

建设项目环境影响报告表

(公示版)

项目名称：泉州惠化 220 千伏输变电工程

建设单位（盖章）：国网福建省电力有限公司泉州供电公司

编制单位：福建亿兴电力设计院有限公司

编制日期：二〇二六年六月

目录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	14
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	31
四、生态环境影响分析	46
五、主要生态环境保护措施	75
六、生态环境保护措施监督检查清单	87
七、结论	92
专题 电磁环境影响专题评价	93

一、建设项目基本情况

建设项目名称	泉州惠化220千伏输变电工程		
项目代码	2412-350500-04-01-381111		
建设单位联系人	王**	联系方式	0595-68818138
建设地点	惠化变电站：惠安县东桥镇散湖村泉惠石化工业园区内 线路：惠安县泉惠石化工业园区、东桥镇		
地理坐标	惠化变电站站址中心坐标：（N：25度1分37.097秒，E：118度53分57.519秒） 输电线路起点：（N：25度1分36.050秒，E：118度53分59.376秒） 泉惠热电侧终点：（N：25度0分12.461秒，E：118度56分24.848秒） 涂寨侧终点：（N：25度1分7.132秒，E：118度56分17.981秒）		
建设项目行业类别	55-161 输变电工程	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	永久占地26055m ² 临时占地71348m ² 线路长度9.7km
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〕114号
总投资（万元）	**	环保投资（万元）	**
环保投资占比（%）	**	施工工期	16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）规定，本次评价需设电磁环境影响专题评价		

<p>规划情况</p>	<p>1、规划名称：国网福建电力关于印发2026年220千伏及以上电网项目一体化前期工作计划的通知</p> <p>审批机关：国网福建省电力有限公司</p> <p>审批文件名称及文号：《国网福建电力关于印发2026年220千伏及以上电网项目一体化前期工作计划的通知》（文号：闽电发展〔2026〕121号）</p> <p>2、福建省湄洲湾（泉港、泉惠）石化基地总体发展规划（2020-2030）</p> <p>规划名称：福建省湄洲湾（泉港、泉惠）石化基地总体发展规划（2020-2030）</p> <p>审批机关：福建省发展和改革委员会</p> <p>审批文件名称及文号：《福建省发展和改革委员会关于同意福建省湄洲湾（泉港、泉惠）石化基地总体发展规划（2020-2030）的函》（文号：闽发展工业函〔2022〕176号）</p>
<p>规划环境影响评价情况</p>	<p>文件名称：福建省湄洲湾（泉港、泉惠）石化基地总体发展规划（2020-2030）环境影响报告书</p> <p>审查机关：福建省生态环境厅</p> <p>审查文件名称及文号：福建省生态环境厅关于印发《福建省湄洲湾（泉港、泉惠）石化基地总体发展规划（2020-2030）环境影响报告书》审查意见的函（闽环评函〔2021〕15号）</p>
<p>规划及规划环境影响评价符合性分析</p>	<p>1、与泉州市电网规划符合性分析</p> <p>根据《国网福建电力关于印发2026年220千伏及以上电网项目一体化前期工作计划的通知》（闽电发展〔2026〕121号），见附件4，本工程属于国网泉州供电公司规划建设项目。因此，本工程建设符合泉州市电网规划。</p> <p>2、与《湄洲湾（泉港、泉惠）石化基地总体发展规划（2020-2030）》的符合性分析</p> <p>根据《福建省湄洲湾（泉港、泉惠）石化基地总体发展规划（2020-2030）》，泉惠石化工业园区规划为“一个核心、三条轴线、三大产业区”的空间布局结构，其中“三大产业区”：指炼化一体化项目区、石化深加工区、物流仓储区。本工程部分位于石化深加工区内，属于泉惠工业园区配套供电工程，且本工程初设报告通过国网福建省电力有限公司审批（文号：闽电建设</p>

(2026) 125号)，详见附件3。因此本工程建设符合泉惠石化工业园区电力规划，符合湄洲湾（泉港、泉惠）石化基地总体发展规划。

3、与规划环评及其审查意见符合性分析

本工程部分位于《福建省湄洲湾（泉港、泉惠）石化基地总体发展规划（2020-2030）》中的泉惠工业园区，属于泉惠工业园区配套供电工程，且本项目建设已取得泉惠石化工业园区管理委员会同意，详见附件6。因此本工程建设符合园区规划环评及其审查意见要求。

1.2.1 工程建设与产业政策的符合性分析

本工程属于电力行业中“电网改造与建设，增量配电网建设”项目，根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，电力行业中“电网改造与建设，增量配电网建设”是该目录中鼓励发展的项目。因此，本工程建设符合国家相关产业政策的要求。

1.2.2 与国土空间规划的符合性分析

《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。

其他符合性分析

表1-1 《泉州市国土空间总体规划（2021-2035年）》重点项目清单

434		新华南路通信管线改造工程	改扩建	2021-2025	1079米		鲤城区
435		泉州市区220-10千伏电网基建项目	改扩建	2023-2025			鲤城区、丰泽区、洛江区、台商投资区
436		石狮市500-10千伏电网基建项目	改扩建	2023-2025			石狮市
437	电力	晋江市220-10千伏电网基建项目	改扩建	2023-2025			晋江市
438		南安市500-10千伏电网基建项目	改扩建	2023-2025			南安市
439		惠安县220-10千伏电网基建项目	改扩建	2023-2025			惠安县
440		安溪县1000-10千伏电网基建项目	改扩建	2023-2025			安溪县

根据表1-1，本工程已纳入《泉州市国土空间总体规划（2021-2035年）》重点项目清单；同时，本工程惠化变电站位于惠安县东桥镇散湖村泉惠石化工业园区内，变电站用地已取得用地预审与选址意见书，详见附件12；线路工程已取得相关单位许可文件，详见附件6。因此本工程建设符合泉州市国土空间

规划。

1.2.3 与中共中央办公厅、国务院办公厅《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》的相符性分析

2019年，中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》，为统筹划定落实生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界三条控制线（以下简称三条控制线）提出的要求。

（1）生态保护红线

根据《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207号）以及现场调查、相关主管部门查询，本工程生态环境评价范围内不涉及生态保护红线，符合生态保护红线管控要求。

（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。本工程为电网基础设施建设，用地规划符合泉州市国土空间规划要求，对城镇开发发展无影响，本工程建设符合城镇发展需要。

（3）永久基本农田

本工程沿线永久基本农田分布较广，路径需穿越永久基本农田，在东桥镇附近跨越永久基本农田长度约2241m，7基塔位于永久基本农田范围内，项目铁塔下方占用基本农田面积共计约2231m²，其中塔腿位置浇筑混凝土永久占地约72m²，除塔腿浇筑混凝土外，铁塔下方待施工完成后可以实施覆土复耕，恢复原有土地使用性质。此外位于永久基本农田区塔基施工时需要临时占用耕地约11999m²，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，塔基占地不改变土地性质，不涉及征收土地，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。根据《永久基本农田保护红线管理办法》第二十一条，本项目设计阶段征求了沿线自然资源主管部门意见，线路塔基点尽量避让了沿线基本农田，确实无法避让基本农田的将依法依规办理相

关手续，并报送自然资源主管部门备案并加强监管。

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，环境影响程度小，施工及运营期间的有限人为活动不会对生态环境造成明显不良影响。因此，本工程建设符合《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》。

1.2.4 工程建设与法律、法规的符合性分析

根据现场勘查及设计资料，本工程穿越省级三级公益林约424m，穿越国家级二级公益林约330m，立塔2基，该线路路径已取得惠安县自然资源局同意意见，且项目开工前将根据相关要求办理用地审核、树木采伐审批手续，并根据核定的砍伐数量、面积及是否满足相关法规、要求进行现场监理，给予应有的赔偿。故本项目建设符合《建设项目使用林地审核审批管理办法》《福建省生态公益林条例》，详见表1-4。

除上述之外，本工程不涉及《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、饮用水水源保护区、海洋特别保护区等环境敏感区。因此本项目选址、选线符合国家相关法律法规要求。

1.2.5 项目与“生态环境分区管控符合性”分析

（1）与生态保护红线的符合性分析

本工程生态影响评价范围内不涉及生态保护红线，符合生态保护红线管控要求。

（2）与环境质量底线的符合性分析

根据现状监测数据分析可知，本工程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声环境功能区划要求。

根据生态环境影响分析章节，本工程施工期排放在区域环境容量范围内，符合工程区域地表水、环境空气、声环境等环境功能区规定的环境质量要求。本工程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，运营期工程周围工频电场、工频磁场、噪声符合《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）、《声环境

质量标准》（GB 3096—2008）中的限值要求，对周围环境影响较小，不会对区域环境质量底线造成冲击。因此本工程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

本项目尽量避开了农用地和密集林地，利用的资源主要为土地资源，工程站址布局及铁塔选择均进行优化，永久占地面积26055m²。本工程永久占地及施工期临时用地通过合理的选址选线，施工临时占地在施工活动结束后恢复为原有土地利用功能，不影响土地的利用，工程项目利用的土地资源总量小，工程用地符合资源利用上限的要求。

（4）与生态环境准入清单的符合性结论

①与福建省“三线一单”生态环境分区管控的符合性分析

根据《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（闽政〔2020〕12号）中附件“全省生态环境总体准入要求”，同时结合区域生态分区管控动态更新成果，项目为输变电工程，不属于“空间布局约束”特别规定的行业内；同时，本项目不涉及VOCs及各类废水的排放。因此项目建设符合《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（闽政〔2020〕12号）要求。

②与泉州市生态环境管控准入要求的符合性分析

对照《泉州市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（泉政文〔2021〕50号）及《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），项目为输变电工程，不属于工业项目，不涉及重金属、持久性污染物、挥发性有机废气产生和排放。项目建设符合泉州市生态环境总体准入要求。

对照《泉州市环境管控单元图》、“福建省生态环境分区管控数据应用平台”动态更新成果，项目位于一般生态空间-水土保持生态功能重要区域、惠安县重点管控单元2、惠安县重点管控单元5、泉惠石化工业园区，详见附件14，具体分析见表1-2，本工程建设符合《泉州市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（泉政文〔2021〕50号）及《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）要求。

1.2.6 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的符合性分析

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中关于输变电工程相关技术要求，符合性对比分析见表1-3，本工程建设符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相关要求。

表1-2 本项目与惠安县生态环境准入清单符合性分析

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元类别	管控要求		本工程情况	符合性
ZH35052110009	一般生态空间-水土保持生态功能重要区域	优先保护单元	空间布局约束	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。	项目不涉及	符合
ZH35052120006	惠安县重点管控单元2	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。	项目不涉及	符合
			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。	1.项目不涉及二氧化硫、氮氧化物排放。 2.运行期产生的少量生活污水经化粪池处理，不外排；站区雨水经收集后接至市政雨水管网。	符合
			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。	项目不涉及	符合
ZH35052120009	惠安县重点管控单元5	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。	项目不涉及	符合
			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。	1.项目不涉及二氧化硫、氮氧化物排放。 2.运行期产生的少量生活污水经化粪池处理，不外排；站区雨水经收集后接至市政雨水管。	符合

			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。	项目不涉及	符合
ZH350521 20001	泉惠石化 工业园区	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。	本工程符合泉州市国土空间规划，且本工程为输变电工程，不属于大气污染较严重、环境风险较大的项目或装置，不需设置环保隔离带和环境风险防范区。	符合
			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，其它项目应达到国内先进水平，力争到达国际先进水平。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。	项目不涉及	符合
			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。	泉州供电公司已制定并印发《国网泉州供电公司突发环境事件专项应急预案》（见附件9），并定期修编，针对变电站内可能发生的突发环境事件将严格按照突发环境事件应急预案有关要求执行，并定期进行应急救援演练，保证事故时应急预案的顺利启动。且本工程与园区突发环境事件应急预案进行联动。	符合

		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。	项目不涉及	符合
--	--	----------	---	-------	----

表1-3 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性分析一览表

序号	内容	HJ1113-2020要求	本工程情况	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其审批部门审批决定中提出的环境保护对策措施。	本工程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。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。	本工程生态环境评价范围内不涉及生态保护红线，选址选线符合生态保护红线管控要求，并已避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
		变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	变电站站址已按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避让了自然保护区、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。	本工程线路在设计阶段已优化走廊间距，新建线路采用并行架设、同塔双回、四回架设。	符合
		原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程。	站址声环境功能区划为3类，不涉及0类。	符合
		变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和余土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	变电站采用占地面积较小的全户内布置形式，减少了对生态环境的不利影响。	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。	项目选线已避让集中林区，并采用高跨的方式，减少线下林木的砍伐，保护生态环境措施。	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。	本工程在初步设计、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治理措施，治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏。	本工程为新建项目，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。	本工程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
		变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排。	站区事故油池容积按变电站单台主变最大油量的100%考虑，本站单台主变最大油重为80t左右（约89.4m ³ ），站区南角拟设一座容量为100m ³ 的事故油池，能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中事故油池最大容积的要求。事故油池与主变集油坑相连通，确保变压器发生漏油事故后事故油能顺利进入事故油池内，不外排。	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。	经类比分析和预测分析评价，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，减少电磁环境影响。	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，在落实环评提出环保措施的前提下，线路电磁环境影响能够满足国家标准要求。	符合
		架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。	经预测，在落实环评提出环保措施的前提下，线路电磁环境影响能够满足国家标准要求。	符合
		新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电磁环境影响。	本工程输电线路不涉及市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域	符合
		变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。	本工程 220kV 线路采用电缆线路进出线，变电站围墙厂界满足相关限值要求。	符合
		330kV及以上电压等级的输电线路出现交叉跨越或并行时，应考虑其对电磁环境敏感目标的综合影响。	本工程输电线路不涉及与 330kV 及以上电压等级的输电线路出现交叉跨越或并行情况	符合
5	声环境保护	变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂排放噪声和周围声环境保护目标分别满足GB12348和GB3096要求。	在设备招标时，要求主变压器100%负荷状态下合成噪声须小于65dB（A）；同时采用防振、减振等降噪措施。通过预测计算可知，厂界排放噪声满足GB12348要求、周围声环境保护目标满足GB3096要求。	符合
		户外变电工程总体布置应综合考虑声环境影响因素，合理规划，利用建筑物、地形等阻挡噪声传播，减少对声环境保护目标的影响。	本工程变电站采用户内变，且主变位于站区中部，经预测，周围声环境保护目标满足GB3096要求。	符合
		户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化，将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境保护目标侧的区域。	本工程变电站采用户内变，且主变位于站区中部，远离南侧声环境保护目标。	符合
		变电工程位于1类或周围噪声敏感建筑物较多的2类声环境功能区时，建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平，并在满足GB12348的基础上保留适当裕度。	站址声环境功能区划为3类，在设备招标时，要求主变压器100%负荷状态下合成噪声须小于65dB（A），经预测，厂界排放噪声满足GB12348要求。	符合
		位于城市规划区1类声环境功能区的变电站应采用全户内布置方式。位于城市规划区其他声环境功能区的变电工程，可采取户内、半户内等环境影响较小的布置型式。	站址声环境功能区划为3类，不涉及1类，且变电站采用全户内布置方式。	符合
		变电工程应采取降低低频噪声影响的防治措施，以减少噪声扰民。	在设备招标时，要求主变压器100%负荷状态下合成噪声须小于65dB（A）；同时采用防振、减振等降噪措施。经预测，本项目变电站建成投运后对周边声环境影响能够满足国家标准要求。	符合
6	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。	本工程结合地形，合理选择了塔型及基础，在跨越林地时采用高跨的方式，减少线下林木的砍伐。	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。	工程施工结束后将结合土地原有情况对临时用地进行硬化或草皮铺设等措	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。	施。	
		变电工程应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废（污）水排放。雨水和生活污水应采取分流制。	本工程未进入自然保护区。	符合
7	水环境保护	变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网；不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置（化粪池、埋地式污水处理装置、回用水池、蒸发池等），生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。	变电站运行期产生的生活污水经站内化粪池处理后定期清掏，不外排；站内排水采用雨污分流制。	符合
		变电工程运行过程中产生的变压器油、高抗油等矿物油应进行回收处理。废矿物油和废铅蓄电池作为危险废物应交由有资质的单位回收处理，严禁随意丢弃。不能立即回收处理的应暂存在危险废物暂存区或暂存区。	变电站站区生活污水经化粪池处理后定期清掏，不外排。	符合
8	运行	针对变电工程站内可能发生的突发环境事件，应按照HJ169等国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。	建设单位已制定废变压器油、废铅蓄电池处置流程及方法，已与有资质公司签订了相关处理协议（见附件11）。	符合
			泉州供电公司已制定并印发《国网泉州供电公司突发环境事件专项应急预案》（见附件9），并定期修编，针对变电站内可能发生的突发环境事件将严格按照突发环境事件应急预案有关要求执行，并定期演练。	符合

表1-4 本项目与公益林相关法律法规符合性分析

相关法律法规要求		本项目情况	符合性
《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业局令第35号）	第五条“建设项目占用林地的审核权限，按照《中华人民共和国森林法实施条例》的有关规定执行。建设项目占用林地，经林业主管部门审核同意后，建设单位和个人应当依照法律法规的规定办理建设用地审批手续。”	本项目开工前，建设单位将根据相关要求办理用地审核、树木采伐审批手续。	符合
《福建省生态公益林条例》（福建省人民代表大会常务委员会公告，2018年7月26日通过，2018年11月1日起施行）	第三章第二十四条“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。” 第三章第二十五条“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。” 第三章第二十八条“经依法批准利用的生态公益林，由所在地县级人民政府按照增减平衡、先补后用、保证质量的原则，在本行政区域重点生态区位内进行调整补充；本行政区域内调整补充有困难的，应当向上一级人民政府提出申请，由上一级人民政府在本行政区域	①项目为输变电建设项目，为区域供电基础设施项目，属于《福建省生态公益林条例》中第三章第二十四、二十五条中经依法批准的基础设施。 ②受沿线工程地质条件、自然因素、乡镇规划及已有电力线路等条件的制约，本工程穿越省级三级公益林约424m，穿越国家级二级公益林约330m，立塔2基，该线路路径已取得惠安县林业局同意意见。 ③项目开工前，建设单位将根据相关要求办理用地	符合

	内组织异地补充，异地补充所需费用由提出申请的县级人民政府承担。”	审核、树木采伐审批手续，并根据核定的砍伐数量、面积及是否满足相关法规、要求进行现场监理，给予应有的赔偿。	
--	----------------------------------	--	--

二、建设内容

地理位置	<p>本工程变电站位于惠安县东桥镇散湖村泉惠石化工业园区内，站址现状为林地、草地。根据现场勘查，拟建变电站西南侧为110kV散湖变，东北侧为园区道路，其他两侧均为草地。</p> <p>拟建线路工程途经惠安县泉惠石化工业园区、东桥镇，起自惠化220kV变电站，泉惠热电侧止于泉惠热电~涂寨220kV I、II回线路#18塔，涂寨侧止于泉惠热电~涂寨220kV I、II回线路#19塔。</p> <p>本工程地理位置见附图1，输电线路路径见附图6。</p>
项目组成及规模	<p>2.2.1项目由来</p> <p>惠安东部现状仅有220kV涂寨变（2×180MVA）1座220kV变电站，2024年最高负载率达81.6%。即使规划惠东变（1×240MVA）投产，由于周边“十五五”期间计划新增较多大中型用户，负荷增长较快，预计2027年涂寨变、惠东变最高负载率仍将达到81%、62%，且随负荷增加，涂寨变、惠东变负载将进一步加重。此外，规划接入惠东变的110kV泉惠一变和小岞变，均采用双辐射供电，110kV电网供电可靠性较低；110kV散湖变由凤阳变、惠东变手拉手供电，其中凤阳~散湖线路距离较长，电网损耗较大，需新增220kV布点优化110kV网架。为满足泉惠石化园区负荷的供电需要，提高惠安东部电网220kV容载比，缓解220kV涂寨变、惠东变的供电压力，为泉惠石化园区规划的重要用户就近提供接入点，减少线路走廊需求，同时理顺和加强周边区域110kV网架，提高周边区域供电可靠性，便于周边规划的110kV变电站及电源接入，2027年新建220kV惠化变是必要的。</p> <p>本工程组成及建设内容详见表2-1。根据《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号）以及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年）》规定，220kV输变电工程属于“五十五、核与辐射 161 输变电工程，其它（100千伏以下除外）”，应编制环境影响报告表。受国网福建省电力有限公司泉州供电公司委托，本公司（福建亿兴电力设计院有限公司）开展本工程环境影响评价工作。</p> <p>2.2.2 工程规模</p> <p>根据初设资料，本工程组成及建设内容详见表2-1。</p>

表2-1 工程组成及建设内容一览表

工程组成	建设内容	
新建220千伏变电站1座	本期建设规模	远景建设规模
	主变容量：2×180MVA 220kV出线：6回 110kV出线：16回 10kV出线：28回 10kV并联电容器： 2×(2×8+2×6)Mvar 总平面布置：主变压器户内布置，220kV配电户内GIS布置	主变容量：4×180MVA 220kV出线：8回 110kV出线：20回 10kV出线：28回 10kV并联电容器： 4×(2×8+2×6)Mvar 总平面布置：主变压器户内布置，220kV配电户内GIS布置
泉惠热电~涂寨220kV I、II回线路开断接入惠化变220千伏线路	线路路径全长约9.7km，其中新建四回架空双挂段1.6km，双回架空段7.4km，四回电缆段0.06km，双回电缆段0.52km，单回电缆段0.12km。	
建设相应二次系统工程	配置2套2.5Gb/s光端机、1套综合数据网接入设备、1套配电数据网设备、3台IAD等设备	
配套通信光缆工程	新建配套通信光缆20.6km	
注：本项目通信工程、二次系统工程无土建及基础施工，不会对项目周边工频电场、工频磁场及噪声等环境产生影响；且该工程属低压（小于100千伏）设备，属于《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021版)》豁免环评类别，因此，后文不做环境影响评价分析。		

2.2.3 惠化变电站

(1) 变电站主要建设内容

本工程变电站主要建设内容见表2-2。

表2-2 变电站主要建设内容一览表

工程组成	建设内容	
主体工程	建设地点	惠安县东桥镇散湖村泉惠石化工业园区内
	电压等级	220kV
	工程占地	永久占地16676m ²
	主变容量	本期2×180MVA（2#、3#主变），远期4×180MVA，全户内布置
	220kV出线	本期6回，远期8回，均为电缆出线
	110kV出线	本期16回，远期20回，均为电缆出线
	10kV出线	本期28回，远期28回
	无功补偿	10kV并联电容器：本期2×(2×8+2×6)Mvar，远期4×(2×8+2×6)Mvar 10kV并联电抗器：本期2×(1×6)Mvar，远期4×(1×6)Mvar
	配电装置楼	地下1层、地面2层建筑，钢筋混凝土框架结构，建筑面积6617.73m ² ，其中地下1层为电缆层；地上1层为主变室、220kV及110kV配电装置室、10kV配电装置室、电抗器室、电容器

			室，2层为电容器室、蓄电池室、二次设备室。	
辅助工程	辅助用房	1层，层高4.5m，建筑面积为72.33m ² ，钢筋混凝土框架结构，作为卫生间、保电值班室		
	进站道路	进站道路从110kV散湖变进站道路引接，长度约105.7m，其中新建20.7m，改造85m		
	其他构筑物	1座有效容积为100m ³ 事故油池（地理）；1座消防水泵房，占地面积为100.95m ² ；1座消防水池，有效容积为760m ³ ；变电站采用装配式实体围墙，层高为2.5m		
临时工程	生产生活区	在变电站西北侧设置1处生产生活区，占地面积2000m ²		
	表土堆场区	在变电站西南侧用地红线内设置1处表土堆场区，占地面积1500m ²		
	生活污水处置方式	临时化粪池		
	施工废水处置方式	沉淀池		
	进站道路	进站道路从110kV散湖变进站道路引接，长度约105.7m，其中新建20.7m，改造85m		
公用工程	给水	采用市政给水		
	排水	采用雨污分流制，生活污水经化粪池处理后定期清掏，不外排；建筑物屋顶雨水由雨水斗收集排入站区雨水系统，雨水经收集后排至市政雨水管网		
环保工程	施工期	废水	生活污水经临时化粪池处理后清掏；施工废水经沉淀池处理后用于洒水抑尘	
		废气	加强运输车辆的管理，实行围挡作业，土方临时堆放采取遮盖措施等	
		噪声	选用低噪声施工设备，优化施工时间，采取围挡作业等	
		固体废物	土石方尽量回填，无法利用的余方清运至政府指定地点处置；生活垃圾由环卫部门清运；可回收的施工废料回收利用，不可回收部分运至环卫部门指定地点	
		生态环境	严格控制施工占地；剥离的表土采用彩条布围护；选择适宜的施工季节，尽量避免在雨季施工；土方工程应集中作业，缩短作业时间等	
	运营期	废水	站内设置有1座化粪池，生活污水经化粪池处理后定期清掏，不外排	
		噪声	选用满足国家电网公司物资采购标准招标规范的设备、合理布局站内电气设备	
		固体废物	废变压器油、废蓄电池由有资质单位处理，生活垃圾由环卫部门统一清运处理	
		电磁环境	变电站内金属构件应做到表面光滑；将变电站内电气设备接地，地下设接地网；加强设备日常管理和维护等	
		生态恢复	定期对变电站及周边绿化进行养护	
		环境风险	站内设置有1座100m ³ 事故油池，收集主变事故状态下排出的绝缘冷却油；编制完善的突发环境事件应急预案，并定期应急演练	

(2) 主要经济技术指标

本工程变电站主要经济技术指标一览表见表2-3。

表2-3 变电站主要经济技术指标一览表

序号	项 目		单位	数量
1	站址总用地面积		m ²	16676
	其中	站区围墙内用地面积	m ²	9153
		排水沟、绿化及用其他用地面积	m ²	1714.5
		进站道路面积	m ²	285.5
		站址代征地面积	m ²	5523
2	进站道路长度		m	105.7
3	站内道路面积		m ²	1550
4	站内电缆隧道长度		m	60
5	土石方 工程量	挖方 (-)	万m ³	1.91
		填方 (+)	万m ³	0.95
6	站区围墙长度		m	385
7	总建筑面积		m ²	6791.01

(3) 公用工程

①给水系统

站区用水为生活及消防用水，采用市政给水。

②排水系统

变电站内采用雨污分流制系统，站区雨水经收集后接至市政雨水管网；站区生活污水排入站内化粪池处理后定期清掏，不外排。

③事故排油系统

站区事故油池容积按变电站单台主变最大油量的100%考虑，本站单台主变最大油重为80t左右（约89.4m³），站区南角拟设一座容量为100m³的事故油池。当变压器发生事故时，事故排油通过主变油坑、排油管排入事故油池，事故油池具有油水分离的功能。事故油池为钢筋混凝土地下式矩形结构，临时放空和清淤用潜水泵抽吸。

④消防系统

根据初设资料，本工程主变压器消防拟采用水喷雾系统，并以磷酸铵盐推车式干粉灭火器及消防砂作为主变压器的辅助消防措施。站区内拟设

一座760m³消防水池，供变电站消防用水。

⑤绿化

站区内配电装置楼、道路旁等空闲地铺设草坪，站区周边种植与当地生态环境相协调的植物种类。

(4) 工作制度

本工程变电站由泉州电网调度监控中心进行调度和控制，实行无人值班，站内设置有1名门卫值守。

(5) 拆迁及拆旧工程

本工程变电站站址区域内现状为林地、草地，不涉及拆迁与拆旧工程。

2.2.4 泉惠热电~涂寨220kV I、II回线路开断接入惠化变220千伏线路

根据初设资料，本工程线路全长约9.7km，其中新建四回架空双挂段1.6km，双回架空段7.4km，四回电缆段0.06km，双回电缆段0.52km，单回电缆段0.12km。

(1) 工程组成及规模

表2-4 工程组成及规模一览表

工程组成名称		建设规模及主要工程参数	
主体工程	电压等级	220kV	
	线路长度	线路路径全长约9.7km，其中新建四回架空双挂段1.6km，双回架空段7.4km，四回电缆段0.06km，双回电缆段0.52km，单回电缆段0.12km。	
	架空段	架设方式	四回、双回路架空（其中四回路段上层为本工程，下层为预留110kV线路）
		铁塔数量及基础	新建34基塔，基础采用挖孔基础、灌注桩基础
		导线型号	2×JL1/LHA1-465/210 型铝合金芯铝绞线，导线外径33.75mm
		地线型号	OPGW-17-150-5（72芯）
		排列方式	垂直排列
		分裂情况	双分裂
		设计输送电流	1014A（环境温度40℃，线温80℃时最大载流量）
		永久占地	9205m ²
临时占地		63486m ²	
拆除工程	拆除泉惠热电~涂寨220kV I、II回线路#18~#19导线、导线防振锤、导线耐张线夹、光缆、光缆金具。本工程不涉及塔基拆除		

	电缆段	电缆型号	ZC-YJLW ₀₂ -Z-127/2201×2500mm ²	
		电缆通道型式	电缆隧道、电缆沟	
		永久占地	174m ²	
		临时占地	5577m ²	
依托工程	线路工程利用泉州惠安惠东220千伏变电站110千伏线路工程的一基混压四回路塔架线；工程开断点依托泉惠热电~涂寨220kV I、II回线路。			
临时工程	施工生活区	租用当地民房，施工现场不设施工生活区		
	铁塔施工占地	本次铁塔新建34基，铁塔临时占地为塔基周围的材料堆场和施工场地范围，占地面积约28050m ²		
	牵张场	共布设牵张场8处，每处占地面积约1100m ² ，共计8800m ²		
	跨越场	共布设跨越场13处，每处占地面积约400m ² ，共计5200m ²		
	临时施工道路	架空线路需设置机械施工道路及人抬道路，机械施工便道长度约4976m，宽3.5m，占地约30641m ²		
	施工废水处置方式	沉淀池		
环保工程	施工期	废水	生活污水利用当地现有生活污水处理设施进行处理，施工废水经沉淀池处理后用于施工场地洒水抑尘等	
		废气	加强运输车辆的管理，实行围挡作业，土方临时堆放采取遮盖措施等	
		噪声	选用低噪声施工设备，优化施工时间，采取围挡作业等	
		固体废物	土石方尽量回填，无法利用的余方清运至政府指定地点处置；生活垃圾由环卫部门清运；可回收的施工废料回收利用，不可回收部分运至环卫部门指定地点；拆除的废旧导线、金具串由建设单位统一回收处置。	
	生态环境	优化设计，尽量减少塔基数量，同时选择占地相对较小的塔基基础和杆塔形式；临时占地及时采取措施恢复原貌和原有使用功能；塔基处表土采取彩条布覆盖等措施，后期回填于塔基及临时施工场地等		
	运营期	噪声	加强管理，定期保养电气设备	
		电磁环境	220kV双回线路经过电磁环境敏感目标区域时，下相导线对地面（如有跨越则对屋面）最小距离13m，经过耕地、园地、道路等场所导线对地面最小距离6.5m；选购光洁度高的导线，所有线路、高压设备、建筑物钢铁件接地良好，设备导电元件间接触部件连接紧密；加强线路日常管理和维护等	
生态环境		根据设计规范严格控制架空输电线下方树木的修剪或砍伐		
<p>(2) 导线及地线</p> <p>本工程新建架空段导线选用2×JL1/LHA1-465/210型铝合金芯铝绞线，地线选用 OPGW-17-150-5（72芯），电缆段选用 ZC-YJLW₀₂-Z-127/2201 × 2500mm²。</p> <p>(3) 铁塔类型</p>				

本工程新建铁塔34基，其中双回路28基，四回路6基，新建杆塔明细详见表2-5及附图4；杆塔基础型式采用灌注桩基础、挖孔基础，基础型式见附图4。

表2-5 杆塔形式一览表

型式	塔型	回路数	直线/转角	水平档距(m)	垂直档距(m)	转角角度(°)	呼称高(m)	杆塔基数
角钢塔	220-HH11S-ZC1	双回	直线	330	850	-	18-36	3
	220-HH11S-ZC2	双回	直线	470	850	-	18-42	6
	220-HH11S-ZCK	双回	直线	420	850	-	39-54	4
	220-HH11S-JC1	双回	转角	500	750	0-18	18-33	3
	220-HH11S-JC2	双回	转角	500	750	20-35	18-33	5
	220-HH11S-JC3	双回	转角	500	750	40-55	18-33	2
	220-HJ11S-DJCK	双回	转角	500	750	40-70	39-57	3
	220-HH11S-DJC	双回	转角	500	750	0-90终端	18-33	2
钢管杆	220-HH119-ZJC3	四回	转角	350	450	60-90	33	2
角钢塔	220-HH11Q-JC4	四回	转角	350	450	60-90	18-30	1
	220-HH11Q-FJC	四回	转角	350	450	0-90	21-30	2
	220-HH11Q-ZC2	四回	直线	300	450	-	21-39	1

(4) 主要交叉跨越

根据初设资料，本工程跨越埭仔溪排洪渠2次、环境敏感目标8次、泉惠石化园区惠顺路1次。

本工程导线对地及交叉跨越距离应满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB 50545—2010)要求，详见表 2-6。

表2-6 线路导线对地及交叉跨越距离基本要求一览表

序号	工程	最小距离 (m)	备注
1	导线对居民区 (电磁敏感区) 地面	7.5	最大弧垂
2	导线对非居民区 (非电磁敏感区) 地面	6.5	最大弧垂
3	导线与建筑物之间最小垂直距离	6.0	最大弧垂
4	边导线对建筑物之间的最小距离 (净空距离)	5.0	最大风偏
5	导线与树木之间的最小垂直距离	4.5	最大弧垂
6	导线与树木之间的最小净空距离	4.0	最大风偏

7	导线与果树、经济作物及城市街道行道树之间的最小垂直距离	3.5	最大弧垂
8	导线对公路最小垂直距离	8.0	最大弧垂
9	导线对公路最小水平距离	5.0	杆塔外缘至路基边缘
10	导线对电力线最小垂直距离	4.0	最大弧垂
11	导线对电力线最小水平距离	7.0	与边导线间

(5) 拆迁及拆旧工程

本工程拆除泉惠热电～涂寨220kV I、II回线路#18～#19导线长0.257km，拆除导线（5.851t）、导线防振锤与导线耐张线夹（0.276t）、光缆（0.452t）、光缆金具（0.06t）等共6.639t。本工程不涉及塔基拆除。

(6) 电缆敷设方式

本工程新建四回电缆段0.06km，双回电缆段0.52km，单回电缆段0.12km，其中220kV惠化变电缆出线段采用六回电缆隧道敷设四回电缆0.011km；线路沿泉惠工业区敷设的电缆段采用双回、四回电缆隧道敷设双回电缆0.515km，电缆终端塔段采用单回电缆沟敷设单回电缆0.12km。

本工程电缆通道布置图见附图5，电缆构筑物的结构内尺寸及使用数量详见表2-7。

表2-7 电缆构筑物参数表

构筑物类别	结构内尺寸（宽×高）	使用数量
220kV四回、110kV双回电缆隧道	2.6m×2.2m	11m
220kV四回电缆隧道	2.6m×2.2m	362m
220kV双回、110kV双回电缆隧道	2.6m×2.2m	98m
220kV双回电缆隧道	2.6m×2.2m	55m
单回路电缆沟	1.2m×1.7m	116m
盘缆区	15.0m（净宽）×2.2m（净高）×15.0m	3座
电子设备间	3m×5m	1座

2.2.5 工程占地

根据初设资料及现场踏勘，本项目总占地面积为97403m²，其中永久占地26055m²，临时占地71348m²，详见表2-8。

表2-8 工程占地一览表 单位：m²

项目分区		土地占用类别及面积							占地性质		合计	
		耕地		林地		其他草地	城镇村及工矿用地	水域及水利设施用地	其他土地	永久		临时
		一般耕地	基本农田	一般林地	生态公益林							
变电站	变电站区			2483		14048	430			16676	285	16961
	施工生产生活区					2000					2000	2000
	表土堆场区					(1500)					(1500)	(1500)
	小计			2483		17548	430			16676	2285	18961
线路	塔基区	900	6519	8800	1014	841		8168	1808	9205	18845	28050
	电缆工程区			2901		2650	200			174	5577	5751
	牵张场区			6600				2200			8800	8800
	跨越场区	800		4400							5200	5200
	机械道路区	3780		9368		910		13793	2790		30641	30641
	小计	11999		33083		4401	200	24161	4598	9379	69063	78442
合计		11999		35566		21949	630	24161	4598	26055	71348	97403

注：“（）”表示位于变电站用地红线内，不重复计列。

2.2.6 土石方工程

根据初设资料，本工程变电站土石方挖方量1.91万m³，填方量0.95万m³，余方量0.96万m³；线路工程土石方挖方量9.44万m³，填方量7.96万m³，外借量6.72万m³，余方量8.2万m³。本工程土石方挖方总量11.35万m³，填方总量8.91万m³，外借量6.72万m³，余方总量9.16万m³，建设单位承诺在项目实施阶段，将严格按照相关法律法规合理处置余方，并承担水土流失防治责任。

表2-9 工程土石方平衡分析一览表 单位：万m³

项目分区		开挖	回填	外借		余方
				数量	来源	数量
变 电 站	①场地平整	0.50	0.90			0.50
	②站内建筑物	1.41				0.46
	③进站道路		0.05			
	小计	1.91	0.95			0.96
线 路	⑥塔基工程	4.11	3.39	3.08	外购	3.80
	⑦电缆工程	1.69	0.93			0.76
	⑧施工道路	3.64	3.64	3.64	外购	3.64
	小计	9.44	7.96	6.72		8.20
合计		11.35	8.91	6.72		9.16

2.3.1 工程布局情况

(1) 惠化变电站

①总平面布置

根据初设资料，变电站主入口在站址西北角。配电装置楼位于变电站中部，沿配电装置楼四周设置环形道路，辅助房布置在进站大门旁，消防泵房及水池布置在西侧，事故油池布置在南角。道路在配电装置楼四周形成环形道路，整体布置紧凑合理，功能分区清晰明确，站区内道路设置合理流畅。

变电站总平面布置见附图2。

②电气布置

全站仅设1座配电装置楼，布置于站区中间，共3层建筑，设备均布置在户内，其中地下1层为电缆层；地上1层为主变室、220kV及110kV配电装置室、10kV配电装置室、电抗器室、电容器室，2层为电容器室、蓄电

总
平
面
及
现
场
布
置

池室、二次设备室。

配电装置楼平面布置见附图3。

(2) 线路工程

泉惠热电~涂寨I、II回双 π 入惠化变220kV线路工程起自拟建220kV惠化变，止于泉惠热电~涂寨220kV I、II回线路#18（泉惠热电侧开断点）、#19（涂寨侧开断点）。泉惠热电侧线路从惠化变出线后往南采用电缆敷设至惠化变征地预留地块上塔，与110kV线路（泉州惠安惠东220千伏变电站110千伏线路工程）同塔沿园区规划地块边缘架设，离开园区后，线路跨越埭仔溪排洪渠，避开风机保护范围，随后与110kV线路分开，线路往东在板屿滞洪区内走线，先后2次跨越中化输油管廊，在虎母山西侧转向南，避开虎母山坟墓密集区后，到达泉惠热电~涂寨220kV I、II回线路开断点。

涂寨侧线路从惠化变出线后转向北采用电缆敷设至惠顺路，接着转向东，沿惠顺路往东敷设至园区围墙以外的电缆终端塔，随后与泉惠热电侧线路平行架设至泉惠热电~涂寨220kV I、II回线路开断点。

本工程线路全长约9.7km，其中新建四回架空双挂段1.6km，双回架空段7.4km，四回电缆段0.06km，双回电缆段0.52km，单回电缆段0.12km。

本工程输电线路路径走向详见附图6。

2.3.2 施工布置

2.3.2.1 惠化变电站

根据初设资料及现场勘察，本项目施工现场布置如下：

(1) 根据变电站总平面布置，拟在变电站西南侧用地红线内设置一处表土堆场区，占地面积1500m²，用于临时堆放变电站剥离的表土。

(2) 进站道路从110kV散湖变进站道路引接，长度约105.7m，其中新建20.7m，改造85m，占地面积约285m²。

(3) 站内生产、生活用水采用市政给水，由就近供水管网引接。

(4) 在变电站西北侧租用土地，作为施工生产生活区，占地面积约2000m²，主要用于堆放原材料、钢筋、管材、木材、水泥、施工人员的办公等，开工前将依法依规办理土地相关手续。

2.3.2.2架空线路

架空线路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、牵张场及临时施工道路等。

(1) 施工项目部

架空线路工程施工项目部租用当地民房，不增加施工临时占地。

(2) 塔基定位及施工占地

新建架空线路长度约9.7km，使用铁塔数量共34基，永久占地面积为9205m²。严格控制塔基周围的材料堆场和施工场地范围，临时占地面积约18845m²。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。

(3) 牵张场

线路架设时需要布置牵张场及跨越场，根据工程路线走向及地形，牵张场选择沿线较为平坦位置，共布设牵张场8处。根据《输变电工程初步设计概算编制实施细则（2024年版）》，牵张场每处占地面积约1100m²，共计8800m²。本项目跨越河流、低压线路及通讯线等时搭设竹桁架，以保护上跨设施，共布设跨越场13处，每处占地面积约400m²，共计5200m²。施工结束后，牵张场占地区应按照原有土地利用类型进行恢复。

(4) 临时施工道路

本项目线路施工优先利用已有道路、乡村道路、村道、机耕路等，当临近塔位道路不具备施工装备进场要求或无道路需要修建简易道路，需设置临时机械施工道路或人抬道路，机械施工便道长度约4976m，宽3.5m（部分便道下底宽7.5m），占地约30641m²，占地类型为耕地、林地、其他草地、城镇村及工矿用地、水域及水利设施用地及其他土地。

2.3.2.3电缆线路

(1) 本工程电缆构筑物上方铺设盖板时，属于永久占地，占地面积为174m²；其余电缆线路上方直接采用土石方覆土并进行复绿，为临时占地，占地面积约5577m²；电缆线路敷设长度短，施工材料堆放于电缆通道两侧，未集中布设施工生产区。

(2) 本项目电缆线路紧邻泉惠石化园区道路，交通条件便利，满足机械化施工要求，无需修筑临时道路。

(3) 施工人员租用当地民房，不增加施工临时占地。

2.4.1 施工工艺

2.4.1.1 惠化变电站

变电站施工分三通一平及施工备料、土建施工和安装调试三个阶段。三通一平及施工备料阶段要求完成场地开挖、强夯回填、整平、进站道路、施工水源、电源及通讯等工作以及临时设施的建设、主要施工机具、材料、技术力量到达现场。土建施工阶段首先完成变电站围墙的修建，然后进行地基处理、主要建筑物、设备基础沟坑、围护结构及辅助生产建筑的施工，要求达到交付安装条件。安装调试阶段主要是变电设备的安装及调试等。

在施工过程中采用机械施工和人工施工相结合的方法，主要施工工艺和方法见表2-10。

表2-10 变电站主要施工工艺和方法一览表

序号	施工场所	施工工艺及方法
1	新建站区及施工回填区	采用自卸卡车分层立抛填筑，推土机摊铺，并使厚度满足要求，振动碾压密实，边角部位采用平板振动夯实。
2	建筑物	采用人工开挖基槽，钢模板浇制钢筋混凝土。砖混、混凝土、预制构件等建材采用塔吊垂直提升，水平运输采用人力推车搬运。
3	屋外配电网架	采用人工开挖基槽，钢模板浇制基础，钢管人字桩在现场组装，采用吊车；设备支架为浇制基础，预制构件在现场组立。
4	排水管线、管沟	机械和人工相结合开挖基槽。
5	站内外道路	土建施工期间先铺混凝土底层，待土建施工、支架吊装施工基本结束，大型施工机具退场后，再铺筑永久路面层。

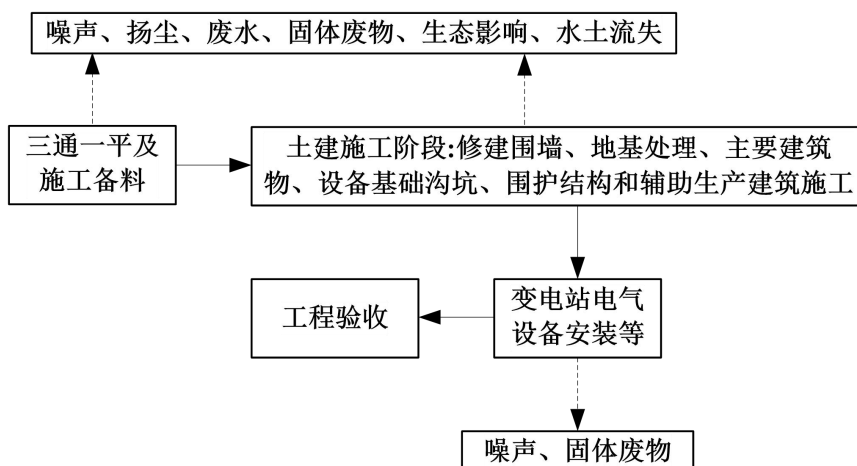


图2-1 本工程变电站施工工艺流程示意图

2.4.1.2 架空线路

本工程架空输电线路施工工序主要包括：施工准备、基础施工、杆塔组立

和架线施工等阶段。

(1) 施工准备

施工现场调查及布置：现场调查塔位状况及其交通条件，制定材料运输方案，规划运输道路路径，对基面进行平面布置策划，综合考虑土方堆放、原材料堆放、机械安置等位置和场内运输通道。

施工备料：将施工用器材、机具、杆塔、线材等材料由运输车运送到塔位附近，再由人抬道路运送到每处塔位。

(2) 架空线路主要施工工艺

1) 塔基基础施工

①表土剥离

基础开挖前，先对其剥离表层土，塔基根据不同占地类型实施表土剥离，施工过程中会对整个塔基区及周边约2m范围的地区造成扰动。因此只需剥离各施工扰动范围内的表层土，表土剥离堆放塔基临时施工场地，并设置临时防护措施。施工结束后将表土回覆于表层便于后期恢复。

②基础开挖

根据塔基地形地质状况，项目杆塔在海积平原塔位采用灌注桩基础，在丘陵区采用挖孔基础。

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的自造泥浆保护孔壁，泥浆经泥浆循环系统沉淀后继续回用钻孔。当钻孔达到规定深度后，安放钢筋笼，在泥浆下灌注混凝土，浮在混凝土之上的泥浆被抽吸出来。

挖孔基础采用人工配合小型机具分层开挖，按1.0-1.5m分段推进，每段开挖后立即做钢筋混凝土护壁防坍塌。挖至设计深度后，清理孔底虚土与积水，安放钢筋笼，分层灌注混凝土并振捣密实，全程监测孔壁稳定性。

③塔基开挖土方堆放

塔基开挖回填后，尚余一定量的余方。为合理利用水土资源，先将余土就近堆放在塔基区，采取人工夯实方式对塔基开挖产生的土石方在塔基周边分层碾压，最终塔基占地区回填后一般高出原地面10cm左右。

④混凝土浇筑

使用混凝土需及时进行浇筑，浇筑先从一角或一处开始，延入四周。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。

2) 杆塔组立

本工程主要地貌为耕地、林地等，对于交通条件较好的塔位，铁塔组立采用700kN级流动式起重机进行组立。采用起重机组塔时，预先将塔身组装成塔片，按吊装的顺序按秩序叠放，横担部分组装成整体，以提高起重机吊装的使用效率。

对于起重机施工场地不能满足要求的杆号采用内悬浮抱杆进行组立。悬浮抱杆吊装时，根据抱杆的自身结构和拉线的设置位置，确定安全的起吊重量和起吊方式，分主材或塔片或塔段进行吊装。悬浮抱杆随塔身吊装高度的增加分次提升，承托于塔身合适的部分，以便悬浮抱杆露出塔身高度能够满足吊装要求。

3) 架线施工

架线施工除人工放线外，目前主要有以下几种导引绳展放方案、气球展放、多旋翼飞行器、遥控无人机展放、动力伞展放、张力机放线，本项目主要采用张力机放线。

张力机是在输电线路张力架线施工中通过双卷筒提供阻力矩，使导线（地线、光缆）通过双卷筒在保持一定张力下被展放的一种机械设备。张力机用于张紧一根或多根导线（地线、光缆），使其获得良好的张紧状态。施工方法依次为：架空地线展放及收紧、展放导引绳、牵放牵引绳、牵放导线、锚固导线、紧线临锚、附件安装、压接升空、间隔棒安装、耐张塔平衡挂线和跳线安装等。

2.4.1.3 电缆线路

本项目惠化变电站电缆出线段采用新建电缆隧道、电缆沟敷设电缆。

① 基础施工

首先进行基坑开挖，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，基层开挖程序一般是：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，基底应预留一层20mm厚用人工清底找平，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，在电缆通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通道内，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，实现在电缆通道内输送。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。

2.4.1.4 拆旧工程

导线采用耐张段内放松弛度后分段拆除的方法拆除。施工前必须先对两相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。

①拆除导线上的所有防震锤，在分段内铁塔的导、地线上将附件拆除，导线换成单轮滑车，方法同安装附件的相反方法。

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。

③在铁塔一侧准备好打过轮锚的准备工作，在离塔距放线滑车1.5-2米的导线上安装导线卡线器，同时在紧靠卡线器的后侧孔上，悬挂单轮滑车。

④开始落线，安排人观测弛度，看到弛度下降2米后，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。

2.4.2 施工时序

本工程施工时序见表2-11。

表2-11 工程施工综合进度表

项目		2026年				2027年											
		9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
变电站	施工准备	■	■														
	土建施工期			■	■	■	■	■	■	■	■	■					
	电气设备安装								■	■	■	■	■	■	■		
	场地整治及绿化													■	■	■	■

输电线路	施工准备	■	■														
	土建施工期			■	■	■	■	■	■	■							
	铁塔组立架线施工及电缆敷设							■	■	■	■	■	■				
	拆旧工程												■	■			
	场地整治及绿化													■	■	■	
<p>2.4.3 建设周期</p> <p>本项目预计于2026年9月开工，2027年12月竣工，计划建设工期16个月。</p>																	
其他	/																

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

3.1.1 生态环境现状

(1) 主体功能区划

本工程惠化变电站位于惠安县东桥镇散湖村泉惠石化工业园区内，线路工程途经惠安县泉惠石化工业园区、东桥镇，根据《福建省人民政府关于印发福建省主体功能区规划的通知》（闽政〔2012〕61号），项目所在的惠安县主体功能区类型为国家级重点开发区域（详见附图15），其功能定位是：两岸人民交流合作先行先试区域，服务周边地区发展新的对外开放综合通道，东部沿海地区先进制造业的重要基地，我国重要的自然和文化旅游中心。海峡两岸农业合作试验区、全国重要的先进制造业基地、现代服务业基地、特色鲜明的自主创新基地；新兴海洋产业开发基地；全国东南沿海发展的重要增长极。

(2) 生态功能区划

根据《惠安县生态功能区划图》及其生态功能区划图（见附图16），本工程位于惠东北近岸海域港口开发和工业污染物消纳生态功能小区(520952101)，惠东北近岸海域港口开发和工业污染物消纳生态功能小区主导功能为保护港湾生态环境、保持良好水深港口条件，辅助功能为港区水域污染防治区。

(3) 土地利用现状调查

根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）分类体系，本工程变电站站址现状为林地、空闲地等；输电线路塔基、施工占地等占地类型为耕地、林地、草地、建设用地等。本工程评价范围内土地利用现状分布详见附图17。

(4) 植物现状调查

本工程生态影响评价范围内植被类型主要为常绿阔叶林、草地和耕地等，本工程评价范围内植被类型分布详见附图18。

根据现场踏勘及咨询相关单位，本工程评价范围内未发现国家或地方重点保护野生植物和当地林业部门登记在册的古树名木分布。

(5) 动物现状调查

本工程所在区域受人类活动影响频繁，动物主要为蛙、蛇、鼠及鸟类等常见种类。经调查，工程区域未发现《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》(2024年版)以及《福建省国家重点保护陆生野生动物名录》(2023年版)中收录的重点保护野生动植物。

(6)生态敏感区调查

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

(7)外走马埭围垦区情况

外走马埭海堤围垦工程建成于2004年至2009年,主要建筑物包括3段海堤及4座水闸,防潮标准为50年一遇,排涝标准为10年一遇。外走马埭海堤全长14.011km,均为土石混合堤,海堤西起辋川镇后任村旧海堤往东至鲤鱼岛(1#海堤),再从鲤鱼岛往东南经黑礁折往大屿岛(2#海堤),最后从大屿岛往东南延伸经板屿至净峰镇塘头(3#海堤)。水闸共布置鲤鱼岛、大屿岛、塘头等3座纳潮闸和1座板屿排涝闸。

由于原外走马埭海堤工程原保护对象主要为垦区范围内滩涂,属农业用地性质,按照《防洪标准》(GB50201-2014)及相关分段海堤建设设计文件,其防潮标准为50年一遇。但是,随着泉惠石化工业区落户外走马埭垦区,外走马埭海堤工程防护对象已由农业开发滩涂改变为以国家级大型石化基地为主的工业园区,保护对象经济价值大幅提高,其受潮损失也大幅增加,现状外走马埭海堤的防潮标准已经大大低于垦区及工业园区要求的防潮标准。另海堤存在渗漏、滑移、沉降等堤身稳定安全隐患,水闸部分结构的老化和破损,外走马埭海堤原有较大4座水闸,原垦区主要为农业开发,纳潮闸的主要功能为定期引入潮水,以保证海产品养殖等有满足需要的海水用量。随着泉惠石化工业区的落户垦区,整个垦区农业开发的需求将逐步萎缩,并最终为工业开发所取代,原有水闸的规模和功能已不能满足工业区的需要。因此2015年着手外走马埭海堤围垦工程的提级改造,目前海堤的提级改造工程施工已基本完成并投入使用,但尚未验收。提级改造后,外走马埭海堤围垦工程的防潮标准将达到200年一遇,泉惠石化工业园区防洪标准采用100年一遇标准,排涝标准采用20年一遇。

本工程线路塔基均位于外走马埭围垦区内，由于外走马埭海堤保护，工程区域不受外海潮波直接影响。但线路路径涉及的外走马埭垦区滞洪区为板屿滞洪区、珩山溪排洪渠内（现状珩山溪排洪渠段路径处仍为鱼塘），详见附图10。根据《泉惠石化园区防潮排涝规划》，本段线路附近100年一遇内涝调蓄水位3.00~3.05m。

外走马埭垦区滞洪区水生生物较少，以养殖鱼类为主，根据实地调查和查阅相关资料，评价区水体未发现有珍稀濒危的野生鱼类等生物资源分布；亦未涉及重要敏感生物生境如饵料场、产卵场、越冬场等三场分布。

综上所述，本线路工程涉及外走马埭内垦区内的滞洪区，不涉及湄洲湾海域。

(7)生态公益林分布调查

根据调查，项目区评价范围分布有生态公益林，线路穿越省级三级公益林约424m；线路穿越国家级二级公益林约330m，新建铁塔3基(占用公益林1014m²)。本项目占用生态公益林情况详见表3-1，与沿线生态公益林的位置关系见附图19。

表3-1 新建塔基占用生态公益林情况一览表

杆塔编号	占用面积(m ²)	保护级别	保护等级	生态林林种
#6A	346	国家级	二级	水源涵养林
#2B	279	国家级	二级	水源涵养林
#3B	389	国家级	二级	水源涵养林

3.1.2 声环境质量现状

(1) 监测期间气象条件及监测单位

①监测期间气象条件

表3-2 监测期间气象条件

日期		天气	相对湿度	气温	风速	气压
2025年12月17日	昼间	晴	58.1%~61.9%	18.5~22.9℃	<0.6~1.18m/s	101.36~101.53kPa
	夜间		59.5%~61.1%	14.3~15.7℃	<0.6~1.36m/s	101.10~101.25kPa

②监测单位

福建中试所电力调整试验有限责任公司（具有检验检测机构资质认定证书，编号251312340101）

(2) 监测项目及测量方法

①监测因子：噪声

②监测指标：昼间、夜间等效声级， L_{eq} ，dB (A)

③测点高度：距离地面1.2m

(3) 测量仪器

表3-3 测量仪器一览表

设备名称	参数内容					
	生产厂家	仪器编号	测量范围	频率范围	检定单位	检定有效期
B&K2250L 积分声级计	丹麦 B&K公司	3010502	16.4dB~140dB	5Hz~ 20kHz	福建省计量科学研究院	2025年1月 14日~2026 年1月13日
B&K4231 声校准器	丹麦 B&K公司	3022818	94±0.2dB、 114±0.2dB	1kHz	福建省计量科学研究院	2025年1月 14日~2026 年1月13日

(4) 监测布点

根据现场踏勘结果，本次对拟建惠化变电站站址四周、线路区域进行布点监测，监测点位布置见附图7、附图9。

①布点原则

i.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。

ii.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。

iii.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

i.惠化变电站站址

在惠化变电站拟建站址四周各布设1个监测点位，测点距离地面1.2m，共计4个监测点位。

ii.输电线路

在新建架空线路下布设背景点监测点位，共计2个监测点位，测点距离地面1.2m。

iii.环境保护目标

惠化变电站：变电站声环境影响评价范围内存在1处环境保护目标，本次评价在该处布点监测，共设置1个监测点，测点布置于建筑物外1m，测点高度距离地面1.2m。

输电线路：线路声环境影响评价范围内存在5处环境保护目标，本次评价在该处均布点监测，共设置5个监测点，测点布置于建筑物外1m，测点高度距离地面1.2m。

③监测点位代表性分析

惠化变电站所布置的点位覆盖了变电站厂界及声环境保护目标，监测值能够反映变电站厂界及保护目标处声环境现状，故本次监测点位具有代表性。

线路所布置的点位覆盖了沿线及声环境保护目标，监测值能够反映线路沿线及保护目标处声环境现状，故本次监测点位具有代表性。

综上分析，本次监测布点符合《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）监测布点要求。

（5）质量保证和控制

①质量体系管理

监测单位（福建中试所电力调整试验有限责任公司）具备检验检测机构资质认定证书（证书编号：251312340101），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、后积分声级计均进行声学校准，校准示值偏差均小于0.5dB，确保仪器处在正常工作状态。

③人员要求

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

④环境条件

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

⑤检测报告审核

制定了检测报告的严格审核制度，确保监测数据和结论的准确、可靠。

(6) 声环境现状监测结果及分析

本工程周围声环境现状监测结果见表3-4、表3-5。

表3-4 拟建220kV变电站及周围声环境保护目标现状监测结果

测点	点位描述	昼间等效声级 [dB(A)] (9:25—13:05)	昼间标准限值 [dB(A)]	夜间等效声级 [dB(A)] (22:00—23:50)	夜间标准限值 [dB(A)]
Z1	拟建惠化220kV变电站西北侧	42.5	65	40.8	55
Z2	拟建惠化220kV变电站西南侧	45.2	65	42.4	55
Z3	拟建惠化220kV变电站东南侧	42.7	65	41.0	55
Z4	拟建惠化220kV变电站东北侧	43.8	65	41.5	55
Z5	**石化工业园区寺庙（一层坡顶，拟建惠化220kV变电站南角外约183m）北角外1m	44.6	65	41.1	55

表3-5 拟建220kV架空线路沿线现状监测结果

测点	点位描述	昼间等效声级 [dB(A)] (9:15—12:15)	昼间标准限值 [dB(A)]	夜间等效声级 [dB(A)] (22:00—23:50)	夜间标准限值 [dB(A)]
Z6	**风电场办公区（拟建泉惠热电~惠化220kV I、II回线路边导线下方）北角外1m	43.0	65	41.3	55
Z7	**石化工业园区民房（拟建泉惠热电~惠化220kV I、II回线路边导线南侧外约30m；拟建惠化~涂寨220kV I、II回线路边导线下方）西侧外1m	43.9	65	40.2	55
Z8	拟建泉惠热电~惠化220kV I、II回双回架空线路下方，线路经过泉惠石化工业园区道路处	45.7	65	42.8	55
Z9	拟建惠化~涂寨220kV I、II回双回架空线路下方，线路经过泉惠石化工业园区道路处	46.3	65	42.4	55
Z10	东桥镇**村看护房（拟建惠化~涂寨220kV I、II回线路边导线南侧外约25m）北侧外1m	42.4	60	40.2	50

Z11	东桥镇**村民房（拟建泉惠热电~惠化220kV I、II回线路边导线东北侧外约35m）西南侧外1m	42.1	60	39.7	50
Z12	东桥镇**村移动房（拟建惠化~涂寨220kV I、II回线路边导线下方向）西北侧外1m	43.0	60	40.1	50

根据表 3-4 声环境现状监测结果表明，本工程拟建惠化变电站四周声环境现状监测值为昼间 42.5dB(A)~45.2dB(A)，夜间 40.8dB(A)~42.4dB(A)；声环境保护目标现状监测值为昼间 44.6dB(A)，夜间 41.1dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB 3096—2008）中 3 类标准限值要求。

拟建架空线路下方声环境现状监测值为昼间 45.7dB(A)~46.3dB(A)，夜间 42.4dB(A)~42.8dB(A)；声环境保护目标现状监测值为昼间 42.1dB(A)~43.9dB(A)，夜间 39.7dB(A)~41.3dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB 3096—2008）相应标准限值要求。

3.1.3 电磁环境现状

为了解工程区域环境现状，2025 年 12 月 17 日我公司委托福建中试所电力调整试验有限责任公司对工程周围地区的电磁环境进行了现状监测（监测资质及监测报告见附件 7）。详见“电磁环境影响专题评价”。

根据电磁环境现状监测结果可以看出，本工程拟建变电站周围、拟建电缆线路上方、拟建架空线路沿线电磁环境敏感目标各监测点工频电场强度为 0.35V/m~6.50V/m，工频磁感应强度为 0.0038 μ T~0.0169 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中 4000 V/m 及 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

本工程线路走廊下方监测点工频电场强度为 4.96V/m~5.58V/m，工频磁感应强度 0.0393 μ T~0.0415 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场 10kV/m 及 100 μ T 的控制限值要求。

3.1.4 环境空气质量现状

根据《2025年泉州市城市空气质量通报》可知，惠安县基本污染物环境质量现状数据见表3-6。

表3-6 惠安县空气质量现状评价表

污染物名称	取值时间	标准限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	是否达标
SO ₂	年平均质量浓度	60	4	6.7	达标
NO ₂	年平均质量浓度	40	11	27.5	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	60	31	51.7	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	30	14	46.7	达标
CO	24小时平均第95百分位数	4000	600	15	达标
O ₃	日最大8小时平均第90百分位数	160	133	83.1	达标

根据《2025年泉州市城市空气质量通报》结论和《环境空气质量评价技术规范》(HJ663-2026)评价要求,项目区域属于环境空气质量达标区。

3.1.5 地表水环境质量现状

根据现场踏勘,本工程跨越埭仔溪排洪渠、板屿滞洪区、珩山溪排洪渠。根据《2025年度泉州市生态环境状况公报》:2025年全市主要流域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%。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

本工程相关工程为泉惠热电~涂寨220kV I、II回线路工程、泉州惠安惠东220千伏变电站110千伏线路工程。

(1)相关工程环保手续履行情况

泉惠热电~涂寨220kV I、II回线路工程属于泉州泉惠热电(一期一阶段)220kV送出工程于2023年11月1日取得泉州市生态环境局环评批复(文号为泉环评〔2023〕表13号,详见附件5),目前正在建设中。

泉州惠安惠东220千伏变电站110千伏线路工程于2024年9月29日取得泉州市生态环境局环评批复(文号为泉环评〔2024〕表38号,详见附件5),该工程于2026年2月6日竣工,2026年4月24日建设单位组织了竣工环境保护验收。

(2)相关工程环境污染及生态破坏问题

根据现场勘查,泉惠热电~涂寨220kV I、II回线路工程、目前尚未投产,未造成周边环境污染和生态破坏问题。

	<p>①电磁环境</p> <p>根据泉州惠安惠东220千伏变电站110千伏线路工程竣工环境保护验收及验收意见，泉州惠安惠东220千伏变电站110千伏线路电磁环境监测值均满足相关标准要求。</p> <p>②声环境</p> <p>根据泉州惠安惠东220千伏变电站110千伏线路工程竣工环境保护验收及验收意见，泉州惠安惠东220千伏变电站110千伏线路噪声监测值均满足相关标准要求。</p> <p>③水环境</p> <p>泉州惠安惠东220千伏变电站110千伏线路无废水产生。</p> <p>④固体废物</p> <p>泉州惠安惠东220千伏变电站110千伏线路无固废产生。</p> <p>⑤生态环境</p> <p>泉州惠安惠东220千伏变电站110千伏线路沿线植被主要为当地常见植被，生态环境良好。</p>
<p>生态环境保护目标</p>	<p>3.3.1 评价范围</p> <p>(1)电磁环境</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020）的相关规定，惠化220kV变电站电磁环境影响评价范围为站界外40m，220kV架空输电线路电磁环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各40m，电缆线路工程评价范围为电缆管廊两侧边缘各外延5m（水平距离）。</p> <p>(2)声环境</p> <p>依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）要求和本工程特点，确定本次评价范围如下：惠化变电站围墙外200m范围内区域。</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020）的相关规定，架空输电线路评价范围为边导线地面投影外两侧各40m范围，地下电缆线路不进行声环境影响评价。</p> <p>(3)生态环境</p> <p>根据初设资料及现场踏勘，本工程未进入生态敏感区，根据《环境影响评</p>

价技术导则 输变电》（HJ24-2020），惠化变电站生态环境影响评价范围为站界外500m，输电线路生态环境影响评价范围为架空线路边导线地面投影外两侧各300m带状区域、电缆管廊两侧边缘各外延300m内的带状区域。

3.3.2 环境敏感目标

(1)生态保护目标

根据现场踏勘和收资资料的成果，本项目不进入且生态影响评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》第三条（一）中的环境敏感区。且评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ 19—2022）中的生态敏感区，即依据法律法规、政策等规范性文件划定或确认的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域；重要生境包括：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。

(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），声环境保护目标为评价范围内的依据法律、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》（2022年6月5日起施行），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。依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）对声环境保护目标的规定，结合现场踏勘情况，确定本工程评价范围内声环境保护目标见表3-7~表3-8及附图7、附图9。

表3-7 变电站声环境保护目标情况一览表

编号	环境保护目标名称	空间相对位置			距变电站围墙最近距离/m	方位	执行标准/功能区类别	声环境保护目标情况说明
		X	Y	Z				
1	寺庙	245	-131	0-3m	183	南侧	《声环境质量标准》（GB3096—2008）中3类功能区	砖混结构，寺庙，一层坡顶，高约3m，周边为空地

注：①表格中编号与附图7一致；②注：以变电站西北角为原点，西南侧围墙为X轴坐标，西北侧围墙为Y轴坐标。

表3-8 架空线路声环境保护目标情况一览表

编号	环境保护目标名称	方位及最近距离	底导线对地最低高度/m	执行标准/功能区类别	声环境保护目标情况说明
二、泉惠热电~惠化220kV I、II回线路（四回混压段）					
2	**风电场办公区	拟建线路边导线下方	7	《声环境质量标准》（GB3096—2008）中3类功能区	砖混结构，办公，一~二层坡顶，高约6m，周边为空地
三、泉惠热电~惠化220kV I、II回线路（双回段）					
5	**石化工业园区民房	拟建线路边导线地面投影点南侧外约30m	13	《声环境质量标准》（GB3096—2008）中3类功能区	砖混结构，居住，二层平顶，高约6m，周边为草地
10	**村民房	拟建线路边导线地面投影点东北侧外约35m	22	《声环境质量标准》（GB3096—2008）中2类功能区	砖混结构，居住，一层坡顶，高约3m，周边为空地
四、惠化~涂寨220kV I、II回线路（双回段）					
5	**石化工业园区民房	拟建线路边导线下方	19	《声环境质量标准》（GB3096—2008）中3类功能区	砖混结构，居住，二层平顶，高约6m，周边为草地
6	看护房	拟建线路边导线地面投影点南侧外约25m	13	《声环境质量标准》（GB3096—2008）中2类功能区	彩钢夹芯板结构，居住，一层坡顶，高约3m，周边为田地
11	移动房	拟建线路边导线下方	16	《声环境质量标准》（GB3096—2008）中2类功能区	彩钢夹芯板结构，居住，一层平顶，高约3m，周边为空地
注：①表格中编号与附图9一致；②导线对地最低高度根据电磁环境影响预测结果及表A-16环境敏感目标处产生的电磁环境预测结果得出，最终线高以实际建设情况为准，③导线跨越敏感目标**风电场办公区为园区空地，拟建线路边导线地面投影点与其最近建筑距离为15m。					

(3)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），电磁环境敏感目标是指电磁环境影响评价与监测需重点关注的对象。包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。根据《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，结合现场踏勘情况，确定本工程评价范围内电磁环境敏感目标见表3-9及附图7、附图9。

表3-9 电磁环境敏感目标情况一览表

编号	所属行政区	环境敏感目标	方位及最近距离	建筑特征	底导线对地最低高度	建筑功能	影响范围/人数	影响因素
----	-------	--------	---------	------	-----------	------	---------	------

一、220kV惠化变电站工程								
评价范围内无电磁环境敏感目标								
二、泉惠热电~惠化220kV I、II回线路（四回混压架空段）								
2	惠安县泉惠石化工业园区	**风电场办公区	拟建线路边导线下方	一~二层坡顶，高约6m	7m	办公	约20人	工频电场、工频磁场
4		安魂堂	拟建线路边导线地面投影点南侧外约33m	一层平顶，高约3m	7m	祠堂	约1人	工频电场、工频磁场
三、泉惠热电~惠化220kV I、II回线路（双回架空段）								
5	惠安县泉惠石化工业园区	**石化工业园区民房	拟建线路边导线地面投影点南侧外约30m	二层平顶，高约6m	13m	居住	约1人	工频电场、工频磁场
7	东桥镇	空置厂房	拟建线路边导线下方	一层坡顶，高约6m	19m	工厂	约1人	工频电场、工频磁场
8		**石材厂	拟建线路边导线下方	一~三层平顶，高约9m	22m	工厂	约20人	工频电场、工频磁场
9		洗沙厂	拟建线路边导线下方	二层平顶，高约6m	22m	工厂	约5人	工频电场、工频磁场
10		**村民房	拟建线路边导线地面投影点东北侧外约35m	一层坡顶，高约3m	22m	居住	约1人	工频电场、工频磁场
四、惠化~涂寨220kV I、II回线路（双回架空段）								
3	惠安县泉惠石化工业园区	闲置洗沙厂	拟建线路边导线地面投影点南侧外约40m	一层坡顶，高约6m	13m	工厂	约1人	工频电场、工频磁场
4		安魂堂	拟建线路边导线地面投影点北侧外约6m	一层平顶，高约3m	13m	祠堂	约1人	工频电场、工频磁场
5		**石化工业园区民房	拟建线路边导线下方	二层平顶，高约6m	19m	居住	约1人	工频电场、工频磁场
6	东桥镇	看护房	拟建线路边导线地面投影点南侧外约25m	一层坡顶，高约3m	13m	居住	约3人	工频电场、工频磁场
7		空置厂房	拟建线路边导线下方	一层坡顶，高约6m	19m	工厂	约1人	工频电场、工频磁场
8		**石材厂	拟建线路边导线下方	一~三层平顶，高约9m	22m	工厂	约20人	工频电场、工频磁场
9		洗沙厂	拟建线路边导线地面投影点东北侧外约32m	二层平顶，高约6m	22m	工厂	约5人	工频电场、工频磁场

11		移动房	拟建线路边导线 下方	一层平顶， 高约3m	16m	居住	约3人	工频电场、 工频磁场													
五、泉惠热电~惠化220kV I、II回线路（电缆段）																					
评价范围内无电磁环境敏感目标																					
六、惠化~涂寨220kV I、II回线路（电缆段）																					
2	惠安县 泉惠石 化工业 园区	**风电场 办公区	拟建线路管廊南 侧外约1m	一~二层坡 顶，高约6m	/	办公	约20 人	工频电场、 工频磁场													
注：①表格中编号与附图7、附图9一致；②底导线对地最低高度根据电磁环境影响预测结果及表A-16环境敏感目标处产生的电磁环境预测结果得出，最终线高以实际建设情况为准；③电磁环境敏感目标编号2、4、5、7、8、9为泉惠热电~惠化220kV I、II回线路及惠化~涂寨220kV I、II回线路共同的敏感目标。																					
<p>(4)水环境保护目标</p> <p>根据现场调查，本工程线路跨越埭仔溪排洪渠、板屿滞洪区、珩山溪排洪渠。埭仔溪排洪渠、板屿滞洪区、珩山溪排洪渠均不属于《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3—2018）规定的水环境保护目标：饮用水源保护区、饮用水取水口、涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场及洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等。因此，本工程无水环境保护目标。</p>																					
评价标准	3.4.1 环境质量标准																				
	(1)水环境																				
	拟建线路附近水域（埭仔溪排洪渠、板屿滞洪区、珩山溪排洪渠）主要功能为排洪及景观，水体环境质量执行《地表水环境质量标准》(GB3838—2002)中V类标准，																				
	<p>表3-10 《地表水环境质量标准》(GB3838—2002)中III类标准 单位：mg/L</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>污染物项目</th> <th>pH 值 (无量纲)</th> <th>化学需氧量 (COD) ≤</th> <th>五日生化需氧量(BOD₅) ≤</th> <th>溶解氧 (DO) ≥</th> <th>NH₃-N ≤</th> <th>石油类 ≤</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V类标准 限值</td> <td>6~9</td> <td>40</td> <td>10</td> <td>2</td> <td>2.0</td> <td>1.0</td> </tr> </tbody> </table>								污染物项目	pH 值 (无量纲)	化学需氧量 (COD) ≤	五日生化需氧量(BOD ₅) ≤	溶解氧 (DO) ≥	NH ₃ -N ≤	石油类 ≤	V类标准 限值	6~9	40	10	2	2.0
污染物项目	pH 值 (无量纲)	化学需氧量 (COD) ≤	五日生化需氧量(BOD ₅) ≤	溶解氧 (DO) ≥	NH ₃ -N ≤	石油类 ≤															
V类标准 限值	6~9	40	10	2	2.0	1.0															
(2) 电磁环境																					
工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表1中频率为50Hz所对应的公众曝露控制限值，即工频电场强度限值：4000V/m；工频																					

磁感应强度限值：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，其频率50Hz的工频电场强度控制限值为10kV/m，且应给出警示和防护标志。

(3) 声环境

根据《惠安县人民政府关于印发惠安县城声环境功能区划的通知》（惠政文〔2022〕120号）中附件2“惠安县城声环境功能区划图”，本工程不在惠安县声环境功能区划分中。根据《福建省湄洲湾（泉港、泉惠）石化基地总体发展规划（2020-2030）环境影响报告书》（闽环评函〔2021〕15号）：园区内工业用地为3类声环境功能区，内交通主干道两侧按4类区控制，居住、商业和工业混合区按2类控制。

①变电站工程

本工程惠化变电站位于惠安县泉惠石化工业园区，变电站周边声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类标准[昼间 \leq 65dB(A)，夜间 \leq 55dB(A)]。

②线路工程

本工程线路途经惠安县泉惠石化工业园区、东桥镇，其中途经泉惠石化工业园区段声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类标准，即昼间 \leq 65dB(A)，夜间 \leq 55dB(A)；途经东桥镇段声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准，即昼间 \leq 60dB(A)，夜间 \leq 50dB(A)。

3.4.2 污染物排放标准

(1) 噪声

建筑施工过程中场界噪声等效声级不得超过《建筑施工噪声排放标准》(GB12523—2025)表1规定的排放限值。

表3-11 《建筑施工噪声排放标准》(GB12523—2025)表1规定的排放限值

昼间	夜间
70dB(A)	55dB(A)

注：夜间场界噪声最大声级超过表1限值的幅度不得高于15dB(A)。

惠化220kV变电站运营期厂界环境噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348—2008）表1规定的排放限值。

表3-12 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348—2008）排放限值

厂界外声环境功能区类别	昼间	夜间
3	65dB(A)	55dB(A)

(2) 废气

施工期粉尘（颗粒物）废气排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）表2无组织排放监控浓度限值。

表3-13 《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	限值
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0mg/m ³

其他

本工程运行期产生的少量生活污水经化粪池处理，不外排。运行期无废气产生。根据国家总量控制要求，本工程无总量控制指标。

四、生态环境影响分析

4.1.1 生态环境

(1) 工程占地

本工程总占地面积为97403m²，其中永久占地面积26055m²，临时占地面积71348m²。项目变电站站址和塔基永久占地使得评价区内草地、耕地、林地面积有所减少，公用设施用地有所增加，但变化均很小，对评价区内土地利用类型的影响很小；临时占地在施工结束后可恢复原有土地利用功能，土地利用类型不会发生改变。

(2) 对植被影响

①变电站工程

根据现场勘查及初设资料，拟建变电站位于惠安县东桥镇散湖村泉惠石化工业园区内，人为活动影响明显。拟建变电站站址植被为杂树及杂草，变电站施工过程将改变原有土地利用现状，破坏站内原有植被。待施工结束后，通过加强站内及站址周边绿化，站址周边及站内的局部生态环境会逐步得到改善，经自然演替，变电站周边生态系统能恢复稳定。因此变电站建设对周围生态环境影响较小。

②线路工程

根据初设资料，本项目线路所经地段以林地、耕地为主，沿线地表主要为常绿阔叶林、草地和耕地等。线路为节约林木资源，减少植被的破坏，采用跨树设计。牵张场等施工临时占地区域也将破坏植被，引起生物量的减少。在施工活动结束后进行植被恢复，用于植被恢复的植物种类宜选用本土物种，以保证生态稳定性不受破坏。

本工程惠化变电站出线侧为新建电缆线路，电缆段开挖施工将对线路路径上的植被造成一定破坏。通过在挖掘作业面周围设置临时挡土墙、排水沟，将表层所剥离的15~40cm耕植土临时堆放，采取彩条布覆盖等措施，用于后期电缆段上方覆土绿化，可有效减小电缆线路施工对生态环境影响。

经调查，拟建站址区域及线路沿线未发现国家或地方重点保护植物和当地林业部门登记在册的古树名木分布。因此，本工程建设对周边植被的影响较小。

(3) 对动物影响

根据现场踏勘，拟建变电站及输电线路沿线区域人为活动较频繁，动物以常见类型为主，如蛙、蛇、鼠及鸟类等野生动物，未发现国家重点保护野生动物及其集

施工期生态环境影响分析

中栖息地。以上动物的活动范围较大，觅食范围也较广，项目施工时，这些动物将在施工期间迁移至附近干扰较小的区域。待工程完工后，随着植被的恢复，生态环境的好转，人为干扰减少，许多外迁的动物将会陆续回到原来的栖息地。因此，工程建设对动物的影响很小。

（4）水土流失

本项目在施工时土方开挖、回填以及临时堆土等导致地表裸露和土层结构破坏，若遇大风或降雨天气将加剧水土流失。施工时通过先行修建挡土墙、排水设施；合理安排施工工期，避开雨季土建施工；施工结束后，对临时占地采取工程措施恢复水土保持功能等措施，最大程度的减少水土流失。

（5）涉及基本农田影响分析

新建变电站站址不涉及占用基本农田，线路沿线途经东桥镇村，成片状分布农业区，设计选线过程中在尽量避让基本农田的情况下，仍不可避免部分塔基及跨越场占用基本农田，共计7基铁塔处于基本农田中。项目铁塔下方占用基本农田面积共计约2231m²，其中塔腿位置浇筑混凝土永久占地约72m²，除塔腿浇筑混凝土外，铁塔下方其他区域仍维持原状进行耕种。

输电线路塔基施工过程涉及基本农田，应在施工前编制施工恢复方案，按照《中华人民共和国土地管理法》《基本农田保护条例》中相关要求，确保土地生产力不下降。施工过程中应进一步落实表土剥离、苫盖、限制施工活动范围等措施，降低施工建设临时占用基本农田面积。剥离表土单独堆积并进行苫盖，降低施工期间水土流失，施工结束后及时回填剥离的表土，降低施工建设对施工活动区域土壤结构破坏。施工过程中牵张场、材料堆放等应尽量避免占用基本农田，施工过程中临时道路等区域应该采取铺设钢板等措施，避免现场进出车辆对基本农田碾压造成表层土壤理化性质改变，施工结束后及时清理施工期间布置的临时措施，及时对施工活动区域进行松土等治理，交还农户后复耕。

本项目铁塔施工持续时间比较短，单塔基施工持续时间一般不超过2个月，施工对基本农田区域的耕种影响不超过2季，在采取限界、表土剥离与回填、临时苫盖等措施后，施工建设对基本农田的影响可降至最低，不会对项目区域基本农田造成功能性破坏，对基本农田土壤理化性质、农业耕种等基本无影响。

（6）涉及外走马埭围垦区滞洪区影响分析

本工程线路途经外走马埭围垦区，约18基塔位于滞洪区内，围垦区内部分水体隔成鱼塘进行养殖。施工期间施工单位将滞洪区临时施工道路、牵张场等临时占地采用围堰填筑，待施工结束后，拆除临时设施。塔基基础采用灌注桩基础，为防止基础施工过程中产生的泥浆对周边造成的影响，施工区域周边设置水域防浊帘以及沉浆池，加快悬浮物沉淀，减少悬浮物扩散，大大减轻了对周边水体水质影响，施工结束后可恢复原有使用功能。

(7) 涉及生态公益林影响分析

根据调查，穿越省级三级公益林约424m；线路穿越国家级二级公益林约330m，新建铁塔3基(占用公益林1014m²)，工程所涉生态公益林为水源涵养林。线路架空跨越林木可能会对部分较高的林木进行削顶处理，但本工程线路借助山势地形采用高跨方式架设，对植株产生大的影响很小，不会对其作为林木水源涵养和水土保持的作用产生大的影响。

按照《福建省人民政府办公厅关于开展生态公益林布局优化调整工作的通知》，生态公益林占用应“严格实行占用征收重点生态公益林地“占一补一”制度”，“补进的生态公益林必须在重点生态区位内”，在认真落实上述政策的情况下，工程占用生态公益林的影响将进一步降低。

4.1.2 大气环境

施工期大气污染物主要是施工扬尘、施工机械燃油废气。

(1) 施工扬尘

施工产生的扬尘对环境的影响最大，主要集中在土建施工阶段，按起尘的原因可分为风力起尘和动力起尘，其中风力起尘主要是由于露天堆放的建筑材料及裸露的施工区表层浮土，由于天气干燥及大风产生风力扬尘。动力起尘主要是在建材的装卸过程中，由于外力而产生尘粒再悬浮而造成，其中施工及装卸车辆造成的扬尘最为严重。

①施工期运输扬尘的影响分析

据有关文献资料介绍，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的60%以上。车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q=0.123(V/5)(W/6.8)^{0.85}(P/0.5)^{0.75}$$

式中：Q—汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

V—汽车速度，km/h；
W—汽车载重量，t；
P—道路表面粉尘量，kg/m²。

表4-1 不同车速和地面清洁程度时的汽车扬尘 单位：kg/辆·km

道路表面 粉尘量 车速	0.1 (kg/m ²)	0.2 (kg/m ²)	0.3 (kg/m ²)	0.4 (kg/m ²)	0.5 (kg/m ²)	1.0 (kg/m ²)
5 (km/h)	0.0283	0.0476	0.0646	0.0801	0.0947	0.1593
10 (km/h)	0.0566	0.0953	0.1291	0.1602	0.1894	0.3186
15 (km/h)	0.085	0.1429	0.1937	0.2403	0.2841	0.4778
20 (km/h)	0.1133	0.1905	0.2583	0.3204	0.3788	0.6371

表4-1为一辆载重5吨的卡车，通过一段长度为500m的路面时，不同路面清洁程度（道路表面粉尘量），不同行驶速度情况下产生的扬尘量。由此可见，在同样路面清洁情况下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面清洁度越差，则扬尘量越大。

表4-2 施工场地洒水抑尘试验结果

距离 (m)		5	20	50	100
TSP小时平均浓度 (mg/m ³)	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.4	0.67	0.6

表4-2为施工场地洒水抑尘的试验结果，表明在施工期间对车辆行驶的路面实施每天洒水4~5次进行抑尘，可使扬尘减少70%左右，有效地控制施工扬尘，将粉尘污染距离缩小到20~50m范围。

为了最大限度的降低施工扬尘对周边环境的影响，项目必须保证洒水次数并限速行驶及定时清扫道路、保持路面清洁，同时对车辆轮胎进行清扫，车辆加盖，以减少汽车扬尘。

②施工期场地风力扬尘的影响分析

施工期露天堆场和裸露场地由于风力吹蚀作用会产生风力扬尘。由于施工的需要，一些建材需露天堆放；一些施工点表层土壤需人工开挖、堆放而形成暴露面，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘，其扬尘量可按堆场起尘的经验公式估算：

$$Q = 2.1(V_{50} - V_0)^3 e^{-1.023W}$$

其中：Q—起尘量，kg/吨·年；

V₅₀—距地面50m处风速，m/s；

V₀—起尘风速，m/s；V₀与粒径和含水率有关；

W—尘粒的含水率，%。

尘粒在空气中的传播扩散情况与风速等气象条件有关，根据类比调查资料，测定风速为2.4m/s，测试结果表明建筑施工扬尘严重，工地内颗粒物浓度相当于大气环境标准的1.4~2.5倍，施工扬尘的影响范围达下风向150m处。施工及运输车辆引起的扬尘对路边30m范围以内影响较大，路边的颗粒物浓度可达10mg/m³以上。

本项目施工期扬尘经减少露天堆放、保持料场一定的含水率及减少裸露地面等防治措施后，可有效减少周围环境的影响。

(2) 施工机械、运输车辆燃油废气

施工期间，使用机动车运送原材料、设备和建筑机械设备的运转，均会排放一定量的CO、NO_x以及未完全燃烧的THC等，其特点是排放量小，且属间断性无组织排放。施工机械及设备的选用应符合国家标准。

4.1.3 声环境

施工期噪声主要为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为运输建筑材料和设备时产生的噪声；变电站施工机械噪声主要来自液压挖掘机、推土机、振动夯锤等产生的；输电线路施工噪声主要由塔基施工时各种机械设备产生，主要为挖掘机、旋挖钻机、牵引机等。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）、《建筑施工场界环境噪声排放标准及测量方法》编制说明（征求意见稿），其声源声压级见表4-3。

表4-3 主要施工机械噪声源强 单位：dB（A）

工程组成	施工阶段	施工设备	距声源5m
变电站	土石方	液压挖掘机	82~90
		推土机	83~88
		振动夯锤	92~100
		液压静力压桩机	70~75
		高压旋喷钻机	91~98
		振动成桩机	92~100

	结构施工浇筑	混凝土输送泵	88~95
		混凝土搅拌车	85~90
		注浆机	80~88
		钢筋切断机	92~99
		电焊机	91~98
	装修、设备安装	钻铣机	91~98
		氩弧焊机	91~98
		冲孔机	91~98
	建筑材料、设备运输	重型运输车	82~90
	输电线路	基础施工	履带式挖掘机
旋挖（螺旋）钻机			91~98
商砼搅拌车			85~90
履带/轮胎式起重机			70~85
材料运输		轮胎式运输车	82~90
组塔		履带起重机	70~85
		单动臂和双平臂落地抱杆	70~85
架线		遥控飞行器或动力伞	60~65
	牵引机	60~65	

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

按最不利角度分析，取表4-3中施工机械最大噪声源强。另外，为考虑多种设备同时施工时的声环境影响，本次评价将按每个施工阶段的施工设备叠加影响进行预测，列表于4-4。

表4-4 本工程主要施工机械作业噪声预测值 单位：dB(A)

序号	施工阶段	与声源距离									
		5m	10m	20m	30m	40m	50m	80m	100m	150m	200m
变电站											
1	土石方	104.5	98.4	92.4	88.9	86.4	84.5	80.4	78.4	74.9	72.4
2	结构施工浇筑	102.8	96.8	90.8	87.2	84.7	82.8	78.7	76.8	73.3	70.8
3	装修、设备安装	102.8	96.8	90.8	87.2	84.7	82.8	78.7	76.8	73.3	70.8

4	建筑材料、设备运输	90.0	84.0	78.0	74.4	71.9	70.0	65.9	64.0	60.5	58.0
输电线路											
1	塔基基础施工	99.4	93.3	87.3	83.8	81.3	79.4	75.3	73.3	69.8	67.3
2	材料运输	90.0	84.0	78.0	74.4	71.9	70.0	65.9	64.0	60.5	58.0
3	组塔	88.0	82.0	76.0	72.4	69.9	68.0	63.9	62.0	58.5	56.0
4	架线	68.0	62.0	56.0	52.4	49.9	48.0	43.9	42.0	38.5	36.0

(1) 变电站工程

施工期间机械设备基本上因施工阶段不同而移动，根据表4-4预测结果，变电站施工期间其施工场界的噪声将超过《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)标准要求。由于各施工过程中设备施工噪声源较大，通过合理布局各施工设备的施工位置、施工场界设置围挡等措施，可使昼间施工场界噪声满足《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)要求。此时，夜间施工仍不能满足《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)夜间标准要求，因此，本评价提出夜间禁止施工。

本次变电站施工期周围保护目标处的噪声按保守预测，施工期昼间厂界噪声为70dB(A)，计算施工机械作业噪声贡献值，与本次环境保护目标处的背景监测值进行叠加预测分析，夜间禁止施工，因此只预测昼间值，具体计算结果见表4-5。

表4-5 施工期变电站声环境保护目标处昼间噪声预测值 单位：dB(A)

序号	声环境保护目标	距站界距离 (m)	围挡后噪声最大贡献值	现状监测值	预测值
1	寺庙	183	24.8	44.6	44.6

注：本工程声环境保护目标噪声现状值见表3-4。

根据表4-5预测结果可知，变电站施工时，选用低噪声设备，经施工围挡、距离衰减等降噪后，声环境保护目标昼间噪声预测值可以满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中3类标准限值要求〔昼间≤65dB(A)〕。

(2) 输电线路

根据表4-4预测结果，施工期间多台施工机械同时运转时（未采取围挡等措施），施工场界噪声均超过《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)标准要求。施工现场应设置围挡，围挡降噪效果约10dB(A)。

线路各施工点施工量小，施工时间短，单工点累计施工时间一般在2个月以内，经采取施工现场设置围挡，且夜间不施工，线路施工场界处噪声排放能满足《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)的要求。因此输电线路工程的施工噪声对周围环境影响较小。

4.1.4 地表水环境

(1) 生活污水

本工程施工人员预计约20人/d，用水量按100L/人·d计，生活污水产生系数按0.8计，则生活污水产生量为1.6m³/d。生活污水包括粪便污水、洗涤污水等，主要含有COD_{cr}、BOD₅、SS等污染物。

线路工程施工现场不设置生活场所，施工人员租用当地民房，生活污水利用当地现有生活污水处理设施进行处理。惠化变电站施工现场设置有临时化粪池，站内生活污水经临时化粪池处理后定期清掏，不外排。

(2) 施工废水

变电站施工废水主要来自施工机械设备冲洗、混凝土搅拌设施冲洗等，含浓度较高的固体悬浮物，不得直接排放。因此在施工区内设置隔油池和沉淀池，施工废水经过隔油处理后排入沉淀池沉淀，上清液回用，对周围水环境基本无影响。

输电线路施工废水主要为塔基施工中混凝土浇筑、机械设备冲洗产生的废水，以及灌注桩钻孔过程产生的泥浆废水。位于滞洪区内及其附近的杆塔基础应尽量采用人工掏挖式，减少土方开挖量及水土流失产生量，同时在项目后期实施过程中应进一步优化线路杆塔定位，尽量使其远离水域并减少位于滞洪区范围内的塔基数量。灌注桩基础施工前，先对塔基区剥离表层土，剥离的表层土全部装入编织袋内。由于施工时会产生钻渣泥浆，为防止钻孔灌注桩基础处施工造成的泥浆外溢，造成水土流失现象，因此需在塔基施工范围内布设泥浆沉淀池，将泥浆进行充分沉淀。本工程线路施工所需混凝土量较少，一般在施工现场采用人工拌和，施工废水产生量较少，采用修筑临时沉淀池对其沉淀处理，上清液回用于混凝土拌和或洒水抑尘等，不外排，对水环境影响较小。

4.1.5 固体废物

施工期固体废物主要为土石方、施工废料、施工人员生活垃圾以及拆除的废旧导地线等。

(1) 土石方

根据初设资料，本工程土石方挖方总量11.35万m³，填方总量8.91万m³，外借量6.72万m³，余方总量9.16万m³，余方及时清运至泉惠石化工业园区A地块及鲤鱼岛滞洪区生态建设工程回填工程建设充分利用。

(2) 施工废料

工程施工期产生少量施工废料，主要包括施工废弃材料及材料包装等。废弃包装材料等可回收部分，均回收利用；不可回收部分统一收集运至环卫部门指定地点。

(3) 生活垃圾

本工程施工人员预计约20人/日，其生活垃圾产生量按每人0.5kg/d计，则施工期间产生的生活垃圾总量为10kg/d。施工人员生活垃圾分类收集，由环卫部门统一清运处置。

(4) 拆除废料

本工程拆除泉惠热电~涂寨220kV I、II回线路#18~#19导线、导线防振锤、导线耐张线夹、光缆、光缆金具。拆除导线（5.851t）、光缆（0.452t）、光缆金具（0.06t）、防振锤及耐张线夹（0.276t）等合计约6.639t，由建设单位统一回收处置。

施工期固体废物经妥当收集处置后不会影响周边环境。

综上所述，本工程施工期间，施工扬尘、噪声、废水及固体废物等对周围环境影响较小，在有效落实污染防治和环境保护措施的前提下，不会对周边环境造成显著不利影响。同时，通过控制本工程的施工工期，对周边环境影响是暂时的、短暂的，施工结束后，周边环境可以恢复。

4.2.1 工艺流程及产污环节分析

本工程运行期基本工艺流程见图4-1。

运营期生态环境影响分析

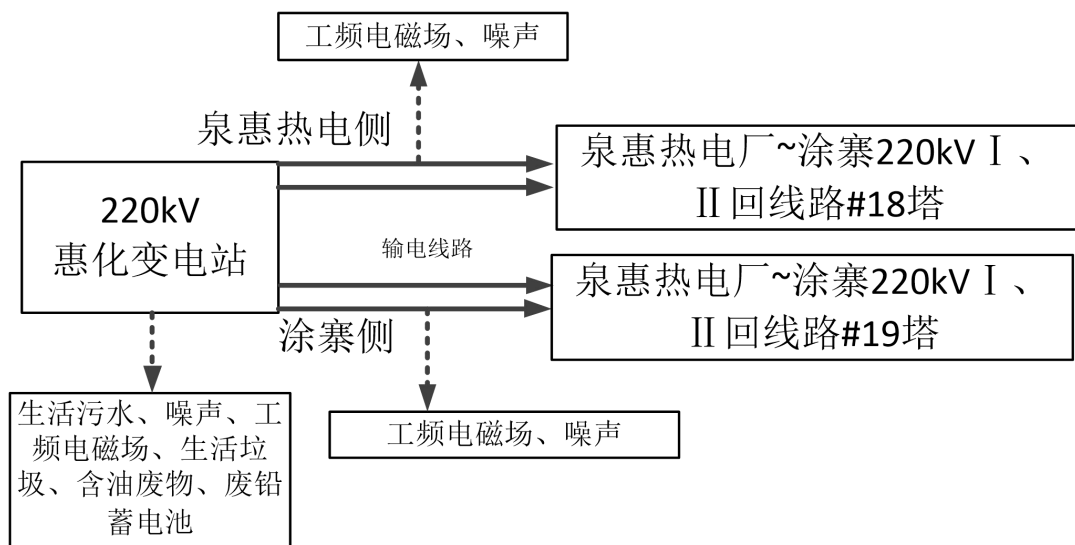


图 4-1 运行期产污环节示意图

4.2.2 生态环境

运行期惠化变电站、电缆输电线路不再产生生态环境影响。

架空输电线路运行后不再进行挖方活动，不会有新的水土流失影响。架空线路下方的走廊内，为了输电线运行安全，可能需要砍伐树木。运行期应严格控制架空输电线路下方树木的修剪或砍伐。根据设计规范进行砍伐树木，最大程度地保护走廊内植被，不会对区域植物资源造成系统性影响。

4.2.3 电磁环境

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的要求，确定本工程惠化变电站、电缆线路采用类比监测分析的方式开展电磁环境影响评价，架空线路采用模式预测的方式开展电磁环境影响评价，详见“电磁环境影响专题评价”。

4.2.3.1 新建惠化220kV变电站

本项目选用城区220kV变电站作为类比对象，类比结果具有可比性。根据城区220kV变电站监测结果，结合本项目的特点，可预测本工程变电站四周的工频电场强度、工频磁感应强度值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）规定的4000V/m、100 μ T的限值要求。

4.2.3.2 架空线路

根据预测分析可知，拟建双回220kV架空线路经过耕地、园地、道路等场所时，底导线对地高度应不小于6.5m；经过电磁环境敏感目标区域时，底导线对地（如有跨越则对屋面）最低高度应不小于13m。拟建四回混压架空线路（上层220kV/下层110kV）经过耕地、园地、道路等场所时，底导线对地高度应不小于6m；经过电磁环境敏感目标区域时，底导线对地（如有跨越则对屋面）最低高度应不小于7m。如此，线路运行产生的工频电场、工频磁场强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的限值要求。

4.2.3.3 电缆输电线路

本项目选用220kV岗玥 I、II路、220kV玥岭 I、II路四回电缆线路、220kV前星 I、II路双回电缆线路、220kV大前 I、II路、220kV前城 I、II路、110kV新城 I、II、III路七回电缆线路作为类比对象，类比结果具有可比性。根据类比对象监测结果，结合本项目的特点，可预测本工程电缆线路建成运行后电缆线路沿线及电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度值均满足《电磁环境控制限值》

(GB 8702—2014)规定的4000V/m、100 μ T的限值要求。

本项目运营期电磁环境影响分析详见“电磁环境影响专题评价”

4.2.4 声环境

4.2.4.1 变电站工程

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，220kV变电站采用HJ2.4中的工业声环境影响预测计算模式进行评价。

本次变电站主要噪声源为主变压器(本期2台,远期4台)、户内电抗器(本期2台,远期4台)、户内电容器(本期8台,远期16台)和轴流风机(本期31台,远期35台),其中主变压器、电容器室及电抗器室为室内声源,轴流风机为室外声源;根据各噪声源到预测点的距离,计算各声源声压级的距离衰减,得到厂界和声环境保护目标处噪声贡献值;再将声环境保护目标处的噪声贡献值和现状值进行叠加,得到噪声预测值;最后,分析本项目本期及远期厂界噪声贡献值和声环境保护目标处噪声预测值的达标情况。

(1) 噪声源强分析

按照国家电网公司物资采购标准中交流变压器技术规范书,本工程采购的220kV主变压器100%负荷状态下声压级须小于65dB(A)/1m;根据《国家电网有限公司输变电工程通用设备35~750kV变电站分册》,距电抗器1m处声压级为55dB(A),距电容器1m处声压级为55dB(A), (根据设计提供资料,电抗器尺寸为长2.78m、宽1.3m、高2.51m,声功率级69.8dB(A),电容器尺寸为长5m、宽2m、高2.5m,声功率级73.5dB);根据设计文件轴流风机声压级区间为(42~60)dB(A)/1m,本次预测取最大值60dB(A)/1m。

根据GB/T1094.10-2022《电力变压器-第10部分:声级测定》,主变的A计权声功率级 L_{Aw} ,应由修正的平均A计权声压级 L_{pA} 按下式计算:

$$L_{Aw} = L_{pA} + 10 \lg \frac{S}{S_0} \quad (1)$$

式中: S—测量表面面积, m^2 , 计算公式见式(2)。

S_0 —基准参考面积 ($1m^2$)。

$$S = (h+x) l_m \quad (2)$$

式中: h—基准发射面的高度, m;

x—基准发射面到规定轮廓线的测量距离, m;

l_m —规定轮廓线的长度，m。

根据设计提供的资料，本工程主变压器尺寸为长9.5m×宽3.5m×高6.5m，故基准发射面的高度h为6.5m，距离基准发射面（x）2m处规定轮廓线的长度 l_m 为38.56m，计算得 L_{Aw} 为90.2dB（A）。

本工程变电站主要噪声源强见表4-6，具体位置布置见附图2。

表4-6 项目噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强 (声压级/距 声源距离) /(dB(A)/m)	声源 控制 措施	空间相对位置 /m			距室内边界距离/m				室内边界声级L1/dB(A)				运行时段	建筑物 插入损 失/ dB(A)	建筑物外噪声				
						X	Y	Z	东	南	西	北	东	南	西	北			东	南	西	北	建筑物 外距离
1	配电 装置 楼	1#主变 (远期)	180MVA	65dB (A) /1m	室内、 低噪 声设 备	31.4	26	6.5	22	1	1	1	55.7	69.4	69.4	69.4	24h	15	40.7	54.4	54.4	54.4	1m
2		2#主变 (本期)	180MVA	65dB (A) /1m		50.4	26	6.5	22	1	1	1	55.7	69.4	69.4	69.4	24h	15	40.7	54.4	54.4	54.4	1m
3		3#主变 (本期)	180MVA	65dB (A) /1m		75.4	26	6.5	22	1	1	1	55.7	69.4	69.4	69.4	24h	15	40.7	54.4	54.4	54.4	1m
4		4#主变 (远期)	180MVA	65dB (A) /1m		94.4	26	6.5	22	1	1	1	55.7	69.4	69.4	69.4	24h	15	40.7	54.4	54.4	54.4	1m
5		1#电抗器室 (本期)	/	55dB (A) /1m	/	10.4	26	2.51	33.25	8.85	1	1	53.9	54.9	67.7	67.7	24h	15	38.9	39.9	52.7	52.7	1m
6		2#电抗器室 (本期)	/	55dB (A) /1m	/	19.2	26	2.51	33.25	1	1	8.85	53.9	67.7	67.7	54.9	24h	15	38.9	52.7	52.7	39.9	1m
7		3#电抗器室 (远期)	/	55dB (A) /1m	/	10.4	29.75	2.51	29.5	8.85	3.75	1	53.9	54.9	58.1	67.7	24h	15	38.9	39.9	43.1	52.7	1m
8		4#电抗器室 (远期)	/	55dB (A) /1m	/	19.2	29.75	2.51	29.5	1	3.75	8.85	53.9	67.7	58.1	54.9	24h	15	38.9	52.7	43.1	39.9	1m
9	1层电容器组 1#(本期)	TBB10- 8000/334ACW	55dB (A) /1m	基础 减振	10.4	33.5	2.5	26.25	7.5	8.5	1	35.2	36.2	49.0	49.0	24h	15	20.2	21.2	34.0	34.0	1m	
10	1层电容器组 2#(本期)		55dB (A) /1m		13.9	33.5	2.5	26.25	1	8.5	7.5	35.2	49.0	49.0	36.2	24h	15	20.2	34.0	34.0	21.2	1m	
11	1层电容器组 3#(本期)		55dB (A) /1m		10.4	36.75	2.5	23	7.5	11.75	1	35.2	36.2	39.4	49.0	24h	15	20.2	21.2	24.4	34.0	1m	
12	1层电容器组 4#(本期)		55dB (A) /1m		13.9	36.75	2.5	23	1	11.75	7.5	35.2	49.0	39.4	36.2	24h	15	20.2	34.0	24.4	21.2	1m	
13	1层电容器组 5#(本期)		55dB (A) /1m		10.4	40	2.5	19.85	89.5	15	1	39.0	40.3	40.0	52.7	24h	15	24.0	25.3	25.0	37.7	1m	
14	1层电容器组 6#(本期)		55dB (A) /1m		13.9	40	2.5	19.85	82	15	7.5	39.0	52.7	40.0	40.3	24h	15	24.0	37.7	25.0	25.3	1m	

15	1层电容器组7#(本期)	55dB (A) /1m	10.4	43.15	2.5	16.7	89.5	18.15	1	39.0	40.3	39.5	52.7	24h	15	24.0	25.3	24.5	37.7	1m
16	1层电容器组8#(本期)	55dB (A) /1m	13.9	43.15	2.5	16.7	82	18.15	7.5	39.0	52.7	39.5	40.3	24h	15	24.0	37.7	24.5	25.3	1m
17	2层电容器组1#(远期)	55dB (A) /1m	75.4	45.5	7.5	14	28	18.3	65	39.1	38.8	39.2	52.7	24h	15	24.1	23.8	24.2	37.7	1m
18	2层电容器组2#(远期)	55dB (A) /1m	78.4	45.5	7.5	14	25	18.3	68	39.1	38.8	39.2	40.3	24h	15	24.1	23.8	24.2	25.3	1m
19	2层电容器组3#(远期)	55dB (A) /1m	81.4	45.5	7.5	14	22	18.3	71	39.2	38.8	39.1	52.7	24h	15	24.2	23.8	24.1	37.7	1m
20	2层电容器组4#(远期)	55dB (A) /1m	84.4	45.5	7.5	14	19	18.3	74	39.2	38.8	39.1	40.3	24h	15	24.2	23.8	24.1	25.3	1m
21	2层电容器组5#(远期)	55dB (A) /1m	87.4	45.5	7.5	14	16	18.3	77	39.3	38.9	39.1	38.8	24h	15	24.3	23.9	24.1	23.8	1m
22	2层电容器组6#(远期)	55dB (A) /1m	90.4	45.5	7.5	14	13	18.3	80	39.3	39.0	39.1	38.8	24h	15	24.3	24.0	24.1	23.8	1m
23	2层电容器组7#(远期)	55dB (A) /1m	93.4	45.5	7.5	14	10	18.3	83	39.3	39.0	39.1	38.8	24h	15	24.3	24.0	24.1	23.8	1m
24	2层电容器组8#(远期)	55dB (A) /1m	96.4	45.5	7.5	14	7	18.3	86	39.3	39.1	39.1	38.8	24h	15	24.3	24.1	24.1	23.8	1m

注：以变电站西北角为原点，西南侧围墙为X轴坐标，西北侧围墙为Y轴坐标

表4-7 项目噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	(声压级/距声源距离)/(dB(A)/m)		
1	电容器室1#轴流风机1#(本期)	FT35-11	10.4	43.6	6	60dB (A) /1m	基础减振	根据室内的温度自动启动运行
2	电容器室1#屋面轴流风机2#(本期)	DWT-I	23.4	37	6.3	60dB (A) /1m	基础减振	根据室内的温度自动启动运行
3	电抗器室屋面轴流风机1#(本期)		17.4	30.5	6.3	60dB (A) /1m	基础减振	根据室内的温度自动启动运行
4	电抗器室屋面轴流风机2#(本期)		17.4	32.5	6.3	60dB (A) /1m	基础减振	根据室内的温度自动启动运行
5	配电装置室轴流风机1#(本期)	FT35-11	103.4	63	0.6	60dB (A) /1m	基础减振	根据室内的温度自动启动运行
6	配电装置室轴流风机2#(本期)		106.4	62	0.6	60dB (A) /1m	基础减振	根据室内的温度自动启动运行
7	配电装置室轴流风机3#(本期)		106.4	60.5	0.6	60dB (A) /1m	基础减振	根据室内的温度自动启动运行

8	配电装置室轴流风机4#（本期）		106.4	59	0.6	60dB（A）/1m	基础减振	根据室内的温度自动启动运行
9	配电装置室轴流风机5#（本期）		106.4	57.5	0.6	60dB（A）/1m	基础减振	根据室内的温度自动启动运行
10	配电装置室轴流风机6#（本期）		103.4	63	8	60dB（A）/1m	基础减振	根据室内的温度自动启动运行
11	配电装置室轴流风机7#（本期）		106.4	62	8	60dB（A）/1m	基础减振	根据室内的温度自动启动运行
12	配电装置室轴流风机8#（本期）		106.4	60.5	8	60dB（A）/1m	基础减振	根据室内的温度自动启动运行
13	配电装置室轴流风机9#（本期）		106.4	59	8	60dB（A）/1m	基础减振	根据室内的温度自动启动运行
14	配电装置室轴流风机10#（本期）		106.4	57.5	8	60dB（A）/1m	基础减振	根据室内的温度自动启动运行
15	蓄电池室1#屋面轴流风机1#（本期）		61.4	50	8.8	60dB（A）/1m	基础减振	事故通风
16	蓄电池室1#屋面轴流风机2#（本期）		62.2	50	8.8	60dB（A）/1m	基础减振	事故通风
17	1#主变屋面轴流风机1#（远期）		33.4	39	11.5	60dB（A）/1m	基础减振	根据室内的温度自动启动运行
18	1#主变屋面轴流风机2#（远期）		41.4	39	11.5	60dB（A）/1m	基础减振	根据室内的温度自动启动运行
19	2#主变屋面轴流风机1#（本期）		52.4	39	11.5	60dB（A）/1m	基础减振	根据室内的温度自动启动运行
20	2#主变屋面轴流风机2#（本期）		60.4	39	11.5	60dB（A）/1m	基础减振	根据室内的温度自动启动运行
21	3#主变屋面轴流风机1#（本期）		77.4	39	11.5	60dB（A）/1m	基础减振	根据室内的温度自动启动运行
22	3#主变屋面轴流风机2#（本期）	85.4	39	11.5	60dB（A）/1m	基础减振	根据室内的温度自动启动运行	
23	4#主变屋面轴流风机1#（远期）	96.4	39	11.5	60dB（A）/1m	基础减振	根据室内的温度自动启动运行	
24	4#主变屋面轴流风机2#（远期）	104.4	39	11.5	60dB（A）/1m	基础减振	根据室内的温度自动启动运行	
25	电容器室2#屋面轴流风机1#（本期）	77.6	48	11.5	60dB（A）/1m	基础减振	根据室内的温度自动启动运行	
26	电容器室2#屋面轴流风机2#（本期）	83.9	48	11.5	60dB（A）/1m	基础减振	根据室内的温度自动启动运行	
27	电容器室3#屋面轴流风机1#（本期）	90.2	48	11.5	60dB（A）/1m	基础减振	根据室内的温度自动启动运行	
28	电容器室3#屋面轴流风机2#（本期）	95.6	48	11.5	60dB（A）/1m	基础减振	根据室内的温度自动启动运行	
29	消防泵房轴流风机（本期）	HTF(A)-1	33	1.2	3.3	60dB（A）/1m	基础减振	事故通风
30	地下室轴流风机1#（本期）	FT35-11	39.9	63	0.75	60dB（A）/1m	基础减振	事故通风
31	地下室轴流风机2#（本期）		41.4	63	0.75	60dB（A）/1m	基础减振	事故通风
32	地下室轴流风机3#（本期）		45.4	63	0.75	60dB（A）/1m	基础减振	事故通风
33	地下室轴流风机4#（本期）		46.9	63	0.75	60dB（A）/1m	基础减振	事故通风
34	地下室轴流风机5#（本期）		77.4	63	0.75	60dB（A）/1m	基础减振	事故通风

35	地下室轴流风机6#（本期）	78.9	63	0.75	60dB（A）/1m	基础减振	事故通风
注：以变电站西北角为原点，西南侧围墙为X轴坐标，西北侧围墙为Y轴坐标。							

(2) 隔离设施（建筑设施）

表4-8 惠化220kV变电站主要隔声设施及尺寸一览表

序号	隔声设施	尺寸
1	配电装置楼	长102m, 宽37m, 高11.5m
2	辅助用房	长10.4m, 宽6.2m, 高3.3m
3	消防泵房	长9m, 宽11m, 高8.55m
4	变电站围墙	高2.5m

(3) 声环境保护目标

本次选择声环境评价范围内所有的保护目标进行预测, 评价范围内声环境保护目标坐标详见表4-9。

表4-9 变电站声环境保护目标调查表

序号	声环境保护目标	空间相对位置/m		
		X	Y	Z
1	寺庙	245	-131	0-3m

注: 以变电站西北角为原点, 西南侧围墙为X轴坐标, 西北侧围墙为Y轴坐标

(4) 预测点位

①厂界噪声

拟建惠化220kV变电站南侧有声环境保护目标, 因此本次该侧厂界排放噪声贡献值预测点为围墙外1m、高于围墙0.5m(围墙高2.5m, 即距地面3m)处, 其余三侧厂界排放噪声贡献值预测点为围墙外1m、距地面1.2m处。

②声环境保护目标

声环境保护目标处噪声贡献值预测点为保护目标建筑物靠近变电站一侧, 距保护目标1m、地面1.2m处。

图4-2 惠化220kV变电站噪声预测坐标图

(5) 预测方法

本次噪声预测分析采用Cadna/A噪声预测软件, 并绘制惠化220kV变电站本期及远期投运后噪声等声级曲线图。

(6) 预测结果

拟建惠化220kV变电站本期、远期投运后厂界排放噪声预测结果详见表4-10，等声级曲线详见图4-3；拟建惠化220kV变电站周围环境保护目标处本期投运后噪声预测结果详见表4-11、远期投运后噪声预测结果详见表4-12。

表4-10 本工程投运后各边界噪声预测结果 单位：dB(A)

厂界预测点	最大贡献值		评价标准		达标情况	
	本期	远期	昼间	夜间	昼间	夜间
变电站东北侧	32.4	36.2	65	55	达标	达标
变电站西南侧	47.0	48.5	65	55	达标	达标
变电站西北侧	42.1	42.4	65	55	达标	达标
变电站东南侧	32.0	38.1	65	55	达标	达标

表4-11 本期工程投运后声环境保护目标噪声预测结果 单位：dB(A)

序号	声环境保护目标名称	噪声背景值/dB(A)		噪声现状值/dB(A)		噪声标准/dB(A)		噪声贡献值/dB(A)		噪声预测值/dB(A)		较现状增量/dB(A)		超标和达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	寺庙	44.6	41.1	44.6	41.1	65	55	27.6	27.6	44.7	41.3	0.1	0.2	达标	达标

注：本工程声环境保护目标噪声现状值及背景值见表3-4。

表4-12 远期工程投运后声环境保护目标噪声预测结果 单位：dB(A)

序号	声环境保护目标名称	噪声背景值/dB(A)		噪声现状值/dB(A)		噪声标准/dB(A)		噪声贡献值/dB(A)		噪声预测值/dB(A)		较现状增量/dB(A)		超标和达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	寺庙	44.6	41.1	44.6	41.1	65	55	30.6	30.6	44.8	41.5	0.2	0.4	达标	达标

注：本工程声环境保护目标噪声现状值及背景值见表3-4。

根据表 4-10~表 4-12 预测结果，本期及远期工程建成运行后，通过距离衰减、变电站围墙隔声等，变电站四周厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准要求；变电站声环境保护目标处噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准限值要求。因此变电站运行期产生的噪声对周边环境影响较小。

4.2.4.2 线路工程

本工程架空线路采用双回、四回路塔架设。根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），本评价采用类比监测的方式对架空输电线路声环境影响进行分析。

（1）双回路架空线路

①类比可行性

根据调查，安徽省池州市 220kV 涓灯 4V95/4V96 线架设方式、电压等级、导线排列方式、周边环境与本工程相同；导线对地距离、导线截面积与本工程相似，因此选择该线路作为本工程架空线路的类比对象是可行的，可比性分析见表 4-13。

表4-13 线路可比性分析一览表

类比项目	本工程	220kV涓灯4V95/4V96线（类比线路）	可比性分析
电压等级	220kV	220kV	相同
线路架设方式	双回架空	双回架空	相同
导线型号	2×JL1/LHA1-465/210 (截面积673.73mm ²)	2×LGJ-630/45 (截面积675mm ²)	导线截面积相似
导线排列方式	垂直排列	垂直排列	相同
导线对地距离	经过电磁环境敏感目标区域时，下相导线对地面（如有跨越则对屋面）最小距离13m，经过耕地、园地、道路等场所导线对地面最小距离13m	17m	相似
周边环境	平地	平地	相同
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	/

②类比监测

i.监测点位布设

在 220kV 涓灯 4V95/4V96 线#36~#37 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，依次测至两杆塔中央连线地面投影外 50m 处，以及在声环境保护目标外 1m 处，监测点位图见图 4-4。

ii.监测条件

监测条件详见表4-14。

表4-14 类比对象监测条件一览表

监测时间	2019年11月5日
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+ 声级计 测量范围：30dB(A)~130dB(A) 频率范围：20Hz~12.5kHz
监测方法	《声环境质量标准》(GB 3096—2008)
气象条件	天气晴，气温11℃~21℃，相对湿度53%~64%，风速<3.2m/s

运行工况	220kV涓涓灯4V95线：电流39.4A~186.9A，电压227.1V~230.6V； 220kV涓涓灯4V96线：电流131.8A~205.1A，电压227.3V~230.4V
------	--

iii.监测结果

类比监测结果见表4-15及附件8。

表4-15 类比监测结果一览表

测点	点位描述	昼间监测值dB(A)	夜间监测值dB(A)	
一、噪声贡献值				
N1	220kV涓涓灯4V95/4V96线双回线路#036~#037之间，此处导线对地高度为17m。监测点位起于220kV涓涓灯4V95/4V96线双回线路边导线线下，垂直于220kV线路向东侧布置，至50m处为止。	0m线下	41.3	39.6
N2		5m	42.0	39.9
N3		10m	42.0	39.8
N4		15m	41.1	39.4
N5		20m	40.9	39.9
N6		25m	41.4	40.0
N7		30m	41.7	39.7
N8		35m	41.8	40.1
N9		40m	41.6	39.8
N10		45m	42.0	39.8
N11		50m	41.5	39.6
二、声环境保护目标				
N13	贵池区涓涓桥镇七一村大棚组**家东侧（220kV涓涓灯4V95/4V96线双回线路#001~#002之间西南侧30m）	42.1	40.6	
N14	贵池区秋江街道天然村富强组**家东侧（220kV涓涓灯4V95/4V96线双回线路#023~#024之间西南侧20m）	40.5	39.1	
注：测点编号来自类比对象监测报告。				

由表4-15可知，安徽省池州市220kV涓涓灯4V95/4V96线各监测点处噪声监测值为昼间40.9dB(A)~42.0dB(A)、夜间39.4dB(A)~40.1dB(A)。线路昼夜间噪声监测值随距线路地面投影外距离增加而变化不明显，说明线路运行可听噪声对地贡献很小，基本与背景噪声一致。

根据上述类比对象的声环境监测结果可预测本项目双回路架空线路运行后产生的噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准限值要求。

③声环境保护目标处噪声分析

由表4-15监测结果可知，类比对象的双回线路周边声环境保护目标处噪声监测值昼间为40.5(A)~42.1dB(A)、夜间为39.1(A)~40.6dB(A)，可预测本项目双回

架空线路运行后沿线声环境保护目标处的声环境可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准限值要求。

（2）四回塔架空线路

①类比可行性

根据调查，220kV 大前I、II路、110kV 城雅线、城凤线四回线路电压等级、线路架设方式、导线排列方式、周边环境与本项目相同；导线对地距离、导线截面积与本项目相似；类比对象 110kV 导线分裂数小于本工程，影响更大，更为保守，因此选择 220kV 大前I、II路、110kV 城雅线、城凤线作为本工程新建 220kV 四回线路的类比对象是可行的，可比性分析见表 4-16。

表4-16 线路可比性分析一览表

类比项目	本工程架空线路	220kV大前I、II路、110kV城雅线、城凤线（类比线路）	可比性分析
电压等级	上层220kV、下层110kV	上层220kV、下层110kV	相同
线路架设方式	四回架空	四回架空	相同
导线型号	220kV：2×JL1/LHA1-465/210 （单根截面积673.73mm ² ） 110kV：2×JL1/LHA1-135/145 （单根截面积279.26mm ² ）	220kV：2×JL/LB20A-630/45 （单根截面积666.55mm ² ） 110kV：1×JL/LB20A-240/30 （单根截面积275.96mm ² ）	导线截面积相似；类比对象110kV导线为单分裂，比双分裂影响更大，更为保守
导线排列方式	垂直排列	垂直排列	相同
导线对地距离	经过居民区时，下相导线对地面（如有跨越则对屋面）最小距离7m，经过非居民区导线对地面最小距离6m	20m	相似
周边环境	平地	平地	相同
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	/

②类比监测

i.监测点位布设

在 220kV 大前I、II路 3~4 号、110kV 城雅线、城凤线 12~13 号塔间设置一处断面监测点位，沿垂直于线路方向进行，测点间距为 5m，依次测至线路中心线地面投影外 55m 处，以及在声环境保护目标外 1m 处，监测点位图见图 4-5。

ii.监测条件

监测条件详见表4-17。

表4-17 类比对象监测条件一览表

监测时间	2025年5月22日
监测单位	福建中试所电力调整试验有限责任公司

监测仪器	B&K2250L积分声级计 仪器编号：3025018 测量范围：16.4dB~140dB 频率范围：5Hz~20kHz
监测因子	昼间、夜间等效声级
监测方法	《声环境质量标准》(GB 3096—2008)
气象条件	天气阴，昼间气温26.6~30.7℃，相对湿度70.3%~74.8%，大气压100.01~100.09kPa，风速<0.6~1.23m/s；夜间气温25.2~25.7℃，相对湿度68.9%~70.5%，大气压99.96~100.05kPa，风速<0.6~1.64m/s

iii.监测结果

类比监测结果见表4-18及附件8。

表4-18 类比监测结果一览表

测点	点位描述	昼间等效声级 [dB(A)] (8:40—17:00)	夜间等效声级 [dB(A)] (22:00—23:50)
一、噪声贡献值			
Z45	220kV大前I、II路3~4号、110kV城雅线、城凤线12~13号塔间，线路经过城东社区居委会南侧外空地，线路中心线地面投影东南侧外（220kV、110kV线路导线对地高度分别为37m、20m）	0m	45.2
Z46		5m	45.0
Z47		10m	44.6
Z48		15m	44.8
Z49		20m	45.1
Z50		25m	44.9
Z51		30m	44.5
Z52		35m	44.8
Z53		40m	44.7
Z54		45m	44.3
Z55		50m	44.6
Z56		55m	44.5
二、声环境保护目标			
Z43	丰泽区**社区居委会办公楼（220kV大前I、II路3~4号、110kV城雅线、城凤线12~13号塔间，大前II路、城雅线线路边导线地面投影西北侧外35m）南角外1m	44.8	40.8
Z44	丰泽区华园北路**号**办公楼（220kV大前I、II路3~4号、110kV城雅线、城凤线12~13号塔间，大前I路、城凤线线路下方）南侧外1m	43.2	39.6
注：测点编号来自类比对象监测报告。			

由表4-18可知，220kV大前I、II路、110kV城雅线、城凤线四回线路各监测点处噪声监测值为昼间44.3dB(A)~45.2dB(A)、夜间40.2dB(A)~41.5dB(A)。线路昼夜

间噪声监测值随距线路地面投影外距离增加而变化不明显，说明线路运行可听噪声对地贡献很小，基本与背景噪声一致。

根据上述类比对象的声环境监测结果可预测本项目四回路架空线路运行后产生的噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准限值要求。

③声环境保护目标处噪声分析

由表 4-18 监测结果可知，类比对象的四回线路周边声环境保护目标处噪声监测值昼间为 43.2(A)~44.8dB(A)、夜间为 39.6(A)~40.8dB(A)，可预测本项目四回架空线路运行后沿线声环境保护目标处的声环境可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准限值要求。

4.2.4.3 声环境影响评价自查表

表4-19 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input checked="" type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/>					
	评价范围	200m <input checked="" type="checkbox"/> 大于200m <input type="checkbox"/> 小于200m <input checked="" type="checkbox"/>					
评价因子	评价因子	等效连续A声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大A声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>					
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/> 地方标准 <input type="checkbox"/> 国外标准 <input type="checkbox"/>					
现状评价	环境功能区	0类区 <input type="checkbox"/>	1类区 <input type="checkbox"/>	2类区 <input checked="" type="checkbox"/>	3类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4a类区 <input type="checkbox"/>	4b类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input type="checkbox"/> 近期 <input checked="" type="checkbox"/> 中期 <input type="checkbox"/> 远期 <input checked="" type="checkbox"/>					
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/> 现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/> 收集资料 <input type="checkbox"/>					
	现状评价	达标百分比	100%				
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/> 已有资料 <input checked="" type="checkbox"/> 研究成果 <input type="checkbox"/>					
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/> 其它 <input checked="" type="checkbox"/>					
	预测范围	200m <input checked="" type="checkbox"/> 大于200m <input type="checkbox"/> 小于200m <input checked="" type="checkbox"/>					
	预测因子	等效连续A声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大A声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>					
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标 <input type="checkbox"/>					
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标 <input type="checkbox"/>					
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/> 固定位置监测 <input type="checkbox"/> 自动检测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无监测 <input type="checkbox"/>					
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（等效连续A声级）		监测点位数：（ ）		无监测 <input type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> 不可行 <input type="checkbox"/>					
注：“口”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项”							

4.2.5 地表水环境

(1) 变电站

惠化变电站为无人值班1人值守变电站，站内生活污水主要由值守及检修人员产生，主要含有pH、SS、COD、BOD₅、NH₃-N等污染物。检修人员的检修频率约为12次/年，检修人员数为5人/次，检修日的生活污水排放量最大为0.5m³/d。

根据初设资料，变电站站区排水系统采用雨污分流制，雨水经站内雨水排水系统收集后排入市政雨水管网；站内拟设置容量为4m³化粪池1座，满足变电站检修日的生活污水处理需求。生活污水经化粪池处理后定期清掏，不外排。

(2) 输电线路

输电线路运行期无废水产生，对周围水环境无影响。

因此本工程运行期间对周边水环境影响较小。

4.2.6 大气环境

本工程运行期无废气产生，不会对周边大气环境产生影响。

4.2.7 固体废物

(1) 生活垃圾

惠化变电站为无人值班1人值守变电站，站内生活垃圾主要由值守及检修人员产生，检修人员的检修频率约为12次/年，检修人员数为5人/次，按照每人每天产生生活垃圾0.5kg计算，检修日的生活垃圾产生量约为2.5kg/d。

值守及检修人员产生的生活垃圾严禁随意丢弃，暂存于站内垃圾桶内，定期由保洁人员清运至附近垃圾集中点，与当地生活垃圾一起交由环卫部门清运处理，对周边环境的影响较小。

(2) 危险废物

①废变压器油

变电站正常情况下主变压器、散热器无漏油产生，在事故或设备检修情况下，可能会产生事故废油。本项目每台主变最大油重为80t，按最不利情况，废变压器油产生量按单台主变压器最大储油量计，即80t/次。根据《国家危险废物名录》（2025版），废变压器油属于危险废物，废物类别为HW08。

②废铅酸蓄电池

惠化变电站拟设置2组配套铅酸蓄电池组，变电站铅酸蓄电池的使用寿命一般为8~10年，当铅酸蓄电池因发生故障或其他原因无法继续使用时会产生废铅酸蓄

电池，产生量为10.6t/次。根据《国家危险废物名录》（2025版），本项目产生的废弃铅酸蓄电池属于危险固废，危险废物类别为HW31。

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求，本评价明确危险废物的名称、数量、类别、形态、危险特性和污染防治措施等内容。本项目危险废物基本情况详见下表。

表4-20 本工程危险废物基本情况汇总

序号	危废名称	危废类别	危废代码	产生量	产生工序及装置	危废形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废变压器油	HW08	900-220-08	80t/次	变压器	液态	矿物油	矿物油	5~20年不定期	T, I	集油坑、事故油池
2	废蓄电池	HW31	900-052-31	10.6t/次	备用电源	固态	酸液、铅	酸液、铅	8~10年更换一次	T, C	---

根据《国家电网有限公司电网固体废物环境无害化处置监督管理办法》【国网（基建/3）968-2023】，该办法详见附件10，规定了废变压器油、废蓄电池从产生、保管到转移处置的管理工作和业务流程，明确了供电公司物资部门、运检部门、调控中心、信通公司等各部门的职责分工，专门负责人对产生的废油、废蓄电池等危险废物进行收集、分类及建档。收集、贮存危险废物，必须按照危险废物特性分类进行，禁止混合收集、贮存、运输、处置性质不相容而未经安全性处置的危险废物。危险废物由国网泉州供电公司统一委托有资质单位转运处置（危险废物委托综合利用协议见附件11）。因此本项目产生的废变压器油、废旧铅酸蓄电池妥善处置后不会对环境产生影响。

4.2.8 环境风险

（1）环境风险识别

风险识别范围包括变电站的生产设施风险识别和变电站运行过程中涉及物质的风险识别。本工程存在的环境风险主要包括：

- ①变压器事故状态下油泄漏、变压器检修过程充油设备充油操作失误造成油泄漏等；
- ②变压器、配电装置楼等发生火灾产生的次生、伴生环境污染；
- ③废蓄电池、变压器事故废油及废油处置过程中产生的危险废物泄漏。

（2）环境风险分析

	<p>①油品泄漏环境风险分析</p> <p>变电站运行中变压器本体设备内含有变压器油，变压器油是电气绝缘用油的一种，有绝缘、冷却、散热、灭弧等作用。运维检修过程使用的绝缘油、液压油均用桶装，由运维人员现场检修完成后负责处理处置，变电站内不另外储存。根据国内目前的变电站运行情况，主变压器发生事故导致变压器油发生泄漏的概率极小。变压器使用或搬运、设备充油的过程，如不小心发生事故，未及时处理的话，有可能会发生油品泄漏、火灾事件，将会对站区人员、周边水环境、土壤及大气环境等造成影响。</p> <p>②火灾产生的次生、伴生环境风险分析</p> <p>当主变区、配电设施、配电装置楼意外短路造成火灾事故时，由站内的排油注氮灭火系统、干粉灭火器、泡沫灭火器、消防沙池及消防栓等消防系统进行灭火，其可能的次生污染为消防沙土等，产生的伴生污染为燃烧产物，主要为一氧化碳、二氧化碳等。</p> <p>③危险废物泄漏环境风险分析</p> <p>变电站运行过程中可能产生事故废油、废含油消防沙、废吸油毡、废蓄电池等危险废物，若危险废物在产生、收集、贮存、运输等环节上出现了扩散、流失、泄漏等，未及时拦截，将污染周边环境。</p>
<p>选址选线环境合理性分析</p>	<p>4.3.1 变电站选址合理性分析</p> <p>(1) 环境制约因素分析</p> <p>拟建惠化变电站站址位于惠安县东桥镇散湖村泉惠石化工业园区内，站址地质相对稳定，附近无全新活动断裂分布，具备220kV变电站建站条件。站址处不存在压矿问题，站址及其附近无任何级别的文物保护单位；附近无军事设施，无危险品库影响。站址未涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19—2022）中的生态敏感区，即依据法律法规、政策等规范性文件划定或确认的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域等，站址用地已取得用地预审与选址意见书，站址建设符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113—2020）中有关要求，具体见表1-3，无环境制约因素。</p> <p>(2) 环境影响程度分析</p> <p>惠化变电站主变户内布置，220kV配电装置户内布置，根据生态环境影响分析</p>

章节可知，惠化变电站建成运行后，其产生的噪声对周围声环境影响很小，厂界四周的工频电场、工频磁场强度值均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的电场强度4000V/m和磁感应强度100 μ T的公众曝露控制限值要求。变电站运行期对生态环境几乎无影响，无废水、废气、固体废物等污染物外排，对周围环境影响程度较小。

因此，拟建惠化变电站选址合理。

4.3.2 输电线路选址合理性分析

（1）环境制约因素分析

①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，工程采用采取高跨设计，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有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，对该区域基本农田的影响较小。

②220kV双回线路经过电磁环境敏感目标区域时，通过杆塔抬高下相导线对地面（如有跨越则对屋面）最小距离13m，经过耕地、园地、道路等场所导线对地面最小距离6.5m；220kV/110kV四回混压线路经过电磁环境敏感目标区域时，通过杆塔抬高下相导线对地面（如有跨越则对屋面）最小距离7m，经过耕地、园地、道路等场所导线对地面最小距离6m。导线架设高度应满足上述要求，降低电磁环境影响，符合HJ1113-2020中减小电磁环境影响要求。

③本线路路径选择时尽量避让集中电磁环境敏感目标区域。

④本工程部分塔基线路进入国家级二级公益林、省级三级公益林，工程选址选线受沿线工程地质条件、自然因素、乡镇规划及已有电力线路等条件的制约，仍不可能完全避让公益林，本工程已按照现行相关法律法规规定，办理项目用林、用地审批事项。线路跨越公益林时，减少修建施工道路等临时占地。采用增高铁塔直接跨越方式，将塔基布置在林木较少地区，以减少塔基处的林木砍伐，施工结束后及时对塔基及周边选择原有物种进行绿化。经采取本工程提出的环保措施，项目线路建设对省级公益林的影响较小。

（2）环境影响程度分析

根据生态环境影响分析章节可知，本工程线路建成运行后，产生的噪声能够满足《声环境质量标准》（GB 3096—2008）中相应标准要求；线路沿线及环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）相应标准限值要求。线路运行期无废水、废气、固体废物等污染物排放，对周围环境影响程度较小。

（3）路径协议情况

本工程输电线路路径取得沿线政府部门及相关单位的同意，征求意见情况汇总详见表4-21，路径协议详见附件6。

表4-21 输电线路路径协议征求意见表

序号	征求单位	意见内容	落实情况
1	惠安县东桥镇人民政府	同意路径方案	/
2	泉惠石化工业园区管理委员会	同意路径方案	/
3	惠安县自然资源局	<p>一、该线路路径走向基本不影响规划实施，原则同意该线路路径方案。</p> <p>二、下阶段项目施工图设计应结合具体项目优化细化线路路径方案及高压铁塔落位，尽量减少对土地资源的浪费，同时应尽量避免开城乡规划建设区、居民集中区、水源保护区、永久基本农田和生态保护红线、水利、军事等设施，确保安全。该项目若涉及生态保护红线、环境保护、地质灾害、抗震设防、消防安全、林地使用和文物保护等方面的问题应由政府相关职能部门审查同意。</p> <p>三、线路跨越公路、铁路、电力与通信线路、其他石油（天然气）管线等设施时，应专门向相关主管部门报批、协调，并按规范要求留有足够的安全距离。经过工业区和居民区时，要严格按照有关设计规范和标准留足安全距离，并按照要求做好相关建筑物和群众的搬迁安置工作。</p> <p>四、要严格落实各项环保措施，将工程对生态环境和居民生产、生活的影响降低到最小程度，尽量减少土石方开挖量，保护好周边山体环境。</p> <p>五、在进行方案及施工图设计时，应进一步加强与沿线乡镇、工业园区的联系对接，根据各乡镇、工业园区的反馈意见及时修改完善线路，尽量避免重大项目、基础设施、居民点，并尽可能减少拆迁。</p> <p>六、具体建设项目的规划手续应按规定程序办理。同时在规划实施中要强化管理，严格按照规划要求组织实施。实施过程中如有重大调整和变更，应按照规定程序上报审批。</p>	<p>①本工程施工图阶段将进一步优化线路杆塔定位，减少在外走马埭围垦区滞洪区、基本农田的塔基数量。</p> <p>②本工程导线对地及交叉跨越距离应满足《110kV~750kV架空输电线路设计规范》(GB 50545—2010)要求。220kV双回线路经过电磁环境敏感目标区域时，通过杆塔抬高下相导线对地面（如有跨越则对屋面）最小距离13m，经过耕地、园地、道路等场所导线对地面最小距离6.5m；220kV/110kV四回混压线路经过电磁环境敏感目标区域时，通过杆塔抬高下相导线对地面（如有跨越则对屋面）最小距离7m，经过耕地、园地、道路等场所导线对地面最小距离6m。</p> <p>③本工程将通过前置生态评估、优化土石方调配及全过程环保管控，落实山体保护与生态修复要求，最大限度降低工程对环境和居民生产生活的影响。</p> <p>④本工程将建立与沿线乡镇、工业园区的常态化对接机制，结合反馈多方案比选优化线路，最大限度避开重大项目、居民点并减少拆迁量。</p> <p>⑤本工程开工前将依法依规办理相关手续</p>

4	惠安县水利局	高压铁塔及电线杆埋设应在河道保护范围外（干流堤后坡脚向外15米，支流及小溪流5米外）	已与惠安县水利局核实，本工程杆塔临近的埭仔溪属于小溪流，杆塔外缘已避开5米的河道保护范围，满足协议要求
5	泉州市惠安生态环境局	同意路径方案	/
6	惠安县文化体育和旅游局	原则同意所报方案，有关要求请按2025年6月12日我局《关于国网泉州供电公司关于征求泉州惠安惠化变220千伏输变电工程配套线路工程路径意见的复函》书面意见办理	已根据对方提供的文物点位逐一核实，本工程线路临近的文物有“高隐处士王公墓”，属于文物普查点，本工程杆塔、边导线已避开保护范围。
7	惠安县交通运输局	无意见	/
8	惠安县公安局治安管理大队	同意路径方案	/
9	惠安县应急管理局	跨林区线路施工要落实相关安全措施，做好线下易燃物管理，加强使用管理，避免引发山林火灾。	已在初设报告中对火灾进行分析并提出措施，施工阶段请建设单位督促施工单位落实相关防火措施。
10	中化泉州石化有限公司	同意路径方案	/
11	惠安县燃气有限公司	同意路径方案	/
12	福建华电泉惠能源有限公司	同意路径方案	/

因此，拟建线路选址选线具有环境合理性。

五、主要生态环境保护措施

5.1.1 生态环境

(1) 变电站工程

①严格控制施工占地，临时施工机械设备和设施、材料场均布置在变电站征地范围内，从而减少工程建设对站外区域地表的扰动影响。

②站区施工前进行表土剥离，剥离的表土集中堆放在站区西南侧堆土场，采用彩条布围护，施工期间在站内开挖临时排水沟，修建站外混凝土排水沟和站内排水管。

③变电站施工应注意选择适宜的施工季节，尽量避免在雨季施工，并准备一定数量的彩条布，遇突发雨天、台风天气时遮盖挖填土的作业面。土方工程应集中作业，缩短作业时间。松散土要及时清运，或回填压实。雨天前应及时采取碾压等措施，减少作业面松散土量。

④施工结束后，对主变压器场地下方铺设卵石，其余采用碎石压盖或硬化处理；在站址四周设置排水沟，搞好站址周边覆土绿化、植被恢复等工作。

⑤做到文明施工，合理堆放余土、弃渣。少量施工余土应尽量就地消纳，实在无法消纳部分运至泉惠石化工业园区A地块及鲤鱼岛滞洪区生态建设工程回填工程建设充分利用，不得随意丢弃。

(2) 线路工程

①优化设计，尽量减少塔基数量，特别是减少在外走马埭围垦区滞洪区、基本农田的塔基数量，同时选择占地相对较小的塔基基础和杆塔形式。根据林木自然生长高度采取高跨设计，减少植被砍伐。规划选线过程中尽量减少林木砍伐，工程建设过程中除塔基占地必须进行砍伐外，应尽量减少对非塔基区植被的砍伐。

②临时施工占地，尽量减少用地面积以及选择空地、荒草地；尽量利用沿线现有道路，包括机耕路、田埂及林间小道等，减小施工便道的工程量；施工结束后应及时清理临时占地，拆除临时设施，恢复地表植被等，尽量保持生态原貌。工程牵张场优先选择在线路中心线上或靠近杆塔的位置，缩短导线从场内向杆塔的展放距离，减少导线拖地、磨损风险，施工结束后重新疏松土地，恢复原有土地功能。

③施工期应避开雨季，因地制宜选用合适的施工方式，减少动土面积，严禁

施工期生态环境保护措施

随意开挖；在挖掘作业面周围设置临时挡土墙、排水沟。

④塔基处表层所剥离的15~40cm耕植土临时堆放，采取彩条布覆盖等措施，后期用于塔基及临时施工场地，并进行绿化，施工结束后选择当地的乡土植物进行自然或人工植被恢复，降低工程施工对当地植被的不利影响。必要时可进行一定程度的人工抚育（如回覆含种子库的表土、植草、植小灌木），缩短植被恢复时间。

⑤在施工过程中，文明施工，施工单位应规范施工人员的行为，施工应严格限制在划定的施工范围内，加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识教育，尽量减少施工人员对耕地、绿地的践踏。施工时合理堆放弃石、弃渣，以免土石滚落压覆植被。避免伤及野生动物，禁止猎杀兽类、鸟类，捕蛇捉蛙等，施工结束后，应尽量通过实施生态恢复措施逐步恢复野生动物的生境。

⑥地下电缆输电线路工程土方采用机械开挖和人工挖土相结合方式。电缆线路施工中尽量控制施工开挖量，施工场料尽量选择周边现有空地，施工材料运输应充分利用现有道路，减少施工临时占地。电缆沟开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好临时堆土堆渣的防护，产生的土石方及时回填严实，余方运至泉惠石化工业园区A地块及鲤鱼岛滞洪区生态建设工程回填工程建设充分利用。

采取以上措施后，本工程对当地生态环境的影响将降至最小。

5.1.2涉及基本农田环境保护措施

①占用基本农田应完善相应手续，并优化塔基选型及塔位布置，尽可能避免占用基本农田，最大限度减少在基本农田内布设临时施工场地。

②占用基本农田应当按照占多少、垦多少的原则，负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地；若没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照福建省的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。

③施工期将严格控制施工期临时占地面积，减少土石方量、减少水土流失、减轻对地表植被的破坏，不损坏农田水利设施。

④施工过程应对塔基所占用基本农田耕作层的土壤进行收集，用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。

⑤临时道路宜采用钢板铺垫，避免现场进出车辆对基本农田碾压造成表层土壤理化性质改变；牵张场、塔基施工占地等宜铺设彩条布进行隔离，减少对地表

的直接倾轧与污染，施工结束后及时清理所有临时铺垫措施，并对施工活动区域进行松土等治理，交还农户后复耕。

5.1.3 涉及生态公益林保护措施

①加强施工过程的管理，提醒施工人员要保护生态环境，严格控制施工影响范围，确定适宜的施工季节和施工方式，减少对公益林的不利影响；

②因地制宜选用合适的铁塔、杆塔基础，在山丘区采用全方位长短腿与不等高基础设计，尽量减少对公益林内土石方的开挖量，从而减少对线路走廊内、塔基区林木的砍伐及破坏；塔基施工主要采取机械与人工结合开挖，开挖后根据地形修建护坡和排水沟，防止雨水冲刷导致水土流失；

③使用林地批准后，自觉接受主管部门监督，防止施工过程中扩大林地使用面积，加强对周边生态的保护，采用生物措施和工程护坡措施以减少水土流失对生态公益林的影响；

④穿越生态公益林区域架线施工优先利用无人机放线方式，以减少破坏植被；采用高跨设计，尽量减少塔位周围以及影响施工放线通道的林木砍伐；

⑤工程建成后对塔基处进行绿化或恢复原有土地功能，以减缓对穿越生态公益林的不良影响。

⑥对建设期剥离的表土，单独收集和存放，符合条件的用于后期土地复垦、改良、绿化等，施工完成后，采用当地树种、草种对施工便道等临时用地进行生态恢复，避免造成物种入侵。

5.1.4 大气环境

为降低施工区域对周围大气环境的影响，本工程施工期间，建设单位应采取如下措施：

①合理组织施工，提倡文明施工，尽量避免扬尘二次污染。

②加强施工区的规划管理，物料堆场等应定点定位，开挖土方应集中堆放，及时回填，对临时堆放的余土采取防护措施，如覆盖土工膜、彩条布等，减少扬尘的影响。施工时，在施工现场设置围挡措施。

③车辆运输散体材料和废物、施工废料时，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的时间内，按指定路段行驶，控制扬尘污染。

④施工场地定期洒水，防止产生大量扬尘，在大风日增加洒水量及洒水频次。对运输车辆行驶路面也应该经常洒水和清扫，保持车辆出入的路面清洁、湿润，防止行车时产生大量扬尘对周边居民点造成影响。

⑤运输车辆在进出村庄附近时，限制车速，减少车辆扬尘。

⑥车辆进出较为频繁的泥结地面，在大风干燥时，进行洒水降尘处理。

⑦施工单位加强内部管理，加强施工期的环境管理和环境监控工作。

5.1.5 声环境

为降低本工程对周围声环境的影响，本工程施工期间，建议建设单位采取如下措施：

①在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工机械设备，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施工中运输车辆对沿线敏感点进行绕行，如因交通问题必须经过时，采取限速、禁止鸣笛等措施，减少对沿线周边居民的影响。

③在施工现场周围设置围挡，优化施工布局，大型机械应交替进行，避免大型机械同时施工。

④优化施工时间，不得安排夜间施工，如因工艺需要必须夜间施工，应到当地建设行政主管部门办理相应手续，提前张贴公告告知附近居民。

5.1.6 地表水环境

(1) 生活污水

线路工程施工现场不设置生活场所，施工人员租用当地民房，生活污水利用当地现有生活污水处理设施进行处理。惠化变电站施工现场设置有临时化粪池，站内生活污水经临时化粪池处理后定期清掏，不外排。

(2) 生产废水

在惠化变施工区内设置隔油池和沉淀池，混凝土浇筑、机械设备冲洗等生产废水经隔油处理后排入沉淀池沉淀，上清液回用；在钻孔灌注桩附近设置1个泥浆沉淀池，钻孔泥浆废水经泥浆沉淀池沉淀后回用，不外排。

(3) 外走马埭围垦区以及滞洪区污染防治措施

经现场踏勘及核实相关资料，本项目塔基均位于外走马埭围垦区内，部分塔基位于板屿滞洪区、珩山溪排洪渠内（现状珩山溪排洪渠段路径处仍为鱼塘）。

为避免项目对外走马埭围垦区及滞洪区产生不良影响，本评价提出以下施工期防治措施：

①施工建设前制定施工组织方案，加强施工管理，优化施工时序，尽量避免暴雨期进行挖填施工作业，防止施工产生的土方随地表径流进入河道水域范围。

②设立警示牌，制定相关管理制度，加强施工管理，规范施工行为，严禁在河道周边区域乱扔建筑垃圾、塑料袋等生活垃圾。

③开挖土石方应及时清理、合理堆放，严格落实各项水土保持工程、生态管理措施，施工结束后及时绿化恢复，确保降雨时地表径流悬浮物浓度得到有效控制，防止污染河道水域范围。

④施工结束后应及时对滞洪区各类临时占地及周边进行绿化，植被种类选择本地物种。

⑤位于滞洪区内的杆塔基础应尽量采用人工掏挖式，减少土方开挖量及水土流失产生量，同时在项目后期实施过程中应进一步优化线路杆塔定位，尽量使其远离水域并减少位于滞洪区范围内的塔基数量。

⑥临近或位于滞洪区范围内施工时，应加强对含油设施（包括车辆和施工设备）的管理，避免油类物质进入水体，同时严禁在河道附近冲洗含油器械及车辆。

⑦灌注桩基础塔基施工范围内布设泥浆沉淀池，将泥浆进行充分沉淀，且在施工区域内设置防渗漏围堰。

⑧位于板屿滞洪区内需搭设牵张场、临时道路，牵张场、临时道路地面采用素土夯实，不得进行混凝土硬化，并在四周设置临时排水沟，施工结束后拆除临时设施恢复原有地貌，余土运至泉惠石化工业园区A地块及鲤鱼岛滞洪区生态建设工程回填工程建设充分利用，不得随意丢弃。

在采取以上措施后，工程对滞洪区的影响可以降至可以接受的范围内。

5.1.7 固体废物

建设单位应采取如下控制措施减少并降低施工固体废物对周围环境影响：

①为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应做好施工机构及施工人员的环保培训。

②施工人员产生的生活垃圾分类收集，由环卫部门统一清运处置。

	<p>③基础开挖产生的土石方尽量做到土石方平衡，对不能平衡的余土弃渣及时清运，并委托相关单位运送至泉惠石化工业园区A地块及鲤鱼岛滞洪区生态建设工程回填工程建设充分利用。</p> <p>④施工结束后应及时清理施工废料，可回收部分回收利用，不可回收部分统一收集运至环卫部门指定地点。</p> <p>⑤拆除的废旧导地线、金具串等由建设单位统一回收处置。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>5.2.1 生态环境</p> <p>惠化变电站运行期，没有产生地表扰动，对生态环境产生影响极小。运行期应定期对变电站及周边绿化进行养护。</p> <p>运行期电缆线路不再产生生态环境影响。</p> <p>架空输电线路运行后不再进行挖方活动，架空线路工程途经地形主要为林地、耕地，线路下方的走廊内，为了输电线路的运行安全，可能需要修剪过高的树木。运行期应根据设计规范严格控制输电线路下方树木的砍伐。</p> <p>5.2.2 基本农田环境保护措施</p> <p>项目运行期对线路和塔基进行定期巡查和检修，避免过多人员和车辆进入基本农田区域，以减少对当地基本农田及农作物的破坏。</p> <p>5.2.3 电磁环境</p> <p>(1) 变电站</p> <p>①变电站内金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头螺栓、闸刀片等均应做到表面光滑，尽量避免毛刺的出现。将变电站内电气设备接地，地下设接地网，以减少工频电场、工频磁场强度。</p> <p>②运行期加强设备日常管理和维护，同时加强对工作人员进行有关电磁环境知识的培训，加强宣传教育。加强对附近居民有关高电压知识和环保知识的宣传教育。</p> <p>(2) 输电线路</p> <p>①架空输电线路设计除按《110kV~750kV架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)执行外，220kV双回线路经过电磁环境敏感目标区域时，下相导线对地面(如有跨越则对屋面)最小距离13m，经过耕地、园地、道路等场所导线对地面最小距离6.5m；220kV/110kV四回混压线路经过电磁环境敏感目标区</p>

域时，通过杆塔抬高下相导线对地面（如有跨越则对屋面）最小距离7m，经过耕地、园地、道路等场所导线对地面最小距离6m。

②选购光洁度高的导线，减少尖端放电。所有线路、高压设备、建筑物钢铁件接地良好，设备导电元件间接触部件连接紧密，减少因接触不良而产生的火花放电。

③线路建成后，严格按照《电力设施保护条例》要求，禁止在电力保护区内兴建其他建筑物，确保线路附近居住等场所电磁环境符合相应评价标准。

④线路应按规定安装明显的警示和指示防护标志，严禁居民攀爬杆塔，以确保周围居民的安全。

⑤运行期加强设备日常管理和维护，同时加强对工作人员进行有关电磁环境知识的培训，加强宣传教育。加强对附近居民有关高电压知识和环保知识的宣传教育。

5.2.4 声环境

①在变电站主变设备的选型上，应选用满足国家电网公司物资采购标准招标规范的设备（声压级 $\leq 65\text{dB (A) /1m}$ ），合理布局站内电气设备。

②加强管理，定期保养、维护变压器等电气设备，防止设备不正常运行产生的高噪声。

5.2.5 地表水环境

惠化变电站实行雨污分流，雨水排入市政雨水管网，站内设置化粪池，值守人员及检修人员产生的生活污水经化粪池处理后定期清掏，不外排。

5.2.6 固体废物

（1）生活垃圾

惠化变电站设有垃圾箱，值守人员及检修人员产生的生活垃圾收集后由环卫部门统一清运处置。

（2）危险废物

根据《国家电网有限公司电网固体废物环境无害化处置监督管理办法》[国网（基建/3）968-2023]，见附件10，规定了废变压器油、废蓄电池从产生、保管到转移处置的管理工作和业务流程，明确了供电公司物资部门、运检部门、调控中心、信通公司等各部门的职责分工，专门负责人对产生的废油、废蓄电池等危险

废物进行收集、分类及建档。收集、贮存危险废物，必须按照危险废物特性分类进行，禁止混合收集、贮存、运输、处置性质不相容而未经安全性处置的危险废物。危险废物由国网泉州供电公司统一委托有资质单位转运处置（危险废物委托综合利用协议见附件11）。因此本项目产生的废变压器油、废旧铅酸蓄电池不会对环境产生影响。

5.2.7 环境风险

5.2.7.1 环境风险事故防范措施

（1）油品泄漏防范措施

变电站内设置污油排蓄系统，变压器下方为事故集油坑，其表面为格栅和规定厚度及粒径的卵石层，四周设有排油槽并与事故油池相连。事故油池为全地下埋设结构，变压器位置底部周边范围及专用集油管道建设均按规范采取了防腐、防渗、防漏措施。变压器出现事故油泄漏时，事故油经集油管道收集后，统一进入事故油池内。事故油池收集的油品优先考虑回收利用，不能回收利用的交由有资质的单位处置。

变电站拟建有效容积为100m³的事故油池，当变压器发生事故时，事故油池经收集后优先考虑回收利用，不能回收利用部分交由有资质的单位处置。

拟建220kV变电站终期规模的主变容量为4×180MVA。180MVA主变油量约为80t，根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）的相关规定：“贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置”，主变油的密度为0.895t/m³，因此单台主变事故时的最大泄油量体积约为89.4m³。设置在每台主变下方的事故油坑作为发生事故临时储存事故油的贮油和挡油设施，其有效容积约为20m³，满足设备油量20%的要求。本工程配套建设的容积为100m³的事故油池也可以满足单台主变最大的事故排油需求。当变电站主变压器发生故障或检修时，变压器油将排入事故油池，由具备相应资质的专业单位回收，不外排。

（2）火灾防范措施

根据初设资料，变电站消防措施主要包括：

①设置火灾探测报警及控制系统，站区设置1套火灾自动报警系统，在配电

装置楼等重要部位设置感温、感烟探头。

②建筑物内重要房间装设火灾探测报警装置，采用移动式化学灭火器灭火。室内消火栓用水从室外消防给水管网引接。

③本工程变压器消防拟采用水喷雾系统，并以磷酸铵盐推车式干粉灭火器及消防砂作为主变压器的辅助消防措施。消防砂及推车式灭火器放置于主变附近。并配置一定数量的消防铲、消防斧等消防设施。

④在变电站西侧建设消防水池及消防水泵房，消防水池容积为760m³，消防水泵及稳压设施安装在消防泵房内，并在泵房屋顶设置18m³水箱。配电装置楼及变压器区域四周设室外消防给水管网，并在消防给水管网适当位置设室外消火栓。

(3) 危险废物泄漏防范措施

事故废油、废蓄电池等危险废物应用危险废物收集容器收集，收集容器密封、有盖，并设置危险废物标识，并委托有资质的单位进行资源化、无害化处置。

(4) 泉州供电公司已制定并印发《国网泉州供电公司突发环境事件专项应急预案》（见附件9），并定期修编，针对变电站内可能发生的突发环境事件将严格按照突发环境事件应急预案有关要求执行，并定期进行应急救援演练，保证事故时应急预案的顺利启动；将当地消防部门列入应急救援预案内，保证火灾发生时能迅速得到援助。

5.2.7.2 环境风险事故应急措施

(1) 若发生重大突发环境事件，应立即启动应急预案，组织应急救援力量采取相关措施，第一时间请求消防、环保、医疗等单位支援。

(2) 若变压器出现事故泄漏时，事故油经集油管道收集后，统一进入事故油池内；用消防铲将消防沙填入编织袋中，在集油坑四周铺设围油栏和沙袋堵截事故油，并及时通知有资质单位进站内收集处理。

(3) 电气设备等着火时，应立即切断有关设备电源，并向119报警，汇报变电站站长及部门领导，同时疏散相关人员，采取相关的灭火措施。

(4) 对变电站内的电气设备及运行环境进行图像监测，时刻关注站内环境，并能向各级调度传送遥信、遥测、遥控、遥调等信息。

其他

5.3.1 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，对输变电工程而言，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) 环境管理及监督计划

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、工频磁场及噪声监测现状数据档案；
- ③检查各环保设施运行情况，及时处理出现的问题，保证环保设施的正常运行；
- 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

施工现场的环境管理包括施工期污废水处理、防尘降噪、固废处理、生态保护等。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建设项目竣工环境保护验收要求

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号），要求本工程建设过程及时落实报告表提出的各项环保措施，待工程建成后，建设单位应根据相关法律法规自行开展建设项目竣工环境保护验收，具体竣工环境保护验收内容详见表六 生态环境保护措施监督检查清单。

③运行期

落实有关环保措施，做好变电站维护和管理，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。

(3) 环境监测

本工程投入运行后，建设单位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

序号	名称	内容	
1	电磁环境	监测布点	变电站厂界、线路沿线及电磁环境敏感目标
		监测因子	工频电场强度 (kV/m)、工频磁感应强度 (μT)
		监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法 (试行)》 (HJ681-2013)
		执行标准	《电磁环境控制限值》 (GB8702—2014)
		监测时间及频次	①本工程正式投产后验收阶段监测 1 次； ②运行期间环境保护目标存在投诉或纠纷时进行监测； ③根据电力行业环保规范要求定期监测 (变电站投运后每 4 年监测 1 次) 或生态环境主管部门要求时进行监测。
2	噪声	监测布点	变电站厂界、线路沿线及声环境保护目标
		监测因子	昼间、夜间等效声级, Leq , dB(A)
		监测方法及执行标准	线路、环境保护目标: 《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 变电站: 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)
		监测时间及频次	①本工程正式投产后在验收阶段监测 1 次； ②运行期间存在投诉或纠纷时进行监测； ③根据电力行业环保规范要求定期监测 (变电站投运后每 4 年监测 1 次) 或生态环境主管部门要求时进行监测。 ④主要声源设备大修前后, 应对变电站厂界排放噪声和周围声环境保护目标环境噪声进行监测。

本工程建设周期为16个月，工程总投资**万元，其中环保投资**万元，环保投资占工程总投资的**%，工程环保投资估算见表5-2。

表5-2 本工程环保投资估算一览表 单位：万元

序号	项目名称	费用	备注	
1	施工期	水环境保护费用	**	化粪池、沉淀池、废水沉淀池等
2		大气污染防治费用	**	土工膜、彩条布、车辆运输材料覆盖、施工场地定期洒水等
3		噪声污染防治费用	**	施工期设置围挡等
4		固体废物防治费用	**	建筑渣土清运等
5		生态环境保护措施费用	**	变电站及塔基植被恢复，排水沟等水土保持措施
6	运行期	水环境保护费用	**	生活污水经化粪池处理定期清掏等
7		噪声污染防治费用	**	加强管理，定期保养、减少线路绝缘子、导线积污、主变基础防震减振
8		固体废物防治费用	**	事故油池、事故油坑、排油管道，生活垃圾由环卫部门统一清运处理等
9		生态环境保护措施费用	**	定期对变电站及周边绿化进行养护、严格控制架空输电线下方树木的修剪或砍伐
10		电磁环境保护措施费用	**	加强日常维护、警示和指示防护标志等
11	环保咨询、宣传培训费、生态监测费用	宣传培训费用	**	施工环境保护、电磁环境及环境法律知识培训
12		环境管理与监测费用	**	环境管理、环境监测费用等
13		环境影响评价费	**	环境影响报告编制、检测费用等
14		环保竣工验收费用	**	竣工环保验收报告编制、检测费用等
15	合计	**	**	环保投资占工程总投资的**%

环保投资

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>(1) 变电站工程</p> <p>①严格控制施工占地，临时施工机械设备和设施、材料场均布置在变电站征地范围内。</p> <p>②站区施工前进行表土剥离，剥离的表土集中堆放在站区西南侧堆土场，采用彩条布围护，施工期间在站内开挖临时排水沟，修建站外混凝土排水沟和站内排水管。</p> <p>③变电站施工应注意选择适宜的施工季节，尽量避免在雨季施工，并准备一定数量的彩条布，遇突发雨天、台风天气时遮盖挖填土的作业面。土方工程应集中作业，缩短作业时间。松散土要及时清运，或回填压实。雨天前应及时采取碾压等措施，减少作业面松散土量。</p> <p>④施工结束后，对主变压器场地下方铺设卵石，其余采用碎石压盖或硬化处理；在站址四周设置排水沟，搞好站址周边覆土绿化、植被恢复等工作。</p> <p>⑤做到文明施工，合理堆放余土、弃渣。少量施工余土应尽量就地消纳，实在无法消纳部分运至泉惠石化工业园区A地块及鲤鱼岛滞洪区生态建设工程回填工程建设充分利用。</p> <p>(2) 线路工程</p> <p>①优化设计，尽量减少塔基数量，特别是减少在外走马埭围垦区滞洪区、基本农田的塔基数量，同时选择占地相对较小的塔基基础和杆塔形式。根据林木自然生长高度采取高跨设计，减少植被砍伐。规划选线过程中尽量减少林木砍伐，工程建设过程中除塔基占地必须进行砍伐外，应尽量减少对非塔基区植被的砍伐。</p> <p>②临时施工占地，尽量减少用地面积以及选择空地、荒草地；尽量利用沿线现有道路；施工结束后应及时清理临时占地，拆除临时设施，恢复地表植被等，尽量保持生态原貌。工程牵张场设置在地势平坦、交通便利的地方，施工结束后重新疏松土地，恢复原有土地功能。</p> <p>③施工期应避开雨季，因地制宜选用合适的施工方式，减少动土面积，严禁随意开挖；在挖掘作业面周围设置临时挡土墙、排水沟。</p> <p>④塔基处表层所剥离的15~40cm耕植土临时堆放，采取彩条布覆盖等措施，后期用于塔基及临时施工场地，并进行绿化，施工结束后选择当地的乡土植物进行自然或人工植被恢复。必要时可进行一定程度的人工抚育。</p> <p>⑤在施工过程中，文明施工，施工单位应规范施工人员的行为，施工应严格限制在划定的施工范围内，加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识教育。⑥地下电缆输电线路工程土方采用机械开挖和人工挖土相结合方式。电缆线路施工中尽量控制施工开挖量，施工场料尽量选择周边现有</p>	落实情况	<p>①定期对变电站及周边绿化进行养护。</p> <p>②运行期根据设计规范严格控制架空输电线路下方树木的修剪或砍伐。</p>	落实情况

	空地，施工材料运输应充分利用现有道路，减少施工临时占地。电缆沟开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好临时堆土堆渣的防护，产生的土石方及时回填严实，余方运至泉惠石化工业园区A地块及鲤鱼岛滞洪区生态建设工程回填工程建设充分利用。			
水生生态	-	-	-	-
地表水环境	①在惠化变施工区内设置隔油池和沉淀池，混凝土浇筑、机械设备冲洗等生产废水经隔油处理后排入沉淀池沉淀，上清液回用；在钻孔灌注桩附近设置1个泥浆沉淀池，钻孔泥浆废水经泥浆沉淀池沉淀后回用，不外排。 ②线路工程施工现场不设置生活场所，施工人员租用当地民房，生活污水依托当地现有污水处理系统；惠化变施工现场设置有临时化粪池，生活污水经化粪池处理后定期清掏。	施工生产废水及施工人员生活污水不对周边地表水环境产生污染影响	变电站实行雨污分流，雨水排入市政雨水管网，生活污水经化粪池处理定期清掏、不外排。	生活污水不外排，不对周边环境产生影响。
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机械设备，同时加强施工机械和运输车辆的保养。 ②施工中运输车辆对沿线敏感点进行绕行，如因交通问题必须经过时，采取限速、禁止鸣笛等措施。 ③在施工现场周围设置围挡，优化施工布局，大型机械应交替进行，避免大型机械同时施工。 ④优化施工时间，不得安排夜间施工，如因工艺需要必须夜间施工，应到当地建设行政主管部门办理相应手续，提前张贴公告告知附近居民。	施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)标准	①在变电站主变设备的选型上，应选用满足国家电网公司物资采购标准招标规范的设备（声压级≤65dB(A)），合理布局站内电气设备。 ②加强管理，定期保养、维护变压器等电气设备。	变电站：场界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中3类标准，评价范围内声环境敏感目标执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类标准。 线路：途经泉惠石化工业园区区段声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类标准，途经东桥镇段声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准。
振动	-	-	-	-

<p>大气环境</p>	<p>①合理组织施工，提倡文明施工。 ②加强施工区的规划管理，物料堆场等应定点定位，开挖土方应集中堆放，及时回填，对临时堆放的余土采取防护措施。施工时，在施工现场设置围挡措施。 ③车辆运输散体材料和废物、施工废料时，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的时间内，按指定路段行驶。 ④施工场地定期洒水，在大风日增加洒水量及洒水频次。对运输车辆行驶路面也应该经常洒水和清扫，保持车辆出入的路面清洁、湿润。 ⑤运输车辆在进出村庄附近时，限制车速。 ⑥车辆进出较为频繁的泥结地面，在大风干燥时，进行洒水降尘处理。 ⑦施工单位加强内部管理，文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。</p>	<p>执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）标准中的无组织排放对颗粒物的要求</p>		
<p>固体废物</p>	<p>①在工程施工前应做好施工机构及施工人员的环保培训。 ②施工人员产生的生活垃圾分类收集，由环卫部门统一清运处置。 ③基础开挖产生的土石方尽量做到土石方平衡，对不能平衡的余土弃渣及时清运，并委托相关单位运送至泉惠石化工业园区A地块及鲤鱼岛滞洪区生态建设工程回填工程建设充分利用。 ④施工结束后应及时清理施工场地内施工废料，可回收部分回收利用，不可回收部分统一收集运至环卫部门指定地点。 ⑤拆除的废旧导电线、金具串等由建设单位统一回收处置。</p>	<p>固废均得到妥善处置</p>	<p>①废变压器油、废蓄电池集中收集，交由有资质单位处理。 ②生活垃圾经垃圾桶收集后，由环卫部门统一清运处理。</p>	<p>固废均得到妥善处置</p>
<p>电磁环境</p>			<p>①架空输电线路设计除按《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）执行外，220kV双回线路经过电磁环境敏感目标区域时，下相导线对地面（如有跨越则对屋面）最小距离13m，经过耕地、园地、道路等场所导线对地面最小距离6.5m；220kV/110kV四回混压线路经过电磁环境敏感目标区域时，通过杆塔抬高下相导线对地面（如有跨越则对屋面）最小距离7m，经过耕地、园地、道路等场所导线对地面最小距离6m。 ②变电站内金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头螺栓、闸刀片等均应做到表面光滑。将变电站内电气设备接地，地下设接地网。 ③选购光洁度高的导线，减少尖端放电。所有线路、高压设备、建筑物钢铁件接地良好，设备导电元件间接触部件连接紧密，减少因接触不良而产生的火花放电。 ④线路建成后，严格按照《电力设施保护条</p>	<p>执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的限值，公众曝露控制限值为工频电场强度≤4000V/m（架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其工频电场强度控制限值为10kV/m），工频磁感应强度≤100μT</p>

			例》要求，禁止在电力保护区内兴建其他建筑物。 ⑤线路应按规定安装明显的警示和指示防护标志，严禁居民攀爬杆塔。 ⑥运行期加强设备日常管理和维护，同时加强对工作人员进行有关电磁环境知识的培训，加强宣传教育。加强对附近居民有关高电压知识和环保知识的宣传教育。	
环境风险	-	-	①变电站拟建有效容积100m ³ 的事故油池； ②主变压器下方设置储油坑并铺设鹅卵石层，并设专用集油管道与事故油池连接，有效容积约为20m ³ ，满足设备油量20%的要求； ③变电站运行期编制完善的突发环境事件应急预案，并定期进行应急救援演练。	事故油池、事故油坑容积满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）要求
环境监测	-	-	组织落实环境监测计划，分析、整理监测结果	项目建成后，结合竣工环境保护验收落实监测计划，由建设单位及时开展竣工环境保护验收工作
其他	基本农田环境保护措施	①占用基本农田应完善相应手续，并优化塔基选型及塔位布置，尽可能避免占用基本农田，最大限度减少在基本农田内布设临时施工场地。 ②占用基本农田应当按照占多少、垦多少的原则，负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地；若没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照福建省的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。 ③施工期将严格控制施工期临时占地面积，减少土石方量、减少水土流失、减轻对地表植被的破坏，不损坏农田水利设施，施工结束后及时复耕。 ④施工过程应对塔基所占基本农田耕作层的土壤进行收集，用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。 ⑤临时道路宜采用钢板铺垫，牵张场、塔基施工占地等宜铺设彩条布进行隔离，施工结束后及时清理所有临时铺垫措施，并对施工活动区域进行松土等治理，交还农户后复耕。	落实到位	项目运行期对线路和塔基进行定期巡查和检修，避免过多人员和车辆进入基本农田区域。 落实到位
	外走马埭围垦区以及滞洪区污染防治措施	①施工建设前制定施工组织方案，加强施工管理，优化施工时序，尽量避开暴雨期进行挖填施工作业。 ②设立警示牌，制定相关管理制度，加强施工管理，规范施工行为，严禁在河道周边区域乱扔建筑垃圾、塑料袋等生活垃圾。 ③开挖土石方应及时清理、合理堆放，严格落实各项水土保持工程、生态管理措施，施工结束后及时绿化恢复，确保降雨时地表径流悬浮物浓度得到有效控制。 ④施工结束后应及时对滞洪区各类临时占地及周边进行绿化，植被种类选择本地物种。	落实到位	/

	<p>⑤位于滞洪区内的杆塔基础应尽量采用人工掏挖式，同时在项目后期实施过程中应进一步优化线路杆塔定位，尽量使其远离水域并减少位于滞洪区范围内的塔基数量。</p> <p>⑥临近或位于滞洪区范围内施工时，应加强对含油设施的管理，避免油类物质进入水体，同时严禁在河道附近冲洗含油器械及车辆。</p> <p>⑦灌注桩基础塔基施工范围内布设泥浆沉淀池，将泥浆进行充分沉淀，且在施工区域内设置防渗漏围堰。</p> <p>⑧位于板屿滞洪区内需搭设牵张场、临时道路，牵张场、临时道路地面采用素土夯实，不得进行混凝土硬化，并在四周设置临时排水沟，施工结束后拆除临时设施恢复原有地貌，余土运至泉惠石化工业园区A地块及鲤鱼岛滞洪区生态建设工程回填工程建设充分利用。</p>			
生态公益林保护措施	<p>①加强施工过程的管理，提醒施工人员要保护生态环境，严格控制施工影响范围，确定适宜的施工季节和施工方式；</p> <p>②因地制宜选用合适的铁塔、杆塔基础，在山丘区采用全方位长短腿与不等高基础设计；塔基施工主要采取机械与人工结合开挖，开挖后根据地形修建护坡和排水沟；</p> <p>③使用林地批准后，自觉接受主管部门监督，防止施工过程中扩大林地使用面积，加强对周边生态的保护，采用生物措施和工程护坡措施以减少水土流失对生态公益林的影响；</p> <p>④穿越生态公益林区域架线施工优先利用无人机放线方式；采用高跨设计，尽量减少塔位周围以及影响施工放线通道的林木砍伐；</p> <p>⑤工程建成后对塔基处进行绿化或恢复原有土地功能。</p> <p>⑥对建设期剥离的表土，单独收集和存放，符合条件的用于后期土地复垦、改良、绿化等，施工完成后，采用当地树种、草种对施工便道等临时用地进行生态恢复，避免造成物种入侵。</p>	落实到位	运行期根据设计规范严格控制架空输电线下方树木的修剪或砍伐。强化巡检维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理	落实到位

七、结论

综上所述，泉州惠化 220 千伏输变电工程符合泉州市国土空间规划，符合相关法律法规、产业政策、泉州市电网规划，并符合“生态环境分区”的管控要求。工程施工所产生的废水、固体废物等及运行所产生的工频电场强度、工频磁感应强度、噪声对周围环境带来一定程度的影响，在切实落实严格执行环保“三同时”制度，严格落实相应的污染防治措施和生态保护措施的前提下，工程产生的污染物能够达标排放，对周围环境的影响可控制在国家标准限值内。因此，从环境保护角度分析，本工程建设是可行的。



福建亿兴电力设计院有限公司

2026年5月9日

泉州惠化220千伏输变电工程 电磁环境影响专题评价

福建亿兴电力设计院有限公司

二〇二六年六月

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律及法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日起施行
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日起施行
- (3) 《中华人民共和国电力法（2018年修正版）》，2018年12月29日起施行
- (4) 《中华人民共和国电力设施保护条例》，2011年1月8日起施行
- (5) 《建设项目环境保护管理条例》国务院令第682号规定，2017年7月16日修订，自2017年10月1日起施行

1.1.2 部委规章

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，中华人民共和国生态环境部令第16号，2021年1月1日起实施
- (2) 《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》，环办〔2012〕131号，2012年10月29日

1.1.3 标准、技术规范及规定

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）
- (3) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）
- (4) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）
- (5) 《110kV~750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）
- (6) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）

1.2 评价因子与评价标准

1.2.1 评价因子

表A-1 评价因子

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
运行期	电磁环境	工频电场	V/m	工频电场	V/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT

1.2.2 评价标准

项目工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表1中频率为50Hz所对应的公众曝露控制限值，即工频电场强度限值：4000V/m；工频磁感应强

度限值：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，其频率50Hz的工频电场强度控制限值为10kV/m，且应给出警示和保护标志。

1.3 评价工作等级

根据初设资料，本工程惠化220kV变电站为户内变；220kV线路为架空输电线路和地下电缆输电线路，架空线路边导线地面投影外两侧各15m范围内有电磁环境敏感目标。按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定本工程电磁环境影响评价工作等级为二级，详见表A-2。

表A-2 工程电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	220kV	变电站	户内式	三级
		输电线路	边导线地面投影外两侧各15m范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级
			地下电缆	三级

1.4 评价范围

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的要求，确定本工程电磁场评价范围为惠化220kV变电站围墙外40m的范围，架空输电线路边导线地面投影外两侧各40m的范围，电缆管廊两侧边缘各外延5m（水平距离）。

1.5 环境敏感目标

根据初设资料及现场踏勘，本工程电磁环境评价范围内环境敏感目标见表A-3。

表A-3 本工程电磁环境敏感目标情况一览表

编号	所属行政区	环境敏感目标	方位及最近距离	建筑特征	底导线对地最低高度	建筑功能	影响范围/人数	影响因素	图件
一、220kV惠化变电站工程									
评价范围内无电磁环境敏感目标									
二、泉惠热电~惠化220kVI、II回线路（四回混压段）									
2	惠安县泉惠石化工业园区	**风电场办公区	拟建线路边导线下方	一~二层坡顶，高约6m	7m	办公	约20人	工频电场、工频磁场	附图9（二）
4	惠安县泉惠石化工业园区	安魂堂	拟建线路边导线地面投影点南侧外约33m	一层平顶，高约3m	7m	祠堂	约1人	工频电场、工频磁场	附图9（三）
三、泉惠热电~惠化220kVI、II回线路（双回段）									
5	惠安县	**石化工	拟建线路边导	二层平顶，	13m	居住	约1人	工频电场、	附图9

	泉惠石化工业园区	业园区民房	线地面投影点 南侧外约30m	高约6m				工频磁场	(四)
7	东桥镇	空置厂房	拟建线路边导线下方	一层坡顶， 高约6m	19m	工厂	约1人	工频电场、 工频磁场	附图9 (六)
8		**石材厂	拟建线路边导线下方	一~三层平 顶，高约9m	22m	工厂	约20人	工频电场、 工频磁场	附图9 (七)
9		洗沙厂	拟建线路边导线下方	二层平顶， 高约6m	22m	工厂	约5人	工频电场、 工频磁场	附图9 (七)
10		**村民房	拟建线路边导线地面投影点 东北侧外约35m	一层坡顶， 高约3m	22m	居住	约1人	工频电场、 工频磁场	附图9 (七)

四、惠化~涂寨220kVI、II回线路（双回段）

3	惠安县 泉惠石化工业园区	闲置洗沙厂	拟建线路边导线地面投影点 南侧外约40m	一层坡顶， 高约6m	13m	工厂	约1人	工频电场、 工频磁场	附图9 (二)
4		安魂堂	拟建线路边导线地面投影点 北侧外约6m	一层平顶， 高约3m	13m	祠堂	约1人	工频电场、 工频磁场	附图9 (三)
5		**石化工业园区民房	拟建线路边导线下方	二层平顶， 高约6m	19m	居住	约1人	工频电场、 工频磁场	附图9 (四)
6	东桥镇	看护房	拟建线路边导线地面投影点 南侧外约25m	一层坡顶， 高约3m	13m	居住	约3人	工频电场、 工频磁场	附图9 (六)
7		空置厂房	拟建线路边导线下方	一层坡顶， 高约6m	19m	工厂	约1人	工频电场、 工频磁场	附图9 (六)
8		**石材厂	拟建线路边导线下方	一~三层平 顶，高约9m	22m	工厂	约20人	工频电场、 工频磁场	附图9 (七)
9		洗沙厂	拟建线路边导线地面投影点 东北侧外约32m	二层平顶， 高约6m	22m	工厂	约5人	工频电场、 工频磁场	附图9 (七)
11		移动房	拟建线路边导线下方	一层平顶， 高约3m	16m	居住	约3人	工频电场、 工频磁场	附图9 (七)

五、泉惠热电~惠化220kVI、II回线路（电缆段）

评价范围内无电磁环境敏感目标

六、惠化~涂寨220kVI、II回线路（电缆段）

2	惠安县 泉惠石化工业园区	**风电场 办公区	拟建线路管廊 南侧外约1m	一~二层坡 顶，高约6m	/	办公	约20人	工频电场、 工频磁场	附图9 (二)
---	-----------------	--------------	------------------	-----------------	---	----	------	---------------	------------

注：①表格中编号与附图7、附图9一致；②底导线对地最低高度根据电磁环境影响预测结果及表A-16环境敏感目

标处产生的电磁环境预测结果得出，最终线高以实际建设情况为准；③电磁环境敏感目标编号2、4、5、7、8、9为泉惠热电~惠化220kV I、II回线路及惠化~涂寨220kV I、II回线路共同的敏感目标。

1.6 评价重点

电磁环境评价重点为工程运行期产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响，特别是对工程电磁环境敏感目标的影响。

2 工程概况

表A-4 泉州惠化220千伏输变电工程建设规模一览表

序号	工程名称	建设规模
1	新建220千伏变电站1座	新建一座变电站，主变规模本期2×180MVA、远期4×180MVA
2	泉惠热电~涂寨220kV I、II回线路开断接入惠化变220千伏线路	线路路径全长约9.7km，其中新建四回架空双挂段1.6km，双回架空段7.4km，四回电缆段0.06km，双回电缆段0.52km，单回电缆段0.12km。

3 电磁环境现状

为了解工程区域环境现状，2025年12月17日我公司委托福建中试所电力调整试验有限责任公司对工程周围地区的电磁环境进行现状监测（监测资质及监测报告见附件7）。

（1）监测期间气象条件及监测单位

①监测期间气象条件

表A-5 监测期间气象条件

日期	天气	相对湿度	气温	风速	气压
2025年12月17日昼间	晴	58.1%~61.9%	18.5~22.9℃	<0.6~1.18m/s	101.36~101.53kPa

②监测单位

福建中试所电力调整试验有限责任公司（具有检验检测机构资质认定证书，编号251312340101）

（2）监测项目及测量方法

①监测项目

工频电场、工频磁场，各监测点位监测一次。

②监测方法

HJ 681—2013 交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）

（3）测量仪器

表A-6 测量仪器一览表

设备名称	参数内容						
	仪器编号	校准有效期	校准证书编号	校准单位	工频电场强度范围	工频磁感应强度范围	频率范围
SEM-600工频电磁场分析仪	主机编号D-1518、探头编号I-1518	2025年6月3日~2026年6月2日	CEPRI-DC(JZ)-2025-037	中国电力科学研究院有限公司	5mV/m~100kV/m	0.1nT~10mT	1Hz~400kHz

(4) 监测布点

根据现场踏勘结果，本次对拟建惠化变电站站址四周及线路区域进行布点监测，监测点位布置见附图7、附图9

①布点原则

i.电磁环境敏感目标的布点方法以定点监测为主；对于无电磁环境敏感目标的输电线路，需对沿线电磁环境现状进行监测，尽量沿线路路径均匀布点，兼顾行政区、环境特征及各子工程的代表性；站址的布点方法以围墙四周均匀布点为主，如拟建站址附近无其他电磁设施，可在站址中心布点监测。

ii.监测点位附近如果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

i.惠化变电站站址

在惠化变电站站址四周均匀布点，距地面1.5m处，各设置1个监测点位，共设置4个监测点位。

ii.新建输电线路

线路电磁环境影响评价范围内存在10处电磁敏感目标，本次评价在所有电磁敏感目标处均进行布点监测，共计10个监测点位；同时在新建架空线路及四回、双回、单回电缆线路上方各设置5个背景点监测点位，共计15个监测点位，测点高度离地1.5m。

③监测点位代表性分析

惠化变电站电磁环境影响评价范围内无环境敏感目标，未布点监测，在惠化变电站厂界四周布置监测点，监测值能够反映变电站厂界处电磁环境现状，故本次监测点位具有代表性。

线路所布置的点位覆盖了线路路径及环境敏感目标，本次监测点位具有代表性，

监测值能够反映沿线及敏感目标的电磁环境现状，故本次监测点位具有代表性。

综上，本次在变电站站址、电磁环境敏感目标等处均布设了监测点，符合《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681—2013）要求。

（5）质量保证和控制

①质量体系管理

监测单位（福建中试所电力调整试验有限责任公司）具备检验检测机构资质认定证书（证书编号：251312340101），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，并定期校准，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。

③人员要求

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

④环境条件

监测时环境条件满足仪器使用要求。电磁环境监测工作在无雨、无雾、无雪、环境湿度<80%条件下进行。

⑤数据处理

每个监测点连续监测5次，每次监测时间不少于15s，监测中异常数据的取舍以及监测结果的数据处理遵循统计学原则。

⑥检测报告审核

制定了检测报告的严格审核制度，确保监测数据和结论的准确、可靠。

（6）电磁环境现状监测结果及分析

本工程周围的电磁环境现状监测结果见表A-7。

表A-7 工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果

测点	点位描述	电场强度 $E(\text{V/m})$	磁感应强度 $B(\mu\text{T})$
D1	拟建惠化220kV变电站西北侧 N 25° 01.464', E 118° 54.200'	1.05	0.0085

D2	拟建惠化220kV变电站西南侧 N 25° 01.425', E 118° 54.205'	6.50	0.0169
D3	拟建惠化220kV变电站东南侧 N 25° 01.414', E 118° 54.250'	1.35	0.0038
D4	拟建惠化220kV变电站东北侧 N 25° 01.451', E 118° 54.245'	0.83	0.0080
D5	拟建泉惠热电~涂寨 I、II 回双 π 入惠化变220kV线路工程 四回电缆线路上方, 线路经过拟建惠化220kV变电站东南侧 外空地处 N 25° 01.420', E 118° 54.259'	0.77	0.0082
D6	拟建泉惠热电~涂寨 I、II 回双 π 入惠化变220kV线路工程 泉惠热电侧双回电缆线路上方, 线路经过拟建惠化220kV变 电站东南侧外空地处 N 25° 01.409', E 118° 54.250'	0.69	0.0070
D7	拟建泉惠热电~涂寨 I、II 回双 π 入惠化变220kV线路工程 泉惠热电侧单回电缆线路上方, 线路经过拟建惠化220kV变 电站西南侧外空地处 N 25° 01.401', E 118° 54.218'	1.51	0.0137
D8	**风电场办公区(拟建泉惠热电~惠化220kV I、II 回四回 架空线路下方, 拟建惠化~涂寨220kV I、II 回双回电缆线 路管廊南侧外约1m) 北角外2m N 25° 01.336', E 118° 54.382'	0.73	0.0066
D9	泉惠石化工业园区闲置洗沙厂(一层坡顶, 拟建惠化~涂 寨220kV I、II 回双回架空线路西南侧外约40m) 东北侧外 2m N 25° 01.264', E 118° 54.468'	0.56	0.0052
D10	泉惠石化工业园区安魂堂(三层坡顶, 拟建泉惠热电~惠 化220kV I、II 回四回架空线路南侧外约33m, 拟建惠化~ 涂寨220kV I、II 回双回架空线路北侧外约6m) 东侧外2m N 25° 01.258', E 118° 54.673'	0.43	0.0065
D11	**石化工业园区民房(二层平顶, 拟建泉惠热电~惠化 220kV I、II 回双回架空线路南侧外约30m, 拟建惠化~涂 寨220kV I、II 回双回架空线路下方) 西侧外2m N 25° 01.281', E 118° 55.129'	2.56	0.0107
D12	拟建泉惠热电~惠化220kV I、II 回双回架空线路下方, 线 路经过泉惠石化工业园区道路处 N 25° 01.218', E 118° 55.722'	4.96	0.0415
D13	拟建惠化~涂寨220kV I、II 回双回架空线路下方, 线路经 过泉惠石化工业园区道路处 N 25° 01.208', E 118° 55.685'	5.58	0.0393
D14	东桥镇**村看护房(一层坡顶, 拟建惠化~涂寨220kV I、 II 回双回架空线路南侧外约25m) 北侧外2m N 25° 01.245', E 118° 56.269'	0.45	0.0038

D15	东桥镇珩海村空置厂房（一层坡顶，拟建泉惠热电～惠化220kV I、II回双回架空线路下方，拟建惠化～涂寨220kV I、II回双回架空线路下方）东南侧外2m N 25° 01.263', E 118° 56.377'	1.30	0.0072
D16	**石材厂办公楼（三层平顶，拟建泉惠热电～惠化220kV I、II回双回架空线路下方，拟建惠化～涂寨220kV I、II回双回架空线路下方）西侧外2m N 25° 01.154', E 118° 56.467'	0.58	0.0106
D17	东桥镇珩海村洗沙厂办公楼（二层平顶，拟建泉惠热电～惠化220kV I、II回双回架空线路下方，拟建惠化～涂寨220kV I、II回双回架空线路东北侧外约32m）西侧外2m N 25° 01.152', E 118° 56.490'	0.49	0.0087
D18	东桥镇**村民房（一层坡顶，拟建泉惠热电～惠化220kV I、II回双回架空线路东北侧外约35m）西南侧外2m N 25° 01.150', E 118° 56.530'	0.35	0.0057
D19	东桥镇**村移动房（一层平顶，拟建惠化～涂寨220kV I、II回双回架空线路下方）西北侧外2m N 25° 01.082', E 118° 56.517'	0.48	0.0071

根据表A-7监测结果表明，本工程拟建变电站周围、拟建电缆线路上方、拟建架空线路沿线电磁环境敏感目标各监测点工频电场强度为0.35V/m～6.50V/m，工频磁感应强度为0.0038 μ T～0.0169 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中4000 V/m及100 μ T的公众曝露控制限值要求。

本工程架空线路走廊下方监测点工频电场强度为4.96V/m～5.58V/m，工频磁感应强度0.0393 μ T～0.0415 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场10kV/m及100 μ T的控制限值要求。

4 电磁环境影响评价

本项目电磁环境影响评价工作等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020）要求，本工程惠化变电站采用类比监测分析的方法开展电磁环境影响评价，架空线路采用模式预测方法开展电磁环境影响评价，地下电缆电磁影响预测采用类比监测的方式。

4.1 变电站电磁环境影响分析

（1）类比可行性分析

为预测本工程惠化变电站运行产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响，选择与本工程变电站电压等级、主变容量更大的城区220kV变电站作为类比监测对象，

具体类比分析情况见表A-8，变电站平面布置对比图详见图A-1。

表A-8 本工程惠化变电站与城区220kV变电站类比分析一览表

类比项目	本工程惠化变电站	类比对象（城区220kV变电站）	可比性分析
电压等级	220kV	220kV	相同
主变规模	2×180MVA	2×240MVA	类比对象主变容量更大，影响更大，更为保守
220kV出线	4回，电缆出线	6回，电缆出线	类比对象电缆出线数量更多，影响更大，更为保守
布置型式	主变户内布置，220kV、110kV GIS配电装置户内布置	主变户内布置，220kV、110kV GIS配电装置户内布置	相同
围墙内占地面积	9153m ²	7720m ²	相似
电气形式	双母线单分段	双母线单分段	相同
母线形式	双母线接线	双母线接线	相同
周边环境	平地	平地	相同

对比分析，本工程惠化变电站和城区220kV变电站的电压等级、220kV出线方式、布置型式、电气形式、母线形式以及周边环境均相同，围墙内占地面积相似。城区220kV变电站主变容量、220kV电缆出线回数均大于本期工程，对环境影响更大，采用城区220kV变电站为类比对象，相对比较保守。因此本次评价选择城区220kV变电站作为类比对象是合理可行的。

（2）类比监测结果

①监测点位

沿城区220kV变电站四周围墙外布设10个监测点位，在变电站东南侧大门外设置一处断面监测点位，沿垂直于大门方向进行，测点间距为5m，依次测至大门外50m处布设10个监测点位，共布设20个监测点位，监测点位布置见图A-2。

②测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

③监测条件

表A-9 城区220kV变电站监测条件一览表

类比对象	城区220kV变电站
监测时间	2025年5月21日
建设地点	泉州市丰泽区华大街道

监测单位	福建中试所电力调整试验有限责任公司
监测仪器	SEM-600工频电磁场分析仪，主机编号D-2456，探头编号N-2269
监测因子	工频电场强度（kV/m）、工频磁感应强度（ μT ）
布点原则	变电站围墙外5m处（其中部分围墙外5m不具备检测条件，布置在围墙外2m），测点离地1.5m
气象条件	天气阴，昼间气温27.6~31.2 $^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度63.2%~68.6%，大气压99.93~100.22kPa，风速<0.6~1.94m/s
运行工况	2号主变：电压230.9kV~232.1kV，电流141.6A~193.6A，运行负荷56.7MW~77.9MW； 3号主变：电压230.9kV~232.1kV，电流141.6A~195.2A，运行负荷56.8MW~78.3MW

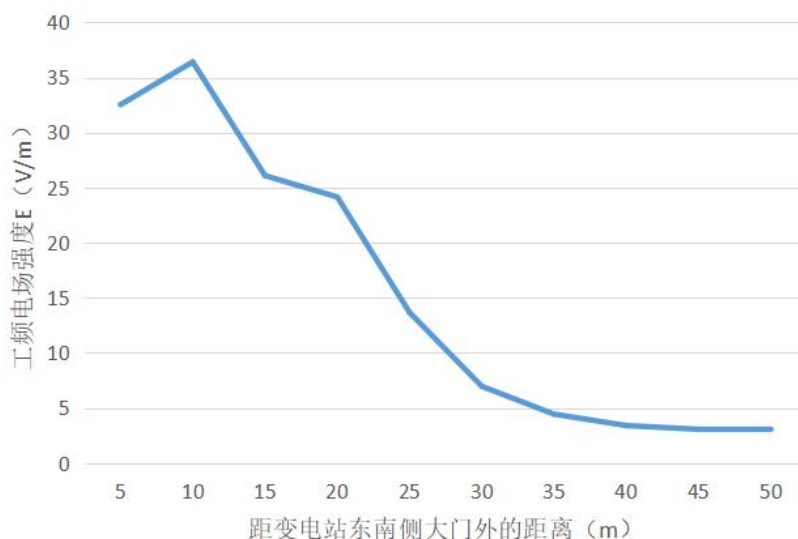
④监测结果

监测结果见表 A-10。

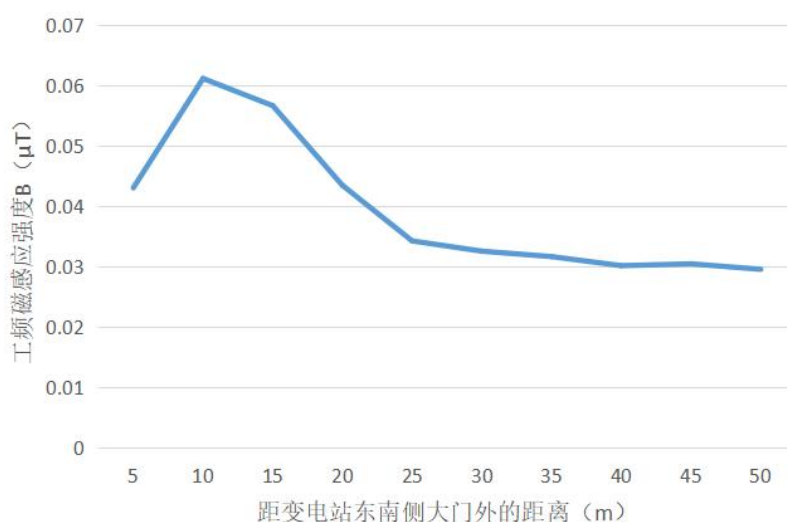
表A-10 城区220kV变电站工频电场强度、工频磁感应强度厂界监测结果

测点	点位描述	电场强度 $E(\text{V/m})$	磁感应强度 $B(\mu\text{T})$	
D1	变电站东南侧大门外	5m	32.53	0.0431
D2		10m	36.41	0.0612
D3		15m	26.09	0.0567
D4		20m	24.15	0.0435
D5		25m	13.67	0.0343
D6		30m	6.970	0.0326
D7		35m	4.442	0.0317
D8		40m	3.406	0.0302
D9		45m	3.068	0.0305
D10		50m	3.140	0.0296
D11	变电站东南侧围墙外 5m，距西南侧围墙 10m	16.23	0.0378	
D12	变电站西南侧围墙外 5m，距东南侧围墙 10m	11.35	0.0227	
D13	变电站西侧围墙外 5m，距西南侧围墙 10m	14.11	0.0393	
D14	变电站西侧围墙外 5m，距西北侧围墙 10m	1.820	0.0912	
D15	变电站西北侧围墙外 5m，距西侧围墙 10m (附近有 110kV 架空线路)	93.85	0.1671	
D16	变电站西北侧围墙外 5m，距东北侧围墙 10m (附近有 110kV 电缆线路)	65.05	1.3475	
D17	变电站东北侧围墙外 5m，距西北侧围墙 10m	26.61	0.0637	
D18	变电站东北侧围墙外 5m，围墙中点	11.17	0.1756	
D19	变电站东北侧围墙外 5m，距东南侧围墙 10m (附近有 220kV 电缆线路)	4.050	0.4715	

D20	变电站东南侧围墙外 2m, 距东北侧围墙 10m	6.809	0.1139
注：测点编号来自类比监测报告。			



图A-3 类比对象工频电场强度变化趋势示意图



图A-4 类比对象工频磁感应强度变化趋势示意图

⑤监测结果分析

根据监测结果，城区220kV变电站四周各监测点处工频电场强度、工频磁感应强度监测值分别为1.820V/m~93.85V/m、0.0227μT~1.3475μT，符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）限值要求；厂界监测断面的工频电场强度、工频磁感应强度监测值分别为3.068V/m~36.41V/m、0.0296μT~0.0612μT，符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）限值要求，且随距围墙距离的增加呈递减趋势。

根据城区220kV变电站监测结果，结合本项目的特点，可以预测出本变电站建成

运行后，变电站厂界四周的工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）规定的4000V/m、100μT限值要求。

4.2 架空输电线路电磁环境影响分析

(1) 预测模式

拟建工程输变电架空线路段的工频电场强度、工频磁感应强度环境影响的预测分别采用《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中附录C、D推荐的计算模式进行。

①高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算（附录C）

a) 单位长度导线上等效电荷的计算

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

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

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程（公式Y-1）：

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

式中： U —各导线对地电压的单列矩阵；

Q —各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ —各导线的电位系数组成的 m 阶方阵（ m 为导线数目）。

$[U]$ 矩阵可由输电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的1.05倍作为计算电压。由三相220kV/110kV（线间电压）回路（图Y.1所示）各相的相位和分量，则可计算各导线对地电压为：

$$|U_A| = |U_B| = |U_C| = 220(110) \times 1.05 / \sqrt{3} = 133.4(66.7) \text{ kV}$$

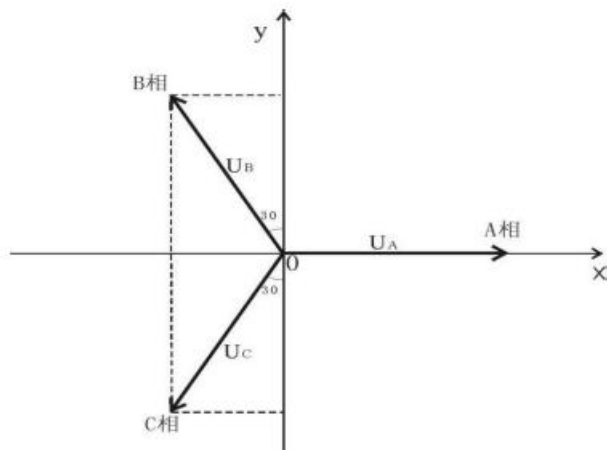


图 Y.1 对地电压计算图

220kV线路各导线对地电压分量为：

$$U_A = (113.4 + j0) \text{ kV}$$

$$U_B = (-56.7 + j98.1) \text{ kV}$$

$$U_C = (-56.7 - j98.1) \text{ kV}$$

110kV线路各导线对地电压分量为：

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

$$U_B = (-33.4 + j57.8) \text{ kV}$$

$$U_C = (-33.4 - j57.8) \text{ kV}$$

[λ]矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用 i, j, \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Y.2所示，电位系数可写为（公式Y-2~Y-4）：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i} \quad (\text{公式Y-2})$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L_{ij}'}{L_{ij}} \quad (\text{公式Y-3})$$

$$\lambda_{ii} = \lambda_{ij} \quad (\text{公式Y-4})$$

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

R_i —各导线半径，对于分裂导线可用等效单根导线半径代入， R_i 的计算式为（公式Y-5）：

$$R_i = R \sqrt[n]{\frac{nr}{R}} \quad (\text{公式Y-5})$$

式中：\$R\$—分裂导线半径，m；（如图Y.3）

\$n\$—次导线根数；

\$r\$—次导线半径，m。

由\$[U]\$矩阵和\$[\lambda]\$矩阵，利用式（Y-1）即可解出\$[Q]\$矩阵。

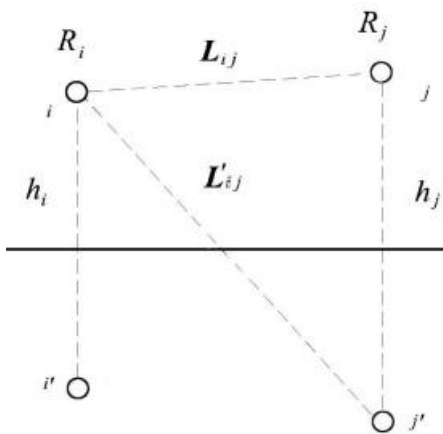


图 Y.2 电位系数计算图

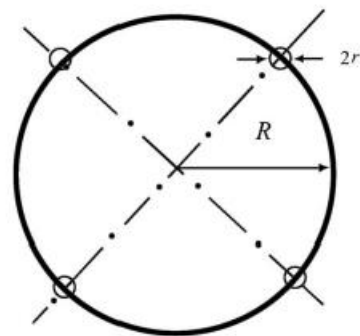


图 Y.3 等效半径计算图

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时要用复数表

示：

$$\overline{U_i} = U_{iR} + jU_{iI} \quad (\text{公式Y-6})$$

相应地电荷也是复数量：

$$\overline{Q_i} = Q_{iR} + jQ_{iI} \quad (\text{公式Y-7})$$

式（Y-1）矩阵关系即分别表示了复数量的实部和虚部两部分：

$$[U_R] = [\lambda][Q_R] \quad (\text{公式 Y-8})$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I] \quad (\text{公式 Y-9})$$

b) 计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在\$(x, y)\$点的电场强度分量\$E_x\$和\$E_y\$可表示为（公式 Y-10、Y-11）：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (\text{公式Y-10})$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y - y_i}{L_i^2} - \frac{y + y_i}{(L_i')^2} \right) \quad (\text{公式Y-11})$$

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

m —导线数目；

L_i, L_i' —分别为导线*i*及其镜像导线至计算点的距离， m 。

对于三相交流线路，可根据式 (Y-8) 和 (Y-9) 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：

$$\begin{aligned} \bar{E}_x &= \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} \\ &= E_{xR} + jE_{xI} \end{aligned} \quad (\text{公式Y-12})$$

$$\begin{aligned} \bar{E}_y &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} \\ &= E_{yR} + jE_{yI} \end{aligned} \quad (\text{公式 Y-13})$$

式中： E_{xR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

$$\begin{aligned} \bar{E} &= (E_{xR} + jE_{xI})\bar{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\bar{y} \\ &= \bar{E}_x + \bar{E}_y \end{aligned} \quad (\text{公式Y-14})$$

式中：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \quad (\text{公式Y-15})$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2} \quad (\text{公式Y-16})$$

在地面处 ($y=0$) 电场强度的水平分量： $E_x=0$

② 高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算 (附录 D)

由于工频电场、工频磁场具有准静态特性，线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律，将计算结果按矢量叠加，可得出导线周围的磁场强度。

和电场强度计算不同的是关于镜像导线的考虑，与导线所处高度相比这些镜像导

线位于地下很深的距离 d :

$$d = 660 \sqrt{\frac{\rho}{f}} \quad (\text{m}) \quad (\text{公式Y-17})$$

式中: ρ —大地电阻率, $\Omega \cdot \text{m}$;

f ——频率, Hz。

在一般情况下, 可只考虑处于空间的实际导线, 忽略它的镜像进行计算, 其结果已足够符合实际。如图Y.4, 不考虑导线 i 的镜像时, 可计算其在 A 点产生的磁场强度:

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad (\text{A/m}) \quad (\text{公式 Y-18})$$

式中: I —导线中的电流值, A;

h —导线与预测点的高差, m;

L —导线与预测点水平距离, m。

对于三相线路, 由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都应分别考虑电流的相角, 按相位矢量来合成。合成的旋转矢量在空间的轨迹是一个椭圆。

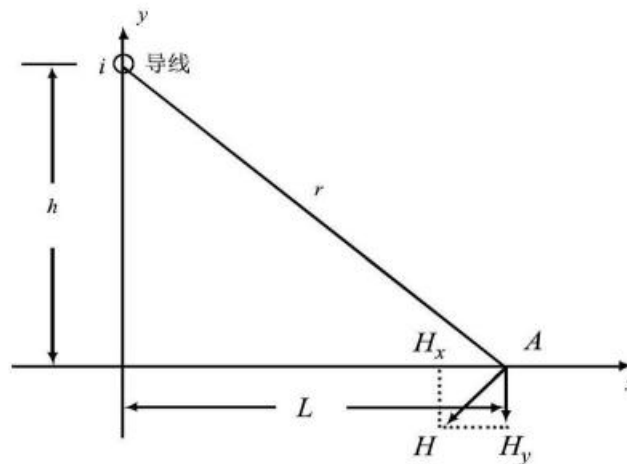


图 Y.4 磁场向量图

(2) 预测参数

预测杆塔型式的选取主要根据杆塔的代表性及数量、对敏感点的影响等方面考虑。输电线路运行产生的电磁环境主要由导线型式、对地高度、相间距离、排列方式、线路运行工况(电压、电流)等因素决定。本工程线路工程按《110kV~750kV架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)进行设计, 架设方式为双回、四回架空(四

回路架空线路下层预留双回110kV线路走廊)混合架设。

根据设计报告和建设单位提供的有关资料，220kV线路拟采用2×JL1/LHA1-465/210型铝合金芯铝绞线，导线为双分裂，导线总截线面积673.73mm²，导线外径33.75mm，最大载流量1014A；110kV线路拟采用JL1/LHA1-135/145型铝合金芯铝绞线，导线为双分裂，导线总截线面积276mm²，导线外径21.7mm，最大载流量575A；经过初步计算，从环境不利条件考虑，本次环评以220-HH11S-DJC型为双回路代表塔型，以220-HH119-ZJC3型为四回路代表塔型，并采用电磁影响较大的同相序进行理论预测。

预测采用的具体有关参数详见表A-11所示，预测杆塔示意图见图A-5。

表A-11 预测参数一览表

项目		预测参数	
		双回架空线路	四回混压架空线路
运行参	电压等级	220kV	220kV (上层) / 110kV (下层)
	计算载流量 (A)	1014	220kV: 1014 110kV: 575
导线参数	导线型号	2×JL1/LHA1-465/210	220kV: 2×JL1/LHA1-465/210 110kV: 2×JL1/LHA1-135/145
	分裂间距 (mm)	双分裂/600	220kV: 双分裂/600 110kV: 双分裂/400
	排列方式	垂直排列	垂直排列
	导线外径 (mm)	33.75	220kV: 33.75 110kV: 21.7
	截面积 (mm ²)	673.73	220kV: 673.73 110kV: 276
	导线排序	同相序	同相序
杆塔参数	杆塔类型	转角角钢塔	转角角钢塔
	杆塔型号	220-HH11S-DJC	220-HH119-ZJC3

相序坐标 (H表示 下相线导 线对地最 低距离)	A1 (-5.4, H) A2 (5.7, H) B1 (-5.1, H+6.8) B2 (5.4, H+6.8) C1 (-4.8, H+13.6) C2 (5.1, H+13.6)	A1 (-5.1, H) A2 (4.5, H) B1 (-4.8, H+4.3) B2 (4.2, H+4.3) C1 (-4.5, H+8.6) C2 (3.9, H+8.6) A3 (-6, H+15.6) A4 (4.9, H+15.6) B3 (-5.7, H+21.9) B4 (4.6, H+21.9) C3 (-5.4, H+28.2) C4 (4.3, H+28.2)
注：铁塔标注上的尺寸为边导线至铁塔中心点距离，因此本预测可直接利用铁塔标注上的尺寸作为相序坐标。		

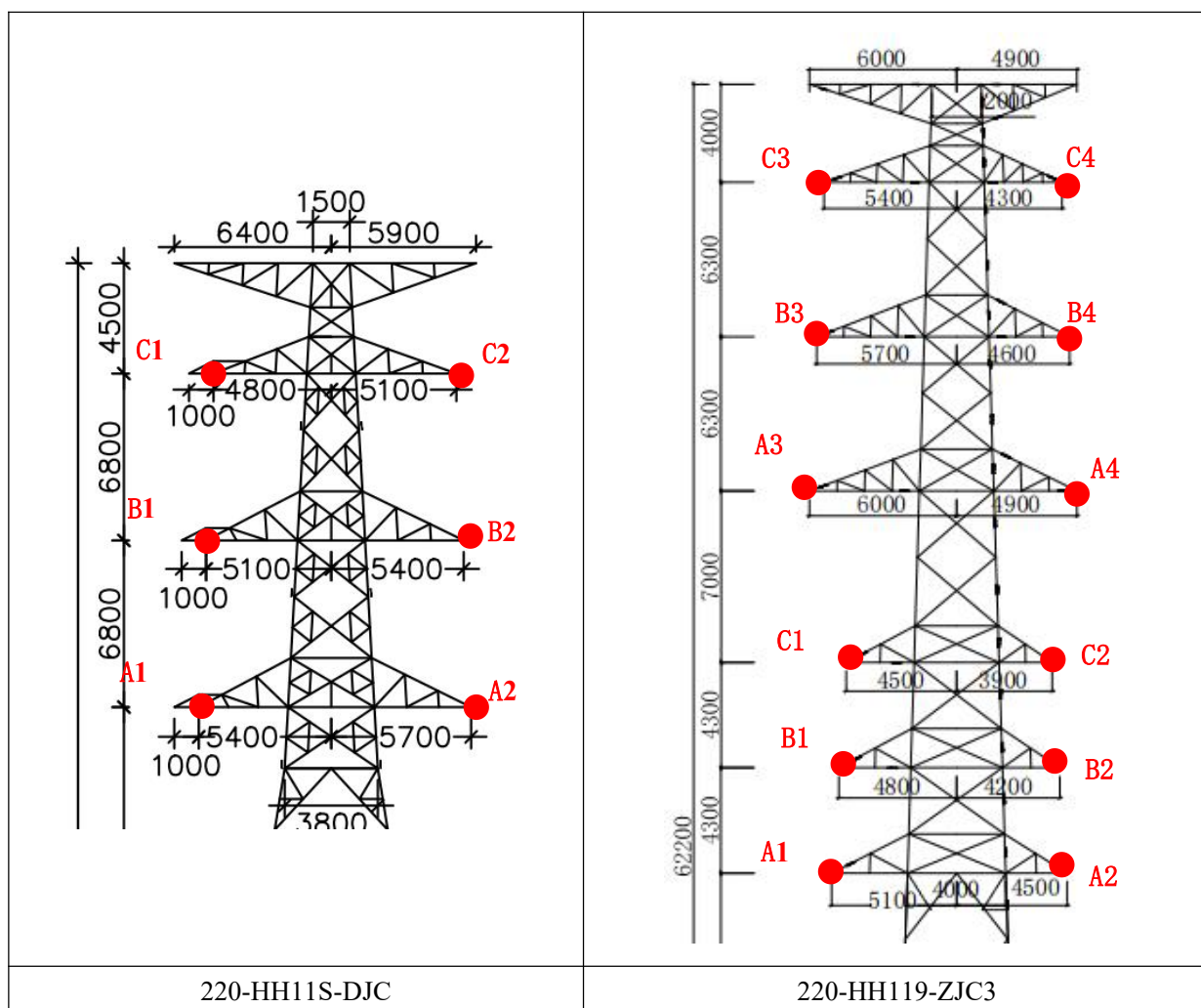


图 A-5 本工程预测杆塔示意图

(3) 电磁环境影响预测评价

1) 双回路新建段

本工程双回路线路通过耕地、园地、道路等场所导线最低允许离地高度6.5m、通过电磁环境敏感目标区域导线最低允许离地高度7.5m以及导线对地高度12.0m、13.0m

情况下，预测距线路中心对地投影点-50m~50m范围内、计算点离地面高1.5m时，线下电磁环境计算结果见表A-12，电磁环境变化趋势图见图A-6、图A-7，电磁环境预测达标等值线图见图A-8~图A-11。

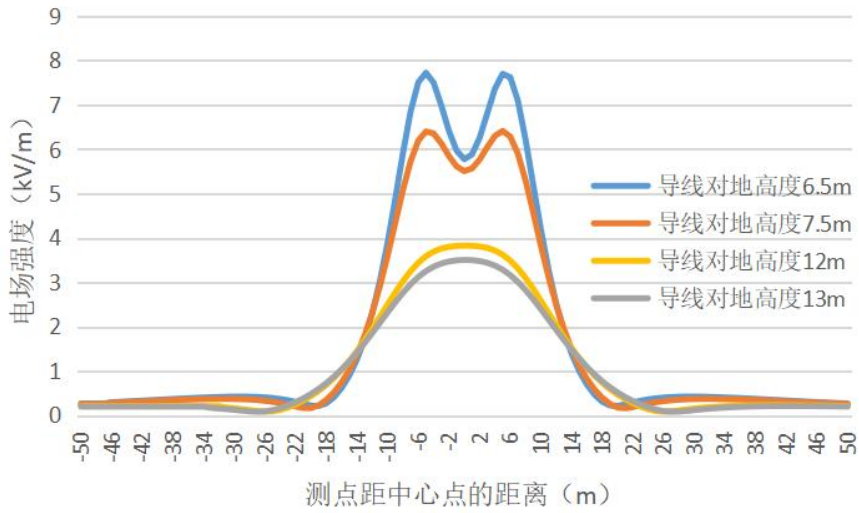
表 A-12 220kV 双回路电磁环境理论计算结果

距线路走廊中心对地投影点水平距离(m)	离地1.5m高处工频电场强度E (kV/m)				离地1.5m高处工频磁感应强度B (μT)			
	导线离地6.5m	导线离地7.5m	导线离地12m	导线离地13m	导线离地6.5m	导线离地7.5m	导线离地12m	导线离地13m
-50	0.2657	0.256	0.2087	0.1978	1.8239	1.8063	1.7157	1.6934
-49	0.2733	0.2628	0.2121	0.2004	1.8957	1.8767	1.7790	1.7551
-48	0.2811	0.2698	0.2154	0.2029	1.9717	1.9512	1.8458	1.82
-47	0.2892	0.277	0.2185	0.2052	2.0523	2.0301	1.9162	1.8884
-46	0.2975	0.2843	0.2213	0.2071	2.1379	2.1138	1.9905	1.9605
-45	0.306	0.2917	0.2240	0.2088	2.2288	2.2026	2.0690	2.0366
-44	0.3147	0.2992	0.2263	0.2101	2.3256	2.297	2.1521	2.117
-43	0.3235	0.3067	0.2282	0.2109	2.4286	2.3975	2.2399	2.202
-42	0.3326	0.3142	0.2296	0.2111	2.5385	2.5045	2.3330	2.2918
-41	0.3417	0.3218	0.2305	0.2108	2.6558	2.6187	2.4316	2.3868
-40	0.3509	0.3292	0.2307	0.2097	2.7813	2.7405	2.5362	2.4875
-39	0.3601	0.3364	0.2301	0.2077	2.9156	2.8708	2.6473	2.5943
-38	0.3692	0.3434	0.2286	0.2047	3.0596	3.0104	2.7653	2.7075
-37	0.3782	0.35	0.2260	0.2005	3.2143	3.1599	2.8909	2.8276
-36	0.387	0.3561	0.2222	0.1951	3.3807	3.3205	3.0245	2.9553
-35	0.3953	0.3616	0.2169	0.1881	3.5598	3.4932	3.1668	3.0909
-34	0.4031	0.3661	0.2098	0.1793	3.7532	3.6791	3.3185	3.2352
-33	0.41	0.3695	0.2008	0.1687	3.9621	3.8796	3.4805	3.3888
-32	0.416	0.3715	0.1896	0.156	4.1883	4.0962	3.6533	3.5524
-31	0.4205	0.3718	0.1758	0.1411	4.4337	4.3306	3.8381	3.7266
-30	0.4234	0.3698	0.1594	0.1242	4.7004	4.5846	4.0356	3.9124
-29	0.424	0.3651	0.1403	0.1062	4.9908	4.8603	4.2469	4.1104
-28	0.4218	0.357	0.1191	0.0896	5.3077	5.1602	4.4731	4.3217
-27	0.4161	0.3449	0.0981	0.0808	5.6542	5.487	4.7153	4.547
-26	0.4061	0.328	0.0842	0.0895	6.034	5.8438	4.9747	4.7872
-25	0.3908	0.3053	0.0903	0.1189	6.4513	6.2339	5.2525	5.0434
-24	0.3692	0.2762	0.1229	0.1653	6.9107	6.6615	5.5500	5.3163

-23	0.3404	0.2406	0.1766	0.2253	7.4179	7.1309	5.8684	5.6069
-22	0.3039	0.2004	0.2468	0.298	7.9793	7.6473	6.2089	5.9157
-21	0.2615	0.1656	0.3324	0.3836	8.6022	8.2163	6.5723	6.2433
-20	0.222	0.1646	0.4338	0.4829	9.2954	8.8445	6.9596	6.5899
-19	0.2127	0.2275	0.5524	0.597	10.0687	9.5388	7.3710	6.9553
-18	0.273	0.3496	0.6895	0.727	10.9338	10.3073	7.8062	7.3388
-17	0.411	0.5215	0.8468	0.8738	11.9038	11.1583	8.2643	7.7388
-16	0.6189	0.7443	1.0255	1.038	12.9937	12.1002	8.7428	8.1528
-15	0.8991	1.0251	1.2263	1.2198	14.2198	13.1408	9.2380	8.577
-14	1.2633	1.3733	1.4491	1.4184	15.5987	14.2855	9.7437	9.006
-13	1.7283	1.7996	1.6924	1.632	17.1447	15.5346	10.2514	9.4327
-12	2.3134	2.3131	1.9531	1.8576	18.8646	16.8777	10.7497	9.8479
-11	3.0353	2.9175	2.2256	2.0904	20.7465	18.2863	11.2240	10.2408
-10	3.8997	3.6049	2.5023	2.3244	22.7387	19.7005	11.6571	10.5994
-9	4.8844	4.3466	2.7732	2.5521	24.7158	21.0147	12.0304	10.9112
-8	5.917	5.0853	3.0271	2.7657	26.4346	22.0672	12.3264	11.1654
-7	6.856	5.7344	3.2531	2.9574	27.5145	22.6523	12.5318	11.3542
-6	7.5107	6.1966	3.4422	3.1212	27.5188	22.577	12.6413	11.4754
-5	7.7282	6.404	3.5894	3.2535	26.1867	21.7566	12.6606	11.5333
-4	7.5019	6.3576	3.6947	3.354	23.6671	20.2941	12.6076	11.5396
-3	6.9888	6.1335	3.7630	3.4249	20.4964	18.4748	12.5107	11.5118
-2	6.4138	5.848	3.8024	3.4708	17.3625	16.6868	12.4037	11.47
-1	5.9698	5.6137	3.8219	3.4965	14.9448	15.3302	12.3194	11.4336
0	5.7772	5.5091	3.8283	3.5059	13.8613	14.7355	12.2821	11.4169
1	5.8821	5.5663	3.8249	3.5009	14.4554	15.0603	12.3025	11.4261
2	6.2599	5.768	3.8100	3.4804	16.5319	16.2173	12.3747	11.4577
3	6.8128	6.0487	3.7775	3.4411	19.5208	17.9165	12.4781	11.4998
4	7.3681	6.3041	3.7188	3.3782	22.7537	19.7692	12.5817	11.534
5	7.7024	6.4145	3.6252	3.287	25.5368	21.3753	12.6512	11.5399
6	7.6258	6.2871	3.4908	3.1643	27.2618	22.4085	12.6559	11.499
7	7.091	5.8968	3.3140	3.0097	27.6466	22.706	12.5747	11.3976
8	6.2167	5.294	3.0983	2.8258	26.846	22.3016	12.3980	11.2292
9	5.1942	4.572	2.8517	2.6181	25.2734	21.3667	12.1281	10.994
10	4.1846	3.8237	2.5846	2.3937	23.3418	20.1115	11.7762	10.6984
11	3.28	3.1158	2.3086	2.1608	21.3364	18.7138	11.3591	10.3525
12	2.515	2.485	2.0339	1.9269	19.4135	17.2954	10.8953	9.9686
13	1.8904	1.9442	1.7690	1.6986	17.6424	15.9285	10.4025	9.5589
14	1.3914	1.4925	1.5200	1.481	16.0444	14.6495	9.8963	9.1346
15	0.9989	1.122	1.2908	1.2777	14.6167	13.4732	9.3889	8.7055

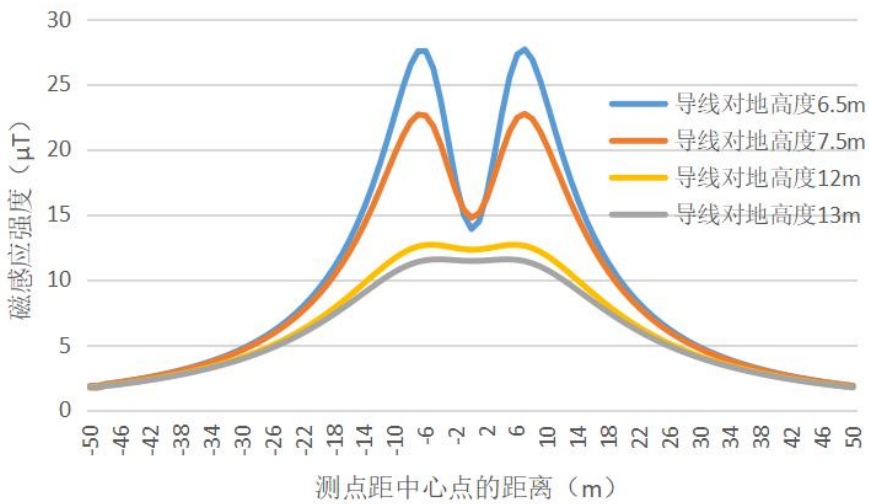
16	0.695	0.8221	1.0834	1.0907	13.3465	12.4017	8.8899	8.2792
17	0.4661	0.5828	0.8981	0.9212	12.2175	11.431	8.4058	7.8617
18	0.3067	0.396	0.7345	0.7692	11.2131	10.5536	7.9413	7.4572
19	0.2223	0.2586	0.5915	0.6343	10.318	9.7612	7.4991	7.0685
20	0.2142	0.1764	0.4675	0.5156	9.5185	9.0455	7.0804	6.6975
21	0.2486	0.1599	0.3611	0.4119	8.8024	8.3982	6.6860	6.3452
22	0.2916	0.1885	0.2708	0.3223	8.1593	7.8122	6.3154	6.0119
23	0.3302	0.2288	0.1960	0.2458	7.5803	7.2807	5.9682	5.6975
24	0.3614	0.2662	0.1371	0.182	7.0576	6.7977	5.6433	5.4016
25	0.385	0.2973	0.0974	0.1313	6.5844	6.3581	5.3397	5.1235
26	0.4021	0.3218	0.0833	0.0962	6.1551	5.9571	5.0561	4.8624
27	0.4136	0.3404	0.0927	0.0812	5.7645	5.5907	4.7913	4.6174
28	0.4205	0.3539	0.1126	0.0857	5.4084	5.2553	4.5440	4.3877
29	0.4236	0.363	0.1341	0.1008	5.0829	4.9476	4.3132	4.1724
30	0.4238	0.3687	0.1540	0.1188	4.7849	4.6649	4.0975	3.9705
31	0.4216	0.3714	0.1712	0.1362	4.5114	4.4046	3.8959	3.7811
32	0.4175	0.3718	0.1857	0.1517	4.2598	4.1646	3.7075	3.6035
33	0.4119	0.3703	0.1977	0.1651	4.0281	3.9429	3.5311	3.4368
34	0.4052	0.3673	0.2073	0.1764	3.8141	3.7377	3.3660	3.2803
35	0.3977	0.363	0.2149	0.1856	3.6163	3.5475	3.2113	3.1333
36	0.3895	0.3579	0.2208	0.1931	3.433	3.371	3.0662	2.9951
37	0.3809	0.3519	0.2250	0.199	3.2629	3.2069	2.9301	2.8651
38	0.3719	0.3455	0.2280	0.2036	3.1049	3.0541	2.8022	2.7428
39	0.3628	0.3386	0.2298	0.2069	2.9578	2.9117	2.6820	2.6275
40	0.3536	0.3314	0.2306	0.2092	2.8206	2.7787	2.5688	2.5189
41	0.3444	0.324	0.2306	0.2105	2.6926	2.6544	2.4623	2.4164
42	0.3353	0.3165	0.2299	0.2111	2.5729	2.538	2.3620	2.3197
43	0.3262	0.309	0.2286	0.211	2.4608	2.4289	2.2673	2.2284
44	0.3173	0.3014	0.2269	0.2104	2.3558	2.3265	2.1779	2.142
45	0.3086	0.2939	0.2247	0.2092	2.2572	2.2303	2.0935	2.0603
46	0.3	0.2865	0.2222	0.2077	2.1646	2.1399	2.0136	1.9829
47	0.2917	0.2792	0.2194	0.2058	2.0774	2.0547	1.9381	1.9096
48	0.2835	0.272	0.2163	0.2036	1.9954	1.9744	1.8665	1.8401
49	0.2756	0.2649	0.2131	0.2012	1.918	1.8986	1.7987	1.7742
50	0.2679	0.258	0.2098	0.1986	1.845	1.827	1.7344	1.7116
注：线路走廊中心点设置在杆塔中心。								

双回新建段线路工频电场强度衰减图

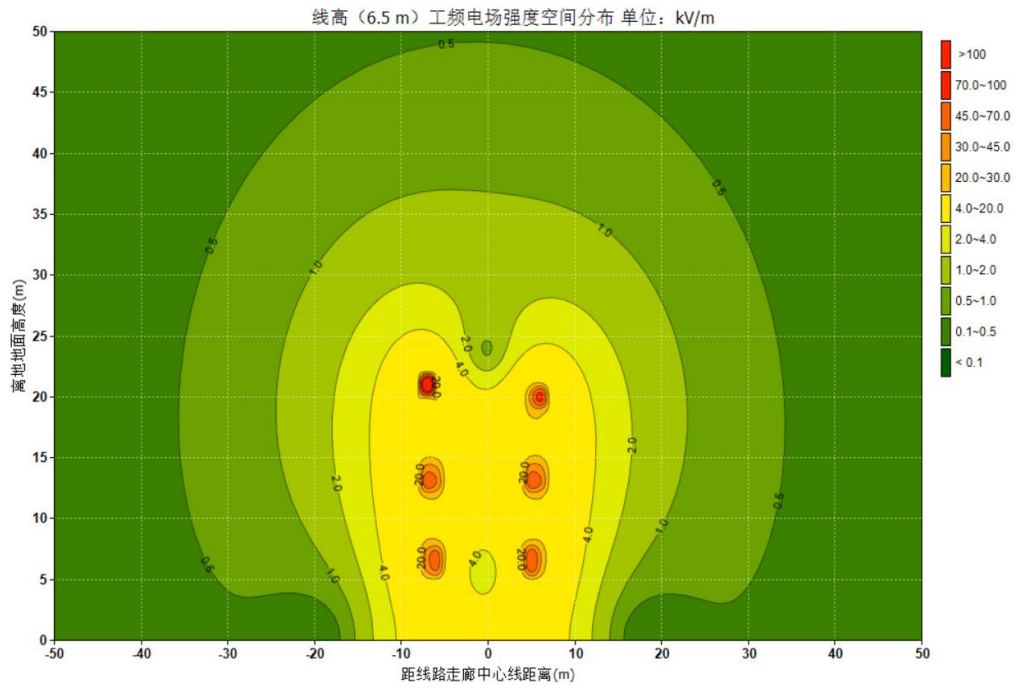


图A-6 工频电场强度分布曲线

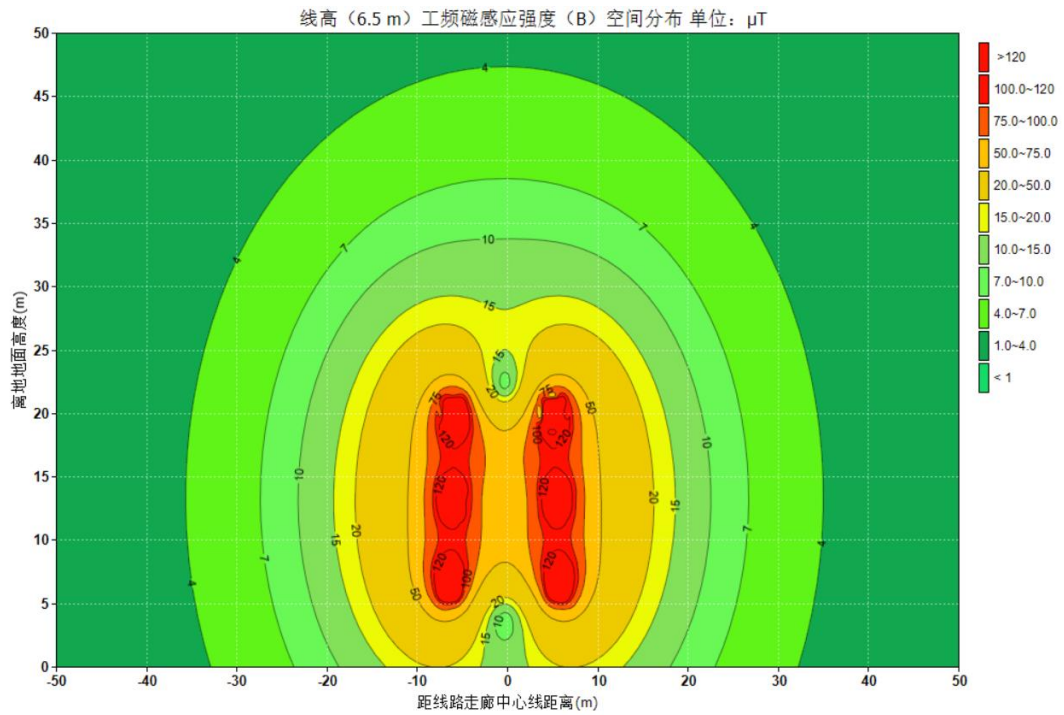
双回新建段线路工频磁感应强度衰减图



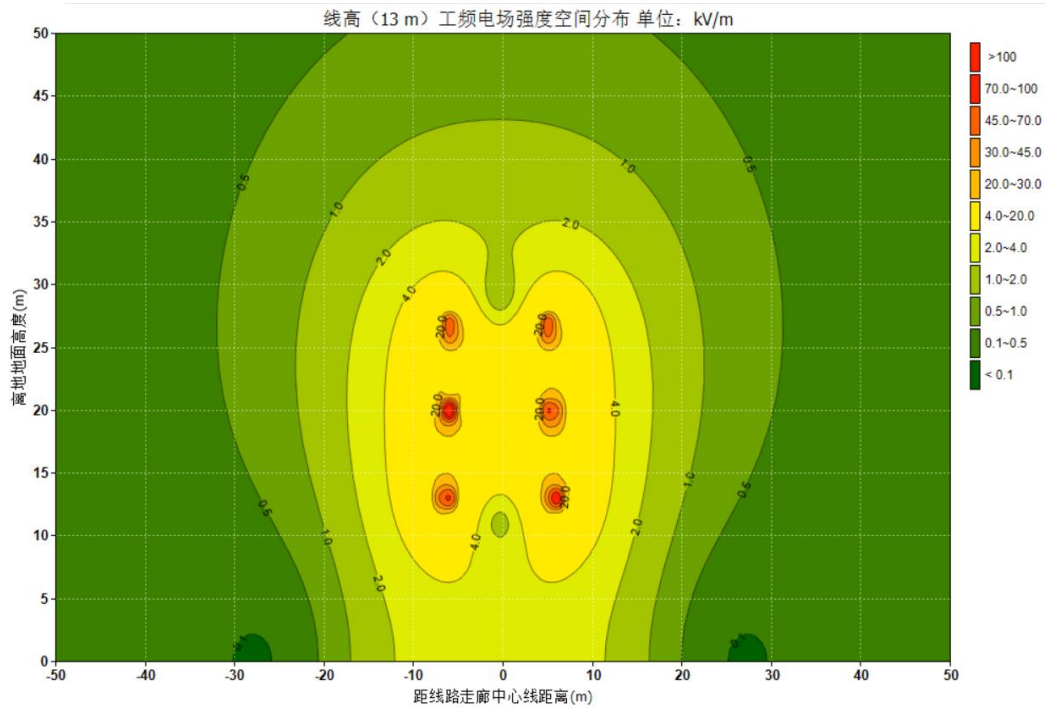
图A-7 工频磁感应强度分布曲线



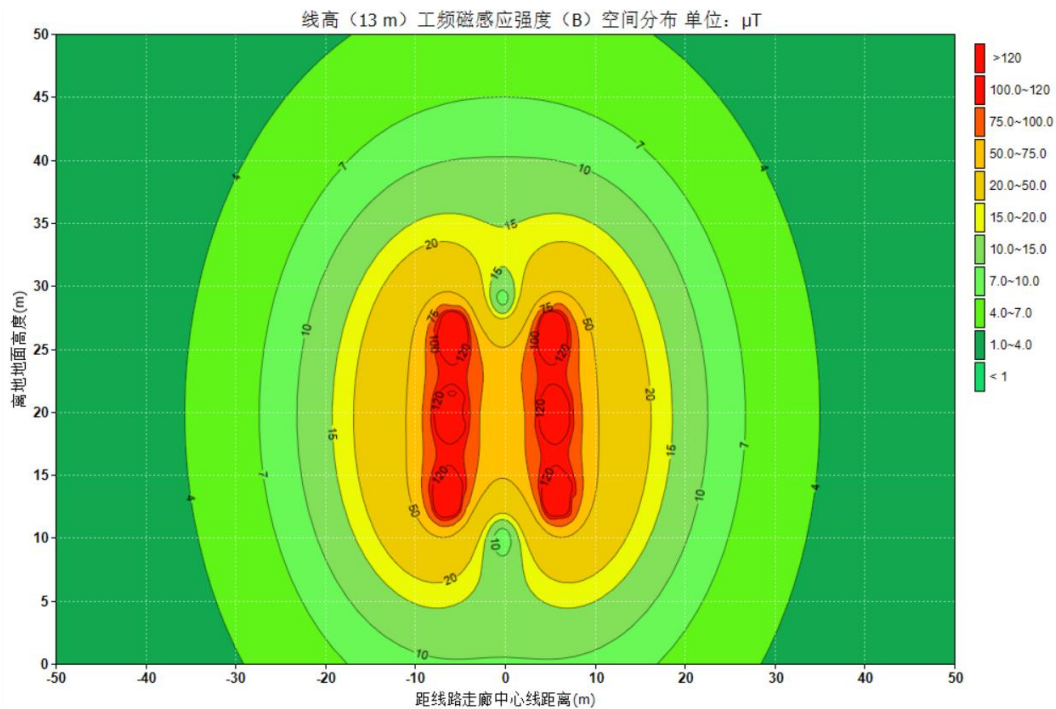
图A-8 同塔双回架空导线高度6.5m线路周围工频电场强度等值线图



图A-9 同塔双回架空导线高度6.5m线路周围工频磁感应强度等值线图



图A-10 同塔双回架空导线高度13.0m线路周围工频电场强度等值线图



图A-11 同塔双回架空导线高度13.0m线路周围工频磁感应强度等值线图

从表A-12及图A-6、图A-7可知。

表A-13 项目220kV双回新建段不同架线高度工频电场、工频磁场预测结果一览表

导线离地高度		最大值	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
耕地、园地、道路等场所	6.5m	7.7282 (线路中心外-5m)	27.6466 (线路中心外7m)
电磁环境敏感目标区域	7.5m	6.4145 (线路中心外5m)	22.7060 (线路中心外7m)
	12m	3.8283 (线路中心处)	12.6606 (线路中心外-5m)
	13m	3.5059 (线路中心处)	11.5399 (线路中心外5m)

a.经过耕地、园地、道路等场所时工频电场强度及工频磁感应强度

根据预测结果，本工程双回塔架空线路底导线对地距离6.5m时，地面1.5m高处的最大工频电场强度为7.7282kV/m，出现在线路中心对地投影点外-5m处；最大工频磁感应强度为27.6466μT，出现在线路中心对地投影点外7m处。所采用的设计高度可满足耕地、园地、道路等场所域控制限值要求（工频电场强度10kV/m，工频磁感应强度100μT）。

b.经过电磁环境敏感目标区域时工频电场强度及工频磁感应强度

根据预测结果，本工程双回塔架空线路底导线对地最低高度为7.5m时，地面1.5m高度处最大工频电场强度为6.4145kV/m，出现在线路中心对地投影点外5m处；最大工频磁感应强度为22.7060μT，出现在线路中心对地投影点外7m处，不能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的限值要求（工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT）。

逐步抬高导线对地高度进行预测，当底导线对地最低高度为12m时，线路边导线附近距地面1.5m高处工频电场强度最大值为3.8283kV/m，出现在线路中心对地投影点处；磁感应强度最大值为12.6606μT，出现在线路中心对地投影点外-5m处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的限值要求（工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT）。考虑到环保裕度，将工频电场强度最大值控制在3.5kV/m左右，继续抬高导线对地最低高度至13m时，线路边导线附近距地面1.5m高处工频电场强度最大值为3.5059kV/m，出现在线路中心对地投影点处；磁感应强度最大值为11.5399μT，出现在线路中心对地投影点外5m处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的限值要求（工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT）。

通过预测分析，本工程新建220kV双回架空线路经过耕地、园地、道路等场所时，线路导线对地最低高度不低于6.5m。经过电磁敏感区且未跨越建筑物时，导线对地距离不小于13.0m；根据《110~750kV架空输电线路设计规范》(GB 50545—2010)，220kV导线与建筑物之间最小垂直距离为6.0m，为考虑裕度，本评价建议导线跨越建筑物时，下相导线距屋顶的垂直最小距离不小于13.0m。如此，线路对沿线环境的电磁影响可控制在国家标准允许的范围内。

2) 220kV/110kV四回混压架设段

本工程220kV/110kV四回混压架设线路通过非居民区导线最低允许离地高度6.0m、通过居民区导线最低允许离地高度7.0m情况下，预测距线路中心对地投影点-50m~50m范围内、计算点离地面高1.5m时，线下电磁环境计算结果见表A-14，电磁环境变化趋势图见图A-12、图A-13。

表A-14 220kV/110kV四回混压段电磁环境理论计算结果

距线路走廊中心 对地投影点水平 距离 (m)	离地1.5m高处工频电场强度E (kV/m)		离地1.5m高处工频磁感应强度B (μT)	
	导线离地6.0m	导线离地7.0m	导线离地6.0m	导线离地7.0m
-50	0.1673	0.1591	2.0085	1.9818
-49	0.1679	0.1594	2.0754	2.0471
-48	0.1683	0.1593	2.1456	2.1154
-47	0.1684	0.159	2.2191	2.187
-46	0.1682	0.1583	2.2961	2.2619
-45	0.1676	0.1573	2.3769	2.3404
-44	0.1667	0.1558	2.4617	2.4228
-43	0.1652	0.1539	2.5508	2.5093
-42	0.1633	0.1515	2.6444	2.6
-41	0.1608	0.1485	2.7427	2.6953
-40	0.1578	0.1449	2.8462	2.7955
-39	0.154	0.1407	2.9552	2.901
-38	0.1496	0.1357	3.07	3.0119
-37	0.1443	0.13	3.191	3.1288
-36	0.1382	0.1236	3.3187	3.2521
-35	0.1313	0.1163	3.4535	3.3822
-34	0.1234	0.1083	3.5961	3.5196
-33	0.1147	0.0996	3.747	3.6649
-32	0.1052	0.0905	3.9069	3.8187

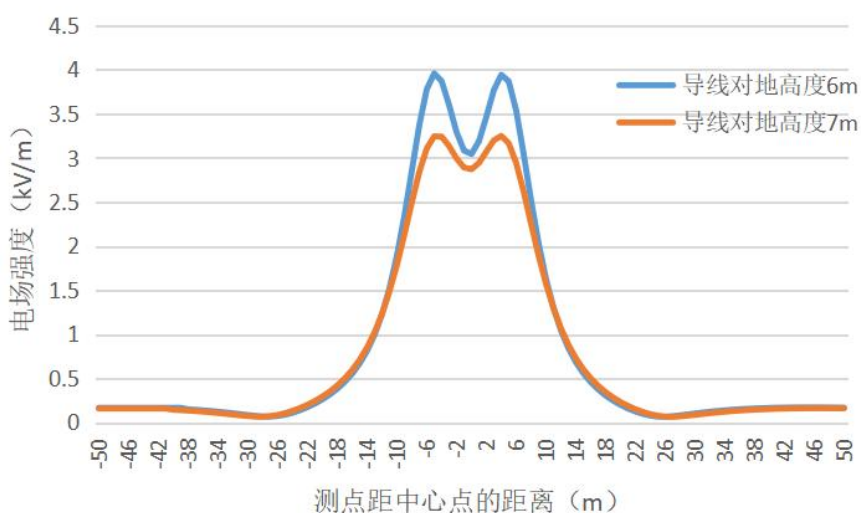
-31	0.0951	0.0813	4.0766	3.9819
-30	0.0849	0.0731	4.257	4.1551
-29	0.0755	0.0674	4.449	4.3394
-28	0.0689	0.0666	4.6539	4.5358
-27	0.0676	0.0727	4.873	4.7457
-26	0.0742	0.0863	5.1081	4.9705
-25	0.0893	0.1067	5.3611	5.2121
-24	0.1117	0.133	5.6345	5.4726
-23	0.1405	0.1647	5.9311	5.7547
-22	0.1752	0.2019	6.2548	6.0615
-21	0.216	0.2451	6.6099	6.3967
-20	0.2635	0.2951	7.0021	6.765
-19	0.319	0.3531	7.4385	7.172
-18	0.3843	0.421	7.9278	7.6243
-17	0.4621	0.5012	8.4807	8.1297
-16	0.556	0.5968	9.1107	8.6974
-15	0.6714	0.7121	9.8337	9.3374
-14	0.8153	0.8524	10.6687	10.0604
-13	0.9971	1.024	11.6367	10.8758
-12	1.2286	1.2338	12.7588	11.7893
-11	1.5235	1.4882	14.0503	12.7971
-10	1.8943	1.7898	15.5087	13.8769
-9	2.3452	2.1331	17.0878	14.9732
-8	2.858	2.4974	18.6545	15.981
-7	3.3726	2.8415	19.9367	16.739
-6	3.7794	3.1083	20.5293	17.0591
-5	3.9593	3.2465	20.0701	16.8112
-4	3.8716	3.2425	18.5522	16.0278
-3	3.5999	3.1348	16.4293	14.9332
-2	3.2938	2.9946	14.3716	13.8643
-1	3.0841	2.8923	12.9988	13.1513
0	3.0453	2.8725	12.737	13.016
1	3.1898	2.9431	13.6734	13.5014
2	3.4679	3.0732	15.5098	14.4554
3	3.7693	3.2008	17.6899	15.5822
4	3.9438	3.2508	19.5375	16.5327
5	3.8702	3.168	20.4675	17.0209
6	3.5387	2.9449	20.2861	16.9315
7	3.0484	2.6214	19.2441	16.3375

8	2.5212	2.256	17.7609	15.4152
9	2.038	1.8978	16.1698	14.3428
10	1.6316	1.5755	14.6552	13.2489
11	1.305	1.2999	13.2929	12.2072
12	1.0477	1.0711	12.0999	11.252
13	0.846	0.8836	11.0668	10.3936
14	0.6873	0.7307	10.1746	9.6299
15	0.5611	0.6057	9.4023	8.9528
16	0.4594	0.5027	8.7303	8.3521
17	0.3763	0.4172	8.1418	7.8179
18	0.3075	0.3455	7.6224	7.3405
19	0.2498	0.2848	7.1607	6.9119
20	0.2011	0.2332	6.7469	6.525
21	0.16	0.1892	6.3736	6.1737
22	0.1257	0.1518	6.0346	5.8531
23	0.0983	0.1205	5.7248	5.5592
24	0.0785	0.0954	5.4403	5.2884
25	0.0677	0.0773	5.1777	5.0379
26	0.0662	0.0672	4.9344	4.8054
27	0.0718	0.0652	4.7082	4.5889
28	0.0812	0.0697	4.4972	4.3867
29	0.0919	0.0778	4.2999	4.1973
30	0.1028	0.0873	4.1149	4.0197
31	0.113	0.0971	3.9412	3.8527
32	0.1225	0.1065	3.7778	3.6955
33	0.131	0.1152	3.6239	3.5472
34	0.1386	0.1231	3.4786	3.4071
35	0.1452	0.1301	3.3413	3.2747
36	0.1509	0.1363	3.2115	3.1494
37	0.1558	0.1417	3.0886	3.0306
38	0.1599	0.1463	2.9722	2.918
39	0.1633	0.1503	2.8618	2.8112
40	0.166	0.1536	2.7569	2.7096
41	0.1682	0.1563	2.6574	2.6131
42	0.1698	0.1584	2.5628	2.5213
43	0.171	0.1601	2.4728	2.4339
44	0.1717	0.1613	2.3871	2.3507
45	0.172	0.1621	2.3055	2.2714
46	0.172	0.1626	2.2278	2.1957

47	0.1717	0.1627	2.1536	2.1235
48	0.1711	0.1626	2.0829	2.0546
49	0.1703	0.1621	2.0154	1.9888
50	0.1692	0.1615	1.9509	1.9259

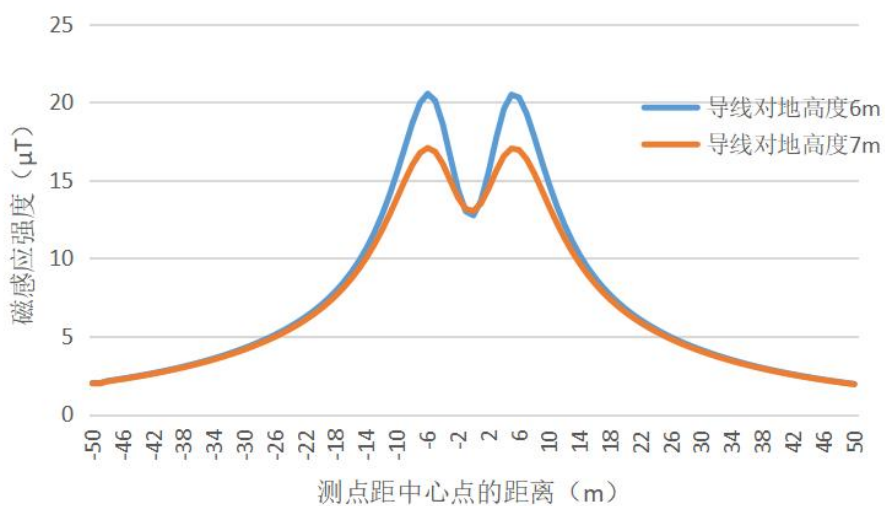
注：线路走廊中心点设置在杆塔中心。

四回混压段线路工频电场强度衰减图

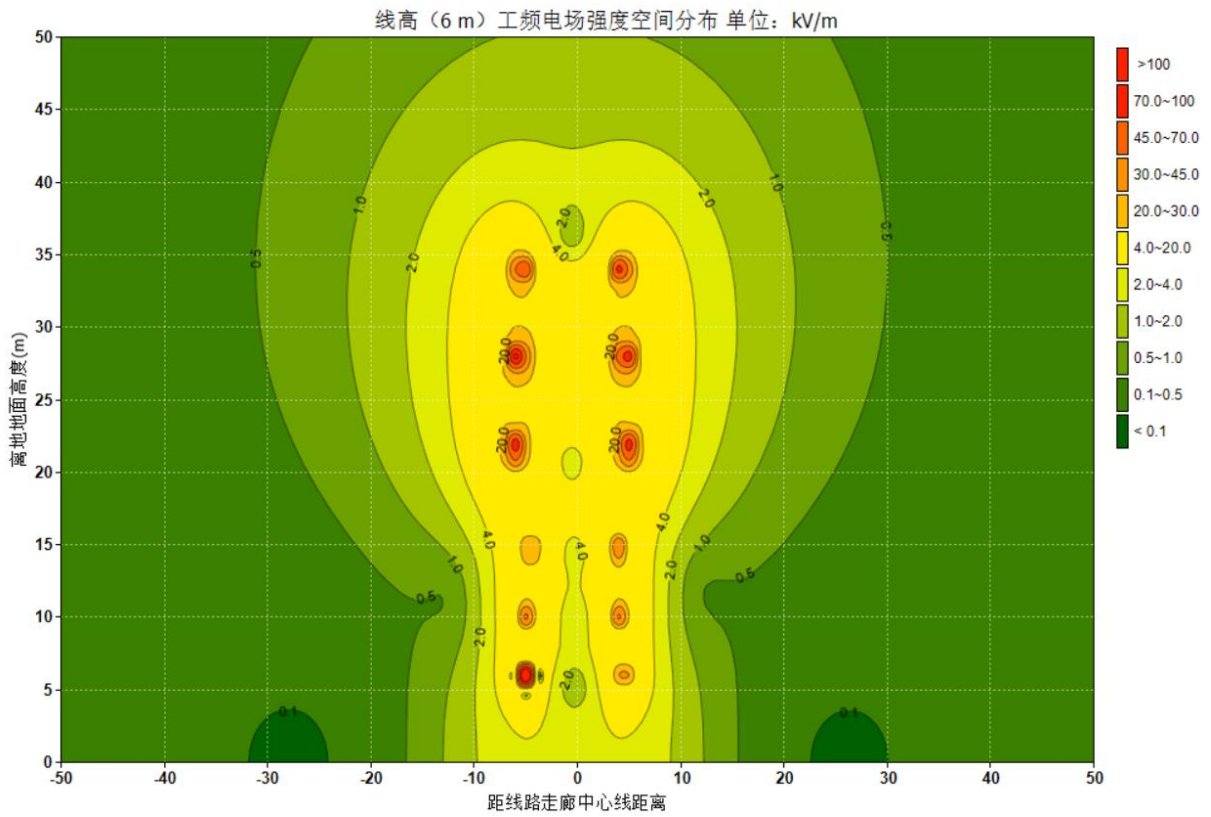


图A-12 工频电场强度分布曲线

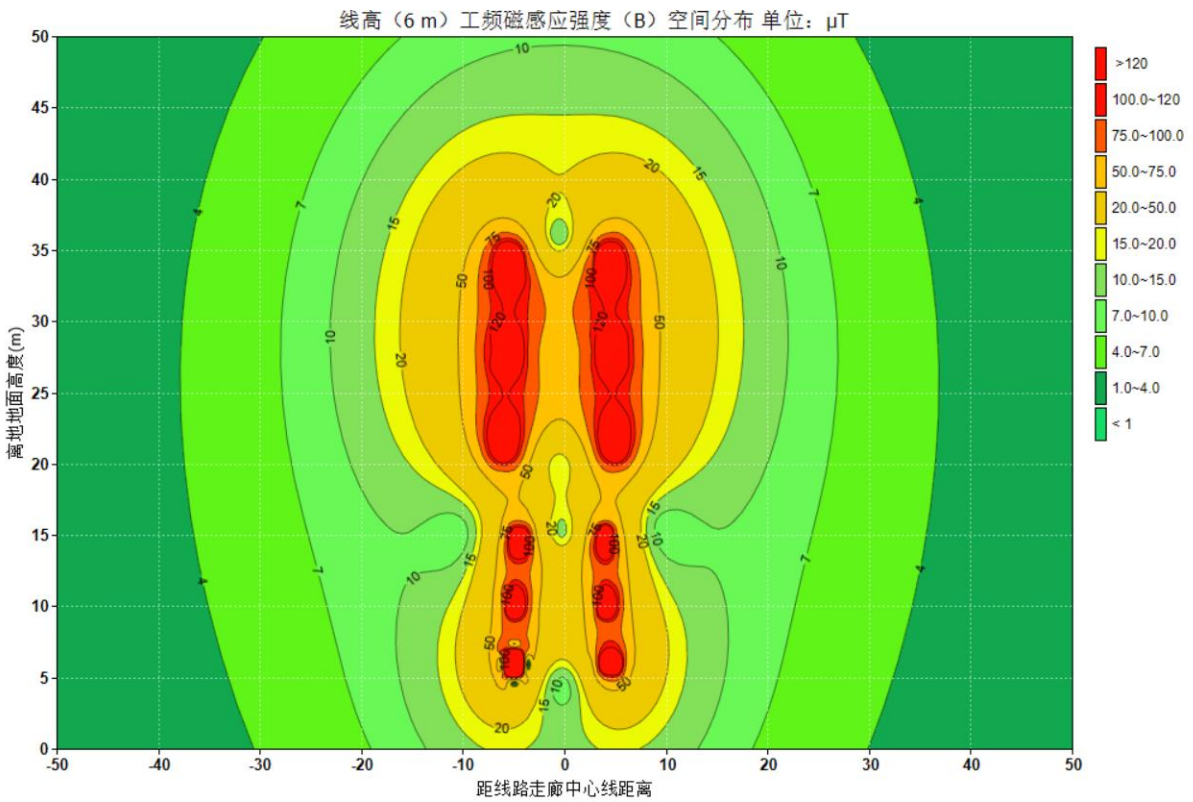
四回混压段线路工频磁感应强度衰减图



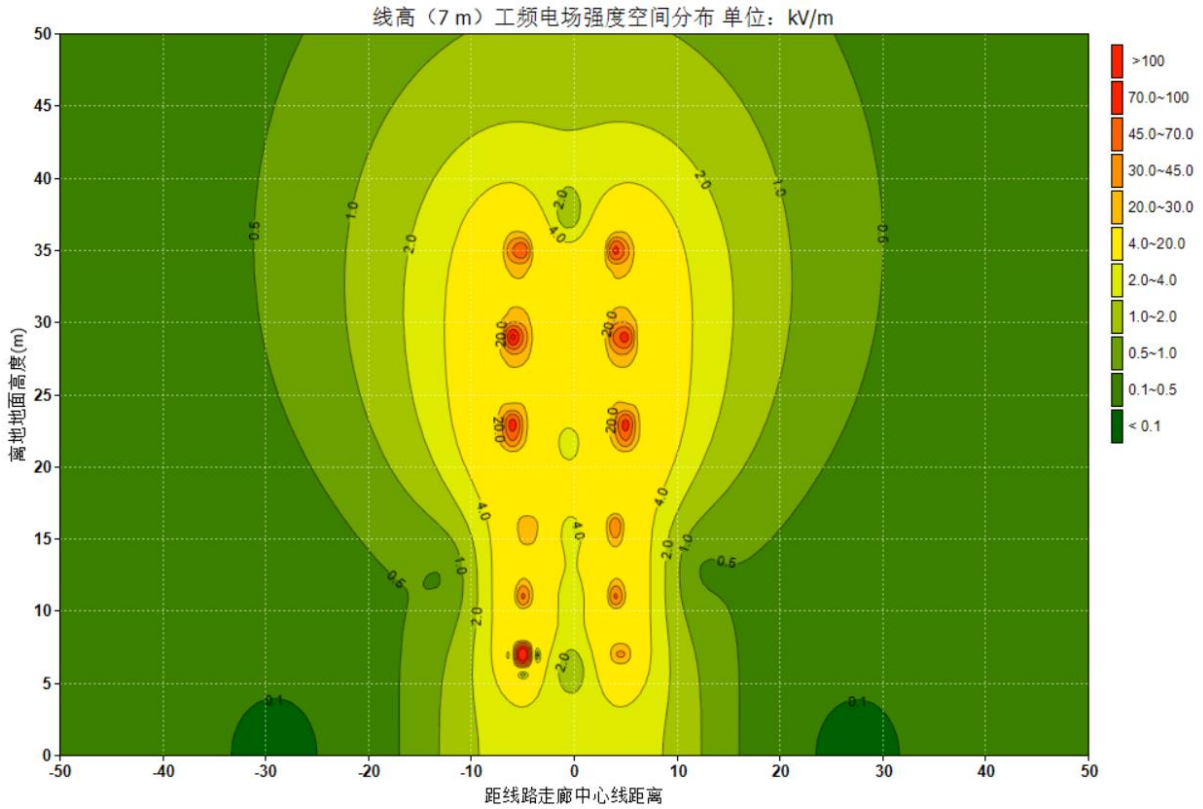
图A-13 工频磁感应强度分布曲线



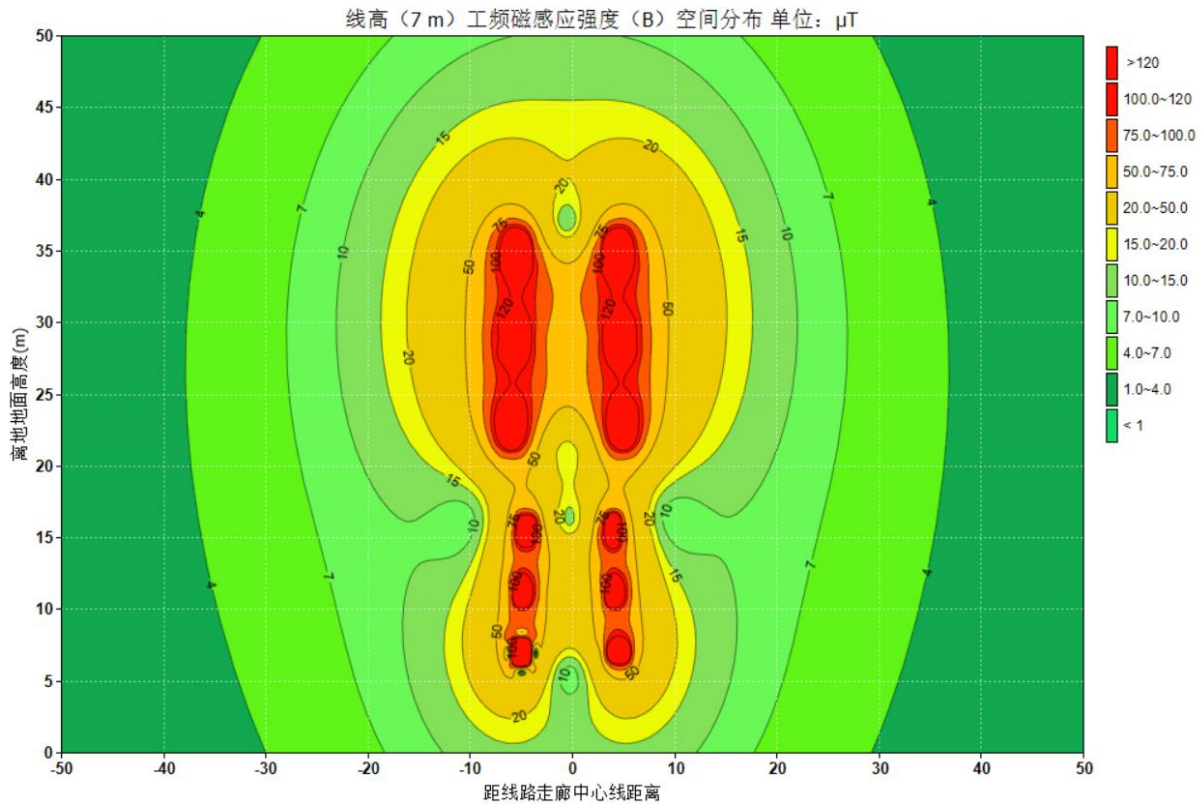
图A-14 同塔四回架空导线高度6m线路周围工频电场强度等值线图



图A-15 同塔四回架空导线高度6m线路周围工频磁感应强度等值线图



图A-16 同塔四回架空导线高度7m线路周围工频电场强度等值线图



图A-17 同塔四回架空导线高度7m线路周围工频磁感应强度等值线图

从表A-14及图A-12、图A-13可知。

表A-15 项目220kV/110kV四回混压段不同架线高度工频电磁场预测结果一览表

导线离地高度		最大值	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
非居民区	6.0m	3.9593 (线路中心外-5m)	20.5293 (线路中心外-6m)
居民区	7.0m	3.2508 (线路中心外4m)	17.0591 (线路中心外-6m)

a.经过耕地、园地、道路等场所时工频电场强度及工频磁感应强度

根据预测结果，本工程四回塔架空线路底导线对地距离6.0m时，地面1.5m高处的最大工频电场强度为3.9593kV/m，出现在线路中心对地投影点外-5m处；最大工频磁感应强度为20.5293μT，出现在线路中心对地投影点外-6m处。所采用的设计高度可满足耕地、园地、道路等场所域控制限值要求（工频电场强度10kV/m，工频磁感应强度100μT）。

b.经过电磁环境敏感目标区域时工频电场强度及工频磁感应强度

根据预测结果，本工程四回塔架空线路底导线对地距离7.0m时，地面1.5m高处的最大工频电场强度为3.2508kV/m，出现在线路中心对地投影点外4m处；最大工频磁感应强度为17.0591μT，出现在线路中心对地投影点外-6m处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的限值要求（工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT）。

因此，拟建线路采用同塔四回混压架设，线路经过耕地、园地、道路等场所时，线路导线对地最低高度不低于6.0m。经过电磁环境敏感目标区且未跨越建筑物时，线路导线对地最低高度不低于7.0m；根据《110~750kV架空输电线路设计规范》(GB 50545—2010)，220kV、110kV导线与建筑物之间最小垂直距离分别为6.0m、5.0m，为考虑裕度，本评价建议导线跨越建筑物时，下相导线距屋顶的垂直最小距离不小于7.0m。如此，线路对沿线环境的电磁影响可控制在国家标准允许的范围内。

(4) 环境敏感目标电磁环境影响分析

本工程架空线路对环境敏感目标处产生的电磁环境预测结果见表A-16。

表A-16 环境敏感目标电磁环境理论计算结果

编号	环境敏感目标		建筑特征	线路工程泉惠热电侧			线路工程涂寨侧			预测点高度(m)	预测结果		是否达标
				距线路边导线对地投影点水平距离(m)	距线路走廊中心对地投影点水平距离(m)	底导线对地高度(m)	距线路边导线对地投影点水平距离(m)	距线路走廊中心对地投影点水平距离(m)	底导线对地高度(m)		工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)	
2	**风电场办公区	保安室	一层坡顶, 高约3m	14	20	7	/	/	/	1.5	0.2332	6.5250	
		办公楼	二层坡顶, 高约6m	28	34	7	/	/	/	1.5	0.1231	3.4071	达标
										4.5	0.1374	3.6188	达标
3		闲置洗沙厂	一层坡顶, 高约6m	80	86	7	40	46	13	1.5	0.2725	2.8932	达标
4		安魂堂	一层平顶, 高约3m	33	39	7	-6	-12	13	1.5	3.4001	9.2778	达标
										4.5	3.5951	11.5827	达标
5	**石化工业园区民房		二层平顶, 高约6m	30	36	13	边导线下方	中心线下	19	1.5	2.1657	5.7342	达标
										4.5	2.2392	6.8078	达标
										7.5	2.3846	7.8186	达标
6		看护房	一层坡顶, 高约3m	65	71	13	25	31	13	1.5	0.1137	6.0321	达标
7		空置厂房	一层坡顶, 高约6m	边导线下方	中心线下	19	边导线下方	-6	19	1.5	2.2547	6.4939	达标
8	**石材厂		一~三层平顶, 高约9m	边导线下方	4	22	边导线下方	中心线下	22	1.5	1.9046	5.5613	达标
										4.5	1.9504	6.4571	达标
										7.5	2.0530	7.5805	达标
										10.5	2.2180	8.9057	达标
9	洗沙厂		二层平顶, 高约6m	边导线下方	中心线下	22	-32	-38	22	1.5	1.9045	5.5879	达标
										4.5	1.9503	6.3672	达标
										7.5	2.0530	7.5805	达标

10	**村民房	一层坡顶，高约6m	-35	-41	22	-75	-81	22	1.5	0.1149	2.7004	达标
11	移动房	一层平顶，高约3m	43	49	13	边导线下方	中心线下	16	1.5	2.6961	7.1881	达标
									4.5	2.7877	8.5074	达标

注：表格中编号与附图9一致；②泉惠热电侧敏感目标10、敏感目标9与敏感目标8同在#16档~#16+1档中，涂寨侧敏感目标9与敏感目标8同在#14档~#14+1档中，导线对地高度取值相同；③面向线路大号侧方向，杆塔中心左侧为负，右侧为正；④本工程泉惠热电侧与惠化侧线路为并行线路，两条并行线路中心线间距约为40m，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020）要求，本工程考虑两条并行线路对环境敏感目标处电磁综合影响，

根据表A-16预测结果可知，在严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）及电磁环境影响预测分析要求的导线对地高度进行设计的基础上，项目建成运行后对环境敏感目标处电磁环境影响可以控制在国家相关标准限值允许范围内（公众曝露控制限值工频电场强度小于4000V/m，工频磁感应强度小于100 μ T）。

4.3 电缆输电线路电磁环境影响分析

本评价采用类比监测的方式对电缆线路产生的电磁环境影响进行预测。

4.3.1 单、双回电缆类比

（1）类比对象可比性分析

根据设计资料，本工程拟建电缆线路类比监测数据选择城区220kV输变电工程已运行的220kV前星 I、II路双回电缆线路作为类比对象。类比线路主要指标对比如表A-17所示。

表A-17 220kV电缆类比线路主要技术指标对照表

技术指标	本工程电缆线路	类比线路	可比性分析
电压等级	220kV	220kV	相同
通道内 电缆敷设情况	单、双回敷设	双回敷设	类比线路电缆回数等于或多于本工程，影响更大，更为保守
通道形式	电缆隧道	电缆隧道	相同
敷设深度	1~2m	1~3m	相似
布置方式	地下电缆	地下电缆	相同
地表环境	平地	平地	相同

由表A-17可以看出，类比线路与本工程电缆线路电压等级、通道形式、布置方式、地表环境均相同；电缆敷设深度相似；类比线路电缆回数等于或多于本工程，影响更大，更为保守，且类比线路工程已通过竣工环境保护验收，监测数据可信。因此本次评价选择该线路工程作为类比对象是合理可行的。

（2）类比对象监测结果

类比对象监测条件详见表A-18，监测点位布置图见图A-18，工频电场、工频磁场监测结果见表A-19。

表A-18 类比对象监测条件一览表

类比对象	220kV 前星I、II路双回电缆线路
建设地点	泉州市丰泽区
监测时间	2025 年 5 月 21 日
监测因子	工频电场强度、工频磁感应强度
监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681—2013）
布点原则	以地下电缆线路中心正上方的地面为起点，沿垂直于线路方向上布点，监测点间距为 1m，顺序测至电缆管廊边缘外延 7m 处为止
监测单位	福建中试所电力调整试验有限责任公司
监测仪器	SEM-600 工频电磁场分析仪，主机编号 D-2456，探头编号 N-2269。校准证书编号：XDdj2024-07032，检定有效期：2024 年 11 月 12 日~2025 年 11 月 11 日
气象条件	天气阴，昼间气温 27.6~31.2℃，相对湿度 63.2%~68.6%，大气压 99.93~100.22kPa，风速<0.6~1.94m/s
运行工况	220kV前星I路：电压230.7~231.7kV，电流326.2~417.5A； 220kV前星II路：电压230.9~231.7kV，电流296.2~371.2A

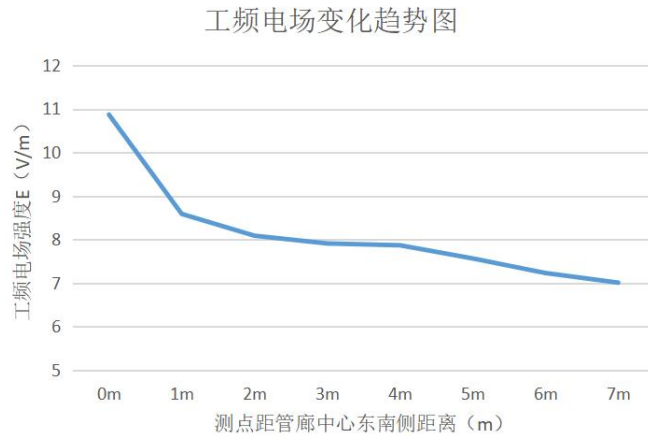
表A-19 类比对象周围电场强度、磁感应强度监测结果

测点	点位简述	电场强度E(V/m)	磁感应强度B(μT)
D25	220kV 前星I、II路电 缆线路（双回敷 设段）中心正上方东南 侧外（城区 220kV 变 电站东北侧围墙外空 地处）	0m	10.87
D26		1m	8.590
D27		2m（电缆管廊边缘处）	8.090
D28		3m	7.912
D29		4m	7.870
D30		5m	7.568
D31		6m	7.233
D32		7m	7.012

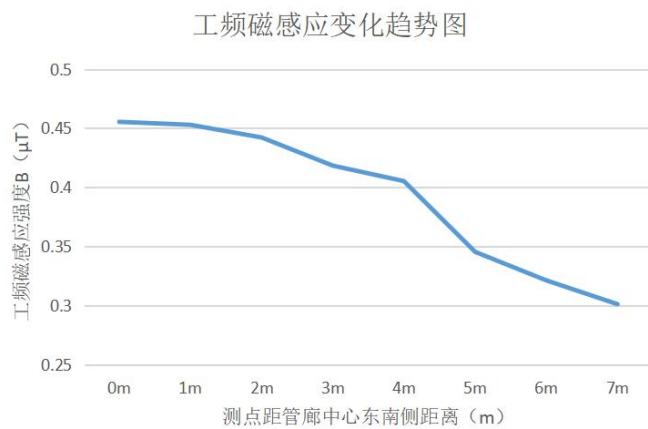
注：测点编号来自类比对象监测报告。

图例

#D25 工频电磁场检测点位及编号



图A-19 类比对象工频电场强度变化趋势示意图



图A-20 类比对象工频磁感应强度变化趋势示意图

根据监测结果可知，220kV前星 I、II 路双回电缆线路周围测点处工频电场强度、工频磁感应强度值分别为7.012V/m~10.87V/m、0.3013μT~0.4554μT，小于《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）中规定的限值（工频电场强度公众曝露限值4000V/m，工频磁感应强度限值100μT）。结合本工程电缆线路的特点，可以类比出本工程电缆线路建成运行后，电缆线路沿线的工频电场、工频磁场强度值均可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）规定的4000V/m、100μT的限值要求。

4.3.3 四回电缆类比

(1) 类比对象可比性分析

根据设计资料，本工程拟建电缆线路类比监测数据选择下峰（玥珑）220kV输变电工程已运行的220kV岗玥 I、II 路、220kV玥岭 I、II 路四回电缆线路作为类比对象。类比线路主要指标对比如表A-20所示。

表A-20 220kV电缆类比线路主要技术指标对照表

技术指标	本工程电缆线路	类比线路	可比性分析
------	---------	------	-------

电压等级	220kV（两回）、110kV（两回） 或四回全部为 220kV	220kV	类比对象电压等级等于或多于本工程，影响更大，更为保守
通道内 电缆敷设情况	四回敷设	四回敷设	相同
通道形式	电缆隧道	电缆隧道	相同
敷设深度	1~2m	1~3m	相似
布置方式	地下电缆	地下电缆	相同
地表环境	平地	平地	相同

由表A-20可以看出，类比线路与本工程电缆线路电缆回数、通道形式、布置方式、地表环境均相同；电缆敷设深度相似；类比线路电缆等级等于或多于本工程，影响更大，更具为保守，且类比线路工程已通过竣工环境保护验收，监测数据可信。因此本次评价选择该线路工程作为类比对象是合理可行的。

（2）类比对象监测结果

类比对象监测条件详见表A-21，监测点位布置图见图A-21，工频电场、工频磁场监测结果见表A-22。

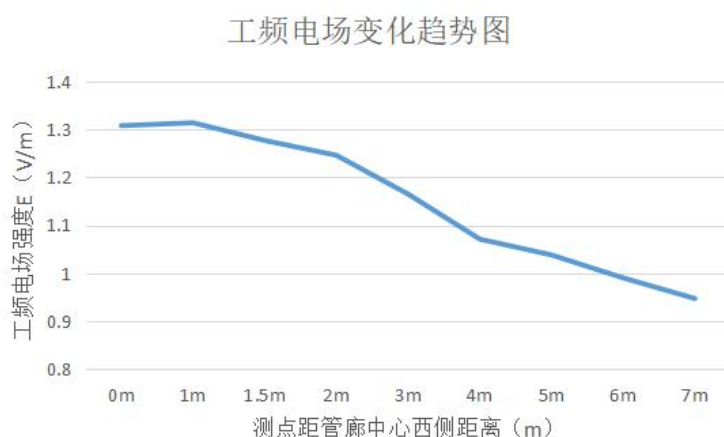
表A-21 类比对象监测条件一览表

类比对象	220kV 岗玥I、II路、220kV 玥岭I、II路四回电缆线路
建设地点	厦门市同安区
监测时间	2024年8月7日
监测因子	工频电场强度、工频磁感应强度
监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681—2013）
布点原则	以地下电缆线路中心正上方的地面为起点，沿垂直于线路方向上布点，监测点间距为1m，顺序测至电缆管廊边缘外延7m处为止
监测单位	福建中试所电力调整试验有限责任公司
监测仪器	NBM-550 电磁场分析仪，主机编号 H-0797，探头编号 510WY90133。校准证书编号：CEPRI-DC(JZ)-2024-046，检定有效期：2024年7月1日~2025年6月30日
气象条件	天气晴，昼间气温 34.2~37.9℃，相对湿度 62.3%~64.4%，大气压 100.35~100.49kPa，风速 <0.6~1.85m/s
运行工况	220kV岗玥I路：电压231.0~233.1kV，电流246.7~290.1A； 220kV岗玥II路：电压231.0~233.1kV，电流224.8~264.0A； 220kV玥岭I路：电压231.0~233.1kV，电流22.0~22.2A； 220kV玥岭II路：电压231.0~233.1kV，电流1.8~2.1A；

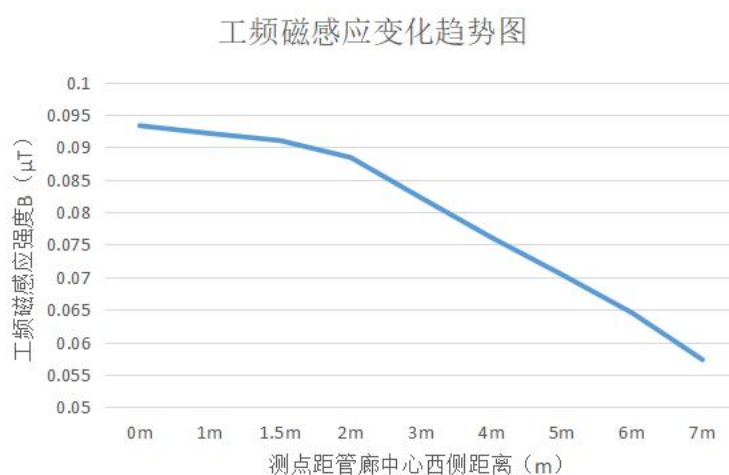
表A-22 类比对象周围电场强度、磁感应强度监测结果

测点	点位简述	电场强度E(V/m)	磁感应强度B(μ T)
D25	220kV 岗玥I、II路、 220kV 玥岭I、II路电缆 线路（四回敷设段）中 心正上方西侧外（玥珑 220kV 变电站西北角外 绿地处）	0m	1.308
D26		1m	1.314
D27		1.5m（管廊边缘处）	1.277
D28		2m	1.246
D29		3m	1.165
D30		4m	1.071
D31		5m	1.038
D32		6m	0.990
D33		7m	0.947

注：测点编号来自类比对象监测报告。



图A-22 类比对象工频电场强度变化趋势示意图



图A-23 类比对象工频磁感应强度变化趋势示意图

根据监测结果可知，220kV岗玥 I、II 路、220kV玥岭 I、II 路四回电缆线路电缆线路周围测点处工频电场强度、工频磁感应强度值分别为0.947V/m~1.314V/m、

0.0573 μ T~0.0933 μ T，小于《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）中规定的限值（工频电场强度公众曝露限值4000V/m，工频磁感应强度限值100 μ T）。结合本工程电缆线路的特点，可以类比出本工程电缆线路建成运行后，电缆线路沿线工频电场、工频磁场强度值均可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）规定的4000V/m、100 μ T的限值要求。

4.3.3 六回电缆类比

（1）类比对象可比性分析

根据设计资料，本工程拟建电缆线路类比监测数据选择城区220kV输变电工程已运行的220kV大前 I、II 路、220kV前城 I、II 路电缆线路、110kV新城 I、II、III 路七回电缆线路作为类比对象。类比线路主要指标对比如表A-23所示。

表A-23 220kV电缆类比线路主要技术指标对照表

技术指标	本工程电缆线路	类比线路	可比性分析
电压等级	110kV、220kV 混压	110kV、220kV 混压	相同
通道内 电缆敷设情况	六回混合敷设（四回220kV、双回110kV）	七回混合敷设（四回220kV、三回110kV）	类比对象电缆回数多于本项目，影响更大，更具为保守
通道形式	电缆隧道	电缆隧道	相同
敷设深度	1~2m	1~3m	相似
布置方式	地下电缆	地下电缆	相同
地表环境	平地	平地	相同

由表A-20可以看出，类比线路与本工程电缆线路电压等级、通道形式、布置方式、地表环境均相同；电缆敷设深度相似；类比线路电缆回数多于本项目，影响更大，更具为保守，且类比线路工程已通过竣工环境保护验收，监测数据可信。因此本次评价选择该线路工程作为类比对象是合理可行的。

（2）类比对象监测结果

类比对象监测条件详见表A-24，监测点位布置图见图A-24，工频电场、工频磁场监测结果见表A-25。

表A-24 类比对象监测条件一览表

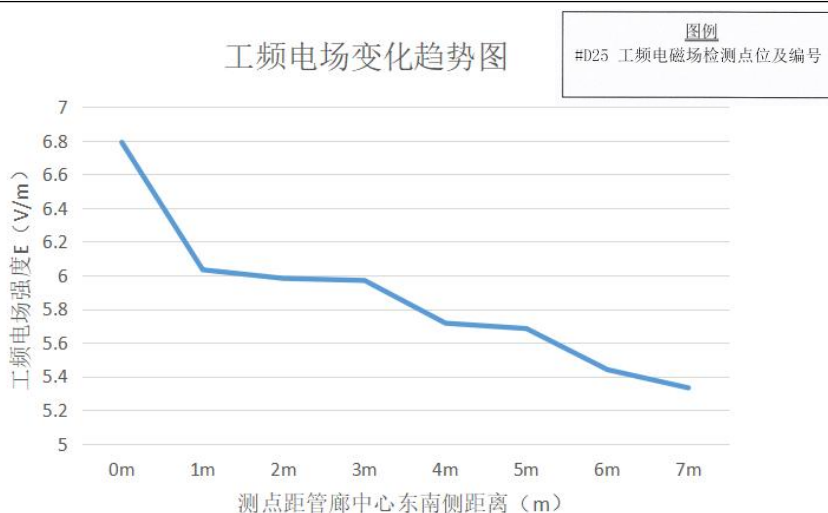
类比对象	220kV 大前 I、II 路、220kV 前城 I、II 路、110kV 新城 I、II、III 路七回电缆线路
建设地点	泉州市丰泽区华大街道
监测时间	2025 年 5 月 21 日
监测因子	工频电场强度、工频磁感应强度

监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681—2013）
布点原则	以地下电缆线路中心正上方的地面为起点，沿垂直于线路方向上布点，监测点间距为1m，顺序测至电缆管廊边缘外延7m处为止
监测单位	福建中试所电力调整试验有限责任公司
监测仪器	SEM-600 工频电磁场分析仪，主机编号 D-2456，探头编号 N-2269。校准证书编号：XDdj2024-07032，检定有效期：2024年11月12日~2025年11月11日
气象条件	天气阴，昼间气温27.6~31.2℃，相对湿度63.2%~68.6%，大气压99.93~100.22kPa，风速<0.6~1.94m/s

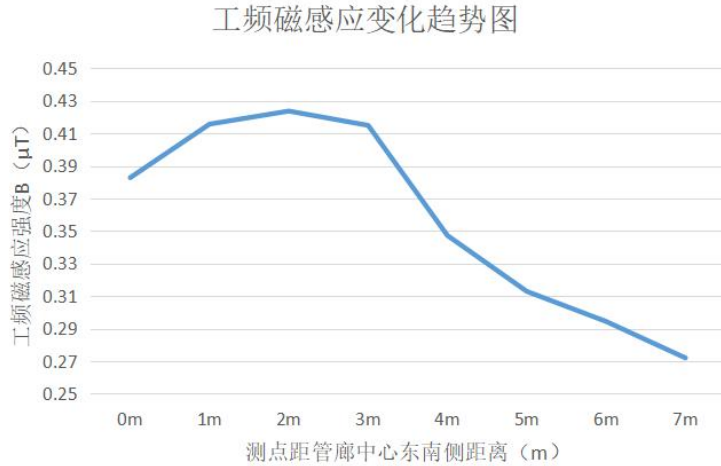
表A-25 类比对象周围电场强度、磁感应强度监测结果

测点	点位简述	电场强度E(V/m)	磁感应强度B(μT)	
D33	220kV 大前I、II路、 220kV 前城I、II路电缆 线路（与110kV 新城 I、II、III回七回敷设 段）中心正上方东南侧 外（城区220kV 变电 站东北侧围墙外空地 处）	0m	6.790	0.3828
D34		1m	6.033	0.4157
D35		2m（电缆管廊边缘处）	5.982	0.4237
D36		3m	5.970	0.4149
D37		4m	5.716	0.3472
D38		5m	5.684	0.3129
D39		6m	5.440	0.2944
D40		7m	5.332	0.2720

注：测点编号来自类比对象监测报告。



图A-25 类比对象工频电场强度变化趋势示意图



图A-26 类比对象工频磁感应强度变化趋势示意图

根据监测结果可知，220kV大前 I、II 路、220kV前城 I、II 路电缆线路、110kV 新城 I、II、III 路七回电缆线路周围测点处工频电场强度、工频磁感应强度值分别为 5.332V/m~6.790V/m、0.2720μT~0.4237μT，小于《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）中规定的限值（工频电场强度公众曝露限值4000V/m，工频磁感应强度限值 100μT）。结合本工程电缆线路的特点，可以类比出本工程电缆线路建成运行后，电缆线路沿线工频电场、工频磁场强度值均可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）规定的4000V/m、100μT的限值要求。

5 环境保护设施、措施分析与论证

根据项目环境影响特点、项目区域环境特点及环境影响评价过程中发现的问题补充相应的环境影响预防、减缓、补偿、恢复及环境管理措施，以保证本项目的建设符合国家环境保护的法律法规、技术政策的要求。

5.1 环境保护设施、措施分析

5.1.1 变电站

①变电站内金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头螺栓、闸刀片等均应做到表面光滑，尽量避免毛刺的出现。将变电站内电气设备接地，地下设接地网，以减少工频电场、工频磁场强度。

②运行期加强设备日常管理和维护，同时加强对工作人员进行有关电磁环境知识的培训，加强宣传教育。加强对附近居民有关高电压知识和环保知识的宣传教育。

5.1.2 输电线路

①架空输电线路设计除按《110kV~750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-

2010) 执行外, 220kV 双回线路经过电磁环境敏感目标区域时, 下相导线对地面 (如有跨越则对屋面) 最小距离 13m; 经过耕地、园地、道路等场所导线对地面最小距离 6.5m; 220kV/110kV 四回混压线路经过电磁环境敏感目标区域时, 下相导线对地面 (如有跨越则对屋面) 最小距离 7m, 经过耕地、园地、道路等场所导线对地面最小距离 6m。。

②选购光洁度高的导线, 减少尖端放电。所有线路、高压设备、建筑物钢铁件接地良好, 设备导电元件间接触部件连接紧密, 减少因接触不良而产生的火花放电。

③线路建成后, 严格按照《电力设施保护条例》要求, 禁止在电力保护区内兴建其他建筑物, 确保线路附近居住等场所电磁环境符合相应评价标准。

④线路应按规定安装明显的警示和指示防护标志, 严禁居民攀爬杆塔, 以确保周围居民的安全。

⑤运行期加强设备日常管理和维护, 同时加强对工作人员进行有关电磁环境知识的培训, 加强宣传教育。加强对附近居民有关高电压知识和环保知识的宣传教育。

5.2 环境保护设施、措施论证

本项目设计过程中采取了严格的污染防治措施, 即变电站选用表面光滑金属构件、电气设备接地等, 线路通过合理选材、控制导线对地高度、加强线路日常管理和维护等环境保护措施, 最大限度减小对沿线电磁环境影响。从环境影响预测分析来看, 本项目所采取的污染防治措施技术有效合理。

这些防治设施、措施大部分是已运行输变电项目实际运行经验, 结合国家环境保护要求而设计的, 故在技术上合理易行。由于在设计阶段就充分考虑, 避免了“先污染后治理”的被动局面, 减少了财物浪费, 既保护了环境, 又节约了经费。因此, 本项目已采取的设施、环保措施在技术上、经济上是可行的。

6 结论

(1) 电磁环境现状评价结论

根据工频电场、工频磁场现状监测结果表明, 本工程拟建变电站周围、拟建电缆线路上方、拟建架空线路沿线电磁环境敏感目标各监测点工频电场强度为 0.35V/m~6.50V/m, 工频磁感应强度为 0.0038 μ T~0.0169 μ T, 满足《电磁环境控制限值》(GB 8702—2014) 中 4000 V/m 及 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

本工程线路走廊下方监测点工频电场强度为 4.96V/m~5.58V/m, 工频磁感应强度

0.0393 μ T~0.0415 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场10kV/m及100 μ T的控制限值要求。

（2）电磁环境影响预测评价结论

①新建变电站工程

本项目选用城区220kV变电站作为类比对象，类比结果具有可比性。根据城区220kV变电站监测结果，结合本项目的特点，可预测本工程变电站四周的工频电场强度、工频磁感应强度值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）规定的4000V/m、100 μ T的限值要求。

②架空线路

根据预测分析可知，拟建双回220kV架空线路经过耕地、园地、道路等场所时，底导线对地高度应不小于6.5m；经过电磁环境敏感目标区域时，底导线对地（如有跨越则对屋面）最低高度应不小于13m。拟建四回混压（上层220kV/下层110kV）架空线路经过耕地、园地、道路等场所时，底导线对地高度应不小于6m；经过电磁环境敏感目标区域时，底导线对地（如有跨越则对屋面）最低高度应不小于7m。如此，线路运行产生的工频电场、工频磁场强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的限值要求。

③电缆输电线路

本项目选用220kV岗玥I、II路、220kV玥岭I、II路四回电缆线路、220kV前星I、II路双回电缆线路、220kV大前I、II路、220kV前城I、II路、110kV新城I、II、III路七回电缆线路作为类比对象，类比结果具有可比性。根据类比对象监测结果，结合本项目的特点，可预测本工程电缆线路建成运行后电缆线路沿线及电磁环境敏感目标的工频电场强度、工频磁感应强度值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）规定的4000V/m、100 μ T的限值要求。

（3）电磁环境保护措施

为尽可能减小本项目对周边电磁环境的影响，本评价提出以下措施：

1) 变电站

①变电站内金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头螺栓、闸刀片等均应做到表面光滑，尽量避免毛刺的出现。将变电站内电气设备接地，地下设接地网，

以减少工频电场、工频磁场强度。

②运行期加强设备日常管理和维护，同时加强对工作人员进行有关电磁环境知识的培训，加强宣传教育。加强对附近居民有关高电压知识和环保知识的宣传教育。

2) 输电线路

①架空输电线路设计除按《110kV~750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）执行外，220kV双回线路经过电磁环境敏感目标区域时，下相导线对地面（如有跨越则对屋面）最小距离13m，经过耕地、园地、道路等场所导线对地面最小距离6.5m；220kV/110kV四回混压线路经过电磁环境敏感目标区域时，下相导线对地面（如有跨越则对屋面）最小距离7m，经过耕地、园地、道路等场所导线对地面最小距离6m。

②选购光洁度高的导线，减少尖端放电。所有线路、高压设备、建筑物钢铁件接地良好，设备导电元件间接触部件连接紧密，减少因接触不良而产生的火花放电。

③线路建成后，严格按照《电力设施保护条例》要求，禁止在电力保护区内兴建其他建筑物，确保线路附近居住等场所电磁环境符合相应评价标准。

④线路应按规定安装明显的警示和指示防护标志，严禁居民攀爬杆塔，以确保周围居民的安全。

⑤运行期加强设备日常管理和维护，同时加强对工作人员进行有关电磁环境知识的培训，加强宣传教育。加强对附近居民有关高电压知识和环保知识的宣传教育。

（4）专题评价总结论

综上所述，泉州惠化220千伏输变电工程在采取有效的电磁污染预防措施后，可以满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的限值要求。因此，从电磁环境影响角度来看，该项目的建设是可行的。