

建设项目环境影响报告表

(公示稿)

项目名称：泉州惠安惠化 220 千伏变电站 110 千伏送出工程

建设单位(盖章)：国网福建省电力有限公司惠安县供电公司



编制单位：武汉网绿环境技术咨询有限公司

编制日期：2025 年 8 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	25
四、生态环境影响分析	36
五、主要生态环境保护措施	48
六、生态环境保护措施监督检查清单	54
七、结论	59
专题 电磁环境影响评价	67

一、建设项目基本情况

建设项目名称	泉州惠安惠化 220 千伏变电站 110 千伏送出工程		
项目代码	2511-350500-04-01-548285		
建设单位联系人	***	联系方式	1772081****
建设地点	福建省泉州市惠安县东桥镇		
地理坐标	凤阳~散湖 π 入惠化 110kV 线路起点：（E: ***度***分***秒，N: ***度***分***秒），凤阳侧开断终点：（E: ***度***分***秒，N: ***度***分***秒），散湖侧开断终点：（E: ***度***分***秒，N: ***度***分***秒）； 惠化~惠东I、II回 110kV 线路起点：（E: ***度***分***秒，N: ***度***分***秒），终点：（E: ***度***分***秒，N: ***度***分***秒）。		
建设项目行业类别	161 输变电工程	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	本工程总占地面积 38166m ² ，其中永久占地面积 3583m ² ，临时占地面积 34583m ² /7.55km
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	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（2026）37 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	☒ 否 ☐ 是：_____		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中规定，本项目设置电磁环境影响专题评价。		
规划情况	根据《附件 2 国网福建电力关于印发 2026 年 110-35 千伏电网项目一体化前期工作计划的通知》（闽电发展〔2026〕182 号），本项目已列入国网福建省电力有限公司 2026 年一体化电网前期工作计划（见附件 2）。		
规划环境影响评价情况	无		

规划及规划环境影响评价符合性分析	本项目已列入国网福建省电力有限公司 2026 年一体化电网前期工作计划，项目的建设能满足泉州市惠安县城西片区用电负荷增长需求，提高区域供电能力和供电可靠性，对当地社会经济发展具有较大的促进作用。因此，本项目符合泉州市惠安县电网规划。
其他符合性分析	1 项目建设与当地规划符合性 本项目 110kV 线路位于福建省泉州市惠安县东桥镇，本项目线路路径方案已取得惠安县自然资源局、泉州市惠安生态环境局、惠安县水利局等单位盖章同意意见（见附件 5），项目建设符合当地规划要求。 2 项目建设与生态环境保护相关法律法规符合性分析 本项目生态影响评价范围不涉及《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、饮用水水源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。 根据《福建省生态公益林条例》第二十条：“国家级和省级生态公益林应当根据生态区位和生态状况，统一实行分级保护：（一）一级保护，为纳入生态保护红线划定区域的生态公益林；（二）二级保护，为生态保护红线以外的国家级生态公益林和部分生态区位重要或者生态状况脆弱的省级生态公益林；（三）三级保护，为除一级保护和二级保护区域以外的省级生态公益林。”第二十四条：“二级保护的生态公益林除经依法批准的基础设施、省级以上的重点民生保障项目和公共事业项目之外，禁止开发。”第二十五条：“三级保护的生态公益林除经依法批准的基础设施、民生保障项目和公共事业项目之外，禁止开发。” 本项目仅部分双回架空线路及利用惠化~泉惠热电厂 220kV 混压四回塔段架设双回线路跨越生态公益林，不在生态公益林内新建杆塔，不涉及占用生态公益林，符合《福建省生态公益林条例》第二十四条和第二十五条不在禁止建设开发之列的规定，符合生态公益林的相关法律法规要求。

3 与泉州市“十四五”生态环境保护专项规划符合性分析 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，不涉及生态保护红线。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《惠安县国土空间总体规划（2021-2035 年）》符合性分析 《惠安县国土空间总体规划（2021-2035 年）》中提出：构建完善的市政基础设施体系，提升电力供应保障能力，推动能源结构向清洁、高效、综合的智慧能源转型。同时，加快构建坚强智能电网，以电力基础设施建设为核心，进一步提升城市能源供应的安全性、经济性和综合性。 本工程属于 110kV 线路工程，符合国土空间规划。 6 与泉州市“三区三线”符合性分析

	2022 年 10 月，《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207 号）启用了福建省“三区三线”划定成果，结合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）、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）（含《惠安县国土空间总体规划》（2021-2035 年）），将本工程地理矢量信息与泉州市“三区三线”的划定成果核对，结果如下： （1）生态保护红线 本项目拟建线路不涉及生态保护红线。 （2）城镇开发边界 城镇开发边界是在一定时期内因城镇发展需要，可以集中进行城镇开发建设、以城镇功能为主的区域边界，涉及城市、建制镇以及各类开发区等。本工程为公共基础设施建设，拟建线路主要沿山地低丘走向，输变电工程属于确保民生的必要公用设施建设项目，对城镇开发发展无影响。 （3）永久基本农田 永久基本农田是指按照一定时期人口和经济社会发展对农产品的需求，确定的不得擅自占用或改变用途的耕地。本工程沿线永久基本农田分布较广，拟建子工程惠化～惠东 I、II 回 110kV 线路工程架空线路跨越永久基本农田，新建 11 基铁塔（永久占地约 0.1100hm²，临时占地约 0.1320hm²）；新建电缆穿越永久基本农田长约 0.290km（无永久占地，临时占地约 580m²）。本工程在选址选线设计阶段已最大程度的优化避让了基本农田，架空线路段：采用采取高跨设计，仅有塔基四个支撑脚占用基本农田，符合法律法规的要求，同时建设单位应按基本农田保护和管理的相关要求向主管部门履行手续，落实基本农田补偿和保护工作；在做好各项环境保护措施的情况下，项目施工期较短，待施工完成后可以实施覆土复耕，对该区域基本农田的影响较小。此外位于永久基本农田区塔基施工时合计需要临时占用耕地，该部分占地占用时间短，施工结束后可及时恢复农耕。 根据《福建省人民政府关于印发福建省电网建设若干规定的通知》闽政〔2006〕31 号文件，架空电力线路的杆、塔基础用地不需办理土地使用权证，按
--	--

征用土地的相关标准一次性支付补偿费用。架空电力线走廊和地下电力设施用地不实行征地，并根据福建省人民代表大会常务委员会颁布施行的《福建省电力设施建设保护和供用电秩序维护条例》对塔基占用的土地进行青赔。本线路工程为必须且无法避让永久基本农田，经与惠安县自然资源局核实本工程属于符合县级国土空间规划的线性基础设施建设。 综上，本工程属于确保民生的必要公用设施建设项目，非生产开发性建设项目，施工及运营期间有限人为活动产生的环境影响程度小，不会对生态环境造成明显不良影响。因此，本工程建设符合《泉州市国土空间总体规划（2021-2035年）》及《泉州市所辖 7 个县（市）国土空间总体规划（2021-2035 年）》批复（闽政文〔2024〕204 号）的相关要求。 7 与泉州市生态环境分区管控要求的相符性分析 （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 2023 年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（泉环保〔2024〕64 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）相应标准要求。 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）与泉州市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 2023 年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（泉环保〔2024〕64 号），并在福建省生态环境分区管控数据应用

	平台查询可知，本项目位于泉州市惠安县东桥镇，涉及惠安县一般生态空间-水土保持生态功能重要区域（单元编码：ZH35052110009）、泉惠石化工业园区（单元编码：ZH35052120001）、惠安县重点管控单元2（单元编码：ZH35052120006）。本项目生态环境分区管控查询图见图 1-1，项目与泉州市生态环境分区管控要求分析见表 1-1。
--	--



图 1-1 本项目生态环境分区管控查询图

表 1-1 项目与泉州市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-水土保持生态功能重要区域（单元编码：ZH35052110009）	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。2.在水土流失重点预防区从事林业生产活动的，提倡实行择伐作业，控制炼山整地。	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，禁止销售、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。	
泉惠石化工业园区（单元编码：ZH35052120001）	重点管控单元	空间布局约束	1.园区应提请当地政府结合国土空间规划做好石化园区周边用地规划和控制，在规划层面统筹解决石化园区发展与城镇发展的布局性矛盾。2.按要求设置环保隔离带和环境风险防范区。环保隔离带内不得有居民区、学校、医院等环境敏感目标，现有居民应与规划实施同步搬迁；环境风险防范区内不得新建居民区、学校、医院等环境敏感设施。3.地方政府应结合国土空间规划做好环保隔离带的用地规划，环保隔离带尽可能绿化防护，不得规划住宅、教育和医疗卫生等环境敏感设施用地，以及涉及危化品的工业或仓储设施用地，现有化工企业应按计划或承诺限时搬迁。4.优化园区内部工业用地布局，将大气污染较严重、环境风险较大的项目或装置（特别是涉及“三致”、恶臭等有毒有害物质的）尽可能远离居民区等敏感目标布置。	符合，本项目为输变电基础设施项目，不涉及危化品的工业或仓储设施用地，不造成严重的大气污染，环境风险较小。
		污染物排放管控	1.根据区域资源环境条件，严格控制资源能源消耗高、污染物排放强度大的石化中上游产业规模。2.严格环境准入，炼油、乙烯、芳烃等项目清洁生产应达到同行业国际先进水平，其他项目应达到国内先进水平，力争达到国际先进水平。3.从严执行园区企业污染物排放标准。热电项目锅炉烟气应达到超低排放要求。石化企业应充分考虑国家后续超低排放要求，预留超低排放改造空间。4.实行主要水、大气污染物排放总量控制；新增大气污染物应优先依托园区企业自身实现替代削减，不足部分按规定比例要求原则上在市域范围内通过排污权交易或替代削减，实现区域平衡。5.建立健全温室气体排放管理体系，	

				推动园区绿色低碳发展。园区及企业的碳排放量及排放强度应符合国家、地方下达的指标。	
		环境风险防控		1.建立健全环境风险防控体系，及时修订园区突发环境事件应急预案修订并报备，加强重大风险源的管控及区域协调联动，推动形成区域环境风险联控机制。2.建设企业、园区和周边水系三级环境风险防控工程。园区应参照《化工园区事故应急设施（池）建设标准》分片区设置足够容积的公共事故应急池并互相联通形成系统；受园区排污影响的周边水系应建设应急闸门，防止泄漏物质和消防废水等排入外环境。3.健全风险事故应急监测和监控能力，园区有毒有害气体环境风险预警体系应根据园区发展需要及时完善。4.园区实行封闭管理，禁止开展与生产无关的活动。园区的安全和环境风险防控措施应符合《化工园区综合评价导则》《化工园区安全风险排查治理导则（试行）》的相关要求。	
		资源开发效率要求		1.单位工业增加值新鲜水消耗、能耗应达到同期国内先进水平。2.园区企业应加强水资源利用管理，实行分级分类、梯级循环利用等节水措施，持续提高水资源利用率。推进园区污水处理厂中水回用工程。3.入园企业的单位土地投资强度、产出效益应符合福建省、泉州市及石化园区的要求。	
惠安县重点管控单元2（单元编码：ZH35052120006）	重点管控单元	空间布局约束		1.严禁在城镇人口密集区新建危险化学品生产企业；现有不符合安全和卫生防护距离要求的危险化学品生产企业 2025 年底前完成就地改造达标、搬迁进入规范化工园区或关闭退出。2.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，也不属于排放废污水等污染物的项目；不属于具有潜在土壤污染环境风险的企业，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.加快单元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。	
		资源开发效率要求		高污染燃料禁燃区内，禁止使用高污染燃料，禁止新建、改建、扩建燃用高污染燃料的设施。	
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，本项目的建设符合福建省生态环境分区管控要求。					

其他符合性分析	8 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	HJ1113-2020 要求	本项目建设情况	符合性
	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。后续还应做到同时施工、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。	本项目采用同塔双回线路架设，部分线路与其他线路同塔四回架设，减少了新开辟走廊，并已优化走廊间距，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。	本项目部分输电线路穿越集中林区，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的措施，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，不属于迁建、改建项目。	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、导线参数、相序布置等，减少电磁环境	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；经预测分析，在落实环评提出环保措施	符合

5		影响。	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，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。	本项目新建线路位于乡镇郊区，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
	生态环境	输变电建设项目在设计过程中应按照国家避让、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。	工程采用灌注桩基础，本项目架空线路位于平原地区，线路穿越林区时，采取高塔架设。	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。	本项目不涉及自然保护区。	符合
	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。			

二、建设内容

地理位置	凤阳～散湖π入惠化 110kV 线路工程起止点都位于福建省泉州市惠安县东桥镇境内；惠化～惠东 I、II 回 110kV 线路工程起止点同样位于福建省泉州市惠安县东桥镇境内。 本项目地理位置图见附图 1。								
项目组成及规模	1 项目由来 为满足泉州惠安县泉惠石化园区的供电需求，解决 220kV 涂寨变重载问题，规划 2027 年建成 220kV 惠化变输变电工程。根据审定的泉州市 110kV 电网滚动规划，为理顺和加强区域 110kV 电网，配合 220kV 惠化变的建设，需配套建设凤阳～散湖π入惠化及惠化～惠东 I、II 回 110kV 线路工程。规划 2027 年建设泉州惠安惠化 220 千伏变电站 110 千伏送出工程是必要的。 2 项目组成 根据《国网福建电力关于泉州玉霞、洪梅扩、振兴、惠化送出、龙岩大锦山等 5 项工程初步设计的批复》（闽电发展〔2026〕271 号）（见附件 3），本项目组成及建设内容具体见表 2-1。 表 2-1 项目组成及建设内容一览表 <table border="1" data-bbox="296 1227 1390 1576"> <thead> <tr> <th>项目组成</th><th>建设内容</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>凤阳～散湖π入惠化 110kV 线路工程</td><td>新建线路路径长 0.34km，其中双回架空段 0.06km、新建双回电缆线路路径长约 0.28km，导体截面采用 800mm²。</td></tr> <tr> <td>惠化～惠东 I、II 回 110kV 线路工程</td><td>新建线路路径长 8.81km，新建双回架空路径长约 6.55km，利用惠化～泉惠热电厂 220kV 线路拟建铁塔架设导线长 1.6km，导线截面采用 2×240mm²；电缆路径长约 0.66km，导体截面采用 1000mm²。</td></tr> <tr> <td>二次系统工程</td><td>改造凤阳变、惠东变、散湖变 110 千伏保护设施等二次系统</td></tr> </tbody> </table> 注：改造凤阳变、惠东变、散湖变 110kV 保护设施均为二次保护改造，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，故本次评价仅根据可研批复将其列为工程建设内容，不对其进行评价。	项目组成	建设内容	凤阳～散湖 π 入惠化 110kV 线路工程	新建线路路径长 0.34km，其中双回架空段 0.06km、新建双回电缆线路路径长约 0.28km，导体截面采用 800mm ² 。	惠化～惠东 I、II 回 110kV 线路工程	新建线路路径长 8.81km，新建双回架空路径长约 6.55km，利用惠化～泉惠热电厂 220kV 线路拟建铁塔架设导线长 1.6km，导线截面采用 2×240mm ² ；电缆路径长约 0.66km，导体截面采用 1000mm ² 。	二次系统工程	改造凤阳变、惠东变、散湖变 110 千伏保护设施等二次系统
项目组成	建设内容								
凤阳～散湖 π 入惠化 110kV 线路工程	新建线路路径长 0.34km，其中双回架空段 0.06km、新建双回电缆线路路径长约 0.28km，导体截面采用 800mm ² 。								
惠化～惠东 I、II 回 110kV 线路工程	新建线路路径长 8.81km，新建双回架空路径长约 6.55km，利用惠化～泉惠热电厂 220kV 线路拟建铁塔架设导线长 1.6km，导线截面采用 2×240mm ² ；电缆路径长约 0.66km，导体截面采用 1000mm ² 。								
二次系统工程	改造凤阳变、惠东变、散湖变 110 千伏保护设施等二次系统								



图 2-1 本项目线路接线简图

3 新建 110kV 输电线路

3.1 建设内容及规模

(1) 凤阳~散湖 π 入惠化 110kV 线路工程

将凤阳~散湖 110kV 线路 π 入惠化 220kV 变电站，形成“惠化~凤阳 110kV 线路”和“惠化~散湖 110kV 线路”；新建路径长约 0.34km，其中新建双回架空路径长约 0.06km、电缆路径长约 0.28km（新建双回路排管敷设 0.188km、双回电缆沟敷设 0.019km、单回路电缆沟敷设 0.045km、站内电缆隧道 0.028km）。

(2) 惠化~惠东I、II回 110kV 线路工程

新建惠化~惠东 110kV 双回线路，为减少线路永久交叉跨越，将其采用与惠东~南山、散湖双回线路走廊互换的方案：新建路径总长约 8.81km，其中新建双回架空路径长约 6.55km，利用惠化~泉惠热电厂 220kV 混压四回塔段下层横担架设双回线路路径长约 1.6km，电缆路径长约 0.66km（新建双回路排管敷设 0.144km、双回电缆沟敷设 0.058km、单回路电缆沟敷设 0.182km、站内电缆隧道 0.171km、利用泉惠热电~涂寨 I、II 回双 π 入惠化变 220kV 线路工程建设通道敷设 0.105km）。

(3) 改造凤阳变、惠东变、散湖变 110 千伏保护设施等二次系统

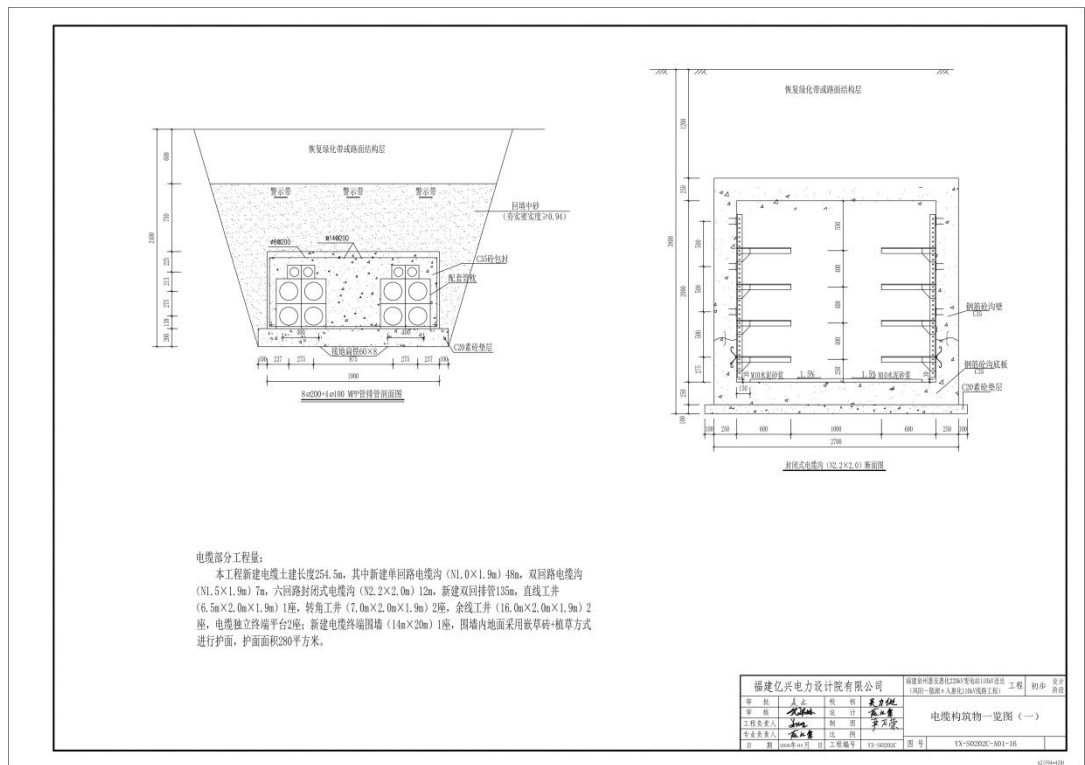
表 2-2 新建输电线路建设内容及规模一览表			
工程类别	输电线路建设内容		
主体工程	线路路径长度	0.34km	8.81km
	导线	1×JL/LB20A-300/25 型铝包钢芯铝绞线	2×JL/LB20A-240/30 型铝包钢芯铝绞线
	地线	OPGW-48B1-70[44:38]	地线采用两根 OPGW 光缆
	电缆型号	ZC-YJLW ₀₃ -Z-64/110-1×800	ZC-YJLW ₀₃ -Z-64/110-1×1000
	杆塔	新建双回转角角钢塔 1 基	新建杆塔共 25 基，其中双回路直线角钢塔 13 基，双回路转角角钢塔 11 基，双回路转角钢管杆 1 基
	基础	单桩灌注桩基础	单桩灌注桩基础、四桩连梁灌注桩基础
	占地面积	本工程塔基永久占地面积 0.3593hm ³ ，临时占地面积 3.4583hm ³	
临时工程	生态	施工期：塔基施工区域平整、植被恢复，电缆施工临时占地恢复等生态保护措施。	
	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。	
依托工程		凤阳～散湖 110kV 线路、南山（涂寨）～散湖π入惠东 110kV 线路、惠化～泉惠热电 220kV 线路（详见第 3 章第 2 节与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题）	
注：改造凤阳变、惠东变、散湖变 110kV 保护设施均为二次保护改造，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，故本次评价仅根据可研批复将其列为工程建设内容，不对其进行评价。			
3.2 导、地线及电缆选型			
(1) 凤阳～散湖π入惠化 110kV 线路工程			
导线选用 1×JL/LB20A-300/25 型铝包钢芯铝绞线，地线 2 根均为 OPGW 复合光缆。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 ₀₃ -Z-64/110-1×800。			
(2) 惠化～惠东Ⅰ、Ⅱ回 110kV 线路工程			
导线选用 2×JL/LB20A-240/30 型铝包钢芯铝绞线，地线 2 根均为 OPGW 复合光缆。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 1000mm ² ，电缆型号为 ZC-YJLW ₀₃ -Z-64/110-1×1000。			

3.3 电缆敷设方式

(1) 凤阳～散湖 π 入惠化 110kV 线路电缆段

本线路采用电缆沟、排管敷设方式。排管埋设深度为 1.5m。新建电缆土建路径 280m，其中单回路电缆沟（N1.1m×1.9m）48m，双回路电缆沟（N1.8m×1.9m）7m，六回路封闭式电缆沟（N1.8m×1.9m）12m，新建双回排管 135m，直线工井（6.5m×2.0m×1.9m）1 座，转角工井（7.0m×2.0m×1.9m）1 座，盘井（16.0m×2.0m×1.9m）2 座，独立终端平台 2 座。

本线路电缆敷设断面图见图 2-2。



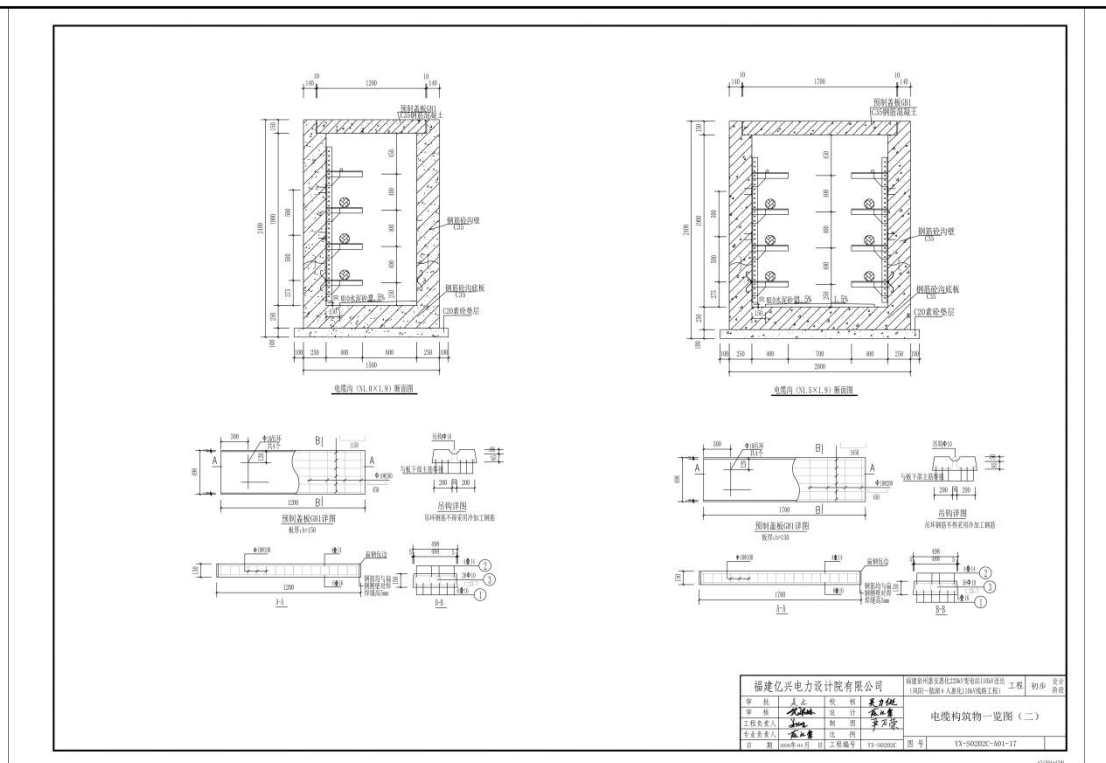


图 2-2 本项目凤阳～散湖π入惠化 110kV 线路电缆敷设断面图

(2) 惠化～惠东I、II回 110kV 线路电缆段

本线路采用电缆沟、排管敷设。排管埋设深度为 1.5m。新建电缆土建路径 660m，其中新建单回路电缆沟（N1.0m×1.9m）70m，单回路封闭式电缆沟（N1.1m×1.9m）112m，双回路封闭电缆沟（N1.8m×1.9m）28m，双回路封闭式电缆沟（N2.6m×1.9m）14m，新建双回排管 105m，转角工井（7.0m×2.0m×1.9m）1 座，盘井（16.0m×2.0m×1.9m）3 座，电缆独立终端平台 6 座。

本线路电缆敷设断面图见图 2-3。

塔共 25 基，根据设计规范，本项目杆塔采用通用设计模块设计，所选杆塔能够满足本项目输电线路的设计要求。

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
凤阳～散湖 π 入惠化 110kV 线路						
1	110-DH11S-DJC	450	700	30	1	双回转角角钢塔
小计					1	/
惠化～惠东I、II回 110kV 线路						
1	110-EI11S-ZC2	310	700	30	3	双回路直线角钢塔
2	110-EI11S-ZC2	310	700	36	3	
3	110-EI11S-ZC3	440	1000	36	3	
4	110-EI11S-ZCK	335	700	42	1	
5	110-EI11S-ZCK	335	700	48	1	
6	110-EI11S-ZCK	335	700	51	1	
7	110-EJ11S-ZCKA	480	850	48	1	双回路转角角钢塔
8	110-EH11S-JC1	310	700	27	3	
8	110-EH11S-JC2	310	700	27	3	
7	110-EH11S-JC3	310	700	27	2	
8	110-EH11S-DJC	310	700	27	3	双回转角钢管杆
9	110-EI11GS-JG5	200	250	30	1	
小计					25	/

根据线路沿线地质、地形情况及区域电网杆塔规划，本项目线路塔基础采用单桩灌注桩基础及四桩连梁灌注桩基础。本项目线路新建杆塔基础使用情况一览表见表 2-4。本项目杆塔与基础一览图见附图 3。

表 2-4 本工程基础使用情况一览表

序号	基础型式	数量	使用比例 (%)
凤阳～散湖 π 入惠化 110kV 线路工程			
1	灌注桩基础	4	100%
小计		4	/
惠化～惠东I、II回 110kV 线路工程			
1	灌注桩基础	63	94%
2	挖空基础	4	6%
小计		67	/

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
凤阳～散湖 π 入惠化 110kV 线路			
1	10kV 单回线	2	跨越 2 次

2	河流（宽 50m 以内）	1	跨越 1 次
惠化～惠东I、II回 110kV 线路工程新建段			
1	10kV 单回线	8	跨越 8 次
2	10kV 双回线	5	跨越 5 次
3	110kV 双回线	1	跨越 1 次
4	低压线及通信线	12	跨越 12 次
5	中化石油管廊	2	跨越 2 次
6	非电气化铁路	1	跨越 1 次
7	公路（双向 4 车道以内）	11	跨越 11 次
8	公路（双向 6 车道）	1	跨越 1 次
9	河流（宽 50m 以内）	17	跨越 17 次
10	河流（宽 150m 以内）	1	跨越 1 次
惠化～惠东I、II回 110kV 线路工程与 220kV 线路同塔架线段			
11	10kV 单回线	1	跨越 1 次
12	低压线及通信线	2	跨越 2 次
13	一般公路（双向 4 车道以内）2 次	2	跨越 2 次
14	河流（宽 50m 以内）	2	跨越 2 次
4 配套拆除工程			
(1) 凤阳～散湖 π 入惠化 110kV 线路工程			
拆除开断点 110kV 凤散线#1.1 塔处大小号耐张串 6 串及单联跳线串 3 串，拆除不涉及交叉跨越，拆除运距 9.5km。			
(2) 惠化～惠东I、II回 110kV 线路工程			
惠化～惠东 I、II 回 110kV 线路工程拆除原 110kV 东南/东散线#34～#36 双回线路路径长 0.818km 和#35 角钢塔 1 基，拆除运距 9.5km。			
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。本工程总占地面积 3.8166hm²，其中永久占地 0.3583hm²，临时占地 3.4583hm²，工程合计占用耕地 1.2486hm²，林地 0.8291hm²，交通运输用地 0.5700hm²，公共管理与公共服务用地面积 0.0288hm²、水域及水利设施用地面积 0.8408hm²、其他土地面积 0.2993hm²。 按分区划分，塔基区 0.6259hm²（永久占地 0.3417hm²，临时占地 0.2842hm²），电缆工程区 0.5568hm²（永久占地 0.0166hm²，临时占地 0.5402hm²），牵张场区 0.3300hm²（均为临时占地），跨越场区 0.8800hm²（均为临时占地），人抬道路区 0.0157hm²（均为临时占地），机械道路区 1.4082hm²（均为临时占地），占地情况详见表 2-6。			

	表 2-6 工程占地情况表						单位: hm ²			
	施工分 区	占地类型					占地性质		合计	
		耕地	林地	交通 运输 用地	公共管 理与公 共服务 用地	水域及 水利设 施用地	其他 土地	永久		临时
	塔基区	0.3447	0.0920	/	/	0.1019	0.0873	0.3417	0.2842	0.6259
	电缆工 程区	0.2320	0.2620	0.010 0	0.0288	/	0.0240	0.0166	0.5402	0.5568
	牵张场 区	0.1320	0.1320	/	/	/	0.0660	/	0.3300	0.3300
	跨越场 区	0.1600	0.0800	0.560 0	/	/	0.0800	/	0.8800	0.8800
	人抬道 路区	/	0.0157	/	/	/	/	/	0.0157	0.0157
	机械道 路区	0.3799	0.2474	/	/	0.7389	0.0420	/	1.4082	1.4082
	合计	1.2486	0.8291	0.570 0	0.0288	0.8408	0.2993	0.3583	3.4583	3.8166
	6 土石方平衡									
	根据本工程设计资料及水土保持方案报告书, 本项目工程土石方开挖总量 39253m³ (土方 19986m³, 石方 11350m³, 钻渣 4683m³, 表土 3234m³), 回填总量 30749m³ (土方 16165m³, 石方 7534m³, 表土 3234m³), 借方 21966m³ (土方 10616m³, 石方 11350m³), 余方 30470m³ (土方 14437m³, 石方 11350m³, 钻渣 4683m³)。借方全部商购解决, 余方建设单位承诺运至政府指定消纳场地或其他工程建设综合利用。									
总平 面及 现场 布置	1 线路路径走向									
	(1) 凤阳~散湖π入惠化 110kV 线路工程 线路起自 220kV 惠化变采用双回电缆敷设至惠化变西北侧, 然后转向西南方向沿 110kV 散湖变进站道路敷设至散湖变西侧新建电缆终端塔; 接着转架空接入凤散线#1.1 塔开断点。 (2) 惠化~惠东I、II回 110kV 线路工程 线路起自 220kV 惠化变采用双回电缆敷设至惠化变南侧, 随后转架空, 利用惠化~泉惠热电厂 220kV 线路工程拟建的四回路塔下层横担架线至通港大道南侧; 然后接入在建惠东~南山、惠东~散湖 110kV 双回线路#34 号塔, 并直接利用该线路接入惠东变, 形成惠化~惠东I、II回 110kV 线路。 同时本工程需还建 110kV 惠东~南山、惠东~散湖双回线路: 起自南湖村									

	北侧原 110kV 东南线/东散线#36 塔，向东沿湄洲湾南岸铁路支线北侧架线，途径赤任尾北侧、竿坑北侧、内幕北侧至虎母宫东北侧；随后转向南平行于 220kV 泉惠热电厂～涂寨线路西侧前进，途径珩海村东侧，跨越湄洲湾南岸铁路支线至大吴村东侧；接着转电缆下穿 220kV 泉惠热电厂～涂寨线路后，再改回架空跨越 110kV 涂松红线、110kV 东松线及 X309 县道至惠东变北侧电缆终端杆；最后改用电缆接入惠东变。 本项目输电线路路径图见附图 2。 2 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 3 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，占地类型为耕地、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，占地类型为水域及水利设施用地、耕地和林地。 （5）电缆施工临时场地 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林地和耕地。施工结束后，占地区应按照原有土地利用类型进行恢复。 （6）拆旧工程临时场地 线路沿线主要为农田、林地，杆塔主要占地类型为耕地和水域及水利设施用地，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，占地区应按照原有土地利用类型进行恢复。
施工方案	1 施工工艺及组织 1.1 线路拆除施工工艺 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。 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。 主要阶段施工方案内容如下： （1）拆除前准备工作 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。 ②准备施工器具（绞磨、滑车、钢绳、紧线夹、断线钳、防盗搬手套、对讲机、气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，安排人员观测驰度，看到驰度下降接近地面时，打好过线塔到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

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。

本项目拆除线路施工工艺流程示意图见图 2-4。

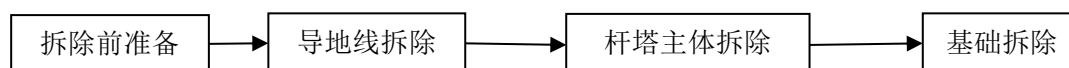


图 2-4 本项目拆除线路施工工艺流程示意图

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 26 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立，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

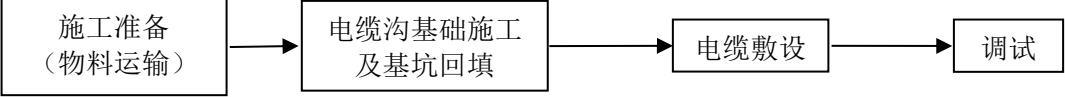
1.3 新建电缆线路施工工艺

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进行，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

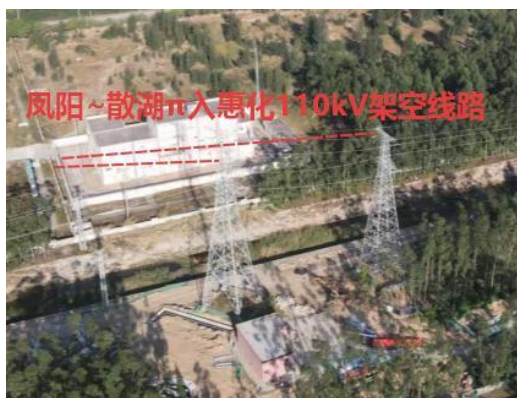
	域内的杂物、积水等，并在结构四周同时均匀进行。 （2）电缆敷设 采用电缆输送机和人工组合的敷设方法，在隧道内布置电缆输送机和滑车，布置并调试控制系统和通信系统。施工人员拆除电缆盘护板，将电缆牵引段引下，在电缆牵引头和牵引绳之间安装防捻器，通过人工将电缆牵引至电缆沟内，电缆到达电缆输送机后，启动电缆输送机。电缆输送机由三相电动机提供动力，齿轮组、复合履带将输送力作用于电缆。电缆在多台电缆输送机共同作用下，实现在隧道内输送。整盘电缆输送完成后，将电缆放至指定位置，调整蛇形波幅，按要求进行绑扎和固定。 本项目电缆沟施工工艺流程示意图见图 2-6。 <pre>graph LR; A[施工准备 (物料运输)] --> B[电缆沟基础施工 及基坑回填]; B --> C[电缆敷设]; C --> D[调试]</pre> 图 2-6 本项目电缆沟施工工艺流程示意图 2 施工工序及建设周期 本工程拆旧工程施工时序包括拆除前准备、导地线拆除、旧杆塔拆除、塔基基础拆除等；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；架空线路施工时序包括施工准备、塔基基础施工、杆塔组装、导线架设、调试等。 项目建设周期约为 12 个月，计划于 2026 年 12 月开工建设，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。
其他	/

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	1 生态环境现状调查 1.1 主体功能区规划 本项目位于泉州市惠安县，根据《福建省人民政府关于印发福建省主体功能规划的通知》（闽政文〔2012〕61号），本项目所在区域泉州市惠安县属于国家级重点开发区域，重点开发区域要在优化结构、提高效益、降低消耗、保护环境的基础上推动经济可持续发展，成为支撑未来全省经济持续增长的重要增长极，详见附图 5。 1.2 生态功能区划 根据《福建省生态功能区划》（闽政文〔2010〕26号），本项目所在区域泉州市惠安县生态功能区划为闽东南沿海台丘平原与近岸海域生态亚区，详见附图 6。 1.3 生态环境现状调查 （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耕地、林地，占地类型为耕地、林地、交通运输用地、公共设施用地、水域及水利设施用地、其他土地。 （2）野生动植物现状 本项目沿线山体较为平缓，线路途经区大多数地段植被发育较好，以耕地为主。本线路经过林区林木主要以木麻黄、杉木为主，未发现重点保护野生植物；本项目生态影响评价范围内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《国家重点保护野生动物名录》（2021年版）、《国家重点保护野生植物名录》（2021年版）、《福建省重点保护野生植物名录》、《福建省重点保护野生动物名录》中收录的重点保护野生动物中收录的国家重点保护野生动植物，也未发现古树名木、重要物种的栖息地，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。 （3）生态公益林 根据林勘相关资料，本项目新建 110kV 架空线路穿越省三级公益林累积线路长度 0.02km，未在省三级公益林内立塔；本项目利用拟建与惠化~泉惠热电厂 220kV 四回同塔混压线路下层横担挂线穿越省三级公益林累积线路长度 0.14km，
--------	--

同时穿越国家二级公益林累积线路长度 0.13km。

本项目拟建线路沿线生态环境照片见图 3-1。



拟建架空线路周边现状（本期开断凤散线 110kV 架空线路）



拟建电缆线路周边现状（本期开断凤散线 110kV 电缆线路）



已建散湖变周边现状（凤散线#1、南散线#61、涂散板线#4）



拟建架空线路周边现状（110kV 双回架空段）



拟建电缆线路周边现状（沿农田走线）



本工程拟建 110kV 线路沿线环境（跨越湄洲湾南岸铁路支线）

图 3-1 本项目线路沿线生态环境照片

2 大气环境质量现状

根据《2025 年泉州市生态环境状况公报》，2025 年，泉州市安溪县环境空气质量优良天数比例为 97.8%，环境空气质量综合指数为 2.19，首要污染物为臭

氧，PM_{2.5}年平均浓度为 14.3 微克/立方米，PM₁₀年平均浓度为 26 微克/立方米，SO₂年平均浓度为 5 微克/立方米，NO₂年平均浓度为 15 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 124 微克/立方米。

本项目位于泉州市惠安县，属于空气达标区。

3 地表水环境现状

根据《2025 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 69.2%。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 100%，山美水库和惠女水库总体水质为Ⅱ类。

经查阅相关资料，本项目评价范围不涉及海洋特别保护区、饮用水源保护区、涉水的自然保护区等水环境敏感目标。经现场踏勘及调查，本项目新建 110kV 输电线路跨越河流 2 次（累计跨越水体宽度约 45m），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。

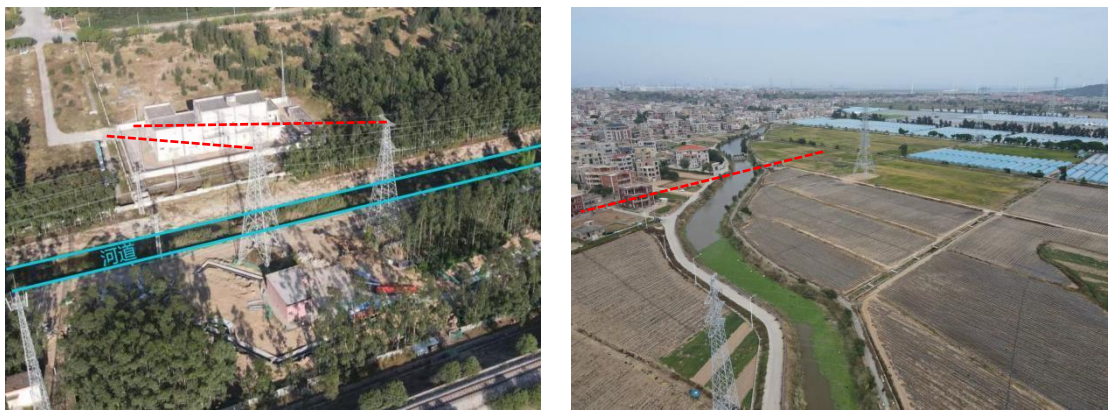


图 3-2 拟建 110kV 架空线路跨越河流现场照片

4 电磁环境现状

监测结果表明，本项目 110kV 架空线路沿线电磁环境敏感目标及电缆线路现状测点处工频电场强度值范围为 0.01V/m~25.17V/m，工频磁感应强度值范围为 0.0038μT~0.3574μT，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 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11月14日昼间 14:00~18:00	晴	24~26	39~42	1.1~2.3
2025年11月14日夜间 22:00~23:00	晴	15~17	56~59	1.7~2.5
2025年11月15日昼间 10:00~12:00	晴	24~26	57~59	1.3~1.8
2025年11月15日夜间次 日凌晨2:00~3:00	晴	20~21	64~65	1.0~1.2

(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	00305592/01830	2012051
检定有效期	2025.07.07-2026.07.06	2025.06.25-2026.06.24
检定证书编号	24DB824015461-001	2024SZ060400743
检定单位	武汉市计量测试检定（研究）所	湖北省计量测试技术研究院

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，应选择架空线路边导线地面投影最近一侧声环境保护目标进行监测，测量高度离地1.2m以上。

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4。

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	根据声环境保护目标与本项目 110kV 架空线路相对位置关系，对所有的声环境保护目标均进行布点监测，共设置 4 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；凤阳～散湖π入惠化 110kV 线路架空段无声环境保护目标，在拟建线路下方设置了 1 个现状测点，测量高度离地 1.2m；利用混压四回塔段架设双回路路段设置 1 个现状测点，测量高度离地 1.2m。

本项目声环境监测布点涵盖了架空线路沿线评价范围内所有声环境保护目标，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) 质量管理体系

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。

5.5 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
凤阳～散湖π入惠化 110kV 线路工程					
N1	拟建凤阳～散湖π入惠化 110kV 线路 双回架空线路下方现状测点	48.0	39.0	昼间：65 夜间：55	达标
惠化～惠东I、II回 110kV 线路工程					
N2	南湖村养殖看护房东北侧 1m	46.2	38.2	昼间：70 夜间：60	达标
N3	珩海村渔场看护房 1 西南侧 1m	46.4	38.6	昼间：55 夜间：45	达标
N4	珩海村渔场看护房 3 西北侧 1m	46.3	36.3		达标
N5	珩海村养殖看护房西北侧 1m	45.6	36.6		达标
N6	拟建惠化～惠东I、II回 110kV 线路 混压四回架空线路下方现状测点	48.0	37.2		达标

注：因昼间交通噪声影响较大导致昼夜噪声监测值差异较大。

监测结果表明，拟建凤阳～散湖 π 入惠化 110kV 线路双回架空线路下方现状测点（N1）昼间噪声监测值为 48.0dB（A），夜间噪声监测值为 39.0dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，声环境保护目标测点南湖村养殖看护房（N2）昼间噪声监测值范围为 46.2dB（A），夜间噪声监测值范围为 38.2dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4b 类标准要求；其他声环境保护目标测点（N3~N5）及利用混压四回塔段架设双回线路段下方现状测点昼间噪声监测值范围为 45.6dB（A）~48.0dB（A），夜间噪声监测值范围为 36.3dB（A）~38.6dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	与本项目有关的原有工程为：凤阳～散湖 110kV 线路、南山（涂寨）～散湖π入惠东 110kV 线路、惠化～泉惠热电厂 220kV 线路。 （1）原有工程环保手续履行情况 ①凤阳～散湖 110kV 线路属于《110kV 散湖输变电工程》的建设内容，于 2014 年 12 月 19 日取得原泉州市环境保护局的环评批复（泉环评审〔2014〕表 44 号文），于 2019 年 6 月 6 日取得国网泉州供电公司的自主验收批复（泉电发展〔2019〕204 号文），见附件 6。根据工程竣工环保验收意见，输电线路按照环境影响报告表及其批复要求，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。 ②南山（涂寨）～散湖π入惠东 110kV 线路工程属于《泉州惠东 220 千伏变电站 110 千伏送出工程》的建设内容，泉州惠东 220 千伏变电站 110 千伏送出工程于 2024 年 9 月 29 日取得泉州市生态环境局的环境影响批复（泉环评〔2024〕表 38 号），见附件 6，该工程目前尚未完成建设。 ③惠化～泉惠热电厂 220kV 线路属于惠化 220kV 输变电工程，该工程在本工程之前建设，目前该工程与本工程同步开展环境影响评价。 （2）原有环境污染和生态破坏问题 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。 本工程生态影响评价范围不涉及生态敏感区，根据现场调查及现状监测结果，本工程拟建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。
---------------------	--

生态环境
保护
目标

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）。

（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。

（3）生态环境

110kV 架空线路：以边导线地面投影外两侧各 300m 范围内的区域；

110kV 电缆线路：地下电缆管廊两侧边缘各外延 300m 的带状区域。

2 环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（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 4。

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
凤阳～散湖π入惠化110kV线路架空段								
1	惠安县东桥镇	安息堂	JA11开断点杆塔西南侧约6m	1F平顶，高度约3m	祠堂	≥7m	1座安息堂	工频电场强度≤4000V/m、工频磁感应强度

									≤100μT
惠化～惠东I、II回110kV双回线路架空段（调整为惠东~散湖、南山110kV线路段）									
2	惠安县 东桥镇	南湖村养殖看护房	拟建架空线路边导线东南侧约16m	1F坡顶，高度约3m	看护房	≥7m	1间看护房	工频电场强度 ≤4000V/m、工频磁感应强度 ≤100μT	
3		竿坑村妈祖庙	拟建架空线路边导线西南侧约10m	2F坡顶，高度约7m	寺庙	≥7m	1座妈祖庙		
4		竿坑村养殖看护房	拟建架空线路边导线东南侧约16m	1F平顶，高度约3m	闲置	≥7m	1间看护房		
5		空置厂房	拟建架空线路边导线东北侧约30m	1F坡顶，高度约4m	厂房	≥7m	1座厂房		
6		虎母宫观音阁	拟建架空线路边导线西南侧约25m	1F平顶，高度约4m	寺庙	≥14m	1座观音阁		
7		****厂房	拟建架空线路地下	2F坡顶，高度约7m	厂房	≥14m	1座厂房		
8		珩海村渔场看护房1	拟建架空线路边导线东北侧约30m	1F平顶，高度约3m	看护房	≥14m	1间看护房		
9		珩海村渔场看护房2	拟建架空线路边导线东南侧约18m	1F平顶，高度约3m	闲置	≥7m	1间看护房		
10		珩海村渔场看护房3	拟建架空线路边导线东南侧约8m	1F平顶，高度约3m	看护房	≥7m	1间看护房		
11		珩海村渔场看护房4	拟建架空线路边导线东南侧约30m	1F平顶，高度约3m	闲置	≥7m	1间看护房		
12		珩海村养殖看护房	拟建架空线路边导线西北侧约29m	1F平顶，高度约3m	看护房	≥7m	1间看护房		
13		珩海村滨海路***号厂房	拟建架空线路边导线西北侧约16m	2F平顶，高度约6m	厂房	≥7m	1座厂房		
14		大吴村养殖看护房	JA4电缆终端塔西南侧约27m	2F平顶，高度约6m	闲置	≥7m	1间看护房		
说明：本项目新建110kV电缆线路及利用混压四回塔段架设双回线路段评价范围内无电磁环境敏感目标。7号敏感目标位于惠化～惠东I、II回110kV双回线路架空段线下，跨越2F坡顶建筑物预测导线最低线高为14m，6~8号敏感目标位于同一档距内，因此导线对地高度相同。									
(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 架空线路边导线两侧 30m）的厂房属于生产性质建筑物，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 4。

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
惠化~惠东I、II回110kV线路架空段								
1	惠安县东桥镇	南湖村养殖看护房	拟建架空线路边导线东南侧约16m	1F坡顶，高度约3m	看护房	≥7m	1间看护房	噪声，4b类，昼间≤70dB（A），夜间≤60dB（A）
2		珩海村渔场看护房1	拟建架空线路边导线东北侧约30m	1F平顶，高度约3m	看护房	≥7m	1间看护房	噪声，1类，昼间≤55dB（A），夜间≤45dB（A）
3		珩海村渔场看护房3	拟建架空线路边导线东南侧约8m	1F平顶，高度约3m	看护房	≥7m	1间看护房	
4		珩海村养殖看护房	拟建架空线路边导线西北侧约29m	1F平顶，高度约3m	看护房	≥7m	1间看护房	

说明：本项目凤阳~散湖π入惠化110kV线路架空段及利用混压四回塔段架设双回线路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。

本项目新建 110kV 架空线路穿越省三级公益林累积线路长度 0.02km，未在省三级公益林内立塔；本项目利用 220kV 混压塔段下层横担架设双回线路（与惠化~泉惠热电厂 220kV 线路同塔段）穿越省三级公益林累积线路长度 0.14km，同时穿越国家二级公益林累积线路长度 0.13km。因此，本项目将生态公益林列为生态保护目标。本项目生态保护目标详见表 3-6，本项目与生态公益林相对位置关系见附图 8。

表 3-6 本项目生态保护目标一览表								
序号	保护目标	批复文号	保护级别	功能区划	保护内容	与本项目的位置关系	环境保护要求	备注
1	生态公益林	/	国家二级、省三级	/	公益林内林木	新建 110kV 架空线路穿越省三级公益林累积线路长度 0.02km，未在省三级公益林内立塔；本项目利用 220kV 混压塔段下层横担架设双回线路（与惠化~泉惠热电厂 220kV 线路同塔段）穿越省三级公益林累积线路长度 0.14km，同时穿越国家二级公益林累积线路长度 0.13km。	生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。	本项目未在公益林内立塔，利用 220kV 混压塔段下层横担架设双回线路，本项目仅涉及架空线路跨越。
(4) 水环境保护目标 根据现场踏勘及查阅相关资料，本项目不涉及饮用水源保护区、饮用水取水口及涉水的自然保护区、风景名胜区、重要湿地等水环境敏感区。经现场踏勘及调查，本项目新建 110kV 输电线路跨越河流 2 次（累计跨越水体宽度约 45m），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，本项目评价范围内无水环境保护目标。								
评价标准	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 100μT。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，工频电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。 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《声环境质量标准》(GB3096-2008)、《惠安县人民政府关于印发惠安县中心城区声环境功能区划的通知》（惠政文〔2022〕120 号）及《泉州市生态环境局关于印发泉州市城区声环境功能区划（2022 年）的通知》（泉环保大气〔2022〕6 号），本项目部分架空线路位于湄洲湾南岸铁路支线（2016 年建成）附近，相邻区域为 1 类标准功能区，在铁路两侧 45m 区域内，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4b 类标准（昼间							

≤70dB（A），夜间≤60dB（A））；拟建凤阳～散湖π入惠化110kV线路双回架空线路下方现状测点位于泉惠石化工业园区周边，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类标准（昼间≤65dB（A），夜间≤55dB（A））；其余架空线路位于无声环境功能区划的乡村区域，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准（昼间≤55dB（A），夜间≤45dB（A））。

声环境质量评价标准见表3-7。

表 3-7 声环境质量评价标准

标准名称	标准类别	主要指标	标准值	备注
声环境质量标准 (GB3096-2008)	1类	L_{eq}	昼间≤55dB（A） 夜间≤45B（A）	架空线路沿线乡村区域
	3类	L_{eq}	昼间≤65dB（A） 夜间≤55B（A）	泉惠石化工业园区周边区域
	4b类	L_{eq}	昼间≤70dB（A） 夜间≤60dB（A）	架空线路沿线位于湄洲湾南岸铁路支线两侧45m区域内



图 3-3 本项目线路与泉惠石化区及湄洲湾南岸铁路支线位置关系图

2 污染物排放标准

2.1 施工噪声

施工噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中昼间噪声排放限值≤70dB（A），夜间≤55dB（A），夜间场界噪声最大声级超过夜间55dB限值的幅度不得高于15dB（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。本项目拆旧工程产污环节示意图见图 4-1；拟建架空线路施工期产污环节示意图见图 4-2；本项目电缆线路施工期产污环节示意图见图 4-3。

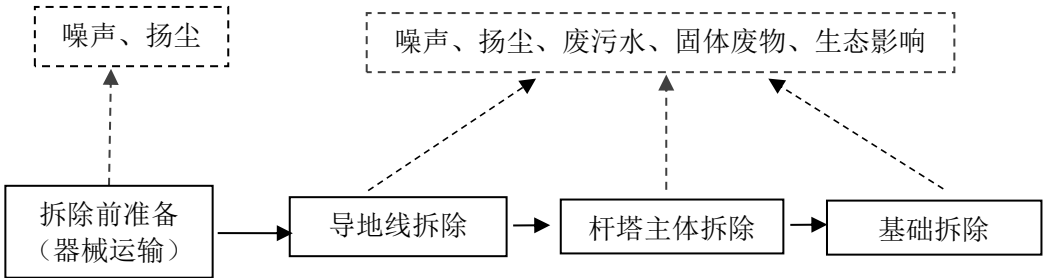


图 4-1 本项目拆旧工程施工期产污环节示意图

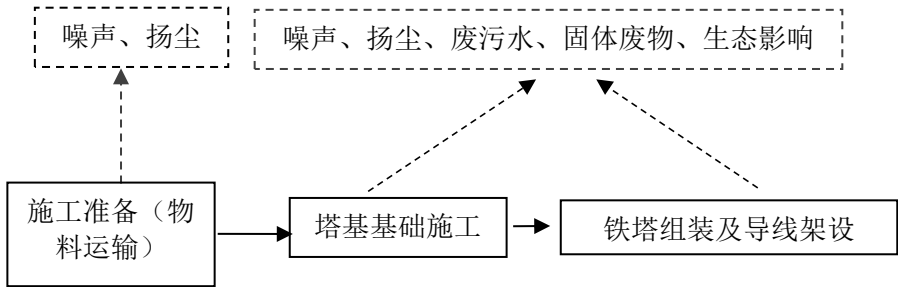


图 4-2 本项目拟建架空线路施工期产污环节示意图

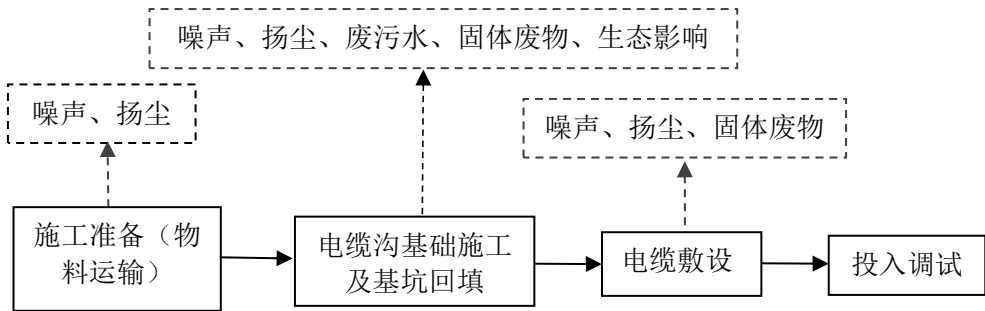


图 4-3 本项目电缆线路施工期产污环节示意图

1 生态环境影响分析

本项目对生态环境的影响主要为工程永久占地、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 3.8166hm²，其中永久占地 0.3583hm²，为塔基区永久占地；临时占地 3.4583hm²，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。本工程占地类型为耕地、林地、交通运输用地、公共管理与公共服务用地、水域及水利设施用地、其他土地。

架空线路沿线主要为耕地和林地，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，部分分布在待建惠化 220kV 变电站站内外区域，部分从在建 220kV 架空线路下方穿过，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；施工料场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）对动植物影响

根据设计资料及现场调查，本项目沿线山体较为平缓，线路途经区大多数地段植被发育较好，以耕地为主。本线路经过林区林木主要以木麻黄、杉木为主，未发现有重点保护野生植物；本项目生态影响评价范围内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《国家重点保护野生动物名录》（2021 年版）、《国家重点保护野生植物名录》（2021 年版）、《福建省重点保护野生植物名录》、《福建省重点保护野生动物名录》中收录的重点保护野生动物中收录的国家重点保护野生动植物，也未发现古树名木、重要物种的栖息地，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。

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）水土流失

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。

（4）对生态公益林的影响

本项目新建 110kV 架空线路跨越省三级公益林累积线路长度 0.02km，跨越生态公益林采取一档跨越，未在省三级公益林内立塔，不占用生态公益林；本项目利用 220kV 混压塔段下层横担架设双回线路跨越国家二级公益林累积线路长度 0.28km，不占用生态公益林。

在采取本评价提出的生态保护措施后，架空线路施工不会对生态公益林造成影响。

1）对生态公益林数量、质量、功能和效益的影响

本项目对穿越生态公益林的线路段已按照高跨设计，基本不用砍伐走廊内植被，且本项目新建线路仅涉及导线架设，架空跨越生态公益林，因此不会对集中连片的公益林的整体质量、功能和效益产生较大的影响。

2）对植被及植物多样性的影响

项目建设对穿越的公益林内植物的影响与整个评价区基本一致。

本项目穿越的公益林的区域植物生命力旺盛，抵抗外界干扰能力强；同时，在公益林内通过采用飞行器、张力放线等方式，人力、畜力运输等措施，可以有效减少施工过程对公益林内植被的干扰和破坏。因此，项目施工期对公益林内植被及植物多样性的影响短暂且有限。

通过上述分析可知，项目建设对穿越处的公益林的数量、质量、功能和效益不会造成明显的影响，对其内植被的影响较小。

（5）对永久基本农田的影响

线路对农业生态产生影响的因素主要是塔基开挖、施工临时占地和塔基永久占地。永久占地的原有使用功能将部分或全部丧失，区内的植被遭受铲除、掩埋、践踏及砍伐等一系列人为工程行为的破坏，耕地生产力也将遭到破坏，给当地农业生

产带来一定的影响。施工临时占地造成的影响是暂时的，在施工结束后及时复耕便可消除。

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

本项目线路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。

(3) 输电线路跨越水体的环境影响分析

本项目新建 110kV 输电线路跨越河流 2 次（累计跨越水体宽度约 45m），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

施工期噪声主要是施工机械噪声和运输车辆交通噪声，其中运输车辆交通噪声主要是运输建筑材料和设备时产生的噪声，输电线路施工噪声主要由拆旧工程拆除旧塔、塔基及电缆通道施工、张力放线、电缆敷设时各种机械设备产生，主要包括吊机、液压挖掘机、商砼搅拌车、牵引机组、张力机组、振捣器及运输车辆等。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）其声源声功率级见表 4-1。

表 4-1 主要施工机械噪声源强 单位：dB（A）

设备名称	距声源 5m
吊机	79~88
液压挖掘机	82~90
商砼搅拌车	85~90
牵张机组	60~65
振捣器	80~88
重型运输车	82~90

施工噪声对环境的影响采用点声源几何发散衰减公式计算，预测公式如下：

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

式中：L(r) ----距噪声源 r 处噪声级 L(r₀) ----距噪声源 r₀ 处噪声级

单个声源噪声影响均按点声源考虑，分别计算无措施（仅考虑几何发散引起的衰减）、采取措施（围挡）后的两种情况下，考虑最不利影响，声源源强取表 4-1 中最大值。得出满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值的影响范围，结果见表 4-2。

表 4-2 施工期主要噪声声源影响范围 单位：dB（A）

施工机械	距声源 5m 施工 机械噪声 源强	《建筑施工场界环境噪声 排放标准》 （GB12523-2011）的限值		影响范围（m）			
				无措时		采取措施	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
吊机	88	70	55	39.7	223.3	12.6	不施工
液压挖掘机	90	70	55	50.0	281.2	15.8	不施工
商砼搅拌车	90	70	55	50.0	281.2	15.8	不施工
牵张机组	65	70	55	2.8	15.8	/	不施工
振捣器	88	70	55	39.7	223.3	12.6	不施工
重型运输车	90	70	55	50.0	281.2	15.8	不施工

注：采取措施为使用围挡或移动式噪声屏障等屏蔽引起的衰减按 10dB（A）考虑；“/”表示声源 10m 处已处于小于 70dB（A）。

根据上述施工噪声预测，昼间在采取降噪措施使用各类施工设备时，在施工厂界 50m 外范围满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求。建议建设单位、施工单位在施工时通过采用低噪声施工设备指导名录中的施工机械设备，控制设备噪声源强；设置围挡，削弱噪声传播；加强施工管理，文明施工，错开高噪声设备使用时间，限制夜间施工；施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任，施工单位制定污染防治实施方案，可进一步降低施工噪声影响。通过采取以上噪声污染防治措施，以确保施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求。

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

4 大气环境影响分析

输电线路在施工过程中，由于土地裸露产生的局部、少量二次扬尘，可能对周围环境产生暂时影响，但施工完成后对裸露土地进行硬化即可消除。另外，在施工过程中，由于汽车运输，也将使施工场地附近二次扬尘增加。

	线路施工时，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、遮盖等防尘措施；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，对区域大气环境影响较小。 5 固体废物影响分析 施工期间固体废弃物主要为施工产生的建筑垃圾以及施工人员的生活垃圾、拆除塔基产生的废旧杆塔及导线和金具材料等垃圾，架空线路塔基及电缆通道开挖产生的土石。 本项目输电线路施工人员租用当地民房，产生的生活垃圾纳入当地垃圾收集系统，不会对外环境造成影响。 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，多余的土石方由建设单位运至政府指定消纳场地或其他工程建设综合利用；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 1.182km；拆除塔基 1 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。
运营期生态环境影响分析	本项目运营期产污环节示意图见图 4-4。 图 4-4 运营期产污环节示意图 1 电磁环境影响分析 (1) 架空线路电磁环境影响分析结论 经模式预测可知，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，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。

本项目新建线路在严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计技术规范》（GB50545-2010）的要求前提下，110kV 输电线路导线对房顶最小距离不小于 5m 的前提下，导线对地距离不小于 12m，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。

（2）电缆线路电磁环境影响分析结论

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。

本项目运营期电磁环境影响分析详见“专题一 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 110kV 双回架空线路和混压四回架空线路声环境影响评价采用类比监测的方法进行，本项目地下电缆部分不开展声环境影响评价。

（1）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漳州 110kV 锦梅 I、II 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	本项目双回线路	类比线路	可比性分析	
		漳州 110kV 锦梅 I、II 路		
电压等级	110kV	110kV	一致，具有可比性	
导线排列方式	双回垂直排列	双回垂直排列	一致，具有可比性	
导线型号	1×JL/LB20A-300/25；2×JL/LB20A-240/30	JL/LB20A-300/25	本项目单根导线截面与类比线路导线截面一致，同时本项目存在双分裂类型导线，分裂数越多影响越小，因此具有可比性	
线高	≥7m	13.5m	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。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	平原、丘陵	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	福建省漳州市	/	
②监测单位及监测仪器				
监测单位：江苏辐环环境科技有限公司				
监测仪器：AWA6228+多功能声级计，编号：00310533。				
校准单位：江苏省计量科学研究院，检定证书编号：E2023-0015812。				
检定有效期：2023.9.5~2024.9.4				
③类比监测条件及监测工况				
2023 年 11 月 6 日 10:00~11:15，天气昼间夜间皆多云，昼间气温 29~30℃、夜间气温 22~30℃，昼间相对湿度 58%~63%、夜间相对湿度 64~65%，昼间风速 0.8~1.3m/s、夜间风速 0.5~0.9m/s。漳州 110kV 锦梅 I、II 路检测工况：				
名称	时间		电压（kV）	电流（A）
110kV 锦梅 I 路	2023.11.6	昼间（10:00~11:15）	114.3~115.1	126.5~126.6
		夜间（22:02~23:15）	113.4~114.7	101.4~110.3
110kV 锦梅 II 路		昼间（10:00~11:15）	114.2~115.0	40.2~43.1
		夜间（22:02~23:15）	114.1~114.9	36.6~60.3

④监测方法及监测点位

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 锦梅 I、II 路#44~#45 杆塔间线路中央弧垂最低位置的横截面方向上，垂直于中央连线对地投影，向西北方向设置监测断面，由杆塔中央连线对地投影为起点，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 4-4。

表 4-4 110kV 锦梅 I、II 路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
1	110kV锦梅I、II路 #44-#45 杆塔间线路中 央弧垂最低位置的横 截面方向上，垂直于 中央连线对地投影， 向西北方向（导线对 地高 13.5m）	0m	43.5	40.2
2		5m	43.7	40.1
3		10m	43.4	40.2
4		15m	43.1	39.8
5		20m	43.2	40.0
6		25m	43.5	39.7
7		30m	43.3	40.0
8		35m	42.8	39.6
9		40m	43.0	39.8
10		45m	42.7	39.6
11		50m	42.5	39.5

由上述监测结果可知，110kV 锦梅 I、II 路#44~#45 杆塔间线路中央弧垂最低位置处两杆塔中央连接线对地投影外 0~50m 内的昼间噪声监测值为 42.5dB（A）~43.7dB（A），夜间噪声监测值为 39.5dB（A）~40.2dB（A），线路运行可听噪声对地贡献很小，基本与背景噪声一致，线路周围声环境能满足相应标准限值要求。

因此，可预测本项目双回架空线路运行后，线路沿线及环境敏感目标噪声可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求。

（2）混压四回架空线路（上行 220kV、下行 110kV）

①类比对象

本项目混压四回架空线路（上行 220kV、下行 110kV）类比监测数据选择《莆田 220kV 涵新 I 路、220kV 涵新 II 路、110kV 新张 I 路、110kV 新张 II 路环境噪声检测报告》中已运行的 220kV 涵新 I、II 路、110kV 新张 I、II 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 4-5。

表 4-5 本项目架空线路与类比线路可比性分析一览表			
类比项目	本项目架空线路	类比线路规模	可比性分析
	本项目混压四回架空线路	220kV 涵新 I、II 路、110kV 新张 I、II 路	一致，具有可比性
电压等级	上行 220kV 双回、下行 110kV 双回	上行 220kV 双回、下行 110kV 双回	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
架线形式	同塔四回架设	同塔四回架设	一致，具有可比性
导线对地距离	≥7m	24m	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。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
环境条件	平地、丘陵	平地	相似，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	/
所在地	福建省泉州市惠安县	福建省莆田市	/
从表 4-5 可以看出，本项目四回线路架设方式与类比线路电压等级、相序、架设型式均接近。因此，选用 220kV 涵新 I、II 路、110kV 新张 I、II 路作为类比对象是合适的。 ②类比监测点及运行工况 在 220kV 涵新 I 路 #87~#88/220kV 涵新 II 路 #88~#89（110kV 新张 I、II 路 #18~#19）塔间设置一处断面监测点位，以两杆塔中央连线弧垂最大处对地投影点为监测原点，沿垂直于线路方向进行，测点间距为 5m，依次测至边导线地面投影外 50m 处，监测工况见表 4-6。			
表 4-6 类比对象监测时运行工况			
名称		电压（kV）	电流（A）
220kV 涵新 I 路	昼间	230.670~231.959	6.505~46.769
	夜间	231.185~231.895	7.033~28.659

220kV 涵新 II 路	昼间	230.412~231.959	7.033~47.824
	夜间	231.185~231.895	5.978~28.659
110kV 新张 I 路	昼间	111.762~112.535	31.979~86.791
	夜间	112.664~113.244	7.727~28.995
110kV 新张 II 路	昼间	111.955~113.180	34.264~93.020
	夜间	112.793~113.502	9.801~32.669

③监测内容

昼间等效声级 L_d 和夜间等效声级 L_n 。

④监测方法及监测频次

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。

⑤监测单位及测量仪器

监测单位：湖北君邦环境技术有限责任公司武汉环境检测分公司

监测仪器：AWA6228+型声级计，仪器出厂编号：00316496，检定有效期起止时间：2020.10.20~2021.10.19；AWA6021A 声校准器，仪器出厂编号 1008876，检定有效期起止时间：2020.11.18~2021.11.17

⑥监测点位

监测断面：在 220kV 涵新 I 路#87~#88/220kV 涵新 II 路#88~#89（110kV 新张 I、II 路#18~#19）塔间设置一处断面监测点位，以两杆塔中央连线弧垂最大处对地投影点为监测原点，沿垂直于线路方向进行，测点间距为 5m，依次测至边导线地面投影外 50m 处，监测点离地面高度 1.2m。

⑦监测时间、监测环境

测量时间：2021.9.14~2021.9.15。

气象条件：多云、温度 25℃~30℃、相对湿度 57%~66%，风速 1.5m/s~2.5m/s。

⑧监测结果及分析

类比输电线路中心下方距离地面 1.2m 高处噪声类比监测结果见表 4-7。

表 4-7 扬州 220kV 肖真 4H15/4H16 线/110kV 肖浦 7F5/肖首 7F6 同塔四回线路噪声类比监测结果

测点位置		监测结果 dB (A)	
		昼间	夜间
莆田 220kV 涵新 I 路、220kV 涵新 II 路、110kV 新张 I 路、110kV 新张 II 路同塔四回架设段（220kV 涵新 I 路 #87~#88/220kV 涵新 II 路	两杆塔中央连线地面投影处	45.6	39.6
	边导线地面投影处	45.3	39.4
	边导线地面投影外 5m	45.5	39.7
	边导线地面投影外 10m	45.7	39.5
	边导线地面投影外 15m	46.6	39.4

#88~#89 塔间上层架设，导线对地高度 39m；110kV 新张 I、I 路#18~#19 塔间下层架设，导线对地高度 24m）两杆塔中央连线弧垂最大处对地投影点为起点向东方向进行	边导线地面投影外 20m	45.1	39.3
	边导线地面投影外 25m	45.5	37.7
	边导线地面投影外 30m	45.2	39.5
	边导线地面投影外 35m	44.8	39.8
	边导线地面投影外 40m	44.7	39.3
	边导线地面投影外 45m	44.6	38.8
	边导线地面投影外 50m	44.9	38.6
根据类比监测结果可知，类比线路距地 1.2m 高度处的断面昼间监测噪声值范围为 44.6dB(A)~46.6dB(A)，夜间监测噪声值范围为 37.7dB(A)~39.8dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求。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。由上述分析可以预测，本项目建设的输电线路投运后产生的噪声对周围环境的影响程度也很小，能满足相关标准限值要求。 3 水环境影响分析 输电线路运营期无污废水产生，对周围水环境无影响。 4 环境风险分析 本项目为输电线路工程，不涉及环境风险。 5 固体废物影响分析 输电线路运营期无固体废物产生。			

选址 选线 环境 合理 性分 析	1 线路路径合规合理性分析 (1) 本工程选线合理性分析 本项目位于泉州市惠安县，线路路径已取得惠安县自然资源局、泉州惠安生态环境局、惠安县水利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。 本工程线路途径泉州市惠安境内东桥镇，路径受控条件较多，经过现场踏勘及收资，本工程线路路径的主要控制因素有：①已建、在建、拟建的电力线路；②沿线村庄、居民房；③基本农田；④沿线路网；⑤沿线已建电力风机；⑥沿线加油站、中化管廊、通信塔等敏感设施；⑦沿线规划红线。 针对这几项控制因素，为合理规划电力走廊，节约土地资源，减少对当地规划建设影响，建设环保节能高压线路，并采用避让原则。 (2) 生态公益林不可避让性分析 根据拟建 220kV 惠化变电站、在建 220kV 惠东变站址的地理位置，受基本农田、沿线已建电力风机、沿线的居民区等场所、规划或已建路网、已建电力线路的限制，本工程不具备多方案路径比选，因此本工程仅推荐一个路径方案。另依据《关于惠化变出线路径方案的纪要》，惠化变出线区域走廊资源紧张，为统筹优化站区出线段布局，本期实施惠东～散湖、惠东～南山 110kV 线路与惠化～惠东双回线路走廊置换工作。 设计阶段充分采取生态保护优化措施，最大限度避让生态公益林，无法完全绕避区跨越长度 0.02km，公益林范围内不布设铁塔；利用 220kV 混压塔下层横担架设本期双回线路，同塔段高空跨越省三级生态公益林 0.14km、国家二级生态公益林 0.13km，不在生态公益林范围内设置塔基，不产生永久占地，不实施林木采伐。 受周边各类管控用地、构筑物及现有通道边界约束，线路无调整偏移空间，因此无法实现完全避开生态公益林。项目仅为导线空中穿越，无落地构筑物。施工期严禁在公益林范围内布设牵张场、材料堆场等临时设施；施工结束后及时清理施工痕迹。建设单位将严格遵守《福建省生态公益林条例》相关管理要求，落实各项生态保护措施，最大限度减轻工程对生态公益林的不利影响。 (3) 永久农田不可避让性分析 根据拟建 220kV 惠化变电站、在建 220kV 惠东变站址的地理位置，受基本农
---	---

田、沿线已建电力风机、沿线的居民区等场所、规划或已建路网、已建电力线路的限制，本工程不具备多方案路径比选，因此本工程仅推荐一个路径方案。另根据《关于惠化变出线路径方案的会议纪要》：由于惠化变侧路径走廊紧张，为统筹优化出线段路径，拟将惠东～散湖、惠东～南山 110kV 线路与本期惠化～惠东双回线路进行走廊置换。本工程沿线永久基本农田分布较广，拟建子工程惠化～惠东 I、II 回 110kV 线路工程架空线路跨越永久基本农田，新建 11 基铁塔（永久占地约 0.1100hm²，临时占地约 0.1320hm²），新建电缆穿越永久基本农田长约 0.290km（无永久占地，临时占地约 580m²）。

本工程在选址选线设计阶段已最大程度的优化避让了基本农田，架空线路段：采用采取高跨设计，仅有塔基四个支撑脚占用基本农田，符合法律法规的要求，同时建设单位应按基本农田保护和管理的相关要求向主管部门履行手续，落实基本农田补偿和保护工作；在做好各项环境保护措施的情况下，项目施工期较短，待施工完成后可以实施覆土复耕，对该区域基本农田的影响较小。此外位于永久基本农田区塔基施工时合计需要临时占用耕地，该部分占地占用时间短，施工结束后可及时恢复农耕。本项目线路路径方案已取得惠安县自然资源局、泉州市惠安生态环境局、惠安县水利局等单位盖章同意意见（见附件 5），因此本工程线路的建设符合《福建省人民政府关于印发福建省电网建设若干规定的通知》（闽政〔2006〕31 号）文件、福建省人民代表大会需务委员会颁布施行的《福建省电力设施建设保护和供用电秩序维护条例》及《福建省人民政府关于电力设施建设补偿标准的指导意见》（闽政〔2018〕30 号）相关要求。

3 环境影响程度分析

本项目电缆线路及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。

项目建成投入运行后的主要影响是电磁环境和声环境，根据预测及类比分析结果可知，在落实有关设计规范及本评价提出的环境保护措施条件下，输电线路运行产生的电磁环境和声环境影响很小。

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。

五、主要生态环境保护措施

施工期 生态环 境保护 措施	1 生态环境保护措施 (1) 生态环境保护采取的“避让”措施 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。 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。 (2) 生态环境保护采取的“减缓”措施 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。 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。 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。 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。 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。 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。 (3) 生态环境保护采取的“恢复”措施 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。 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。
-----------------------------------	---

(4) 涉及生态公益林的专项保护措施

①输电线路经过林木地区时，尽量按其自然生长高度，采用高跨设计，减少对林木的砍伐；

②在生态公益林内施工时，应尽量利用人力和畜力进行运输，若需新开辟施工便道，应尽量避免砍伐乔、灌木，并严格控制砍伐范围；

③施工期间禁止在生态公益林内设置牵张场；

④在公益林内放线时尽量采用飞行器放线等不破坏植被的放线方式。

(5) 涉及永久基本农田的专项保护措施

①根据《福建省人民政府关于印发福建省电网建设若干规定的通知》闽政〔2006〕31号第五条“架空电力线路的杆、基础用地不需办理土地使用权证，按征用土地的相关标准一次性支付补偿费用。架空电力线走廊和地下电力设施用地不实行征地”：且福建省人民代表大会常务委员会2015年9月颁布施行的《福建省电力设施建设保护和供用电秩序维护条例》中第十五条也规定“架空电力线路走廊和地下电缆通道建设不实行土地征收。电力建设单位应当对杆塔基础用地的土地使用权人或者土地承包经营权人给予一次性经济补偿”。建设单位没有条件开垦新的耕地，将按照国家、福建省有关法律和政策规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。

②工程后续设计阶段及施工过程中应结合现场条件尽可能优化塔位，尽量减少占用基本农田，占用基本农田塔位尽量紧贴基本农田红线、农田边角等，并尽量减少在基本农田内设置临时施工占地，尽量选择植被稀疏地带设置塔基施工区等临时占地。

③合理安排施工时间，避开农作物收获时段；沿用区域现有乡村道路，不得新开辟施工道路。做好耕地耕作层剥离、分类存放和回填利用，施工时要将耕作层剥离并采用上铺下盖等隔离措施单独堆放。

④塔基基础开挖完工后，尽快浇注混凝土，按照原有土层顺序进行回填，缩短裸露时间；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，对塔基施工、电缆工程等临时用地采取土地整治措施，积极复耕，确保临时施工占地中基本农田的数量、质量不降低。

2 施工废污水防治措施

(1) 本项目线路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收用于混凝土拌和或洒水抑尘，泥浆干化后进行回填，减少废水对环境影响；

(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，减少堆土裸土的暴露时间，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。

(4) 线路跨越河流的保护措施

①塔基定位及杆塔设计和塔基基础施工要求

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。线路跨越地表水体岸堤两侧杆塔施工时采用商品混凝土，不在施工现场拌和混凝土。

②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。

(2) 施工过程应加强管理，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。

(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。

(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。

(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。

4 施工扬尘防治措施

(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；

(2) 使用商品混凝土，减少运输、装卸、搅拌过程中产生的扬尘；

(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。

(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，避免沿途漏撒；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。

(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。

(6) 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；

(2) 塔基开挖时产生的土石方应及时回填严实，无弃土产生；

(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；

(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；拆除的杆塔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。

6 施工期环保措施责任单位及实施效果

本项目施工期采取的生态环境保护措施和大气、地表水、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，固体废弃物能妥善处理，对周围环境影响较小。

运营期生态环境保护措施	1 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、双回架空线路经过非居民区时导线对地最小距离不得小于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得小于7.0m;跨越建筑时,导线对房顶最小距离不得小于5m,建议本工程新建110kV双回线路在跨越建筑物时,导线对房顶最小距离不小于7m。 (3) 定期巡检,保证线路运行良好。 2 声环境保护措施 (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。 (2) 定期对电气设备进行检修,保证设备运行良好。 3 运行期环保措施责任主体及实施效果 本项目运营期采取的生态环境保护措施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环境影响较小,电磁及声环境影响能满足标准要求。
其他	1 环境管理及监测计划 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。 (1) 环境管理机构及职责 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。 环境管理人员的职能为: ①制定和实施各项环境监督管理计划; ②建立工频电场、工频磁场环境监测现状数据档案;

	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； 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。 （2）环境管理内容 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电磁环境监测断面；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。
		电缆线路		/
	监测时间		工程正式投产后验收阶段监测 1 次；运行期间环境敏感目标存在投诉或纠纷时进行监测；	工程正式投产后验收阶段监测 1 次；运行期间环境敏感目标存在投诉或纠纷时进行监测。
	监测指标		工频电场强度（kV/m）、工频磁感应强度（μT）	昼间、夜间等效声级
	监测频次		各监测点位监测一次	各监测点昼间、夜间监测一次
	测点高度		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）	
环保投资	泉州惠安惠化 220 千伏变电站 110 千伏送出工程总投资约****万元，其中环保投资****万元，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	水污染防治费用	****	施工期设置临时沉淀池、泥浆池等。
	2	噪声污染防治费用	****	施工期临时围挡等。
	3	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。
	4	大气污染防治费用	****	施工道路沿线洒水及苫布覆盖。
	5	生态环境保护措施费用	****	塔基施工区平整、复垦植被恢复，电缆施工临时占地恢复等生态保护措施
	6	环评及环保验收费用	****	/
	7	环境监测	****	/
	8	环保培训	****	/
合 计		****	项目总投资****万元，环保投资占总投资的****%。	

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	(1) 生态环境保护采取的“避让”措施 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。 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。 (2) 生态环境保护采取的“减缓”措施 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。 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。 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。 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。 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。 ⑥施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料	充分利用现有道路，减少施工临时占地；塔基、地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。	/	/

	跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。 (3) 生态环境保护采取的“恢复”措施 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。 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。 (4) 涉及生态公益林的专项保护措施 ①输电线路经过林木地区时，尽量按其自然生长高度，采用高跨设计，减少对林木的砍伐； ②在生态公益林内施工时，应尽量利用人力和畜力进行运输，若需新开辟施工便道，应尽量避免砍伐乔、灌木，并严格控制砍伐范围； ③施工期间禁止在生态公益林内设置牵张场； ④在公益林内放线时尽量采用飞行器放线等不破坏植被的放线方式 (5) 涉及永久基本农田的专项保护措施 ①按照福建省电力建设相关规定，线路走廊不征地，杆塔基础实施一次性补偿；无法开垦补充耕地时依规缴纳耕地开垦费； ②后续涉及持续优化塔位选址，尽可能避让基本农田，确需占用的布置于农田边角，减少基本农田内临时施工占地。 ③错峰施工避开农忙收获时段，充分利用现有道路，开展耕作层剥离、单独存放，做好表土防护。 ④加快塔基施工与回填作业，及时清理施工废渣，临时用地完工后实施整治复耕，确保基本农田占补平衡、质量不降低。			
水生生态	/	/	/	/

地表水环境	(1) 本项目线路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，减少废水对环境的影响。 (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，减少堆土裸土的暴露时间，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。 (4) 线路跨越河流的保护措施 ①塔基定位及杆塔设计和塔基基础施工要求 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。线路跨越地表水体岸堤两侧杆塔施工时采用商品混凝土，不在施工现场拌和混凝土。 ②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。	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。	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	(1) 在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备，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。 (2) 施工过程应加强管理，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。 (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。 (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	施工噪声满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）。	(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； (2) 定期对电气设备进行检修，保证设备运行良好。	输电线路沿线区域声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的1类、3类及4b类标准要求。

	机等尽量在白天使用。 (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。			
振动	/	/	/	/
大气环境	(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; (2) 使用商品混凝土, 减少运输、装卸、搅拌过程中产生的扬尘; (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。 (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、遮盖, 避免沿途漏撒; 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。 (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。 (6) 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废物就地焚烧。	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事件。	/	/
固体废物	(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; (2) 塔基开挖时产生的土石方应及时回填严实, 无弃土产生; (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; (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; 拆除的杆	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。	/	/

	塔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。			
电磁环境	/	/	(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；跨越建筑时，导线对房顶最小距离不小于5m的前提下，新建110kV 双回线路在跨越建筑物时，导线对地距离不小于12m。 (3) 定期巡检，保证线路运行良好。	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、道路等场所，工频电场强度控制限值为10kV/m。

环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	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。	按照相关要求开展监测工作。
其他	/	/	项目建成后及时开展竣工环境保护验收工作。	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。

七、结论

综上分析，泉州惠安惠化 220 千伏变电站 110 千伏送出工程运行后能满足泉州市惠安县负荷增长需求，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 8 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年修订本），国务院第682号令，自2017年10月1日起施行；
- (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；
- (2) 《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》环办环评〔2020〕33号，生态环境部办公厅2020年12月24日印发。

1.3 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) 泉州惠安惠化220千伏变电站110千伏送出工程初步设计说明书；
- (2) 本项目初设批复及初设评审意见。

2 项目内容及规模

泉州惠安惠化220千伏变电站110千伏送出工程建设内容包括：

- (1) 凤阳～散湖 π 入惠化110kV线路工程

将凤阳～散湖 110kV 线路 π 入惠化 220kV 变电站，形成“惠化～凤阳 110kV 线路”和“惠化～散湖 110kV 线路”；新建路径长约 0.34km，其中新建双回架空路径长约 0.06km、电缆路径长约 0.28km（新建双回路排管敷设 0.188km、双回电缆沟敷设 0.019km、单回路电缆沟敷设 0.045km、站内电缆隧道 0.028km）。

（2）惠化～惠东 I、II 回 110kV 线路工程

新建惠化～惠东 110kV 双回线路，为减少线路永久交叉跨越，将其采用与惠东～南山、散湖双回线路走廊互换的方案：新建路径总长约 8.81km，其中新建双回架空路径长约 6.55km，利用惠化～泉惠热电厂 220kV 混压四回塔段下层横担架设双回线路路径长约 1.6km，电缆路径长约 0.66km（新建双回路排管敷设 0.144km、双回电缆沟敷设 0.058km、单回路电缆沟敷设 0.182km、站内电缆隧道 0.171km、利用泉惠热电～涂寨 I、II 回双 π 入惠化变 220kV 线路工程建设通道敷设 0.105km）。

（3）改造凤阳变、惠东变、散湖变 110 千伏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	μ T	工频磁场	μ T

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。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）。

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暴露控制限值为 4000V/m，工频磁感应强度的公众暴露控制限值为 100 μ T。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，工

频电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

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
凤阳~散湖π入惠化110kV线路架空段								
1	惠安县东桥镇	安息堂	JA11开断点杆塔西南侧约6m	1F平顶，高度约3m	祠堂	≥7m	1座安息堂	工频电场强度≤4000V/m、 工频磁感应强度≤100μT
惠化~惠东I、II回110kV 线路架空段								
2	惠安县东桥镇	南湖村养殖看护房	拟建架空线路边导线东南侧约16m	1F坡顶，高度约3m	看护房	≥7m	1间看护房	工频电场强度≤4000V/m、 工频磁感应强度≤100μT
3		竿坑村妈祖庙	拟建架空线路边导线西南侧约10m	2F坡顶，高度约7m	寺庙	≥7m	1座妈祖庙	
4		竿坑村养殖看护房	拟建架空线路边导线东南侧约16m	1F平顶，高度约3m	闲置	≥7m	1座看护房	
5		空置厂房	拟建架空线路边导线东北侧约30m	1F坡顶，高度约4m	厂房	≥7m	1座厂房	
6		虎母宫观音阁	拟建架空线路边导线西南侧约25m	1F平顶，高度约4m	寺庙	≥14m	1座观音阁	
7		****厂房	拟建架空线路下	2F坡顶，高度约7m	厂房	≥14m	1座厂房	
8		珩海村渔场看护房1	拟建架空线路边导线东北侧约30m	1F平顶，高度约3m	看护房	≥14m	1间看护房	
9		珩海村渔场看护房2	拟建架空线路边导线东南侧约18m	1F平顶，高度约3m	闲置	≥7m	1座看护房	
10		珩海村渔场看护房3	拟建架空线路边导线东南侧约8m	1F平顶，高度约3m	看护房	≥7m	1间看护房	
11		珩海村渔场看护房4	拟建架空线路边导线东南侧约30m	1F平顶，高度约3m	闲置	≥7m	1座看护房	
12		珩海村养殖看护房	拟建架空线路边导线西北侧约29m	1F平顶，高度约3m	看护房	≥7m	1间看护房	

13		珩海村滨海路**号 厂房	拟建架空线路边 导线西北侧约 16m	2F 平顶, 高度约 6m	厂房	≥7m	1 座厂 房	
14		大吴村养 殖看护房	JA4 电缆终端塔 西南侧约 27m	2F 平顶, 高度约 6m	闲置	≥7m	1 座看 护房	
本项目新建110kV电缆线路及利用混压四回塔段架设双回线路段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11月14日昼间 14:00~18:00	晴	27~29	39~42	1.1~2.3
2025年11月15日昼间 10:00~12:00	晴	24~26	57~59	1.3~1.8
(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-04电磁环境分析仪			
频率范围	1Hz~400kHz			
测量范围	工频电场强度：5mV/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	S-0026/I-0026			
校准有效期	2025.04.30-2026.04.29			
校准证书编号	CEPRI-DC(JZ)-2025-025			
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 双回架空线路	环境敏感目标	根据电磁环境敏感目标与本项目相对位置关系，选择具有代表性的环境敏感目标，设置 14 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
2	110kV 电缆线路	电缆线路上方现状测点	电磁环境监测：拟建 110kV 电缆线路上方，设置 2 处电缆线路现状监测点位，测量高度离地 1.5m。
3	110kV 混压四回架空线路	混压四回线路下方现状测点	电磁环境监测：利用四回混压下层横担架设双回线路下方，设置 1 个混压线路现状监测点位，测量高度离地 1.5m

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利用混压四回线路段下层横担架设双回线路下方均设置了现状测点，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）质量体系管理

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 (μ T)
凤阳~散湖 π 入惠化 110kV 线路架空段			
EB1	安息堂东北侧2m	18.68	0.3574
EB2	拟建电缆沟上方现状测点1	25.17	0.1734
惠化~惠东I、II回 110kV 线路架空段			
EB3	南湖村养殖看护房东北侧 2m	0.01	0.0055
EB4	竿坑村妈祖庙东北侧 2m	0.37	0.0059
EB5	竿坑村养殖看护房东北侧 2m	0.11	0.0056
EB6	空置厂房西南侧 2m	0.11	0.0069
EB7	虎母宫观音阁东北侧 2m	0.07	0.0038
EB8	****厂房屋东南侧 2m	0.14	0.0053
EB9	珩海村渔场看护房 1 西南侧 2m	0.11	0.0064
EB10	珩海村渔场看护房 2 西南侧 2m	4.78	0.0105
EB11	珩海村渔场看护房 3 西北侧 2m	4.70	0.0089
EB12	珩海村渔场看护房 4 西北侧 2m	4.70	0.0086
EB13	珩海村养殖看护房东南侧 2m	0.07	0.0790
EB14	珩海村滨海路***号厂房屋东南侧 2m	5.20	0.0053
EB15	大吴村养殖看护房东北侧 2m	0.30	0.0052
EB16	拟建电缆沟上方现状测点 2	5.36	0.0354
EB17	利用混压四回线路下方现状测点	43.30	0.0095

注：EB1、EB2、EB17 受现状 110kV 凤散线、南散线影响故检测值偏大。

监测结果表明，本项目区域工频电场强度值范围为 0.01V/m~43.30V/m，工频磁感应强度值范围为 0.0038 μ T~0.3574 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，且应给出警示和防护指示标志。

9 电磁环境预测与评价

9.1 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采用双回电缆通道敷设，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沟敷设，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-6。

表 A-6 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	1000mm ²	类比线路大于凤阳～散湖 π 入惠化 110kV 线路与线路惠化～惠东 I、II 回 110kV 线路一致，具有可比性
电缆埋深	1.5m	1.8m～2.0m	相近，具有可比性
电缆敷设形式	电缆沟	电缆沟	一致，具有可比性
沿线地形	平地	平地	一致，具有可比性
所在地	福建省泉州市惠安县	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凤阳～散湖 π 入惠化 110kV 线路，与惠化～惠东 I、II 回 110kV 线路电缆截面积一致，对周围电磁环境的影响会大于凤阳～散湖 π 入惠化 110kV 线路，与惠化～惠东 I、II 回 110kV 线路电缆线路一致，能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-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-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-8。

表 A-8 类比监测期间环境条件

日期	天气	温度	湿度
2022.12.9	多云	15°C~23°C	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-9。

表 A-9 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-10。

表 A-10 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（μT）
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 110kV 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 0.1378μT~0.2568μT，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 100μT 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、100μT 公众曝露控制限值的要求。

9.2 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. 单位长度导线下等效电荷的计算

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：

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

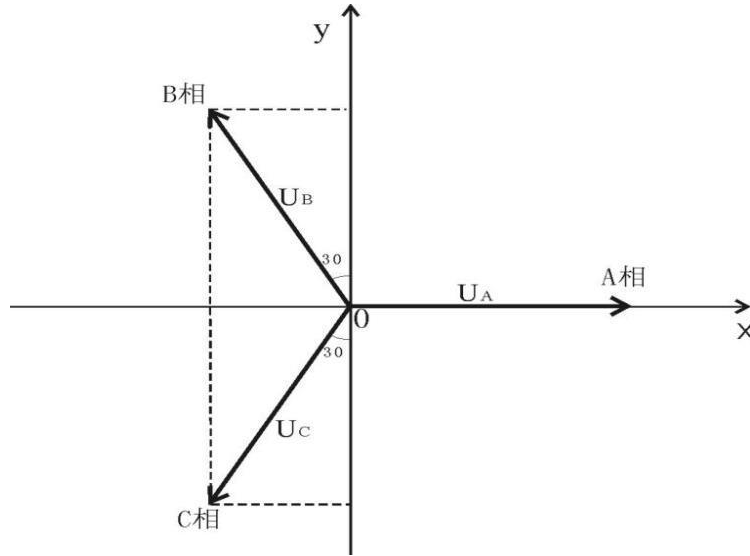


图 A-1 对地电压计算图

$[\lambda]$ 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， $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} F/m$ ；

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:

$$\begin{aligned} \bar{E}_x &= \sum_{i=1}^m E_{ixR} + \sum_{i=1}^m E_{ixI} \\ &= E_{xR} + jE_{xI} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bar{E}_y &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + \sum_{i=1}^m E_{iyI} \\ &= E_{yR} + jE_{yI} \end{aligned}$$

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：

$$\begin{aligned}E_x &= \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \\ E_y &= \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}\end{aligned}$$

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

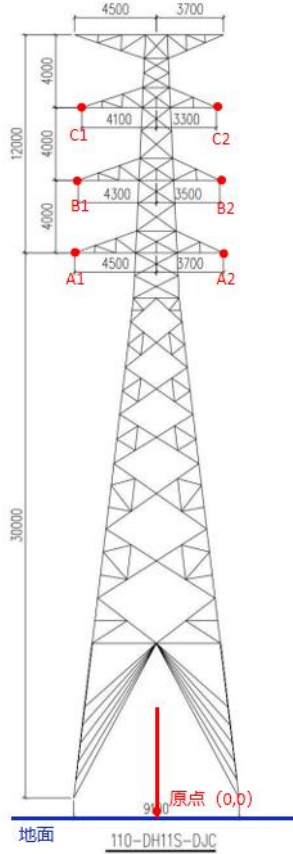
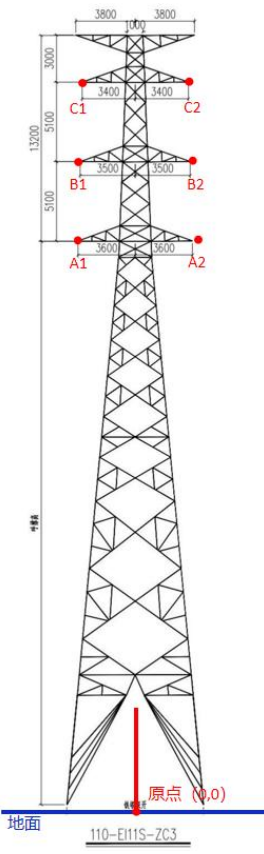
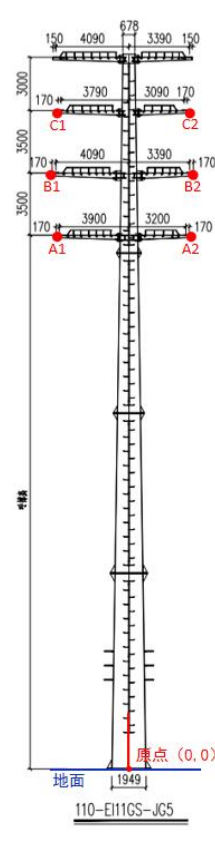
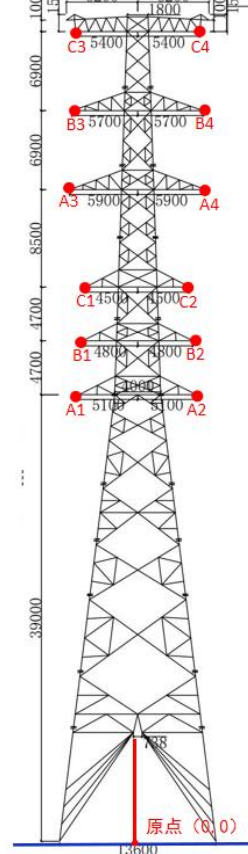
本项目 110kV 输电线路为双回架设，且本项目部分双回线路与其他在建 220kV 线路同塔四回进行架设，故本评价对 110kV 双回架空线路及混压四回架空线路进行模式

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线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度。据此，考虑最不利影响，本项目凤阳～散湖 π 入惠化 110kV 线路工程新建双回架空线路预测塔型选取 110-DH11S-DJC 双回转角角钢塔，双回架空线路的导线型号采用 1×JL/LB20A-300/25 型铝包钢芯铝绞线进行预测；惠化～惠东 I、II 回 110kV 线路工程新建双回架空线路预测塔型选取 110-EI11S-ZC3 双回直线角钢塔及 110-EI11GS-JG5 双回转角钢管杆，双回架空线路的导线型号采用 2×JL/LB20A-240/30 铝包钢芯铝绞线进行预测，混压四回架空线路预测塔型选取 220-HH11Q-ZC1 四回直线角钢塔，混压四回架空线路的导线型号上行采用 JL1/LHA1-465/210 铝合金芯铝绞线，下行采用 2×JL/LB20A-240/30 铝包钢芯铝绞线，预测计算有关参数详见表 A-11。

表 A-11 电磁环境预测计算参数一览表

电压等级		110kV	110kV	110kV	110kV
计算电压		115.5kV	115.5kV	115.5kV	115.5kV
线路架设方式		双回	双回	双回	四回 (上行为 220kV；下行为 110kV)
杆塔	型号	110-DH11S-DJC	110-EI11S-ZC3	110-EI11GS-JG5	220-HH11Q-ZC1
	导线排列方式	垂直排列	垂直排列	垂直排列	垂直排列
	相序	同相序	同相序	同相序	同相序
	排列相序及相对坐标	A1 (-4.5, H) B1 (-4.3, H+4) C1 (-4.1, H+8) A2 (3.7, H) B2 (3.5, H+4) C2 (3.3, H+8)	A1 (-3.6, H) B1 (-3.5, H+5.1) C1 (-3.4, H+10.2) A2 (3.6, H) B2 (3.5, H+5.1) C2 (3.4, H+10.2)	A1 (-3.9, H) B1 (-4.09, H+3.5) C1 (-3.79, H+7) A2 (3.2, H) B2 (3.39, H+3.5) C2 (3.09, H+7)	A1 (-5.1, H) B1 (-4.8, H+4.7) C1 (-4.5, H+9.4) A2 (5.1, H) B2 (4.8, H+4.7) C2 (4.5, H+9.4) A3 (-5.9, H+17.9) B3 (-5.7, H+24.8) C3 (-5.4, H+31.7) A4 (5.9, H+17.9) B4 (5.7, H+24.8) C4 (5.4, H+31.7)
导线	导线型号	1×JL/LB20A-300/25	2×JL/LB20A-240/30	2×JL/LB20A-240/30	220kV: 2×JL1/LHA1-465/210 110kV: 2×JL/LB20A-240/30
	截面积 (mm ²)	333	275.96	275.96	220kV: 673.73 110kV: 275.96
	分裂间距 (mm)	/	400	400	220kV: 600 110kV: 400
	导线半径 (mm)	11.9	10.8	10.8	220kV: 16.9 110kV: 10.8
	计算载流量	632.83 (80℃)	1130.86 (80℃)	1130.86 (80℃)	220kV: 1618.4 (80℃)

					110kV: 1130.86 (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
预测塔型					
	110-DH11S-DJC	110-EI11S-ZC3	110-EI11GS-JG5	220-HH11Q-ZC1	

(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 5m。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电磁强度和磁感应强度值。

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) 双回架空线路预测

①110-DH11S-DJC 型双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-12、图 A-2~A-3，等值线图见图 A-4、A-5。

表 A-12 110-DH11S-DJC 型双回塔工频电场强度、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 (μT)	工频电场强 度 (kV/m)	工频磁感应 强度 (μT)
-60	边导线外 55.5m	0.054	0.488	0.053	0.485
-55	边导线外 50.5m	0.063	0.580	0.061	0.576
-50	边导线外 45.5m	0.074	0.700	0.072	0.695
-45	边导线外 40.5m	0.088	0.862	0.085	0.854
-40	边导线外 35.5m	0.106	1.087	0.102	1.074

-35	边导线外 30.5m	0.129	1.410	0.121	1.389
-30	边导线外 25.5m	0.156	1.899	0.143	1.860
-25	边导线外 20.5m	0.182	2.681	0.159	2.604
-20	边导线外 15.5m	0.184	4.030	0.141	3.856
-15	边导线外 10.5m	0.107	6.570	0.101	6.104
-10	边导线外 5.5m	0.743	11.635	0.748	10.128
-9	边导线外 4.5m	1.045	13.052	0.991	11.129
-8	边导线外 3.5m	1.408	14.514	1.266	12.097
-7	边导线外 2.5m	1.809	15.844	1.551	12.914
-6	边导线外 1.5m	2.188	16.730	1.809	13.421
-5	边导线外 0.5m	2.458	16.795	2.000	13.469
-4	边导线内	2.548	15.831	2.093	13.009
-3	边导线内	2.466	14.059	2.095	12.175
-2	边导线内	2.306	12.105	2.047	11.269
-1	边导线内	2.181	10.745	2.001	10.652
0	边导线内	2.169	10.607	1.996	10.591
1	边导线内	2.275	11.760	2.036	11.112
2	边导线内	2.437	13.658	2.088	11.988
3	边导线内	2.543	15.525	2.100	12.865
4	边导线外 0.3m	2.491	16.684	2.027	13.416
5	边导线外 1.3m	2.254	16.820	1.854	13.471
6	边导线外 2.3m	1.889	16.068	1.606	13.046
7	边导线外 3.3m	1.487	14.799	1.323	12.277
8	边导线外 4.3m	1.113	13.345	1.044	11.329
9	边导线外 5.3m	0.798	11.910	0.794	10.327
10	边导线外 6.3m	0.549	10.589	0.582	9.352
15	边导线外 11.3m	0.118	6.039	0.083	5.645
20	边导线外 16.3m	0.187	3.757	0.148	3.606
25	边导线外 21.3m	0.179	2.527	0.157	2.459
30	边导线外 26.3m	0.153	1.892	0.142	1.867
35	边导线外 31.3m	0.125	1.349	0.118	1.330
40	边导线外 36.3m	0.103	1.045	0.099	1.034
45	边导线外 41.3m	0.086	0.833	0.083	0.825
50	边导线外 46.3m	0.072	0.678	0.070	0.674
55	边导线外 51.3m	0.061	0.563	0.060	0.560
60	边导线外 56.3m	0.052	0.475	0.052	0.473

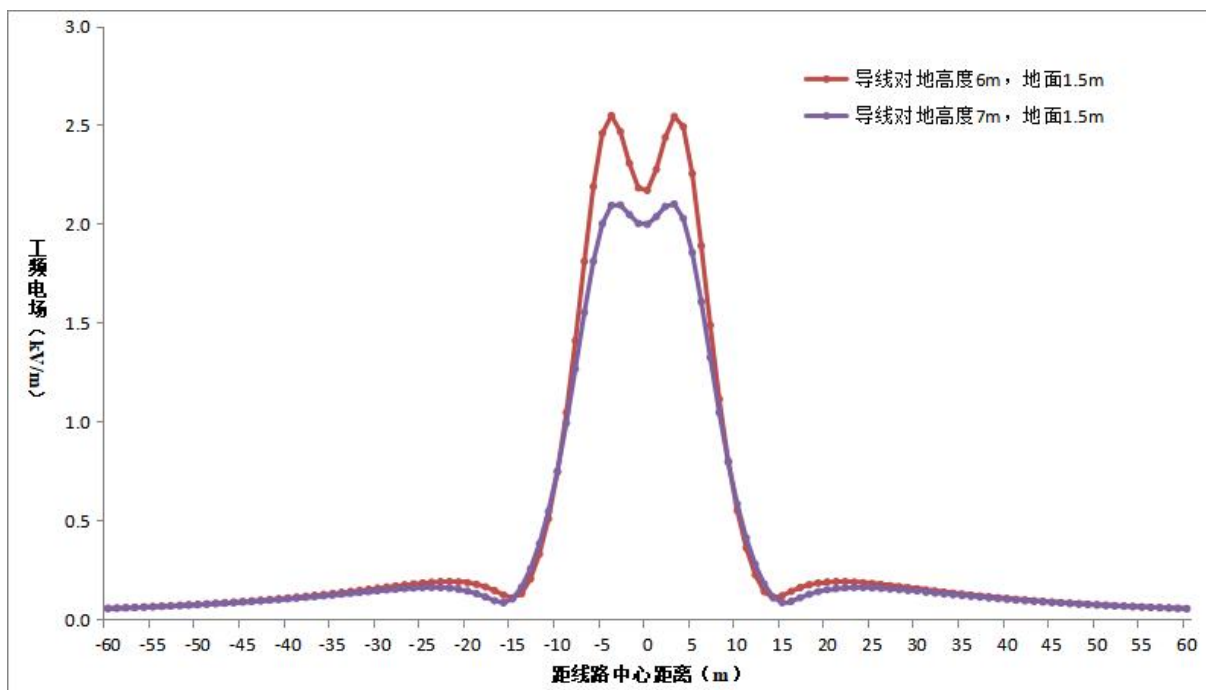


图 A-2 110-DH11S-DJC 塔型工频电场强度变化趋势图

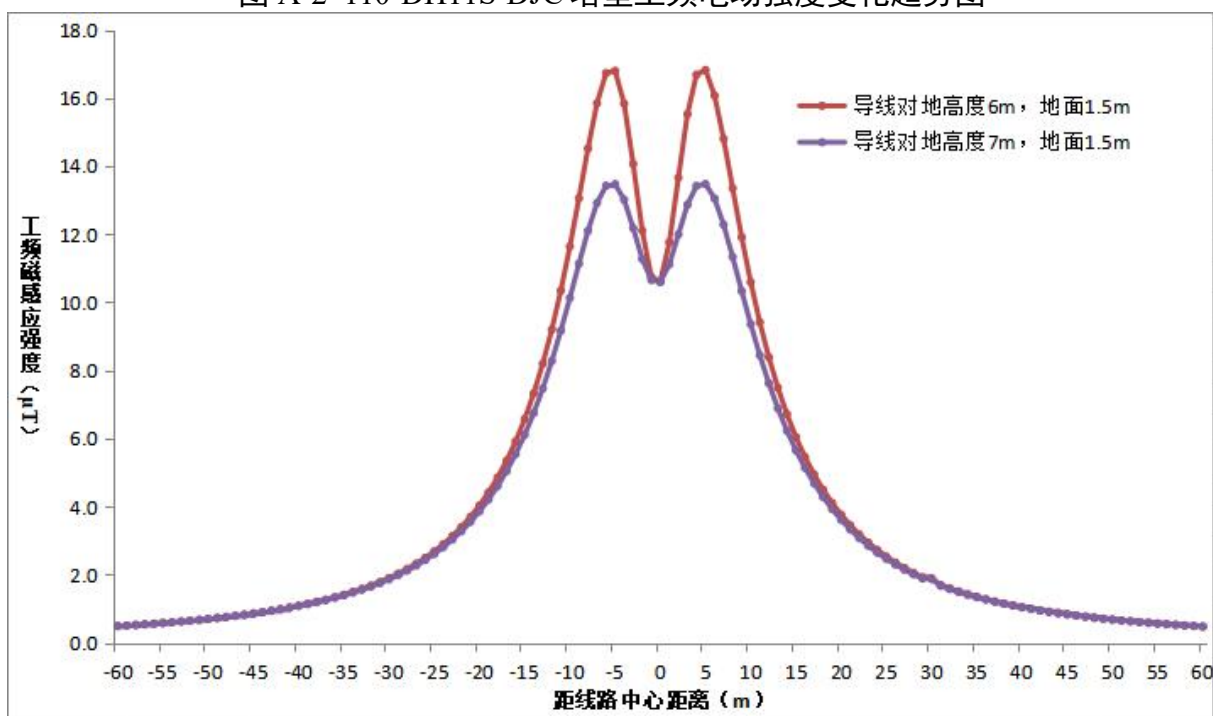


图 A-3 110-DH11S-DJC 塔型工频磁感应强度变化趋势图

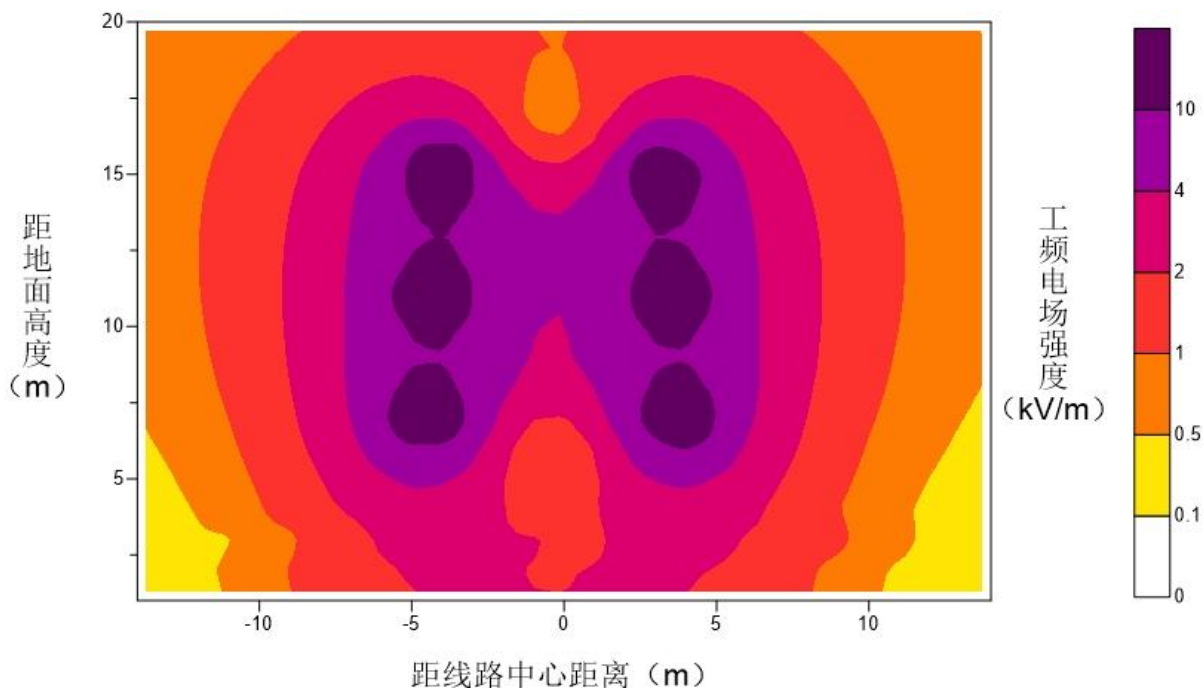


图 A-4 110-DH11S-DJC 塔型架空线路导线对地 7m 时工频电场强度空间分布

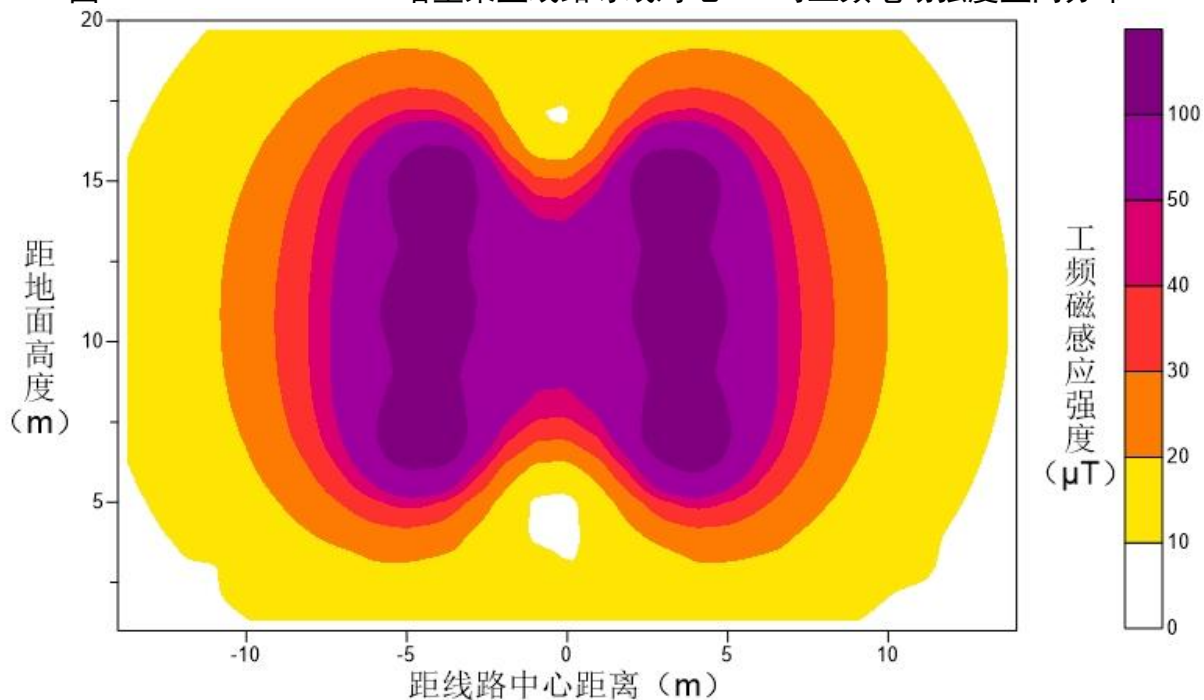


图 A-5 110-DH11S-DJC 塔型架空线路导线对地 7m 时工频磁感应强度空间分布

由表 A-12、图 A-2~A-3 可知，110-DH11S-DJC 型双回塔导线型号为 $1 \times \text{JL/LB20A-300/25}$ ，导线对地距离为 6m 时，工频电场强度最大值为 2.548KV/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 16.820 μT ，出现在距中心线+5m 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 100 μT 的限值要求。

导线对地距离为 7m 时，工频电场强度最大值为 2.100kV/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 13.471 μ T，出现在距中心线+5m 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。

②110-EI11S-ZC3 型双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-13、图 A-6~A-7，等值线图见图 A-8、A-9。

表 A-13 110-EI11S-ZC3 型双回塔工频电场强度、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 56.4m	0.062	1.086	0.061	1.080
-55	边导线外 51.4m	0.073	1.287	0.071	1.279
-50	边导线外 46.4m	0.085	1.549	0.083	1.537
-45	边导线外 41.4m	0.101	1.899	0.097	1.880
-40	边导线外 36.4m	0.120	2.379	0.114	2.350
-35	边导线外 31.4m	0.143	3.062	0.134	3.014
-30	边导线外 26.4m	0.170	4.076	0.155	3.992
-25	边导线外 21.4m	0.193	5.663	0.168	5.503
-20	边导线外 16.4m	0.189	8.311	0.145	7.971
-15	边导线外 11.4m	0.111	13.092	0.097	12.257
-10	边导线外 6.4m	0.652	22.366	0.686	19.901
-9	边导线外 5.4m	0.920	25.046	0.916	21.923
-8	边导线外 4.4m	1.256	27.975	1.188	24.026
-7	边导线外 3.4m	1.656	30.994	1.492	26.075
-6	边导线外 2.4m	2.093	33.745	1.807	27.842
-5	边导线外 1.4m	2.505	35.619	2.095	29.031
-4	边导线外 0.4m	2.805	35.920	2.315	29.381
-3	边导线内	2.929	34.381	2.440	28.860
-2	边导线内	2.897	31.643	2.480	27.792
-1	边导线内	2.808	29.073	2.474	26.765
0	边导线内	2.764	28.026	2.466	26.345
1	边导线内	2.808	29.073	2.474	26.765
2	边导线内	2.897	31.643	2.480	27.792
3	边导线内	2.929	34.381	2.440	28.860
4	边导线外 0.4m	2.805	35.920	2.315	29.381
5	边导线外 1.4m	2.505	35.619	2.095	29.031
6	边导线外 2.4m	2.093	33.745	1.807	27.842

7	边导线外 3.4m	1.656	30.994	1.492	26.075
8	边导线外 4.4m	1.256	27.975	1.188	24.026
9	边导线外 5.4m	0.920	25.046	0.916	21.923
10	边导线外 6.4m	0.652	22.366	0.686	19.901
15	边导线外 11.4m	0.111	13.092	0.097	12.257
20	边导线外 16.4m	0.189	8.311	0.145	7.971
25	边导线外 21.4m	0.193	5.663	0.168	5.503
30	边导线外 26.4m	0.170	4.076	0.155	3.992
35	边导线外 31.4m	0.143	3.062	0.134	3.014
40	边导线外 36.4m	0.120	2.379	0.114	2.350
45	边导线外 41.4m	0.101	1.899	0.097	1.880
50	边导线外 46.4m	0.085	1.549	0.083	1.537
55	边导线外 51.4m	0.073	1.287	0.071	1.279
60	边导线外 56.4m	0.062	1.086	0.061	1.080

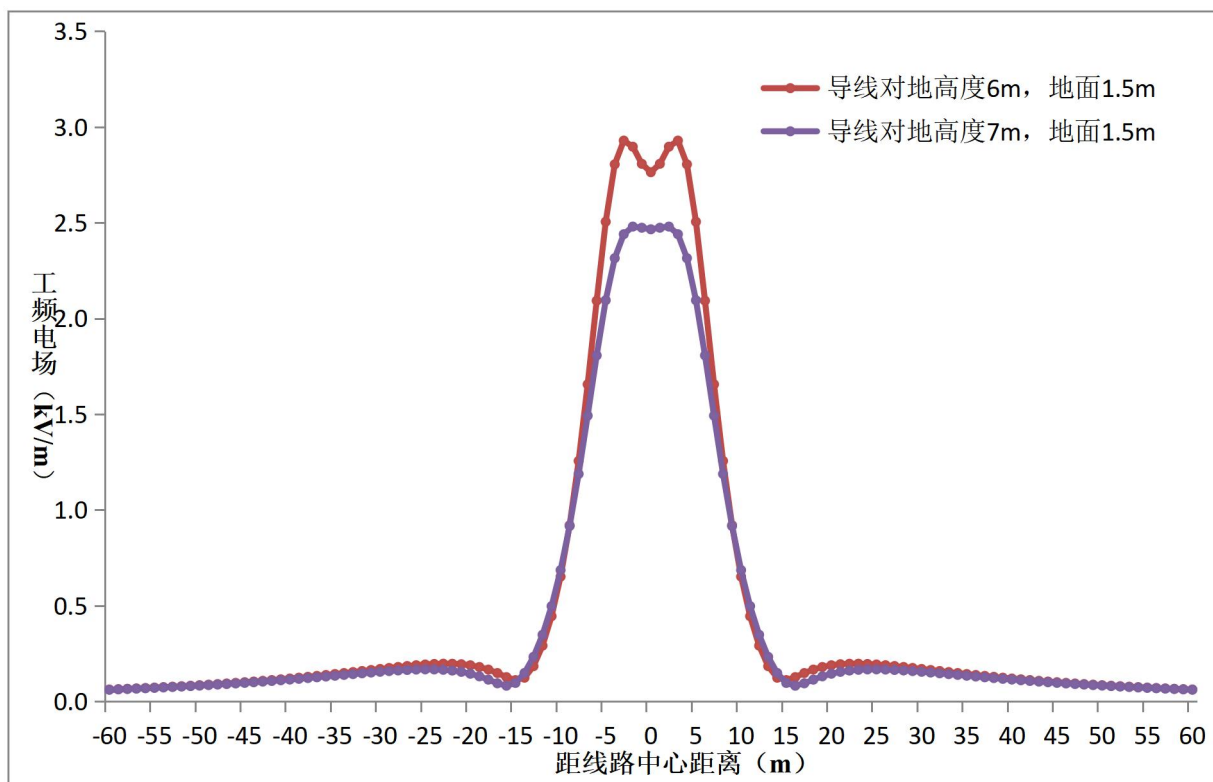


图 A-6 110-EI11S-ZC3 塔型工频电场强度变化趋势图

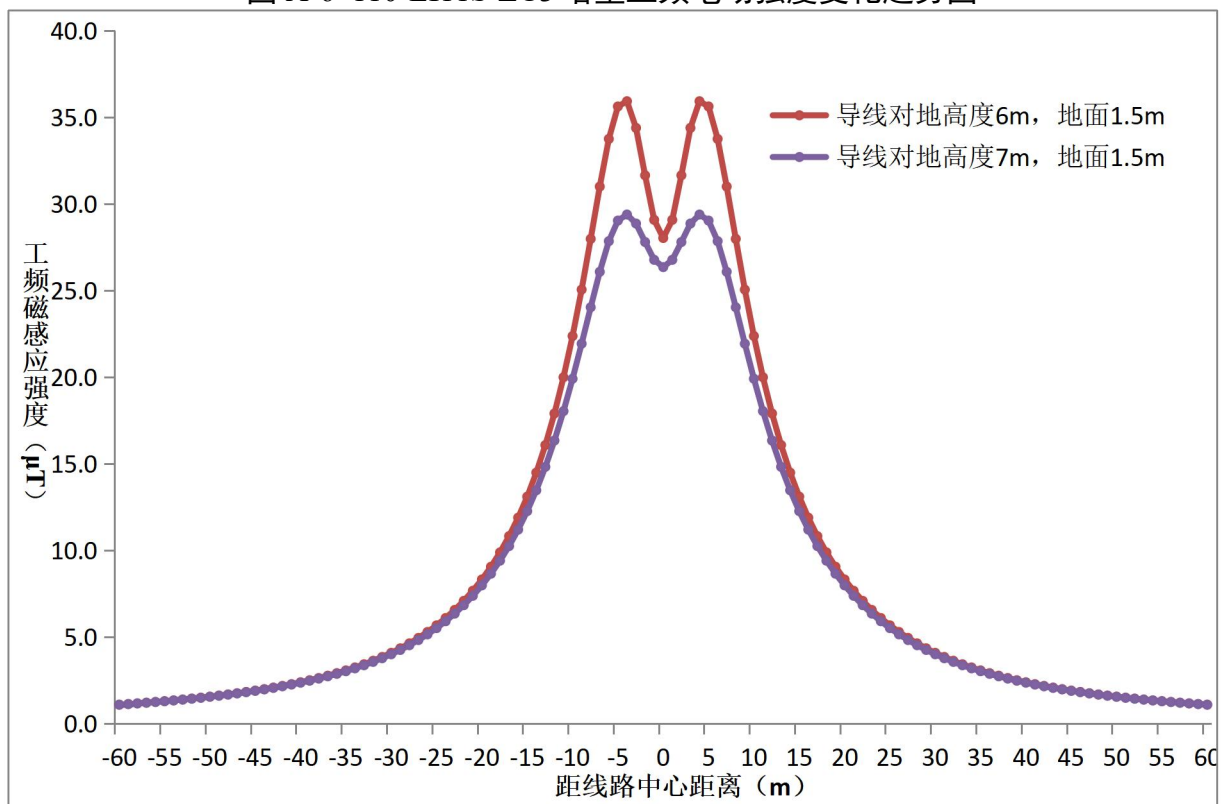


图 A-7 110-EI11S-ZC3 塔型工频磁感应强度变化趋势图

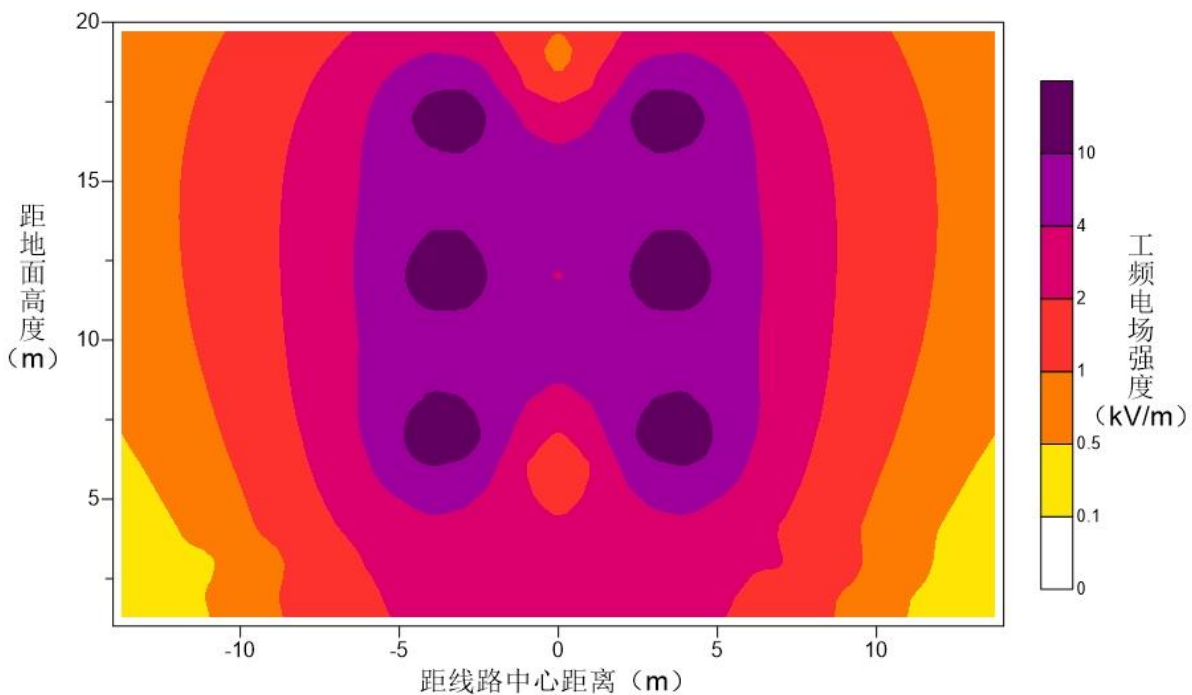


图 A-8 110-EI11S-ZC3 塔型架空线路导线对地 7m 时工频电场强度空间分布

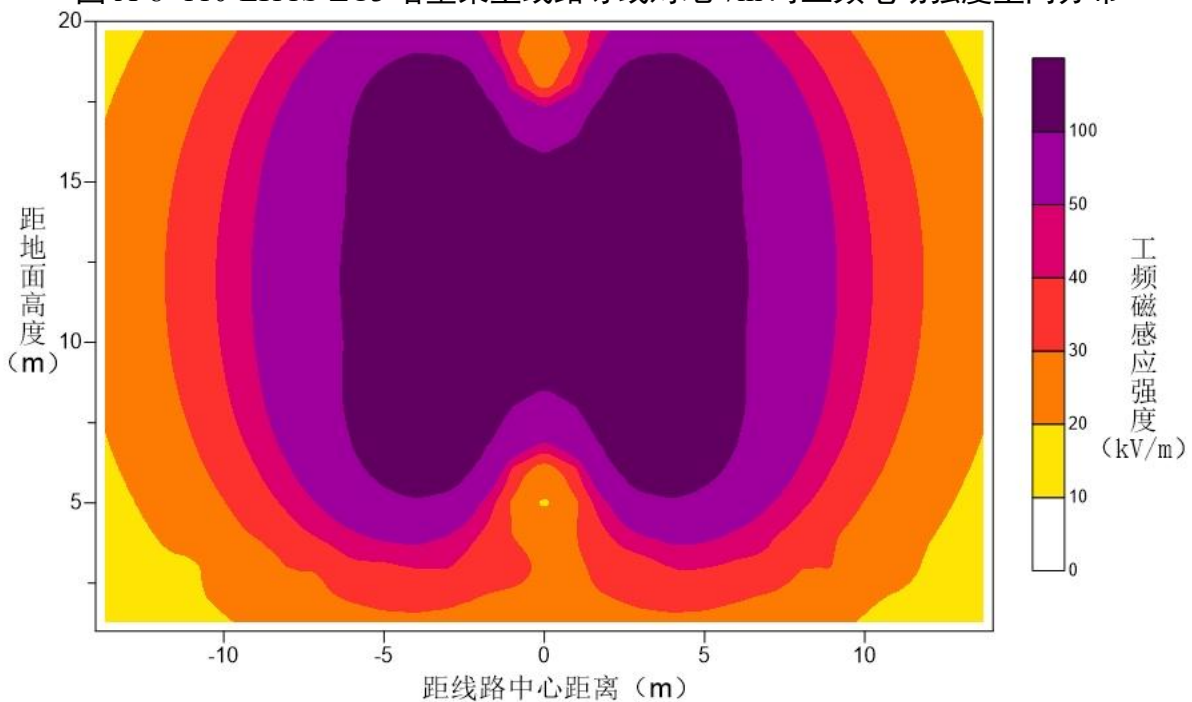


图 A-9 110-EI11S-ZC3 塔型架空线路导线对地 7m 时工频磁感应强度空间分布

由表 A-13、图 A-6~A-7 可知，110-EI11S-ZC3 型双回塔导线型号为 $2 \times \text{JL/LB20A-240/30}$ ，导线对地距离为 6m 时，工频电场强度最大值为 2.929KV/m，出现在距中心线 $\pm 3\text{m}$ 处（边导线内）；工频磁感应强度最大值为 $35.920\mu\text{T}$ ，出现在距中心线 $\pm 4\text{m}$ 处（边导线外 0.4m）。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 $100\mu\text{T}$ 的限值要求。

110-EI11S-ZC3 型双回塔导线型号为 $2 \times \text{JL/LB20A-240/30}$ ，导线对地距离为 7m 时，

工频电场强度最大值为 2.480kV/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 29.381μT，出现在距中心线±4m 处（边导线外 0.4m）。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 100μT 的公众曝露控制限值要求。

110-EI11GS-JG5 型双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-14、图 A-10~A-11，等值线图见图 A-12、A13。

表 A-14 110-EI11GS-JG5 型双回塔工频电场强度、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（μT）	工频电场强 度（kV/m）	工频磁感应 强度（μT）
-60	边导线外 55.91m	0.049	0.762	0.048	0.759
-55	边导线外 50.91m	0.057	0.906	0.056	0.901
-50	边导线外 45.91m	0.068	1.095	0.067	1.087
-45	边导线外 40.91m	0.082	1.349	0.079	1.337
-40	边导线外 35.91m	0.099	1.701	0.095	1.683
-35	边导线外 30.91m	0.121	2.209	0.115	2.178
-30	边导线外 25.91m	0.149	2.979	0.138	2.922
-25	边导线外 20.91m	0.180	4.216	0.159	4.103
-20	边导线外 15.91m	0.197	6.366	0.158	6.107
-15	边导线外 10.91m	0.137	10.463	0.089	9.764
-10	边导线外 5.91m	0.534	18.880	0.566	16.589
-9	边导线外 4.91m	0.790	21.347	0.784	18.401
-8	边导线外 3.91m	1.116	24.017	1.043	20.262
-7	边导线外 2.91m	1.502	26.692	1.330	22.019
-6	边导线外 1.91m	1.915	28.968	1.621	23.438
-5	边导线外 0.91m	2.283	30.225	1.876	24.241
-4	边导线内	2.517	29.876	2.054	24.233
-3	边导线内	2.574	27.895	2.140	23.480
-2	边导线内	2.502	25.137	2.153	22.384
-1	边导线内	2.413	23.001	2.139	21.536
0	边导线内	2.399	22.680	2.136	21.409
1	边导线内	2.472	24.364	2.150	22.076
2	边导线内	2.561	27.090	2.150	23.162
3	边导线内	2.552	29.431	2.090	24.073
4	边导线外 0.61m	2.370	30.306	1.939	24.327
5	边导线外 1.61m	2.034	29.484	1.703	23.756

6	边导线外 2.61m	1.626	27.442	1.419	22.493
7	边导线外 3.61m	1.226	24.832	1.127	20.809
8	边导线外 4.61m	0.880	22.132	0.858	18.960
9	边导线外 5.61m	0.603	19.593	0.627	17.122
10	边导线外 6.61m	0.394	17.316	0.440	15.393
15	边导线外 11.61m	0.152	9.703	0.097	9.102
20	边导线外 16.61m	0.197	5.981	0.161	5.753
25	边导线外 21.61m	0.176	4.002	0.157	3.900
30	边导线外 26.61m	0.145	2.849	0.135	2.797
35	边导线外 31.61m	0.118	2.125	0.112	2.097
40	边导线外 36.61m	0.096	1.644	0.093	1.627
45	边导线外 41.61m	0.079	1.308	0.077	1.297
50	边导线外 46.61m	0.066	1.065	0.065	1.058
55	边导线外 51.61m	0.056	0.884	0.055	0.879
60	边导线外 56.61m	0.048	0.745	0.047	0.741

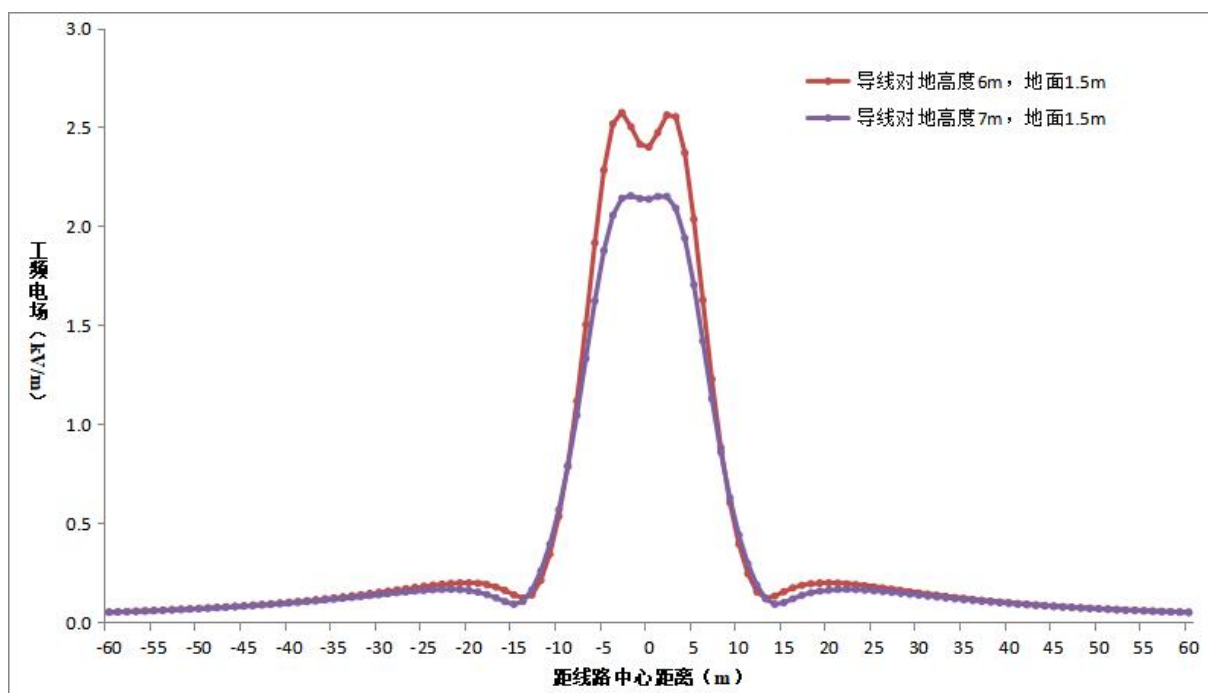


图 A-10 110-EI11GS-JG5 塔型工频电场强度变化趋势图

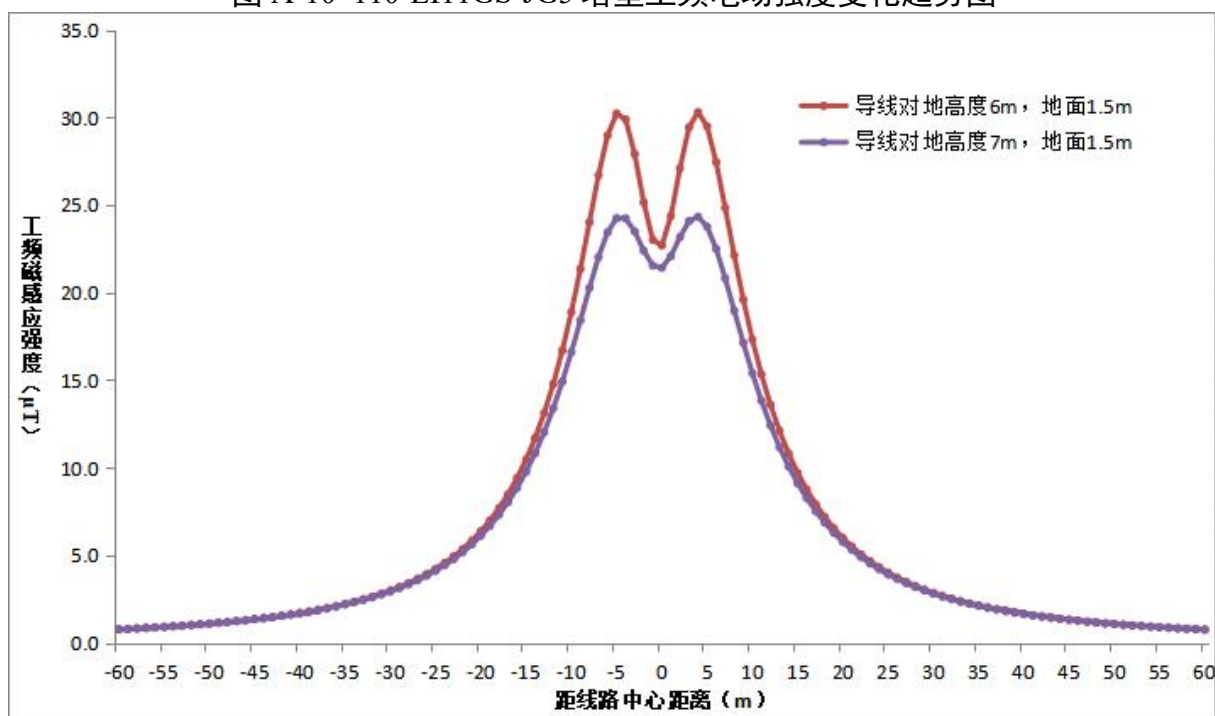


图 A-11 110-EI11GS-JG5 塔型工频磁感应强度变化趋势图

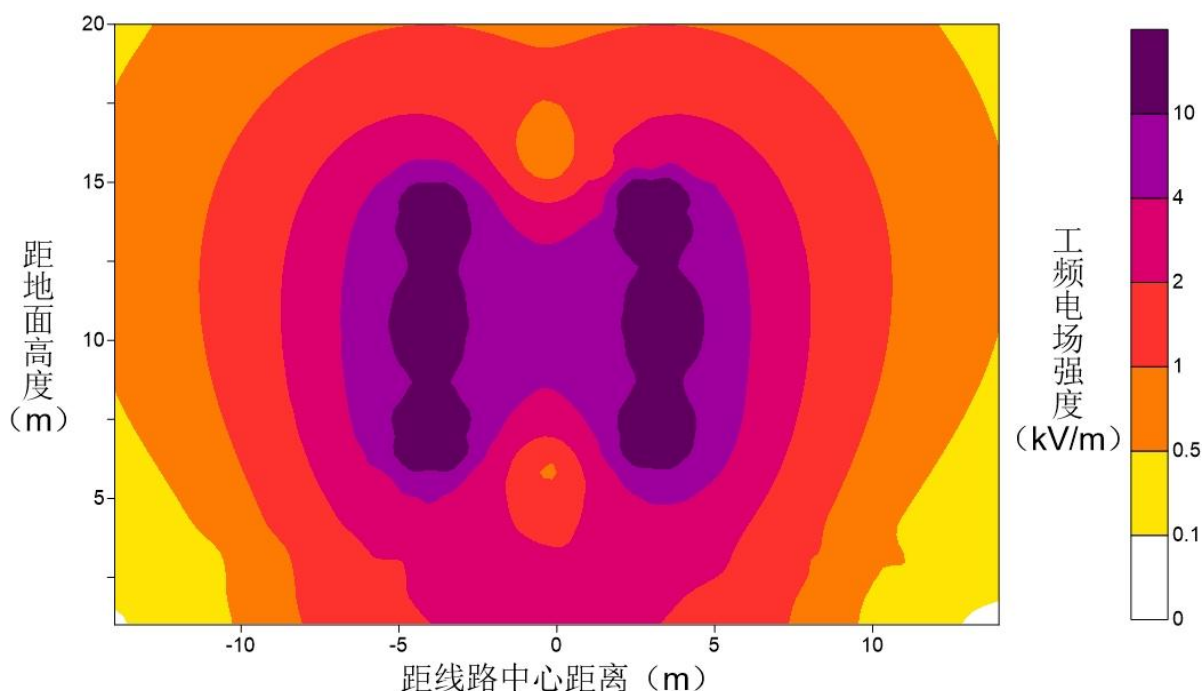


图 A-12 110-EI11GS-JG5 塔型架空线路导线对地 7m 时工频电场强度空间分布

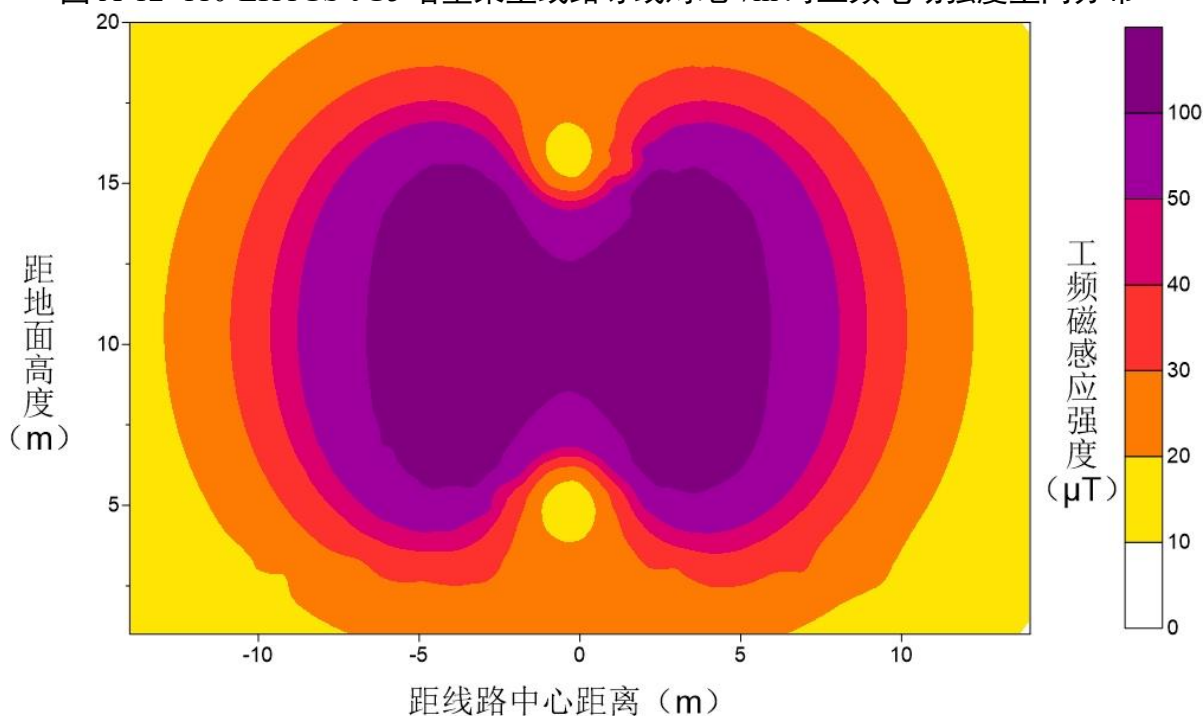


图 A-13 110-EI11GS-JG5 塔型架空线路导线对地 7m 时工频磁感应强度空间分布

由表 A-14、图 A-10~A-11 可知，110-EI11GS-JG5 型双回塔导线型号为 $2 \times \text{JL/LB20A-240/30}$ ，导线对地距离为 6m 时，工频电场强度最大值为 2.574kV/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 30.306 μT ，出现在距中心线 4m 处（边导线外 0.61m）。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 μT 的限值要求。

110-EI11GS-JG5 型双回塔导线型号为 $2 \times \text{JL/LB20A-240/30}$ ，导线对地距离为 7m

时，工频电场强度最大值为 2.153kV/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 24.327 μ T，出现在距中心线 4m 处（边导线外 0.61m）。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。

2）混压四回架空线路预测

220-HH11Q-ZC1 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-15、图 A-14~A-15，等值线图见图 A-16、A-17。

表 A-15 220-HH11Q-ZC1 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 54.1m	0.117	2.641	0.113	2.615
-55	边导线外 49.1m	0.122	3.050	0.117	3.015
-50	边导线外 44.1m	0.124	3.553	0.118	3.508
-45	边导线外 39.1m	0.122	4.182	0.114	4.121
-40	边导线外 34.1m	0.112	4.978	0.102	4.896
-35	边导线外 29.1m	0.089	6.008	0.078	5.896
-30	边导线外 24.1m	0.052	7.383	0.042	7.226
-25	边导线外 19.1m	0.055	9.321	0.071	9.091
-20	边导线外 14.1m	0.181	12.337	0.209	11.948
-15	边导线外 9.1m	0.479	17.783	0.517	16.863
-10	边导线外 4.1m	1.385	28.752	1.319	25.565
-9	边导线外 3.1m	1.715	31.762	1.572	27.633
-8	边导线外 2.1m	2.089	34.724	1.839	29.511
-7	边导线外 1.1m	2.462	37.113	2.090	30.886
-6	边导线外 0.1m	2.756	38.153	2.284	31.395
-5	边导线内	2.884	37.148	2.383	30.782
-4	边导线内	2.818	34.065	2.377	29.100
-3	边导线内	2.614	29.726	2.292	26.757

-2	边导线内	2.378	25.348	2.178	24.384
-1	边导线内	2.201	22.091	2.087	22.627
0	边导线内	2.136	20.874	2.053	21.978
1	边导线内	2.201	22.091	2.087	22.627
2	边导线内	2.378	25.348	2.178	24.384
3	边导线内	2.614	29.726	2.292	26.757
4	边导线内	2.818	34.065	2.377	29.100
5	边导线内	2.884	37.148	2.383	30.782
6	边导线外 0.1m	2.756	38.153	2.284	31.395
7	边导线外 1.1m	2.462	37.113	2.090	30.886
8	边导线外 2.1m	2.089	34.724	1.839	29.511
9	边导线外 3.1m	1.715	31.762	1.572	27.633
10	边导线外 4.1m	1.385	28.752	1.319	25.565
15	边导线外 9.1m	0.479	17.783	0.517	16.863
20	边导线外 14.1m	0.181	12.337	0.209	11.948
25	边导线外 19.1m	0.055	9.321	0.071	9.091
30	边导线外 24.1m	0.052	7.383	0.042	7.226
35	边导线外 29.1m	0.089	6.008	0.078	5.896
40	边导线外 34.1m	0.112	4.978	0.102	4.896
45	边导线外 39.1m	0.122	4.182	0.114	4.121
50	边导线外 44.1m	0.124	3.553	0.118	3.508
55	边导线外 49.1m	0.122	3.050	0.117	3.015
60	边导线外 54.1m	0.117	2.641	0.113	2.615

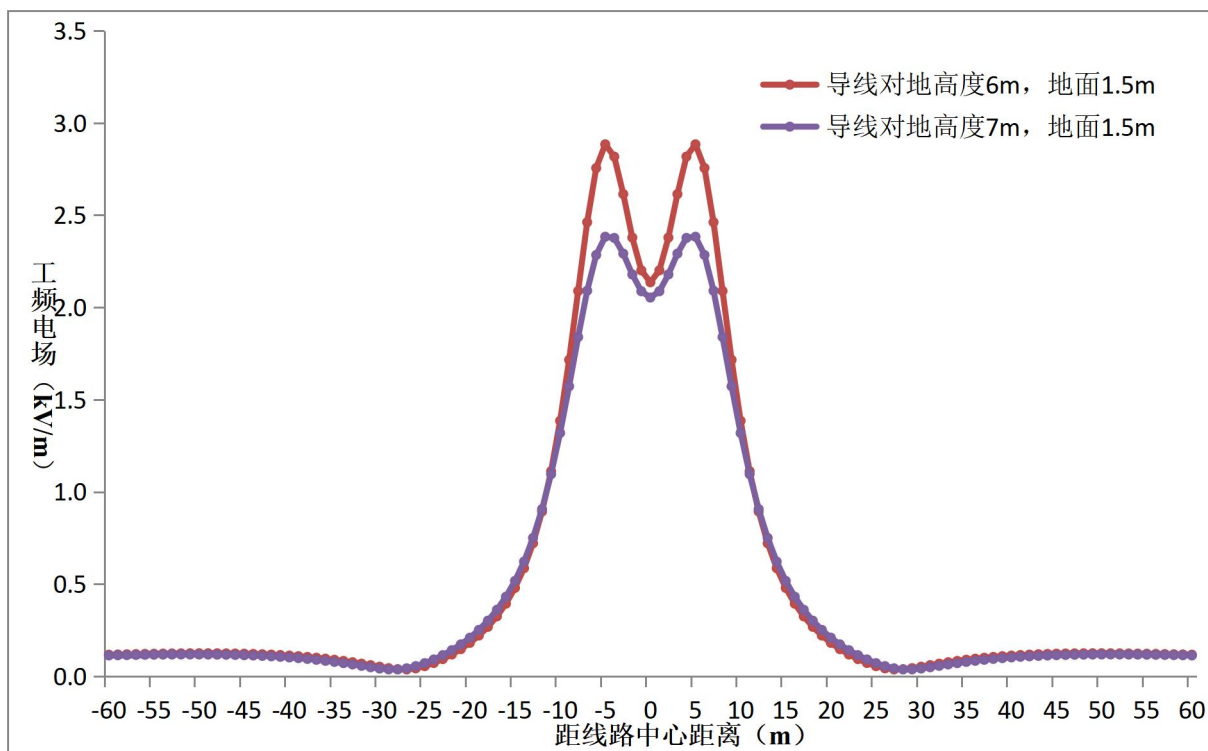


图 A-14 220-HH11Q-ZC1 塔型工频电场强度变化趋势图

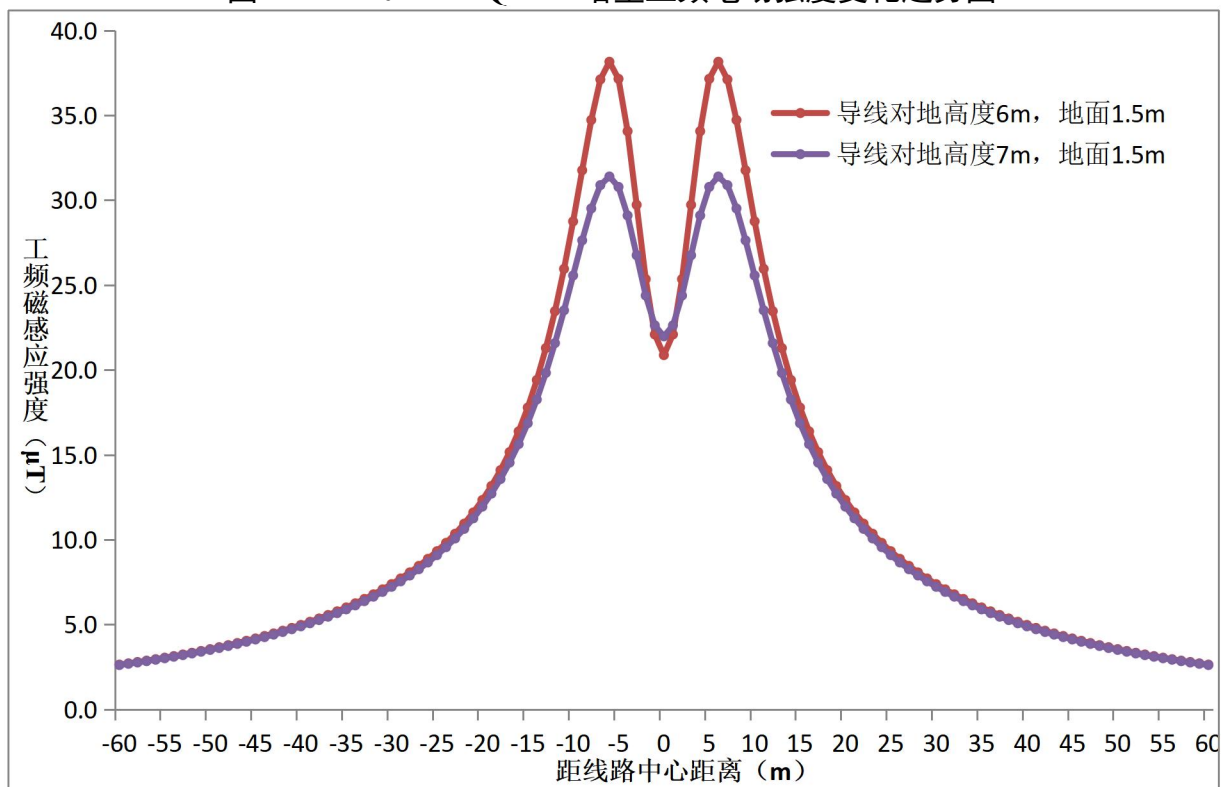


图 A-15 220-HH11Q-ZC1 塔型工频磁感应强度变化趋势图

由表 A-15、图 A-14 和图 A-15 可知，220-HH11Q-ZC1 型四回塔导线对地距离为 6m 时，工频电场强度最大值为 2.884kV/m，出现在距中心线±5m 处（边导线内）；工频磁感应强度最大值为 38.153μT，出现在距中心线±6m 处（边导线外 0.1m）。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 100μT 的限值要求。

220-HH11Q-ZC1 型四回塔导线对地距离为 7m 时，工频电场强度最大值为 2.383kV/m，出现在距中心线±5m 处（边导线内）；工频磁感应强度最大值为 31.395μT，出现在距中心线±6m 处（边导线外 0.1m）。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 100μT 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，均可满足《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 100μT 的标准限值要求。

②线路跨越房屋的电磁环境影响

根据现场踏勘，本项目拟建双回架空线路跨越泉和石材厂房（2F 坡顶，高约 7m）。本项目架空线路跨越房屋时需满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中 110kV 输电线路导线与建筑物最小垂直距离为 5.0m 的要求，本次 110kV 输电线路导线与建筑物最小垂直距离取 7.0m 进行预测，预测结果见表 A-16。

表 A-16 本工程线路跨越房屋时的电磁环境影响预测结果

敏感目标名称	预测建筑类型/跨越围墙	线路预测塔型	预测最低线高	预测点高度	预测最大值	
					工频电场强度（kV/m）	工频磁感应强度（μT）
拟建惠化～惠东I、II回 110kV 线路						
****厂房	2F 坡顶，高度约 7m	110-EI11S-ZC3（双回角钢塔）	≥14m	1.5m	1.068	12.184
				4.5m	1.189	16.479

根据上述预测分析结果可知，新建 110kV 双回线路在跨越 2 层坡顶房屋时，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、100μT 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-17。

表 A-17 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	安息堂	JA11 开断点杆塔西南侧约 6m	1F平顶，高度约4m	110-DH11S-DJC型（双回转角角钢塔）	≥7	1.5	1.606	13.046
						4.5	2.542	27.416
2	南湖村养殖看护房	拟建架空线路边导线东南侧约 16m	1F 坡顶，高度约 3m	110-EI11S-ZC3型（双回直线角钢塔）	≥7	1.5	0.145	7.917
3	竿坑村妈祖庙	拟建架空线路边导线西南侧约 10m	2F 坡顶，高度约 5m		≥7	1.5	0.149	13.460
4	竿坑村养殖看护房	拟建架空线路边导线东南侧约 16m	1F 平顶，高度约 3m		≥7	1.5	0.145	7.917
						4.5	0.191	8.960
5	空置厂房	拟建架空线路边导线东北侧约 30m	1F 坡顶，高度约 4m		≥7	1.5	0.139	3.180
6	虎母宫观音阁	拟建架空线路边导线西南侧约 25m	1F 平顶，高度约 4m		≥14	1.5	0.082	3.717
						4.5	0.091	4.040
7	****厂房	拟建架空线路线下	2F 坡顶，高度约 7m		≥14	1.5	1.329	15.134
						4.5	1.490	21.396
8	珩海村渔场看护房 1	拟建架空线路边导线东北侧约 30m	1F 平顶，高度约 3m		≥14	1.5	0.061	3.326
						4.5	0.071	3.622
9	珩海村渔场看护房 2	拟建架空线路边导线东南侧约 18m	1F 平顶，高度约 3m		≥7	1.5	0.161	6.827
				4.5		0.187	7.540	
10	珩海村渔场看护房 3	拟建架空线路边导线东南侧约 8m	1F 平顶，高度约 3m	≥7	1.5	0.348	16.334	
					4.5	0.524	21.265	
11	珩海村渔场看护房 4	拟建架空线路边导线东南侧约 30m	1F 平顶，高度约 3m	≥7	1.5	0.139	3.180	
					4.5	0.140	3.327	
12	珩海村养殖看护房	拟建架空线路边导线西北侧约 29m	1F 平顶，高度约 3m	≥7	1.5	0.143	3.359	
					4.5	0.144	3.523	
13	珩海村滨海路***号厂房	拟建架空线路边导线西北侧约 16m	2F 平顶，高度约 7m	≥7	1.5	0.145	7.971	
					4.5	0.191	8.960	

						7.5	0.250	9.760
14	大吴村养殖看护房	JA4 电缆终端塔西南侧约 27m	2F 平顶, 高度约 6m		≥ 7	1.5	0.151	3.763
						4.5	0.154	3.970
						7.5	0.158	4.123

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 μ T 的公众曝露控制限值要求。

9.3 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;110kV 输电线路导线与建筑物最小垂直距离为 5.0m 的要求,新建 110k 双回线路在跨越 2 层坡顶房屋时,导线对地距离不小于 14m。

(3) 定期巡检,保证线路运行良好。

10 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 110kV 架空沿线电磁环境敏感目标及电缆线路现状测点处工频电场强度值范围为 0.01V/m~43.30V/m,工频磁感应强度值范围为 0.0038 μ T~0.3574 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 电缆线路电磁环境影响分析结论

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。

② 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，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。

本项目新建线路在严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计技术规范》（GB50545-2010）的要求前提下，考虑最不利影响进行预测，110kV 输电线路导线对房顶最小距离不小于 5m 的前提下，新建 110kV 双回线路在跨越 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。

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。