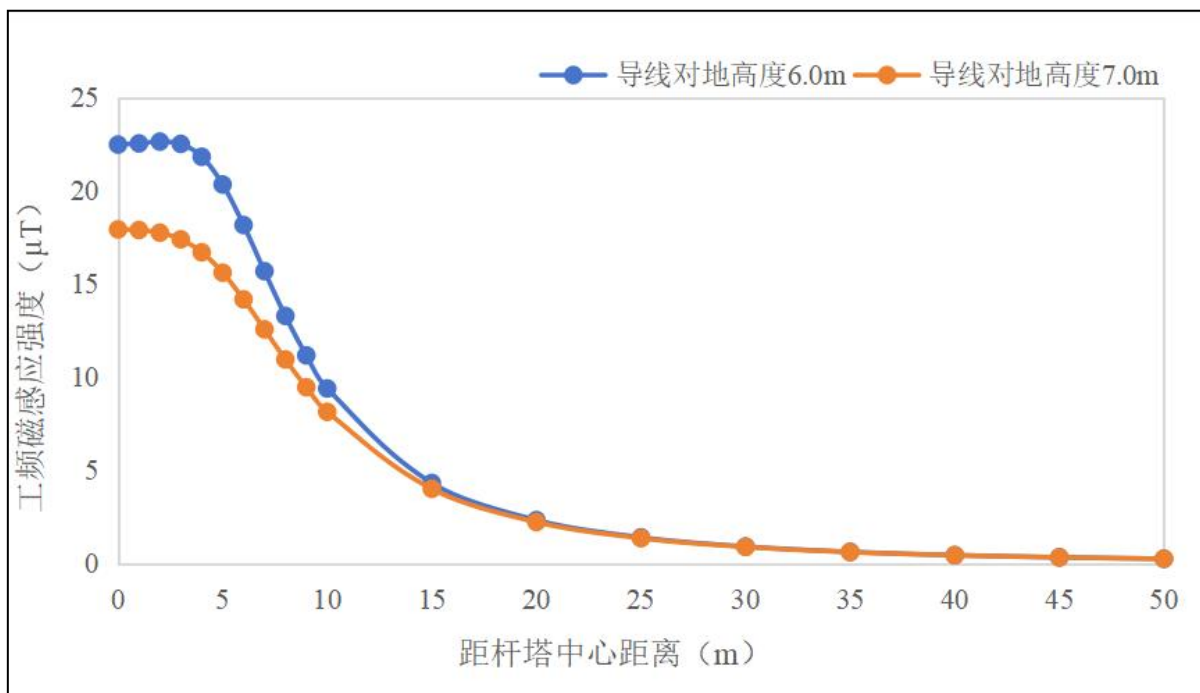


图3-2 110-DH11ST-DJC 型双回塔工频磁感应强度变化曲线

由表3-2可见，输电线路下工频电场强度、工频磁感应强度最大值出现在边导线地面投影附近，并随着与边导线水平距离的增加而逐渐降低。

②工频电场强度、工频磁感应强度空间分布

根据预测结果，本评价对 110-DH11ST-DJC 型双回塔、导线型号 JL/LB20A-300/25、导线逆相序排列、导线对地 7m 时进行了工频电场、工频磁场空间分布预测，详见图 3-3~图 3-4。

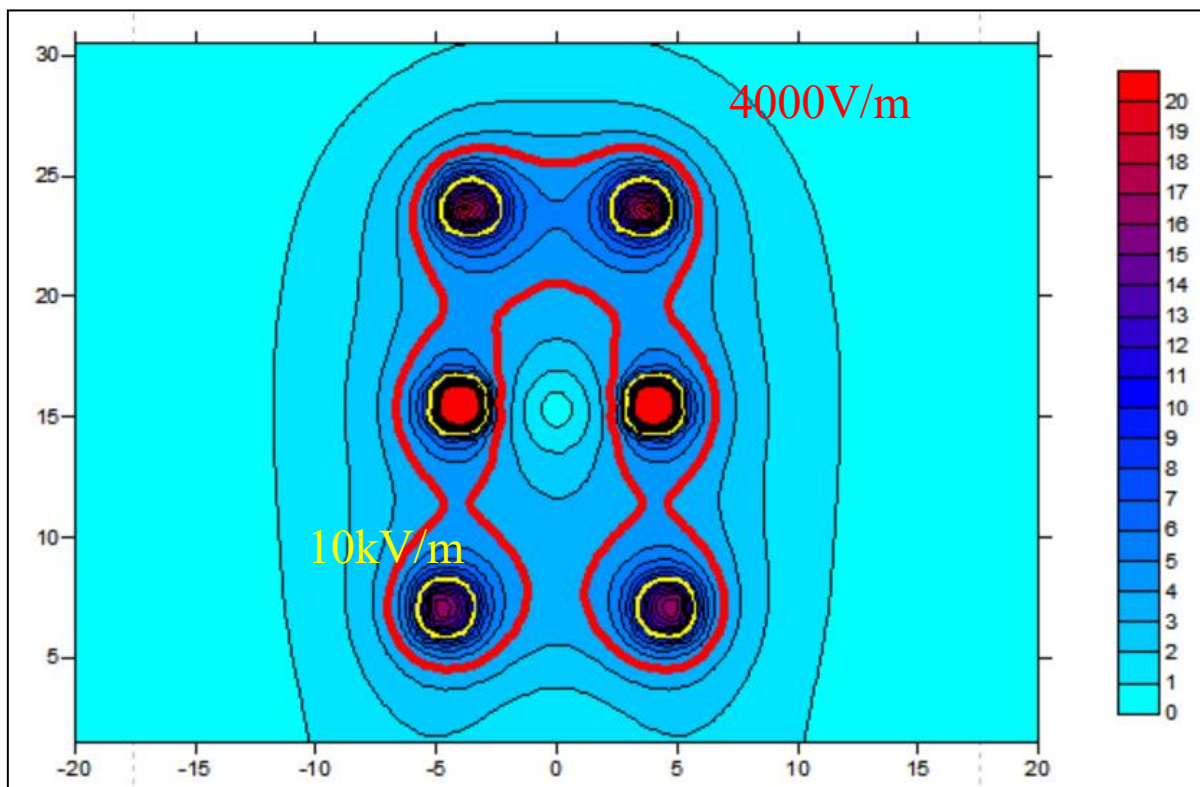


图3-3 110-DH11ST-DJC 型双回塔导线对地7m 时工频电场强度达标等值线图(kV/m)

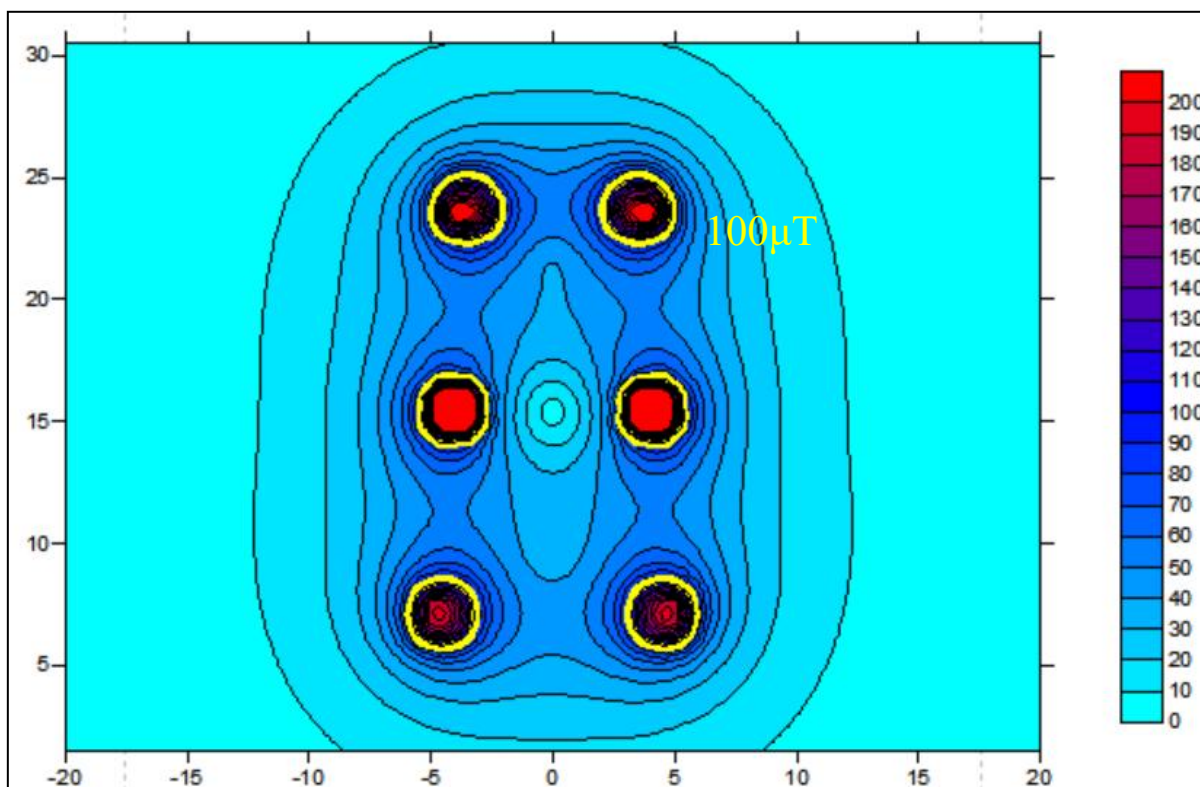


图3-4 110-DH11ST-DJC 型双回塔导线对地7m 时工频磁感应强度达标等值线图(μT)

耕养区：本项目双回线路在采用110-DH11ST-DJC 型双回塔、JL/LB20A-300/25型导线、下相线对地高度为6m 时，地面1.5m 高处的工频电场强度最大值为2.534kV/m，工频磁感应强度最大值为22.648 μT ，满足耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水

面、道路等场所处工频电场强度10kV/m的控制限值要求及工频磁感应强度100μT的公众曝露控制限值要求。

公众曝露区：本项目双回线路在采用110-DH11ST-DJC型双回塔、JL/LB20A-300/25型导线、下相线对地高度为7m时，地面1.5m高处的工频电场强度最大值为1.935kV/m，工频磁感应强度最大值为17.930μT，输电线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度均分别小于4000V/m、100μT的公众曝露控制限值要求。

3.1.7 电磁环境敏感目标预测

对本项目电磁环境敏感目标进行预测的预测结果见表3-3。

表3-3 电磁环境敏感目标处电磁环境影响预测结果

电磁环境敏感目标	与工程相对位置最近水平距离	建筑情况	线路预测塔型	导线对地最低高度(m)	预测点高度(m)	预测结果	
						工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)
梨洞村养殖棚	新建 110kV 双回输电线路边导线地面投影东北侧约 15m	1F 坡顶, 高约 3m	110-DH1 1ST-DJC	7.0	1.5	0.369	4.000
梨洞村永居路 XX 号民宅	新建 110kV 双回输电线路边导线地面投影北侧约 27m	5F 平顶, 高约 15m		7.0	1.5	0.036	1.128
					4.5	0.046	1.224
					7.5	0.059	1.297
					10.5	0.073	1.341
					13.5	0.084	1.353
梨洞村居住集装房	新建 110kV 双回输电线路边导线地面投影东南侧约 12m	1F 坡顶, 高约 3m		7.0	1.5	0.699	6.047
梨洞村永安路 XX 号民宅	新建 110kV 双回输电线路边导线地面投影东南侧约 30m	4F 平顶, 高约 12m		7.0	1.5	0.025	0.879
					4.5	0.032	0.941
					7.5	0.042	0.988
					10.5	0.052	1.016
				13.5	0.060	1.022	

根据预测结果，在按照设计规范的线路高度进行架设的前提下，本项目建成投运后新建输电线路沿线电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中4000V/m及100μT的公众曝露控制限值要求。

3.1.8 架空线路电磁环境影响预测小结

（1）根据模式预测结果，本项目架空线路经过耕养区，下相线对地高度6m时，

耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所处工频电场强度满足10kV/m的控制限值要求，工频磁感应强度满足100 μ T的公众曝露控制限值要求。本项目架空线路经过公众曝露区，下相线对地高度不小于7m时，地面1.5m高度处的工频电场强度、工频磁感应强度满足4000V/m、100 μ T的公众曝露控制限值要求。

(2) 根据预测结果，按照本评价提出的导线对地最小距离进行架设的前提下，本项目新建输电线路沿线各电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度，均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中4000V/m及100 μ T的公众曝露控制限值要求。

3.2 电缆线路电磁环境影响类比分析

本项目电缆线路类比监测数据选择闽侯 110kV 桐南（产业园）输变电工程中的高岐~南屿双“T”接入桐南变 110kV 双回线路工程电缆段作为类比对象，类比线路与本项目电缆线路电压等级相同，电缆型号及线路沿线环境情况类似，具有较好的可比性。本项目电缆线路与类比工程对比资料见表 3-4。

表 3-4 本项目新建 110kV 双回电缆线路与类比工程对比一览表

线路名称	本项目电缆线路	高岐~南屿双“T”接入桐南变 110kV 双回线路工程电缆段	可比性分析
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同
敷设方式	双回电缆敷设	双回电缆敷设	敷设方式相同
电缆型号	ZC-YJLW03-Z 64/110 1×630	ZC-YJLW03-Z 64/110 1×630	电缆型号相同
四周环境	平地	平地	环境条件相似
运行工况	/	运行电压已达到设计额定电压等级，运行正常	类比线路已达到设计额定电压，运行正常

由表 3-4 对比资料可以看出，本项目电缆线路与类比线路在电压等级、敷设方式、电缆型号相同，四周环境相似，且类比线路运行电压已达到设计额定电压等级，运行正常，可以反映线路正常运行情况下的电磁水平，因此具有较好的可比性。

3.2.1 类比监测因子

工频电场、工频磁场。

3.2.2 监测方法及仪器

采用《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）中所规定的工频电场、工频磁场的测试方法。监测所用仪器具体情况见表 3-5。

表 3-5 类比电缆线路监测仪器情况一览表

仪器设备名称	设备型号	校准证书编号	校准单位	有效期
SEM-600 工频场强计	I-0054/S-0054	CEPRI-DC(JZ)-2 020-033	中国电力科学研究院有限公司	2020.08.05~ 2021.08.04
频率范围：1Hz~400kHz； 测量范围：工频电场强度 0.01V/m~100kV/m，工频磁感应强度 1nT~10mT				

3.2.3 监测布点

从电缆投影中点（0m 处）开始，沿垂直于电缆线方向进行，间距为1m，依次测量至5m 处，分别测量距地面1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度。电缆线路衰减断面监测点位示意图见图3-5。



图3-5 电缆线路衰减断面监测点位示意图

3.2.4 监测条件及运行工况

2021 年 7 月 3 日，湖北君邦环境技术有限责任公司武汉检测分公司对闽侯 110kV 桐南（产业园）输变电工程的电磁环境进行了监测。监测条件见表 3-6，运行工况见表 3-7。

表 3-6 类比电缆线路监测条件

监测日期	天气	环境温度（℃）	相对湿度	风速（m/s）
2021.07.03	多云	34.6~36.4	49.6%~52.4%	0.3~0.5

表 3-7 类比电缆线路监测条件

项目	运行工况（2021 年 7 月 3 日）		
	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）
110kV 高桐 I 路	XX~XX	XX~XX	XX~XX
110kV 高桐 II 路	XX~XX	XX~XX	XX~XX

3.2.5 类比监测结果

高岐~南屿双“T”接入桐南变 110kV 双回线路工程电缆段的工频电场、工频磁场监测结果见表 3-8。

表 3-8 类比电缆线路衰减断面工频电场、工频磁感应强度监测结果

序号	点位描述		1.5m 高处工频电场强度 (V/m)	1.5m 高处工频磁感应强度 (μ T)
EB9	双回	0m (电缆管廊中心处)	7.51	0.1528
EB10	电缆	1m (电缆管廊中心处)	6.78	0.1253
EB11	管廊	1m (电缆管廊边缘外)	6.15	0.0932
EB12	中心	2m (电缆管廊边缘外)	5.31	0.0753
EB13	上方	3m (电缆管廊边缘外)	4.28	0.0706
EB14	(尧	4m (电缆管廊边缘外)	3.17	0.0623
EB15	溪路)	5m (电缆管廊边缘外)	2.16	0.0568

根据类比监测结果，高岐~南屿双“T”接入桐南变 110kV 双回线路工程电缆段监测断面处工频电场强度监测值在 (2.16~7.51) V/m 之间，最大值为 7.51V/m，出现在电缆管廊中心 0m 处；工频磁感应强度监测值在 (0.0568~0.1528) μ T 之间，最大值为 0.1528 μ T，出现在电缆管廊中心 0m 处；电磁场监测值随着距电缆管廊中心处距离增大呈递减趋势，所有测点均低于《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中 4000V/m 及 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

3.2.6 类比监测结果分析

根据类比线路监测结果，电缆线路电磁场监测值于电缆管廊中心处为最大值，随着距电缆管廊中心处距离增大呈递减趋势，且所有测点均远低于《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中 4000V/m 及 100 μ T 的公众曝露控制限值要求，由此推断，相应的电磁环境敏感目标监测值也将满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中 4000V/m 及 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

3.3 电缆线路电磁环境影响定性分析

本项目地下电缆线路埋在地面以下，地下电缆线路外配有金属护套，护套接地，此时电缆的外部电场不受电缆内部电荷的影响，且大地本身有屏蔽电场作用，因此建成投运后地下电缆线路在地面上产生的工频电场强度很小，远远小于 4000V/m。在多个正常运行的 110kV 地下电缆线路走廊上方所测的工频电场强度都与周边环境背景值基本一致，远远小于 4000V/m。

地下电缆线路各导线之间是绝缘的，单根导线呈螺旋状在其各自所在的层内围绕电缆轴线旋转，相邻层中导体的旋转方向相互相反，这样的独特结构使电缆可以减小其磁场的影响，能够使在地面上产生的工频磁感应强度显著降低。在多个正常运行的 110kV 地下电缆线路走廊上方所测的工频磁感应强度都远小于 100 μ T。

基于以上分析可以预测本项目 110kV 地下电缆线路建成投运后产生的工频电场、

工频磁场能够满足工频电场强度4000V/m和工频磁感应强度100 μ T的公众曝露控制限值要求。

3.4 电磁环境影响预测评价结论

(1) 新建110kV 架空线路

根据模式预测结果，本项目线路经过非居民区时导线对地高度6m时，耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所处工频电场强度满足10kV/m的控制限值要求，工频磁感应强度满足100 μ T的公众曝露控制限值要求。架空线路经过居民区时导线对地高度不小于7m时，地面1.5m高度工频电场强度、工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的4000V/m、100 μ T的公众曝露限值要求。在按照设计规范的线路高度进行架设的前提下，本项目建成投运后新建输电线路沿线电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中4000V/m及100 μ T的公众曝露控制限值要求。

(2) 110kV 电缆线路

通过类比分析和定性分析，本项目110kV电缆线路建成运行后其产生的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的4000V/m和100 μ T的公众曝露控制限值要求。

4 电磁环境保护措施

为尽可能减小本项目对周边电磁环境的影响，本评价提出以下措施：

- （1）线路经过耕养区时，本项目导线对地高度不得低于 6m；线路经过公众曝露区时，导线对地高度不得低于 7m。
- （2）输电线路应在公众容易到达的区域内设置警示和防护指示标志。
- （3）输电线路高度需严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）进行控制。

5 电磁环境影响评价专题结论

5.1 主要结论

5.1.1 电磁环境现状评价结论

根据监测结果，本项目拟建双回架空线路下方的工频电场强度为 1.75V/m，工频磁感应强度为 0.124 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所处工频电场强度 10kV/m 的控制限值要求及工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。拟建双回电缆输电线路上的工频电场强度为 0.48V/m，工频磁感应强度为 0.082 μ T，监测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

电磁环境敏感目标测点处的工频电场强度监测值在（0.78~16.81）V/m 之间，工频磁感应强度监测值在（0.024~0.299） μ T 之间，监测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

5.1.2 电磁环境影响预测评价结论

（1）架空线路

①根据模式预测结果，本项目架空线路经过耕养区，下相线对地高度6m 时，耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所处工频电场强度满足10kV/m 的控制限值要求，工频磁感应强度满足100 μ T 的公众曝露控制限值要求。本项目架空线路经过公众曝露区，下相线对地高度不小于7m 时，地面1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度满足4000V/m、100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

②根据预测结果，在按照设计规范的线路高度进行架设的前提下，本项目建成投运后新建线路沿线的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中4000V/m 及100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

（2）电缆线路

通过类比分析和定性分析,本项目110kV 电缆线路建成运行后其产生的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中的4000V/m 和100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

5.2 电磁环境保护措施

为尽可能减小本项目对周边电磁环境的影响,本评价提出以下措施:

(1) 线路经过耕养区时,本项目导线对地高度不得低于 6m;线路经过公众曝露区时,导线对地高度不得低于 7m。

(2) 输电线路应在公众容易到达的区域内设置警示和防护指示标志。

(3) 输电线路高度需严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB 50545-2010)进行控制。

5.3 建议

(1) 建议建设单位应加强对项目所在地居民的科普宣传和解释工作;

(2) 建议建设单位加强输电线路日常的运行维护和管理。