

建设项目环境影响报告表

(公示本)

项目名称：泉州安溪坑墘~安桥、坑墘~古山110千伏线路工程

建设单位（盖章）：国网福建省电力有限公司安溪供电公司



编制单位：武汉网绿环境技术有限公司

编制日期：2026年3月



目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	12
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	27
四、生态环境影响分析	40
五、主要生态环境保护措施	55
六、生态环境保护措施监督检查清单	62
七、结论	67
专题 电磁环境影响评价	68

一、建设项目基本情况

建设项目名称	泉州安溪坑墘~安桥、坑墘~古山 110 千伏线路工程		
项目代码	2509-350500-04-01-930277		
建设单位联系人	李****	联系方式	139****5879
建设地点	福建省泉州市安溪县龙门镇、官桥镇、城厢镇		
地理坐标	****		
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）	总占地面积 24500m ² ，其中永久占地 6100m ² ，临时占地 18400m ² /19.353km
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	泉州市发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	泉发改审（2025）98 号
总投资（万元）	****	环保投资（万元）	****
环保投资占比（%）	****	施工工期	12 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中规定，本项目设置电磁环境影响专题评价。		
规划情况	规划名称：《泉州市电力设施布局专项规划（2020-2035 年）》 审批机关：泉州市发展和改革委员会 审批文号：泉发改（2023）162 号		
规划环境影响评价情况	无		

<p>规划及规划环境影响评价符合性分析</p>	<p>根据《泉州市电力设施布局专项规划（2020-2035年）》及其批复（泉发改〔2023〕162号）（见附件2）可知，本项目已列入国网福建省电力有限公司安溪县供电公司的电网专项规划，同时《泉州市电力设施布局专项规划（2020-2035年）》指出：“城市中心区新建110kV及以上电力线路应采用电缆敷设；现状架空线路应结合城市建设逐步改为电缆敷设；除城市中心区外新建110kV电力线路宜采用电缆建设，220kV及以上输电线路进行技术经济比选后确定敷设方式。”</p> <p>本项目为110kV输电线路工程，并对现状架空线路进行了改接，采用了电缆和架空线路相结合的方式建设。因此，本项目符合《泉州市电力设施布局专项规划（2020-2035年）》及其批复（泉发改〔2023〕162号）的要求。</p>
<p>其他符合性分析</p>	<p>1 项目建设与当地规划符合性</p> <p>本项目位于泉州市安溪县龙门镇、官桥镇、城厢镇，本项目线路路径方案已取得安溪县自然资源局、泉州市安溪生态环境局、安溪县水利局、安溪县林业局及安溪县文化体育和旅游局等有关政府部门及单位盖章同意意见，项目建设符合当地规划要求。</p> <p>2 项目建设与生态环境保护相关法律法规符合性分析</p> <p>本项目不涉及《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、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，也不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中的生态保护红线，以及规定的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，不涉及重要物种以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等生态保护目标。本项目的建设符合国家相关生态环境保护法律法规。</p> <p>3 与泉州市“十四五”生态环境保护专项规划符合性分析</p>

泉州市“十四五”生态环境保护专项规划主要目标：“展望 2035 年，建成美丽泉州，绿色生产生活方式广泛形成节约资源和保护环境的空间格局、产业结构、生产方式、生活方式总体形成，碳排放达峰后稳中有降，生态环境质量保持优良，环境风险得到全面管控，山水林田湖草生态系统服务功能总体恢复，蓝天白云、绿水青山成为常态，生态环境保护管理制度健全高效，生态环境治理体系和治理能力现代化基本实现，为建设人民幸福美好家园先行示范。”

本项目不涉及生态保护红线，不涉及饮用水源保护区，施工期的主要环境影响为施工扬尘、地表水及噪声污染、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，不新增废水排放量，产生的环境影响及环境风险均较小，不属于高耗能、高排放、资源型和产能过剩项目。因此，本项目符合泉州市“十四五”生态环境保护专项规划的要求。

4 与《泉州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》及其批复符合性分析

《泉州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》中提出：优化电网结构，提高供电能力和可靠性以及电网抵御自然灾害能力，满足用电需求。适度超前布局变电站和出线走廊，预留变电站远期扩展容量完成 500 千伏主干电网网架构建，加强 220 千伏受端网架建设，完善 110 千伏电网。同时福建省人民政府关于《泉州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的批复（闽政文〔2024〕119 号）中提出“二、筑牢安全发展基础。落实最严格的耕地保护制度、生态环境保护制度、节约用地制度，严守粮食、生态、资源安全底线。”本项目属于 110kV 线路工程，项目建设旨在完善 110 千伏电网，部分线路采用电缆敷设减少了土地占用。因此，本项目建设符合《泉州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》及其批复要求。

5 与《安溪县国土空间总体规划（2021-2035 年）》及其批复符合性分析

《安溪县国土空间总体规划（2021-2035 年）》中提出：“2035 年安溪县耕地保有量不低于 17.01 万亩（含永久基本农田保护面积 15.491 万亩），生态保护红线面积不低于 561.19 平方千米，要求严守历史文化保护线、洪涝风险控制线等空间底线。建设茶乡特色城市，推动茶旅融合发展新业态，统筹优化生产、生活、生态空间格局，落实最严格的耕地保护、生态环境保护和节约用地制度。”同时《福建省人民政府关于泉州市所辖 7 个县（市）国土空间总体规划（2021—2035

年)的批复》(闽政文〔2024〕204号)中提出“二、筑牢安全发展基础。落实最严格的耕地保护制度、生态环境保护制度、节约用地制度,严守粮食、生态、资源安全底线。”本项目属于110kV线路工程,项目建设旨在完善110kV电网,部分线路采用电缆敷设减少了土地占用,本项目不涉及生态保护红线。因此,本项目建设符合《安溪县国土空间总体规划(2021-2035年)》及其批复要求。

6 与“泉州市生态环境分区管控的相符性分析

(1) 与生态保护红线的符合性分析

根据《泉州市生态环境局关于发布泉州市生态环境分区管控动态更新成果的通知》(泉环保〔2025〕111号),并在福建省生态环境分区管控数据应用平台查询可知,本项目不涉及生态保护红线。

(2) 与环境质量底线的符合性分析

根据本次环评现状监测的数据分析可知,本项目所在区域工频电场强度、工频磁感应强度监测值均符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中限值要求;声环境质量能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类和2类标准要求。

本项目投产后正常运行不产生废气,产生的废水、固体废物及噪声对周边环境影响较小。在按照规程规范设计的基础上,采取本报告表提出的环保措施,电磁环境影响能满足相关标准要求,不会对区域环境质量底线造成冲击。因此,本项目建设符合环境质量底线要求。

(3) 与资源利用上线的符合性分析

本项目为输电线路建设项目,项目生产过程不涉及自然资源开发利用,线路工程塔基占地面积较少,因此不会突破地区环境资源利用的“天花板”。

(4) 与生态环境分区管控的符合性分析

根据《泉州市生态环境局关于发布泉州市生态环境分区管控动态更新成果的通知》(泉环保〔2025〕111号),并在福建省生态环境分区管控数据应用平台查询可知,本项目位于泉州市安溪县龙门镇、官桥镇、城厢镇,项目所在地涉及7个生态环境管控单元,其中优先保护单元1个,重点管控单元6个;分别为一般生态空间-水土流失生态环境敏感区域(单元编码:ZH35052410011)、福建安溪经济开发区(单元编码:ZH35052420001)、EC产业园(单元编码:

ZH35052420004)、安溪县重点管控单元 3 (单元编码: ZH35052420009)、安溪县重点管控单元 5 (单元编码: ZH35052420011)、安溪县重点管控单元 6 (单元编码: ZH35052420012)、厦门泉州 (安溪) 经济合作区湖里园 (单元编码: ZH35052420013)。本项目生态环境分区管控查询图见图 1-1, 项目与安溪县生态环境分区管控要求分析见表 1-1。

其他符合性分析

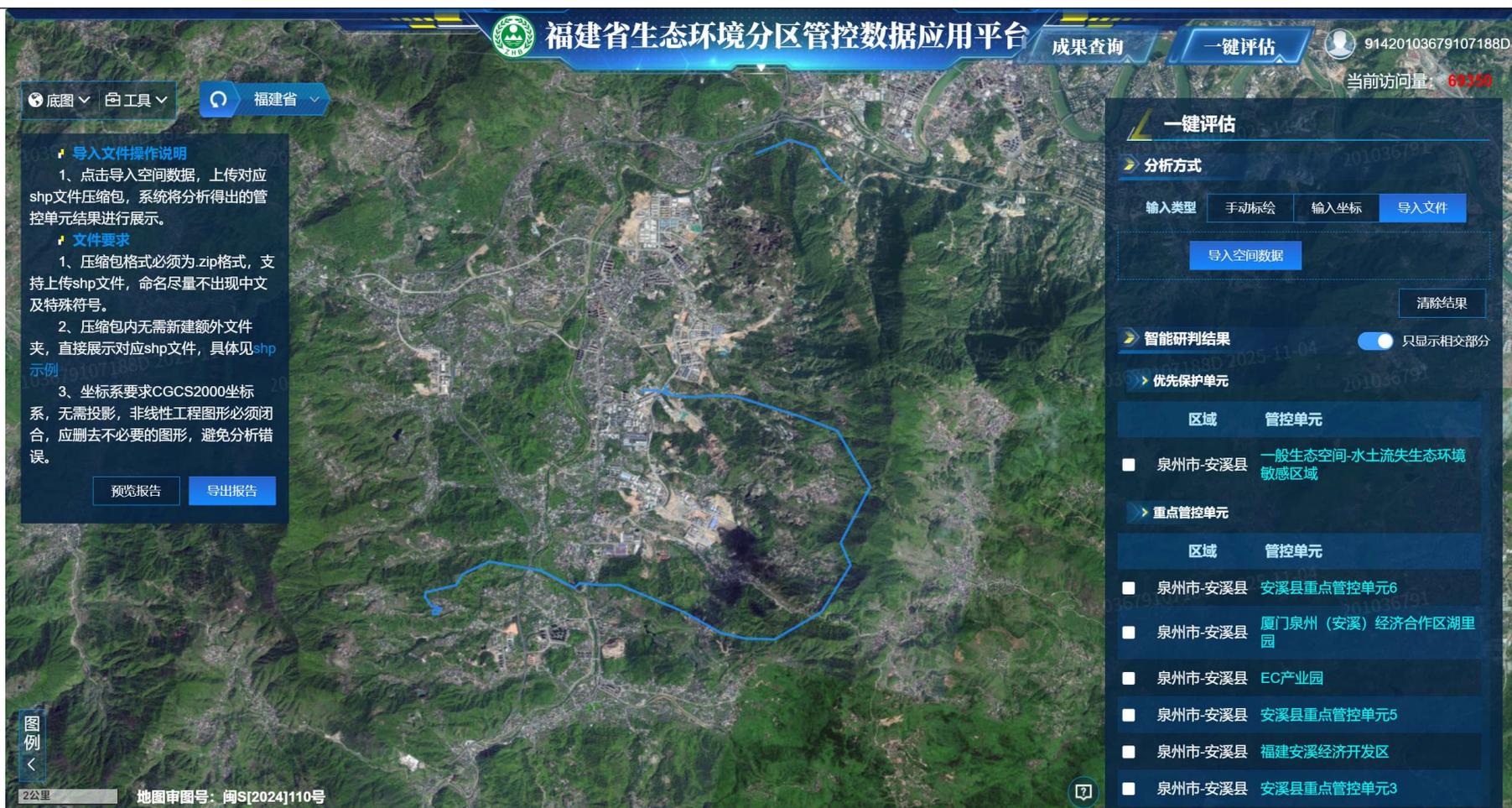


图 1-1 本项目生态环境分区管控查询图

表 1-1 项目与安溪县管控单元管控要求的符合性分析

环境管控单元名称	管控单元类别	管控要求		符合性分析
一般生态空间-水土流失生态环境敏感区域（单元编码：ZH35052410011）	优先保护单元	空间布局约束	依据《福建省水污染防治条例》（2021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。	符合，本项目为输变电基础设施项目，不涉及《福建省水污染防治条例》（2022年）中的禁止行为，不涉及高污染燃料。
		资源开发效率要求	禁燃区内，禁止新建、改建、扩建燃用高污染燃料的设施。	
福建安溪经济开发区（单元编码：ZH35052420001）	重点管控单元	空间布局约束	1.纺织产业禁止引入印染工艺。2.机械制造行业禁止电镀工艺。3.禁止新、改、扩建铅酸蓄电池项目，环保改造除外。4.禁止引入排放重金属、持久性污染物的项目。	符合，本项目为输变电基础设施项目，不涉及印染工艺和电镀工艺，不属于新、改、扩建铅酸蓄电池项目，不属于排放重金属、持久性污染物的项目，不属于新增VOCs排放项目，线路工程不涉及环境风险，不涉及高污染燃料。
		污染物排放管控	1.涉新增VOCs排放项目，应落实区域污染物排放总量控制要求。2.包装印刷业等涉VOCs排放的企业，应严格按照国家、地方相关污染物排放标准和规范要求落实污染防治措施。3.入园项目的清洁生产应达到国内清洁生产先进水平。4.加快区内污水管网的建设工程，确保工业企业的所有废(污)水都纳管集中处理，鼓励企业中水回用。	
		环境风险管控	建立健全环境风险防控体系，制定环境风险应急预案，建立完善有效的环境风险防控设施和有效的拦截、降污、导流等措施，防止泄漏物和事故废水污染地表水、地下水和土壤环境。	
		资源开发效率要求	禁燃区内，禁止城市建成区居民生活燃用高污染燃料，禁止新建、改建、扩建燃用高污染燃料的设施。	

EC 产业园（单元编码： ZH35052420004）	重点管控单元	空间布局约束	禁止经营性用地项目开发占用园区内的生态公益林。	符合，本项目属于输变电基础设施项目，不属于经营性用地项目，未占用园区内的生态公益林，不属于新增 VOCs 排放项目，也不排放废（污）水，输电线路工程不涉及环境风险。
		污染物排放管控	1.涉新增 VOCs 排放项目，应落实区域污染物排放总量控制要求。2.加快区内污水管网的建设工程，确保工业企业的所有废（污）水都纳管集中处理，鼓励企业中水回用。	
		环境风险管控	建立健全环境风险防控体系，制定环境风险应急预案，建立完善有效的环境风险防控设施和有效的拦截、降污、导流等措施，防止泄漏物和事故废水污染地表水、地下水和土壤环境。	
安溪县重点管控单元 3（单元编码： ZH35052420009）	重点管控单元	空间布局约束	1.严禁在城镇人口密集区新建危险化学品生产企业。2.新建高 VOCs 排放的项目必须进入工业园区。	符合，本项目属于输变电基础设施项目，不属于新建涉及化学品和危险废物排放的项目，不属于新增 VOCs 排放项目，不属于排放大气污染物的项目，也不涉及高污染燃料。
		污染物排放管控	1.在城市建成区新建大气污染型项目，应落实区域二氧化硫、氮氧化物排放量控制要求。2.火电项目大气污染物应达到超低排放限值。	
		资源开发效率要求	禁燃区内，禁止城市建成区居民生活燃用高污染燃料，禁止新建、改建、扩建燃用高污染燃料的设施。	
安溪县重点管控单元 5（单元编码： ZH35052420011）	重点管控单元	空间布局约束	1.严禁在城镇人口密集区新建危险化学品生产企业；禁止在城镇居民区、文化教育科学研究区等人口集中区域建设畜禽养殖场、养殖小区。2.禁止在大气环境布局敏感重点管控区新建、扩建石化、化工、焦化、有色等高污染、高风险的涉气项目。3.新建高 VOCs 排放的项目必须进入工业园区。	符合，本项目属于输变电基础设施项目，不属于新建涉及化学品和危险废物排放的项目，不属于新增 VOCs 排放项目，不属于排放大气污染物的项目，也不涉及高污染燃料。
		污染物排放管控	在城市建成区新建大气污染型项目，应落实区域二氧化硫、氮氧化物排放量控制要求。	
		资源开发效率要求	禁燃区内，禁止城市建成区居民生活燃用高污染燃料，禁止新建、改建、扩建燃用高污染燃料的设施。	
安溪县重点管控单元 6（单元编码：	重点管控单元	空间布局约束	1.严禁在城镇人口密集区新建危险化学品生产企业。2.新建高 VOCs 排放的项目必须进入工业园区。	符合，本项目属于输变电基础设施项

ZH35052420012)		污染物排放管控	在城市建成区新建大气污染型项目，应落实区域二氧化硫、氮氧化物排放量控制要求。	目，不属于新建涉及化学品和危险废物排放的项目，不属于新增 VOCs 排放项目，不属于排放大气污染物的项目，也不涉及高污染燃料。
		资源开发效率要求	禁燃区内，禁止城市建成区居民生活燃用高污染燃料，禁止新建、改建、扩建燃用高污染燃料的设施。	
泉厦门泉州（安溪）经济合作区湖里园（单元编码：ZH35052420013）	重点管控单元	空间布局约束	1.禁止引进排放重金属和持久性有机污染物等可能影响晋江流域水质安全的建设项目；电子信息产业禁止引进排水量大的项目，建材行业禁止引进原矿加工项目，轻工机械行业禁止配套电镀生产线。 2.工业用地与居住用地之间合理设置绿化隔离带，可能产生废气、噪声污染的项目应远离居民区布局。 3.仅允许有限人为活动。	符合，本项目为输变电基础设施项目，不属于排放重金属和持久性有机污染物等可能影响晋江流域水质安全的建设项目，不属于可能产生废气、噪声污染的项目，不属于新增 VOCs 排放项目，不属于涉危险化学品企业，不涉及高污染燃料。
		污染物排放管控	1.涉新增 VOCs 排放项目，应落实区域污染物排放总量控制要求。 2.依托的污水处理厂尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标准。 3.入园企业清洁生产应达到国内先进水平。	
		环境风险管控	1.按相关规范和管理要求构建环境风险三级防控体系，防止事故废水通过雨水系统进入地表水。 2.涉危险化学品企业应按规范配备有毒有害气体泄漏监测预警和应急处置系统。	
		资源开发效率要求	禁燃区内，禁止城市建成区居民生活燃用高污染燃料，禁止新建、改建、扩建燃用高污染燃料的设施。	
从总的管控要求来看，本项目为电力供应行业，不涉及使用非清洁燃料，运营期不产生大气污染物，不新增废水排放量，不属于环境风险防控中需要禁止或严格管控的行业。因此，本项目的建设符合安溪县生态环境分区管控要求。				

7 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性分析					
表 1-2 本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中选线符合性分析一览表					
序号	内容	HT1113-2020 要求	本项目建设情况	符合性	
其他符合性分析	1	基本规定	输变电建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，建设单位应当将环境保护设施纳入施工合同，保证环境保护设施建设进度和资金。并在项目建设过程中同时组织实施环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护对策措施。	本项目配套的环境保护设施已与主体工程同时设计。在后续还应做到同时施工、同时投产使用。要求建设单位应当将环境保护设施纳入施工合同。保证环境保护设施建设进度和资金，并在项目建设过程中同时组织实施环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护对策措施。	符合
	2	选址选线	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本项目已避让自然保护区和饮用水水源保护区等环境敏感区。	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。	本项目在设计阶段已优化走廊间距，并采取同塔双回和同塔四回的架设方式，减少了新开辟走廊，优化了线路走廊间距，降低环境影响。	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。	本项目输电线路部分线路穿越集中林区，采取了高跨的方式，减少了林木砍伐。	符合
	3	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。	本项目在初步设计、施工图设计文件中设置有环境保护专章，开展了环境保护专项设计并落实了相应资金。	符合
			改建、扩建输变电建设项目应采取相应措施，治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏。	本项目为新建项目，不属于改建、扩建项目。	符合
			输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施，减少对环境保护对象的不利影响。	本项目新建线路未进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区。	符合
	4	电磁环境	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。	经类比监测和模式预测分析评价，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	本项目设计阶段已选择了符合导则要求的线路型式、杆塔塔型、导线参数等；	符合

		参数、相序布置等，减少电磁环境影响。	经预测分析，在落实环评提出环保措施的前提下，线路沿线电磁环境影响能够满足国家标准要求。	
		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。	本项目架空线路经过电磁环境敏感目标时，在落实环评提出环保措施前提下，电磁环境敏感目标处电磁环境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，	本项目新建线路部分位于城市建成区，其他位于农村区域，已避开高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域。	符合
5	生态环境	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	工程在设计过程中已按照避让、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。	本项目架空线路经过山丘区采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖；跨越集中林区时采取高跨的方式，以减少林木砍伐。	符合
		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。	本项目在施工活动结束后临时占地恢复原有土地利用功能。	符合
		进入自然保护区的输电线路，应根据生态现状调查结果。制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地，根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等，	本项目新建线路未进入自然保护区。	符合
<p>根据表 1-2 可知，本项目符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中的相关要求，具备选线合理性。</p>				

二、建设内容

地理位置	<p>本项目坑墘（龙门）220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程位于福建省泉州市安溪县龙门镇白芸村坑墘（龙门）220kV 变电站现有围墙内。</p> <p>新建坑墘~安桥、坑墘~古山 110kV 线路起于坑墘（龙门）220kV 变电站 110kV 出线构架，止于原有仙苑~安桥 110kV 线路及仙苑~古山的 110kV 线路开断点，途经福建省泉州市安溪县龙门镇、官桥镇、城厢镇。</p>								
项目组成及规模	<p>1 项目由来</p> <p>截至 2024 年底，安溪县仙苑 220kV 变电站（2×180MVA）主变负载率已达到 87.76%，为重载主变，下级 110kV 古山变由仙苑变双辐射供电。为理顺安溪县城 110kV 网架结构，切割 220kV 仙苑变负荷，结合坑墘（龙门）220kV 变电站的建设投运，规划新建安溪坑墘~安桥、坑墘~古山 110kV 线路工程；配套该线路建设，同步扩建 220kV 坑墘变 1 个 110kV 安桥变间隔、1 个 110kV 古山变间隔。因此，规划建设泉州安溪坑墘~安桥、坑墘~古山 110 千伏线路工程是必要的。</p> <p>2 项目组成</p> <p>根据本项目核准批复及初步设计批复，项目组成及建设内容具体见表 2-1。</p> <p style="text-align: center;">表 2-1 项目组成及建设内容一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">项目组成</th> <th>建设内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>坑墘（龙门）220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程</td> <td>扩建坑墘（龙门）220kV 变电站 110kV 间隔 2 个。</td> </tr> <tr> <td>新建坑墘~安桥、坑墘~古山 110kV 线路工程</td> <td>将 110kV 安桥变、古山变分别脱开 220kV 仙苑变后改接入 220kV 坑墘变，形成坑墘~安桥、坑墘~古山 110kV 线路。新建 110kV 线路路径长 19.21km，其中双回架空段 16.38km、单回架空段 2.38km、利用已建四回路塔架设双回导线（本工程线路位于下层）0.45km，导线采用 1×JL3/G1A-300/25 型钢芯高导电率铝绞线。新建电缆线路双回路路径长约 0.055km，电缆采用铜单芯、交联聚乙烯绝缘、纵向阻水层、皱纹铝护套、聚乙烯外护套的结构，导体截面采用 800mm²。</td> </tr> <tr> <td>二次系统改造工程</td> <td>改造安桥、古山 110kV 变电站保护设施等二次系统。</td> </tr> </tbody> </table> <p>注：改造安桥、古山 110kV 变电站保护设施等二次系统均为二次保护改造，仅更换部分电气设备，不新增电气设备，亦不新增电磁及噪声影响，故本次评价仅根据初设批复将其列为工程建设内容，不对其进行评价。</p>	项目组成	建设内容	坑墘（龙门）220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程	扩建坑墘（龙门）220kV 变电站 110kV 间隔 2 个。	新建坑墘~安桥、坑墘~古山 110kV 线路工程	将 110kV 安桥变、古山变分别脱开 220kV 仙苑变后改接入 220kV 坑墘变，形成坑墘~安桥、坑墘~古山 110kV 线路。新建 110kV 线路路径长 19.21km，其中双回架空段 16.38km、单回架空段 2.38km、利用已建四回路塔架设双回导线（本工程线路位于下层）0.45km，导线采用 1×JL3/G1A-300/25 型钢芯高导电率铝绞线。新建电缆线路双回路路径长约 0.055km，电缆采用铜单芯、交联聚乙烯绝缘、纵向阻水层、皱纹铝护套、聚乙烯外护套的结构，导体截面采用 800mm ² 。	二次系统改造工程	改造安桥、古山 110kV 变电站保护设施等二次系统。
项目组成	建设内容								
坑墘（龙门）220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程	扩建坑墘（龙门）220kV 变电站 110kV 间隔 2 个。								
新建坑墘~安桥、坑墘~古山 110kV 线路工程	将 110kV 安桥变、古山变分别脱开 220kV 仙苑变后改接入 220kV 坑墘变，形成坑墘~安桥、坑墘~古山 110kV 线路。新建 110kV 线路路径长 19.21km，其中双回架空段 16.38km、单回架空段 2.38km、利用已建四回路塔架设双回导线（本工程线路位于下层）0.45km，导线采用 1×JL3/G1A-300/25 型钢芯高导电率铝绞线。新建电缆线路双回路路径长约 0.055km，电缆采用铜单芯、交联聚乙烯绝缘、纵向阻水层、皱纹铝护套、聚乙烯外护套的结构，导体截面采用 800mm ² 。								
二次系统改造工程	改造安桥、古山 110kV 变电站保护设施等二次系统。								

3 新建坑墩~安桥、坑墩~古山 110kV 线路工程

3.1 建设内容及规模

将 110kV 安桥变、古山变分别脱开 220kV 仙苑变后改接入 220kV 坑墩变，形成坑墩~安桥、坑墩~古山 110kV 线路。新建 110kV 线路路径长 19.21km，其中双回架空段 16.38km、单回架空段 2.38km、利用已建四回路塔架设双回导线（本工程线路位于下层）0.45km，导线采用 1×JL3/G1A-300/25 型钢芯高导电率铝绞线。新建电缆线路双回路路径长约 0.055km，电缆采用铜单芯、交联聚乙烯绝缘、纵向阻水层、皱纹铝护套、聚乙烯外护套的结构，导体截面采用 800mm²。

新建输电线路建设内容及规模一览表见表 2-2。

表 2-2 新建输电线路建设内容及规模一览表

工程类别	输电线路建设内容		
主体工程	新建坑墩~安桥、坑墩~古山 110kV 线路工程	线路路径长度	将 110kV 安桥变、古山变分别脱开 220kV 仙苑变后改接入 220kV 坑墩变，形成坑墩~安桥、坑墩~古山 110kV 线路。新建 110kV 线路路径长 19.21km，其中双回架空段 16.38km、单回架空段 2.38km、利用已建四回路塔架设双回导线（本工程线路位于下层）0.45km，导线采用 1×JL3/G1A-300/25 型钢芯高导电率铝绞线。新建电缆线路双回路路径长约 0.055km，电缆采用铜单芯、交联聚乙烯绝缘、纵向阻水层、皱纹铝护套、聚乙烯外护套的结构，导体截面采用 800mm ² 。
		导、地线	本工程架空导线采用 1×JL3/G1A-300/25 型钢芯高导电率铝绞线；新建双回路及坑墩~安桥新建单回路两根地线均采用 OPGW，坑墩~古山新建单回路两根地线均为良导体地线。
		电缆选型及敷设方式	电缆采用铜单芯、交联聚乙烯绝缘、纵向阻水层、皱纹铝护套、聚乙烯外护套的结构，导体截面采用 800mm ² ，电缆型号为 ZC-YJLW ₀₂ -Z64/110 ₁ ×800。采用电缆沟+电缆排管敷设。
		杆塔	本工程新建单回路杆塔 60 基，其中双回路直线塔 22 基、双回路转角塔 30 基、双回路转角钢管杆 1 基、单回路直线塔 2 基、单回路转角塔 3 基、单回路转角钢管杆 2 基。
		基础	采用挖孔桩基础、灌注桩基础。
		环保工程	生态
废水	施工期：设置临时沉淀池等处理措施。		
扬尘	施工期：场地洒水以及土工布苫盖等。		
电磁	施工期：合理选取导线、采用高跨方式穿越居民区等。		
噪声	施工期：设置围挡、采取低噪声施工设备等。		
固体废物	施工期：生活垃圾、建筑垃圾及拆除设备等固废及时清运处理。		
公用工程	本次新建输电线路不涉及给水、排水、消防、暖通等设施建设。		

	<p>依托工程</p>	<p>与本项目有关的原有工程为坑墘（龙门）220kV 变电站一期工程、仙苑~安桥 110kV 线路（运行名称“110kV 仙桥线”）、仙苑~古山 110kV 线路（运行名称“110kV 苑古线”）。</p> <p>坑墘（龙门）220kV 变电站一期工程属于泉州坑墘（龙门）220kV 输变电工程中的建设内容，泉州坑墘（龙门）220kV 输变电工程于 2023 年 11 月 1 日取得泉州市生态环境局的环评批复（泉环评〔2023〕表 14 号），该工程目前正在建设中，尚未投产，因此尚未进行竣工环境保护验收。</p> <p>仙苑~古山 110kV 线路属于泉州安溪古山（城南）110 千伏输变电工程中的建设内容，泉州安溪古山（城南）110 千伏输变电工程于 2012 年 9 月 6 日取得了原泉州市环境保护局的环评批复（泉环监审〔2012〕表 54 号），并于 2016 年 3 月 3 日取得了原泉州市环境保护局的环保验收批复（泉环验〔2016〕17 号）。</p> <p>仙苑~安桥 110kV 线路于 1998 年建成投运，不需进行环境影响评价。</p> <p>根据上述工程的竣工环保验收意见，相关输电线路按照环境影响报告表及其批复要求，建成了相关环境保护设施，落实了污染防治和生态保护措施，各项环境质量指标满足相关标准要求。</p>
<p>3.2 导、地线及电缆选型</p> <p>本工程架空导线采用 1×JL3/G1A-300/25 型钢芯高导电率铝绞线；新建双回路及坑墘~安桥新建单回路两根地线均采用 OPGW，坑墘~古山新建单回路两根地线均为良导体地线。</p> <p>本工程电缆采用铜单芯、交联聚乙烯绝缘、纵向阻水层、皱纹铝护套、聚乙烯外护套的结构，导体截面采用 800mm²，电缆型号为 ZC-YJLW₀₂-Z64/110-1×800。</p> <p>3.3 电缆敷设方式</p> <p>本工程电缆线路起于 220kV 坑墘（龙门）变电站站内 110kV GIS 间隔，出线段采用双回路电缆敷设至已建的#1 塔（在建的四回路铁塔），在#1 塔将电缆敷设方式转为架空线架设。电缆段线路采用双回路通道建设，电缆线路路径长约 0.055km，其中本期利用已建站内电缆沟敷设 0.018km，站外新建电缆双回路电缆排管 0.004km，新建双回路盘缆井 1 座，盘缆井长度 0.012km，塔下新建双回路电缆沟 0.021km。</p> <p>新建双回路排管覆土埋深 1.2m，上方铺设机制砖，加装警示桩等措施。新建双回路盘缆井内净空尺寸为 1.8m（净宽）×2.2m（净高），采用一体式结构。电缆沟壁厚度为 250mm，采用 C30 混凝土，垫层采用 C15 素混凝土厚度为 100mm。</p>		

本工程电缆敷设断面图见图 2-1。

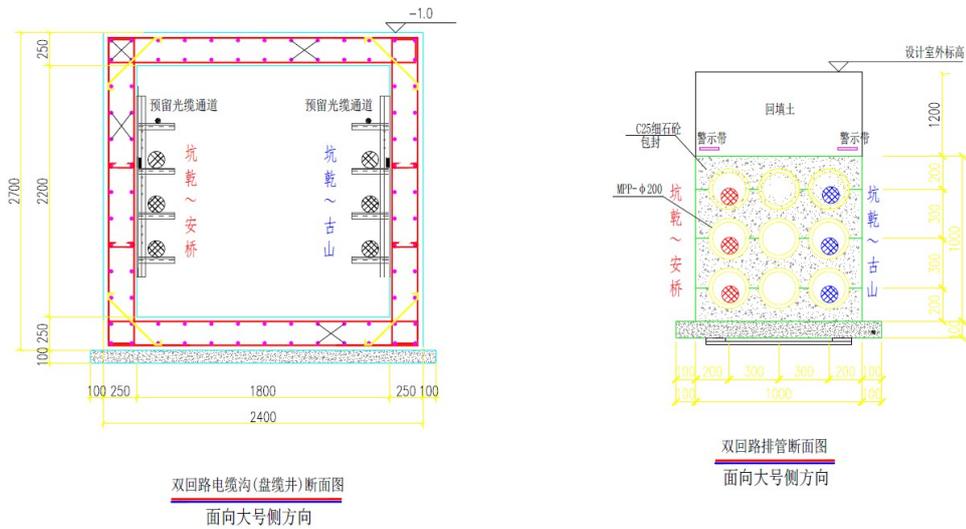


图 2-1 本工程 110kV 电缆线路敷设断面图

3.4 杆塔、基础型式

根据项目设计说明书等资料，本项目架空线路新建杆塔 60 基。根据设计规范，单回路角钢塔、双回路角钢塔采用 110-DE11D 模块、110-DE21S 模块；单回路钢管杆、双回路钢管杆采用 110-DE11GD 模块、110-DE11GS 模块。

本项目线路新建杆塔使用情况见表 2-3。

表 2-3 本工程杆塔使用情况一览表

序号	杆塔型式	水平档距	垂直档距	呼高	数量	备注
1	110-DE21S-ZC1	380	550	30	2	双回直线角 钢塔
2	110-DE21S-ZC2	480	700	36	7	
3	110-DE21S-ZC3	650	1000	36	10	
4	110-DE21S-ZCK	850	1400	51	3	
5	110-DE21S-JC1	450	700	30	10	双回耐张角 钢塔
6	110-DE21S-JC2	450	700	30	9	
7	110-DE21S-JC3	450	700	30	5	
8	110-DE21S-JC4	450	700	30	1	
9	110-DE21S-DJC	450	700	30	5	单回耐张角 钢塔
10	110-DE11D-JC1	450	700	30	1	
11	110-DE11D-JC3	450	700	30	2	单回直线角 钢塔
12	110-DE11D-ZMC1	380	550	30	1	
13	110-DE11D-ZMCK	480	700	51	1	双回耐张钢 管杆
14	110-DE11GS-DJ	200	200	30	1	
15	110-DE11GD-J2	200	200	30	1	单回耐张钢 管塔
16	110-DE11GD-J2G	200	200	30	1	
总计					60	/

根据线路沿线地质、地形情况及区域电网杆塔规划，本工程线路塔基础分别采用两种型式：灌注桩基础和人工挖孔桩基础。

本项目线路新建杆塔基础使用情况一览表见表 2-4。

表 2-4 本工程基础使用情况一览表

序号	基础型式	使用比例 (%)
1	灌注桩基础	13%
2	人工挖孔桩基础	87%
合计		100%

3.5 主要交叉跨（钻）越

根据设计资料及现场踏勘，本项目拟建 110kV 线路主要交叉跨（钻）越情况详见表 2-5。

表 2-5 主要交叉跨（钻）越情况一览表

序号	跨（钻）越对象	次数	备注
1	110kV 线路	4	跨越虎邱~和平 110kV 线路坑壩（龙门）~和平 110kV 线路（双回）1 次，跨越汕头线 110kV 线路 2 次，跨越虎头云线 110kV 线路 1 次
2	35kV 线路	2	跨越 35kV 桥二线 1 次
3	沙厦高速公路	1	跨越 1 次
4	省道 S217（迎宾路）	1	跨越 1 次
5	一级公路（环城东路）	2	跨越 2 次
6	依仁溪	1	跨越 1 次

3.6 配套拆旧工程

拆除 110kV 官安线#99~#105 段路径长约 3.292km，拆除铁塔 1 基、水泥杆 5 基；拆除 110kV 仙桥线#12~#13 段线路路径长约 0.468km，拆除水泥杆 2 基，并拆除仙桥线#42 杆跳线；拆除 110kV 苑古线#14~#15 段导地线路径长约 0.39km。

4 坑壩（龙门）220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

4.1 坑壩（龙门）220kV 变电站在建工程概况

坑壩（龙门）220kV 变电站一期工程于 2023 年 11 月 1 日通过了泉州市生态环境局的环境影响评价批复（泉环评〔2023〕表 14 号），目前正在建设中。坑壩（龙门）220kV 变电站为户外变电站，一期工程规模为：主变容量 1×180MVA，220kV 出线 4 回，110kV 出线 6 回。坑壩（龙门）220kV 变电站在建工程建设规模见表 2-6。

表 2-6 坑垵（龙门）220kV 变电站在建工程规模一览表

类别	项目名称	现有建设规模
主体工程	主变压器容量	1×180MVA，户外布置
	220kV 出线间隔	4 个，户内 GIS 布置，架空出线
	110kV 出线间隔	6 个，户内 GIS 布置，电缆出线
	无功补偿装置	10kV 电容器容量：本期 4×8Mvar，终期 3×（4×8）Mvar
	站用变	本期容量 1×500kVA+1×630kVA，终期容量 2×500kVA
	接地装置	10kV 采用消弧线圈接地，本期容量 1×1000kvar，终期容量 1×1000kvar。
	配电装置楼	220kV 配电装置楼：地上 2 层，钢框架结构，建筑高度 15.95m，层高 6.0m+9.5m（220kV GIS 室层高 9.5m），建筑面积 1720.4m ² 110kV 配电装置楼：地上 2 层，钢框架结构，建筑高度 13.25m，层高 4.8+8.0/4.2m，（110kV GIS 室层高 8.0m，其余层高 4.2m），建筑面积 1511.16m ² 。
占地面积	变电站总征地面积：17132.21m ² ，其中围墙内用地面积：7377m ²	
辅助工程	辅助用房	警卫室为单层钢筋混凝土结构，建筑高度 3.3m
	进站道路	进站道路由南侧现有县道接入，新建进站道路长度 241m
	其他构筑物	一座有效容积为 100m ³ 的事故油池（地下）；一座消防水泵房，建筑高度 4.8m；一座消防水池，有效容积 486m ³ ；一座屋面消防水箱，有效容积 12m ³ ；变电站采用装配式围墙，总长 334m，高 2.5m。
公用工程	供水	站区生活用水由深井水供水
	排水	生活污水和雨水为分流制排水系统。站内场地和道路的雨水排水采用排水沟分别接入站区围墙外水沟。生活污水经化粪池处理后定期清掏，不外排。
环保工程	废水	站内设置一座容积为 6m ³ 的化粪池，值守人员和临时检修人员产生的少量生活污水经化粪池处理后定期清掏，不外排。
	固体废物	站内产生的固体废物主要为生活垃圾，设置生活垃圾收集桶收集后委托环卫部门清运。
	环境风险	站区设置一座有效容积为 100m ³ 的事故油池，满足接纳最大单台主变全部变压器油泄漏的风险防范要求。
	生态	站内采用碎石地坪铺装及简易绿化；站外四周进行植被恢复，设置挡土墙体积 1145m ³ ，浆砌片石及块石骨架加植草生态护坡面积共计 6320m ² 。

4.2 本期间隔扩建工程概况

本期在坑垵（龙门）220kV 变电站东侧 110kV 配电装置楼扩建 110kV 间隔 2 个，分别为古山间隔（南起第 10 间隔）和安桥间隔（南起第 11 间隔）。

坑垵（龙门）220kV 变电站 110kV 间隔扩建排列情况见图 2-2。

间隔编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
本期间隔名称	备用	云顶风电	备用	备用	备用	西洋	龙洞	山头	备用	本期 扩建 间隔	安桥	备用	备用	和平	备用	#1 主变	母联	仙鹿	Ⅱ段母联	Ⅰ段母联
远景间隔名称	#3 主变	云顶风电	#2 主变	单溪	大坪	西洋	龙洞	山头	备用	安桥	洋边	和平	洋边	和平	洋边	#1 主变	母联	仙鹿	Ⅱ段母联	Ⅰ段母联

图 2-2 坑垵（龙门）220kV 变电站 110kV 间隔扩建排列情况

4.3 本期工程与在建工程的依托关系

坑壩（龙门）220kV 变电站一期工程将在本期扩建工程之前建成投运，本期坑壩（龙门）220kV 变电站间隔扩建在站内进行，不新增占地、不新增劳动定员，不改变站内原有布置型式，不改变站内各项环保设施和措施，供电、给排水等公用工程及辅助设施均依托变电站现有工程。

本期工程与现有工程依托关系详见表 2-7。

表 2-7 坑壩（龙门）220kV 变电站间隔扩建工程与现有工程依托关系一览表

类别	设施名称	依托情况说明	依托可行性
主体工程	站内建筑物	依托现有主控楼	主控楼满足本期扩建要求，不需扩建或改造。
公用工程	给水系统	依托站内现有给水系统	本期工程不新增劳动定员，不新增废水，现有工程能够满足需求。
	排水系统	雨水顺接入站外排水沟，生活污水不外排	
环保工程	废水处理装置	生活污水依托现有化粪池处理后，定期清理，不外排	本期工程不新增劳动定员，不新增废水，可以依托现有化粪池处理。
	固体废物收集设施	站内产生的固体废物主要为生活垃圾，设置生活垃圾收集桶收集后委托环卫部门清运	本期工程不新增劳动定员，不新增固体废物，可以依托现有站内垃圾桶。
	环境风险防范设施	前期已建事故油池	本期间隔扩建工程不新增含油设备

5 工程占地

本项目环评阶段永久占地及临时占地面积数据参考本项目水土保持方案。本项目间隔扩建工程在坑壩（龙门）220kV 变电站征地范围内进行，不新增占地；工程占地主要为架空线路和电缆线路的永久占地和临时占地。工程总占地面积 2.45hm²（24500m²），其中永久占地 0.61hm²，为塔基区永久占地；临时占地 1.84hm²，主要包括塔基施工区、电缆施工区、牵张场、跨越施工区，施工道路区、杆塔拆除区等临时占地。本工程占地类型为公共设施用地、交通运输用地、林地、其他土地，占地情况详见表 2-8。

表 2-8 工程征占地情况表

单位：hm²

施工分区	占地类型				占地性质		合计
	公共设施用地	交通运输用地	林地	其他土地	永久	临时	
塔基施工区	/	0.24	0.58	0.40	0.61	0.61	1.22
电缆施工区	0.02	/	/	0.01	0	0.03	0.03
牵张场区	/	0.06	0.06	0.18	0	0.30	0.30
跨越施工区	/	0.16	/	0.32	0	0.48	0.48

施工道路区	/	0.32	/	0.34	0	0.66	0.66
杆塔拆除区	/	/	0.02	0.04	0	0.06	0.06
合计	0.02	0.78	0.66	1.29	0.61	1.84	2.45

6 土石方平衡

根据本工程设计资料及水土保持方案报告表，本项目塔基及电缆通道开挖的土石方均就地回填，可达到土石方平衡，无借方，无余方。

总
平
面
及
现
场
布
置

1 线路路径走向及变电站总平面布置

(1) 新建坑墘~安桥、坑墘~古山 110kV 线路路径走向

线路起自 220kV 坑墘变采用双回电缆向东敷设至 110kV 坑墘~和平在建的四回路终端塔；转架空利用在建四回路塔下层通道架线至坑墘~和平#4 塔；随后新开辟双回架空走廊向东北方向跨越 110kV 虎和线后前进至大生村西南侧，转向东跨越甬莞高速后沿依仁溪北侧向东南方向架设，跨过 S217 迎宾大道继续向东南至龙山村北侧，连续跨越 35kV 桥二线、110kV 虎头云线向北沿双架山架设至退役 110kV 官安线南侧；接着转向西利用原官安线走廊拆除重建至环城东路东侧双回路分歧塔；然后两线路分开，安桥侧线路继续利用原官安线走廊拆除重建单回路接入安桥变，古山侧线路向北架设并接至仙桥线#41 杆，利用原有仙桥线#12~#41 段架空线路向北连接至仙桥线#12 杆附近的 BJ2 塔，断开仙苑变后由 BJ2 塔处再向东南方向架设，并穿过仙龙线（原仙头线）后，架设并接至原苑古线#15，后续再利用苑古线#15~古山变原有线路接至古山变。

(2) 坑墘（龙门）220kV 变电站间隔扩建平面布置

坑墘（龙门）220kV 变电站采用户外布置型式，220kV 配电装置区布置于站区西侧，110kV 配电装置区布置在站区东侧，主变位于站区中部；事故油池与化粪池位于站区西南角，消防水池及泵房位于站区东南角，大门位于南侧中部，连接站外进站道路；本期在坑墘（龙门）220kV 变电站东侧 110kV 配电装置楼扩建 110kV 间隔 2 个，分别为古山间隔（南起第 10 间隔）和安桥间隔（南起第 11 间隔）。间隔扩建工程在变电站站内预留位置进行，不新增占地，不改变站内原有的平面布置方式。

坑墘（龙门）220kV 变电站间隔扩建工程平面布置图见图 2-3。

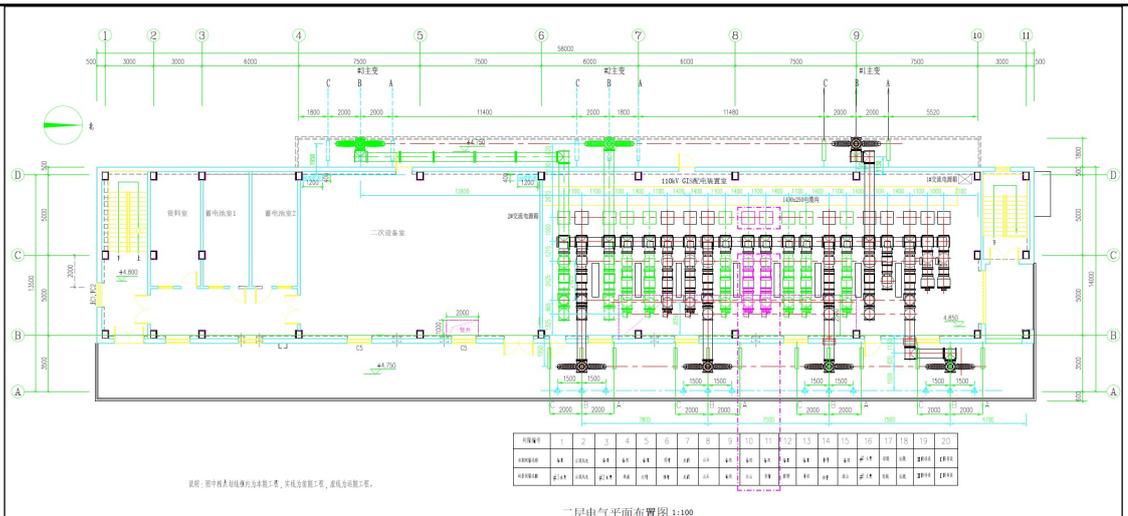


图 2-3 坑墩（龙门）220kV 变电站间隔扩建工程平面布置图

2 施工现场布置

2.1 输电线路工程施工现场布置

本项目 110kV 输电线路采用架空线路及电缆线路混合架设。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。

(1) 施工项目部

输电线路工程施工项目一般租用当地民房，不增加临时建筑。

(2) 塔基定位

拟建架空线路每两基塔之间的平均距离约为 300m~400m。塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位分散布置。严格控制塔基周围的材料堆场范围，尽量在塔基征地范围内进行施工活动。

(3) 牵张场

牵张场的设置原则为应按不超过 5km 设置一处，或控制在塔位不超过 16 基的线路范围内，本项目拟设置 4 处牵张场。本项目牵张场拟选择地势平坦的未利用地进行布置，占地类型为交通运输用地、林地和其他土地，施工过程中采取直接铺设钢板或苫布铺垫的方式，不破坏原始地貌。施工结束后，占地区应按照原有土地利用类型进行恢复。

(4) 临时施工便道

本项目拟建输电线路优先利用已有道路作为施工临时便道，包括乡道及林间小道等，施工车辆及机械设备无法到达的塔基位置需新布设施工临时道路，施工过程中采取直接铺设钢板，占地类型为交通运输用地和其他土地，避免占

	<p>用农田。</p> <p>(5) 电缆施工临时场地</p> <p>本项目电缆施工时需要在通道两侧设置一定宽度的临时施工场地，开挖的土方尽量堆放在沟槽或工作井周边平坦植被稀疏一侧，经现场调查，拟建电缆线路周边占地类型为公共设施用地和其他土地。施工结束后，占地区应按照原有土地利用类型进行恢复。</p> <p>(6) 拆旧工程临时场地</p> <p>线路沿线主要为低山、丘陵，杆塔区主要占地类型为林地和其他土地，施工场地布置于拟拆除塔基下方，施工区铺设钢板，避免破坏周边农作物，施工结束后，临时占地区应按照原有土地利用类型进行恢复。</p> <p>2.2 变电站间隔扩建工程施工现场布置</p> <p>根据相关设计说明书，本项目施工现场布置如下：利用站内现有道路，作为场内运输通道；间隔扩建施工过程中施工人员一般少于 15 人，施工人员一般就近租用民房或工屋，不另行设置施工营地；间隔扩建工程量较小，堆料场临时设置于站内现有空地上，并采取临时防护措施。变电站建设期间的施工用水由站内现有的市政管网给水，施工用电从站内电源备用回路引接。</p>
施工方案	<p>1 施工工艺及组织</p> <p>1.1 线路拆除施工工艺</p> <p>旧线路拆除工作分为拆除前准备工作、导地线拆除、杆塔拆除几个施工阶段。</p> <p>根据杆塔特点分解拆除，采用先拆导、地线，再拆杆塔，最后挖掘基础，采用张力牵引放线拆除导线。拆解完成后的旧导线、金具、角钢塔材、螺栓按型号分类收集后运至供电公司物资部门，妥善存放。</p> <p>主要阶段施工方案内容如下：</p> <p>(1) 拆除前准备工作</p> <p>①施工负责人组织进场的相关人员勘测确认拆除线路杆塔的型号和呼高、重量等，现场确认拆旧线旧塔的安全操作方法和要求、确认拆除方案及施工布置，明确饮用水源地内相关环境保护措施要求。</p> <p>②准备施工器具（绞磨、滑车、钢绳、紧线夹、断线钳、防盗手套、对</p>

讲机、切割设备及其配件耗材)，对工器具型号、性能进行细致检查；对个人安全工器具检查是否良好。

③拆除施工前必须先对导线加挂接地线进行放电，将线路上的感应电全部放完后才能开始施工。

(2) 导地线拆除

①拆除导、地线上的所有防震锤，在分段内杆塔的导、地线上将附件拆除，导线换成单轮滑车，地线换成地线滑车。

②检查该耐张段内是否有跨越的电力线、通讯线等障碍物，若有电力线、通讯线等在拆线之前做好跨越架搭设。

③在杆塔一侧准备好打过轮临锚的准备工作，过轮临锚由导线卡线器、钢丝绳、滑车、钢丝套子、手扳葫芦及地锚等构成。

④开始落线，安排人员观测弛度，看到弛度下降接近地面时，打好过线塔的过轮临锚并收紧手扳葫芦。

⑤将导线落到地面上，拆除所有的耐张金具。

⑥按照运输方便的原则将导线分段剪断后运到材料场，妥善存放。

(3) 杆塔拆除

1) 铁塔拆除

拟拆除铁塔采用小抱杆拆除的施工方法。

①用小抱杆从上到下按与立塔相反的顺序拆除铁塔，在拆除铁塔过程中严格遵守立塔施工作业指导书中的各项规定。

②拆除的铁塔部件要用绳子放下来，不得从上往下抛掷，拆除的铁塔螺栓要分类放好。

③拆解完成后的角钢塔材、螺栓按型号分类收集后运至材料场，妥善存放。

④铁塔基础四个角的水泥墩应拆除至地下 50cm 处，拆除后水泥块应破碎处理、统一清运，禁止在拆除塔基旁乱堆乱弃

2) 水泥杆拆除

水泥杆的拆除均为破坏性拆除。

①地面作业在正对线路中心线离需拆除杆塔 60~100m 范围外选择绞磨固定

点，并挖好锚坑，对绞磨进行锚固，锚坑深度不得小于 2m。

②待全线导（地）线及附件拆除后，对于作业点保持 100m 范围外开始警戒，警戒范围采用三角旗全封闭，待各点警戒就位后，由总指挥通知绞磨操作员，启动绞磨对杆塔进行施拉。

③水泥杆拉线系在横担及杆身中部，用钢丝绳作拉线，设 2 台 5T 机动绞磨向同一个方向施拉，整体倒杆。

本项目拆除线路施工工艺流程示意图见图 2-4。

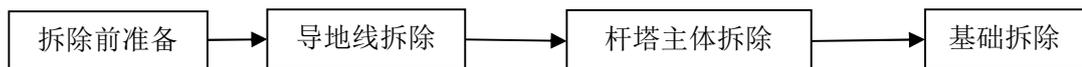


图 2-4 本项目拆除线路施工工艺流程示意图

1.2 新建架空线路施工工艺

本工程新建架空线路主要包括施工准备、塔基基础施工、铁塔组装、架设导线等几个阶段，将按照《110kV~750kV 架空输电线路施工及验收规范》（GB50233-2014）和设计图纸执行。

1) 施工准备

施工准备阶段主要是施工材料的准备和运输，本项目线路材料运输尽量利用沿线已有道路，交通条件良好，便于材料的运输和调配。本项目共新建杆塔 60 基，地形以平原、丘陵为主，部分地区可修建临时施工道路，以便开展机械化施工作业。

2) 塔基基础施工

塔基基础施工包括基坑开挖、绑钢筋、支模板、混凝土浇筑、拆模保水、基坑回填等几个施工阶段。铁塔施工时优先采用原状土基础，尽可能地不进行场地的平整，减少对地表的扰动，利用原地形、原状土进行施工。

3) 铁塔组装

土方回填后可以进行组塔施工，分解组塔时要求混凝土强度不小于设计强度的 70%，整体立塔混凝土强度应达到设计强度的 100%，组塔一般采用在现场与基础对接，分解组塔型式。通常采用人字抱杆整体组立或通天抱杆分段组装，吊装塔身。在特殊情况下也可异地组装铁塔，运至现场进行整体立塔，此时混凝土强度须达到 100%。

4) 导线架设

挂导线采用牵引机、张力机，牵张场地应满足牵引机、张力机能直接运达到位，地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。

牵张场地的设置原则为：各施工队应按不超过 5km 设置一处，或控制在塔位不超过 16 基的线路范围内。张力放线后应尽快进行架线，一般以张力放线施工段作紧线段，以直线塔为紧线操作塔。紧线完毕后应尽快进行耐张塔的附件安装和直线塔的线夹安装、防振金具和间隔棒的安装。

本项目新建架空线路施工工艺流程示意图见图 2-5。

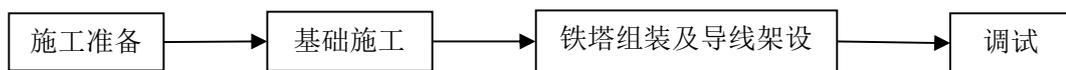


图 2-5 本项目新建架空线路施工工艺流程示意图

1.3 新建电缆沟施工工艺

本项目电缆沟线路施工分为四个阶段：施工准备、电缆沟基础施工及基坑回填、电缆敷设及调试等阶段，其中电缆沟基础施工、电缆敷设等主要阶段施工方案内容如下：

① 电缆沟基础施工及基坑回填

电缆沟基础施工首先应进行基坑开挖，基坑、基槽开挖采用机械开挖与人工开挖相结合的方式，基坑开挖程序一般是：测量放线→切线分层开挖→排降水→修坡→整平→留足预留土层。

开挖时，应由浅而深，基底应预留 20mm，采用人工清底找平，避免超挖和基底土遭受扰动。其次进行土方回填，回填基坑时必须清除回填土及填土区域内的杂物、积水等，并在结构四周同时均匀进行。

② 电缆敷设

采用电缆输送机 and 人工组合的敷设方法，在隧道内布置电缆输送机和滑车，布置并调试控制系统和通信系统。施工人员拆除电缆盘护板，将电缆牵引段引下，在电缆牵引头和牵引绳之间安装防捻器，通过人工将电缆牵引至电缆沟内，电缆到达电缆输送机后，启动电缆输送机。电缆输送机由三相电动机提供动力，齿轮组、复合履带将输送力作用于电缆。电缆在多台电缆输送机共同作用下，实现在隧道内输送。整盘电缆输送完成后，将电缆放至指定位置，调

整蛇形波幅，按要求进行绑扎和固定。

本项目电缆沟施工工艺流程示意图见图 2-6。



图 2-6 本项目电缆沟施工工艺流程示意图

1.4 变电站间隔扩建工程

本项目变电站间隔扩建工程施工工艺主要包括施工准备、间隔基础施工、间隔设备安装等几个阶段。

1) 施工准备

本项目为间隔扩建工程，前期工程已处于运行状态，进站道路已建设，现有外围道路能满足施工材料运输要求。

2) 间隔基础施工

①基础开挖

间隔扩建处隔离开关支架基础开挖采用明挖方式，开挖自上而下进行。灌注桩基础施工采用钻机钻进成孔，成孔过程中为防止孔壁坍塌，在孔内注入人工泥浆或利用钻削下来的粘性土与水混合自造保护孔壁。当注入人工泥浆或利用钻削下来的黏性土与水混合自造泥浆保护孔壁。当钻孔达到规定深度后，安放钢筋笼，在泥浆下灌注混凝土，浮在混凝土之上泥浆被抽吸出来，最后就地整平。

②基础开挖余土堆放

基础开挖回填后，尚余一定量的弃方，先将土就近堆放在临时施工场地，采取人工夯实方式对基础开挖产生的土石在周边分层碾压。

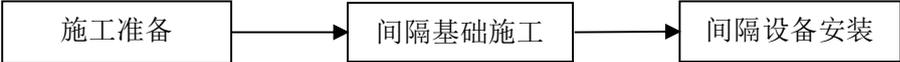
③混凝土浇筑

浇筑先从一角或一处开始，延伸四周。混凝土倾倒入模盒内，其自由倾落高度不超过 2m，超过 2m 时设置溜管、斜槽或串筒倾倒，以防离析。混凝土分层浇筑和捣固，每层厚度为 20cm，留有振捣窗口的地方在振捣后及时封严。

3) 间隔设备安装

①母线支架施工

在实际施工过程中，根据支架的形式、高度重量以及场地、施工设备等施工现场情况，利用支立抱杆，吊装支架构件进行安装。

	<p>②架线施工</p> <p>母线架线采用张力架线方法施工，施工人员可充分利用施工道路等场地进行操作，不需新增占地。</p> <p>本项目间隔扩建工程施工工艺流程见图 2-8。</p> <div style="text-align: center;">  <pre> graph LR A[施工准备] --> B[间隔基础施工] B --> C[间隔设备安装] </pre> </div> <p style="text-align: center;">图 2-8 本项目间隔扩建工程施工工艺流程示意图</p> <p>2 施工工序及建设周期</p> <p>本工程架空线路施工时序包括旧线路拆除、施工准备、塔基基础施工、铁塔组装及架设导线、调试等；电缆线路施工时序包括施工准备、电缆沟基础施工及基坑回填、电缆敷设、调试等；变电站间隔扩建工程施工时序包括施工准备（物料运输）、间隔基础施工、间隔设备安装等。</p> <p>项目建设周期约为 12 个月，若项目未按原计划取得开工许可，则实际开工日期相应顺延。</p>
其他	无。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

1 生态现状调查

1.1 主体功能区规划

本项目位于泉州市安溪县，根据《福建省主体功能规划》，本项目所在区域泉州市安溪县属于省级重点生态功能区。

1.2 生态功能区划

根据《福建省生态功能区划》，本项目所在区域泉州市安溪县生态功能区划为茶果生产和土壤保持生态功能区。

1.3 生态现状调查

(1) 土地利用类型

根据现场踏勘，本项目架空线路经过区域主要为城镇和山丘，占地类型为公共设施用地、交通运输用地、林地、其他土地。

(2) 野生动植物现状

本项目沿线山体较为平缓，线路沿线大多数地段植被发育较好，以林地为主。本项目架空线路经过林区林木主要以桉树、杂树为主；项目区域内野生动物主要为鸟类、鼠类、蛙类以及爬行类等常见物种。本项目生态影响评价范围内暂未发现《国家重点保护野生动物名录》（2021版）、《国家重点保护野生植物名录》（2021版）、《福建省重点保护野生植物名录》及《福建省重点保护野生动物名录》中收录的国家和省级重点保护野生动植物。

本项目拟建线路沿线生态环境照片见图 3-1。

生态环境现状



本工程拟建 110kV 线路沿线环境（沿农田走线）



本工程拟建 110kV 线路沿线环境（沿低丘走线）



本工程拟建 110kV 线路沿线环境（跨越省道 S217）



本工程拟建 110kV 线路沿线环境（跨越沙厦高速）



本工程拟建 110kV 线路改接点（110kV 仙桥线#41 塔）



在建坑墘（龙门）220kV 变电站间隔扩建侧现状

图 3-1 本项目线路沿线生态环境照片

2 环境空气质量现状

根据《2024 年泉州市生态环境状况公报》，按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单、《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）和《环境空气质量指数（AQI）技术规定（试行）》（HJ633-2012）评价，2024 年，泉州市安溪县环境空气质量达标天数比例为 99.4%，安溪县环境空气质量综合指数为 2.01，首要污染物为臭氧。安溪县 PM_{2.5} 年平均浓度为 14 微克/立方米，PM₁₀ 年平均浓度为 25 微克/立方米，SO₂ 年平均浓度为 6 微克/立方米，NO₂ 年平均浓度为 10 微克/立方米，CO 日均值第 95 百分位数浓度为 0.7 毫克/立方米，O₃ 日最大 8 小时平均值第 90 百分位数浓度为 116 微克/立方米。

本项目位于泉州市安溪县，属于空气达标区。

3 地表水环境现状

根据《2024 年泉州市生态环境状况公报》，全市主要流域 14 个国控断面、

25个省控断面I~III类水质比例为100%；其中，I~II类水质比例为56.4%。全市县级及以上集中式生活饮用水水源地共12个，I~III类水质点次比例为100%。全市34条小流域中的39个监测考核断面I~III类水质比例为97.4%，IV类水质比例为2.6%。山美水库总体水质为II类，惠女水库总体水质为III类。

经现场踏勘及调查，本项目新建110kV输电线路跨越依仁溪1次（跨越水体宽度约60m），跨越水体时采取一档跨越，不在水中立塔，跨越处不属于饮用水源保护区。

4 电磁环境现状

监测结果表明，本项目所有测点处工频电场强度值范围为0.640V/m~64.64V/m，工频磁感应强度值范围为0.0054μT~0.3897μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度4000V/m的公众曝露控制限值，工频磁感应强度100μT的公众曝露控制限值要求。

详见“专题 电磁环境影响评价”。

5 声环境现状

5.1 监测期间环境条件、监测单位、监测因子及监测方法、监测仪器

本项目声环境现状监测期间环境条件、监测单位、监测因子及监测方法、监测仪器见表3-1。

表 3-1 监测情况说明

(1) 监测期间环境条件				
监测日期	天气	温度 (°C)	湿度 (%RH)	风速 (m/s)
2025年10月13日昼间 9:00~11:00	晴	30~32	62~69	0.6~1.1
2025年10月13日夜间 22:00~10月14日凌晨 1:00	晴	26~28	71~76	0.9~1.4
(2) 监测单位				
武汉网绿环境技术咨询有限公司				
(3) 监测因子、监测频次及监测方法				
监测因子：噪声，监测指标为等效连续A声级				
监测频次：昼间、夜间各监测一次				
监测方法：《声环境质量标准》（GB3096-2008）。				
(4) 监测仪器				
仪器名称及型号	AWA5688多功能声级计		AWA6022A声校准器	

频率范围	20Hz~12.5kHz	1000Hz±1Hz
测量范围	A声级：28dB（A）~133dB（A）	准确度：2级 标称声压级：94.0dB
测量高度	离地/立足面1.2m	/
仪器编号	00323415/11275	2012051
检定有效期	2025.07.07-2026.07.06	2025.06.25-2026.06.24
检定证书编号	25DB825012531-001	25DB825011634-002
检定单位	武汉市计量测试检定（研究）所	武汉市计量测试检定（研究）所

5.2 监测点位及布点方法

（1）布点原则

①布点应覆盖整个评价范围，包括厂界（场界、边界）和声环境保护目标。当声环境保护目标高于（含）三层建筑时，还应按照噪声垂直分布规律、建设项目与声环境保护目标高差等因素选取有代表性的声环境保护目标的代表性楼层设置测点。

②评价范围内没有明显的声源时（如工业噪声、交通运输噪声、建设施工噪声、社会生活噪声等），可选择有代表性的区域布设测点。

③评价范围内有明显的声源，并对声环境保护目标的声环境质量有影响时，或建设项目为改、扩建工程，应根据声源种类采取不同的监测布点原则。

（2）监测点位

具体监测点位见表3-2及附图9。

表 3-2 监测点位一览表

序号	监测对象	监测点位	布点方法
1	110kV 架空线路	架空线路沿线声环境保护目标测点及线下现状测点	根据声环境保护目标与本项目 110kV 架空线路相对位置关系，选择有代表性的声环境保护目标进行布点监测，共设置 5 个噪声监测点位，测点布置于建筑物外 1m，测量高度离地 1.2m；本项目 110kV 同塔四回架空线路段无声环境保护目标，在拟建同塔四回架空线路下方设置了 1 个现状测点，测量高度离地 1.2m。
2	变电站间隔扩建工程	在建坑壩（龙门）220kV 变电站间隔扩建侧厂界现状测点及声环境保护目标测点	在建坑壩（龙门）220kV 变电站东侧（间隔扩建侧）厂界外设置 1 个现状测点，根据声环境保护目标与在建坑壩（龙门）220kV 变电站相对位置关系，对东侧及北侧最近的声环境保护目标进行布点监测，共设置 2 个噪声监测点位，测点布置于建筑物外 1m，测量高度离地 1.2m。

本项目声环境监测布点涵盖了线路沿线评价范围内所有声环境保护目标及在

建坑墩（龙门）220kV变电站东侧（间隔扩建侧）最近的声环境保护目标，监测值能反映声环境保护目标处环境噪声情况，监测点位布置具有合理性。

5.3 监测质量保证与控制

（1）质量体系管理

监测单位武汉网绿环境技术咨询有限公司具备检验检测机构资质认定证书（证书编号：231712050277），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，确保仪器处在正常工作状态，对仪器的性能定期进行核查或实验室之间分析测量比对活动，操作步骤严格按作业指导书实施。检测前、后积分声级计均进行了声学校准，校准示值偏差均小于0.5dB。

（3）人员要求

监测人员已经业务培训，考核合格并取得岗位合格证书。现场监测人员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，确保检测数据和结论的准确、可靠。

5.4 监测结果及分析

本项目区域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 单位：dB（A）

测点编号	监测点位	昼间监测值	夜间监测值	执行标准	达标情况
拟建坑墩~安桥、坑墩~古山 110kV 线路单回架空段					
N1	后山****西北角1m	57.4	47.2	昼间：70 夜间：55	达标
拟建坑墩~安桥、坑墩~古山 110kV 线路双回架空段					
N2	鲤鱼山****东南侧1m	46.8	42.1	昼间：60 夜间：50	达标
N3	山头林****东南侧1m	48.4	42.5	昼间：70 夜间：55	达标
N4	庄美崎****东北侧1m	56.8	46.4	昼间：70 夜间：55	达标

拟建坑墘~安桥、坑墘~古山 110kV 线路同塔四回架空段					
N5	拟建同塔四回架空线路下方现状测点	48.0	40.7	昼间: 60 夜间: 50	达标
坑墘（龙门）220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程					
N6	在建坑墘（龙门）220kV 变电站东侧（间隔扩建侧）现状测点	47.0	41.4	昼间: 60 夜间: 50	达标
N7	坑墘****西南侧 1m	47.7	41.2		达标
N8	坑墘****西南侧 1m	46.2	41.2		达标
<p>注：坑墘（龙门）220kV 变电站处于在建状态，监测期间未施工，故执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）标准；N1、N4 测点位于省道 S217 及国道 G2517（沙厦高速）旁，昼夜间交通路相差很大，故昼间和夜间噪声监测相差较大。</p> <p>监测结果表明，110kV 架空线路沿线位于省道 S217 及国道 G2517（沙厦高速）两侧 35m 范围内的声环境保护目标测点（N1、N4）昼间噪声监测值范围为 56.8dB（A）~57.4dB（A），夜间噪声监测值范围为 46.4dB（A）~47.2dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准要求；架空线路沿线位于 2 类声环境功能区划的声环境保护目标测点及现状测点（N3~N4、N6）昼间噪声监测值范围为 46.8dB（A）~48.4dB（A），夜间噪声监测值范围为 40.7dB（A）~42.5dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求；坑墘（龙门）220kV 变电站东侧（间隔扩建侧）现状及声环境保护目标测点（N7~N9）昼间噪声监测值范围为 46.2dB（A）~47.7dB（A），夜间噪声监测值范围为 41.2dB（A）~41.4dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。</p>					
与项目有关的原有环境污染和生态破坏	<p>与本项目有关的原有工程为坑墘（龙门）220kV 变电站一期工程、仙苑~安桥 110kV 线路（运行名称“110kV 仙桥线”）、仙苑~古山 110kV 线路（运行名称“110kV 苑古线”）。</p> <p>（1）原有工程环保手续履行情况</p> <p>坑墘（龙门）220kV 变电站一期工程属于泉州坑墘（龙门）220kV 输变电工程中的建设内容，泉州坑墘（龙门）220kV 输变电工程于 2023 年 11 月 1 日取得泉州市生态环境局的环评批复（泉环评〔2023〕表 14 号），该工程目前正在建设中，尚未投产，因此尚未进行竣工环境保护验收。</p> <p>仙苑~古山 110kV 线路属于泉州安溪古山（城南）110 千伏输变电工程中的建设内容，泉州安溪古山（城南）110 千伏输变电工程于 2012 年 9 月 6 日取得了原泉州市环境保护局的环评批复（泉环监审〔2012〕表 54 号），并于 2016 年 3</p>				

问题	<p>月3日取得了原泉州市环境保护局的环保验收批复（泉环验〔2016〕17号）。</p> <p>仙苑~安桥 110kV 线路于 1998 年建成投运，不需进行环境影响评价。</p> <p>根据上述工程的竣工环保验收意见，相关输电线路按照环境影响报告表及其批复要求，建成了相关环境保护设施，落实了污染防治和生态保护措施，各项环境质量指标满足相关标准要求。</p> <p>（2）原有环境污染和生态破坏问题</p> <p>建设单位严格遵守了国家环境保护的法律法规，并认真执行了环境影响评价和环保“三同时”制度；线路沿线电磁环境和声环境监测值均满足标准要求。</p> <p>根据现场调查及现状监测结果，本工程间隔扩建侧及拟建输电线路评价范围内电磁环境及声环境均符合相应评价标准要求，无明显的环境问题。</p>
----	--

1 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），确定本项目评价范围如下：

（1）电磁环境

110kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域；

110kV 电缆线路：电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。

220kV 变电站：220kV 变电站间隔扩建侧围墙外 40m 范围内区域。

（2）声环境

110kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域；

110kV 电缆线路：地下电缆可不进行声环境影响评价。

220kV 变电站：220kV 变电站间隔扩建侧围墙外 200m 范围内区域。

（3）生态环境

110kV 架空线路：本项目架空线路未穿越生态敏感区，以边导线地面投影外两侧各 300m 范围内的区域（包含线路中心线向两侧外延 300m）为生态影响评价范围；

110kV 电缆线路：地下电缆管廊两侧边缘各外延 300m 的带状区域。

220kV 变电站：220kV 变电站间隔扩建工程的生态影响评价范围为间隔扩建侧站界外 500m 区域。

2 环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），结合输变电建设项目的特点，本评价将项目可能涉及的环境敏感目标分为四类，即电磁环境敏感目标、声环境保护目标、生态保护目标及水环境保护目标。

（1）电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境敏感目标指电磁环境影响评价与监测需重点关注的对象。包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。结合现场踏勘情况，确定本项目

评价范围内电磁环境敏感目标见表 3-4。环境敏感目标与本项目相对位置关系见附图 9。

表3-4 本项目电磁环境敏感目标一览表

编号	所属行政区	环境敏感目标	方位及最近距离	建筑特性	性质	导线对地高度	评价范围内规模	环境保护要求
拟建坑墩~安桥、坑墩~古山110kV线路单回架空段								
1	安溪县 官桥镇	****建材厂	拟建单回线路下方	1F坡顶, 高度约4m	生产	≥14m	1座厂房	工频电场强度 ≤4000V/m、 工频磁感应强度 ≤100μT
2		莲兜美村莲东路****厂房	拟建单回线路下方	2F坡顶, 高度约7m	生产	≥14m	1座厂房	
3		石材加工厂	拟建单回线路下方	1F坡顶, 高度约4m	生产	≥14m	1座厂房	
4		后山****	拟建单回线路边导线东北侧约10m	1F~2F坡顶, 高度约4m~7m	居住	≥7m	1户住宅	
5		后山****	拟建单回线路边导线东北侧约15m	1F~2F坡顶, 高度约4m~7m	居住	≥7m	1户住宅	
拟建坑墩~安桥、坑墩~古山110kV线路双回架空段								
6	安溪县 龙门镇	鲤鱼山****	拟建双回线路边导线东北侧约10m	2F坡顶, 高度约7m	居住	≥7m	1户住宅	工频电场强度 ≤4000V/m、 工频磁感应强度 ≤100μT
7		****鞋厂	拟建双回线路边导线南侧约2m	1F坡顶, 高度约6m	生产	≥7m	1座厂房	
8		山头林****	拟建双回线路下方	1F坡顶, 高度约4m	居住	≥11m	1户住宅	
9		庄美崎****	拟建双回线路边导线西南侧约20m	2F坡顶, 高度约7m	居住	≥7m	1户住宅	
10		空置棚屋	拟建双回线路边导线西南侧约3m	1F坡顶, 高度约4m	空置	≥7m	1间棚屋	

本项目坑墩（龙门）220kV变电站110kV间隔扩建工程、拟建坑墩~安桥、坑墩~古山110kV线路同塔四回架空段及拟建110kV双回电缆线路评价范围内无电磁环境敏感目标。

(2) 声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境保护目标指依据法律法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区。根据《中华人民共和国噪声污染防治法》，噪声敏感建筑物是指用于居住、科学研究、医疗卫生、文化教育、机关团体办公、社会福利等需要保持安静的建筑物。位于声环境评价范围内（110kV 架空线路边导线外 30m）的工厂厂房及空置棚屋属于生产性质建筑物，均不属于需要保持安静的建筑物，故不将其列为声环境保护目标。结合现场踏勘情况，确定本项目评价范围内声环境保护目标见表 3-5。

环境敏感目标与本项目相对位置关系见附图 9。

表 3-5 本项目声环境保护目标一览表

编号	所属行政区	环境敏感目标	方位及最近距离	建筑特性	性质	导线对地高度	评价范围内规模	环境保护要求
拟建坑墩~安桥、坑墩~古山110kV线路单回架空段								
1	安溪县 官桥镇	后山****	拟建单回线路边导线东北侧约10m	1F~2F坡顶, 高度约4m~7m	居住	≥7m	1户住宅	噪声, 4a类, 昼间≤70dB(A), 夜间≤55dB(A)
2		后山****	拟建单回线路边导线东北侧约15m	1F~2F坡顶, 高度约4m~7m	居住	≥7m	1户住宅	
拟建坑墩~安桥、坑墩~古山110kV线路双回架空段								
3	安溪县 龙门镇	鲤鱼山****	拟建双回线路边导线东北侧约10m	2F坡顶, 高度约7m	居住	≥7m	1户住宅	噪声, 2类, 昼间≤60dB(A), 夜间≤50dB(A)
4		山头林****	拟建双回线路下方	1F坡顶, 高度约4m	居住	≥11m	1户住宅	
5		庄美崎****	拟建双回线路边导线西南侧约20m	2F坡顶, 高度约7m	居住	≥7m	1户住宅	
坑墩(龙门)220kV变电站110kV间隔扩建工程								
6	安溪县 龙门镇	坑墩村居民住宅区	坑墩(龙门)220kV变电站东侧围墙外151m, 北侧围墙外88m	1F平顶~2F平顶, 1F坡顶~2F坡顶, 高度约3m~7m	居住	/	约30户住宅	噪声, 2类, 昼间≤60dB(A), 夜间≤50dB(A)

拟建坑墩~安桥、坑墩~古山110kV线路同塔四回架空段评价范围内无声环境保护目标。

(3) 生态保护目标

根据现场踏勘及查阅相关资料, 本项目不涉及《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、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, 也不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)中的生态保护红线, 以及规定的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, 不涉及重要物种以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等生态保护目标。本项目架空线路距生态保护红线最近距离为450m(详见附图10), 不在本项目生态影响评价范围内。因此, 本项目无生态保护目标。

(4) 水环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)对水环境保护目

标的规定，经现场踏勘及查阅，经现场踏勘及调查，本项目新建 110kV 输电线路跨越依仁溪 1 次（跨越水体宽度约 60m），跨越水体时采取一档跨越，不在水中立塔，跨越处不属于饮用水源保护区。因此，本项目无水环境保护目标。

1 环境质量标准

1.1 电磁环境

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），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 100 μ T。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、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。

1.2 声环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本工程地下电缆可不进行声环境影响评价。

根据安溪县人民政府关于印发《安溪县城区声环境功能区划》的通知（安政综〔2022〕59 号），本项目部分架空线路途经龙桥工业园，属于 3 类声环境功能区，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准（昼间 \leq 65dB（A），夜间 \leq 55dB（A））；部分线路位于 2 类声环境功能区划，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准（昼间 \leq 60dB（A），夜间 \leq 50dB（A））；位于省道 S217、国道 G2517（沙厦高速）两侧 35m 区域内，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准（昼间 \leq 70dB（A），夜间 \leq 55dB（A））；部分线路位于无声环境功能区划的乡村区域，其声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准（昼间 \leq 55dB（A），夜间 \leq 45dB（A））；坑墘（龙门）220kV 变电站位于 2 类声环境功能区划，坑墘（龙门）220kV 变电站东侧（间隔扩建侧）区域内声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准（昼间 \leq 60dB（A），夜间 \leq 50dB（A））。

声环境质量评价标准见表 3-6。

表 3-6 声环境质量评价标准

标准名称	声环境功能区类别	主要指标	标准值	备注
声环境质量标准 (GB3096-2008)	1类	L_{eq}	昼间 ≤ 55 dB (A) 夜间 ≤ 45 dB (A)	架空线路沿线位于无声环境功能区划的乡村区域
	2类	L_{eq}	昼间 ≤ 60 dB (A) 夜间 ≤ 50 dB (A)	架空线路沿线位于 2 类声环境功能区
	3类	L_{eq}	昼间 ≤ 65 dB (A) 夜间 ≤ 55 dB (A)	架空线路沿线位于 3 类声环境功能区 (龙桥工业园)
	4a类	L_{eq}	昼间 ≤ 70 dB (A) 夜间 ≤ 55 dB (A)	架空线路沿线位于省道 S217、国道 G2517 (沙厦高速) 两侧 35m 区域内

注：本项目声环境保护目标均位于 2 类和 4a 声环境功能区划内。

2 污染物排放标准

2.1 厂界噪声

坑墘 (龙门) 220kV 变电站厂界噪声执行一期工程环评批复的噪声排放标准：即坑墘 (龙门) 220kV 变电站运营期东侧 (间隔扩建侧) 厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准 (昼间 ≤ 60 dB (A)，夜间 ≤ 50 dB (A))。

2.2 施工噪声

施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 中昼间噪声排放限值 ≤ 70 dB (A)，夜间 ≤ 55 dB (A)。

其他

根据国家总量控制要求，本项目运营期无废水、废气产生，无总量控制指标。

四、生态环境影响分析

本项目施工期对环境的主要影响因素有施工噪声、施工废污水、施工扬尘、固体废物以及生态影响。本项目拟建架空线路施工期产污环节示意图见图 4-1；本项目电缆线路施工期产污环节示意图见图 4-2。

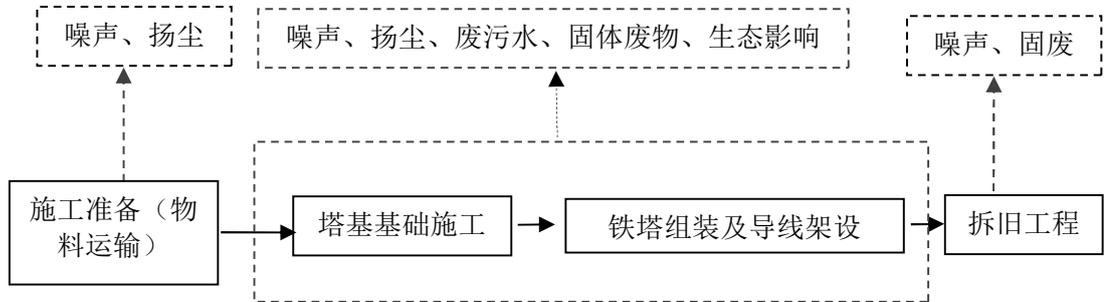


图 4-1 本项目拟建架空线路施工期产污环节示意图

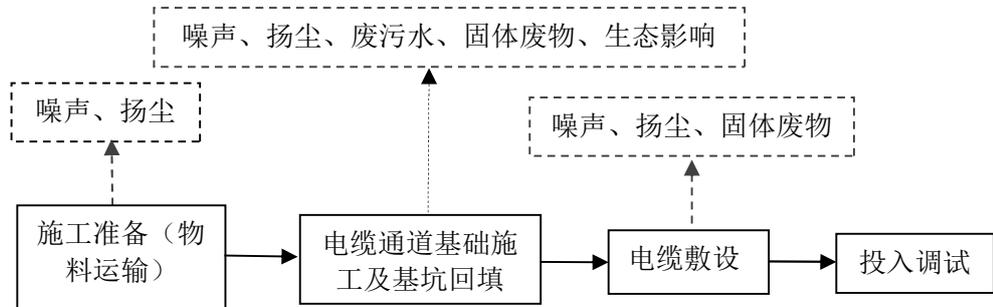


图 4-2 本项目电缆通道施工期产污环节示意图

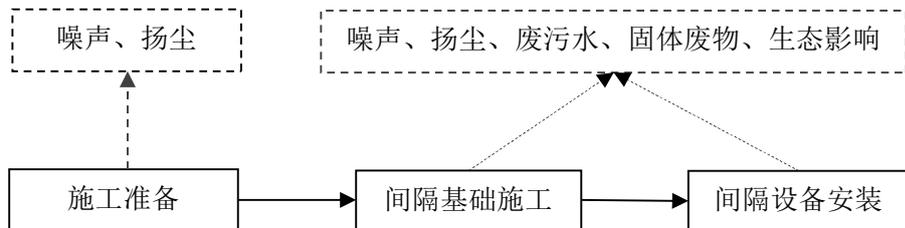


图 4-3 本项目变电站间隔扩建工程施工期产污环节示意图

1 生态影响分析

本项目间隔扩建只需在站内间隔预留位置扩建即可，对站外生态环境无影响。施工期对生态环境的影响主要为架空线路永久占地、临时占地及施工活动对周边动植物的影响、水土流失等。

(1) 土地占用

本项目占地分为永久占地和临时占地，永久占地为线路塔基、电缆线路占地；临时占地主要为塔基和电缆线路施工场地和材料临时堆放地、牵张场、施工临时道

施工期
生态环境
影响
分析

路等。

工程总占地面积 2.45hm²，其中永久占地 0.61hm²，主要为塔基区永久占地；临时占地 1.84hm²，主要包括塔基施工区、电缆施工区、牵张场及跨越场区，施工道路区、杆塔拆除区等临时占地。本工程占地类型为公共设施用地、交通运输用地、林地、其他土地。

架空线路沿线主要为平地和低丘，线路施工具有点状间隔式线性特点，对土地的扰动较小；电缆线路通道长度较短，集中分布在在建坑壩（龙门）220kV 变电站站外区域，对土地的扰动影响较小。施工中尽量控制施工开挖量，减少对基底土层的扰动，开挖后的施工弃土就地回填平整；施工场料尽量选择征地范围内空地布置，施工材料运输应充分利用已建道路，减少施工临时占地。施工结束后及时采用硬化和播撒草籽的方式进行迹地恢复。

（2）对野生植物影响

根据设计资料及现场调查，项目线路沿线区域主要为居住区和丘陵等区域，沿途不涉及国家及地方重点保护野生植物和古树名木。

新建输电线路永久占地破坏的植被仅限于塔基和电缆通道范围之内，占地面积小，对当地常见植被的破坏也较少；新建线路工程和拆除线路工程临时占地对植被的破坏主要为施工人员、施工器械对植被的践踏，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。线路牵张场尽量选择现有平坦、空旷场地进行布置，部分施工道路可依托现有道路，减少对沿线植被产生破坏，施工临时占地对植被的破坏是短暂可逆的，施工结束后根据不同地区特点采取植被恢复措施，种植当地速生树木的先锋植物，可恢复原有植被及土地功能。

（3）对野生动物影响

本项目所在区域受人为活动影响较明显，根据现场踏勘及查阅资料，线路沿线未发现国家及地方重点保护野生动物及其集中栖息地，沿线野生动物主要为鸟类、鼠类、蛙类以及爬行类等常见物种，未发现珍稀及受保护的野生动物。根据本项目的特点，对野生动物的影响主要发生在施工期，本项目的施工对其影响为间断性、暂时性的，施工完成后，动物仍可以到原栖息地附近区域栖息。为切实减轻项目施工对周边动物的影响，施工时间应避开野生动物活动的高峰时段，施工中尽量减少对动物栖息地生境的破坏。

2 水环境影响分析

施工废污水包括施工生产废水及施工期生活污水。

(1) 施工废水

施工生产废水主要为机械设备冲洗废水和混凝土现场拌和废水等。本项目新建杆塔产生的机械设备冲洗废水较少，采用在施工场地修筑简易沉淀池的方法进行处理，经沉淀后可回用于施工工艺，不外排。本项目施工废水主要为架空线路杆塔灌注桩基础产生的泥浆废水，采用修筑临时泥浆池进行处理，经沉淀后上清液可回用于混凝土拌和或洒水抑尘，泥浆干化后进行回填。施工结束后，对临时泥浆池进行回填封闭，并恢复原有土地功能。

(2) 施工生活污水

施工人员生活污水包括粪便污水及洗涤废水等，主要污染物有 BOD₅、SS、COD、氨氮等；输电线路施工人员租住附近民房，生活污水通过租住地原有的污水处理设施进行处理。变电站间隔扩建施工人员产生的生活污水利用旧变电站内已有化粪池进行处理，定期清理不外排。

(3) 输电线路跨越水体的环境影响分析

本项目新建110kV 输电线路跨越依仁溪1次（跨越水体宽度约60m），跨越水体时采取一档跨越，不在水中立塔。输电线路因项目施工期塔基开挖破坏原有植被，水土流失强度增大，使地表径流的浑浊度增加而产生，如不采取措施，雨水会经地面径流进入水体从而对周围水体水质产生一定的影响。

3 声环境影响分析

施工期的噪声主要是由各种机械设备产生的噪声、车辆行驶产生的噪声和设备安装产生的噪声。

(1) 输电线路声环境影响分析

输电线路工程在施工期的拆旧工程、场地平整、挖土填方、钢结构及设备安装等几个阶段中，施工噪声影响主要在土建阶段（场地平整、挖土填方、基础浇筑），拆旧工程使用的机械设备主要有液压挖掘机、重型运输车、商砼搅拌车及混凝土振捣器等，这些施工设备运行时会产生较高的噪声。本项目主要施工设备距离5m处的噪声强度见表4-1。

表 4-1 主要施工设备距离 5m 处噪声强度一览表

序号	设备名称	Leq[dB(A)]	序号	设备名称	Leq[dB(A)]
1	装载机	80	7	起重机	80

2	柴油空压机	88	8	振动棒	78
3	挖掘机	79	9	电锯	87
4	灌注桩钻机	82	10	拉直切断机	78
5	静桩机	76	11	冲击钻	81
6	搅拌机	78	/		

各阶段施工过程中，场界噪声限值应满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）（昼间：70dB、夜间：55dB）。

本项目施工场地噪声源主要为各类高噪声施工机械，且各施工阶段均有不同机械设备于现场运行，均无法防护，在不考虑有障碍物、植被等衰减情况下，噪声随着距离的衰减按下式计算：

$$L_i = L_0 - 20 \lg \frac{R_i}{R_0}$$

式中： L_i 和 L_0 分别为距离设备 R_i 和 R_0 处的设备噪声级；

本项目施工期各种设备噪声的影响范围见表4-2。

表4-2 施工机械设备噪声预测表

施 工 机 械	噪声预测值/dB(A)									达标距离 (m)	
	5	10	20	40	80	120	160	200	225	昼间	夜间
装载机	80	74	68	62	56	52	50	48	47	16	159
柴油空压机	88	82	76	70	64	60	58	56	55	40	225
挖掘机	79	73	67	61	55	51	49	47	46	15	145
灌注桩钻机	82	76	70	64	58	54	52	50	49	20	112
静桩机	76	70	64	58	52	48	46	44	43	10	56
搅拌机	78	72	66	60	54	50	48	46	45	13	71
起重机	80	74	68	62	56	52	50	48	47	16	159
振动棒	78	72	66	60	54	50	48	46	45	13	71
电锯	87	81	75	69	63	59	57	55	54	36	220
拉直切断机	78	72	66	60	54	50	48	46	45	13	71
冲击钻	81	75	69	63	57	53	51	49	48	18	100

根据表4-2预测结果表明，本项目施工期各机械设备的噪声昼间最多在距离设备40m处可满足施工场界昼间限值标准，在225m外可满足施工场界夜间限值标准。在实际施工过程中可能出现多台机械同时在一处作业，则此时施工噪声影响的范围比单一机械产生的噪声预测值大，但由于在实际施工中各施工机械组合情况较为复杂，则很难用声级叠加方法计算得出其可能的实际影响结果。

本项目线路沿线225m范围内有多处声环境保护目标，夜间施工对周边声环境保护目标有一定影响，因此须禁止夜间施工，尽量选择噪声低的施工作业方法和工艺，合理安排施工计划，避免高噪声机械同时施工；合理布置施工机械，主要施工机械尽量布置在场地中部，远离声环境保护目标；同时本项目单点施工期较短，施

工结束后其影响即消失，因此其施工噪声对周边环境的影响可以接受。

(2) 变电站间隔扩建

变电站间隔扩建在变电站围墙内进行，工程量小，施工时间短，且无大型机械设备施工，对周边声环境影响较小。

4 大气环境影响分析

线路施工中塔基、电缆通道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；水泥等材料和运输装卸作业容易产生粉尘；运输车辆、施工机械设备运行会产生少量尾气（含有 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。施工时，在施工现场设置临时围栏进行遮挡，合理控制施工作业面积；对进出场地的施工运输车辆进行限速，运输材料采用密封、遮盖等措施；对施工场地和进出道路定时洒水、喷淋，避免尘土飞扬；可有效减少施工扬尘的产生，对大气环境影响较小。

变电站间隔扩建工程本期仅涉及少量基础开挖，主要在站内安装电气设备及接入导线，因此对大气环境影响较小。

5 固体废物影响分析

本项目施工期产生的固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾、线路施工过程中产生的弃土弃渣及建筑垃圾，以及拆除线路产生的导地线、杆塔等材料。

本项目线路施工人员租用当地民房作为施工项目部，施工人员产生的生活垃圾纳入当地垃圾处理系统。变电站间隔扩建工程施工人员产生的生活垃圾依托站内原有生活垃圾收集设施进行收集并及时清运交由有关部门进行处理，不会影响周边环境。

本项目架空线路塔基及电缆通道处开挖的土石方应及时回填严实，多余的土石方待塔基施工完成后在占地范围内进行平整，基本能达到土石方平衡；施工过程中产生的建筑垃圾不得随意丢弃，可回收利用的回收利用，不能回收利用的，应运输至政府部门指定堆放地点。

本项目共拆除架空线路导、地线长度 4.15km；拆除塔基 8 基，拆除线路废旧杆塔及导线及金具材料均交由建设单位物资部门进行回收，统一处置；拆除的废旧水泥杆、杆塔基础等破碎处理产生的混凝土废料清运至环卫部门指定地点处理，并对原塔位按周边地貌进行平整和迹地恢复。

本项目运营期产污环节示意图见图 4-3。

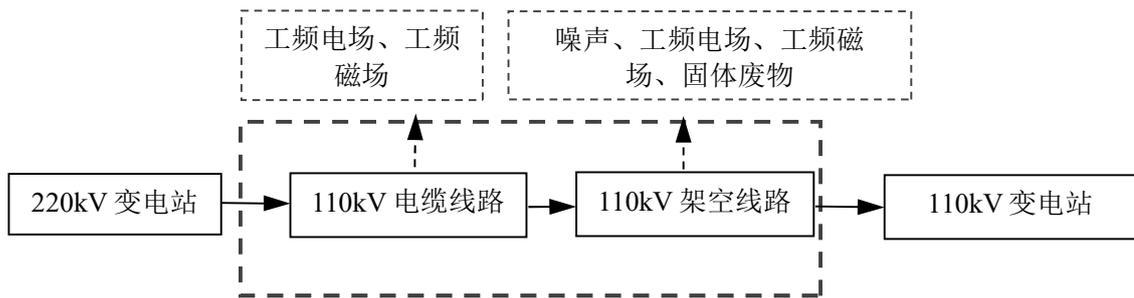


图 4-3 运营期产污环节示意图

1 电磁环境影响分析

本项目 110kV 架空线路两侧 10m 内有环境敏感目标，间隔扩建变电站为户外布置，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）规定，本项目电磁环境影响评价工作等级为二级，采取模式预测的方法分析本项目架空线路产生的电磁环境影响；采取类比监测的方法分析本项目电缆线路产生的电磁环境影响。本项目间隔扩建工程仅在变电站预留间隔内增加电气设备，对围墙外的工频电场和工频磁场影响较小，采用类比监测的方法分析其产生的电磁环境影响。

（1）变电站间隔扩建工程电磁环境影响分析结论

本评价选取福州白中 220kV 变电站作为间隔扩建变电站的类比对象。白中 220kV 变电站现有主变数量、主变容量与坑墘（龙门）220kV 变电站相同，220kV 及 110kV 配电装置布置形式与坑墘（龙门）220kV 变电站类似，220kV 出线间隔个数与坑墘（龙门）220kV 变电站相同，110kV 出线间隔个数大于坑墘（龙门）220kV 变电站，占地面积小于坑墘（龙门）220kV 变电站。通过类比监测结果，可以预测坑墘（龙门）220kV 变电站本期扩建的 110kV 出线间隔投运后产生的工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

（2）电缆线路电磁环境影响分析结论

本工程 110kV 电缆线路采用双回电缆通道敷设，故本次类比线路选择已运行的 110kV 建浦 I、II 回线路作为类比对象。本工程 110kV 线路电压等级、出线回数与类比线路相同，埋深与类比电缆埋深相近，类比线路的电缆截面积略大于本工程电缆截面积，对周围电磁环境的影响会大于本项目电缆线路，能保守反映本项目电缆运行后对周围电磁环境的影响。根据类比监测结果，可以预测本项目 110kV 电缆线路

运营期
生态环境
影响
分析

建成投运后沿线工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露限值要求。

（3）架空线路电磁环境影响分析结论

经过模式预测可知，本项目 110kV 架空线路经过非居民区时，导线对地距离不小于 6m 时，能满足架空输电线路下的耕地、园地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m，工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求；经过居民区时且未跨越房屋时，导线对地距离不小于 7m 时，跨越建筑物时，下相导线距屋顶的垂直最小距离不小于 7m 时，能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

在满足本评价提出的导线对地最小距离的情况下，输电线路沿线电磁环境敏感保护目标的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）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。

本项目运营期电磁环境影响分析详见“专题 电磁环境影响评价”。

2 声环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目地下电缆部分不开展声环境影响评价，本项目 110kV 单回、双回及同塔四回路架设双回挂线段线路声环境影响评价采用类比监测的方法进行。

（1）110kV 单回线路

① 类比对象

本项目新建架空线路部分为 110kV 单回线路，类比监测数据选择已运行的江苏省无锡市的 110kV 洲皋 846 线（单回线路）作为类比对象，类比线路与本项目架空线路电压等级、杆塔型式、导线型号、导线排列方式及所在区域等方面类似，具有较好的可比性。本项目输电线路与类比线路情况对比见表 4-3。

表 4-3 类比线路可行性分析

类比项目	本项目单回线路	类比线路（110kV 洲皋 846 线）	可比性分析
电压等级	110kV	110kV	一致，具有可比性
导线排列方式	三角排列	三角排列	一致，具有可比性
导线型号	JL3/G1A-300/25	JL/G1A-300/25	导线截面积一致，具有可比性

导线对地距离	≥7m（居民区）	17m	类比线路架设高度大于本项目预测最低线高。本项目线路最低线高为经过居民区时，GB50545规定最低线高，实际线高将大于此最低线高。同时本项目所取最低线高未考虑周边地形，本项目线路塔基主要位于平地、部分丘陵，考虑自然地形抬升后导线对地实际高度一般会大于预测最低线高。因此本项目建成后导线对地实际高度可与类比线路导线对地高度相当或更高。故类比线路的选择是合理的
架设回路	单回	单回	一致，具有可比性
周边环境	平地、低丘	平地	一致，具有可比性
运行工况	/	运行电压已达到设计额定电压等级，线路运行正常	/
项目所在地	福建省泉州市安溪	江苏省无锡市	/

②监测单位及监测仪器

监测单位：江苏核众环境监测技术有限公司

监测仪器：AWA6228+型声级计，编号：00310533，检定有效期：2020.8.28~2021.8.27。

AWA6021A声校准器，编号：1004726，检定有效期：2020.8.28~2021.8.27。

③类比监测条件及监测期间运行工况

类比线路监测环境条件见表4-4，类比线路监测期间运行工况见表4-5。

表4-4 监测期间环境条件

监测时间	天气	温度（℃）	相对湿度（%）	风速（m/s）
2020.10.16	阴	13~22	55~60	1.3~1.8

表4-5 监测期间线路运行工况（区间）

监测时间	线路名称	电压（kV）	电流（A）
2020.10.16	110kV洲皋846线	111.4~113.2	58.4~65.3

④监测方法及监测点位

监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）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》（GB12348-2008）要求。

监测布点：在110kV洲皋846线#3~#4塔间东北侧设置噪声衰减监测断面1处，线高17m。测点以线路中相导线地面投影处为监测原点，沿垂直于线路方向进行，测点间距5m，测至距线路中心地面投影50m处止，点位设置在距地面1.2m高

处。

⑤类比监测结果及分析

2020年10月16日，江苏核众环境监测技术有限公司对110kV洲皋846线周围声环境进行监测。噪声断面监测结果见表4-6。

表4-6 110kV洲皋846线声环境监测结果

序号	测点位置	等效连续A声级 (L _{Aeq} , dB(A))		
		昼间	夜间	
1	110kV洲皋846线 #3~#4塔间线路中央 弧垂最低位置横截面 方向上，距弧垂最低 位置处中相导线对地 投影点（线高 17m）	0m	45.8	42.3
2		5m	45.7	42.6
3		10m	45.8	42.1
4		15m	46.0	42.4
5		20m	45.9	42.5
6		25m	46.0	42.3
7		30m	45.8	41.9
8		35m	45.7	42.0
9		40m	45.8	41.8
10		45m	46.0	42.2
11		50m	46.0	42.0

由表4-4类比监测结果可知，110kV洲皋846线线下噪声昼间监测值在45.7dB(A)~46.0dB(A)之间，夜间监测值在41.8dB(A)~42.6dB(A)之间，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类标准限值要求。

线路噪声监测断面位于乡村环境，输电线路昼、夜噪声变化幅度不大，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单回线路投运后产生的噪声对周围声环境保护目标的影响程度也很小，能够满足相关标准限值要求。

(2) 110kV双回线路

①类比对象

本项目新建架空线路部分为110kV双回线路，本次评价类比监测数据选择已运行的宁德古田月头山220kV变电站110kV送出线路(110kV城鹤线、110kV槐鹤线同塔双回线路)作为类比对象，类比线路与本项目架空线路电压等级、杆塔型式、导线型号、导线排列方式及所在区域等方面类似，具有较好的可比性。本项目输电线路与类比线路情况对比见表4-7。

表4-7 类比线路可行性分析

类比项目	本项目双回线路	类比线路	可比性分析
		110kV城鹤线、 110kV槐鹤线同塔双	

		回线路	
电压等级	110kV	110kV	一致，具有可比性
导线排列方式	垂直排列	垂直排列	一致，具有可比性
导线型号	L3/G1A-300/25	JL/GIA-300/25	导线截面积一致，具有可比性
导线对地距离	7m	20.2m	类比线路架设高度大于本项目预测最低线高。本项目线路最低线高为经过居民区时，GB50545规定最低线高，实际线高将大于此最低线高。同时本项目所取最低线高未考虑周边地形，本项目线路塔基主要位于平地、部分丘陵，考虑自然地形抬升后导线对地实际高度一般会大于预测最低线高。因此本项目建成后导线对地实际高度可与类比线路导线对地高度相当或更高。故类比线路的选择是合理的
架设回路	双回	双回	一致，具有可比性
周边环境	平地、低丘	低丘、平原	相似，具有类比性
运行工况	/	运行电压已达到设计额定电压等级，线路运行正常	/
项目所在地	福建省泉州市安溪县	福建省宁德市古田县	/

②监测单位及监测仪器

监测单位：福建南环检测技术有限公司

监测仪器：HS6298A 噪声统计分析仪，编号：C05-01，检定有效期：2020.1.7~2021.1.6。

校准仪器：HS6020 噪声校准器，编号：C06-01，检定有效期：2019.10.18-2020.10.17，检定单位：湖北省计量测试技术研究院。

③类比监测条件及监测工况

类比线路监测环境条件见表 4-8，类比线路监测期间运行工况见表 4-9。

表 4-8 监测期间环境条件

监测时间		天气	温度 (°C)	相对湿度 (%)	风速 (m/s)
2020.6.19	昼间	晴	28.1~34.7	46~55	1.8~2.2
	夜间	晴	25.3~27.2	60~68	1.7~1.9
2020.6.20	凌晨	晴	25.3~27.2	60~68	1.7~1.9

表 4-8 监测期间线路运行工况

监测时间	线路名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
2020.6.19 (10:00~18:00)	110kV 城鹤线	110	9.286~11.79	-0.038	-2.141
	110kV 槐鹤线	110	126.4~156.1	-29.7~-24	-9.168~-6.885
2020.6.20	110kV 城鹤线	110	9.22~11.82	-0.038	-2.141

(22:00~次日凌晨 1:00)	110kV 槐鹤线	110	77.14~144.9	-27.26~-13.96	-9.026~6.079
-------------------	-----------	-----	-------------	---------------	--------------

④监测方法及监测点位

监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）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》（GB12348-2008）要求。

监测断面：在 110kV城鹤线月头山支线#43~#44 杆塔间（与 110kV槐鹤线同塔双回段）设置监测断面，由杆塔中央连线对地投影为起点，向东北侧展开，监测点间距为 5m，顺序测至距离中央连线对地投影外 40m处为止，监测点离地面高度 1.2m。

⑤类比监测结果及分析

噪声断面监测结果见表 4-10。

表 4-10 110kV 城鹤线、110kV 槐鹤线同塔双回线路声环境监测结果

序号	测点位置	等效连续A声级 (L _{Aeq} , dB(A))	
		昼间	夜间
110kV 城鹤线、110kV 槐鹤线同塔双回线路#43~#44 号塔之间，线路经过村道处（导线对地高度 20.2m），杆塔中央连线地面投影东北侧外			
1	距杆塔中央连线地面 投影距离	0m	42
2		5m	39
3		10m	44
4		15m	41
5		20m	41
6		25m	42
7		30m	42
8		35m	40
9		40m	42

由上述监测结果可知，已运行的 110kV城鹤线、110kV槐鹤线同塔双回线路 #43~#44 号塔之间中心线地面投影东北侧外各监测点昼间噪声监测值范围为 42~54dB（A），夜间噪声监测值范围为 39~42dB（A），能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准，即昼间≤55dB（A）、夜间≤45dB（A）。类比线路 0~40m范围内噪声监测值变化趋势不明显，说明输电线路的运行噪声对周围环境噪声基本不构成增量贡献，拟建架空线路投运后，输电线路沿线声环境能够维持现有水平。因此，可以预测本项目线路投运后产生的噪声对周围环境及沿线声环境保护目标处的影响很小，运行期间线路周围及沿线声环境保护目标处噪声值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求。

(3) 同塔四回路架设双回挂线段线路（本期下层）

①类比对象

本项目新建架空线路部分为利用已建四回路塔架设双回导线，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，选择已运行的宿迁 110kV 新南 7H01/新湖 7H02/新花 7H04/汪新 7H21 线作为本项目架空线路的类比线路。类比线路与本项目架空线路电压等级、杆塔型式、导线型号、导线排列方式及所在区域等方面类似，具有较好的可比性。本项目输电线路与类比线路情况对比见表 4-11。

表 4-11 类比线路可行性分析

类比项目	本项目同塔四回路架设双回挂线段线路	类比线路	可比性分析
		110kV 新南 7H01/新湖 7H02/新花 7H04/汪新 7H21 线	
电压等级	110kV	110kV	一致，具有可比性
导线排列方式	垂直排列	垂直排列	一致，具有可比性
导线型号	2×JL/LB20A-240/30	JL/GIA-300/25	类比线路导线截面积大于本项目导线，具有可比性
导线对地距离	下行线路导线对地最低高度 7m，上行线路导线对地高度 15m	16m	类比线路架设高度大于本项目预测最低线高。本项目线路最低线高为经过居民区时，GB50545 规定最低线高，实际线高将大于此最低线高。同时本项目所取最低线高未考虑周边地形，本项目线路塔基主要位于平地、部分丘陵，考虑自然地形抬升后导线对地实际高度一般会大于预测最低线高。因此本项目建成后导线对地实际高度可与类比线路导线对地高度相当或更高。故类比线路的选择是合理的
架设回路	同塔四回路架设双回挂线（终期四回设计）	同塔四回	类比线路架设回数大于本项目架线回数，具有可比性
周边环境	平原、丘陵	低丘、平原	受背景噪声影响更小，更具可比性
运行工况	/	运行电压已达到设计额定电压等级，线路运行正常	/
项目所在地	福建省泉州市安溪县	江苏省宿迁市	/

②监测单位及监测仪器

监测单位：江苏核众环境监测技术有限公司

监测仪器：AWA6228 声级计，编号：108287，检定有效期：2020.3.2~2021.3.1，检定单位：江苏省计量科学研究院。

校准仪器：AWA6221A 声校准器，编号：1007577，检定有效期：

2020.3.2~2021.3.1, 检定单位: 江苏省计量科学研究院。

③类比监测条件及监测工况

类比线路监测环境条件见表 4-12, 类比线路监测期间运行工况见表 4-13。

表 4-12 监测期间环境条件

监测时间	天气	温度 (°C)	相对湿度 (%)	风速 (m/s)
2020.9.13	多云	19~28	57~71	1.3~2.1

表 4-13 监测期间线路运行工况 (区间)

监测时间	线路名称	电压 (kV)	电流 (A)
2020.9.13	110kV 新南 7H01 线	111.6~112.2	86.9~103.7
	110kV 新湖 7H02 线	113.2~113.6	39.7~46.4
	110kV 新花 7H04 线	113.2~113.6	79.3~82.7
	110kV 汪新 7H21 线	112.2~112.6k	90.7~92.8

④监测方法及监测点位

监测方法: 按《声环境质量标准》(GB3096-2008)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》(GB12348-2008)要求。

监测断面: 在 110kV 新南 7H01/新湖 7H02/新花 7H04 线#18 杆、110kV 汪新 7H21 线#73 杆~110kV 新南 7H01/新湖 7H02/新花 7H04 线#19 杆、110kV 汪新 7H21 线#72 杆间线路中央弧垂最低位置的横截面方向上设置监测断面, 由杆塔中央连线对地投影为起点, 向东北侧展开, 监测点间距为 5m, 顺序测至距离边导线对地投影外 50m 处为止, 监测点离地面高度 1.2m。

⑤类比监测结果及分析

噪声断面监测结果见表 4-14。

表 4-14 110kV 新南 7H01/新湖 7H02/新花 7H04/汪新 7H21 线声环境监测结果

序号	测点位置	等效连续A声级 (L_{Aeq} , dB(A))		
		昼间	夜间	
1	110kV 新南 7H01/新湖 7H02/新花 7H04 线#18 杆、110kV 汪新 7H21 线#73 杆~110kV 新南 7H01/新湖 7H02/新花 7H04 线#19 杆、110kV 汪新 7H21 线#72 杆间线路中央弧垂最低位置的横截面方向上, 距弧垂最低位置处档距对应两杆塔中央连线对地投影点	0m	45.7	42.7
2		5m	45.7	42.9
3		10m	45.4	42.6
4		15m	45.4	42.2
5		20m	45.6	42.3
6		25m	45.5	42.5
7		30m	45.1	42.3
8		35m	45.3	42.2
9		40m	45.4	42.4
10		45m	45.3	42.4
11		50m	45.2	42.2

由上述监测结果可知，类比线路监测断面昼间噪声监测值范围为 45.1dB（A）~45.7dB（A），夜间噪声监测值范围为 42.2dB（A）~42.9dB（A），能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准（昼间≤55dB（A）、夜间≤45dB（A））。类比线路 0~50m 范围内噪声监测值变化趋势不明显，说明输电线路的运行噪声对周围环境噪声基本不构成增量贡献，拟建架空线路投运后，输电线路沿线声环境能够维持现有水平。因此，可以预测本项目线路投运后产生的噪声对周围环境及沿线声环境保护目标处的影响很小，运行期间线路周围及沿线声环境保护目标处噪声值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求。

因此，可预测本项目 110kV 单回、双回及同塔三回架空线路运行后产生的噪声以及沿线环境敏感目标处的声环境均满足相应标准要求。

3 水环境影响分析

变电站间隔扩建不新增值守人员，不增加生活污水产生量，即不会改变原有的污水处理及利用方式，不会对周围水环境产生影响。

输电线路运营期无污废水产生，对周围水环境无影响。

4 大气环境影响分析

本项目间隔扩建及线路工程运营期均无废气产生，不会对大气环境产生影响。

5 固体废物影响分析

本项目间隔扩建运行后不增加运行人员，不增加固体废物排放量，因此不会新增对外环境的影响。

输电线路运营期无固体废物产生，对环境无影响。

6 环境风险分析

本项目变电站间隔扩建运行后不新增变压器油泄漏等环境风险，因此不涉及环境风险。

输电线路不涉及环境风险。

7 生态影响分析

根据《110kV~750kV 架空输电线路施工及验收规范》（GB50233-2014），架空线路运行期间与树木之间需留有一定的安全距离，对不符合安全距离的树木依法进行修剪或砍伐。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。

选址 选线 环境 合理性 分析	<p>1 环境制约因素分析</p> <p>本项目位于泉州市安溪县，线路路径已取得安溪县自然资源局、泉州市安溪生态环境局、安溪县水利局、安溪县林业局及安溪县文化体育和旅游局等有关政府部门及单位盖章同意意见。拟建项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、饮用水水源保护区等。</p> <p>本项目新建架空线路不涉及占用永久基本农田和生态保护红线，架空线路铁塔只占地，不征地，不改变土地属性。根据本次环评现状监测的数据分析可知，本项目所在区域工频电场强度、工频磁感应强度监测值均符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中限值要求；声环境质量能够满足相应的声环境功能区划要求。</p> <p>因此，本项目的建设不存在环境制约因素。</p> <p>2 环境影响程度分析</p> <p>本项目架空线路避开了沿线集中居民区，架空线路施工为单点施工，施工量较小。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。</p> <p>项目建成投入运行后的主要影响是电磁环境和声环境，本项目输电线路采取架空方式，架空线路沿线避开了居民集中区，减少了对环境敏感目标的影响。根据预测分析结果可知，按照规程规范设计的基础上，采取本报告表提出的环保措施，运营期工频电场、工频磁场、噪声可以达到《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的标准限值要求，对周围环境影响较小。综上分析，从环境制约因素和环境影响程度来看，本项目选线具有环境合理性。</p>
-----------------------------	--

五、主要生态环境保护措施

施工期 生态环 境保护 措施	<p>1 生态环境保护措施</p> <p>(1) “避让”措施</p> <p>①合理规划施工临时道路、牵张场等临时措施，合理规划施工范围和人员、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。</p> <p>②施工料场及牵张场尽量选择周边现有空地，确保施工料场及牵张场不占用基本农田。</p> <p>(2) “减缓”措施</p> <p>①杆塔定位时，尽量选择荒地，减少对农田的占用和植被的破坏，基础开挖时选用影响较小开挖方式，线路在经过植被高度较高的区域时，可适当增大杆塔档距，减少塔基处植被的砍伐。</p> <p>②塔基及电缆通道基础施工前进行表土剥离，表土剥离厚度根据土壤类型和占地类型考虑。表土剥离后集中堆放，采取临时措施进行防护，施工结束后用于项目区植物措施或恢复耕作区域表层覆土。</p> <p>③塔基基础开挖临时堆土应采用临时拦挡措施，用苫布覆盖，回填多余土石方选择合适弃渣点堆放，并采取措施进行防护，减少水土流失。</p> <p>④施工牵张场应优先选择线路沿线空地布置，减少植被破坏，如需临时占用农田，可采用钢板铺垫，减少倾轧。</p> <p>⑤施工临时道路应尽可能利用线路周边现有乡道及村道，新建施工临时道路应严格控制道路宽度，减少施工临时占地。</p> <p>⑥施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。</p> <p>(3) “恢复”及重建措施</p> <p>①项目施工结束后，应及时对塔基、电缆通道四周及施工临时便道、牵张场等临时占地进行清理，施工开挖前剥离的表土，则在塔基周边回覆并根据原有土地类型分别采取播撒草籽、复耕等措施恢复其原有土地功能。</p> <p>②拆除旧杆塔的混凝土塔基应采用破碎或填埋的方式，并对塔基处进行迹地恢复。</p>
-------------------------	---

2 施工废污水防治措施

(1) 修筑临时沉淀池对施工废水进行沉淀处理，上清液回用于混凝土拌和或洒水抑尘，泥浆干化后回填。

(2) 施工过程中，合理安排施工计划和施工工序。雨季尽量减少地面坡度，减少开挖面，土料随挖、随运，减少推土裸土的暴露时间，以避免受降雨直接冲刷。

(3) 输电线路施工人员一般租用当地民房，产生的生活污水纳入当地污水处理系统；变电站间隔扩建施工人员产生的生活污水依托变电站内现有的污水处理系统处理。

(4) 线路跨越水体的保护措施

①塔基定位及杆塔设计要求

塔基定位时根据周边地形和地质条件，将塔基设置在岸堤以外，并尽可能地远离岸堤，使其远离水体和汇水区域。

②塔基基础施工要求

线路跨越地表水体岸堤两侧杆塔施工时尽量采用商品混凝土，如需在施工现场拌和混凝土，应对砂、石料冲洗废水的处置和循环使用，严禁排入水体影响水体水质。

③牵张场岸堤布设要求

为保护跨越的水体水质及生态环境，禁止将施工临时场地、牵张场等设置在岸堤保护范围内。

④施工便道要求

施工前期，合理选择施工临时道路，项目施工材料运输优先利用现有乡道及村道，在临近水体附近施工时，如遇交通不便利时，应采取人工运输的方式运至施工现场，严禁在水体周边设置施工便道。

⑤文明施工要求

严禁漏油施工车辆和机械进入水体附近，严禁在水体附近清洗施工车辆和机械；杜绝在水体附近施工时随意倾倒废物、排放废污水及乱丢乱弃各类垃圾，不能回填利用的弃渣全部及时清运并进行集中处置。

3 噪声防治措施

(1) 在施工过程中，施工单位应文明施工，合理安排施工进度；在设备选型

时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备，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) 塔基施工场地、牵张场等场地设置尽量避开居民密集区，减少周边居民区的施工噪声影响；

(3) 运输车辆途经居民区时应控制或禁止鸣笛，车辆运输途经居民点时，采取限速、禁止鸣笛等措施减少交通噪声；

(4) 合理布置施工设备，合理安排施工作业时间，避免夜间施工。因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

4 施工扬尘防治措施

(1) 在塔基施工现场周围设置临时围栏进行遮挡，合理控制施工作业面积；

(2) 对进出场地的施工运输车辆采取限速管理，运输材料采用密封、遮盖等防尘措施；

(3) 对施工道路和施工现场定时洒水、喷淋，避免尘土飞扬，定期清洗运输车辆，以减少扬尘；

(4) 在线路塔基开挖时，应对临时堆砌的土方进行合理遮盖，减少大风天气引起的二次扬尘，线路施工完毕后及时进行覆土回填；

(5) 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废物就地焚烧。

5 固体废物防治措施

(1) 线路施工人员产生的少量生活垃圾可纳入当地生活垃圾收集处理系统；变电站间隔扩建施工人员产生的生活垃圾利用站内垃圾箱收集，委托环卫部门定期清运处理。

(2) 本项目架空线路塔基处及电缆通道开挖的土石方应及时回填严实，多余的土石方在周围进行平整，无弃土产生；间隔扩建施工开挖产生的土石方及时回填，无弃土产生；

(3) 施工过程中产生的建筑垃圾、设备包装材料等固废应分类收集，运输至政府部门指定堆放地点，不得随意丢弃；

(4) 拆旧工程产生的废旧导地线、金具等电气设备收集后由建设单位物资部

	<p>门回收处理，不得随意丢弃；拆除的废旧水泥杆由建设单位委托施工单位统一清运至政府部门指定弃渣点进行处置，不得在现场随意堆放。</p> <p>(5) 在农田和经济作物区施工时，施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。</p> <p>6 施工期环保措施责任单位及实施效果</p> <p>本项目施工期采取的生态环境保护措施和大气、地表水、噪声、固废污染防治措施的责任主体为建设单位和施工单位，由施工单位具体负责实施，建设单位负责监督，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，固体废物能妥善处理，对周围环境影响较小。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>1 电磁环境保护措施</p> <p>(1) 导线对地及交叉跨越严格按照《110kV~750kV架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)相关规定要求，选择相导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。</p> <p>(2) 按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)相关规定要求，本项目 110kV 单回、双回、四回架空线路经过非居民区时导线对地最小距离不小于 6.0m，经过居民区且未跨越房屋时导线对地距离最小距离不小于 7.0m；新建 110kV 单回、双回线路在跨越 1 层坡顶房屋（高约 4m）时，导线对地距离不小于 11m；新建 110kV 单回线路在跨越 2 层坡顶房屋（高约 7m）时，导线对地距离不小于 14m。</p> <p>(3) 定期巡检，保证线路运行良好。</p> <p>2 声环境保护措施</p> <p>(1) 在线路设备采购时，应选择表面光滑的导线，毛刺较少的设备，以减小线路在运行时产生的噪声。</p> <p>(2) 加强设备的运行管理，对输电线路进行定期巡检，保证线路运行良好。</p> <p>3 废水防治措施</p> <p>输电线路运营期无废污水产生，对周围水环境无影响。</p> <p>坑壩（龙门）220kV 变电站运营期站内值守人员及巡检人员产生的少量生活污</p>

	<p>水经化粪池处理后定期清掏，不外排。本期间隔扩建运行后不增加运行人员，不增加生活污水产生量，不改变原有工程污水收集及处理方式，不会对周边环境产生影响。</p> <p>4 固体废物防治措施</p> <p>输电线路运营期无固体废物产生，对周围环境无影响。</p> <p>坑壠（龙门）220kV 变电站运营期站内值守人员及巡检人员产生的少量生活垃圾经站内垃圾桶收集后，委托环卫部门清运不外排。本期间隔扩建运行后不增加运行人员，不增加生活垃圾产生量。</p> <p>5 大气污染防治措施</p> <p>本项目运营期无大气污染物产生，对周围环境无影响。</p> <p>6 运行期环保措施责任主体及实施效果</p> <p>本项目运营期采取的生态环境保护措施的责任主体为建设运行管理单位，建设运行管理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影响较小，电磁及声环境影响能满足标准要求。</p>
其他	<p>1 环境管理及监测计划</p> <p>环境管理是采用技术、经济、法律等多种手段，强化环境保护、协调生产和经济发展，对输变电建设项目而言，通过加强环境保护工作，可树立良好的企业形象，减轻项目对环境的不良影响。</p> <p>（1）环境管理机构及职责</p> <p>根据项目所在区域的环境特点，在建设单位和运行单位分设环境管理部门，配备相应专业管理人员各1人。</p> <p>环境管理人员的职能为：</p> <p>①制定和实施各项环境监督管理计划；</p> <p>②建立工频电场、工频磁场环境监测现状数据档案；</p> <p>③检查各环保设施及措施的落实情况，及时处理出现的问题；</p> <p>④协调配合上级主管部门和生态环境部门所进行的环境调查等活动，并接受监督。</p> <p>（2）环境管理内容</p>

①施工期环境管理

施工现场的环境管理包括施工期废污水处理、防尘降噪、固废处理、生态保护对饮用水水源保护区的专项管理等。组织落实环境监测计划、分析、整理监测结果。并进行有关环保法规的宣传，对有关人员进行环保培训。

②竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》，本项目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：

- a.实际项目建设内容及变动情况；
- b.环境敏感目标基本情况及变动情况；
- c.环境影响报告表及批复提出的环保措施及设施落实情况；
- d.环境质量和环境监测因子达标情况；
- e.环境管理与监测计划落实情况；
- f.环境保护投资落实情况。

③运营期环境管理

落实有关环保措施，做好输电线路运行维护和管理，确保其正常运行；组织落实环境监测计划，分析、整理监测结果，积累监测数据；负责安排环境管理的经费，组织人员进行环保知识的学习和培训，提高工作人员的环保意识。

2 环境监测

本项目投入运行后，应及时委托有资质的单位进行工频电场、工频磁场和环境噪声环境监测工作，各项监测内容详见表5-1。

表 5-1 环境监测内容一览表

监测项目		工频电场、工频磁场	噪声
监测布 点位置	架空线路	架空线路和电缆线路分别根据现场环境情况合理设置监测断面；根据电磁环境敏感目标与线路相对位置关系，选择具有代表性的环境敏感目标设置监测点位，测点布置于建筑物外 2m。	根据声环境保护目标与架空线路相对位置关系，选择具有代表性的环境敏感目标设置监测点位，测点布置于建筑物外 1m，距地面 1.2m 处。
	电缆线路		/
	间隔扩建 变电站	坑墘（龙门）220kV 变电站东侧（间隔扩建侧）厂界各布置 2 个电磁环境监测点位。	坑墘（龙门）220kV 变电站东侧（间隔扩建侧）厂界各布置 2 个噪声监测点位，根据声环境保护目标与间隔扩建侧相对位置关

			系，选择具有代表性的声环境保护目标设置监测点位，测点布置于建筑物外 1m，距地面 1.2m 处。
监测时间	竣工环境保护验收时监测 1 次，依据相关主管部门要求进行监测（包含环保投诉监测要求）。		竣工环境保护验收时监测 1 次，依据相关主管部门要求进行监测（包含环保投诉监测要求）。
监测指标	工频电场强度（kV/m）、工频电磁感应强度（ μT ）		昼间、夜间等效声级
监测频次	各监测点监测一次		各监测点昼间、夜间监测一次
监测点位高度	监测点位于地面 1.5m 高度		监测点位于地面 1.2m 高度以上
监测方法及依据	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）		《声环境质量标准》（GB3096-2008）
执行标准	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）		《声环境质量标准》（GB3096-2008）

泉州安溪坑墘~安桥、坑墘~古山 110 千伏线路工程总投资概算约****，其中环保投资****，占总投资的****。项目环保投资估算见表 5-2。

表 5-2 环保投资估算表

序号	项目		费用（万元）	具体内容
1	水环境防治费用		****	施工期简易沉淀池、泥浆池、清运费等
2	噪声污染防治费用		****	低噪声施工设备、临时围挡等。
3	大气污染防治费用		****	施工道路沿线洒水及苫布覆盖。
4	固体废物处置费用		****	施工期生活垃圾、建筑垃圾（含拆除线路产生的杆塔、导地线等）处置。
5	生态环境 保护措施 费用	施工临时占地恢复	****	牵张场、临时施工便道等临时占地恢复。
		塔基植被恢复	****	塔基植被恢复及农田复耕
		塔基周边护坡、排水沟等	****	位于山坡的塔基周边修建护坡、排水沟等
6	环评及环保验收费用		****	保护区内施工临时围挡、施工废物料等集中外运及处置、塔基周边植被恢复及农田复耕
7	环境管理与监测费用		****	/
8	环保宣传及培训费用		****	/
合计			****	项目总投资****，环保投资占总投资的****。

环保
投资

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素	内容	施工期		运营期	
	要素	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>(1) “避让”措施</p> <p>①合理规划施工临时道路、牵张场等临时措施，合理规划施工范围和人员、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。</p> <p>②施工料场及牵张场尽量选择周边现有空地，确保施工料场及牵张场不占用基本农田。</p> <p>(2) “减缓”措施</p> <p>①杆塔定位时，尽量选择荒地，减少对农田的占用和植被的破坏，基础开挖时选用影响较小开挖方式，线路在经过植被高度较高的区域时，可适当增大杆塔档距，减少塔基处植被的砍伐。</p> <p>②塔基及电缆通道基础施工前进行表土剥离，表土剥离厚度根据土壤类型和占地类型考虑。表土剥离后集中堆放，采取临时措施进行防护，施工结束后用于项目区植物措施或恢复耕作区域表层覆土。</p> <p>③塔基基础开挖临时堆土应采用临时拦挡措施，用苫布覆盖，回填多余土石方选择合适弃渣点堆放，并采取防护措施进行防护，减少水土流失。</p> <p>④施工牵张场应优先选择线路沿线空地布置，减少植被破坏，如需临时占用农田，可采用钢板铺垫，减少倾轧。</p> <p>⑤施工临时道路应尽可能利用线路周边现有乡道及村道，新建施工临时道路应严格控制道路宽度，减少施工临时占地。</p>	<p>充分利用现有道路，减少施工临时占地；塔基开挖面采取临时拦挡、苫布覆盖等措施，多余土石方及时回填，剥离的表土用于表层覆土，水土保持较好；施工结束后塔基周围、牵张场及电缆通道等临时占地植被恢复良好。</p>	/	/	

	<p>⑥施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。</p> <p>(3) “恢复”及重建措施</p> <p>①项目施工结束后，应及时对塔基、电缆通道四周及施工临时便道、牵张场等临时占地进行清理，施工开挖前剥离的表土，则在塔基周边回覆并根据原有土地类型分别采取播撒草籽、复耕等措施恢复其原有土地功能。</p> <p>②拆除旧杆塔的混凝土塔基应采用破碎或填埋的方式，并对塔基处进行迹地恢复。</p>			
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	<p>(1) 修筑临时沉淀池对施工废水进行沉淀处理，上清液回用于混凝土拌和或洒水抑尘，泥浆干化后回填；</p> <p>(2) 施工过程中，合理安排施工计划和施工工序。雨季尽量减少地面坡度，减少开挖面，土料随挖、随运，减少推土裸土的暴露时间，以避免受降雨直接冲刷。</p> <p>(3) 输电线路施工人员一般租用当地民房，产生的生活污水纳入当地污水处理系统。</p> <p>(4) 线路跨越水体的保护措施</p> <p>①塔基定位及杆塔设计要求 塔基定位时根据周边地形和地质条件，将塔基设置在岸堤以外，并尽可能地远离岸堤，使其远离水体和汇水区域。</p> <p>②塔基基础施工要求 线路跨越地表水体岸堤两侧杆塔施工时尽量采用商品混凝土，如需在施工现场拌和混凝土，应对砂、石料冲洗废水的处置和循环使用，严禁排入水体影响水体水质。</p> <p>③牵张场岸堤布设要求 为保护跨越的水体水质及生态环境，禁止将施工临时场地、牵张场等设置在岸堤保护范围内。</p> <p>④施工便道要求 施工前期，合理选择施工临时道路，项目施工材料运输优先利用现有乡道及村道，在临近水体附近施工时，如</p>	<p>施工废水及施工生活污水得到有效处理，未对周围环境产生影响；线路施工不对周边水体及南高干渠饮用水水源保护区及沿线地表水体水质产生影响。</p>	/	/

	<p>遇交通不便利时，应采取人工运输的方式运至施工现场，严禁在水体周边设置施工便道。</p> <p>⑤文明施工要求 严禁漏油施工车辆和机械进入水体附近，严禁在水体附近清洗施工车辆和机械；杜绝在水体附近施工时随意倾倒废物、排放废污水及乱丢乱弃各类垃圾，不能回填利用的弃渣全部及时清运并进行集中处置。</p>			
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	<p>(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，同时加强施工机械和运输车辆的保养，减少机械故障产生的噪声。</p> <p>(2) 施工过程中应加强管理，文明施工，尽量错开高噪声施工机械施工时间，避免机械同时施工产生噪声叠加影响。</p> <p>(3) 运输车辆进出施工现场应尽量控制或禁止鸣喇叭，车辆运输途经居民点时，采取限速、禁止鸣笛等措施减少交通噪声。</p> <p>(4) 加强施工机械和运输车辆的保养，合理安排施工作业时间，施工中尽量减轻扰民噪声，对产生振动噪声的振捣机等尽量在白天使用。</p> <p>(5) 合理布置施工设备，合理安排施工作业时间，不进行夜间施工。因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。</p>	<p>施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。</p>	<p>(1) 在线路设备采购时，应选择表面光滑的导线，毛刺较少的设备，以减少线路在运行时产生的噪声；</p> <p>(2) 定期对电气设备进行检修，保证设备运行良好。</p>	<p>输电线路沿线区域声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求；坑墩（龙门）220kV变电站间隔扩建侧厂界及声环境满足相关标准要求。</p>
振动	/	/	/	/
大气环境	<p>(1) 对进出场地的施工运输车辆进行限速，运输车辆应采用密封、遮盖等防尘措施；对施工道路和施工场地定时洒水、喷淋，避免尘土飞扬；</p> <p>(2) 使用商品混凝土，减少运输、装卸、搅拌过程中产生的扬尘；</p>	<p>采取施工场地围挡、喷淋、洒水等有效措施控制施工扬尘，降低对周围大气环境的影响，避免扬尘扰民引起的投诉</p>	/	/

	<p>(3) 遇到四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆以防尘网抑尘。</p> <p>(4) 应加强材料转运和使用的管理，合理装卸，规范操作，车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏洒；运载土方的车辆必须在规定时间内，按指定路段行驶，控制扬尘污染。</p> <p>(5) 在新建线路塔基、电缆通道开挖及旧杆塔基础拆除时，应对临时堆砌的土方进行合理遮盖，减少大风天气引起的二次扬尘，线路施工完毕后及时进行覆土回填。</p> <p>(6) 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废物就地焚烧。</p>	事件。		
固体废物	<p>(1) 线路施工人员产生的少量生活垃圾可纳入当地生活垃圾收集处理系统；</p> <p>(2) 塔基开挖时产生的土石方应及时回填严实，无弃土产生；</p> <p>(3) 施工过程中产生的施工废物料不得随意丢弃，可回收利用的回收利用，不能回收利用的与建筑垃圾分类收集，并运输至政府部门指定堆放地点；</p> <p>(4) 拆旧工程产生的废旧导地线、金具等电气设备收集后由建设单位物资部门回收处理，不得随意丢弃；拆除的废旧水泥杆由建设单位委托施工单位统一清运至政府部门指定弃渣点进行处置，不得在现场随意堆放。</p>	固废均得到妥善处置，未发生固体废物乱堆乱放，随意丢弃的现象。	/	/
电磁环境	/	/	<p>(1) 导线对地及交叉跨越严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 相关规定要求，选择相导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。</p> <p>(2) 《110kV~750kV 架空</p>	<p>新建输电线路沿线的电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 4000V/m、100μT 的标准限值要求，架空输电线路下的耕地、园地、牧</p>

			<p>《输电线路设计规范》（GB50545-2010）相关规定要求，本项目 110kV 单回、双回、四回架空线路经过非居民区时导线对地最小距离不小于 6.0m，经过居民区且未跨越房屋时导线对地距离最小距离不小于 7.0m；新建 110kV 单回、双回线路在跨越 1 层坡顶房屋（高约 4m）时，导线对地距离不小于 11m；新建 110kV 单回线路在跨越 2 层坡顶房屋（高约 7m）时，导线对地距离不小于 14m。</p> <p>（3）定期巡检，保证线路运行良好。</p>	<p>草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所，工频电场强度控制限值为 10kV/m。</p>
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	<p>项目投入运行后，应及时委托有资质的单位对工频电场、工频磁场、噪声等监测因子进行竣工环保验收监测 1 次，依据相关主管部门要求进行监测。</p>	验收落实情况
其他	/	/	<p>项目建成后及时开展竣工环境保护验收工作。</p>	<p>项目建成后，由建设单位及时开展竣工环境保护自主验收工作。</p>

七、结论

综上分析，泉州安溪坑墘~安桥、坑墘~古山 110 千伏线路工程运行后能满足泉州市安溪县负荷增长需求，优化区域网架结构，提高区域供电可靠性，对当地社会经济发展具有较大的促进作用，其经济效益和社会效益明显。本项目建设符合相关法律法规、泉州市电网规划，并符合泉州市生态环境分区管控的要求。运营期所产生的工频电场、工频磁场及噪声等对周围环境带来一定程度的影响，在切实落实环境影响报告表提出的污染防治措施后，能够达标排放，项目对周围环境的影响可控制在国家标准允许的范围内。因此，从环境角度看，没有制约本项目建设的环境问题，本项目建设是可行的。

武汉网绿环境技术咨询有限公司

2026年3月

专题 电磁环境影响评价

1 编制依据

1.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2014年4月24日修订，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日修正并施行；
- (3) 《中华人民共和国电力法》，2018年12月29日修正并施行；
- (4) 《电力设施保护条例》，2011年1月8日修正并施行；
- (5) 《建设项目环境保护管理条例》，2017年7月16日修正并施行；
- (6) 《电力设施保护条例实施细则》，2011年6月30日修订并施行。

1.2 部委规章

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年修订本），国务院第682号令，自2017年10月1日起施行。
- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021版）》，生态环境部令第16号），2021年1月1日起施行；
- (3) 《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》环办环评〔2020〕33号，生态环境部办公厅2020年12月24日印发；
- (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，2012年10月29日。

1.3 导则、标准、技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；
- (3) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- (4) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- (5) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。

1.4 相关资料

- (1) 泉州安溪坑墘~安桥、坑墘~古山110千伏线路工程初步设计说明书；
- (2) 《国网福建电力关于燕墩~江镜、彭厝护、梅山、仁安~后溪、红梁香山、坑~安桥、金都、林头扩、曹平线改造、和春~麦园等10项工程初步设计的批复》（闽电

建设〔2026〕49号）。

2 项目内容及规模

泉州安溪坑墘~安桥、坑墘~古山110千伏线路工程建设内容包括：

(1) 扩建坑墘（龙门）220kV变电站110kV间隔2个。

(2) 将110kV安桥变、古山变分别脱开220kV仙苑变后改接入220kV坑墘变，形成坑墘~安桥、坑墘~古山110kV线路。新建110kV线路路径长19.21km，其中双回架空段16.38km、单回架空段2.38km、利用已建四回路塔架设双回导线（本工程线路位于下层）0.45km，导线采用1×JL3/G1A-300/25型钢芯高导电率铝绞线。新建电缆线路双回路路径长约0.055km，电缆采用铜单芯、交联聚乙烯绝缘、纵向阻水层、皱纹铝护套、聚乙烯外护套的结构，导体截面采用800mm²。

(3) 改造安桥、古山110千伏变电站保护设施等二次系统。

3 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），确定本工程电磁环境影响评价因子，详见表 A-1。

表 A-1 本项目运营期评价因子一览表

评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
	工频磁场	μT	工频磁场	μT

4 评价工作等级

本项目 110kV 输电线路采用架空+电缆混合方式设计，且 110kV 架空线路两侧 10m 内有环境敏感目标，同时本项目间隔扩建变电站为户外变电站。因此，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）规定，本项目电磁环境影响评价工作等级为二级。

5 评价范围

110kV 架空线路：边导线地路面投影外两侧各 30m 范围内区域；

110kV 电缆线路：电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）；

220kV 变电站：变电站间隔扩建侧围墙外 40m 范围内区域。

6 评价标准

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），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、禽畜饲养地、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。

7 电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）对电磁环境敏感目标的规定，通过查看项目设计资料，结合现场踏勘结果，确定本项目评价范围内电磁环境敏感目标详见表 A-2。

表 A-2 本项目电磁环境敏感目标一览表

编号	所属行政区	环境敏感目标	方位及最近距离	建筑特性	性质	导线对地高度	评价范围内规模	环境保护要求
拟建坑墩~安桥、坑墩~古山110kV线路架空段								
1	安溪县官桥镇	****建材厂	拟建单回线路下方	1F坡顶，高度约4m	生产	≥14m	1座厂房	工频电场强度≤4000V/m、工频磁感应强度≤100μT
2		莲兜美村莲东路****厂房	拟建单回线路下方	2F坡顶，高度约7m	生产	≥14m	1座厂房	
3		石材加工厂	拟建单回线路下方	1F坡顶，高度约4m	生产	≥14m	1座厂房	
4		后山****	拟建单回线路边导线东北侧约10m	1F~2F坡顶，高度约4m~7m	居住	≥7m	1户住宅	
5		后山****	拟建单回线路边导线东北侧约15m	1F~2F坡顶，高度约4m~7m	居住	≥7m	1户住宅	
6	安溪县龙门镇	鲤鱼山****	拟建双回线路边导线东北侧约10m	2F坡顶，高度约7m	居住	≥7m	1户住宅	工频电场强度≤4000V/m、工频磁感应强度≤100μT
7		****鞋厂	拟建双回线路边导线南侧约2m	1F坡顶，高度约6m	生产	≥7m	1座厂房	
8		山头林****	拟建双回线路下方	1F坡顶，高度约4m	居住	≥11m	1户住宅	
9		庄美崎****	拟建双回线路边导线西南侧约20m	2F坡顶，高度约7m	居住	≥7m	1户住宅	
10		空置棚屋	拟建双回线路边导线西南侧约3m	1F坡顶，高度约4m	空置	≥7m	1间棚屋	
本项目坑墩（龙门）220kV变电站110kV间隔扩建工程及拟建110kV双回电缆线路评价范围内无电磁环境敏感目标。								

8 电磁环境质量现状

8.1 监测期间环境条件、监测单位、监测因子及监测方法、监测仪器

本项目电磁环境质量现状监测期间环境条件、监测单位、监测因子及监测方法、监测仪器见表 A-3。

表 A-3 监测情况说明

(1) 监测期间环境条件				
监测日期	天气	温度 (°C)	湿度 (%RH)	风速 (m/s)
2025年10月13日昼间 9:00~11:00	晴	30~32	62~69	0.6~1.1
(2) 监测单位				
武汉网绿环境技术咨询有限公司				
(3) 监测因子、监测频次及监测方法				
监测因子：工频电场、工频磁场				
监测频次：各确定的监测点位监测一次				
监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）				
(4) 监测仪器				
仪器名称及型号	SEM-600/LF-01电磁环境分析仪			
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			
测量高度	探头中心离地1.5m			
仪器编号	D-2151/G-2151			
校准有效期	2025.06.18-2026.06.17			
校准证书编号	CEPRI-DC(JZ)-2025-044			
校准单位	中国电力科学研究院有限公司			

8.2 监测点位及布点方法

(1) 布点原则

①对于输电线路沿线评价范围内的电磁环境敏感目标选取有代表性的进行监测，兼顾线路沿线行政区、环境特征及各子工程的代表性；对于无环境敏感目标分布的县级行政区，也进行环境现状监测，监测点位可设置在线路交叉跨越处或人类活动频繁的区域，尽量沿线路路径均匀布点，保证沿线每个县级行政区布设至少1个监测点位。

②电磁环境敏感目标的布点方法以定点监测为主，在满足监测条件的前提下，选择距离变电站或输电线路最近的建筑物，在建筑物外靠近变电站或输电线路侧进行监测。

③坑塘（龙门）220kV变电站尚未进行竣工环保验收，但目前处于在建状态，周边电磁环境也是背景状态，故仅在间隔扩建侧设置现状测点。

④监测点位选择在地势平坦、远离树木且没有其他电力线路、通信线路及广播线路的空地上。监测点位附近如有影响监测结果的其他源项存在时，应说明其存在情况并

分析其对监测结果的影响。

(2) 监测点位

本项目监测点位及布点方法见表 A-4。

表 A-4 监测点位及布点方法一览表

序号	监测对象	监测点位	布点方法
1	110kV 架空线路	架空线路沿线声环境保护目标测点及线下现状测点	根据电磁环境敏感目标与本项目架空线路相对位置关系，对线路沿线所有电磁环境敏感目标均进行布点监测，设置 10 个电磁场监测点位，测点布置于建筑物外 2m，测量高度离地 1.5m；本项目 110kV 同塔四回架空线路段无电磁环境敏感目标，在拟建同塔四回架空线路下方设置了 1 个现状测点，测量高度离地 1.5m。
2	110kV 双回电缆线路	电缆线路上方现状测点	电磁环境监测：拟建 110kV 双回电缆线路上方设置 1 个电缆线路现状监测点位，测量高度离地 1.5m。
3	变电站间隔扩建工程	变电站间隔扩建侧厂界	电磁环境监测：在建坑墪（龙门）220kV 变电站东侧（间隔扩建侧）厂界布置 1 个现状测点，距地面 1.5m 高处。

本次电磁环境监测布点覆盖了架空线路沿线评价范围内所有电磁环境敏感目标，并在电缆线路上方及在建坑墪（龙门）220kV 变电站东侧（间隔扩建侧）厂界均设置了现状测点，能够全面代表项目周边的电磁环境现状，故本次监测点位具有合理性和代表性。

8.3 监测质量保证与控制

(1) 质量管理体系

公司具备检验检测机构资质认定证书（证书编号：231712050277），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

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。

(3) 环境条件

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

(4) 人员要求

监测人员已经业务培训，考核合格并取得岗位合格证书。现场监测2名监测人员。

(5) 数据处理

检测结果的数据处理应遵循统计学原则。

(6) 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，有效确保检测数据和结论的准确性和可靠性。

8.4 监测结果及分析

本项目区域的电磁环境现状监测结果见表 A-5。

表 A-5 工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果

测点编号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
拟建坑墩~安桥、坑墩~古山 110kV 线路单回架空段			
EB1	****建材厂东南侧2m	35.25	0.2709
EB2	莲兜美村莲东路****厂东南侧2m	24.46	0.0274
EB3	石材加工厂东南侧2m	64.64	0.2615
EB4	后山****西北角2m	11.78	0.3897
EB5	后山****西北角2m	4.970	0.0801
拟建坑墩~安桥、坑墩~古山 110kV 线路双回架空段			
EB6	鲤鱼山****东南侧2m	2.620	0.0074
EB7	****鞋厂西北侧2m	6.930	0.0818
EB8	山头林****东南侧2m	1.830	0.0058
EB9	庄美崎****东北侧2m	16.72	0.0065
EB10	空置棚屋东北侧2m	2.340	0.0089
拟建坑墩~安桥、坑墩~古山 110kV 线路同塔四回架空段			
EB11	拟建同塔四回架空线路下方现状测点	1.660	0.0074
拟建坑墩~安桥、坑墩~古山 110kV 线路电缆段			
EB12	拟建双回电缆线路上方现状测点	1.070	0.0073
坑墩（龙门）220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程			
EB13	在建坑墩（龙门）220kV 变电站东侧（间隔扩建侧）现状测点	0.640	0.0054

注：EB1~EB4 受现状 110kV 仙桥线影响，故检测值偏大。

监测结果表明，本项目所有测点处工频电场强度值范围为 0.640V/m~64.64V/m，工频磁感应强度值范围为 0.0054 μT ~0.3897 μT ，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 的公众曝露控制限值，工频磁感应强度 100 μT 的公众曝露控制限值要求。

9 电磁环境预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）规定，本项目电磁环境影响评价工作等级为二级。本项目间隔扩建工程仅在变电站预留间隔内增加电气设备，对围墙外的工频电场和工频磁场影响较小，采用类比监测的方法分析其产生的电磁环境影响。本评价采取类比监测的方法分析本项目电缆线路产生的电磁环境影响，采取模式预测的方法分析本项目架空线路产生的电磁环境影响。

9.1 变电站间隔扩建工程电磁环境影响分析

(1) 类比对象

在选择类比变电站时，选取与本项目变电站建设规模、电压等级、主变容量、总平面布置等条件相同或类似的已运行的变电站，根据类比变电站的电磁环境监测结果，以预测分析变电站建成运行后的电磁环境影响。

本评价选取福州白中 220kV 变电站作为类比对象。可比性分析详见表 A-6。

表 A-6 坑墘（龙门）220kV 变电站与类比变电站可比性分析一览表

类比项目	坑墘变电站间隔扩建投运后规模	福州白中 220kV 变电站实际规模	可比性分析
电压等级	220kV	220kV	相同，具有可比性
主变容量	1×180MVA	1×180MVA	相同，具有可比性
主变布置形式	户外布置	户外布置	相同，具有可比性
220kV 配电装置及布置方式	户内 GIS 布置	户外 GIS 布置	相同，具有可比性
220kV 出线回数及出线方式	架空出线，出线间隔 4 个	架空出线，出线间隔 4 个	类比变电站大于间隔扩建变电站，具有可比性
110kV 配电装置及布置方式	户内 GIS 布置	户外 GIS 布置	相同，具有可比性
110kV 出线回数及出线方式	架空出线，出线间隔 6 个	架空出线，出线间隔 7 个	类比变电站大于间隔扩建变电站，具有可比性
围墙内占地面积	8475m ²	7700m ²	主变距围墙距离相近，具有可比性
周边环境	平地	平地	相同，具有可比性
建设地点	福建省泉州市安溪县	福建省福州市闽清县	相似，具有可比性

从表 A-6 可以看出，白中 220kV 变电站现有主变数量、主变容量与坑墘（龙门）220kV 变电站相同，220kV 及 110kV 配电装置布置形式与坑墘（龙门）220kV 变电站类似，220kV 出线间隔个数与坑墘（龙门）220kV 变电站相同，110kV 出线间隔个数大于坑墘（龙门）220kV 变电站，占地面积小于坑墘（龙门）220kV 变电站，能较好地反映坑墘（龙门）220kV 变电站间隔扩建工程投入运行后的电磁环境影响。因此，选用白中 220kV 变电站作为类比对象是合适的。

坑墘（龙门）220kV 变电站平面布置

白中 220kV 变电站平面布置图

图 A-1 坑墘（龙门）220kV 变电站与白中 220kV 变电站总平面布置对比图

(2) 类比监测因子及监测频次

工频电场、工频磁场，各测点昼间测量一次。

(3) 监测方法及监测点位

监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。

监测点位：在白中 220kV 变电站四周围墙外 5m 处测量距地面 1.5m 高处的工频电、磁场（监测点位尽量避开变电站进出线），在变电站四周围墙外共设置 9 个监测点位；在变电站四周电磁环境敏感目标处设置 2 个监测点位。

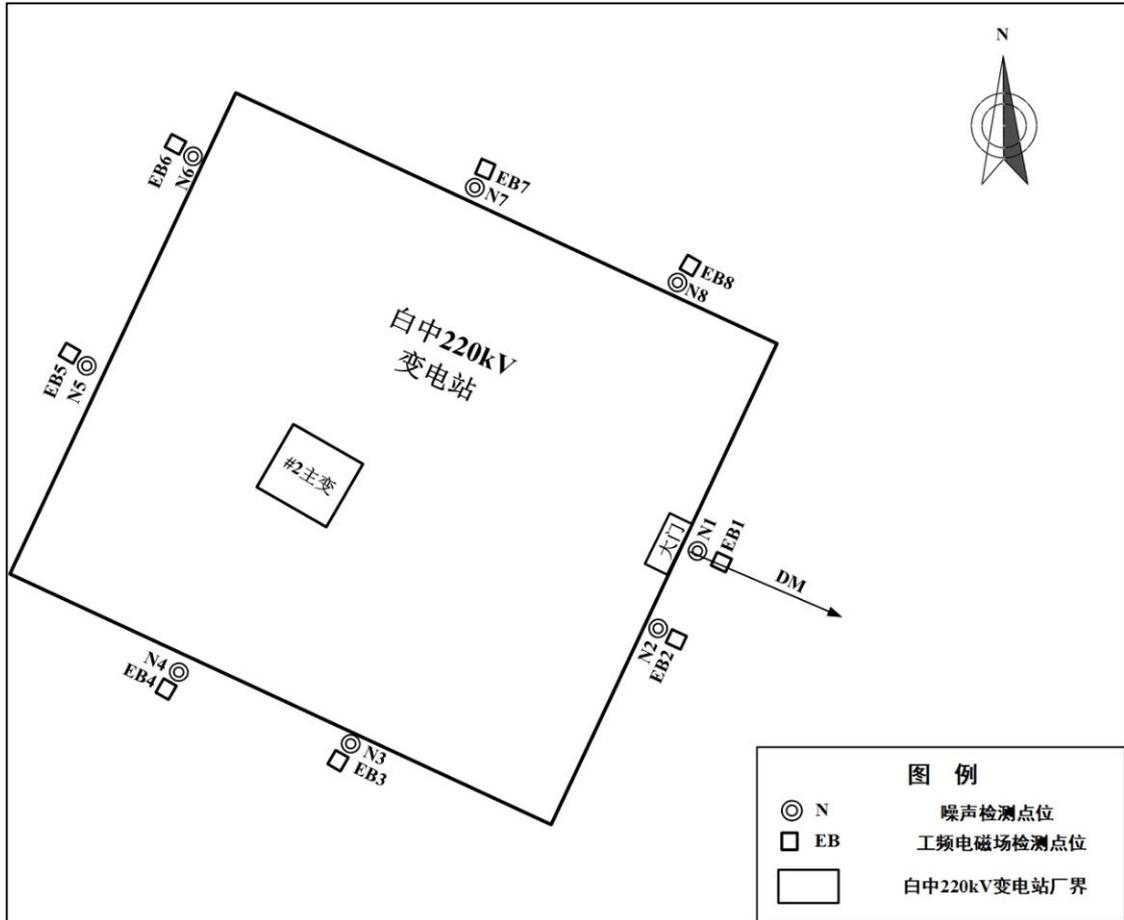


图 A-2 白中 220kV 变电站监测点位示意图

(4) 监测单位及监测仪器

2025 年 6 月 10 日，武汉网绿环境技术咨询有限公司对白中 220kV 变电站周围的工频电场、工频磁场进行了监测，监测仪器情况见表 A-7。

表 A-7 监测仪器情况一览表

序号	仪器设备名称	仪器编号	校准有效期限
1	SEM-600/LF-04 电磁辐射分析仪	D-1067/I-1067	2025.4.30-2026.4.29

(5) 监测期间气象条件

监测期间气象条件见表 A-8。

表 A-8 类比监测期间气象条件

日期	天气	温度 (°C)	相对湿度 (%RH)	风速 (m/s)
2025.6.10 昼间 (12:00~20:00)	阴	28~32	58~62	1.1~1.5

(6) 监测工况

监测期间，白中 220kV 变电站 1 号主变运行正常，运行工况见表 A-9。

表 A-9 监测期间运行工况一览表

监测时间	名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功 (MW)
2025年6月10日 (12:00-20:00)	白中 220kV 变电站#2 主变	220.32~220.67	20.56~31.47	10.37~16.85

(7) 类比监测结果分析

类比监测结果见表 A-10。

表 A-10 工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果

测点编号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	
白中 220kV 变电站厂界				
EB1	变电站东南侧大门外 5m	14.44	0.0133	
EB2	变电站东南侧 (正对#2 主变) 围墙外 5m	7.99	0.0093	
EB3	变电站西南侧 (距东南侧围墙 35m) 围墙外 5m	5.99	0.0061	
EB4	变电站西南侧 (正对#2 主变) 围墙外 5m	4.84	0.0087	
EB5	变电站西北侧 (正对#2 主变) 围墙外 5m	6.01	0.0199	
EB6	变电站西北侧 (距东北侧围墙 15m) 围墙外 5m	19.61	0.0470	
EB7	变电站东北侧 (正对#2 主变) 围墙外 5m	71.27	0.1335	
EB8	变电站东北侧 (距东南侧围墙 20m) 围墙外 5m	103.84	0.1027	
电磁环境衰减断面				
DM	变电站东南侧大门外	5m	14.44	0.0133
		10m	11.39	0.0130
		15m	8.34	0.0124
		20m	5.57	0.0116
		25m	3.55	0.0106
		30m	2.05	0.0097
		35m	1.34	0.0084
		40m	1.20	0.0078
		45m	1.18	0.0073
		50m	1.08	0.0070

注：原则上在围墙周围测值最大处进行监测，因受白中 220kV 变电站四周地形等影响，在白中 220kV 变电站东南侧大门外设置监测断面，测点垂直于大门方向布置，监测点间距为 5m，顺序测至距离围墙 50m 为止。

根据类比监测结果可知，在验收监测时的运行工况条件下，白中 220kV 变电站四侧围墙外工频电场强度监测值范围为 4.84V/m~103.84V/m，工频磁感应强度监测值范围为 0.0061μT~0.1335μT；变电站监测断面测点处工频电场强度监测值范围为 1.08V/m~14.44V/m，工频磁感应强度监测值范围为 0.0070μT~0.0133μT，均满足《电磁

环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

根据类比分析结果，可知坑墘（龙门）220kV变电站间隔扩建工程运行后，变电站厂界外工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100 μ T的公众曝露限值。

9.2 电缆线路电磁环境影响预测分析

为全面了解项目电缆线路建成后对沿线周围环境影响的范围和程度，本评价采用类比监测的方法对电磁环境进行比较分析。本项目新建电缆线路敷设方式为双回电缆沟及电缆排管敷设，因此选用 110kV 建浦I、II回线路双回电缆线路对双回电缆沟进行类比监测分析。

（1）类比对象选择

本工程 110kV 电缆线路采用双回电缆通道敷设，故本次类比线路选择已运行的 110kV 建浦I、II回线路作为类比对象。类比线路与本工程电缆线路电压等级、电缆型式及所在区域等方面类似，具有较好的类比性。因此可以类比本项目线路运行产生的电磁环境影响。可比性分析见表 A-11。

表 A-11 电缆线路可比性分析一览表

类比项目	本工程线路规模	类比线路规模	可比性分析
	本工程 110kV 电缆线路	110kV 建浦I、II回线路	
电压等级	110kV	110kV	一致，具有可比性
电缆回数	双回	双回	一致，具有可比性
电缆截面积	800mm ²	1000mm ²	类比线路大于本项目线路，具有可比性
电缆埋深	2.2m	1.8m~2.0m	相似，具有可比性
电缆敷设形式	电缆沟+电缆排管	电缆沟	一致，具有可比性
沿线地形	市区空地	市区空地	相似，具有可比性
所在地	福建省泉州市安溪县	福建省福州市仓山区	/
运行工况	/	正常运行	/

从表 A-11 可以看出，本工程 110kV 线路电压等级、出线回数与类比线路相同，埋深与类比电缆埋深相近，类比线路的电缆截面积略大于本工程电缆截面积，对周围电磁环境的影响会大于本项目电缆线路，能保守反映本项目电缆运行后对周围电磁环境的影响。因此，选用 110kV 建浦I、II回线路作为本工程类比对象是合适的。

（2）类比监测因子及监测频次

工频电场、工频磁场，各点昼间监测一次。

（3）监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

（4）监测布点

监测布点从电缆线路上方中心处（0m处）开始，沿垂直于电缆线方向监测至电缆管廊边缘5m处（距离电缆线路中心正上方6m）。

（5）监测单位及监测仪器

2022年12月9日，武汉网绿环境技术咨询有限公司对建浦I、II回线路的工频电磁场进行了监测，监测仪器情况见表A-12。

表 A-12 监测仪器情况一览表

序号	仪器设备名称	仪器编号	校准有效期限
1	SEM-600/LF-01 工频场强仪	D-2151/G-2151	2022.7.1~2023.6.30

（6）监测期间气环境条件

监测期间环境条件见表A-13。

表 A-13 类比监测期间环境条件

日期	天气	温度	湿度
2022.12.9	多云	15℃~23℃	61%~68%

（7）监测工况

监测期间，建浦I、II回线路运行正常，运行工况见表A-14。

表 A-14 监测期间运行工况一览表

名称	电压（kV）	电流（A）	有功（MW）
110kV 建浦I回线路	116.52~117.42	79.07~95.37	15.53~18.90
110kV 建浦II回线路	116.50~117.40	26.72~38.20	5.40~7.80

（8）类比监测结果分析

类比监测结果见表A-15。

表 A-15 类比线路工频电场强度、工频磁感应强度监测结果一览表

序号	监测点位	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（ μ T）
1	110kV 建浦II回线路电缆线路中心正上方地面为起点，垂直于线路东南方向（测点位于浦上大道段仓山万达广场旁）	0m	0.23
2		1m（电缆管廊边缘处）	0.21
3		2m	0.20
4		3m	0.20
5		4m	0.18
6		5m	0.17
7		6m	0.17

注：110kV 建浦II回电缆线路与110kV 建浦I回电缆线路敷设于同一管廊中。

根据监测结果可知，类比线路建浦I、II回线路的工频电场强度值范围为0.17V/m~

0.23V/m，工频磁感应强度值范围为 0.1378 μ T~0.2568 μ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值。

根据类比分析结果，可以预测本工程双回电缆线路建成投运后线路沿线的工频电场强度、工频磁感应强度分别能够满足 4000V/m、100 μ T 公众曝露控制限值的要求。

9.3 架空线路电磁环境影响预测分析

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）的要求，本项目架空输电线路的电磁环境影响预测采用模式预测的方法进行分析。

（1）预测因子

工频电场、工频磁场。

（2）预测模式

交流架空输电线路的电磁环境影响采用模式预测的方法，按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 C、D 推荐的模式进行计算，预测本项目线路带电运行后线路下方空间产生的工频电场、工频磁场。

1) 高压送电线下空间工频电场强度的计算

A1. 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，由于高压送电线半径 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。设送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。

利用下列矩阵方程可计算多导线线路中导线上的等效电荷：

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

式中：

$[U]$ —各导线对地电压的单列矩阵；

$[Q]$ —各导线上等效电荷的单列矩阵；

$[\lambda]$ —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 回路（下图所示）各相的相位和分量，可计算各导线对地电压

为:

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

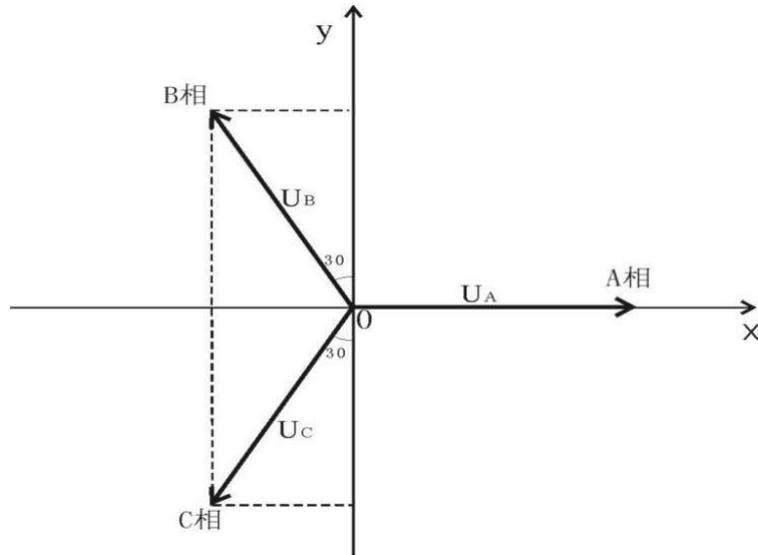


图 A-3 对地电压计算图

$[\lambda]$ 矩阵由镜像原理求得。地面被认为是电位等于零的平面，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，如图所示，电位系数可写成：

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

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

$$\lambda_{ii} = \lambda_{ij}$$

式中：

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

R_i —各导线半径；对于分裂导线可以用等效半径代入， R_i 的计算式为：

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

式中：

R —分裂导线半径；

n —次导线根数；

r —次导线半径。

由 $[U]$ 矩阵和 $[\lambda]$ 矩阵，利用(A1)式即可解出 $[Q]$ 矩阵。

对于三相交流线路，由于电压为时间变量，计算时各相导线的电压要用复数表示：

$$\bar{U}_i = U_{iR} + jU_{iI}$$

相应的电荷也是复数量：

$$\bar{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iI}$$

式（A1）矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数部分：

$$[U_R] = [\lambda][Q_R]$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I]$$

A2. 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，通常取满负荷最大弧垂时导线的最小对地高度。因此，所计算的地面场强仅对档距中央一段（该处场强最大）是符合的。

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 —第 i 根导线的坐标；

m —导线总数；

L_i, L_i' —分别为各导线及其对地的镜像导线至计算点的距离。

对于三相交流线路，可根据式（A8）和（A9）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：

$$\bar{E}_x = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + \sum_{i=1}^m E_{ixI}$$

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

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

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

式中： E_{xR} —实部电荷产生场强的水平分量；

E_{xI} —虚部电荷产生场强的水平分量；

E_{yR} —实部电荷产生场强的垂直分量;

E_{yI} —虚部电荷产生场强的垂直分量;

该点的合成场强为:

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

式中:

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

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

2) 高压送电线下空间工频磁感应强度的计算

由于工频情况下电磁性能具有准静态性, 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。在很多情况下, 只考虑处于空间的实际导线, 忽略它的镜像进行计算, 其结果已足够符合实际。

不考虑导线 i 的镜像时, 110kV 导线下方 A 点处的磁场强度:

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}}$$

式中:

I —导线 i 中的电流值, A;

h —计算 A 点距导线的垂直高度, m;

L —计算 A 点距导线的水平距离, m。

由下式可将计算出的磁场强度转换为磁感应强度:

$$B = \mu_0(H + M)$$

式中:

H —磁场强度, A/m;

B —磁感应强度, T;

M —磁化强度, A/m;

μ_0 —真空磁导率, $\mu_0=4\pi\times 10^{-7}\text{H/m}$ 。

(3) 预测参数

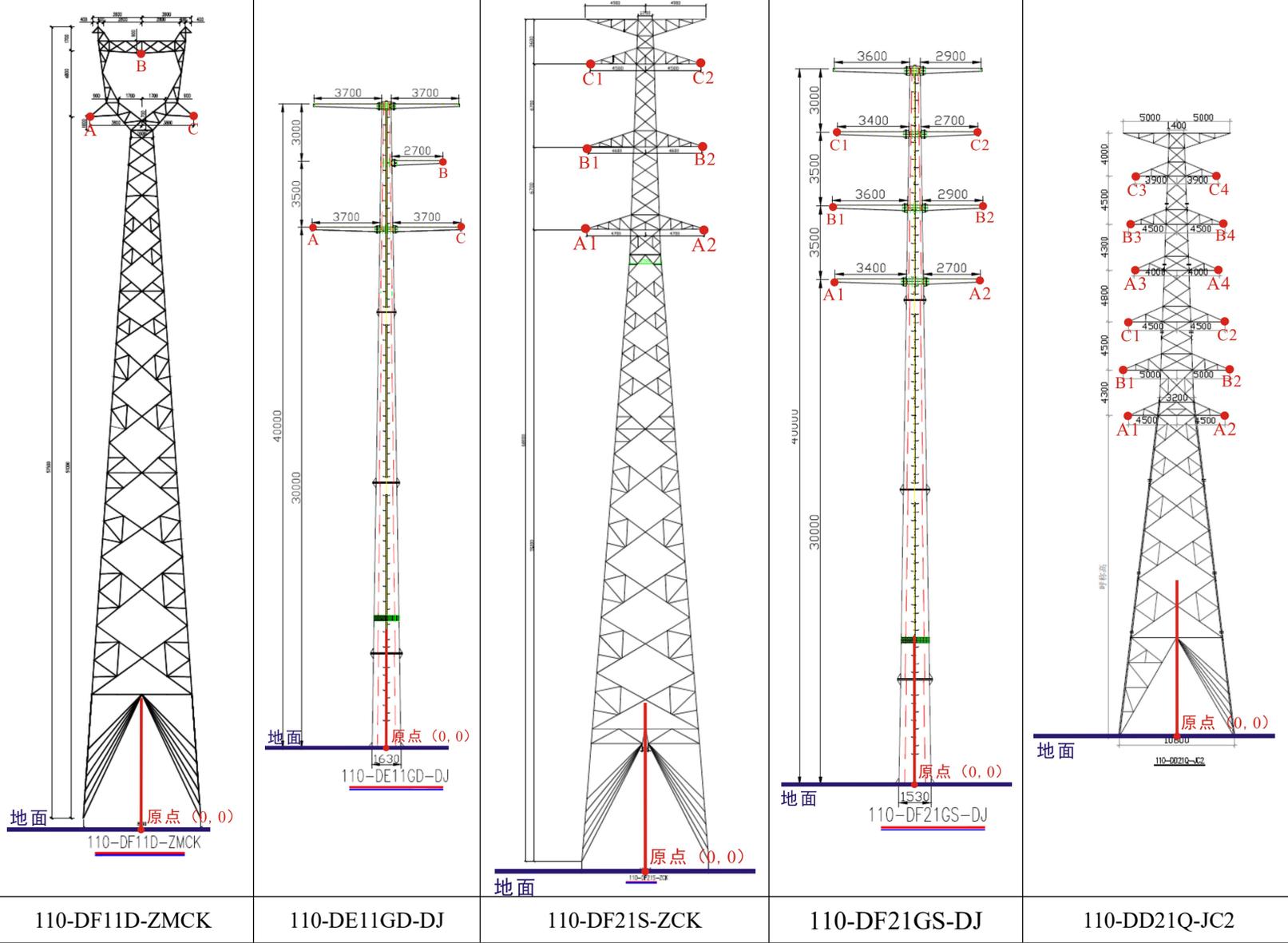
本项目 110kV 输电线路为单回、双回混合架设，且本项目部分双回线路与其他在建线路同塔四回进行架设，故本评价分别对 110kV 单回架空线路、110kV 双回架空线路及 110kV 四回架空线路进行模式预测。综合考虑杆塔的代表性、数量等因素，输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线的线间距离、导线对地高度、导线型式和线路运行工况（电压、电流等）决定。理论计算主要参数确定过程如下：

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中推荐的计算模式，在其他参数一致的情况下，输电线路的相线间距将影响到线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度，根据预测模式及拟建线路使用塔型的初步预测结果，相间距越大塔型，对地面环境的范围和影响程度越大；同时本项目单双回线路有角钢塔和钢管杆，分别对单、双回角钢塔和单、双回钢管杆进行预测。据此，考虑最不利影响，本项目新建单回架空线路预测塔型选取 110-DF11D-ZMCK 单回耐张角钢塔和 110-DE11GD-DJ 单回钢管杆，新建双回架空线路预测塔型选取 110-DF21S-ZCK 双回直线角钢塔和 110-DF21GS-DJ 双回钢管杆；根据调查核实，本期利用已建四回路塔双回挂线段中上层线路属于《泉州坑墘（龙门）220 千伏变电站 110 千伏送出工程》中的规划建设坑墘~和平、坑墘~仙苑 110kV 线路工程，采用的杆塔为 110-DD21Q-DJC、110-DD21Q-JC4、110-DD21Q-JC2，采用的导线型号为 1×JL3/G1A-300/25 型铝包钢芯铝绞线，预测塔型选取 110-DD21Q-JC2 四回角钢塔进行预测。导线型号均采用 1×JL3/G1A-300/25 型铝包钢芯铝绞线进行预测，预测计算有关参数详见表 A-16。

表 A-16 电磁环境预测计算参数一览表

电压等级		110kV				
计算电压		115.5kV				
线路架设方式		单回角钢塔	单回钢管杆	双回角钢塔	双回钢管杆	四回角钢塔
杆塔	型号	110-DF11D-ZMCK	110-DE11GD-DJ	110-DF21S-ZCK	110-DF21GS-DJ	110-DD21Q-JC2
	导线排列方式	三角排列	三角排列	垂直排列	垂直排列	垂直排列
	相序	/	/	同相序	同相序	同相序
	排列相序及相对坐标	A (-3.8, H) B (0, H+4.8) C (3.8, H)	A (-4.0, H) B (2.95, H+3.5) C (4.0, H)	A1 (-4.7, H) B1 (-4.6, H+6.7) C1 (-4.5, H+13.4) A2 (4.7, H) B2 (4.6, H+6.7) C2 (3.5, H+13.4)	A1 (-3.7, H) B1 (-2.95, H+3.5) C1 (-3.8, H+7) A2 (3.0, H) B2 (3.25, H+3.5) C2 (3.1, H+7)	A1 (-4.5, H) B1 (-5.0, H+4.3) C1 (-4.5, H+8.8) A2 (4.5, H) B2 (5.0, H+4.3) C2 (4.5, H+8.8) A3 (-4.0, H+13.6) B3 (-4.5, H+17.9) C3 (-3.9, H+22.4) A4 (4.0, H+13.6) B4 (4.5, H+17.9) C4 (3.9, H+22.4)
	导线	导线型号	1×JL3/G1A-300/25	1×JL3/G1A-300/25	1×JL3/G1A-300/25	1×JL3/G1A-300/25
	截面积 (mm ²)	333.31	333.31	333.31	333.31	333.31
	分裂间距 (mm)	不分裂	不分裂	不分裂	不分裂	不分裂
	导线半径 (mm)	11.88	11.88	11.88	11.88	11.88
	计算载流量	628 (80℃)	628 (80℃)	628 (80℃)	628 (80℃)	628 (80℃)
	预测线高 (m)	非居民区 6m, 居民区 7m	非居民区 6m, 居民区 7m	非居民区 6m, 居民区 7m	非居民区 6m, 居民区 7m	非居民区 6m, 居民区 7m

预测塔型



注: 钢管杆的水平坐标以横档距离加上钢管杆本身半径确定。

(4) 预测内容

①导线对地距离 6.0m、7.0m 时地面 1.5m 处的电磁环境影响

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)，在最大计算弧垂情况下，110kV 导线经过居民区时对地距离不小于 7.0m，经过非居民区时对地距离不小于 6.0m。分别预测线路对地距离为 6.0m 和 7.0m 时地面 1.5m 处的电磁环境影响衰减规律。

②线路跨越建筑物时的电磁环境预测

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)，110kV 线路在跨越建筑物时，线路距房顶距离不小于 7m。本项目拟建线路沿线有跨越厂房和居民房屋，根据本项目 110kV 线路跨越敏感点房屋处的塔型使用情况，选择相应塔型预测线路跨越建筑物时，工频电磁场达标的线路对地距离及工频电场强度、工频磁感应强度预测值。

③线路环境敏感目标处的电磁环境预测

根据本项目线路与环境敏感目标位置关系、环境敏感目标房屋特征及电磁环境预测一般规律，预测线路环境敏感目标处的电磁环境影响。

(5) 预测点位

以档距中央导线弧垂最大处铁塔中心的地面投影点为预测原点，沿垂直于线路方向进行，10m 内预测点间距为 1m，10m 外预测点间距为 5m，至铁塔中心地面投影点外 50m 处，分别预测离地面 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度。

(6) 预测结果及分析

①导线对地距离 6.0m、7.0m 时地面 1.5m 处的电磁环境影响

1) 单回角钢塔预测

110-DF11D-ZMCK 型单回角钢塔工频电场强度和工频磁感应强度的计算结果及变化趋势见表 A-17、图 A-4 和图 A-5。

表 A-17 110-DF11D-ZMCK 型单回角钢塔工频电场强度、工频磁感应强度预测结果

距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	导线对地 6.0m		导线对地 7.0m	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)
-60	边导线外 56.2m	0.023	0.282	0.023	0.281
-55	边导线外 51.2m	0.027	0.335	0.027	0.334
-50	边导线外 46.2m	0.033	0.405	0.033	0.403
-45	边导线外 41.2m	0.040	0.499	0.040	0.496

距线路中心 距离 (m)	距边导线距离 (m)	导线对地 6.0m		导线对地 7.0m	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应 强度 (μT)	工频电场强 度 (kV/m)	工频磁感应 强度 (μT)
-40	边导线外 36.2m	0.051	0.629	0.051	0.625
-35	边导线外 31.2m	0.066	0.819	0.066	0.811
-30	边导线外 26.2m	0.088	1.108	0.090	1.093
-25	边导线外 21.2m	0.127	1.581	0.131	1.550
-20	边导线外 16.2m	0.205	2.428	0.213	2.355
-15	边导线外 11.2m	0.401	4.161	0.415	3.948
-10	边导线外 6.2m	1.023	8.422	0.967	7.555
-9	边导线外 5.2m	1.257	9.930	1.149	8.730
-8	边导线外 4.2m	1.538	11.776	1.350	10.101
-7	边导线外 3.2m	1.851	13.979	1.554	11.653
-6	边导线外 2.2m	2.155	16.473	1.729	13.321
-5	边导线外 1.2m	2.375	19.029	1.831	14.972
-4	边导线外 0.2m	2.415	21.254	1.818	16.429
-3	边导线内	2.228	22.791	1.673	17.538
-2	边导线内	1.861	23.581	1.429	18.249
-1	边导线内	1.470	23.861	1.178	18.615
0	边导线内	1.288	23.916	1.065	18.724
1	边导线内	1.470	23.861	1.178	18.615
2	边导线内	1.861	23.581	1.429	18.249
3	边导线内	2.228	22.791	1.673	17.538
4	边导线外 0.2m	2.415	21.254	1.818	16.429
5	边导线外 1.2m	2.375	19.029	1.831	14.972
6	边导线外 2.2m	2.155	16.473	1.729	13.321
7	边导线外 3.2m	1.851	13.979	1.554	11.653
8	边导线外 4.2m	1.538	11.776	1.350	10.101
9	边导线外 5.2m	1.257	9.930	1.149	8.730
10	边导线外 6.2m	1.023	8.422	0.967	7.555
15	边导线外 11.2m	0.401	4.161	0.415	3.948
20	边导线外 16.2m	0.205	2.428	0.213	2.355
25	边导线外 21.2m	0.127	1.581	0.131	1.550
30	边导线外 26.2m	0.088	1.108	0.090	1.093
35	边导线外 31.2m	0.066	0.819	0.066	0.811
40	边导线外 36.2m	0.051	0.629	0.051	0.625
45	边导线外 41.2m	0.040	0.499	0.040	0.496

距线路中心 距离 (m)	距边导线距离 (m)	导线对地 6.0m		导线对地 7.0m	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应 强度 (μT)	工频电场强 度 (kV/m)	工频磁感应 强度 (μT)
50	边导线外 46.2m	0.033	0.405	0.033	0.403
55	边导线外 51.2m	0.027	0.335	0.027	0.334
60	边导线外 56.2m	0.023	0.282	0.023	0.281

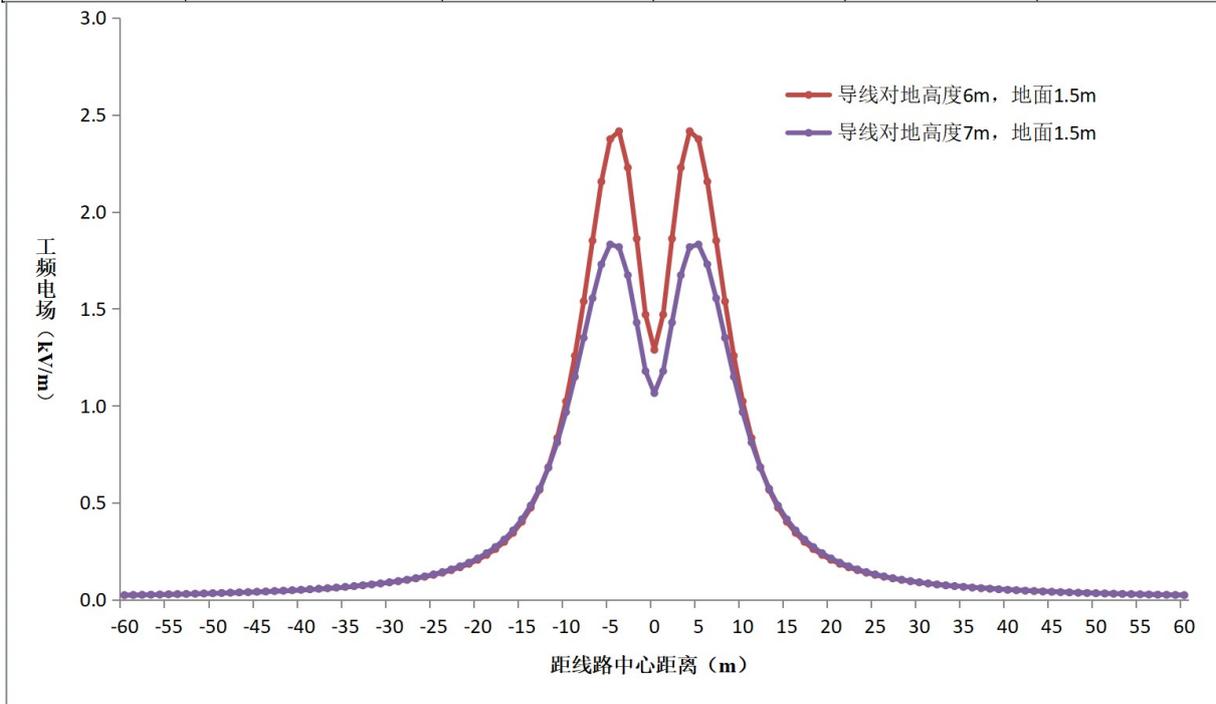


图 A-4 110-DF11D-ZMCK 单回角钢塔型工频电场强度变化趋势图

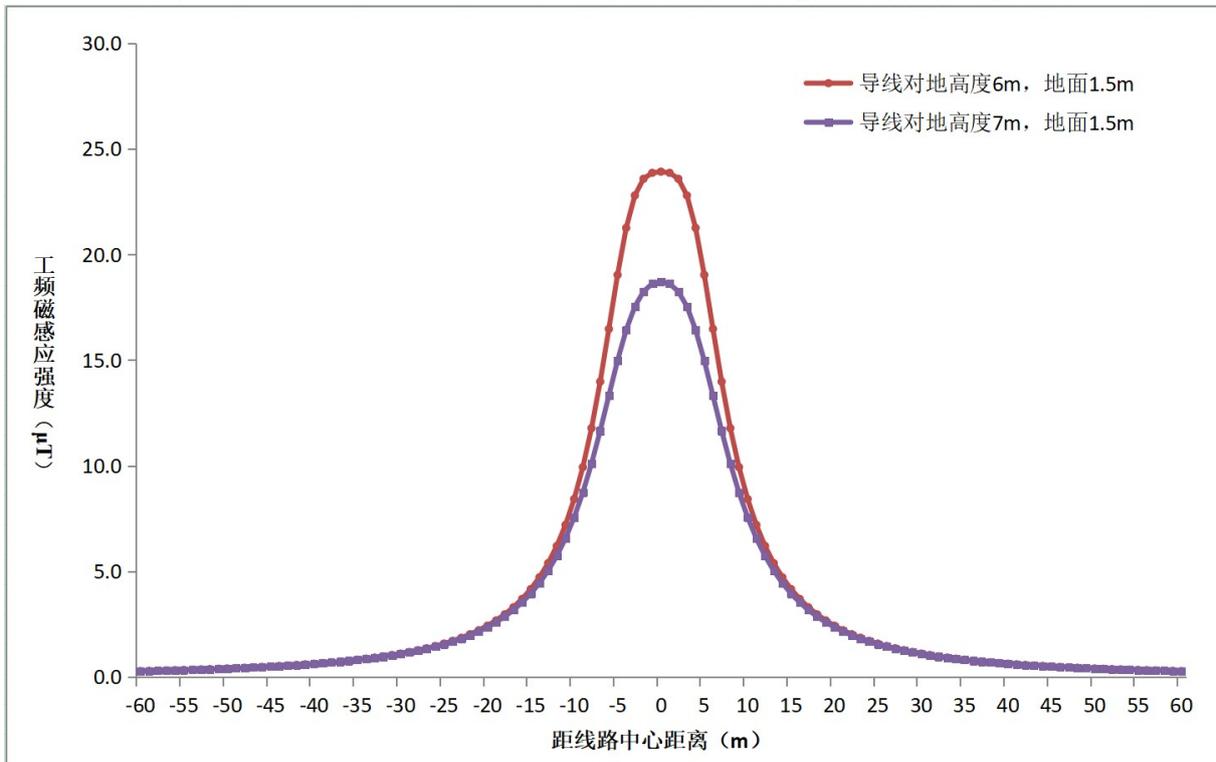


图 A-5 110-DF11D-ZMCK 单回角钢塔塔型工频磁感应强度变化趋势图

由表 A-17、图 A-4 和图 A-5 可知，110-DF11D-ZMCK 型单回角钢塔导线对地距离为 6m 时，工频电场强度最大值为 2.415kV/m，出现在距中心线 4m 处（边导线外 0.2m）；工频磁感应强度最大值为 23.916 μ T，出现在距中心线 0m 处（边导线内）。均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 和 100 μ T 的限值要求。

110-DF11D-ZMCK 型单回角钢塔导线对地距离为 7m 时，工频电场强度最大值为 1.831kV/m，出现在距中心线 5m 处（边导线外 1.2m）；工频磁感应强度最大值为 18.724 μ T，出现在距中心线 0m 处（边导线内）。均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

2) 单回钢管杆预测

110-DE11GD-DJ 型单回钢管杆工频电场强度和工频磁感应强度的计算结果及变化趋势见表 A-18、图 A-6 和图 A-7。

表 A-18 110-DE11GD-DJ 型单回钢管杆工频电场强度、工频磁感应强度预测结果

距线路中心 距离 (m)	距边导线距离 (m)	导线对地 6.0m		导线对地 7.0m	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应 强度 (μ T)	工频电场强 度 (kV/m)	工频磁感应 强度 (μ T)
-60	边导线外 56m	0.016	0.287	0.016	0.286
-55	边导线外 51m	0.019	0.341	0.020	0.340
-50	边导线外 46m	0.023	0.412	0.024	0.410
-45	边导线外 41m	0.029	0.508	0.031	0.505
-40	边导线外 36m	0.038	0.642	0.040	0.637
-35	边导线外 31m	0.051	0.836	0.056	0.828
-30	边导线外 26m	0.075	1.133	0.082	1.118
-25	边导线外 21m	0.119	1.620	0.131	1.590
-20	边导线外 16m	0.216	2.500	0.235	2.430
-15	边导线外 11m	0.462	4.327	0.485	4.114
-10	边导线外 6m	1.186	8.930	1.119	8.008
-9	边导线外 5m	1.446	10.581	1.319	9.289
-8	边导线外 4m	1.750	12.606	1.533	10.785
-7	边导线外 3m	2.079	15.016	1.744	12.470
-6	边导线外 2m	2.384	17.716	1.916	14.263
-5	边导线外 1m	2.583	20.416	2.003	16.004
-4	边导线内	2.583	22.666	1.963	17.489

距线路中心 距离 (m)	距边导线距离 (m)	导线对地 6.0m		导线对地 7.0m	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应 强度 (μT)	工频电场强 度 (kV/m)	工频磁感应 强度 (μT)
-3	边导线内	2.346	24.099	1.783	18.557
-2	边导线内	1.932	24.696	1.497	19.167
-1	边导线内	1.478	24.736	1.186	19.393
0	边导线内	1.191	24.526	0.981	19.342
1	边导线内	1.267	24.216	1.010	19.080
2	边导线内	1.612	23.753	1.223	18.597
3	边导线内	1.979	22.910	1.465	17.827
4	边导线内	2.197	21.446	1.627	16.715
5	边导线外 1m	2.199	19.341	1.665	15.286
6	边导线外 2m	2.018	16.874	1.590	13.661
7	边导线外 3m	1.744	14.412	1.439	12.003
8	边导线外 4m	1.455	12.198	1.257	10.443
9	边导线外 5m	1.197	10.319	1.075	9.051
10	边导线外 6m	0.982	8.769	0.911	7.848
15	边导线外 11m	0.423	4.337	0.420	4.111
20	边导线外 16m	0.230	2.521	0.231	2.445
25	边导线外 21m	0.143	1.636	0.144	1.604
30	边导线外 26m	0.097	1.144	0.098	1.128
35	边导线外 31m	0.069	0.844	0.070	0.835
40	边导线外 36m	0.052	0.647	0.052	0.642
45	边导线外 41m	0.040	0.512	0.040	0.509
50	边导线外 46m	0.032	0.415	0.032	0.413
55	边导线外 51m	0.026	0.343	0.026	0.342
60	边导线外 56m	0.021	0.289	0.021	0.288

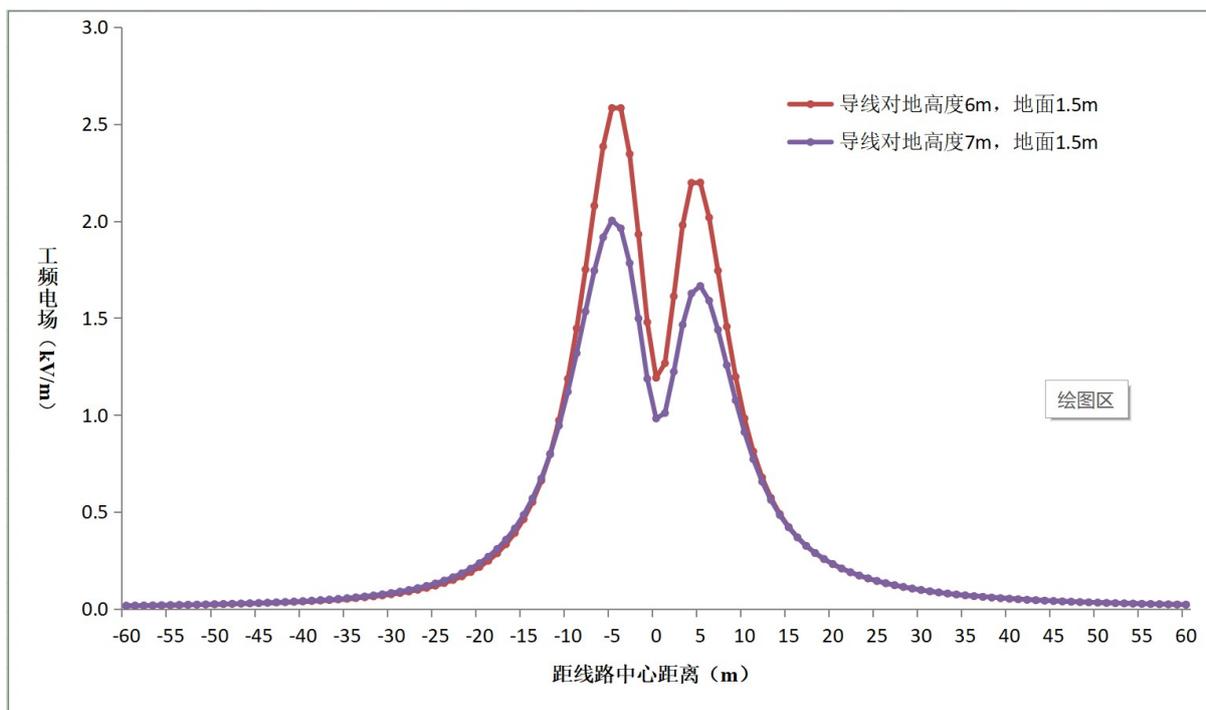


图 A-6 110-DE11GD-DJ 单回钢管杆频电场强度变化趋势图

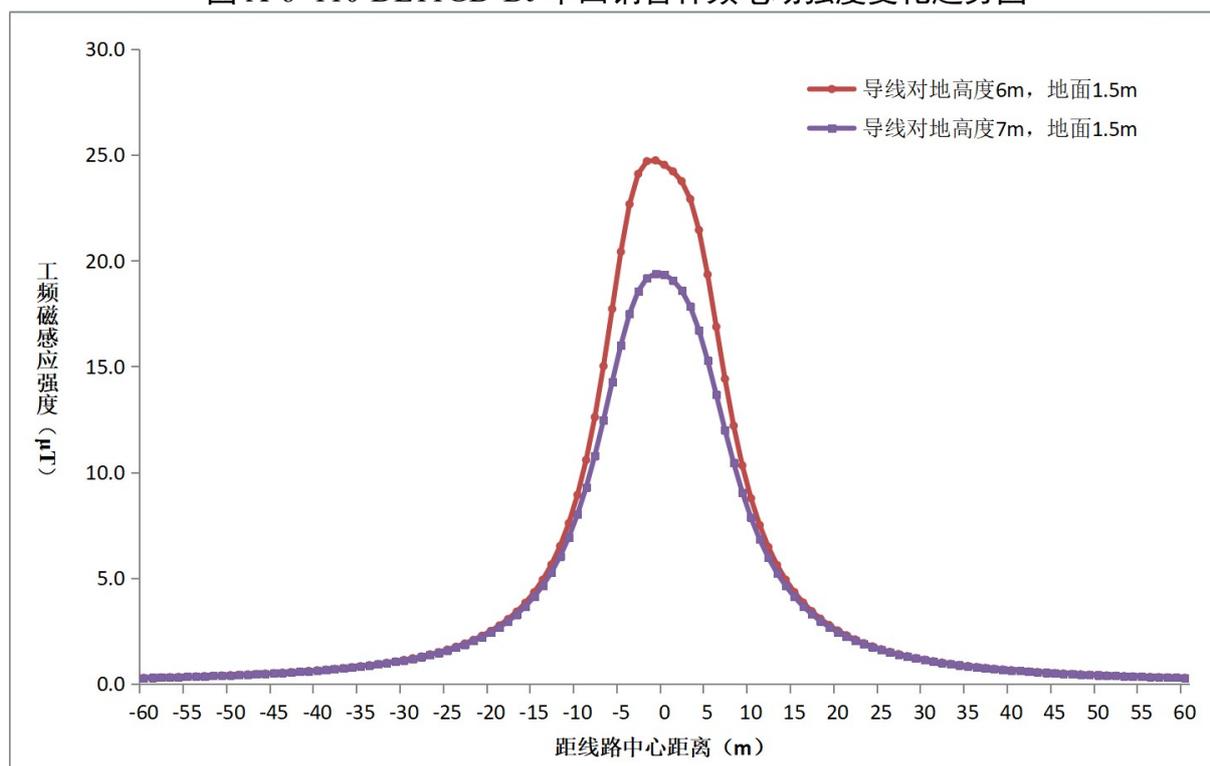


图 A-7 1110-DE11GD-DJ 单回钢管杆工频磁感应强度变化趋势图

由表 A-18、图 A-6 和图 A-7 可知，110-DE11GD-DJ 型单回钢管杆导线对地距离为 6m 时，工频电场强度最大值为 2.583kV/m，出现在距中心线-4m 处（边导线外内）；工频磁感应强度最大值为 24.736 μ T，出现在距中心线-1m 处（边导线内）。均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水

面、道路等场所处 10kV/m 和 100 μ T 的限值要求。

110-DE11GD-DJ 型单回钢管杆导线对地距离为 7m 时，工频电场强度最大值为 2.003kV/m，出现在距中心线 5m 处（边导线外-1m）；工频磁感应强度最大值为 19.393 μ T，出现在距中心线-1m 处（边导线内）。均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

根据上述预测分析结果可知，本项目单回架空线路对地高度在满足《110kV~750kV 架空输电线路设计技术规范》（GB50545-2010）“110kV 线路经过非居民区时对地距离不小于 6m，110kV 线路经过居民区时对地距离不小于 7m”的要求时，工频电场强度和工频磁感应强度可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100 μ T 的标准限值要求。

根据上述预测分析结果可知，本项目单回架空线路对地高度在满足《110kV~750kV 架空输电线路设计技术规范》（GB50545-2010）“110kV 线路经过非居民区时对地距离不小于 6m，110kV 线路经过居民区时对地距离不小于 7m”的要求时，工频电场强度和工频磁感应强度可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100 μ T 的标准限值要求。

3) 双回角钢塔预测

110-DF21S-ZCK 型双回角钢塔工频电场强度和工频磁感应强度的计算结果及变化趋势见表 A-19、图 A-8~A-9。

表 A-19 110-DF21S-ZCK 型双回角钢塔工频电场强度、工频磁感应强度预测结果

距线路中心 距离 (m)	距边导线距离 (m)	导线对地 6.0m		导线对地 7.0m	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应 强度 (μ T)	工频电场强 度 (kV/m)	工频磁感应 强度 (μ T)
-60	边导线外 55.3m	0.077	0.785	0.075	0.780
-55	边导线外 50.3m	0.089	0.929	0.086	0.922
-50	边导线外 45.3m	0.103	1.116	0.099	1.106
-45	边导线外 40.3m	0.120	1.365	0.115	1.350
-40	边导线外 35.3m	0.140	1.705	0.132	1.682
-35	边导线外 30.3m	0.163	2.185	0.151	2.147
-30	边导线外 25.3m	0.184	2.891	0.165	2.825
-25	边导线外 20.3m	0.193	3.980	0.161	3.855
-20	边导线外 15.3m	0.158	5.763	0.109	5.504
-15	边导线外 10.3m	0.182	8.906	0.222	8.287

-10	边导线外 5.3m	1.073	14.772	1.048	12.953
-9	边导线外 4.3m	1.420	16.354	1.324	14.063
-8	边导线外 3.3m	1.824	17.948	1.626	15.105
-7	边导线外 2.3m	2.251	19.335	1.927	15.938
-6	边导线外 1.3m	2.633	20.148	2.188	16.378
-5	边导线外 0.3m	2.878	19.978	2.365	16.268
-4	边导线内	2.924	18.661	2.434	15.578
-3	边导线内	2.798	16.509	2.407	14.473
-2	边导线内	2.596	14.172	2.329	13.279
-1	边导线内	2.426	12.365	2.254	12.362
0	边导线内	2.362	11.678	2.225	12.018
1	边导线内	2.426	12.365	2.254	12.362
2	边导线内	2.596	14.172	2.329	13.279
3	边导线内	2.798	16.509	2.407	14.473
4	边导线内	2.924	18.661	2.434	15.578
5	边导线外 0.3m	2.878	19.978	2.365	16.268
6	边导线外 1.3m	2.633	20.148	2.188	16.378
7	边导线外 2.3m	2.251	19.335	1.927	15.938
8	边导线外 3.3m	1.824	17.948	1.626	15.105
9	边导线外 4.3m	1.420	16.354	1.324	14.063
10	边导线外 5.3m	1.073	14.772	1.048	12.953
15	边导线外 10.3m	0.182	8.906	0.222	8.287
20	边导线外 15.3m	0.158	5.763	0.109	5.504
25	边导线外 20.3m	0.193	3.980	0.161	3.855
30	边导线外 25.3m	0.184	2.891	0.165	2.825
35	边导线外 30.3m	0.163	2.185	0.151	2.147
40	边导线外 35.3m	0.140	1.705	0.132	1.682
45	边导线外 40.3m	0.120	1.365	0.115	1.350
50	边导线外 45.3m	0.103	1.116	0.099	1.106
55	边导线外 50.3m	0.089	0.929	0.086	0.922
60	边导线外 55.3m	0.077	0.785	0.075	0.780

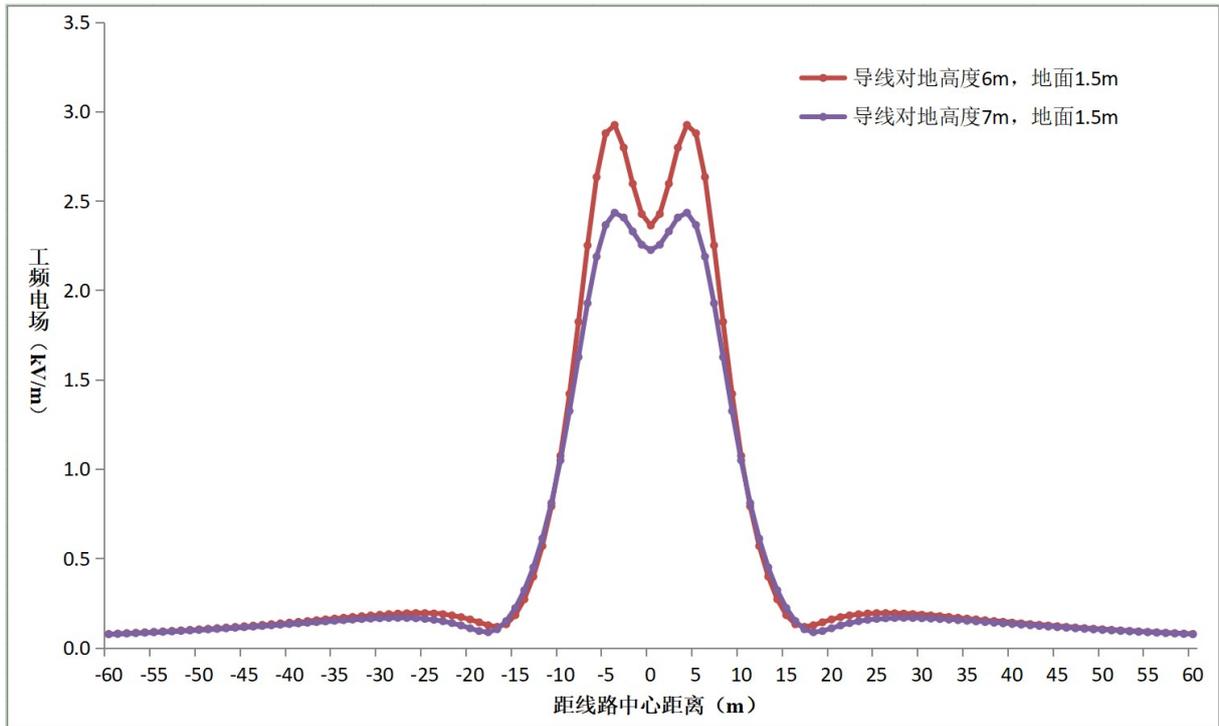


图 A-8 110-DF21S-ZCK 双回角钢塔工频电场强度变化趋势图

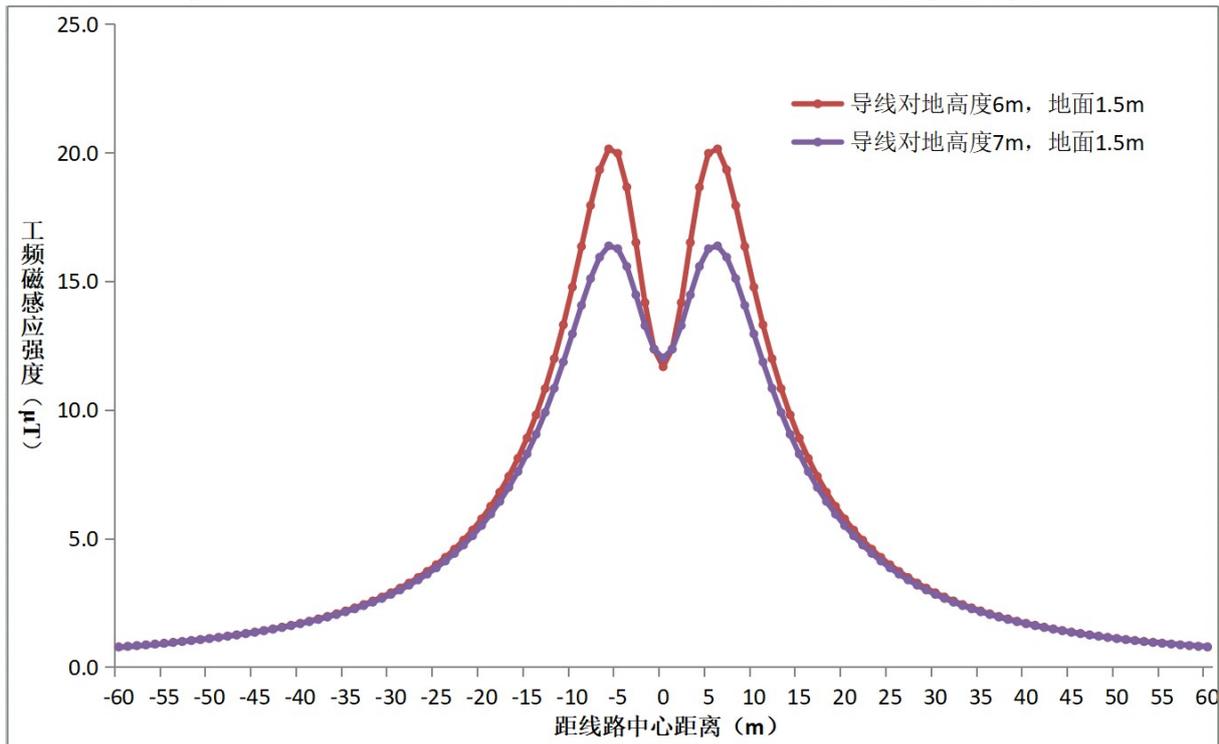


图 A-9 110-DF21S-ZCK 双回角钢塔工频磁感应强度变化趋势图

由表 A-19、图 A-8~A-9 可知，110-DF21S-ZCK 型双回角钢塔，导线对地距离为 6m 时，工频电场强度最大值为 2.924kV/m，出现在距中心线 4m 处（边导线内）；工频磁感应强度最大值为 20.148μT，出现在距中心线 6m 处（边导线外 1.3m）。均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 和 100μT 的限值要求。

110-DF21S-ZCK 型双回角钢塔，导线对地距离为 7m 时，工频电场强度最大值为 2.434kV/m，出现在距中心线 4m 处（边导线内）；工频磁感应强度最大值为 16.378 μ T，出现在距中心线 6m 处（边导线外 1.3m）。均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

4) 双回钢管杆预测

110-DF21GS-DJ 型双回钢管杆工频电场强度和工频磁感应强度的计算结果及变化趋势见表 A-20、图 A-10~A-11。

表 A-20 110-DF21GS-DJ 型双回钢管杆工频电场强度、工频磁感应强度预测结果

距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	导线对地 6.0m		导线对地 7.0m	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)
-60	边导线外 56.2m	0.051	0.422	0.051	0.420
-55	边导线外 51.2m	0.060	0.502	0.059	0.499
-50	边导线外 46.2m	0.071	0.606	0.070	0.602
-45	边导线外 41.2m	0.085	0.746	0.083	0.740
-40	边导线外 36.2m	0.104	0.941	0.100	0.931
-35	边导线外 31.2m	0.128	1.221	0.122	1.204
-30	边导线外 26.2m	0.159	1.644	0.148	1.613
-25	边导线外 21.2m	0.194	2.324	0.175	2.262
-20	边导线外 16.2m	0.220	3.500	0.184	3.362
-15	边导线外 11.2m	0.180	5.734	0.143	5.363
-10	边导线外 6.2m	0.535	10.323	0.575	9.121
-9	边导线外 5.2m	0.785	11.684	0.790	10.138
-8	边导线外 4.2m	1.108	13.181	1.048	11.203
-7	边导线外 3.2m	1.496	14.728	1.340	12.243
-6	边导线外 2.2m	1.921	16.134	1.641	13.142
-5	边导线外 1.2m	2.315	17.080	1.914	13.749
-4	边导线外 0.2m	2.591	17.218	2.117	13.937
-3	边导线内	2.691	16.448	2.228	13.707
-2	边导线内	2.651	15.148	2.260	13.238
-1	边导线内	2.575	14.052	2.255	12.831
0	边导线内	2.558	13.826	2.250	12.747
1	边导线内	2.615	14.613	2.250	13.037
2	边导线内	2.668	15.916	2.226	13.513

3	边导线内	2.607	16.964	2.133	13.867
4	边导线外 0.75	2.372	17.199	1.950	13.856
5	边导线外 1.75m	1.999	16.551	1.688	13.413
6	边导线外 2.75m	1.574	15.306	1.388	12.623
7	边导线外 3.75m	1.172	13.808	1.090	11.634
8	边导线外 4.75m	0.832	12.292	0.820	10.578
9	边导线外 5.75m	0.564	10.881	0.593	9.543
10	边导线外 6.75m	0.364	9.620	0.411	8.575
15	边导线外 11.75m	0.169	5.402	0.110	5.072
20	边导线外 16.75m	0.207	3.333	0.171	3.207
25	边导线外 21.75m	0.182	2.230	0.163	2.174
30	边导线外 26.75m	0.149	1.587	0.139	1.559
35	边导线外 31.75m	0.121	1.184	0.115	1.168
40	边导线外 36.75m	0.099	0.915	0.095	0.906
45	边导线外 41.75m	0.081	0.728	0.079	0.722
50	边导线外 46.75m	0.068	0.593	0.067	0.589
55	边导线外 51.75m	0.058	0.492	0.057	0.489
60	边导线外 56.75m	0.049	0.415	0.049	0.413

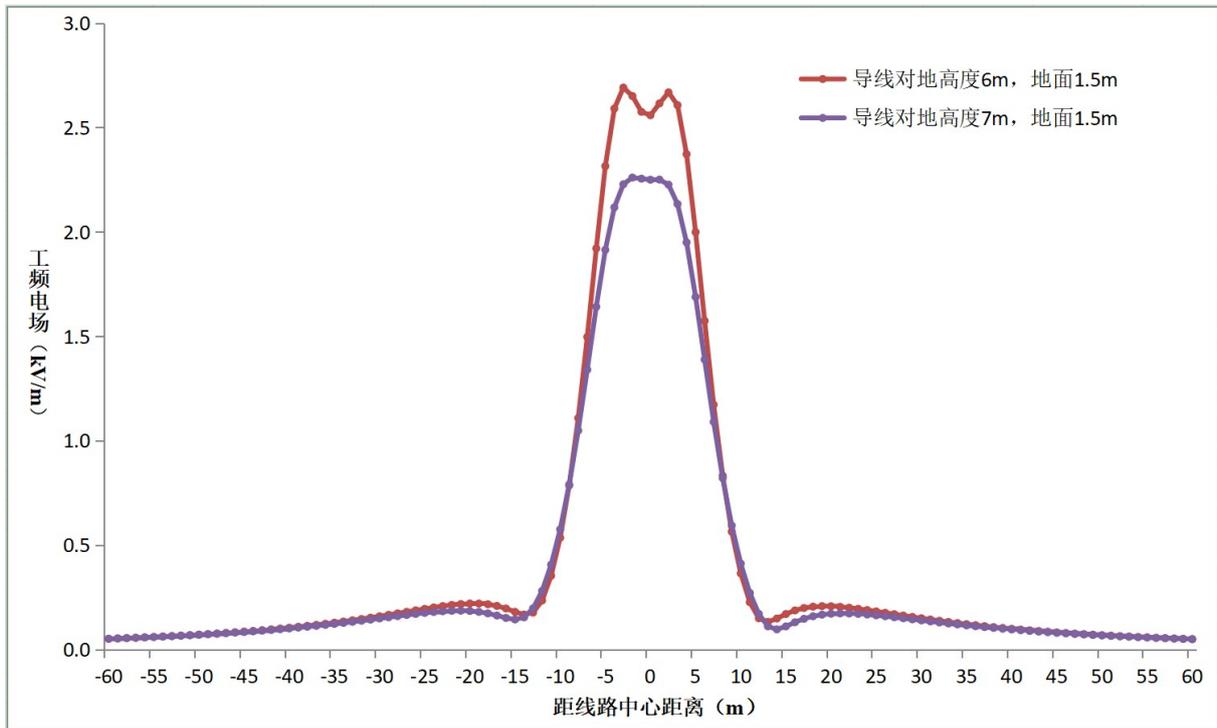


图 A-10 110-DF21GS-DJ 双回钢管杆工频电场强度变化趋势图

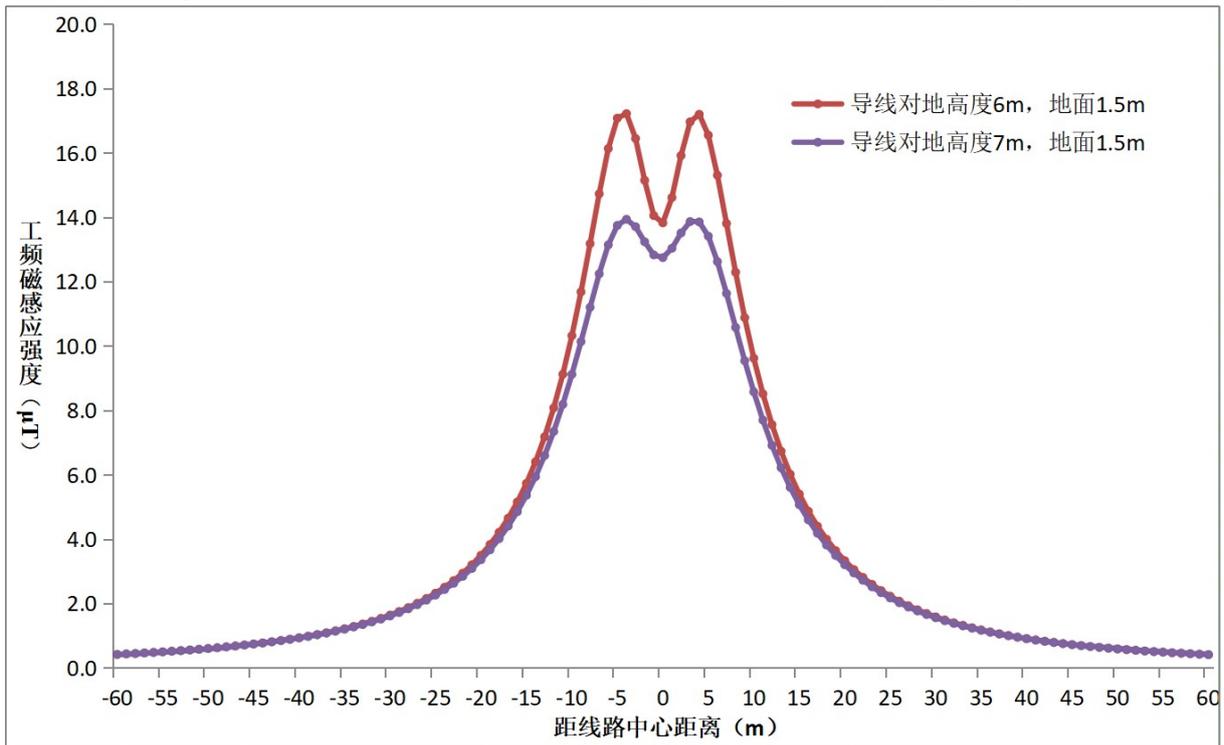


图 A-11 110-DF21GS-DJ 双回钢管杆工频磁感应强度变化趋势图

由表 A-20、图 A-10~A-11 可知，110-DF21S-ZCK 型双回钢管杆，导线对地距离为 6m 时，工频电场强度最大值为 2.691kV/m，出现在距中心线-3m 处（边导线内）；工频磁感应强度最大值为 17.218μT，出现在距中心线-4m 处（边导线外 0.2m）。均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水

面、道路等场所处 10kV/m 和 100 μ T 的限值要求。

110-DF21S-ZCK 型双回钢管杆，导线对地距离为 7m 时，工频电场强度最大值为 2.260kV/m，出现在距中心线 -2m 处（边导线内）；工频磁感应强度最大值为 13.937 μ T，出现在距中心线 -4m 处（边导线外 0.2m）。均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

根据上述预测分析结果可知，本项目双回架空线路对地高度在满足《110kV~750kV 架空输电线路设计技术规范》（GB50545-2010）“110kV 线路经过非居民区时对地距离不小于 6m，110kV 线路经过居民区时对地距离不小于 7m”的要求时，工频电场强度和工频磁感应强度可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100 μ T 的标准限值要求。

5) 四回架空线路预测

110-DD21Q-JC2 型四回塔工频电场强度和工频磁感应强度的计算结果及变化趋势见表 A-21、图 A-12 和图 A-13。

表 A-21 110-DD21Q-JC2 型四回塔工频电场强度、工频磁感应强度预测结果

距线路中心 距离 (m)	距边导线距离 (m)	导线对地 6.0m		导线对地 7.0m	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应 强度 (μ T)	工频电场强 度 (kV/m)	工频磁感应 强度 (μ T)
-60	边导线外 55m	0.069	0.973	0.067	0.966
-50	边导线外 50m	0.087	1.353	0.083	1.339
-45	边导线外 45m	0.097	1.630	0.092	1.610
-40	边导线外 40m	0.107	1.996	0.100	1.967
-35	边导线外 35m	0.116	2.495	0.106	2.451
-30	边导线外 30m	0.119	3.200	0.104	3.130
-25	边导线外 25m	0.109	4.246	0.086	4.128
-20	边导线外 20m	0.081	5.912	0.064	5.687
-15	边导线外 15m	0.227	8.860	0.265	8.335
-10	边导线外 10m	1.004	14.604	0.987	12.971
-9	边导线外 5m	1.313	16.216	1.236	14.127
-8	边导线外 4m	1.683	17.888	1.516	15.251
-7	边导线外 3m	2.091	19.425	1.806	16.209
-6	边导线外 2m	2.478	20.478	2.070	16.822
-5	边导线外 1m	2.754	20.622	2.263	16.914
-4	边导线内	2.846	19.617	2.356	16.422

距线路中心 距离 (m)	距边导线距离 (m)	导线对地 6.0m		导线对地 7.0m	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应 强度 (μT)	工频电场强 度 (kV/m)	工频磁感应 强度 (μT)
-3	边导线内	2.759	17.691	2.353	15.479
-2	边导线内	2.580	15.488	2.292	14.397
-1	边导线内	2.421	13.755	2.227	13.546
0	边导线内	2.358	13.095	2.200	13.223
1	边导线内	2.421	13.755	2.227	13.546
2	边导线内	2.580	15.488	2.292	14.397
3	边导线内	2.759	17.691	2.353	15.479
4	边导线内	2.846	19.617	2.356	16.422
5	边导线内	2.754	20.622	2.263	16.914
6	边导线外 1m	2.478	20.478	2.070	16.822
7	边导线外 2m	2.091	19.425	1.806	16.209
8	边导线外 3m	1.683	17.888	1.516	15.251
9	边导线外 4m	1.313	16.216	1.236	14.127
10	边导线外 5m	1.004	14.604	0.987	12.971
15	边导线外 10m	0.227	8.860	0.265	8.335
20	边导线外 15m	0.081	5.912	0.064	5.687
25	边导线外 20m	0.109	4.246	0.086	4.128
30	边导线外 25m	0.119	3.200	0.104	3.130
35	边导线外 30m	0.116	2.495	0.106	2.451
40	边导线外 35m	0.107	1.996	0.100	1.967
45	边导线外 40m	0.097	1.630	0.092	1.610
50	边导线外 45m	0.087	1.353	0.083	1.339
55	边导线外 50m	0.078	1.140	0.075	1.130
60	边导线外 55m	0.069	0.973	0.067	0.966

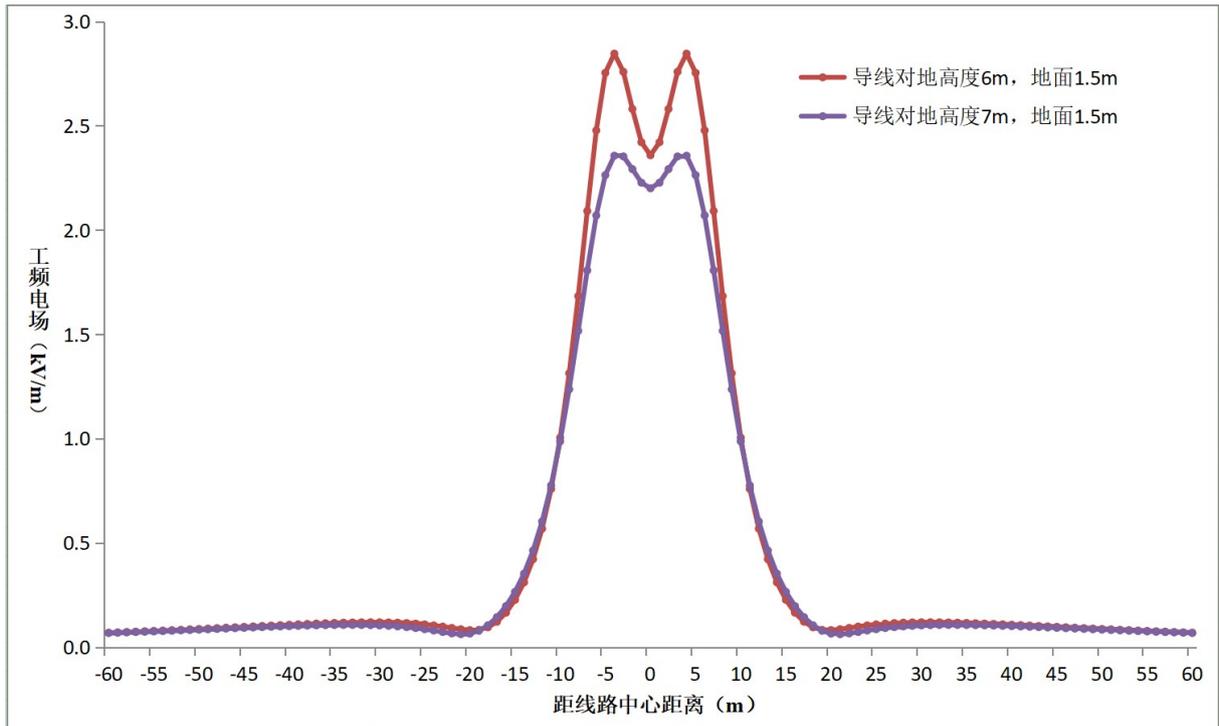


图 A-12 110-DD21Q-JC2 塔型工频电场强度变化趋势图

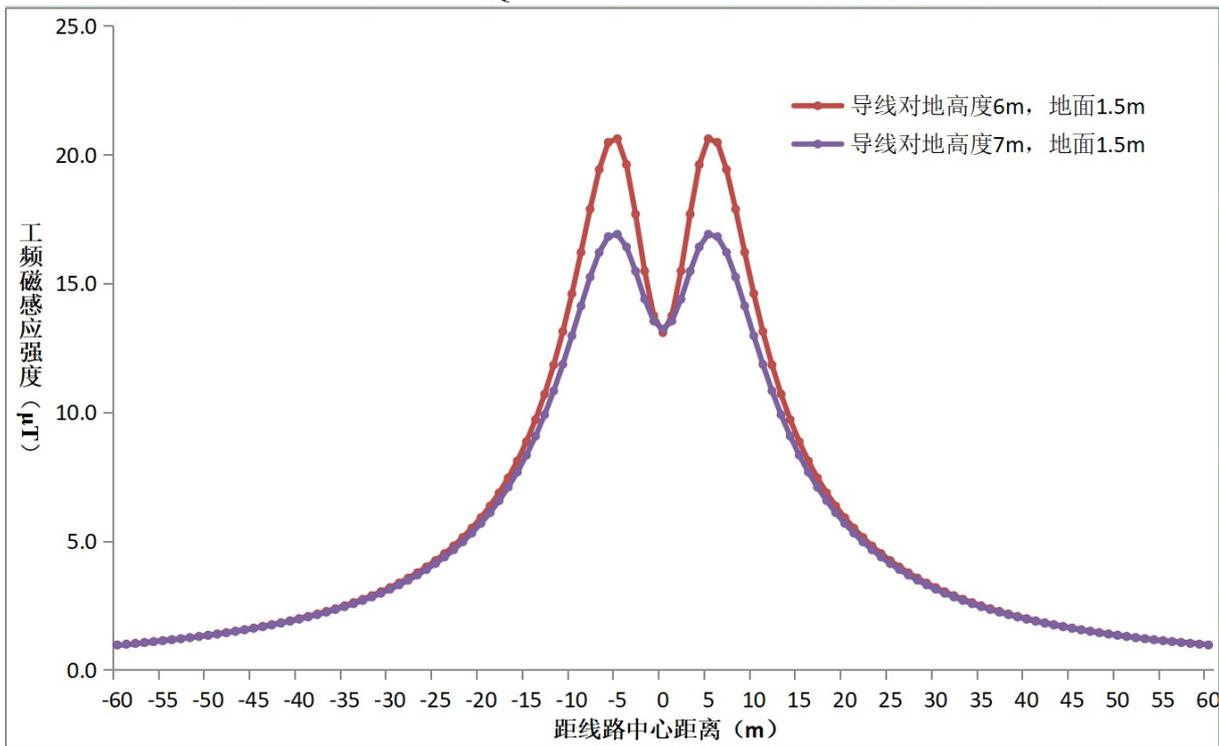


图 A-13 110-DD21Q-JC2 塔型工频磁感应强度变化趋势图

由表 A-21、图 A-12 和图 A-13 可知，110-DD21Q-JC2 型四回塔导线对地距离为 6m 时，工频电场强度最大值为 2.846kV/m，出现在距中心线 4m 处（边导线内）；工频磁感应强度最大值为 20.622μT，出现在距中心线 5m 处（边导线内）。均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 和 100μT 的限值要求。

110-DD21Q-JC2 型四回塔导线对地距离为 7m 时，工频电场强度最大值为 2.356kV/m，出现在距中心线 4m 处（边导线内）；工频磁感应强度最大值为 16.914 μ T，出现在距中心线 5m 处（边导线内）。均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

根据上述预测分析结果可知，本项目四回架空线路（本期两回）对地高度在满足《110kV~750kV 架空输电线路设计技术规范》（GB50545-2010）“110kV 线路经过非居民区时对地距离不小于 6m，110kV 线路经过居民区时对地距离不小于 7m”的要求时，工频电场强度和工频磁感应强度可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100 μ T 的标准限值要求。

②线路跨越建筑物时的电磁环境预测

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计技术规范》（GB50545-2010），110kV 线路在跨越建筑物房顶时，线路距房顶距离不小于 5.0m，本环评取导线对屋面最小距离 7m 进行预测。

本项目线路沿线跨越的建筑物为 1 层坡顶房屋（高约 4m）和 2 层坡顶房屋（高约 7m），其中单回钢管杆跨越的建筑物为 1 层坡顶房屋（高约 4m）和 2 层坡顶房屋（高约 7m）、双回角钢塔跨越的建筑物为 1 层坡顶房屋（高约 4m）。因此，本环评分别预测单回、双回线路分别跨越 1 层坡顶房屋和 2 层坡顶房屋时的工频电场强度、工频磁感应强度以及工频电场强度、工频磁感应强度达标时的导线对地距离。预测结果见表 A-22。

表 A-22 本项目 110kV 线路跨越建筑物时电磁环境影响预测结果

编号	预测建筑类型	线路预测塔型	预测线高 (m)	预测点 高度 (m)	预测最大值	
					工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应 强度 (μ T)
1	1层坡顶（高约 4m）	110-DE11GD-DJ （单回钢管杆）	11m	1.5m	0.910	8.667
2		110-DF21S-ZCK （双回角钢塔）	11m	1.5m	1.532	9.462
3	2层坡顶（高约 7m）	110-DE11GD-DJ （单回钢管杆）	14m	1.5m	0.593	5.441
				4.5m	0.730	8.667

根据上述预测分析结果可知，新建 110kV 单回、双回线路在跨越 1 层坡顶房屋（高约 4m）时，导线对地距离不小于 11m；新建 110kV 单回线路在跨越 2 层坡顶房屋（高约 7m）时，导线对地距离不小于 14m；在满足上述线高要求的前提下，环境保护目标均能够满足 4000V/m、100 μ T 的标准要求。

③线路环境敏感目标处的电磁环境预测

根据环境敏感目标与项目的相对位置关系、敏感目标处居民房屋的楼层特征以及110kV 线路环境敏感目标处的杆塔使用情况，预测线路对周边房屋的电磁环境影响。预测结果见表 A-23。

表 A-23 本项目 110kV 架空线路环境敏感目标处电磁环境影响预测结果

编号	环境敏感目标	与项目相对位置关系	建筑特性	预测塔型	导线对地高度 (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)
1	****建材厂	拟建单回线路下方	1F坡顶, 高度约4m	110-DE11GD-DJ单回钢管杆	$\geq 14\text{m}$	1.5m	0.593	5.441
2	莲兜美村莲东路****厂房	拟建单回线路下方	2F坡顶, 高度约7m		$\geq 14\text{m}$	1.5m	0.593	5.441
						4.5m	0.730	8.667
3	石材加工厂	拟建单回线路下方	1F坡顶, 高度约4m		$\geq 14\text{m}$	1.5m	0.593	5.441
4	后山****	拟建单回线路边导线东北侧约10m	1F~2F坡顶, 高度约4m~7m		$\geq 7\text{m}$	1.5m	0.570	4.644
						4.5m	0.551	5.394
5	后山****	拟建单回线路边导线东北侧约15m	1F~2F坡顶, 高度约4m~7m		$\geq 7\text{m}$	1.5m	0.269	2.674
						4.5m	0.259	2.897
6	鲤鱼山****	拟建双回线路边导线东北侧约10m	2F坡顶, 高度约7m		$\geq 7\text{m}$	1.5m	0.249	8.507
						4.5m	0.400	10.530
7	****鞋厂	拟建双回线路边导线南侧约2m	1F坡顶, 高度约6m	$\geq 7\text{m}$	1.5m	2.012	16.120	
8	山头林****	拟建双回线路下方	1F坡顶, 高度约4m	$\geq 11\text{m}$	1.5m	1.532	9.462	
9	庄美崎****	拟建双回线路边导线西南侧约20m	2F坡顶, 高度约7m	$\geq 7\text{m}$	1.5m	0.160	3.933	
					4.5m	0.182	4.310	
10	空置棚屋	拟建双回线路边导线西南侧约3m	1F坡顶, 高度约4m	$\geq 7\text{m}$	1.5m	1.718	15.385	

根据预测结果可知，在满足本评价提出的导线对地最小距离的情况下，各电磁环境敏感目标的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μT 的公众曝露控制限值要求。

10 电磁环境保护措施

(1) 导线对地及交叉跨越严格按照《110kV~750kV架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)相关规定要求,选择相导线排列形式,导线、金具及绝缘子等电气设备、设施,提高加工工艺,防止尖端放电和起电晕。

(2) 按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)相关规定要求,本项目 110kV 单回、双回、四回架空线路经过非居民区时导线对地最小距离不小于 6.0m,经过居民区且未跨越房屋时导线对地距离最小距离不小于 7.0m;新建 110kV 单回、双回线路在跨越 1 层坡顶房屋(高约 4m)时,导线对地距离不小于 11m;新建 110kV 单回线路在跨越 2 层坡顶房屋(高约 7m)时,导线对地距离不小于 14m。

(3) 定期巡检,保证线路运行良好。

11 电磁环境影响专题评价结论

(1) 电磁环境质量现状结论

本项目所有测点处工频电场强度值范围为 0.640V/m~64.64V/m,工频磁感应强度值范围为 0.0054 μ T~0.3897 μ T,均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度 4000V/m 的公众曝露控制限值,工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

(2) 电磁环境影响分析结论

① 变电站间隔扩建工程电磁环境影响分析结论

本评价选取福州白中 220kV 变电站作为间隔扩建变电站的类比对象。白中 220kV 变电站现有主变数量、主变容量与坑墘(龙门)220kV 变电站相同,220kV 及 110kV 配电装置布置形式与坑墘(龙门)220kV 变电站类似,220kV 出线间隔个数与坑墘(龙门)220kV 变电站相同,110kV 出线间隔个数大于坑墘(龙门)220kV 变电站,占地面积小于坑墘(龙门)220kV 变电站。通过类比监测结果,可以预测坑墘(龙门)220kV 变电站本期扩建的 110kV 出线间隔投运后产生的工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度 4000V/m,工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

② 电缆线路电磁环境影响分析结论

本工程 110kV 电缆线路采用双回电缆通道敷设，故本次类比线路选择已运行的 110kV 建浦 I、II 回线路作为类比对象。本工程 110kV 线路电压等级、出线回数与类比线路相同，埋深与类比电缆埋深相近，类比线路的电缆截面积略大于本工程电缆截面积，对周围电磁环境的影响会大于本项目电缆线路，能保守反映本项目电缆运行后对周围电磁环境的影响。根据类比监测结果，可以预测本项目 110kV 电缆线路建成投运后沿线工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露限值要求。

③架空线路电磁环境影响分析结论

经过模式预测可知，本项目 110kV 架空线路经过非居民区时，导线对地距离不小于 6m 时，能满足架空输电线路下的耕地、园地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m，工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求；经过居民区时且未跨越房屋时，导线对地距离不小于 7m 时，跨越建筑物时，下相导线距屋顶的垂直最小距离不小于 7m 时，能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）相关规定要求，新建 110kV 单回、双回线路在跨越 1 层坡顶房屋（高约 4m）时，导线对地距离不小于 11m；新建 110kV 单回线路在跨越 2 层坡顶房屋（高约 7m）时，导线对地距离不小于 14m。

在满足本评价提出的导线对地最小距离的情况下，输电线路沿线电磁环境敏感保护目标的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）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。