

建设项目生态环境影响报告表

(供生态主管部门信息公开使用)

项目名称：晋江经济开发区（金井园）220kV 石峰线#8~#18 杆及
110kV 山源线迁改工程

建设单位（盖章）：晋江经济开发区金井园开发建设有限公司

编制单位：福建亿兴电力设计院有限公司

编制日期：二〇二六年九月

目录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	9
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	22
四、生态环境影响分析	37
五、主要生态环境保护措施	53
六、生态环境保护措施监督检查清单	62
七、结论	67
电磁环境影响专题评价	68

一、建设项目基本情况

建设项目名称	晋江经济开发区（金井园）220kV石峰线#8～#18杆及110kV山源线迁改工程		
项目代码	2607-350500-04-01-318518		
建设单位联系人	林工	联系方式	17***59
建设地点	晋江经济开发区（金井园）		
地理坐标	220kV石峰线、备用线：起点（N：***，E：***） 终点（N：***，E：***） 110kV山源线：起点（N：***，E：***） 终点（N：***，E：***）		
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1938m ² 临时占地23650m ² 线路长度6.871km
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	泉州市发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	泉发改审（2026）56号
总投资（万元）	***	环保投资（万元）	***
环保投资占比（%）	***	施工工期	12个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24—2020）中规定，本评价设置电磁环境影响专题评价		
规划情况	规划名称：福建省装备制造业（晋江）重点基地金井园一期控制性详细规划修编 审批机关：晋江市人民政府 审批文件名称及文号：《晋江市人民政府关于福建省装备制造业（晋江）重点基地金井园一期控制性详细规划修编的批复》（晋政地〔2023〕74号）		
规划环境影响评价情况	无		

规划及规划环境影响评价符合性分析	根据《福建省装备制造业（晋江）重点基地金井园一期控制性详细规划修编》，金井园功能规划共分为4大功能区块：西部居住区、西部工业区、综合商住服务区、中部工业区、东部工业区。 本工程部分线路途经东部工业区，属于金井园配套供电工程，同时本项目建设已取得晋江经济开发区管委会同意，详见附件4。因此本工程建设符合金井园电力规划，符合福建省装备制造业（晋江）重点基地金井园一期控制性详细规划修编要求。												
其他符合性分析	1.1.1 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。 1.1.2 工程建设与法律法规的符合性分析 本工程穿越省二级公益林约420m，新建塔基永久占地300m²，拆除塔基同步恢复永久占地300m²，无新增永久占地；新增临时占地面积为358m²，该线路路径已取得晋江市自然资源局等单位同意意见，见附件4，且项目开工前将根据相关要求办理林地审核、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1-1。 表1-1 本项目与省级公益林相关法律法规符合性分析												
	<table><tr><th colspan="2">相关法律法规要求</th><th>本项目情况</th><th>符合性</th></tr><tr><td>《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业局令第42号修改）</td><td>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。”</td><td>本项目开工前，建设单位将根据相关要求办理林地审核、树木采伐审批手续。</td><td>符合</td></tr><tr><td>《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）</td><td>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</td><td>①本项目为输电线路建设项目，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本工程该线路路径已取得晋江市自然资源局等单位，见附件4。 ③项目开工前，建设单位将根据相关要求办理林地审核、树</td><td>符合</td></tr></table>	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42号修改）	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林地审核、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	①本项目为输电线路建设项目，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本工程该线路路径已取得晋江市自然资源局等单位，见附件4。 ③项目开工前，建设单位将根据相关要求办理林地审核、树	符合
	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42号修改）	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林地审核、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	①本项目为输电线路建设项目，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本工程该线路路径已取得晋江市自然资源局等单位，见附件4。 ③项目开工前，建设单位将根据相关要求办理林地审核、树	符合									

	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。”	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。	
本工程生态影响评价范围内不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年）中规定的国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区和饮用水水源保护区等环境敏感区。因此本工程建设符合国家相关的环保法律法规。 1.1.3 工程建设与国土空间总体规划符合性分析 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），以及现场调查及相关主管部门查询，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）城镇开发边界 本工程为线性公用基础设施建设，已综合考虑利用已有的输电线路走廊资源，拟建线路工程导线对地距离及交叉跨越严格执行《110kV~750kV架空输电线路设计规范》（GB50545—2010）相关规定要求。因此，在此基础上工程建设与沿线城镇空间不冲突。 （3）永久基本农田 本工程沿线分布有永久基本农田，路径需跨越永久基本农田，跨越长度约170m，跨越路径较短，未在永久基本农田设置永久及临时占地，不改变耕地用途，对永久基本农田基本不产生影响。 本项目为已有电力设施迁改，新建塔基占地不涉及永久基本农田、生态保护红线，与城镇开发边界不冲突，本工程建设符合“三区三线”管控要求。根据《福建省人民政府关于印发福建省电网建设若干规定的通知》（闽政〔2006〕31号）第五条规定“架空电力线走廊和地下电力设施用地不实行征地”；同时，路径方案已取得晋江市自然资源局、晋江经济开发区管委会等相关部门同意意见，详见附件4。			

1.1.4 工程建设与“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

本工程未穿（跨）越生态保护红线，不涉及占用生态保护红线，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的声环境功能区划要求。

根据生态环境影响分析章节，本工程施工期排放的各污染物在采取相应的污染治理措施后，能够保证周边环境不因本工程污染物的排放而超出对应的环境质量要求。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强度、工频磁感应强度符合《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）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

本工程利用的资源主要为土地资源，工程电缆路径、铁塔、架空线路选择均进行优化，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线的要求。

（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，项目为输变电建设项目，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），项目为输变电建设项目，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。

项目途经晋江经济开发区（金井园），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，项目位于晋江市重点管控单元，详见附件9，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。

1.1.5 工程建设与《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）关于输电线路相关技术要求，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 本项目与晋江市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
ZH35058220004	晋江市重点管控单元 1	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.完善城市建成区生活污水管网建设，逐步实现生活污水全收集全处理。 2.城镇污水处理设施排水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准，并实施脱氮除磷。	项目不涉及	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
ZH35058220009	晋江市重点管控单元 6	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.完善城市建成区生活污水管网建设，逐步实现生活污水全收集全处理。 3.城镇污水处理设施排水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准，并实施脱氮除磷。	项目不涉及	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

表1-3 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》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，在后续中还应做到同时施工、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。 本工程建设已避让自然保护区、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。	本工程在设计阶段已优化走廊间距，并采用同塔多回架设。	符合
		输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本工程选线无法避让集中林区，已采用高跨林区，优化路径等设计方案，并提出不砍伐线路走廊下方林木，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。	本工程为迁建项目，根据“与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题”章节分析，现有工程所在的电磁环境、声环境等各项指标均符合国家规定的限值要求，不存在与本项目有关的原有污染环境问题；现有工程区域生态环境状况良好，不存在与本项目有关的原有生态破坏问题。	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
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，经类比分析和预测分析评价，在落实环评提	符合

			出环保措施的前提下，线路沿线电磁环境影响能够满足国家标准要求。	
		架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。	架空输电线路在设计过程中已尽可能避让电磁环境敏感目标，经预测，在落实环评提出环保措施的前提下，线路沿线电磁环境影响能够满足国家标准要求。	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。	本工程不涉及途经市中心地区、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
5	生态环境	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	工程在设计过程中已按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	符合
		输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本工程结合地形，合理选择了塔型及基础，在山区拟采用全方位长短腿与不等高基础设计等环境保护措施，以减少土石方开挖。 本工程选线无法避让集中林区，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撒播草籽等措施。	符合
		进入自然保护区的输电线路，应根据生态现状调查结果，制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地，根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。	本工程未进入自然保护区。	符合

二、建设内容

地理位置	本工程途经晋江经济开发区（金井园），其中220kV石峰线、备用线起自原石峰线#7塔，止于原石峰线#17塔；110kV山源线起自原山源线#4塔，止于原山源线#16塔。 本工程地理位置见附图1，线路路径见附图2，周围环境现状照片见附图3。
项目组成及规模	2.2.1 项目由来 由于220kV石峰线、备用线及110kV山源线部分线路位于晋江经济开发区（金井园）红线内，为满足金井园建设需求，根据《泉州市人民政府办公室关于加快推进配套电力基础设施工程建设的通知》【泉政办明传（2020）11号】、《晋江市人民政府专题会议纪要》（〔2023〕34号）等文件精神，需对该项目地块红线内的电力杆线进行迁移改造。因此，本工程的建设是必要的。 根据《建设项目环境保护管理条例》《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）的相关规定，本项目属“五十五、核与辐射 161输变电工程—其他（100千伏以下除外）”，应编制环境影响报告表。为此，建设单位委托福建亿兴电力设计院有限公司开展该项目的环境影响评价工作（详见附件1：委托书）。我司接受委托后即派技术人员现场踏勘和收集有关资料，并依照《中华人民共和国生态环境法典》《建设项目环境影响评价分类管理名录》《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020）及《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》等有关规定编写报告表，供建设单位报生态环境主管部门审批。 2.2.2 工程内容 本工程路径长度6.871km，其中220kV石峰线8~#18迁改工程路径总长为2.762km，110kV山源线迁改工程路径总长4.109km，主要建设内容及规模为： ①220kV石峰线8~#18迁改工程：迁改架空线路总长2.762km，其中新建架空线路1.955km，利旧导线重新紧放线0.807km。共新建铁塔14基，利旧铁塔1基。 拆除原石峰线#9~#16及备用线架空线路，拆除三回线路长度2.205km，拆除8基铁塔以及相关导地线、金具等。 ②110kV山源线迁改工程：迁改架空线路总长4.109km，其中新建电缆线路0.574km，新建架空线路3.354km，利旧导线重新紧放线0.181km。共新建铁塔11基（其中7基已由前期工程完成基础施工），利旧铁塔13基（已由前期工程完成杆塔组立）。

拆除原山源线#5～#16单回线路长度2.82km，拆除11基铁塔以及相关导地线、金具等。

工程组成及规模见表2-1。

表2-1 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、110kV		
	线路长度	线路路径长度6.871km，其中220kV三回路架空线路2.762km，110kV电缆线路0.574km，110kV双回路架空线路3.535km		
	架设（敷设）方式及长度	220kV	新建三回路架空线路	路径长度约1.955km
			利旧导线重新紧放线同塔三回架空线路	路径长度约0.807km
		110kV	新建电缆沟、排管、工井、盘缆井敷设单回电缆线路	路径长度约0.574km
			新建双回路架空线路（本期1回、预留1回）	路径长度约3.354km
			利旧导线重新紧放线同塔双回架空线路（本期1回、预留1回）	路径长度约0.181km
	铁塔数量及基础	220kV：新建铁塔14基，利旧铁塔1基 110kV：新建铁塔11基（其中7基已完成基础施工），利旧铁塔13基 基础采用灌注桩基础、承台灌注桩基础		
	架空线路导线型号及参数	220kV石峰线、备用线	新建段	导线型号：2×JNRLH60/LB1A-630/45铝包钢芯耐热铝合金绞线 单根外径：33.75mm 截面积：666mm ² 允许载流量：1223（线温80℃） 分裂数及间距：双分裂、600mm 排列方式：垂直排列（面向大号侧方向，三回路塔右侧横担上层为备用线，右侧横担下层为石峰线Ⅱ路，左侧横担下层为石峰线Ⅰ路）
			利旧段	导线型号：2×LGJX-630/55钢芯稀土铝绞线 单根外径：34.32mm 截面积：696mm ² 允许载流量：1325（线温90℃） 分裂数及间距：双分裂、600mm 排列方式：垂直排列（面向大号侧方向，三回路塔右侧横担为备用线，中心横担为石峰线Ⅱ路，左侧横担为石峰线Ⅰ路）
		110kV山源线	新建段	导线型号：1×JL/LB20A-300/25铝包钢芯铝绞线 单根外径：23.76mm 截面积：333.31mm ² 允许载流量：703（线温70℃） 分裂数：单根导线 排列方式：垂直排列（面向大号侧方向，双回路塔左侧横担为山源线，右侧横担为远期预留）
			利旧段	导线型号：1×LLBJ-240/30铝包钢芯铝绞线 单根外径：21.6mm 截面积：275.96mm ² 允许载流量：550（线温80℃） 分裂数：单根导线 排列方式：垂直排列（面向大号侧方向，双回路塔左侧横担为山源线，右侧横担为远期预留）
	电缆线路型号及参数	电缆型号：ZC-YJLW03-Z 64/110 1*630 允许载流量：836A/相（线温90℃）		
	拆除工程	220kV：拆除原石峰线#9～#16及备用线三回线路长度2.205km，拆除8基三回路铁塔（原石峰线#9～#16）等 110kV：拆除原山源线#5～#16单回线路长度2.82km，拆除11基单回铁塔（原山源		

		线#5~#15)等
辅助工程	地线	220kV: 2根OPGW光缆(新建) 一根OPGW-24B1-140光缆、一根LGJX-95/55良导体地线(利旧) 110kV: 2根48芯OPGW复合光缆
	依托工程	依托前期工程(晋南热电厂T接深源~山峰I回110kV线路工程), 110kV山源线已建成杆塔基础7基(#7~#11、#15、#29)、组立杆塔13基(#16~#28)
临时工程	施工生活区	施工人员租用当地民房, 施工现场不设施工生活区
	电缆线路施工占地	沿海山路、规划草马路敷设的电缆临时占地, 占地面积约3353m ²
	杆塔施工占地	杆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4639m ²
	牵张场	共布设6处, 其中220kV架空线路布设3处, 每处占地面积约1100m ² ; 110kV架空线路布设3处, 每处占地面积约660m ² , 共计5280m ²
	跨越场	共布设9处, 每处占地面积约400m ² , 共计3600m ²
	临时施工道路	新建机械道路长度约1755m、宽3.5~4.0m, 占地约6778m ²
注: 本项目名称确定为“晋江经济开发区(金井园)220kV石峰线#8~#18杆及110kV山源线迁改工程”, 实际迁改范围中, 220kV石峰线及备用线起自原石峰线#7塔, 止于原石峰线#17塔。因此, 石峰线实际起止点杆塔(#7塔~#17塔)与项目名称中“220kV石峰线#8~#18杆”的表述不一致。鉴于上述项目名称已在前期立项及各项手续办理中确定, 按相关规定不宜再行变更, 故本次环境影响评价继续沿用该批复项目名称。本项目实际建设内容、迁改路径、起止杆塔及工程规模等, 均以设计文件及现场实际情况为准, 详见附件10。		

2.2.3 主要交叉跨越

(1) 导线对地距离

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2-2。

表2-2 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
		220kV	110kV	
1	导线对居民区(电磁敏感区)地面	7.5 ^注	7.0	最大弧垂
2	导线对非居民区(非电磁敏感区)地面	6.5	6.0	最大弧垂
3	导线与建筑物之间最小垂直距离	6.0 ^注	5.0 ^注	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	4.0	最大风偏
5	导线与树木之间的最小垂直距离	4.5	4.0	最大弧垂
6	导线与树木之间的最小净空距离	4.0	3.5	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距离	3.5	3.0	最大弧垂
8	导线对公路最小垂直距离	8.0	7.0	最大弧垂
9	导线对公路最小水平距离	5.0	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	3.0	最大弧垂
11	导线对电力线最小水平距离	7.0	5.0	与边导线间

注: 表中最小距离为设计规范要求, 不满足电磁环境影响预测结果时, 需按环评文件提出的措施执行。

（2）线路主要交叉跨越情况

根据设计资料，本工程220kV架空线路跨10kV电力线1次、金深公路1次、规划草马路2次、海山路1次、跨越房屋2次；110kV架空线路跨10kV电力线3次、海山路1次、华科路1次、低压线路4次、跨越房屋1次。

表2-3 输电线路主要交叉跨越情况一览表

序号	跨越物名称	220kV线路		110kV	
		数量	最小垂直距离	数量	最小垂直距离
1	10kV线路	1次	4.0m	3次	3.0m
2	金深公路	1次	8.0m	/	7.0m
3	规划草马路	2次	8.0m	/	7.0m
4	海山路	1次	8.0m	1次	7.0m
5	低压线路	/	4.0m	4次	3.0m
6	房屋建筑物	2次	9.5m	1次	7.0m

2.2.4 铁塔和基础

（1）铁塔

本工程 220kV 石峰线、备用线铁塔共 15 基，其中新建铁塔 14 基，利旧铁塔 1 基；110kV 山源线铁塔共 24 基，其中新建铁塔 11 基，利旧铁塔 13 基。

杆塔型式详见表 2-3 及附图 7。

表2-3 杆塔形式一览表

塔型	回路数	转角/ 直线	呼高 (m)	水平档 距(m)	垂直档 距(m)	允许转 角	数量 (基)	铁塔桩号	备注
一、220kV石峰线、备用线									
2DSJ624	三回路	转角	21	200.00	250.00	0~90° 终端	2	#1、#14	新建
220-HJ11GF-DJ	三回路	转角	21	170	210	10~20°	2	#2、#13	新建
220-HJ11GF-J1	三回路	转角	27	200	230	0~10°	4	#6~#8、 #10	新建
			30				1	#9	新建
220-HJ11GF-J2	三回路	转角	30	160	200	40~50°	2	#3、#12	新建
220-HJ11GF-Z1	三回路	直角	30	200	210	/	1	#4	新建
							2	#5、#11	新建
2DSZV621	三回路	直角	24	276	404	/	1	原220kV石 峰线#8	利旧
二、110kV山源线									
110SDJG-24	双回路	转角	24	120	150	20~40°	1	#5	新建

						终端	1	#29	基础已建， 杆塔未组立
1GGD6-SZG1	双回路	直角	27	150	200	/	1	#13	新建
							1	#23	利旧
1GGD6-SZG2	双回路	直角	27	200	250	/	3	#9~#11	基础已建， 杆塔未组立
							1	#12	新建
							1	#22	利旧
1GGD6-SJG1B	双回路	转角	27	158.5	200	0~6°	1	#8	基础已建， 杆塔未组立
1GGD6-SJG2	双回路	转角	24	150	200	20~40°	1	#15	基础已建， 杆塔未组立
							2	#16~#17	利旧
1GGD6-SJG3	双回路	转角	24	150	200	40~60°	1	#14	新建
1GGD6-SDJG1	双回路	转角	21	200	200	0°终端	1	#7	基础已建， 杆塔未组立
1GGD6-SJG1	双回路	转角	24	150	200	0~20°	7	#18~#19、 #24~#28	利旧
1GGD6-SJG4	双回路	转角	24	150	150	60~90°	1	#20	利旧
1GGD6-SJG1A	双回路	转角	24	150	150	0~20°	1	#21	利旧

(2) 基础

本工程 220kV 石峰线、备用线新建杆塔基础型式采用灌注桩基础、承台灌注桩基础；110kV 山源线新建杆塔基础型式采用灌注桩基础，基础型式见附图 8。

2.2.5 导、地线

本工程 220kV 石峰线、备用线新建架空线路采用导线型号为 2×JNRLH60/LB1A-630/45 铝包钢芯耐热铝合金绞线，地线型号为 2 根 OPGW-17-150 光缆；利旧导线重新紧放线采用导线型号为 2×LGJX-630/55 钢芯稀土铝绞线，地线型号为 1 根 OPGW-24B1-140 光缆、1 根 LGJX-95/55 良导体地线。

110kV 山源线新建架空线路采用导线型号为 1×JL/LB20A-300/25 铝包钢芯铝绞线，利旧导线重新紧放线采用导线型号为 1×LLBJ-240/30 铝包钢芯铝绞线，地线型号均为 2 根 48 芯 OPGW 复合光缆。

2.2.6 电缆敷设方式

本工程 110kV 山源线新建电缆线路长约 0.574km，其中排管长度为 0.438km，电缆沟长度为 0.03km，双回路盘缆井 3 座，排管工井 12 座。

本工程电缆敷设断面见附图 9，电缆构筑物的结构内尺寸及使用数量详见表 2-4。

表2-4 电缆构筑物参数表

结构类别	几何尺寸（内宽×内高）	数量
双回路排管	1.3m×0.82m	438m
单回电缆沟	1.0m×1.5m	12m
双回电缆沟	1.5m×1.5m	18m
A型盘缆井	1.8m×1.9m	1座
B型盘缆井	1.8m×1.9m	2座
排管工井	1.8m×1.9m	12座

2.2.7 拆旧工程

本工程涉及原220kV石峰线#9～#16及备用线、原110kV山源线#5～#16线路拆除，具体工程量如下：

表2-5 拆除量统计表

序号	拆除工程量		重量 (t)	备注
	名称	数量		
一、原220kV石峰线、备用线				
1	铁塔	8基	612.285	拆除原石峰线#9～#16
2	导线	2.205km	87.675	拆除原石峰线#9～#16 及备用线三回线路
3	地线	2.205km	1.56	
4	光缆	2.205km	1.496	
5	线路金具	耐张金具串50串、直跳金具串6串、双跳金具串14串、带5m角钢托架双跳金具串6串、悬垂金具串50串等	10.162	/
二、原110kV山源线				
1	铁塔	11基	31.3	拆除原山源线#5～#15
2	导线	2.82km	2.497	拆除原山源线#5～#16 线路
3	地线	2.82km	0.959	
4	线路金具	拆除导线悬垂串30串、导线耐张串33串、跳线串15串、导线防振锤60个、地线防振锤20个等	0.629	/
总计			748.563	/

2.2.8 工程占地

根据设计资料及现场踏勘成果，本项目总占地面积为25588m²，其中永久占地1938m²，临时占地23650m²。扣除拆除工程恢复的永久占地4600m²后，项目新增用地面积为20988m²，详见表2-6。

表2-6 工程占地情况一览表 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		特殊用地	工矿仓储用地	交通运输用地	草地	永久	临时	
		一般耕地	永久基本农田	一般林地	生态公益林							
新建输电线路	塔基	800	0	4548	538	600	0	0	0	1847	4639	6486
	电缆工程	420	0	1524	0	0	0	1500	0	91	3353	3444
	牵张场	660	0	2860	0	0	1760	0	0	0	5280	5280
	跨越场	0	0	1200	0	0	0	2400	0	0	3600	3600
	施工道路	0	0	4033	120	105	0	2520	0	0	6778	6778
	合计	1880	0	14165	658	705	1760	6420	0	1938	23650	25588
拆除工程		-1800	-1000	-300	-300	0	-900	0	-300	-4600	0	-4600
新增用地		80	-1000	13865	358	705	860	6420	-300	-2662	23650	20988
注：本项目拆除工程不涉及基础拆除及土建施工，水保方案不计算占地，该铁塔拆除后除塔基上方立柱所占压的局部地块外均恢复原有土地功能，本次评价按“-”计入。												

2.2.9 土石方工程

根据设计资料及水土保持方案，本工程土石方挖方量16839m³，填方量10139m³，余方量6700m³，余方主要为塔基基础开挖产生的泥浆钻渣、电缆沟槽开挖余土及建筑垃圾，运至金井绿色新材料产业园区标准化厂房二期进行回填综合利用，详见附件8。

表2-7 工程土石方平衡分析一览表 单位：m³

项目分区	开挖量					回填量			余方量			
	小计	土方	钻渣	建筑垃圾	表土	小计	土方	表土	小计	土方	钻渣	建筑垃圾
塔基	8577	2800	4800	0	977	3777	2800	977	4800	0	4800	0
电缆工程	6031	5500	0	100	431	4131	3700	431	1900	1800	0	100
施工道路	2231	1400	0	0	831	2231	1400	831	0	0	0	0
合计	16839	9700	4800	100	2239	10139	7900	2239	6700	1800	4800	100

2.3.1 输电线路路径

220kV石峰线8~#18迁改工程：220kV石峰线与备用线同塔三回架空线路，起自原石峰线#7塔，利用原石峰线#7~#9及备用线走廊，向西北方向走线至原石峰线#9小号侧新建的#1铁塔，右转跨过金深公路后，左转沿规划草马路上的绿化带向西北方向走线至拟建草马路与海山路交叉路口，沿海山路侧开发区用地向西南方向走线，最后右转接入山苏公园内原220kV石峰线#17塔。

110kV山源线迁改工程：110kV山源线利用原山源线#4~#5走廊，于其走廊下

总平面及现场布置

新建一基钢管杆，改架空为电缆下地，沿海山路南侧绿化带敷设后右转穿过海山路侧分带后沿草马路南侧空地（规划金井园防护用地）往东走线，左转穿过草马路后电缆登杆改为架空往东北走线到与湖漏溪交叉处，右转沿湖漏溪南侧规划滨溪路往东走线到与华科路交叉处，右转沿华柯路西侧侧分带往南走线，接入原山源线#16塔。

2.3.2 施工现场布置

(1)本工程施工人员租用当地民房，施工现场不设施工生活区。

(2)本工程电缆线路部分上方为盖板，属于永久占地，占地面积为91m²；其余电缆线路主要沿着海山路、规划草马路敷设，线路上方直接采用土石方覆土至设计标高，恢复道路原始地貌，为临时占地，占地面积约3353m²；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。

(3)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，新建道路长度约1755m、宽3.5~4m，占地共计约6778m²，占地类型为林地、交通运输用地、特殊用地。

(4)本工程铁塔共39基，其中新建铁塔共25基（基础已建、杆塔未组立7基，新建塔基18基），利旧铁塔14基，拆除铁塔19基，新建铁塔永久占地面积1847m²，拆除铁塔恢复永久占地面积4600m²。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4639m²。

(5)线路架设时需要布置牵张场，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6处，其中220kV石峰线、备用线布设牵张场3处，每处占地面积约1100m²，共计3300m²；110kV山源线布设牵张场3处，每处占地面积约660m²，共计1980m²。

本项目跨越10kV线路、低压及通讯线、道路等时搭设竹桁架，以保护上跨设施，共布设跨越场9处，每处占地面积400m²，共计3600m²。

施工结束后，牵张场及跨越场占地区应按照原有土地利用类型进行恢复。

2.4.1 施工工艺

2.4.1.1 电缆线路

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，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 and 人工组合的敷设方法，在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。

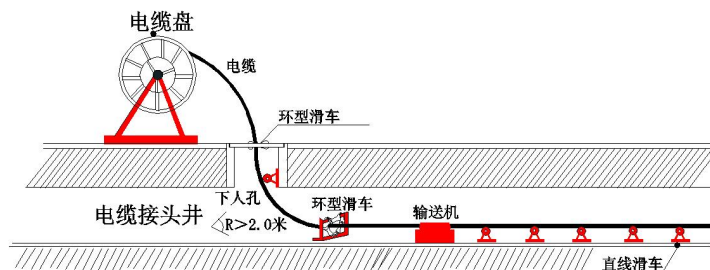


图2-1 电缆敷设示意图

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。

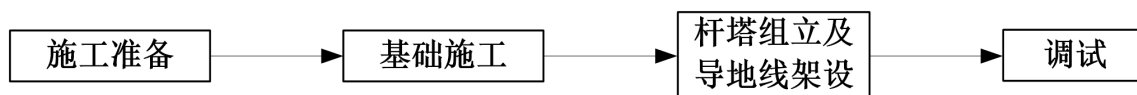


图2-2 本项目新建线路施工工艺流程示意图

(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。

（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。施工结束后将表土覆盖于表层便于后期恢复。

②基础开挖

根据塔基地形地质状况，项目新建杆塔采用灌注桩基础、承台灌注桩基础。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。

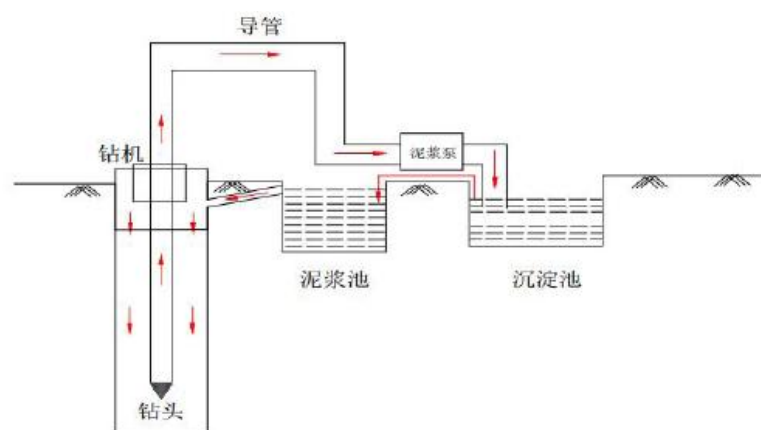


图2-3 灌注桩施工工艺流程图

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，向四周扩展。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

本工程地势较平坦，杆塔采用吊车进行组立。

①吊车吊装塔脚板及主材

用吊车组立，单吊塔腿主材，然后补装辅材，单根主材组装完成后，应随即安装并紧固好地脚螺栓并打好临时拉线。在铁塔四个面辅材未安装完毕之前，不得拆除临时拉线。

②吊装塔身及主材

与吊装塔腿段施工方法相同，用吊车组立单吊主材，然后吊装八字叉铁，高空人员补装辅材。塔身起吊时，当被吊构件距离地面100mm时，暂停起吊，对吊索、吊点、塔材、起重机等进行全面检查，同时检查吊点绳布置是否合理，确认正常且吊件上无搁置物及人员后方可继续起吊，起吊速度应均匀。当起吊重物达到吊车额定起重量的50%以上，应使用低速档。当吊件接近就位位置后，塔上指挥人员指挥吊车调整吊钩位置，使被吊件顺利就位。当被吊件一端就位后，且吊钩不再受力时，方可使用调整绳调整被吊件安装其他构件。

3) 架线施工

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 拆除工程

本项目地表以上构架全部拆除，杆塔基础保留，不进行挖除，拆除工作分为拆除前准备工作、导地线拆除、杆塔拆除几个施工阶段，详见图2-4。



图2-4 本项目拆除工程施工工艺流程示意图

根据杆塔特点分解拆除，采用先拆导、地线，再拆杆塔，采用张力牵引放线拆除

导线。拆解完成后的旧导线、金具、角钢塔材、螺栓按型号分类收集后运至公司物资部门，妥善存放。

主要阶段施工方案内容如下：

（1）拆除前准备工作

①施工负责人组织进场的相关人员勘测确认拆除线路杆塔的型号和呼高、重量等，现场确认拆旧线旧塔的安全操作方法和要求、确认拆除方案及施工布置。

②准备施工器具（绞磨、滑车、钢绳、紧线夹、断线钳、防盗扳手套、对讲机、切割设备及其配件耗材），对工器具型号、性能进行细致检查；对个人安全工器具检查是否良好。

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

（2）导地线拆除

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

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

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

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

⑤将导线落到地面上，拆除所有的耐张金具。

⑥按照运输方便的原则将导线分段剪断后运到材料场，妥善存放。

（3）杆塔拆除

拆塔方法根据现场实际地形情况，采用内或外拉线悬浮抱杆方法拆除。

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

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

③拆解完成后的角钢塔材、螺栓按型号分类收集后运至材料场，妥善存放。

其他	④施工结束后，对施工场地进行清理。																																																																																																							
	2.4.2 施工时序																																																																																																							
	本工程施工时序见表2-8。																																																																																																							
	表2-8 工程施工综合进度表																																																																																																							
	<table><tr><th rowspan="2">工程内容</th><th colspan="3">2026年</th><th colspan="9">2027年</th></tr><tr><th>10月</th><th>11月</th><th>12月</th><th>1月</th><th>2月</th><th>3月</th><th>4月</th><th>5月</th><th>6月</th><th>7月</th><th>8月</th><th>9月</th></tr><tr><td>施工准备</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>土建施工期</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>铁塔组立架线施工</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>电缆敷设</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>场地整治及绿化</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>拆旧工程</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	工程内容	2026年			2027年									10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	施工准备													土建施工期													铁塔组立架线施工													电缆敷设													场地整治及绿化													拆旧工程												
	工程内容		2026年			2027年																																																																																																		
		10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月																																																																																											
	施工准备																																																																																																							
	土建施工期																																																																																																							
	铁塔组立架线施工																																																																																																							
电缆敷设																																																																																																								
场地整治及绿化																																																																																																								
拆旧工程																																																																																																								
2.4.3 建设周期																																																																																																								
本工程预计于2026年10月开工，2027年9月竣工，计划建设工期12个月。																																																																																																								
/																																																																																																								

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

3.1.1 生态环境现状

(1)主体功能区划

本工程途经晋江经济开发区（金井园），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），项目所在的晋江市主体功能区类型为国家级重点开发区域（详见附图10），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《晋江市生态功能区划》，本项目所在区域属于晋江南部城镇、工业环境生态功能小区（520358208），详见附图11，主导功能为城镇工业环境，辅助功能为农业生态环境。

本工程在切实落实环境影响报告表提出的污染防治措施后，污染物能够达标排放，工程对周围环境的影响可控制在国家标准允许的范围内。因此，本工程对项目区生态功能无明显影响，本工程的建设符合晋江市生态功能区划的相关要求。

(3)土地利用

本工程生态影响评价范围内土地利用现状主要为工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地等，本工程评价范围内土地利用现状分类统计情况详见表3-1，土地利用现状分布详见附图16。

表3-1 线路评价范围内土地利用现状分类统计表

序号	土地利用现状类型	面积（hm ² ）	面积占比（%）
1	草地	39.049	9.057
2	耕地	106.630	24.732
3	工矿仓储用地	67.463	15.648
4	公共管理与公共服务用地	14.366	3.332
5	交通运输用地	22.513	5.222
6	林地	102.658	23.811
7	水域及水利设施用地	17.564	4.074
8	特殊用地	6.548	1.519
9	住宅用地	54.350	12.606
总计		431.142	100

生态环境现状

(4)植物

本工程生态影响评价范围内植被类型主要为乔木林地、农作物、草丛等，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，本工程评价范围内植被类型分布详见附图17。

(5)动物

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，也未发现古树名木、重要物种的栖息地，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等。

(6)福建泉州深沪湾省级森林自然公园

根据收集到的有关资料和现场调查可知，本工程离福建泉州深沪湾省级森林自然公园最近距离为447m，详见附图5，不在本工程生态环境评价范围内，未在自然公园内新建塔基及占地。

(7)生态公益林分布调查

根据泉州市林业部门提供资料，项目评价范围内分布有生态公益林，本项目穿越省三级生态公益林约420m，新建铁塔1基，拆除铁塔1基。在生态公益林范围内，本项目新建塔基永久占地300m²，拆除塔基同步恢复永久占地300m²，一增一减、净增为零，无新增永久占地；塔基施工区及机械道路新增临时占地358m²，施工结束后将采取植被恢复措施，恢复为原有林地及其生态防护功能。

本项目占用生态公益林情况详见表3-2，与沿线生态公益林的位置关系见附图14。

表 3-2 本工程占用生态公益林情况一览表

项目分区		数量	占用面积(m ²)		保护级别	保护等级
			永久占地	临时占地		
新建输电线路	塔基	1基	300	238	省级	三级
	机械道路	34m	0	120		
	合计	/	300	358		
拆除工程		1基	-300	0		
新增用地		/	0	358		

3.1.2 声环境质量现状

为了解工程区域环境现状，2025年10月10、11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声环境进行现状监测（监测资质及监测报告见附件6）。

（1）监测期间气象条件及监测单位

①监测期间气象条件

表3-3 监测期间气象条件

日期		天气	相对湿度	气温	风速	气压
2025年10月10、11日	昼间(8:45—13:15)	晴	59.7%~61.0%	31.1~32.8℃	<0.6~1.64m/s	99.78~99.86kPa
	夜间(22:00—1:45)		68.4%~69.5%	26.2~27.5℃	<0.6~2.11m/s	99.91~99.97kPa

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监测指标

昼间、夜间等效声级，Leq，dB(A)

②监测方法

GB3096—2008声环境质量标准

（3）测量仪器

表3-4 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	***	***	***	***	***	***
B&K4231 声校准器	***	***	***	***	***	***

（4）监测布点

根据现场踏勘结果，本次对拟建输电线路区域进行布点监测，监测点位布置见图6。

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

线路线下布设背景点监测点位4个，测点离地1.2m。

线路沿线环境保护目标较多，监测点布设在靠近线路侧最近的环境保护目标处，即在埔宅北区***号民宅、埔宅北区***号民宅、莲竹区***号等处声环境保护目标处1层各布置1个监测点位，同时选取埔宅北区***号民宅、鲤鱼穴民宅、坑边工业区廉租房***号区作为代表性声环境保护目标的代表性楼层监测点位，共计15个监测点位。1层测点位于建筑物外1m、距地面1.2m处，3层测点位于窗外1m处。

③监测点位代表性分析

线路监测点根据沿线路径均匀布设，并布设在靠近线路侧最近的环境保护目标处，监测值能够反映沿线及保护目标的声环境现状，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）运行工况

监测期间相关线路运行工况见表3-5。

表3-5 监测期间线路运行工况一览表

线路名称	运行电压（kV）		运行电流（A）	
	昼间	夜间	昼间	夜间
220kV石峰I路	***	***	***	***
220kV石峰II路	***	***	***	***
110kV山源线	***	***	***	***
220kV石蓬I路	***	***	***	***
220kV石蓬II路	***	***	***	***
110kV西源线	***	***	***	***

（7）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3-6。

表3-6 声环境现状监测结果 单位：dB(A)

测点	点位描述		昼间		夜间	
			等效声级 [dB(A)] (8:45—13:15)	标准 限值	等效声级 [dB(A)] (22:00—1:45)	标准 限值
一、220kV石峰线						
Z1	拟建 220kV 石峰I、II路及备用线三回架空线路下方，线路经过山苏能炳公园空地处（现状为 220kV 石峰I、II路 16～17 号塔间及备用线，线路下方，导线对地高度 19m）		45.7	60	44.0	50
Z2	金井镇埔宅村埔宅北区***号民宅（一层平顶，拟建 220kV 石峰I、II路及备用线三回架空线路西南侧外约 12m）东北侧外 1m		44.9	70	42.7	55
Z3	金井镇埔宅村埔宅北区***号民宅（四层平顶，拟建 220kV 石峰I、II路及备用线三回架空线路西南侧外约 36m） N 24°35.366′，E 118°37.907′	东北侧外 1m	44.3	70	42.6	55
Z4		三层东北侧窗外 1m	45.0	70	43.1	55

Z5	拟建220kV石峰I、II路及备用线三回架空线路下方，线路经过埔宅村空地		44.7	70	43.4	55
Z6	金井镇埔宅村莲竹区***号（一~四层坡顶，拟建220kV石峰I、II路及备用线三回架空线路下方）东北侧外1m		44.2	70	43.0	55
Z7	金井镇埔宅村莲竹区***号民宅（三层平顶，拟建220kV石峰I、II路及备用线三回架空线路西南侧外约33m）东北侧外1m		43.6	70	42.2	55
Z8	金井镇古安村坑西区***号民宅（一层坡顶，拟建220kV石峰I、II路及备用线三回架空线路东南侧外约9m，现状为220kV石峰II路9~10号塔间，线路边导线地面投影东南侧外25m，导线对地高度24m）西北侧外1m		47.8	70	45.7	55
二、110kV山源线						
Z9	拟建110kV山源线架空线路下方，线路经过山苏能炳公园空地（现状为110kV山源线4~5号塔间，线路下方，导线对地高度17m）		46.0	60	44.5	50
Z10	金井镇山苏村新乡区***号民宅（三层平顶，拟建110kV山源线架空线路西北侧外约25m）东南侧外1m		45.2	60	43.5	50
Z11	金井镇山苏村新乡区看护房（一层坡顶，拟建110kV山源线架空线路西北侧外约23m）东南侧外1m		45.9	60	43.4	50
Z12	深沪镇华海村鲤鱼穴民宅（四层平顶，拟建110kV山源线架空线路东南侧外约15m）	西北侧外1m	49.1	70	45.8	55
Z13		三层西北侧窗外1m	49.5	70	45.9	55
Z14	深沪镇华海村鲤鱼穴***号民宅（三层平顶，拟建110kV山源线架空线路西南侧外约9m）东北侧外1m		46.7	70	45.1	55
Z15	拟建110kV山源线架空线路下方，线路经过华科路西南侧空地		45.8	70	44.6	55
Z16	坑边工业区廉租房***号区（七层平顶，拟建110kV山源线架空线路南侧外约17m）	北侧外1m	49.5	70	45.7	55
Z17		三层北侧窗外1m	49.6	70	46.0	55
Z18	深沪镇运伙村坑前片区***号（五层坡顶，拟拆除110kV山源线架空线路下方，现状为110kV山源线13~14号塔间，线路下方，导线对地高度26.5m）西南侧外1m		44.1	60	42.4	50
Z19	深沪镇运伙村看护房（一层坡顶，拟拆除110kV山源线架空线路下方，现状为110kV山源线14~15号塔间，线路下方，导线对地高度17m）西南侧外1m		46.0	60	43.3	50

根据表3-6监测结果可知，拟拆除工程及新建架空线路沿线昼间噪声监测值为44.1dB(A)~46.0dB(A)，夜间噪声监测值为42.4dB(A)~44.6dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096—2008)中相应标准限值；新建架空线路沿线声环境保护目标昼间噪声监测值为43.6dB(A)~49.6dB(A)，夜间噪声监测值为42.2dB(A)~46.0dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096—2008)中相应标准限值。

3.1.3 电磁环境现状

为了解工程区域环境现状，2025年10月10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6）。详见“电磁环境影响专题评价”。

根据监测结果可知，拟建架空线路下方各监测点工频电场强度为1.03V/m~

799.92V/m，工频磁感应强度0.0082μT~3.1859μT，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、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场10kV/m及100 μT的控制限值要求；拟建电缆线路上方及拟拆除工程、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0.54V/m~705.60V/m，工频磁感应强度为0.0055μT~2.8407μT，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中4000 V/m及100 μT的公众曝露控制限值要求。

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，晋江市基本污染物环境质量现状数据见表3-7。

表3-7 晋江市空气质量现状评价表

污染物名称	取值时间	标准限值 (μg/m³)	现状值(μg/m³)	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	14	35.0	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	70	36	51.4	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	35	18	51.4	达标
CO	24小时平均第95百分位数	4000	700	17.5	达标
O ₃	日最大8小时平均第90百分位数	160	136	85.0	达标

由上表可知，项目所在区域环境空气中 SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀ 的年平均质量浓度、CO 日平均第 95 百分位数浓度、O₃ 的 8h 第 90 百分位数值浓度均达到《环境空气质量标准》(GB3095—2012)表 1 二级标准。

对照现行有效的《环境空气质量标准》(GB3095—2026)，本工程区域环境空气质量可以达到《环境空气质量标准》(GB3095—2026)表 1 过渡阶段浓度限值二级标准，属于环境空气质量达标区。

3.1.5 地表水环境质量现状

本工程 110kV 山源线沿湖漏溪南侧走线，其中#15~#20 塔基位于湖漏溪南侧，基础已建成，本期不涉及土建开挖作业；距湖漏溪最近的新建塔基为#14，与水体最近距离约 98m，远离河道管理范围，不涉水施工。根据《泉州市生态环境状况公报（2025 年度）》（泉州市生态环境局，2026 年 6 月 5 日），2025 年，泉州市生态环境状况总体优良，主要流域和 12 个县级及以上集中式饮用水水源地Ⅰ~Ⅲ类水质达标率均为 100%。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	本工程相关工程有 220kV 石峰线、备用线及 110kV 山源线。 (1)现有工程环保手续履行情况 220kV 石峰线、备用线属于晋江燃气电厂 220 千伏送出线路工程，该工程于 2007 年 11 月 14 日取得原福建省环境保护局环评批复（闽环保监〔2007〕106 号），2013 年 11 月 20 日通过原福建省环境保护厅竣工环保验收（闽环辐验〔2013〕32 号），详见附件 3。 110kV 山源线属于晋南热电厂 T 接深源~山峰 I 回 110kV 线路工程，该工程于 2016 年 12 月 29 日取得原泉州市环境保护局环评批复（泉环评审〔2016〕表 25 号），2021 年 5 月 20 日通过竣工环保自主验收（泉电发展〔2021〕168 号），详见附件 3。 (2)现有工程达标排放情况 ①电磁环境 根据 220kV 石峰线、备用线及 110kV 山源线电磁环境现状监测结果（见表 A-7，测点为 D1~D2、D10~D12、D24~D25），线路沿线环境敏感目标各监测点的工频电场强度为 2.06V/m~705.60V/m，工频磁感应强度为 0.0796μT~2.8407μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中规定的公众曝露控制限值（工频电场强度 4000 V/m，工频磁感应强度 100 μT）；线路下方各监测点工频电场强度为 290.18V/m~799.92V/m，工频磁感应强度为 0.3388μT~3.1859μT，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、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场 10kV/m 及 100 μT 的控制限值要求。 ②声环境 根据 220kV 石峰线、备用线及 110kV 山源线声环境现状监测结果（见表 3-6，测点为 Z1、Z8~Z9、Z18~Z19），线路沿线及环境保护目标各监测点位处昼间噪声监测值为 44.1dB(A)~47.8dB(A)，夜间噪声监测值为 42.4dB(A)~45.7dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）中相应标准限值。 ③水环境 220kV 石峰线、备用线及 110kV 山源线无废水产生。 ④固体废物 220kV 石峰线、备用线及 110kV 山源线无固体废物产生。 ⑤生态环境
---------------------	--

	220kV石峰线、备用线及110kV山源线沿线塔基植被恢复良好。 (3)现有工程环境污染问题 现有工程环保手续完善，项目所在的电磁环境、声环境等各项指标均符合国家规定的限值要求，不存在与本项目有关的原有污染环境问题，无相关环保遗留问题与环保纠纷及投诉问题。 (4)现有工程生态破坏问题 根据现场调查，220kV石峰线、备用线及110kV山源线周边植被主要为当地常见植被，动物以常见鸟类、野生鼠类为主，沿线生态环境状况良好，不存在与本项目有关的原有生态破坏问题。
生态环境 保护 目标	3.3.1 评价范围 (1)电磁环境 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020）的相关规定，电磁环境影响评价范围为220kV架空输电线路边导线地面投影外两侧各40m，110kV架空输电线路边导线地面投影外两侧各30m的范围，电缆线路电磁环境影响评价范围为电缆管廊两侧边缘各外延5m（水平距离）。 (2)声环境 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020）的相关规定，声环境影响评价范围为220kV架空输电线路边导线地面投影外两侧各40m范围，110kV架空输电线路边导线地面投影外两侧各30m范围，地下电缆线路不进行声环境影响评价。 (3)生态环境 根据设计资料及现场踏勘，本工程未进入生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020）相关规定，不进入生态敏感区的输电线路段生态影响评价范围为架空线路边导线地面投影外两侧各300m内的带状区域、电缆管廊两侧边缘各外延300m内的带状区域。 3.3.2 环境保护目标 (1)生态保护目标 根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19—2022），生态敏感区包括法定生态保护区域、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域。其中，法定生态保护区域包括：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。

根据现场勘查，本工程涉及的生态保护目标为生态公益林，不涉及生态敏感区。本工程涉及生态保护目标的情况详见表3-8及附图14。

表 3-8 本工程涉及生态保护目标情况一览表

序号	生态保护目标名称	所属行政区域	级别	审批情况	保护对象	与本项目位置关系	对应图件
1	生态公益林	晋江市金井镇、深沪镇	省级	《福建省生态公益林区划界定和调整办法》（闽林〔2020〕1号）	公益林内林木及生态功能	项目穿越省三级生态公益林约420m，新建铁塔1基，拆除铁塔1基，无新增永久占地，新增临时占地面积为358m ²	附图14

(2)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，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4。

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		相对方位及最近水平距离	建筑特征	底导线对地最低高度	建筑功能	影响人数	影响因素	图件
一、220kV石峰线、备用线（利旧导线重新紧放线）										
1	晋江市金井镇	路南区***号空置厂房		架空线路边导线对地投影点东北侧约7m	一层坡顶，高约10m	9.5m	工厂	/	E、B	附图4（一）
18		新乡区***号***宫	空地	架空线路边导线对地投影点	/	9.5m	寺庙	约1人	E、B	附图4（九）
			1#建筑	架空线路边导线对地投影点南侧侧约19m	一层平顶，高约3m					
			2#建筑	架空线路边导线对地投影点南侧侧约19m	一层坡顶，高约3m					
二、220kV石峰线、备用线（新建架空线路）										
2	晋江市金井镇	坑西区***号民宅		架空线路边导线对地投影点东南侧约9m	一层坡顶，高约3m	9.5m	居住	约2人	E、B	附图4（二）
3		坑西区空置仓库		架空线路边导线对地投影点东南侧约31m	一层坡顶，高约3m	9.5m	仓储	/	E、B	
4		莲竹区***号祠堂		架空线路边导线对地投影点西北侧约15m	一层坡顶，高约3m	9.5m	祠堂	约1人	E、B	附图4（三）、

	5	莲竹区民宅		架空线路边导线对地投影点西北侧约37m	四层平顶, 高约12m	9.5m	居住	约5人	E、B	(四)	
	6	莲厝***中心		架空线路边导线对地投影点西南侧约34m	三层平顶, 高约9m	9.5m	办公	约2人	E、B		
	7	莲竹区***号民宅		架空线路边导线对地投影点西南侧约38m	四层平顶, 高约12m	9.5m	居住	约5人	E、B		
	8	莲竹区***号民宅		架空线路边导线对地投影点西南侧约38m	三层平顶, 高约9m	9.5m	居住	约5人	E、B		
	9	莲竹区***号民宅		架空线路边导线对地投影点西南侧约33m	三层平顶, 高约9m	9.5m	居住	约5人	E、B		
	10	莲竹区***号民宅		架空线路边导线对地投影点西南侧约36m	四层平顶, 高约12m	9.5m	居住	约5人	E、B		
	11	莲竹区***号	办公楼	架空线路边导线对地投影点西南侧约24m	四层坡顶, 高约12m	12.5m	办公	约15人	E、B	附图4 (五)	
			仓库	架空线路边导线对地投影点	一层坡顶, 高约3m	12.5m	仓储	约2人	E、B		
	12	埔宅村观音庙		架空线路边导线对地投影点西南侧约29m	一层坡顶, 高约3m	9.5m	寺庙	约1人	E、B	附图4 (六)	
	13	埔宅北区***号祠堂		架空线路边导线对地投影点西南侧约38m	二层平顶, 高约6m	9.5m	祠堂	约1人	E、B		
	14	埔宅北区***号民宅		架空线路边导线对地投影点西南侧约30m	四层平顶, 高约12m	9.5m	居住	约5人	E、B		
	15	埔宅北区***号民宅		架空线路边导线对地投影点西南侧约12m	一层平顶, 高约3m	9.5m	居住	约2人	E、B	附图4 (七)	
	16	埔宅北区***号民宅		架空线路边导线对地投影点西南侧约36m	四层平顶, 高约12m	9.5m	居住	约5人	E、B		
	17	新乡区***号服装厂		架空线路边导线对地投影点北侧约13m	五层平顶, 高约15m	9.5m	工厂	约15人	E、B	附图4 (八)	
	三、110kV山源线（电缆线路）										
	电磁环境影响评价范围内无敏感目标										
	四、110kV山源线（架空线路-利旧导线重新紧放线）										
电磁环境影响评价范围内无敏感目标											
五、110kV山源线（架空线路-新建架空线路）											
19	晋江市金井镇	新乡区***号民宅		架空线路边导线对地投影点西北侧约25m	三层平顶, 高约9m	7.0m	居住	约5人	E、B	附图4 (十)	
20		新乡区看护房		架空线路边导线对地投影点西北侧约23m	一层坡顶, 高约3m	7.0m	看护	约1人	E、B	附图4 (十一)	
21	晋江市深沪镇	鲤鱼穴民宅		架空线路边导线对地投影点东南侧约15m	四层平顶, 高约12m	7.0m	居住	约5人	E、B	附图4 (十二)	
22		鲤鱼穴活动房		架空线路边导线对地投影点	一层平顶, 不可上人, 高约3m	10.0m	办公	约2人	E、B	附图4 (十)	

23	鲤鱼穴***号民宅	架空线路边导线对地投影点西南侧约14m	三层平顶，高约9m	10.0m	居住	约5人	E、B	三）、 (十四)
24	华海村***工程项目部	架空线路边导线对地投影点西南侧约4m	一层平顶，不可上人，高约3m	10.0m	办公	约2人	E、B	
25	鲤鱼穴***号民宅	架空线路边导线对地投影点西南侧约9m	三层平顶，高约9m	10.0m	居住	约5人	E、B	
26	鲤鱼穴祠堂	架空线路边导线对地投影点西南侧约7m	一层坡顶，高约3m	10.0m	祠堂	约1人	E、B	
27	坑边工业区标准厂房园区***号厂房	架空线路边导线对地投影点西南侧约21m	五层平顶，高约15m	7.0m	工厂	约120人	E、B	附图4 (十五)
28	坑边工业区标准厂房园区***号厂房	架空线路边导线对地投影点西南侧约22m	五层平顶，高约15m	7.0m	工厂	约120人	E、B	附图4 (十六)
29	坑边工业区廉租房***号区	架空线路边导线对地投影点西南侧约21m	六层平顶，高约18m	7.0m	居住	约80人	E、B	
30	废品回收站	架空线路边导线对地投影点东北侧约25m	一层坡顶，高约3m	7.0m	商业	约3人	E、B	
31	坑边工业区廉租房***号区	架空线路边导线对地投影点西南侧约20m	七层平顶，高约21m	7.0m	居住	约85人	E、B	附图4 (十七)、 (十九)
32	坑边工业区廉租房***号区	架空线路边导线对地投影点西南侧约17m	七层平顶，高约21m	7.0m	居住	约85人	E、B	
33	坑边工业区标准厂房园区***号厂房	架空线路边导线对地投影点北侧约30m	六层平顶，高约18m	7.0m	工厂	约130人	E、B	附图4 (十八)、 (十九)
34	坑边工业区标准厂房园区***号厂房	架空线路边导线对地投影点北侧约30m	七层平顶，高约21m	7.0m	工厂	约140人	E、B	
35	坑边工业区标准厂房园区***号厂房	架空线路边导线对地投影点北侧约30m	七层平顶，高约21m	7.0m	工厂	约140人	E、B	
36	坑边工业区廉租房***号区	架空线路边导线对地投影点南侧约19m	六层平顶，高约18m	7.0m	居住	约80人	E、B	
37	坑边工业区廉租房***号区	架空线路边导线对地投影点南侧约17m	六层平顶，高约18m	7.0m	居住	约80人	E、B	
38	畚下***号畚里***庙	架空线路边导线对地投影点西北侧约12m	一层坡顶，高约3m	7.0m	寺庙	约1人	E、B	
注：①表格中编号与附图4一致；②根据电磁环境影响预测结果，110kV双回线路、220kV三回线路经过电磁敏感区时底导线对地面（如有跨越则对屋面）最小距离分别为7.0m、9.5m，位于同一档间的对地线高取值相同，最终线高以实际建设情况为准；③E 代表工频电场强度，B 代表工频磁感应强度。								
(3)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《中华人民共和国生态环境法典》，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，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3-10及附图4。

表3-10 声环境保护目标情况一览表

编号	环境保护目标	相对方位及最近水平距离	底导线对地最低高度	执行标准/功能区类别	声环境保护目标情况说明	图件
一、220kV石峰线、备用线（利旧导线重新紧放线）						
声环境影响评价范围内无保护目标						
二、220kV石峰线、备用线（新建架空线路）						
2	坑西区***号民宅	架空线路边导线对地投影点东南侧约9m	9.5m	GB3096—2008中4a类功能区	砖混结构，居住，一层坡顶，高约3m，周边为山地	附图4（二）
5	莲竹区民宅	架空线路边导线对地投影点西北侧约37m	9.5m		砖混结构，居住，四层平顶，高约12m，周边为住宅	附图4（三）、（四）
6	莲厝***中心	架空线路边导线对地投影点西南侧约34m	9.5m		砖混结构，办公，三层平顶，高约9m，周边为住宅	
7	莲竹区***号民宅	架空线路边导线对地投影点西南侧约38m	9.5m		砖混结构，居住，四层平顶，高约12m，周边为住宅	
8	莲竹区***号民宅	架空线路边导线对地投影点西南侧约38m	9.5m		砖混结构，居住，三层平顶，高约9m，周边为住宅	
9	莲竹区***号民宅	架空线路边导线对地投影点西南侧约33m	9.5m		砖混结构，居住，三层平顶，高约9m，周边为住宅	
10	莲竹区***号民宅	架空线路边导线对地投影点西南侧约36m	9.5m		砖混结构，居住，四层平顶，高约12m，周边为住宅	附图4（五）
11	莲竹区***号办公楼	架空线路边导线对地投影点西南侧约24m	12.5m		砖混结构，办公，四层坡顶，高约12m，周边为空地	
14	埔宅北区***号民宅	架空线路边导线对地投影点西南侧约30m	9.5m		砖混结构，居住，四层平顶，高约12m，周边为住宅	附图4（六）
15	埔宅北区***号民宅	架空线路边导线对地投影点西南侧约12m	9.5m		砖混结构，居住，一层平顶，高约3m，周边为住宅	附图4（七）
16	埔宅北区***号民宅	架空线路边导线对地投影点西南侧约36m	9.5m	砖混结构，居住，四层平顶，高约12m，周边为住宅		
三、110kV山源线（架空线路-利旧导线重新紧放线）						
声环境影响评价范围内无保护目标						
四、110kV山源线（架空线路-新建架空线路）						
19	新乡区***号民宅	架空线路边导线对地投影点西北侧约25m	7.0m	GB3096—2008中2类功能区	砖混结构，居住，三层平顶，高约9m，周边为住宅	附图4（十）
20	新乡区看护房	架空线路边导线对地投影点西北侧约23m	7.0m		砖混结构，看护，一层坡顶，高约3m，周边为田地	附图4（十一）
21	鲤鱼穴民宅	架空线路边导线对地投影点东南侧约15m	7.0m	GB3096—2008中4a类功能区	砖混结构，居住，四层平顶，高约12m，周边为住宅	附图4（十二）
22	鲤鱼穴活动房	架空线路边导线对地投影点	10.0m		彩钢夹芯板结构，办公，一层平顶，不可上人，高约3m，周边为住宅	附图4（十三）、（十四）
23	鲤鱼穴***号民宅	架空线路边导线对地投影点西南侧约14m	10.0m		砖混结构，居住，三层平顶，高约9m，周边为住宅	
24	华海村***工程项目部	架空线路边导线对地投影点西南侧约4m	10.0m		彩钢夹芯板结构，办公，一层平顶，不可上人，高约3m，周边为住宅	
25	鲤鱼穴***号民宅	架空线路边导线对地投影点西南侧约9m	10.0m		砖混结构，居住，三层平顶，高约9m，周边为住宅	
29	坑边工业区廉租房***号区	架空线路边导线对地投影点西南侧约21m	7.0m		砖混结构，居住，六层平顶，高约18m，周边为工业	附图4（十六）

	31	坑边工业区廉租房***号区	架空线路边导线对地投影点西南侧约20m	7.0m		砖混结构，居住，七层平顶，高约21m，周边为工业	附图4（十七）、（十九）															
	32	坑边工业区廉租房***号区	架空线路边导线对地投影点西南侧约17m	7.0m		砖混结构，居住，七层平顶，高约21m，周边为工业																
	36	坑边工业区廉租房***号区	架空线路边导线对地投影点南侧约19m	7.0m		砖混结构，居住，六层平顶，高约18m，周边为工业	附图4（十八）、（十九）															
	37	坑边工业区廉租房***号区	架空线路边导线对地投影点南侧约17m	7.0m		砖混结构，居住，六层平顶，高约18m，周边为工业																
	注：①表格中编号与附图4一致；②根据电磁环境影响预测结果，110kV双回线路、220kV三回线路经过电磁敏感区时底导线对地面（如有跨越则对屋面）最小距离分别为7.0m、9.5m，位于同一档间的对地线高取值相同，最终线高以实际建设情况为准。																					
(4)水环境保护目标 根据现场调查，本工程生态环境调查范围内水体为湖漏溪，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。																						
评价标准	3.4.1 环境质量标准 (1)水环境 根据《福建省装备制造业（晋江）重点基地金井园一期控制性详细规划修编》（晋政地〔2023〕74号），湖漏溪水体环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）中Ⅳ类标准，详见表3-11。 表3-11 《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）中Ⅳ类标准 单位：mg/L <table><tr><td>污染物项目</td><td>pH 值（无量纲）</td><td>化学需氧量（COD）≤</td><td>五日生化需氧量(BOD₅)≤</td><td>溶解氧（DO）≥</td><td>NH₃-N≤</td><td>石油类≤</td></tr><tr><td>标准限值</td><td>6~9</td><td>30</td><td>6</td><td>3</td><td>1.5</td><td>0.5</td></tr></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≤	标准限值	6~9	30	6	3	1.5	0.5
	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≤															
	标准限值	6~9	30	6	3	1.5	0.5															
	(2)电磁环境 根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），50Hz频率下，环境中工频电场强度的公众曝露控制限值为4000V/m，工频磁感应强度的公众曝露控制限值为100μT。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，工频电场强度控制限值为10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。																					
	(3)声环境 本工程部分架空线路途经金井园一期，依据《福建省装备制造业（晋江）重点基地金井园一期控制性详细规划修编》（晋政地〔2023〕74号），线路途经金深公路、规划草马路、海山路、规划滨溪路时，道路两侧声环境执行《声环境质量标准》																					

（GB 3096—2008）中4a类标准，即昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)；途经工业用地声环境执行《声环境质量标准》（GB 3096—2008）中3类标准，即昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)；除执行4a类、3类的区域外执行《声环境质量标准》（GB 3096—2008）中2类标准，即昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)。

本工程部分线路主要沿华科路走线，线路两侧居住、商业、工业混杂，根据《声环境质量标准》（GB 3096—2008）的相关规定，工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄（指执行4类声环境功能区要求以外的地区）可局部或全部执行2类声环境功能区要求，即昼间≤60 dB(A)，夜间≤50 dB(A)；途经华科路时，道路边界线两侧外35±5m区域内声环境执行《声环境质量标准》（GB 3096—2008）中4a类标准，即昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(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3-12 《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)。	

（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/m³

其他

本工程运行期无废气、废水产生及排放。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

本项目施工期产污环节示意图见图 4-1。

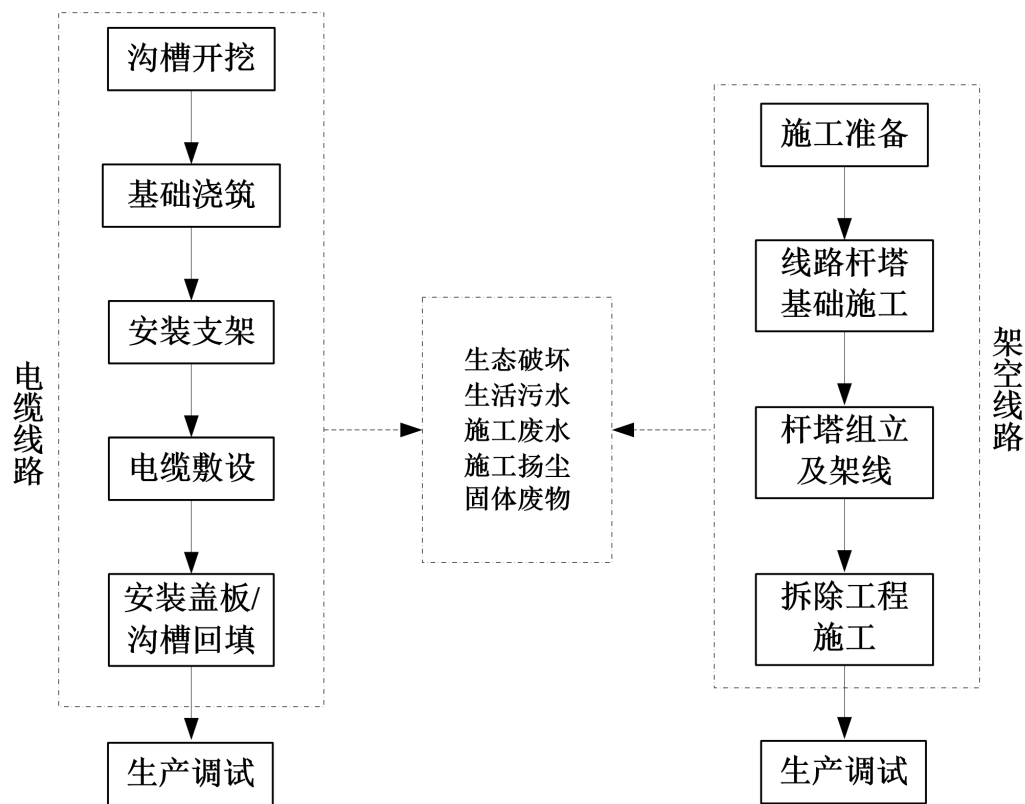


图4-1 施工期产污环节示意图

4.1.1 生态环境

（1）工程占地

本项目占地包括永久占地和临时占地，永久占地为输电线路塔基及电缆工程用地；临时占地包括塔基施工区、施工道路、牵张场、跨越场等。

本工程属于迁改项目，迁改后大部分铁塔由角钢塔优化为占地面积更小的杆管杆，塔基永久占地面积随之减少，公用设施用地规模较迁改前有所下降，对评价区内土地利用类型的影响很小；临时占地仅在施工期占用，施工结束后将通过植被恢复等措施恢复其原有土地利用功能，不会改变区域土地利用总体格局。

（2）对植被的影响

本项目施工建设时土地开挖等会破坏施工范围内的地表植被。开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，尽量把原有表土回填到开挖区表层，以利于植被恢复。项目建成后，对新立塔基、牵张场和跨越场及施工临时道路等临时施工用地及时进行复耕或绿化处理，景观上做到与周围环境相协调；电缆沟开挖、临时堆土等

会破坏少量周围植被，建成后，对临时施工占地及时进行清理，恢复土地原貌。

经调查，拟建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）对动物的影响

根据现场踏勘，拟建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中栖息地。本项目施工期对野生动物的影响方式主要为施工期间人为活动的增加以及施工设备产生的振动、噪声可能惊吓、干扰区域内野生动物。本项目施工期应加强对施工人员的环保教育，合理选择施工时段；施工过程中优先采用低噪声施工机械，避免惊吓周围野生动物；严格控制施工范围，如施工中发现野生动物，施工人员不得捕杀，应及时将其移到远离施工场地的地方放生。待工程完工后，随着植被的恢复，生态环境的好转，人为干扰的减少，工程建设对动物的影响很小。

（4）水土流失

本项目在土建施工时，会有土石方开挖、回填以及临时堆土等，若不妥善处置均会导致水土流失。根据设计资料及水土保持方案，本工程土石方挖方量16839m³，填方量10139m³，余方量6700m³，余方运至金井绿色新材料产业园区标准化厂房二期进行回填综合利用。

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。

4.1.2 涉及永久基本农田影响分析

本工程为迁改项目，迁改后拆除位于永久基本农田内的5基角钢塔，并通过土地整治等措施恢复其原有耕地种植条件。在选址选线阶段，设计单位已最大限度地优化路径、避让永久基本农田；工程仅以架空方式一档跨越永久基本农田，跨越长度约170m，塔基、牵张场及施工道路等均布设于永久基本农田范围之外，工程不涉及永久基本农田的永久占地及临时占地，不改变耕地用途，符合永久基本农田保护的相关要求。因此，本工程建设不会对永久基本农田产生不利影响，且较迁改前有所改善。

4.1.3 涉及生态公益林影响分析

本工程为迁改项目，涉及省三级生态公益林。在选址选线阶段，设计单位已最大

限度优化路径、压缩穿越长度，以避让生态公益林；受路径走向、地形地质条件及沿线既有设施制约，仍无法完全避让，需在省级三级生态公益林内新建铁塔1基，同时拆除原位于公益林内的铁塔1基并通过土地整治恢复林地。

新建塔基永久占地使公益林面积减少300m²，局部植被群落结构及生态服务功能受到一定影响；拆除塔基占地经整治恢复林地300m²，可抵消新增占用。施工道路、塔基施工场地等临时占地占用时间较短，施工结束后及时恢复原有土地功能。

施工期将严格控制施工作业范围，划定作业红线，严禁在红线外砍伐林木、损坏植被；优化施工组织，缩短工期，减少人员与机械在林内停留时间；对占用林地依法办理使用林地审核同意书及林木采伐许可手续，并缴纳森林植被恢复费；临时堆土及施工场地采取拦挡、苫盖等防护，防止水土流失；施工前对表土进行剥离保护，施工结束后及时清理场地、回填表土，选用与原生群落一致的乡土树种进行植被恢复，并落实抚育管护。

综上，在严格落实上述生态保护措施并依法办理相关手续的前提下，工程对生态公益林的影响范围和程度有限，不降低区域生态公益林整体生态防护功能，总体可控。

4.1.4 涉及福建泉州深沪湾省级森林自然公园影响分析

本工程离福建泉州深沪湾省级森林自然公园最近距离为447m，距离较远，且本工程不在自然公园内新增建设用地、布置施工料场等临时占地。因此，本工程的建设对该自然公园无影响。

4.1.5 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·公里

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，测定时风速为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。

4.1.6 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；施工机械噪声主要由架空线路、电缆线路施工时各种机械设备产生，主要包括挖掘机、灌注桩钻孔机、商砼搅拌车等。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034—2013），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）

序号	施工设备	距声源5m
1	挖掘机	80~90
2	灌注桩钻孔机	91~98
3	商砼搅拌车	85~90
4	混凝土振捣器	80~88
5	履带/轮胎式起重机	70~85
6	轮胎式运输车	82~90
7	牵引机	60~65
8	张力机	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。将不同等级声源在不同距离的影响量分别计算出来，列表于4-4。

表4-4 本工程主要施工机械作业噪声预测值 单位：dB(A)

施工机械	与声源距离									
	5m	10m	20m	30m	40m	50m	80m	100m	150m	200m
挖掘机	90	84	78	74	72	70	66	64	60	58
灌注桩钻孔机	98	92	86	82	80	78	74	72	68	66
商砼搅拌车	90	84	78	74	72	70	66	64	60	58
混凝土振捣器	88	82	76	72	70	68	64	62	58	56
履带/轮胎式起重 机	85	79	73	69	67	65	61	59	55	53
轮胎式运输车	90	84	78	74	72	70	66	64	60	58
牵引机	65	59	53	49	47	45	41	39	35	33
张力机	65	59	53	49	47	45	41	39	35	33

根据表4-4预测结果，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。因此本工程施工时应尽量采用低噪声施工设备，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；产生环境噪声污染的施工作业只在昼间进行，如因工艺要求必须夜间施工且产生环境噪声污染时，则应取得相关部门证明并公告附近居民。

电缆线路声环境评价范围内无环境保护目标，线路施工对沿线声环境保护目标的影响，主要集中在塔基施工区周围，根据设计资料估算塔基施工时，施工机械距声环境保护目标的最近距离，分析对其的影响，本次选取有代表性（施工区距离最近）的声环境保护目标处进行预测，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 线路施工期声环境保护目标处噪声预测值

预测点位置	噪声最大的施工设备 ^①		噪声背景值 (dB(A))	噪声预测值 (dB(A))	超标量 (dB(A))	拟采取的措施及隔声量	采取措施后 预测值 (dB(A))
	距预测点最近 距离 (m) ^②	对预测点处的贡 献值 (dB(A))					
坑西区 ***号民 宅 ^③	16	73.9	47.8	73.9	3.9	采用低噪声设备（设备 源强降5dB(A)），并在 施工区四周设置围挡 （围挡降噪量取 10dB(A)）	58.9

注：①根据表4-3，噪声最大的施工设备为灌注桩钻孔机；②本表中标注的距离依据现阶段设计资料预估的最近距离，可能随工程设计的不断深化而变化；③预测点位置选取塔基施工区距离最近的坑西区***号民宅。

本项目线路施工时，在采用低噪声施工设备的同时，优化施工布置，将施工设备尽可能远离声环境保护目标，同时在施工现场设置围挡，确保施工期声环境保护目标处声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准限值要求。

由于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，施工噪声影响是短暂，在采取以上降噪措施后，最大限度的降低施工噪声对周边环境的影响，本工程施工期噪声对周围声环境的影响在可接受的范围内。

4.1.7 地表水环境

（1）生活污水

本工程施工人员预计15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1.2m³/d。输电线路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。

（2）施工废水

本工程施工混凝土采用商品混凝土，施工过程无冲洗废水产生，施工废水主要为灌注桩钻孔过程产生的泥浆废水。泥浆废水采用修筑临时泥浆池进行处理，经沉淀后上清液用于洒水抑尘，钻渣委托外运，对水环境影响较小。施工结束后，对临时泥浆池进行封闭，并恢复原有土地功能。

（3）湖漏溪地表水影响分析

本工程110kV山源线沿湖漏溪南侧走线，其中#15~#20塔基位于湖漏溪南侧，基础已建成，本期不涉及土建开挖作业；距湖漏溪最近的新建塔基为#14，与水体最近距离约98m，远离河道管理范围，不涉水施工。同时，本工程施工期及运行期均无废水外排，不存在污染物进入水体的途径。综上，本工程建设对湖漏溪基本无影响。

综上所述，本工程对周围水环境影响较小。

4.1.8 固体废物

施工期固体废物主要为原线路拆除产生的废料，新建线路基础施工时产生的土石方，施工废料以及施工人员生活垃圾。

(1) 原线路拆除产生的废料

本工程建设完成后需对原线路迁改段进行拆除，拆除原线路铁塔共计19基塔，拆除原线路导线5.025km。本工程拆除的塔材、废旧导地线、金具串等合计约748.563t，由建设单位统一回收处置。

(2) 土石方

根据设计资料及水土保持方案，本工程土石方开挖量为16839m³，回填量为10139m³，余方量为6700m³，余方及时清运至金井绿色新材料产业园区标准化厂房二期进行回填综合利用。

(3) 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。

(4) 生活垃圾

施工人数预计15人/d，其生活垃圾产生量若按每人0.5kg/d计，则施工期间产生的生活垃圾总量为7.5kg/d。施工人员生活垃圾分类收集，由环卫部门统一清运处置。

施工期固体废物经妥当收集处置后不会影响周边环境。

4.1.9 线路拆除工程影响分析

本工程原线路拆除施工过程中对周围的环境影响主要为施工噪声及固体废物。

线路拆除过程中机械运行会产生施工噪声，建议施工单位采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备，同时禁止中午和夜间施工。由于拆除线路很短，施工时间短，对环境的影响是小范围的、短暂的，并随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失。

线路拆除过程中产生的固体废物包括拆除废料和生活垃圾，原有线路拆除产生的旧导线和金具等交由建设单位回收处理；施工人员产生的生活垃圾纳入租住民房的垃圾收集处理系统，由当地环卫部门统一清运处置，不随意丢弃。拆除作业完成后及时清理施工现场，并结合周边地块现状实施复绿或复耕。

综上，在落实上述措施的前提下，线路拆除施工对周边环境的影响很小。

本项目运营期产污环节示意图见图4-2～图4-3。

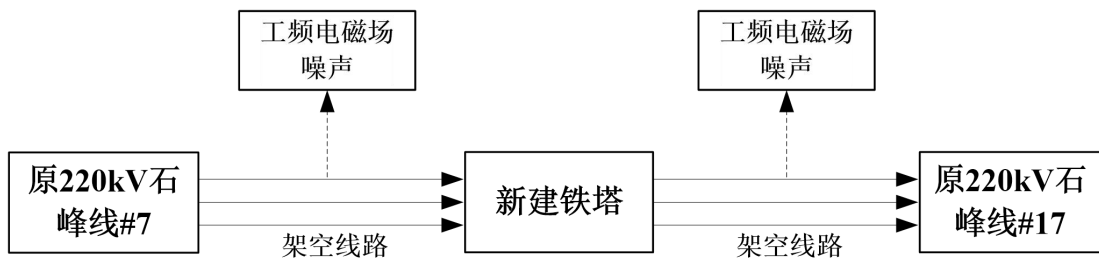


图4-2 220kV石峰线、备用线运营期产污环节示意图

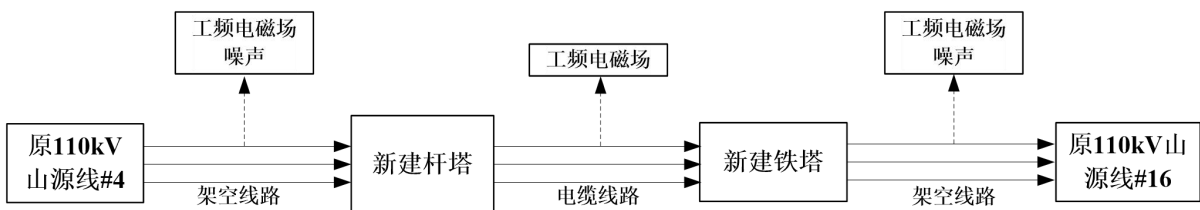


图4-3 110kV山源线运营期产污环节示意图

4.2.1 生态环境

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。

电缆输电线路运行后不再产生生态环境影响。

4.2.2 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。

4.2.2.1 新建架空线路

根据预测分析，架空输电线路设计除按《110～750kV架空输电线路设计规范》（GB50545—2010）执行外，220kV三回路架空线路经过电磁敏感区时，下相导线对地面（如有跨越则对屋面）最小距离9.5m；经过非电磁敏感区导线对地面最小距离6.5m；

110 kV线路经过电磁敏感区时，下相导线对地面（如有跨越则对屋面）最小距离7.0m，经过非电磁敏感区导线对地面最小距离6.0m。

在满足本评价提出的导线对地最小距离的情况下，项目建成运行后架空线路沿线

及电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）的相关要求。

4.2.2.2 电缆输电线路

本项目选用110kV东玉红线、东玉蓝线作为类比对象，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、100μT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”。

4.2.3 声环境

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。

4.2.3.1 220kV石峰线、备用线

（1）类比可行性

本工程新建 220kV 架空线路声环境影响预测类比对象选择 220kV 北石甲乙线/220kV 北浔甲乙线，其电压等级、导线排列方式、周边环境、导线对地距离与本项目均相同或类似；类比对象的部分导线截面积更小，线路架设回数更多，均影响更大，更为保守，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 4-6。

表4-6 线路可比性分析一览表

类比项目	本工程架空线路		220kV北石甲乙线/220kV北浔甲乙线（类比线路）	可比性分析
电压等级	220kV		220kV	相同
线路架设方式	三回架空		四回架空	类比对象架设回数更多，影响更大，更为保守
导线型号	利旧	2×LGJX-630/55 （单根截面积696mm ² ）	北石甲乙线：2×LGJX-400/50 （单根截面积450mm ² ）	类比对象部分导线截面积更小，影响更大，更为保守
	新建	2×JNRLH60/LB1A-630/45 （单根截面积666mm ² ）	北浔甲乙线：2×LGJX-630/55 （单根截面积685mm ² ）	
导线排列方式	垂直排列		垂直排列	相同
导线对地距离	经过电磁敏感区时，下相导线对地面（如有跨越则对屋面）最小距离9.5m，经过非电磁敏感区导线对地面最小距离6.5m		12m	类比对象线高与本工程相似
周边环境	平地、山地		平地	相似
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

①引用监测报告名称

《广州铁路枢纽新建白云站(棠溪站)项目输电线路迁改工程(220kV 及以下线路迁改部分)电磁环境及声环境检测》

②监测点位布设

线路噪声测量位置在线路中心至边导线对地投影点外 40m 处。

③监测方法

《声环境质量标准》(GB 3096—2008)。

④监测单位

广州协和检测服务有限公司

⑤监测条件及运行工况

监测时间：2021 年 7 月 15 日

气象条件：天气晴，气温 37℃，相对湿度 69%，风速 2.3m/s，气压 101.8kPa

运行工况：220kV 北石甲乙线/220kV 北浔甲乙线运行工况见表 4-7

表4-7 220kV北石甲乙线/220kV北浔甲乙线运行工况一览表

名称	电流 (A)			电压 (kV)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
	I _a	I _b	I _c			
220kV北石甲线	147.2~321.21	150.2~322.83	153.4~325.3	220	55.6~123.41	0.54~12.34
220kV北石乙线	157.7~323.31	162.1~329.31	158.3~326.62	220	56.4~124.3	1.43~22.35
220kV北浔甲线	123.2~190.61	126.5~191.4	125.24~189.3	220	40.15~71.5	12.14~25.62
220kV北浔乙线	92.3~240.6	92.7~243.1	92.1~242.3	220	31.4~91.4	8.97~15.96

注：运行工况摘自《广州铁路枢纽新建白云站（棠溪站）项目输电线路迁改工程（220kV及以下线路迁改部分）环境影响报告表》（穗环管影（云）〔2022〕70号）P52。

⑥监测结果

类比监测结果见表4-8及附件7。

表4-8 类比监测结果一览表

测点	点位描述	昼间等效声级[dB(A)]	夜间等效声级[dB(A)]
DM1-1	线路中心处	55	46
DM1-2	距线路中心5m处	54	46
DM1-3	距线路中心10m处	54	45
DM1-4	边导线处	53	45
DM1-5	边导线外5m处	54	45

DM1-6	边导线外10m处	53	45
DM1-7	边导线外15m处	53	44
DM1-8	边导线外20m处	54	45
DM1-9	边导线外25m处	53	44
DM1-10	边导线外30m处	52	44
DM1-11	边导线外35m处	53	45
DM1-12	边导线外40m处	52	44
注：测点编号来自类比对象监测报告；等效声级监测结果已取整处理。			

由表4-8可知，220kV北石甲乙线/220kV北淅甲乙线同塔四回线路各监测点处噪声监测值为昼间为52dB(A)~55dB(A)、夜间为44dB(A)~46dB(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。

根据上述类比对象监测结果，可预测本项目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

根据现场踏勘和现状监测结果可知，本项目线路沿线声环境保护目标处的环境质量现状能够满足《声环境质量标准》(GB3096—2008)中相应标准限值要求。根据类比对象的检测结果分析可知，本项目线路建成后对沿线声环境保护目标的声环境贡献值影响很小。因此可以预测，本项目输电线路建成后，线路附近声环境保护目标处的噪声水平能够维持现状，并能够满足《声环境质量标准》(GB3096—2008)中相应标准限值要求。

4.2.3.2 110kV山源线

（1）类比可行性

根据调查，无锡市110kV洲皋846线电压等级、线路架设方式、导线排列方式、周边环境与本项目相同；导线截面积、导线对地距离与本工程相似，因此选择无锡市110kV洲皋846线作为本工程类比对象是可行的。可比性分析见表4-9。

表4-9 线路可比性分析一览表

类比项目	本工程架空线路		110kV洲皋846线（类比线路）	可比性分析
电压等级	110kV		110kV	相同
线路架设方式	单回架空		单回架空	相同
导线型号	利旧	LLBJ-240/30 (截面积275.96mm ²)	JLG1A-300/25 (截面积325mm ²)	导线截面积相似
	新建	1×JL/LB20A-300/25 (截面积333.31mm ²)		
导线排列方式	垂直排列		垂直排列	相同
导线对地距离	经过电磁敏感区时，下相导线对地面（如有跨越则对屋面）最小距离7.0m，经过非电磁敏感区导线对地面最小距离6.0m		17m	类比对象线高与本工程相似
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

①引用监测报告名称

《无锡 220kV 东九 4K59/4K60 线等 5 项线路工程周围声环境现状检测》

②监测点位布设

在 110kV 洲皋 846 线#3~#4 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。

③监测方法

《声环境质量标准》(GB 3096—2008)。

④监测单位

江苏核众环境监测技术有限公司

⑤监测条件及运行工况

监测时间：2020 年 10 月 16 日

气象条件：天气晴，气温 13℃~22℃，相对湿度 55%~60%，风速 1.3m/s~1.8m/s。

运行工况：运行电压为 111.4kV~113.2kV，电流为 58.4A~65.3A。

⑥监测结果

类比监测结果见表4-10及附件7。

表4-10 类比监测结果一览表

测点序号	测点位置	昼间等效声级[dB(A)]	夜间等效声级[dB(A)]
1	110kV洲皋846线#3~#4塔间线路中央弧垂最低位置横截面方向上，距弧垂最低位置处中相导线对地投影点（线高17m）	0 m	45.8
2		5 m	45.7
3		10 m	45.8
4		15 m	46.0
5		20 m	45.9
6		25 m	46.0
7		30 m	45.8
8		35 m	45.7
9		40 m	45.8
10		45 m	46.0
11		50 m	46.0

注：测点序号来自类比对象监测报告。

由表4-10可知，110kV洲皋846线#3~#4塔间线路中央弧垂最低位置横截面方向上50m范围内的噪声监测值范围为45.7dB(A)~46.0dB(A)，夜间噪声监测值为41.8dB(A)~42.6dB(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。

根据上述类比对象监测结果，可预测本项目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

根据现场踏勘和现状监测结果可知，本项目线路沿线声环境保护目标处的环境质量现状能够满足《声环境质量标准》(GB3096—2008)中相应标准限值要求。根据类比对象的检测结果分析可知，本项目线路建成后对沿线声环境保护目标的声环境贡献值影响很小。因此可以预测，本项目输电线路建成后，线路附近声环境保护目标处的噪声水平能够维持现状，并能够满足《声环境质量标准》(GB3096—2008)中相应标准限值要求。

4.2.3.3 声环境影响评价自查表

表4-11 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 ☐ 二级 ☒ 三级 ☐					
	评价范围	200m ☐ 大于200m ☐ 小于200m ☒					
评价因子	评价因子	等效连续A声级 ☒ 最大A声级 ☐ 计权等效连续感觉噪声级 ☐					
评价标准	评价标准	国家标准 ☒ 地方标准 ☐ 国外标准 ☐					
现状评价	环境功能区	0类区 ☐	1类区 ☐	2类区 ☒	3类区 ☒	4a类区 ☒	4b类区 ☐
	评价年度	初期 ☐ 近期 ☒ 中期 ☐ 远期 ☐					
	现状调查方法	现场实测法 ☒ 现场实测加模型计算法 ☐ 收集资料 ☐					
	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 ☐ 已有资料 ☒ 研究成果 ☐					
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 ☒ 其它 ☐					
	预测范围	200m ☐ 大于200m ☐ 小于200m ☒					
	预测因子	等效连续A声级 ☒ 最大A声级 ☐ 计权等效连续感觉噪声级 ☐					
	厂界噪声贡献值	达标 ☒ 不达标 ☐					
	声环境保护目标处噪声值	达标 ☒ 不达标 ☐					
环境监测计划	排放监测	厂界监测 ☐ 固定位置监测 ☐ 自动检测 ☐ 手动监测 ☒ 无监测 ☐					
	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 ☐	
评价结论	环境影响	可行 ☒ 不可行 ☐					

注：“口”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。

4.2.4 地表水环境

本工程运行期无废水产生，对周边水环境无影响。

4.2.5 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。

4.2.6 固体废物

本工程运行期间无固体废物产生，不会对周边环境产生影响。

(1) 环境制约因素分析

①本工程迁改后拆除位于永久基本农田内的 5 基角钢塔，并通过土地整治等措施恢复其原有耕地种植条件。在选址选线阶段，设计单位已最大限度地优化路径、避让永久基本农田；工程仅以架空方式一档跨越永久基本农田，跨越长度约 170m，塔基、牵张场及施工道路等均布设于永久基本农田范围之外，工程不涉及永久基本农田的永久占地及临时占地，不会对永久基本农田产生不利影响，且较迁改前有所改善。

②本工程路径采用同塔多回架设方式，导线架设高度应满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545—2010）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，具体见表 1-3。

③本工程穿越省二级公益林约 420m，新建铁塔 1 基，拆除铁塔 1 基，无新增永久占地，新增临时占地面积为 1688m²，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。线路跨越省级公益林时，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植被恢复措施。经采取本工程提出的环境保护措施，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可知，本工程线路建成运营后，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；线路沿线的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）相应标准限值要求。线路运营期无废水、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

拟建线路路径已取得晋江市金井镇人民政府、晋江经济开发区管委会、晋江市自然资源局的同意，具体见表 4-12、附件 4。

综上，本工程线路选线具有环境合理性。

表4-12 线路工程路径协议征求意见表

序号	征求单位	协议内容	落实情况
1	晋江市金井镇人民政府	同意本工程路径方案	/
2	晋江经济开发区管委会	同意本工程路径方案	/
3	晋江市自然资源局	同意本工程路径方案	/

五、主要生态环境保护措施

施工 期生 态环 境保 护措 施	5.1.1 生态环境 为降低本工程对沿线生态环境的影响，本工程施工期间，建设单位应采取如下措施： （1）避让措施 ①优化设计，优先选用占地面积较小的塔基基础形式和杆塔型式，从源头上减少永久占地规模。 ②根据沿线林木自然生长高度确定杆塔高度，采用跨越方式通过林区，减少通道内林木砍伐量；规划选线中进一步优化路径，除塔基占地确需砍伐外，严格控制非塔基区植被砍伐。 ③临时施工占地优先选择空地、荒草地等植被覆盖度低的地块，最大限度减小植被破坏；牵张场设置在地势平缓、交通便利、植被稀疏地段，避免占用耕地和林地。 ④施工临时道路利用已建水泥道路、机耕路、林区小路等现有道路，原则上不新开辟施工便道；确需新开辟施工道路的，应避开植被密集区，不砍伐乔木。 （2）减缓措施 ①合理安排施工时序，土方开挖等动土作业尽量避开雨天；确需雨季施工的，应采取覆盖、排水等临时防护措施，减少动土面积，严禁随意开挖。 ②挖掘作业面周围设置临时挡土墙、排水沟，防止水土流失及泥沙外溢；临时堆土、堆渣采取拦挡、苫盖等防护措施。 ③开挖作业时采取“分层开挖、分层堆放、分层回填”方式，做好表土剥离与分类存放，并采取土工膜覆盖等防护措施，防止表土流失和养分损失，后期回用于塔基及临时施工场地绿化。 ④地下电缆输电线路土方采用机械开挖与人工挖土相结合的方式，开挖时尽量保持坑壁成型完好，减少超挖和塌方，同步做好临时堆土堆渣防护。 （3）修复与补偿措施 ①施工结束后及时清理临时占地、拆除临时设施、清除残留物料，对牵张场等压实区域重新疏松土地，恢复原有土地功能，尽量保持生态原貌。
---	---

②施工结束后回填剥离表土，选用当地乡土植物进行自然恢复或人工植被恢复，降低工程施工对当地植被的不利影响；必要时实施一定程度的人工抚育（如回填含种子库的表土、植草、植小灌木），缩短植被恢复时间。

（4）管理措施

①严格控制施工作业范围，设置明显界桩或围挡，严禁在作业范围外砍伐林木、损坏植被；施工车辆、人员不得随意碾压红线外地表。

②施工现场使用带油料机械器具时，定期检查维护设备状况，防止油料跑、冒、滴、漏污染土壤及周边环境；机械检修、加油须在指定区域进行，并配备吸油毡等应急物资。

5.1.2 涉及永久基本农田环境保护措施

①工程采用一档跨越方式通过永久基本农田，跨越长度约170m，两端杆塔、牵张场、施工道路及材料堆场等均布设于永久基本农田范围之外，不在农田内设置任何永久及临时设施。

②严格控制施工作业范围，在农田边界设置明显界桩或围挡，严禁施工车辆、机械及人员进入永久基本农田范围内通行、停放或作业。

③临近农田施工时，在农田一侧设置临时拦挡或围挡，防止施工土石、泥浆流入农田；严禁在农田内清洗机械、堆放材料及弃土弃渣。

④架线施工采用张力放线，导地线及牵引绳不得在农田地表拖曳，避免损伤农作物及压实土壤；土方及架线施工尽量避开雨季和农作物生长关键期，缩短邻近农田区域的施工时间。

⑤迁改后对位于永久基本农田内的5基角钢塔实施拆除，仅拆除地表以上构架；塔基基础予以保留，不作挖除处理。除塔基上方立柱所占压的局部地块外，对其余区域开展土地整治，恢复原有耕地种植条件。

5.1.3 涉及生态公益林环境保护措施

（1）避让措施

①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，减少塔基区土石方开挖量，从而减少线路走廊内及塔基区林木的砍伐及破坏。

②施工道路、牵张场、材料堆场、临时堆土场等临时设施原则上不布设在

	生态公益林内；确需布设的，优先选用林中空地、疏林地或植被稀疏地段，严格控制占地面积。 ③施工运输充分利用现有林间小道、机耕路等既有道路，原则上不新开辟施工便道；确需开辟的，应避开植被密集区，不砍伐乔木。 ④除塔基占地范围内确需采伐的林木外，严格控制非塔基区林木砍伐，能修剪的不砍伐，最大限度保留原生植被。 （2）减缓措施 ①严格控制施工作业范围，划定作业红线并设置明显界桩或围挡，严禁在红线外砍伐林木、损坏植被；施工车辆、机械及人员不得碾压、践踏红线外地表。 ②优化施工组织，缩短工期，减少人员与机械在林内停留时间；土石方作业尽量避开雨季。 ③施工前对占用区域进行表土剥离并单独存放防护，开挖采取"分层开挖、分层堆放、分层回填"方式；临时堆土及施工场地采取拦挡、苫盖措施，防止水土流失。 ④采伐林木应随砍随清、规范堆放，防止树木倾倒滚落损坏周边林木；采伐及施工作业严禁使用明火，严防森林火灾。 （3）修复与补偿措施 ①迁改完成后，及时拆除原位于生态公益林内的1基铁塔，仅拆除地表以上构件；塔基基础予以保留，不作挖除处理。除塔基上方立柱所占压的局部地块外，对其余扰动区域开展土地整治与植被恢复，恢复其原有林地用途及生态防护功能。 ②占用林地依法办理使用林地审核同意书及林木采伐许可手续，按规定缴纳森林植被恢复费。 ③施工结束后及时清理场地、清运建筑垃圾，回填剥离表土，选用与原生群落一致的乡土树种进行植被恢复，恢复后明确抚育管护责任与期限。 ④施工道路、塔基施工场地等临时占地使用结束后，及时恢复原有土地功能和植被。 （4）管理措施
--	---

①在未取得使用林地审核同意书及林木采伐许可前，不得开工占用林地、不得采伐林木。

②加强施工人员管理，严禁捕猎野生动物、采挖野生植物。

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，做到文明施工，优化施工时序，缩短土方开挖、拆除等易扬尘作业时间；加强施工期的环境管理和扬尘监控，发现扬尘污染及时整改。

②物料堆场定点定位，开挖土方集中堆放并及时回填或清运；临时堆放的余方及砂石料采取覆盖土工膜、彩条布等防护措施。

③施工现场设置连续、封闭的硬质围挡。

④施工场地、施工道路定期洒水，干燥及大风天气增加洒水量和洒水频次；遇4级以上大风天气，停止土方开挖、拆除等易产生扬尘的作业。

⑤运输散体材料、建筑垃圾及土方时，车辆必须密闭、包扎或覆盖，严禁超载、沿途漏撒；运输车辆必须在规定的时间、指定路线行驶，途经村庄等居民点时限制车速，减少行车扬尘；车辆进出频繁的泥结路面，在大风干燥天气进行洒水降尘。

⑥选用符合国家排放标准的施工机械和运输车辆，加强维护保养，使用合格燃油，禁止使用超标排放的机械设备。

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维护保养，减小机械故障产生的噪声。

②优化施工布局，高噪声设备尽量布置在远离居民点等声环境保护目标一侧；避免多台大型高噪声机械同时集中作业，减少噪声叠加影响。

③运输车辆尽量绕行声环境保护点；确需经过村庄、居民点的，采取限速、禁止鸣笛、限制通行时间等措施，减少运输噪声影响。

	④施工现场设置连续、封闭的硬质围挡。 ⑤合理安排施工时间，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 为减小施工期对周围水环境的影响，本评价提出如下措施： ①本工程现场不设置施工营地，施工人员租用当地民房，生活污水纳入当地生活污水处理设施。 ②在新建塔基附近修筑泥浆沉淀池，钻孔泥浆废水经泥浆沉淀池沉淀后用于洒水抑尘，不外排。 ③施工过程应加强对含油设施（包括车辆和线路施工设备）的管理，禁止向水体排放油类，同时严禁在水体附近冲洗含油器械及车辆。 ④邻近河流的塔基施工时，施工人员不得在靠近水域附近搭建取弃土场、施工营地、牵张场等临时设施，严禁施工废水、生活污水、生活垃圾等排入水体，影响水体水质，施工场地尽可能远离河流。 5.1.7 固体废物 建设单位应采取以下控制措施减少并降低施工期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拆除的塔材、导地线、金具串等废料，统一收集后由建设单位回收处置，不能随意丢弃。 ③施工人员租住在当地民房，施工人员生活垃圾分类收集，由环卫部门统一清运处置。 ④基础开挖产生的土石方尽量做到土石方平衡，对不能平衡的余方及时清运，并委托相关单位运清运至金井绿色新材料产业园区标准化厂房二期进行回填综合利用。 ⑤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。
--	---

	5.1.8 线路拆除工程 原有线路拆除过程中机械运行会产生施工噪声，建议施工单位采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备，同时尽量避免在中午、夜间施工。由于原有线路拆除工程施工时间短，对环境的影响是小范围的、短暂的，并随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失。 原有线路拆除过程中产生的固体废物包括拆除废料和生活垃圾，旧导线、金具等交由建设单位进行了回收处理，施工人员产生的生活垃圾纳入租住民房的垃圾收集处理系统。拆除作业完成后及时清理施工现场，并结合周边地块现状实施复绿或复耕。
运营期生态环境保护措施	5.2.1 生态环境 运行期严格控制架空输电线下方树木的修剪或砍伐，根据设计规范对危害线路运行安全的零星树木进行修剪。 5.2.2 电磁环境 (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三回路架空线路经过电磁敏感区时，下相导线对地面（如有跨越则对屋面）最小距离9.5m；经过非电磁敏感区导线对地面最小距离6.5m； 110kV线路经过电磁敏感区时，下相导线对地面（如有跨越则对屋面）最小距离7.0m，经过非电磁敏感区导线对地面最小距离6.0m。 (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)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，并在杆塔醒目位置给出警示和指示防护标志。 (4)加强线路日常管理和维护，定期巡检，保证线路良好的运行状态。 (5)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。

	5.2.3 声环境 加强管理，定期保养、减少线路绝缘子、导线积污，防止设备不正常运行产生的高噪声。
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，对输变电建设项目而言，通过加强环境保护工作，可树立良好的企业形象，减轻项目对环境的不良影响。 (1)环境管理及监督计划 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、固体废物处理、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 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	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运行期间电磁环境敏感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或生态环境主管部门要求时进行监测。
2	噪声	监测布点	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	《声环境质量标准》（GB3096—2008）
		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或生态环境主管部门要求时进行监测。

本工程总投资***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	***	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、设备维修保养等
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	***	塔基及临时占地植被恢复，排水沟等水土保持措施
6	运行期	生态环境保护措施费用	***	严格控制架空输电线下方树木的修剪或砍伐
7		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

环保投资

	8		噪声污染防治费用	***	加强管理
	9	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
	10		环境管理与监测费用	***	环境管理、环境监测费用等
	11		环境影响评价费	***	环境影响报告编制、检测费用等
	12		环保竣工验收费用	***	竣工环保验收报告编制、检测费用等
	13	合计		***	环保投资占工程总投资的***%

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	(1) 避让措施 ①优化设计，优先选用占地面积较小的塔基基础形式和杆塔型式。 ②根据沿线林木自然生长高度确定杆塔高度，采用跨越方式通过林区；规划选线中进一步优化路径，除塔基占地确需砍伐外，严格控制非塔基区植被砍伐。 ③临时施工占地优先选择空地、荒草地等植被覆盖度低的地块；牵张场设置在地势平缓、交通便利、植被稀疏地段。 ④施工临时道路利用已建水泥道路、机耕路、林区小路等现有道路，原则上不新开辟施工便道；确需新开辟施工道路的，应避开植被密集区，不砍伐乔木。 (2) 减缓措施 ①合理安排施工时序，土方开挖等动土作业尽量避开雨天；确需雨季施工的，应采取覆盖、排水等临时防护措施，减少动土面积，严禁随意开挖。 ②挖掘作业面周围设置临时挡土墙、排水沟；临时堆土、堆渣采取拦挡、苫盖等防护措施。 ③开挖作业时采取“分层开挖、分层堆放、分层回填”方式，做好表土剥离与分类存放，并采取土工膜覆盖等防护措施，后期回用于塔基及临时施工场地绿化。 ④地下电缆输电线路土方采用机械开挖与人工挖土相结合的方式，开挖时尽量保持坑壁成型完好，同步做好临时堆土堆渣防护。 (3) 修复与补偿措施 ①施工结束后及时清理临时占地、拆除临时设施、清除残留物料，对牵张场等压实区域重新疏松土地，恢复原有土地功能。 ②施工结束后回填剥离表土，选用当地乡土植物进行自然恢复或人工植被恢复；必要时实施一定程度的人工抚育。 (4) 管理措施 ①严格控制施工作业范围，设置明显界桩或围挡；施工车辆、人员不得随意碾压红线外地表。 ②施工现场使用带油料机械器具时，定期检查维护设备状况；机械检修、加油须在指定区域进行，并配备吸油毡等应急物资。	落实情况	运行期严格控制架空输电线下方树木的修剪或砍伐，根据设计规范对危害线路运行安全的零星树木进行修剪。	落实情况
水生生态	-	-	-	-
地表水环	①施工人员生活污水纳入当地生活污水处理设施。	生产废水	-	-

境	②钻孔泥浆废水经泥浆沉淀池沉淀后用于洒水抑尘，不外排。 ③施工过程中应对含油设施（包括车辆和线路施工设备）的管理，禁止向水体排放油类，同时严禁在水体附近冲洗含油器械及车辆。 ④邻近河流的塔基施工时，施工人员不得在靠近水域附近搭建取弃土场、施工营地、牵张场等临时设施，严禁施工废水、生活污水、生活垃圾等排入水体，影响水体水质，施工场地尽可能远离河流。	及生活污水不对周边地表水环境产生污染影响		
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维护保养。 ②优化施工布局，高噪声设备尽量布置在远离居民点等声环境保护目标一侧；避免多台大型高噪声机械同时集中作业。 ③运输车辆尽量绕行声环境保护点；确需经过村庄、居民点的，采取限速、禁止鸣笛、限制通行时间等措施。 ④施工现场设置连续、封闭的硬质围挡。 ⑤合理安排施工时间，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	加强管理，定期保养、减少线路绝缘子、导线积污。	金井园一期： 线路途经金深公路、规划草马路、海山路、规划滨溪路时，道路两侧声环境执行《声环境质量标准》（GB 3096—2008）中4a类标准；途经工业用地声环境执行《声环境质量标准》（GB 3096—2008）中3类标准；除执行4a类、3类类的区域外执行《声环境质量标准》（GB 3096—2008）中2类标准。 其他区域： 线路途经华科路时，道路边界线两侧外35±5m区域内声环境执行《声环境质量标准》（GB 3096—2008）中4a类标准；除执行4a类区域外执行《声环境质量标准》（GB 3096—2008）中2类标准。
振动	-	-	-	-
大气环境	①合理组织施工，做到文明施工，优化施工时序；加强施工期的环境管理和扬尘监控，发现扬尘污染及时整改。 ②物料堆场定点定位，开挖土方集中堆放并及时回填或清运；临时堆放的土方及砂石料采取覆盖土工膜、彩条布等防护措施。 ③施工现场设置连续、封闭的硬质围挡。 ④施工场地、施工道路定期洒水，干燥及大风天气增加洒水量和洒水频次；遇4级以上大风天气，停止土方开挖、拆除等易产生扬尘的作业。 ⑤运输散体材料、建筑垃圾及土方时，车辆必须密闭、包扎或覆盖；运输车辆必须在规定的时间内、指定路线行驶，途经村庄等居民点时限制车速；车辆进出频繁的泥结路面，在大风干燥天气进行洒水降尘。 ⑥选用符合国家排放标准的施工机械和运输车辆，加强维护保养，使用合格燃油，禁止使用超标排放的机械设备。	执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）标准中颗粒物无组织排放限值要求	-	-
固体废物	①工程施工前应做好施工机构及施工人员的环保培训。 ②拆除的塔材、导地线、金具串等废料由建设单位回收处置。	固废均得到妥善处	-	-

		③施工人员生活垃圾分类收集，由环卫部门统一清运处置。 ④基础开挖产生的土石方尽量做到土石方平衡，对不能平衡的余方送至金井绿色新材料产业园区标准化厂房二期进行回填综合利用。 ⑤施工结束后应及时清理施工废料，可回收部分回收利用，不可回收部分运至环卫部门指定地点。	置，不影响周围环境		
电磁环境	-	-	-	(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 三回路架空线路经过电磁敏感区时，下相导线对地面（如有跨越则对屋面）最小距离 9.5m；经过非电磁敏感区导线对地面最小距离 6.5m；110kV 线路经过电磁敏感区时，下相导线对地面（如有跨越则对屋面）最小距离 7.0m，经过非电磁敏感区导线对地面最小距离 6.0m。 (2)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。 (3)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，并在杆塔醒目位置给出警示和指示防护标志。 (4)加强线路日常管理和维护，定期巡检。 (5)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。	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（架空输电线路线下的耕地、园地、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
环境风险	-	-	-	-	-
环境监测	-	-	-	组织落实环境监测计划，分析、整理监测结果，积累监测数据	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	永久基本农田	①工程采用一档跨越方式通过永久基本农田，跨越长度约170m，两端杆塔、牵张场、施工道路及材料堆场等均布设于永久基本农田范围之外，不在农田内设置任何永久及临时设施。 ②严格控制施工作业范围，在农田边界设置明显界桩或围挡，严禁施工车辆、机械及人员进入永久基本农田范围内通行、停放或作业。	落实情况	-	-

		③临近农田施工时，在农田一侧设置临时拦挡或围挡，防止施工土石、泥浆流入农田；严禁在农田内清洗机械、堆放材料及弃土弃渣。 ④架线施工采用张力放线，导地线及牵引绳不得在农田地表拖曳；土方及架线施工尽量避开雨季和农作物生长关键期，缩短邻近农田区域的施工时间。 ⑤迁改后对位于永久基本农田内的5基角钢塔实施拆除，仅拆除地表以上构架；塔基基础予以保留，不作挖除处理。除塔基上方立柱所占压的局部地块外，对其余区域开展土地整治，恢复原有耕地种植条件。			
	生态公益林	（1）避让措施 ①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。 ②施工道路、牵张场、材料堆场、临时堆土场等临时设施原则上不布设在生态公益林内；确需布设的，优先选用林中空地、疏林地或植被稀疏地段，严格控制占地面积。 ③施工运输充分利用现有林间小道、机耕路等既有道路，原则上不新开辟施工便道；确需开辟的，应避开植被密集区，不砍伐乔木。 ④除塔基占地范围内确需采伐的林木外，严格控制非塔基区林木砍伐，能修剪的不砍伐。 （2）减缓措施 ①严格控制施工作业范围，划定作业红线并设置明显界桩或围挡；施工车辆、机械及人员不得碾压、践踏红线外地表。 ②优化施工组织，缩短工期；土石方作业尽量避开雨季。 ③施工前对占用区域进行表土剥离并单独存放防护，开挖采取"分层开挖、分层堆放、分层回填"方式；临时堆土及施工场地采取拦挡、苫盖措施，防止水土流失。 ④采伐林木应随砍随清、规范堆放；采伐及施工作业严禁使用明火，严防森林火灾。 （3）修复与补偿措施 ①迁改完成后，及时拆除原位于生态公益林内的1基铁塔，仅拆除地表以上构件；塔基基础予以保留，不作挖除处理。除塔基上方立柱所占压的局部地块外，对其余扰动区域开展土地整治与植被恢复，恢复其原有林地用途及生态防护功能。 ②占用林地依法办理使用林地审核同意书及林木采伐许可手续，按规定缴纳森林植被恢复费。 ③施工结束后及时清理场地、清运建筑垃圾，回填剥离表土，选用与原生群落一致的乡土树种进行植被恢复，恢复后明确抚育管护责任与期限。 ④施工道路、塔基施工场地等临时占地使用结束后，及时恢复原有	落实情况	-	-

		土地功能和植被。 (4) 管理措施 ①在未取得使用林地审核同意书及林木采伐许可前，不得开工占用林地、不得采伐林木。 ②加强施工人员管理，严禁捕猎野生动物、采挖野生植物。			
	线路拆除工程	①施工单位采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备，同时尽量避免在中午、夜间施工； ②旧导线、金具等交由建设单位进行了回收处理，施工人员产生的生活垃圾纳入租住民房的垃圾收集处理系统。拆除作业完成后及时清理施工现场，并结合周边地块现状实施复绿或复耕。	落实情况	-	-

七、结论

综上所述，晋江经济开发区（金井园）220kV 石峰线#8~#18 杆及 110kV 山源线迁改工程建设符合相关法律法规、产业政策、国土空间规划，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9月20日



晋江经济开发区（金井园）220kV石 峰线#8～#18杆及110kV山源线迁改 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

二〇二六年九月



1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律及法规

- (1) 《中华人民共和国生态环境法典》，2026年8月15日起施行
- (2) 《中华人民共和国电力法（2018年修正版）》，2018年12月29日起施行
- (3) 《中华人民共和国电力设施保护条例》，2011年1月8日起施行
- (4) 《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

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），50Hz频率下，环境中工频电场强度的公众暴露控制限值为4000V/m，工频磁感应强度的公众暴露控制限值为100μT。架

空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，工频电场强度控制限值为10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

1.3 评价工作等级

根据设计资料和现场踏勘，本项目包括架空输电线路和地下电缆输电线路，其中220kV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，110kV架空线路边导线地面投影外两侧各10m范围内有电磁环境敏感目标。依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24—2020）规定，本项目电磁环境影响评价工作等级为二级，详见表A-2。

表A-2 工程电磁环境影响评价工作等级一览表

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	110kV	输电线路	边导线地面投影外两侧各10m范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级
			地下电缆	三级
	220kV		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

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：220kV架空输电线路边导线地面投影外两侧各40m，110kV架空输电线路边导线地面投影外两侧各30m的范围，电缆线路电磁环境影响评价范围为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《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，结合现场踏勘，本工程电磁环境评价范围内的环境敏感目标主要为沿线工厂、办公、民宅等，环境敏感目标情况具体见表A-3。

表A-3 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		相对方位及最近水平距离		建筑特征	底导线对地最低高度	建筑功能	影响人数	影响因素	图件
一、220kV石峰线、备用线（利旧导线重新紧放线）											
1	晋江市金井镇	路南区***号 空置厂房		架空线路边导线对地 投影点东北侧约7m		一层坡顶， 高约10m	9.5m	工厂	/	E、B	附图4 （一）
18		新乡 区*** 号*** 宫	空地	架空线路边导线对地 投影点		/	9.5m	寺庙	约1人	E、B	附图4 （九）
			1#建 筑	架空线路边导线对地 投影点南侧侧约19m		一层平顶， 高约3m					
			2#建 筑	架空线路边导线对地 投影点南侧侧约33m		一层坡顶， 高约3m					
二、220kV石峰线、备用线（新建架空线路）											
2	晋江市金井镇	坑西区***号 民宅		架空线路边导线对地 投影点东南侧约9m		一层坡顶， 高约3m	9.5m	居住	约2人	E、B	附图4 （二）
3		坑西区空置仓 库		架空线路边导线对地 投影点东南侧约31m		一层坡顶， 高约3m	9.5m	仓储	/	E、B	
4		莲竹区***号 祠堂		架空线路边导线对地 投影点西北侧约15m		一层坡顶， 高约3m	9.5m	祠堂	约1人	E、B	附图4 （三）、 （四）
5		莲竹区民宅		架空线路边导线对地 投影点西北侧约37m		四层平顶， 高约12m	9.5m	居住	约5人	E、B	
6		莲厝***中心		架空线路边导线对地 投影点西南侧约34m		三层平顶， 高约9m	9.5m	办公	约2人	E、B	
7		莲竹区***号 民宅		架空线路边导线对地 投影点西南侧约38m		四层平顶， 高约12m	9.5m	居住	约5人	E、B	
8		莲竹区***号 民宅		架空线路边导线对地 投影点西南侧约38m		三层平顶， 高约9m	9.5m	居住	约5人	E、B	
9		莲竹区***号 民宅		架空线路边导线对地 投影点西南侧约33m		三层平顶， 高约9m	9.5m	居住	约5人	E、B	
10		莲竹区***号 民宅		架空线路边导线对地 投影点西南侧约36m		四层平顶， 高约12m	9.5m	居住	约5人	E、B	
11		莲竹 区 *** 号	办公楼	架空线路边导线对地 投影点西南侧约24m		四层坡顶， 高约12m	12.5m	办公	约15 人	E、B	附图4 （五）
			仓库	架空线路边导线对地 投影点		一层坡顶， 高约3m	12.5m	仓储	约2人	E、B	
12		埔宅村观音庙		架空线路边导线对地 投影点西南侧约29m		一层坡顶， 高约3m	9.5m	寺庙	约1人	E、B	附图4 （六）
13		埔宅北区*** 号祠堂		架空线路边导线对地 投影点西南侧约38m		二层平顶， 高约6m	9.5m	祠堂	约1人	E、B	
14		埔宅北区*** 号民宅		架空线路边导线对地 投影点西南侧约30m		四层平顶， 高约12m	9.5m	居住	约5人	E、B	

15		埔宅北区***号民宅	架空线路边导线对地投影点西南侧约12m	一层平顶，高约3m	9.5m	居住	约2人	E、B	附图4 (七)
16		埔宅北区***号民宅	架空线路边导线对地投影点西南侧约36m	四层平顶，高约12m	9.5m	居住	约5人	E、B	
17		新乡区***号服装厂	架空线路边导线对地投影点北侧约13m	五层平顶，高约15m	9.5m	工厂	约15人	E、B	附图4 (八)
三、110kV山源线（电缆线路）									
电磁环境影响评价范围内无敏感目标									
四、110kV山源线（架空线路-利旧导线重新紧放线）									
电磁环境影响评价范围内无敏感目标									
五、110kV山源线（架空线路-新建架空线路）									
19	晋江市金井镇	新乡区***号民宅	架空线路边导线对地投影点西北侧约25m	三层平顶，高约9m	7.0m	居住	约5人	E、B	附图4 (十)
20		新乡区看护房	架空线路边导线对地投影点西北侧约23m	一层坡顶，高约3m	7.0m	看护	约1人	E、B	附图4（十一）
21	晋江市深沪镇	鲤鱼穴民宅	架空线路边导线对地投影点东南侧约15m	四层平顶，高约12m	7.0m	居住	约5人	E、B	附图4（十二）
22		鲤鱼穴活动房	架空线路边导线对地投影点	一层平顶，不可上人，高约3m	10.0m	办公	约2人	E、B	附图4（十三）、 （十四）
23		鲤鱼穴***号民宅	架空线路边导线对地投影点西南侧约14m	三层平顶，高约9m	10.0m	居住	约5人	E、B	
24		华海村***工程项目部	架空线路边导线对地投影点西南侧约4m	一层平顶，不可上人，高约3m	10.0m	办公	约2人	E、B	
25		鲤鱼穴***号民宅	架空线路边导线对地投影点西南侧约9m	三层平顶，高约9m	10.0m	居住	约5人	E、B	
26		鲤鱼穴祠堂	架空线路边导线对地投影点西南侧约7m	一层坡顶，高约3m	10.0m	祠堂	约1人	E、B	
27		坑边工业区标准厂房园区***号厂房	架空线路边导线对地投影点西南侧约21m	五层平顶，高约15m	7.0m	工厂	约120人	E、B	附图4（十五）
28		坑边工业区标准厂房园区***号厂房	架空线路边导线对地投影点西南侧约22m	五层平顶，高约15m	7.0m	工厂	约120人	E、B	附图4（十六）
29		坑边工业区廉租房***号区	架空线路边导线对地投影点西南侧约21m	六层平顶，高约18m	7.0m	居住	约80人	E、B	
30		废品回收站	架空线路边导线对地投影点东北侧约25m	一层坡顶，高约3m	7.0m	商业	约3人	E、B	
31		坑边工业区廉租房***号区	架空线路边导线对地投影点西南侧约20m	七层平顶，高约21m	7.0m	居住	约85人	E、B	
32		坑边工业区廉租房***号区	架空线路边导线对地投影点西南侧约20m	七层平顶，高约21m	7.0m	居住	约85人	E、B	（十九）

		租房***号区	投影点西南侧约17m	高约21m			人		附图4（十八）、（十九）
33		坑边工业区标准厂房园区***号厂房	架空线路边导线对地投影点北侧约30m	六层平顶，高约18m	7.0m	工厂	约130人	$E、B$	
34		坑边工业区标准厂房园区***号厂房	架空线路边导线对地投影点北侧约30m	七层平顶，高约21m	7.0m	工厂	约140人	$E、B$	
35		坑边工业区标准厂房园区***号厂房	架空线路边导线对地投影点北侧约30m	七层平顶，高约21m	7.0m	工厂	约140人	$E、B$	
36		坑边工业区廉租房***号区	架空线路边导线对地投影点南侧约19m	六层平顶，高约18m	7.0m	居住	约80人	$E、B$	
37		坑边工业区廉租房***号区	架空线路边导线对地投影点南侧约17m	六层平顶，高约18m	7.0m	居住	约80人	$E、B$	
38		畲下***号畲里***庙	架空线路边导线对地投影点西北侧约12m	一层坡顶，高约3m	7.0m	寺庙	约1人	$E、B$	
注：①表格中编号与附图4一致；②根据电磁环境影响预测结果，110kV双回线路、220kV三回线路经过电磁敏感区时底导线对地面（如有跨越则对屋面）最小距离分别为7.0m、9.5m，位于同一档间的对地线高取值相同，最终线高以实际建设情况为准；③ E 代表工频电场强度， B 代表工频磁感应强度。									

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。

2 工程概况

表A-3 本工程建设规模一览表

项目名称	建设规模
晋江经济开发区（金井园）220kV石峰线#8～#18杆及110kV山源线迁改工程	线路路径长度6.871km，其中220kV三回路架空线路2.762km，110kV电缆线路0.574km、110kV双回路架空线路3.535km

3 电磁环境现状

为了解本工程区域环境现状，2025年10月10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6）。

（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-4 监测期间气象条件

日期	天气	相对湿度	气温	风速	气压
2025年10月10日昼间(8:45—13:15)	晴	59.7%~61.0%	31.1~32.8℃	<0.6~1.64m/s	99.78~99.86kPa

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-5 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	***	***	***	***	***	***	***

（4）监测布点

根据现场踏勘，本次对拟建线路区域进行布点监测，监测点位布置见附图6。

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。

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

电缆线路上方及拟拆除工程、拟建架空线路下方布设背景点监测点位共5个，测点离地1.5m；线路沿线电磁环境敏感目标较多，布设在靠近线路侧最近的环境敏感建筑

物处，即在新乡区***号苏兴宫、新乡区***号服装厂、埔宅北区***号民宅等处电磁环境敏感目标1层各布置1个监测点位，测点位于建筑物外2m、距地面1.5m处，共计20个监测点位。

③监测点位代表性分析

线路监测点根据沿线路径均匀布设，并布设在靠近线路侧最近的环境敏感建筑物处，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，本次在线路路径布设了监测点，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质量管理体系

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) 运行工况

监测期间相关线路运行工况见表A-6。

表A-6 监测期间线路运行工况一览表

线路名称	昼间运行电压 (kV)	昼间运行电流 (A)
220kV石峰I路	***	***
220kV石峰II路	***	***
110kV山源线	***	***
220kV石蓬I路	***	***
220kV石蓬II路	***	***
110kV西源线	***	***

(7) 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 $B(\mu\text{T})$
一、220kV石峰线、备用线			
D1	拟建 220kV 石峰I、II路及备用线三回架空线路下方，线路经过山苏能炳公园空地（现状为 220kV 石峰I、II路 16~17 号塔间及备用线，线路下方，导线对地高度 19m） N 24°35.569', E 118°37.365'	799.92	3.1859
D2	金井镇山苏村新乡区***号***宫（一层坡顶，拟建 220kV 石峰I、II路及备用线三回架空线路下方，现状为 220kV 石峰I、II路 16~17 号塔间及备用线，线路下方，导线对地高度 22m）空地 N 24°35.572', E 118°37.448'	705.60	2.8407
D3	金井镇山苏村新乡区***号服装厂（五层平顶，拟建 220kV 石峰I、II路及备用线三回架空线路北侧外约 13m）南角外 2m N 24°35.644', E 118°37.531'	1.77	0.0243
D4	金井镇埔宅村埔宅北区***号民宅（一层平顶，拟建 220kV 石峰I、II路及备用线三回架空线路西南侧外约 12m）东北侧外 2m N 24°35.376', E 118°37.912'	2.01	0.0104
D5	金井镇埔宅村观音庙（一层坡顶，拟建 220kV 石峰I、II路及备用线三回架空线路西南侧外约 29m）东北侧外 2m N 24°35.296', E 118°37.977'	2.46	0.0096
D6	拟建 220kV 石峰I、II路及备用线三回架空线路下方，线路经过埔宅村空地 N 24°35.260', E 118°38.043'	1.03	0.0082
D7	金井镇埔宅村莲竹区***号（一~四层坡顶，拟建 220kV 石峰I、II路及备用线三回架空线路下方）东北侧外 2m	2.22	0.0056

	N 24°35.186', E 118°38.106'		
D8	金井镇埔宅村莲竹区***号民宅（三层平顶，拟建 220kV 石峰I、II路及备用线三回架空线路西南侧外约 33m）东北侧外 2m N 24°35.103', E 118°38.149'	1.25	0.0181
D9	金井镇埔宅村莲竹区***号祠堂（一层坡顶，拟建 220kV 石峰I、II路及备用线三回架空线路西北侧外约 15m，220kV 石蓬I、II路 9~10 号塔间，线路下方，导线对地高度 21m）东角外 2m N 24°35.044', E 118°38.192'	638.46	1.6982
D10	金井镇古安村坑西区***号民宅（一层坡顶，拟建 220kV 石峰I、II路及备用线三回架空线路东南侧外约 9m，现状为 220kV 石峰II路 9~10 号塔间，线路边导线地面投影东南侧外 25m，导线对地高度 24m）西北侧外 2m N 24°34.998', E 118°38.206'	27.56	0.7089
D11	金井镇古安村路南区***号空置厂房（一层坡顶，拟建 220kV 石峰I、II路及备用线三回架空线路东北侧外约 7m，现状为 220kV 石峰II路 8~9 号塔间，线路边导线地面投影东北侧外 14m，导线对地高度 31m）西北侧外 2m（树木屏蔽） N 24°34.910', E 118°38.217'	2.06	0.2913
二、110kV山源线			
D12	拟建 110kV 山源线架空线路下方，线路经过山苏能炳公园空地（现状为 110kV 山源线 4~5 号塔间，线路下方，导线对地高度 17m） N 24°35.517', E 118°37.337'	290.18	0.3388
D13	拟建 110kV 山源线电缆线路上方，线路经过海山路东南侧绿化带处 N 24°35.631', E 118°37.483'	6.80	0.0399
D14	金井镇山苏村新乡区***号民宅（三层平顶，拟建 110kV 山源线架空线路西北侧外约 25m）东南侧外 2m N 24°35.649', E 118°37.646'	0.57	0.0055
D15	金井镇山苏村新乡区看护房（一层坡顶，拟建 110kV 山源线架空线路西北侧外约 23m）东南侧外 2m N 24°35.759', E 118°37.741'	0.54	0.0060
D16	深沪镇华海村鲤鱼穴民宅（四层平顶，拟建 110kV 山源线架空线路东南侧外约 15m）西北侧外 2m N 24°36.104', E 118°38.413'	0.70	0.0152
D17	深沪镇华海村鲤鱼穴活动房（一层平顶，拟建 110kV 山源线架空线路下方）东南侧外 2m N 24°36.184', E 118°38.570'	9.56	0.1812
D18	深沪镇华海村鲤鱼穴***号民宅（三层平顶，拟建 110kV 山源线架空线路西南侧外约 9m）东北侧外 2m N 24°36.161', E 118°38.584'	7.58	0.1230
D19	拟建 110kV 山源线架空线路下方，线路经过华科路西南侧空地 N 24°36.142', E 118°38.602'	27.06	0.2303
D20	坑边工业区标准厂房园区***号厂房（五层平顶，拟建110kV山源线架空线路西南侧外约21m）东北侧外2m N 24°35.896', E 118°38.766'	0.67	0.0365
D21	深沪镇坑边村废品回收站（一层坡顶，拟建 110kV 山源线架空线路东北侧外约	1.48	0.1959

	25m) 西南侧外 2m N 24°35.865', E 118°38.863'		
D22	坑边工业区廉租房***号区(七层平顶, 拟建110kV山源线架空线路南侧外约17m) 北侧外2m N 24°35.821', E 118°38.957'	9.49	0.1576
D23	深沪镇坑边村畲下***号畲里***庙(一层坡顶, 拟建 110kV 山源线架空线路西北侧 外约 12m, 110kV 西源线 67~68 号塔间, 线路下方, 导线对地高度 22.5m) 东南侧 外 2m N 24°35.838', E 118°39.080'	32.73	0.4633
D24	深沪镇运伙村坑前片区***号(五层坡顶, 拟拆除 110kV 山源线架空线路下方, 现状 为 110kV 山源线 13~14 号塔间, 线路下方, 导线对地高度 26.5m) 西南侧外 2m N 24°35.684', E 118°38.724'	109.08	0.0796
D25	深沪镇运伙村看护房(一层坡顶, 拟拆除 110kV 山源线架空线路下方, 现状为 110kV 山源线 14~15 号塔间, 线路下方, 导线对地高度 17m) 西南侧外 2m N 24°35.736', E 118°38.853'	143.28	0.1676
注: 受220kV石峰I、II路、220kV石蓬I、II路、110kV山源线、110kV西源线的影响, 部分测点D1~D2、D9~D12、 D23~D25等电磁环境现状测量值相对较高, 其中220kV石蓬I、II路、110kV西源线均为项目沿线既有已建线路, 与 项目建设内容无关。			

根据表A-7监测结果可知, 拟建架空线路下方(拟建架空线路下方测点D1、D6、D12、D19)各监测点工频电场强度为1.03V/m~799.92V/m, 工频磁感应强度0.0082μT~3.1859μT, 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、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场10kV/m及100 μT的控制限值要求。

拟建电缆线路上方及拟拆除工程、拟建架空线路沿线电磁环境敏感目标(拟建电缆线路上方测点D13, 拟拆除工程沿线测点D10、D23~D25, 拟建架空线路沿线测点D2~D5、D7~D11、D14~D18、D20~D23)各监测点工频电场强度为0.54V/m~705.60V/m, 工频磁感应强度为0.0055μT~2.8407μT, 满足《电磁环境控制限值》(GB 8702—2014)中4000 V/m及100 μT的公众曝露控制限值要求。

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, 架空线路电磁影响预测采用模式预测的方式, 电缆线路电磁影响预测采用类比监测的方式。

4.1 架空输电线路电磁环境影响分析

4.1.1 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：

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

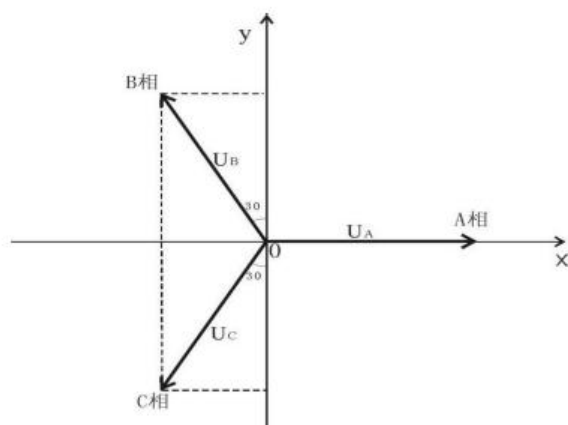


图 Y.1 对地电压计算图

220kV线路各导线对地电压分量为:

$$U_A = (133.4 + j0) \text{ kV}$$

$$U_B = (-66.7 + j115.5) \text{ kV}$$

$$U_C = (-66.7 - j115.5) \text{ kV}$$

110kV线路各导线对地电压分量为:

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

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

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

$[\lambda]$ 矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用 $i, j, \dots$ 表示相互平行的实际导线，用 $i', j', \dots$ 表示它们的镜像，如图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）：

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

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。

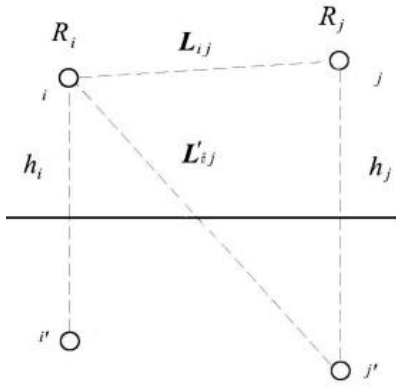


图 Y.2 电位系数计算图

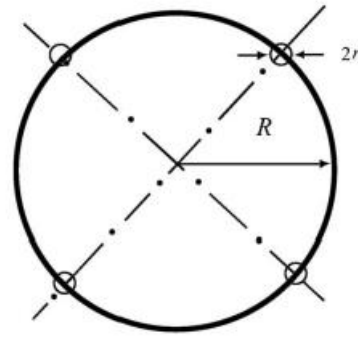


图 Y.3 等效半径计算图

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：

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

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

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：

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

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。

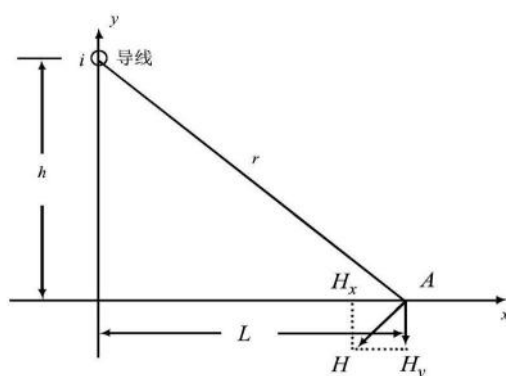


图 Y.4 磁场向量图

4.1.2 预测参数

本项目架空线路包括220kV及110kV两个部分: 220kV石峰线、备用线采用同塔三回路架设, 本期三回导线全部架设; 110kV山源线采用双回路塔架设, 本期仅架设一回线路, 另一回线路作为远期预留、尚未架设。

本次电磁环境影响预测中, 220kV线路按本期三回路全部运行的最终规模开展; 110kV山源线分别按本期单回线路和远期双回路导线全部架设的最终规模两种工况开展, 远期尚未建设的线路导线参数参照本期架设线路取值。

本期各线路预测结果作为本工程环境影响评价的依据; 110kV山源线远期双回全部架设的预测结果仅用于校核本期路径及杆塔设计的环境合理性, 不作为远期工程的评价依据。远期线路工程实施前, 建设单位将另行委托开展环境影响评价。

详细预测参数如下:

(1) 经初步计算比较, 从环境不利条件考虑, 220kV石峰线、备用线新建段、利旧重新紧放线分别选择杆塔220-HJ11GF-Z1、2DSJ624为代表塔型, 110kV山源线新建

段分别选择杆塔1GGD6-SJG4、1GGD6-SZG1为单回、双回线路代表塔型；110kV山源线利旧重新紧放线仅利用现有杆塔1基，即为杆塔110SDJG-24，直接采用该杆塔进行理论预测。

（2）220kV石峰线、备用线新建线路导线采用2×JNRLH60/LB1A-630/45铝包钢芯耐热铝合金绞线，利旧重新紧放线导线采用2×LGJX-630/55钢芯稀土铝绞线；110kV山源线新建线路导线采用1×JL/LB20A-300/25铝包钢芯铝绞线，利旧重新紧放线导线采用1×LLBJ-240/30铝包钢芯铝绞线。

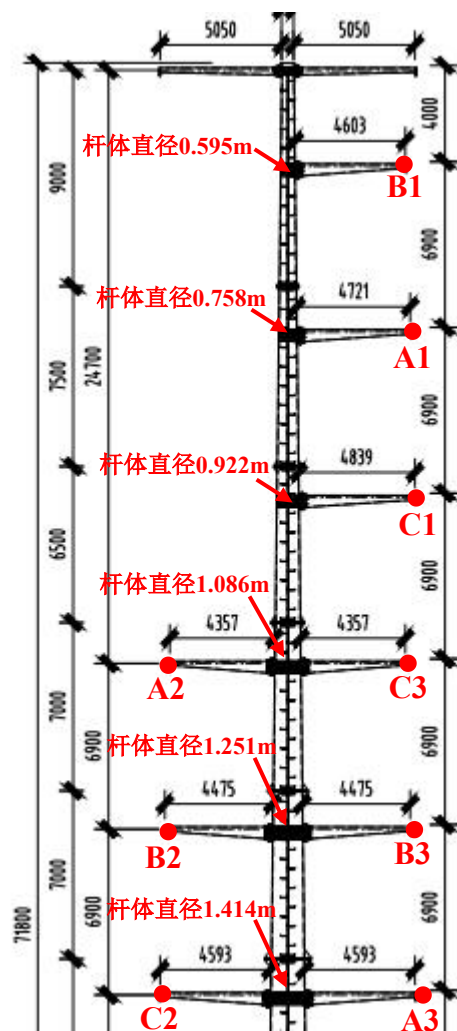
（3）本期线路实施后线路相序已定，220kV石峰线、备用线导线垂直排列，相序为ABC/CBA/BAC；110kV山源线导线垂直排列，相序为本期BAC，远期采用电磁影响较大的同相序进行理论预测，相序为BAC/BAC。

（4）根据《110kV～750kV架空输电线路设计规范》（GB50545—2010）的要求，新建220kV线路经过电磁敏感区导线对地面最小距离7.5m，经过非电磁敏感区导线对地面最小距离6.5m；新建110kV线路经过电磁敏感区导线对地面最小距离7.0m，经过非电磁敏感区导线对地面最小距离6.0m。

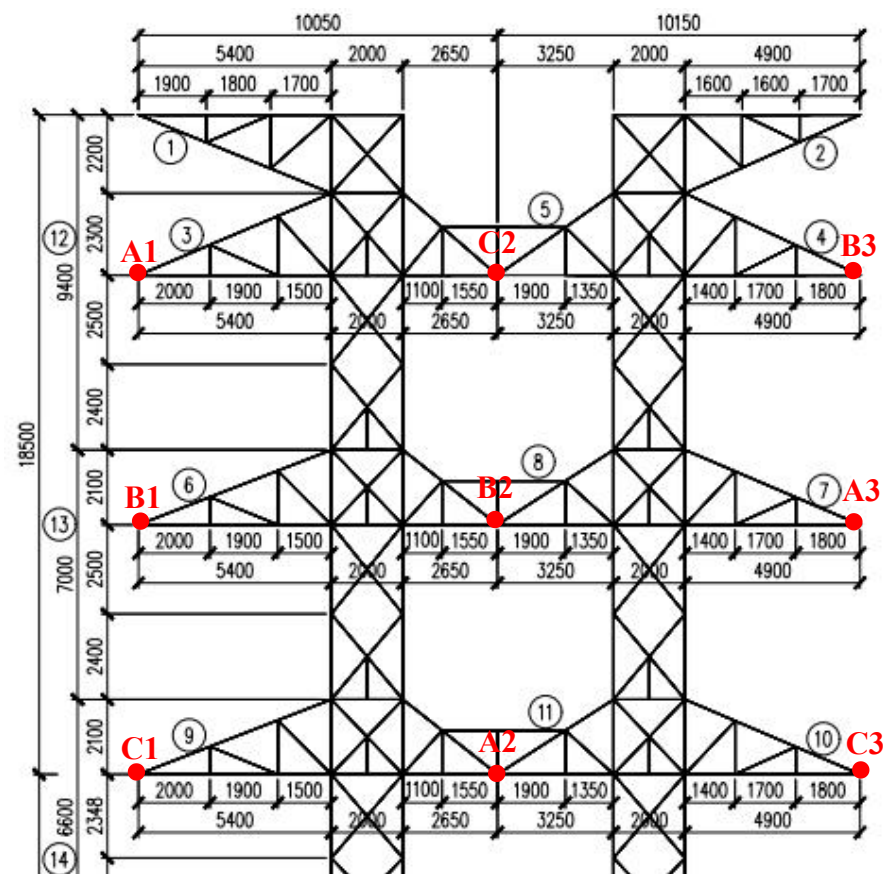
线路预测参数详见表A-8～A-9，预测杆塔示意图见图A-1～A-2。

表A-8 220kV石峰线、备用线预测参数一览表

项目		预测参数	
		新建段	利旧段
运行参数	电压等级	220kV	220kV
	计算载流量 (A)	1223 (线温80℃)	1325 (线温90℃)
导线参数	导线型号	2×JNRLH60/LB1A-630/45	2×LGJX-630/55
	回路数	三回	三回
	分裂间距 (mm)	双分裂/600	双分裂/600
	排列方式	垂直排列	垂直排列
	导线外径 (mm)	33.75	34.32
	截面积 (mm ²)	666	696
杆塔参数	杆塔类型	直角钢管杆	转角角钢塔
	杆塔型号	220-HJ11GF-Z1	2DSJ624
	相间距 (H表示下相线导线对地最低距离)	B1 (4.901, H+34.5) A1 (5.100, H+27.6) C1 (5.300, H+20.7) A2 (-4.900, H+13.8) C3 (4.900, H+13.8) B2 (-5.101, H+6.9) B3 (5.101, H+6.9) C2 (-5.300, H) A3 (5.300, H)	A1 (-10.05, H+14) C2 (0, H+14) B3 (10.15, H+14) B1 (-10.05, H+7) B2 (0, H+7) A3 (10.15, H+7) C1 (-10.05, H) A2 (0, H) C3 (10.15, H)



220-HJ11GF-Z1



2DSJ624

图A-1 本工程220kV石峰线、备用线预测杆塔示意图

表A-9 110kV山源线预测参数一览表

项目		预测参数			
		新建段		利旧段	
		本期	远期	本期	远期
运行 参数	电压等级	110kV	110kV	110kV	110kV
	计算载流量	703A（线温70℃）	703A（线温70℃）	550A（线温80℃）	550A（线温80℃）
导线 参数	导线型号	1×JL/LB20A-300/25	1×JL/LB20A-300/25	1×LLBJ-240/30	1×LLBJ-240/30
	回路数	单回	双回	单回	双回
	分裂间距（mm）	单根导线/0	单根导线/0	单根导线/0	单根导线/0
	排列方式	垂直排列	垂直排列	垂直排列	垂直排列
	导线外径（mm）	23.76	23.76	21.6	21.6
	截面积（mm²）	333.31	333.31	275.96	275.96
杆塔 参数	杆塔类型	转角钢管杆	直角钢管杆	转角钢管杆	转角钢管杆
	杆塔型号	1GGD6-SJG4	1GGD6-SZG1	110SDJG-24	110SDJG-24
	相间距 （H表示下相线导线对地最低距离）	B（-3.625，H+7.0） A（-3.700，H+3.5） C（-3.775，H）	B1（-2.773，H+7.4） B2（2.773，H+7.4） A1（-2.837，H+3.7） A2（2.837，H+3.7） C1（-2.837，H） C2（2.837，H）	B（-3.282，H+7.0） A（-3.358，H+3.5） C（-3.434，H）	B1（-3.282，H+7.0） B2（3.282，H+7.0） A1（-3.358，H+3.5） A2（3.358，H+3.5） C1（-3.434，H） C2（3.434，H）

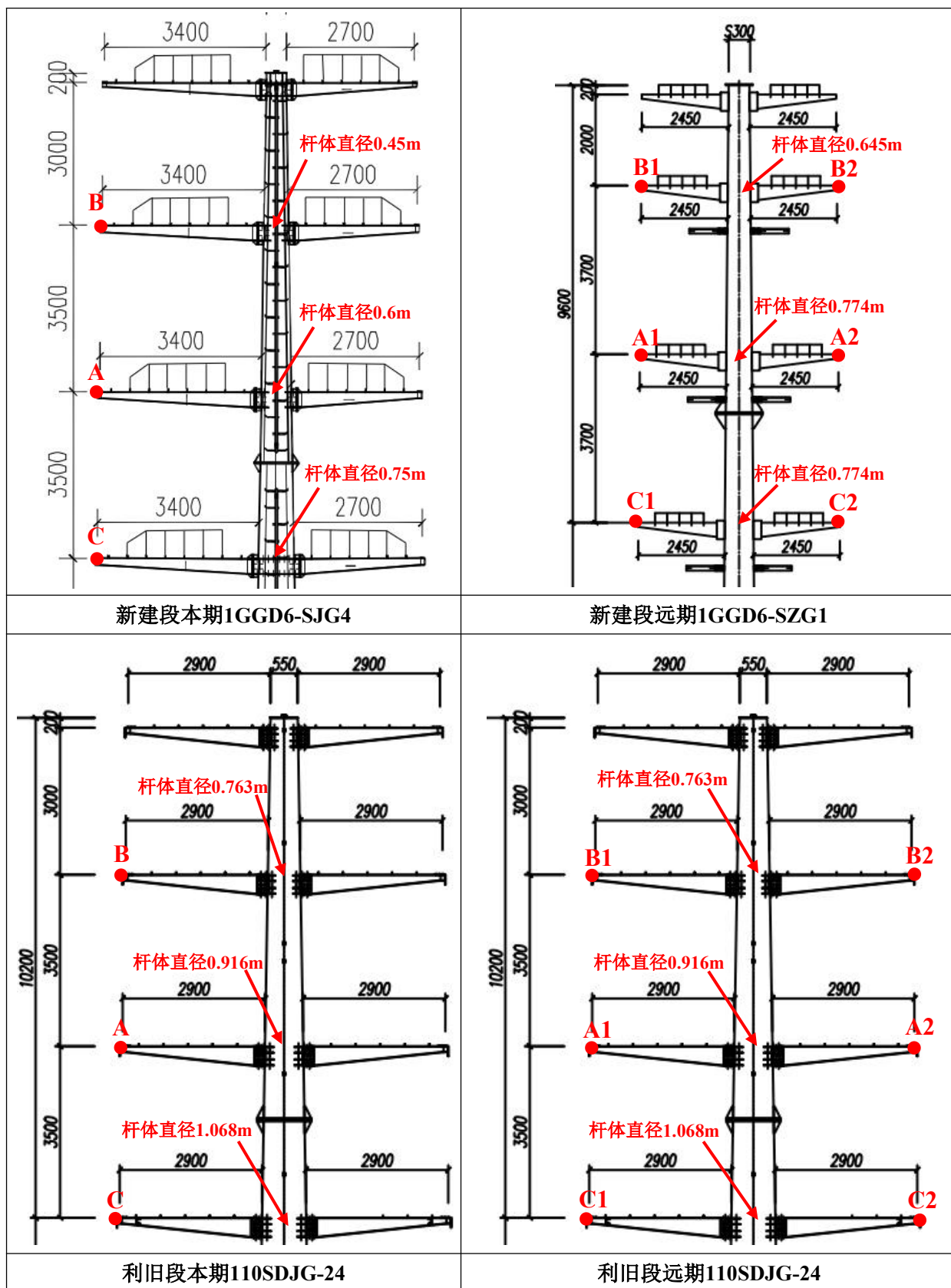


图 A-2 本工程 110kV 山源线预测杆塔示意图

4.1.3 电磁环境影响预测评价

(1) 220kV 石峰线、备用线

为确定工频电场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露限值的要求时，线路导线在公众曝露区距地最低高度，本评价预测距地不同高度时工频电场强度。预测结果见表A-10。

表A-10 导线离地面不同高度时地面1.5m处工频电磁场最大值的预测结果

导线对地高度（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（ μ T）	
	新建段	利旧段	新建段	利旧段
6.5	6.715	6.751	37.812	39.215
7.5	5.236	5.289	30.191	29.765
9.0	3.762	3.898	22.382	20.584
9.5	3.400	3.565	20.377	18.394

220kV石峰线、备用线底导线对地高度为6.5m时，离地面1.5m处的新建段、利旧段最大工频电场强度分别为6.715kV/m、6.751kV/m，满足线路途经耕地、园地、牧草地、畜禽养殖地、养殖水面、道路等非电磁敏感区域时电场强度控制限值10kV/m的评价标准；当导线高度为7.5m时，离地面1.5m处的新建段、利旧段最大工频电场强度分别为5.236kV/m、5.289kV/m，不满足电磁敏感区工频电场强度4000V/m的公众曝露控制限值要求。

当导线高度为9.0m时，离地面1.5m处的新建段、利旧段最大工频电场强度分别为3.762kV/m、3.898kV/m，满足电磁敏感区工频电场强度4000V/m的公众曝露控制限值要求，但此时工频电场强度的最大值临近限值4000V/m，为了留有一定裕度，确保线路周边电磁环境满足标准限值，将导线抬升至距地面为9.5m，此时距地面1.5m高处工频电场强度最大值分别为3.400kV/m、3.565kV/m，能够满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度4000V/m的公众曝露控制限值要求。

因此，220kV石峰线、备用线采用三回路架设，线路经过非电磁敏感区时，线路导线对地高度不低于6.5m；经过电磁敏感区且未跨越建筑物时，导线对地距离不低于9.5m；根据《110kV～750kV架空输电线路设计规范》(GB 50545—2010)，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，下相导线距屋顶的最小垂直距离不低于9.5m。

220kV石峰线、备用线电磁环境计算结果见表A-11，电磁环境变化趋势图见图A-3，电磁环境预测达标等值线图见图A-4。

表A-11 220kV石峰线、备用线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)	新建段						利旧段					
	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 (μ T)			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 (μ T)		
	导线离地 6.5m	导线离地 7.5m	导线离地 9.5m	导线离地 6.5m	导线离地 7.5m	导线离地 9.5m	导线离地 6.5m	导线离地 7.5m	导线离地 9.5m	导线离地 6.5m	导线离地 7.5m	导线离地 9.5m
-50	0.140	0.134	0.121	1.004	0.994	0.972	0.121	0.112	0.094	1.344	1.331	1.302
-45	0.159	0.150	0.131	1.225	1.211	1.180	0.143	0.130	0.103	1.709	1.687	1.639
-40	0.179	0.165	0.137	1.536	1.515	1.469	0.168	0.147	0.106	2.248	2.209	2.124
-35	0.197	0.176	0.134	1.997	1.964	1.889	0.187	0.153	0.092	3.088	3.012	2.851
-30	0.206	0.172	0.114	2.724	2.664	2.532	0.190	0.145	0.107	4.477	4.316	3.986
-25	0.192	0.151	0.123	3.962	3.838	3.573	0.268	0.284	0.356	6.945	6.566	5.827
-20	0.281	0.313	0.394	6.267	5.966	5.355	0.960	1.021	1.060	11.703	10.682	8.854
-15	1.063	1.123	1.146	11.014	10.142	8.522	3.457	3.127	2.484	21.511	18.260	13.398
-11	2.959	2.754	2.277	18.813	16.431	12.597	6.561	5.137	3.377	33.201	25.852	16.923
-10	3.725	3.337	2.605	21.674	18.565	13.820	6.649	5.140	3.332	35.087	27.077	17.475
-9	4.592	3.952	2.916	24.924	20.886	15.077	6.203	4.818	3.150	36.011	27.821	17.856
-8	5.485	4.539	3.177	28.443	23.291	16.316	5.331	4.233	2.862	36.177	28.177	18.093
-7	6.260	5.003	3.350	31.936	25.602	17.474	4.276	3.525	2.530	36.029	28.332	18.229
-6	6.715	5.236	3.400	34.933	27.589	18.483	3.361	2.910	2.253	35.987	28.473	18.310
-5	6.679	5.159	3.306	36.954	29.046	19.289	2.995	2.660	2.137	36.295	28.718	18.364
-4	6.117	4.759	3.070	37.812	29.887	19.863	3.416	2.925	2.234	37.001	29.084	18.394
-3	5.169	4.109	2.726	37.738	30.191	20.213	4.350	3.539	2.490	37.961	29.487	18.381
-2	4.073	3.349	2.338	37.200	30.145	20.371	5.393	4.226	2.794	38.848	29.765	18.290
-1	3.122	2.684	2.010	36.630	29.952	20.377	6.228	4.773	3.051	39.215	29.726	18.090

0	2.702	2.393	1.870	36.292	29.749	20.266	6.617	5.043	3.199	38.678	29.239	17.771
1	3.085	2.655	1.992	36.262	29.581	20.050	6.463	4.985	3.217	37.203	28.327	17.358
2	4.020	3.305	2.309	36.442	29.395	19.718	5.859	4.646	3.122	35.189	27.174	16.909
3	5.112	4.060	2.692	36.555	29.052	19.245	5.034	4.153	2.962	33.229	26.053	16.498
4	6.062	4.711	3.035	36.181	28.361	18.595	4.268	3.685	2.810	31.805	25.205	16.192
5	6.628	5.113	3.271	34.890	27.159	17.747	3.853	3.437	2.743	31.148	24.761	16.028
6	6.668	5.193	3.366	32.503	25.394	16.706	4.000	3.539	2.805	31.251	24.722	16.003
7	6.214	4.962	3.318	29.248	23.174	15.506	4.652	3.955	2.982	31.910	24.971	16.073
8	5.440	4.499	3.147	25.608	20.711	14.204	5.532	4.511	3.214	32.753	25.297	16.166
9	4.546	3.913	2.888	22.032	18.226	12.868	6.322	5.008	3.426	33.273	25.440	16.198
10	3.677	3.297	2.578	18.788	15.882	11.555	6.751	5.289	3.555	32.971	25.167	16.095
11	2.909	2.714	2.251	15.973	13.764	10.309	6.676	5.273	3.565	31.606	24.361	15.812
15	1.004	1.082	1.126	8.512	7.735	6.355	3.548	3.224	2.600	21.118	17.890	13.136
20	0.199	0.265	0.384	4.250	4.001	3.531	0.926	1.018	1.098	12.099	11.049	9.187
25	0.094	0.059	0.098	2.412	2.316	2.133	0.167	0.213	0.338	7.639	7.211	6.391
30	0.109	0.079	0.033	1.591	1.544	1.455	0.180	0.120	0.059	5.181	4.979	4.575
35	0.096	0.080	0.049	1.203	1.172	1.115	0.213	0.173	0.100	3.702	3.597	3.381
40	0.082	0.073	0.055	0.989	0.966	0.924	0.200	0.176	0.128	2.755	2.697	2.574
45	0.075	0.069	0.058	0.848	0.830	0.797	0.175	0.160	0.129	2.120	2.085	2.011
50	0.072	0.068	0.061	0.741	0.727	0.701	0.150	0.140	0.119	1.676	1.655	1.608
注：线路走廊中心点设置在杆塔中心。												

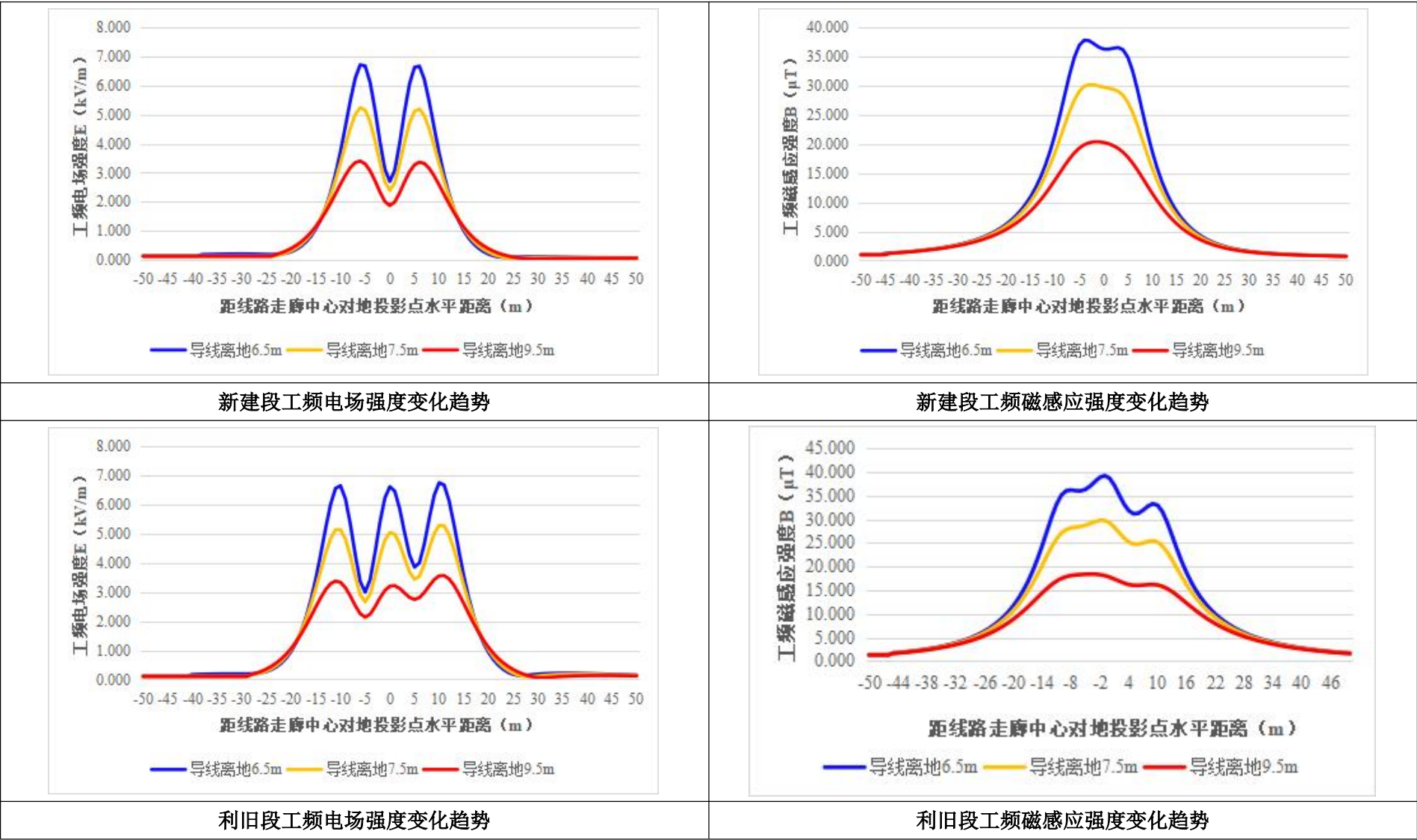
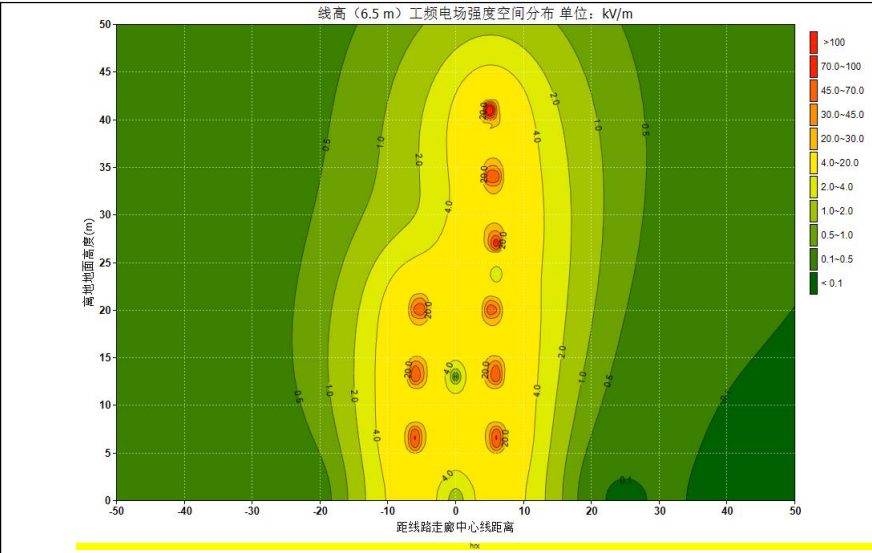
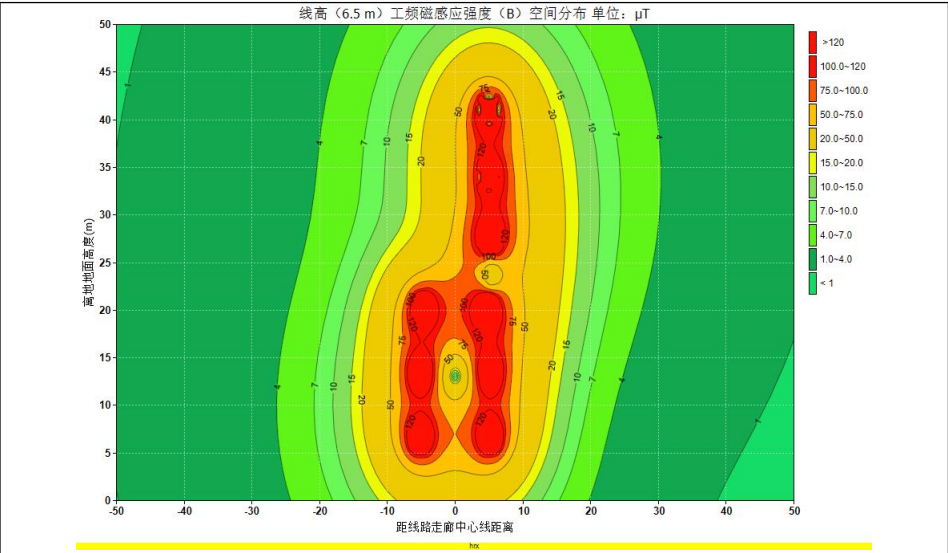


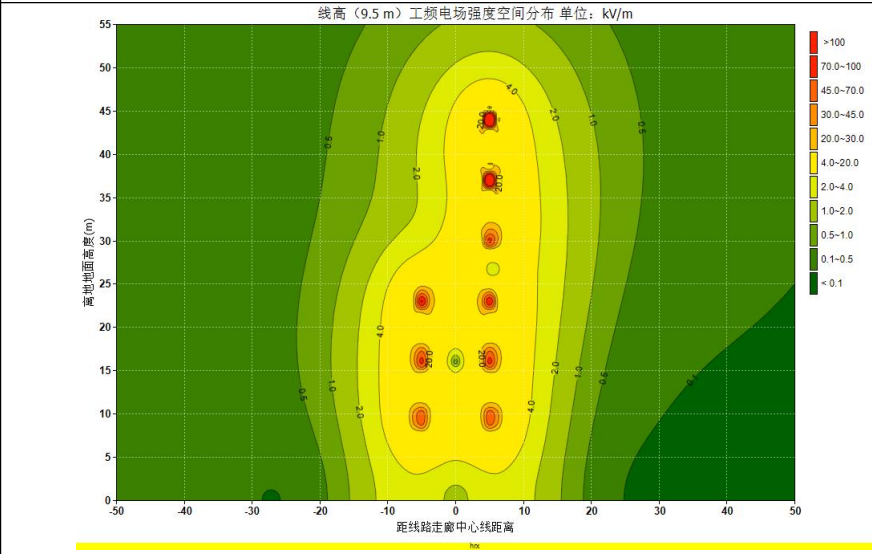
图 A-3 电磁环境变化趋势图



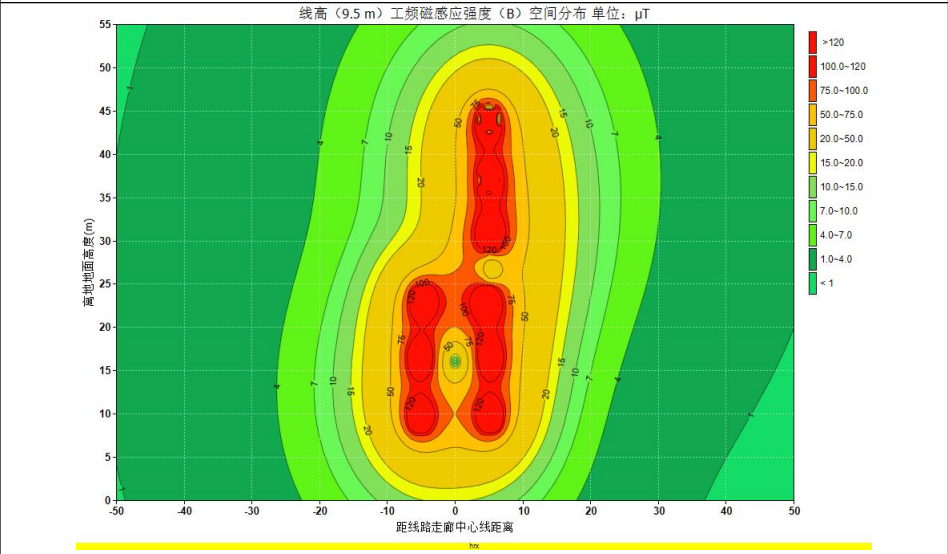
新建段工频电场强度等值线图 (导线高度6.5m)



新建段工频磁感应强度等值线图 (导线高度6.5m)



新建段工频电场强度等值线图 (导线高度9.5m)



新建段工频磁感应强度等值线图 (导线高度9.5m)

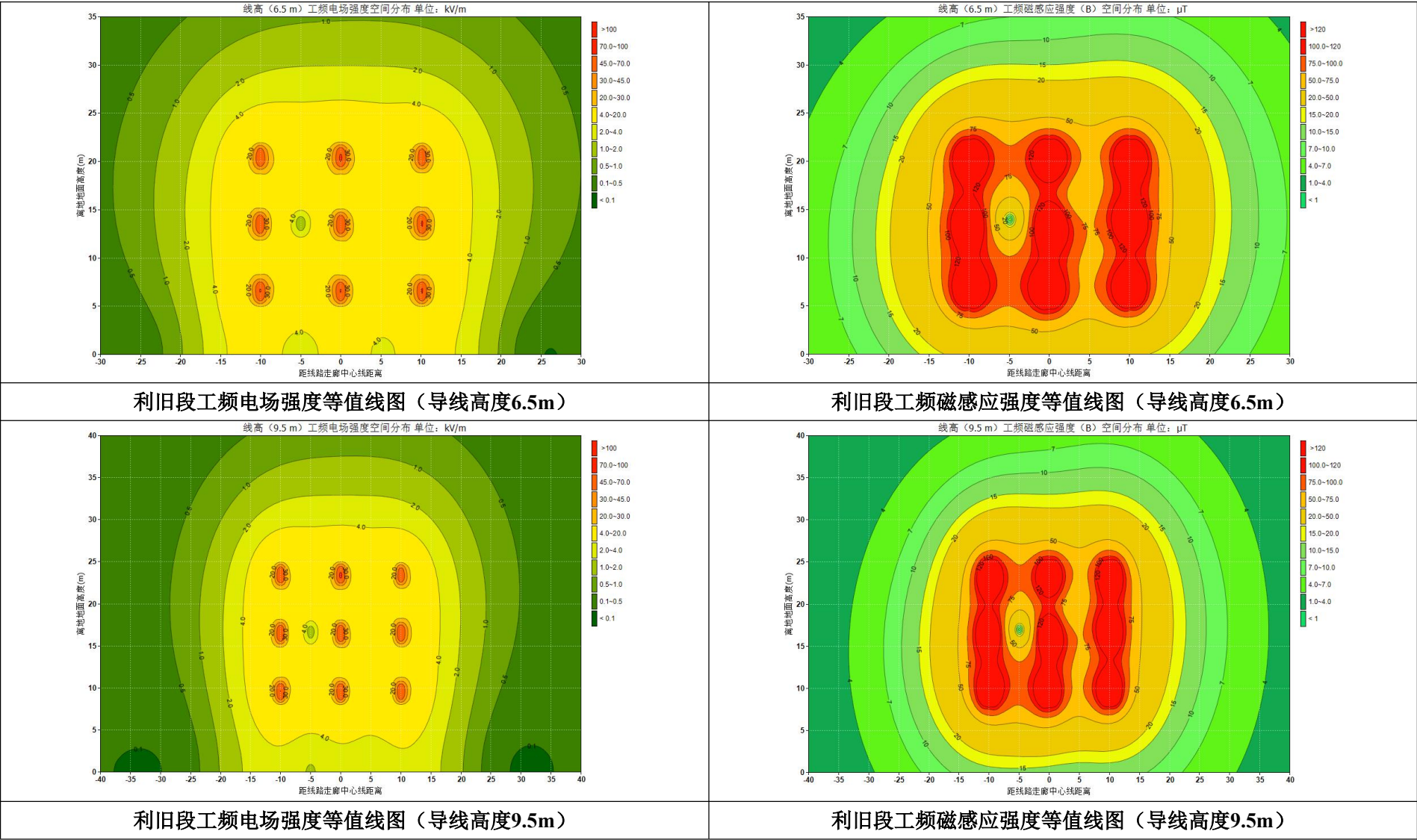


图 A-4 电磁环境预测达标等值线图

①220kV石峰线、备用线新建段

根据预测结果，本工程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6.715kV/m，出现在线路中心对地投影点外-6m处；最大工频磁感应强度为37.812 μ T，出现在线路中心对地投影点外-4m处，所采用的设计高度可满足耕地、园地、道路等非电磁敏感区域控制限值要求（工频电场强度10kV/m，工频磁感应强度100 μ T）。

本工程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5.236kV/m，出现在线路中心对地投影点外-6m处；最大工频磁感应强度为30.191 μ T，出现在线路中心对地投影点外-3m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100 μ T）。

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9.5m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3.400kV/m，出现在杆塔中心对地投影点外-6m处；磁感应强度最大值为20.377 μ T，出现在杆塔中心对地投影点外-1m，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100 μ T）。

②220kV石峰线、备用线利旧段

根据预测结果，本工程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6.751kV/m，出现在线路中心对地投影点外10m处；最大工频磁感应强度为39.215 μ T，出现在线路中心对地投影点外-1m处，所采用的设计高度可满足耕地、园地、道路等非电磁敏感区域控制限值要求（工频电场强度10kV/m，工频磁感应强度100 μ T）。

本工程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5.289kV/m，出现在线路中心对地投影点外10m处；最大工频磁感应强度为29.765 μ T，出现在线路中心对地投影点外-2m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100 μ T）。

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9.5m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3.565kV/m，出现在杆塔中心对地投影点外

11m处；磁感应强度最大值为18.394 μ T，出现在杆塔中心对地投影点外-4m，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100 μ T）。

（2）110kV山源线

本工程110kV山源线电磁环境计算结果见表A-12~表A-13，电磁环境变化趋势图见图A-5，电磁环境预测达标等值线图见图A-6。

表A-12 110kV山源线新建段电磁环境理论计算结果

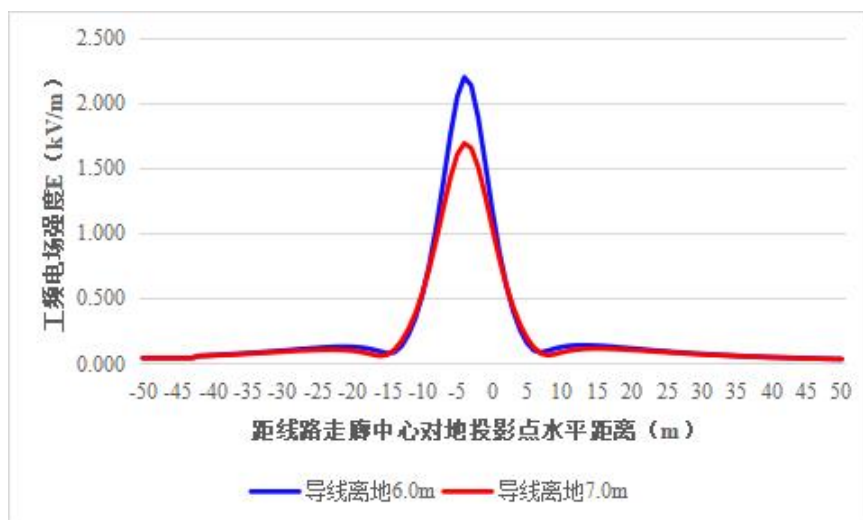
距线路走廊 中心对地投 影点水平距 离（m）	本期				远期			
	离地1.5m高处工频电场 强度E（kV/m）		离地1.5m高处工频磁感 应强度B（ μ T）		离地1.5m高处工频电场 强度E（kV/m）		离地1.5m高处工频磁感 应强度B（ μ T）	
	导线离地 6.0m	导线离地 7.0m	导线离地 6.0m	导线离地 7.0m	导线离地 6.0m	导线离地 7.0m	导线离地 6.0m	导线离地 7.0m
-50	0.044	0.043	0.385	0.382	0.070	0.068	0.705	0.700
-45	0.053	0.051	0.479	0.475	0.083	0.081	0.866	0.859
-40	0.065	0.062	0.613	0.606	0.101	0.097	1.088	1.077
-35	0.081	0.076	0.810	0.798	0.123	0.117	1.406	1.387
-30	0.100	0.091	1.117	1.093	0.151	0.141	1.883	1.849
-25	0.121	0.105	1.625	1.576	0.183	0.164	2.641	2.574
-20	0.129	0.099	2.546	2.430	0.204	0.168	3.934	3.787
-15	0.080	0.068	4.404	4.075	0.158	0.102	6.348	5.970
-10	0.526	0.540	8.606	7.437	0.379	0.437	11.276	10.099
-9	0.758	0.730	9.953	8.412	0.586	0.626	12.769	11.261
-8	1.050	0.952	11.500	9.471	0.862	0.862	14.462	12.527
-7	1.393	1.193	13.194	10.554	1.212	1.143	16.320	13.854
-6	1.751	1.426	14.883	11.558	1.632	1.460	18.235	15.157
-5	2.052	1.607	16.267	12.325	2.089	1.788	19.972	16.299
-4	2.201	1.693	16.961	12.693	2.515	2.088	21.162	17.116
-3	2.139	1.657	16.717	12.568	2.823	2.319	21.454	17.491
-2	1.891	1.510	15.631	11.984	2.967	2.461	20.864	17.463
-1	1.544	1.291	14.057	11.083	2.988	2.525	19.962	17.254
0	1.185	1.047	12.350	10.029	2.979	2.541	19.537	17.142
1	0.866	0.812	10.728	8.954	2.988	2.525	19.962	17.254
2	0.606	0.605	9.287	7.938	2.967	2.461	20.864	17.463
3	0.406	0.435	8.045	7.017	2.823	2.319	21.454	17.491
4	0.258	0.299	6.991	6.202	2.515	2.088	21.162	17.116
5	0.157	0.196	6.101	5.491	2.089	1.788	19.972	16.299
6	0.100	0.122	5.351	4.874	1.632	1.460	18.235	15.157

7	0.087	0.077	4.716	4.340	1.212	1.143	16.320	13.854
8	0.100	0.064	4.178	3.879	0.862	0.862	14.462	12.527
9	0.116	0.073	3.719	3.479	0.586	0.626	12.769	11.261
10	0.128	0.087	3.326	3.132	0.379	0.437	11.276	10.099
15	0.138	0.116	2.027	1.952	0.158	0.102	6.348	5.970
20	0.117	0.105	1.345	1.311	0.204	0.168	3.934	3.787
25	0.094	0.087	0.951	0.934	0.183	0.164	2.641	2.574
30	0.075	0.071	0.705	0.696	0.151	0.141	1.883	1.849
35	0.060	0.058	0.543	0.537	0.123	0.117	1.406	1.387
40	0.049	0.048	0.430	0.426	0.101	0.097	1.088	1.077
45	0.041	0.040	0.349	0.346	0.083	0.081	0.866	0.859
50	0.035	0.034	0.288	0.287	0.070	0.068	0.705	0.700
注：线路走廊中心点设置在杆塔中心。								

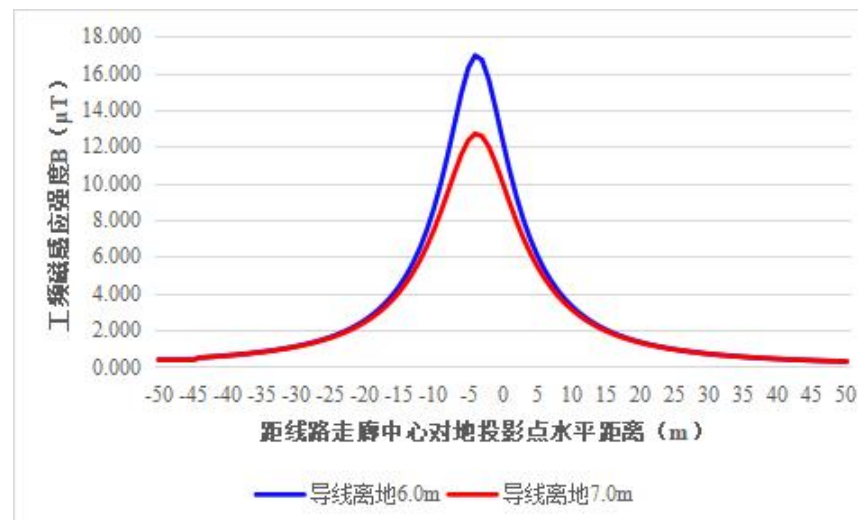
表A-13 110kV山源线利旧段电磁环境理论计算结果

距线路走廊中心 对地投影点 水平距离（m）	本期				远期			
	离地1.5m高处工频电场强度E（kV/m）		离地1.5m高处工频磁场感应强度B（ μ T）		离地1.5m高处工频电场强度E（kV/m）		离地1.5m高处工频磁场感应强度B（ μ T）	
	导线离地 6.0m	导线离地 7.0m	导线离地 6.0m	导线离地 7.0m	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	0.043	0.042	0.297	0.294	0.067	0.066	0.524	0.521
-45	0.052	0.050	0.369	0.366	0.080	0.078	0.645	0.639
-40	0.063	0.060	0.471	0.466	0.097	0.094	0.812	0.803
-35	0.078	0.074	0.621	0.612	0.119	0.113	1.051	1.037
-30	0.097	0.089	0.853	0.836	0.147	0.136	1.412	1.386
-25	0.118	0.103	1.237	1.200	0.178	0.158	1.988	1.937
-20	0.128	0.099	1.926	1.841	0.197	0.160	2.982	2.866
-15	0.083	0.061	3.307	3.068	0.144	0.094	4.857	4.550
-10	0.452	0.475	6.409	5.576	0.444	0.490	8.699	7.710
-9	0.661	0.650	7.409	6.312	0.672	0.689	9.843	8.571
-8	0.928	0.859	8.568	7.122	0.969	0.931	11.109	9.479
-7	1.251	1.092	9.863	7.970	1.332	1.210	12.436	10.380
-6	1.604	1.328	11.205	8.788	1.742	1.506	13.680	11.178
-5	1.929	1.529	12.402	9.467	2.144	1.785	14.586	11.746
-4	2.137	1.649	13.162	9.874	2.454	2.006	14.839	11.961
-3	2.148	1.655	13.228	9.910	2.598	2.139	14.272	11.790
-2	1.958	1.544	12.578	9.566	2.584	2.186	13.110	11.355
-1	1.639	1.348	11.442	8.931	2.501	2.185	11.957	10.914
0	1.282	1.112	10.117	8.134	2.458	2.178	11.474	10.729
1	0.952	0.874	8.813	7.290	2.501	2.185	11.957	10.914

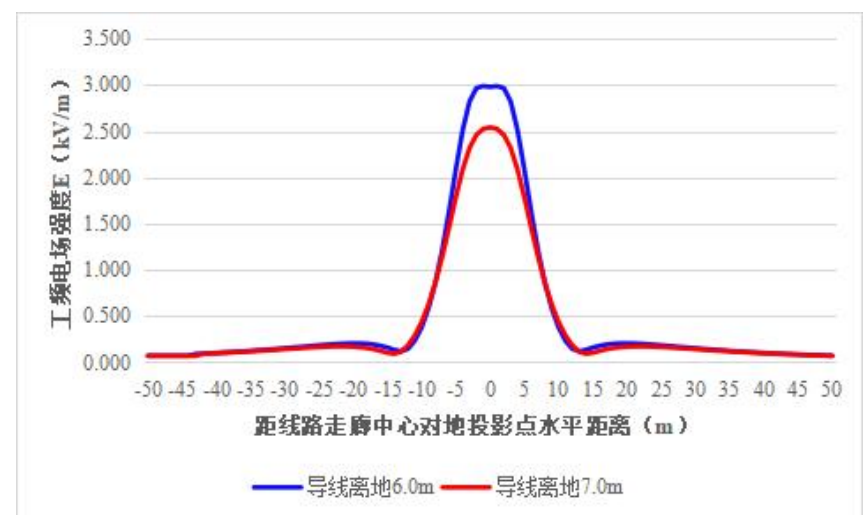
2	0.675	0.660	7.633	6.474	2.584	2.186	13.110	11.355
3	0.459	0.480	6.608	5.727	2.598	2.139	14.272	11.790
4	0.297	0.335	5.736	5.061	2.454	2.006	14.839	11.961
5	0.183	0.224	4.998	4.477	2.144	1.785	14.586	11.746
6	0.112	0.141	4.376	3.970	1.742	1.506	13.680	11.178
7	0.087	0.087	3.850	3.532	1.332	1.210	12.436	10.380
8	0.094	0.064	3.405	3.152	0.969	0.931	11.109	9.479
9	0.110	0.069	3.026	2.824	0.672	0.689	9.843	8.571
10	0.123	0.082	2.702	2.539	0.444	0.490	8.699	7.710
15	0.137	0.114	1.636	1.573	0.144	0.094	4.857	4.550
20	0.117	0.105	1.080	1.052	0.197	0.160	2.982	2.866
25	0.094	0.087	0.761	0.747	0.178	0.158	1.988	1.937
30	0.075	0.071	0.562	0.555	0.147	0.136	1.412	1.386
35	0.061	0.058	0.432	0.427	0.119	0.113	1.051	1.037
40	0.049	0.048	0.341	0.339	0.097	0.094	0.812	0.803
45	0.041	0.040	0.277	0.275	0.080	0.078	0.645	0.639
50	0.034	0.034	0.228	0.227	0.067	0.066	0.524	0.521
注：线路走廊中心点设置在杆塔中心。								



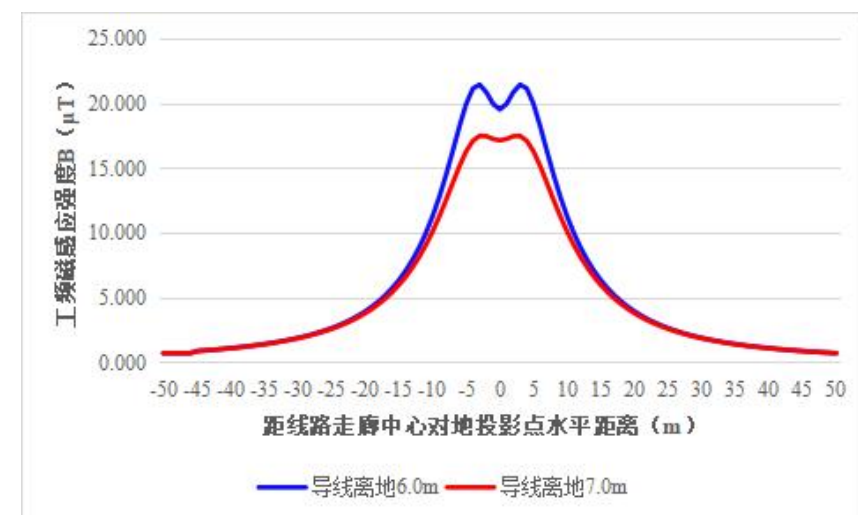
新建段本期工频电场强度变化趋势



新建段本期工频磁感应强度变化趋势



新建段远期工频电场强度变化趋势



新建段远期工频磁感应强度变化趋势

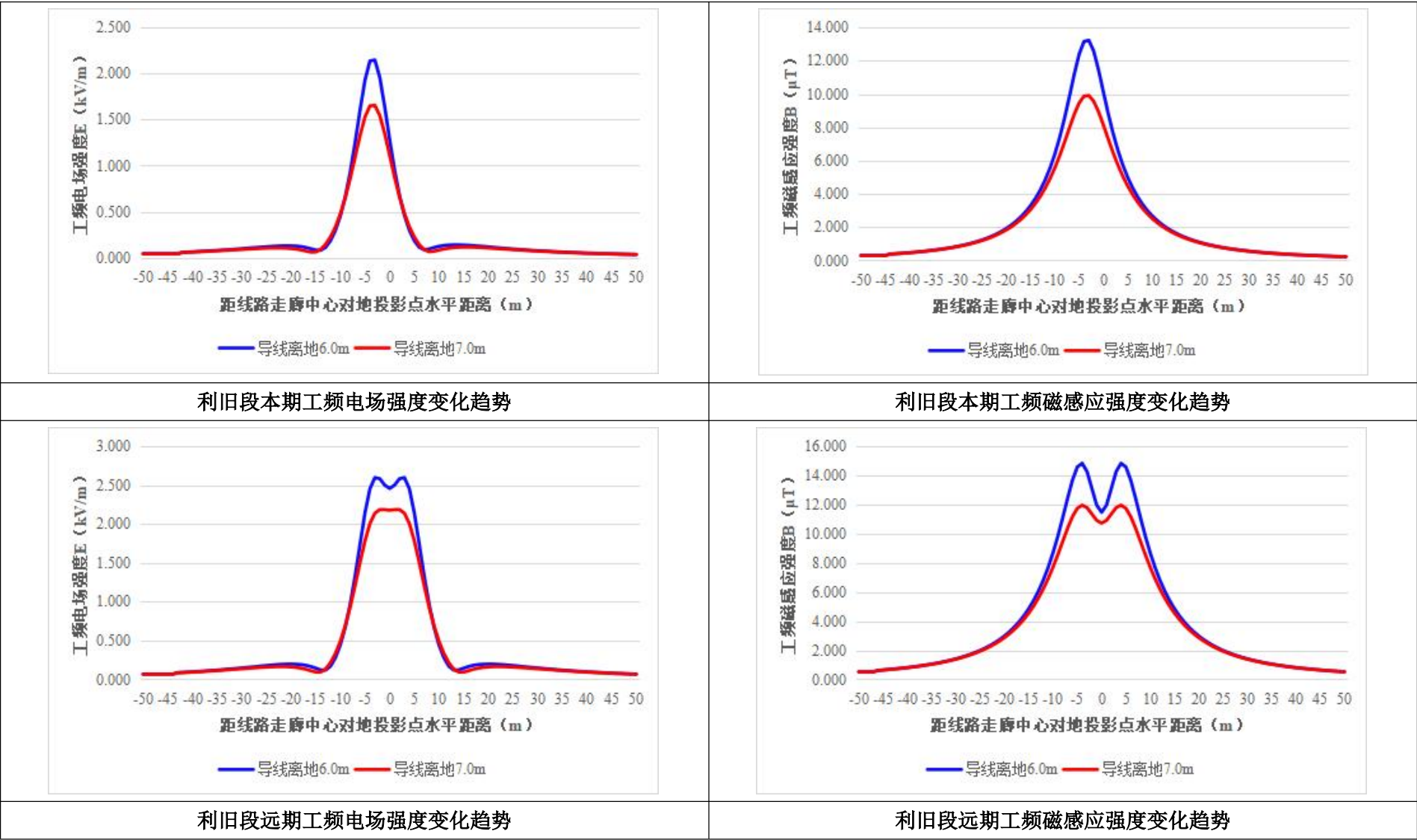
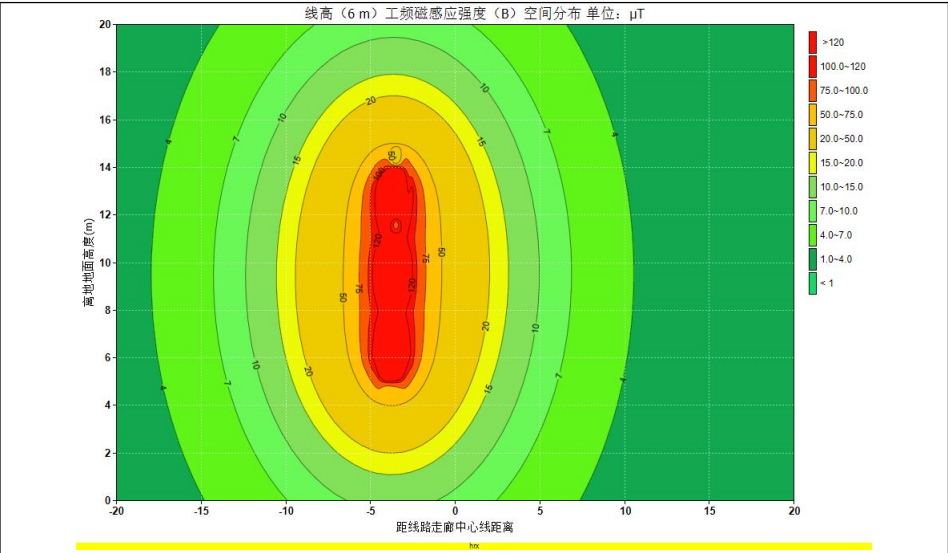
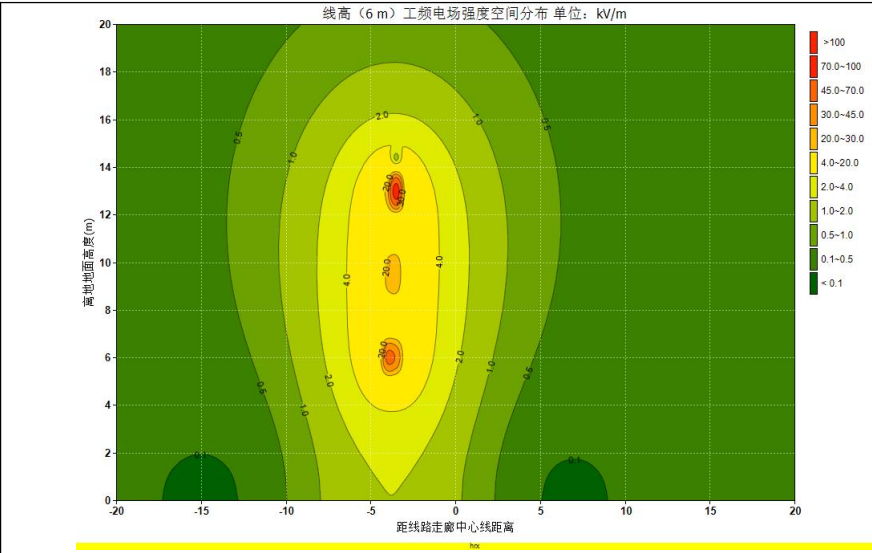
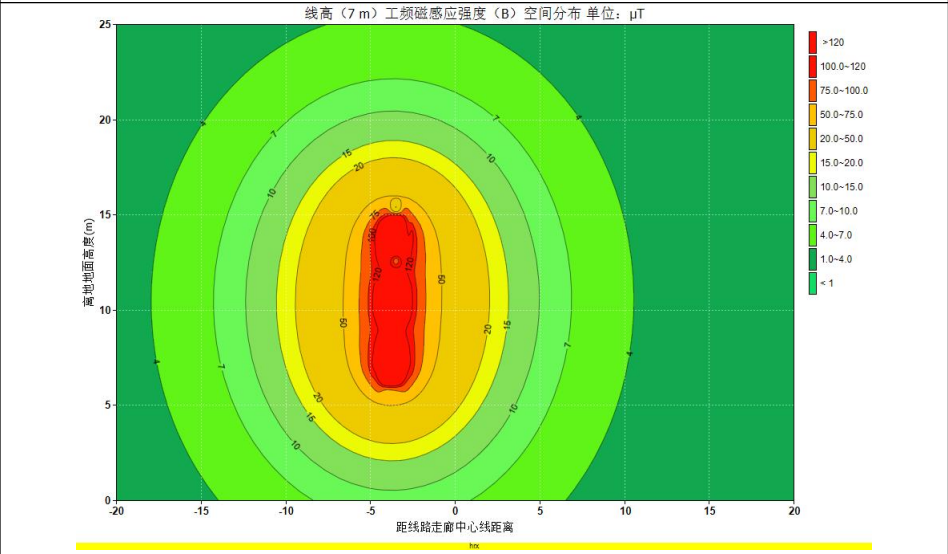
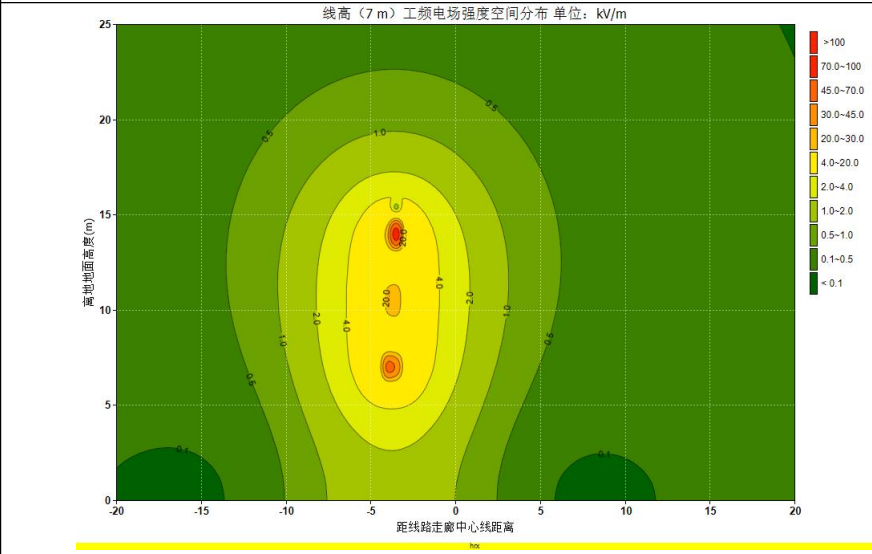


图 A-5 电磁环境变化趋势图



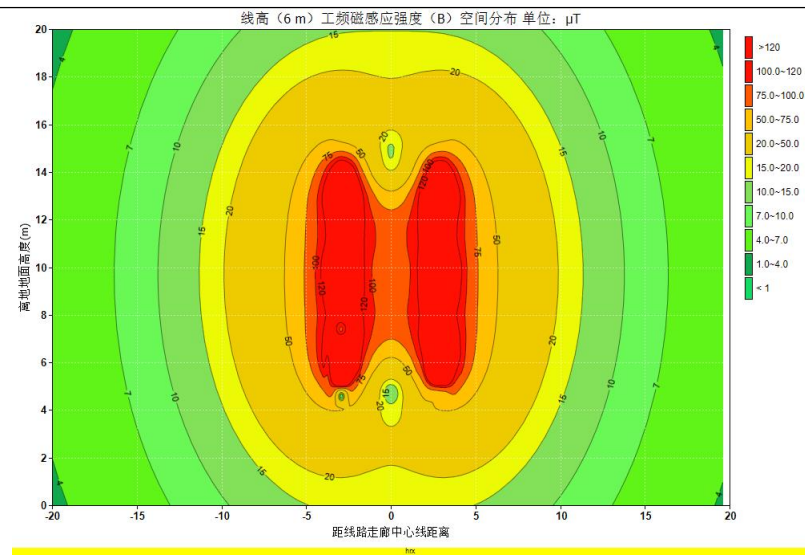
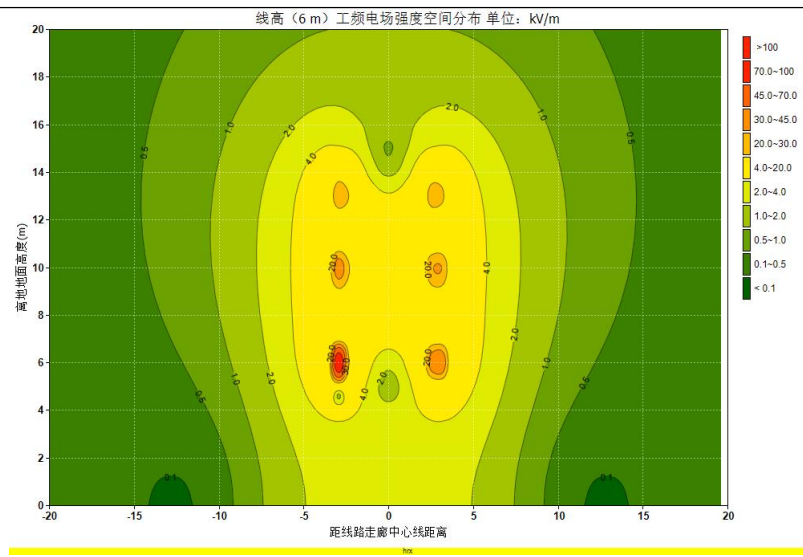
新建段本期工频电场强度等值线图 (导线高度6.0m)

新建段本期工频磁感应强度等值线图 (导线高度6.0m)



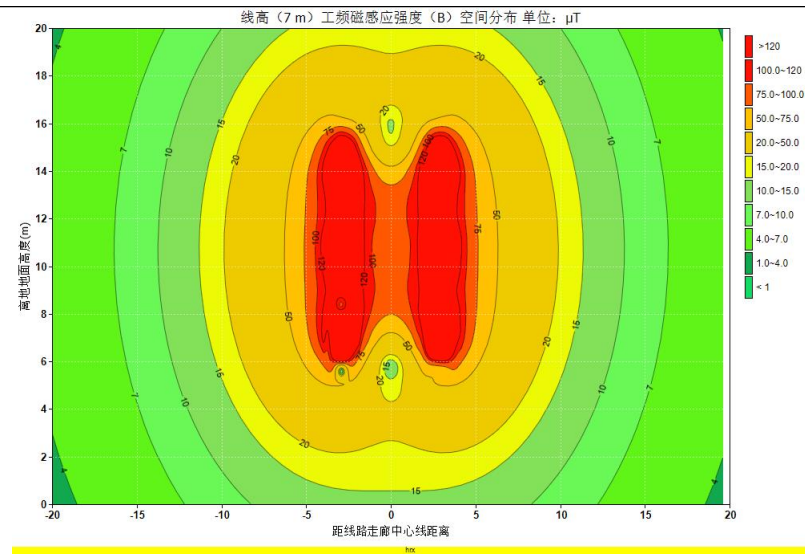
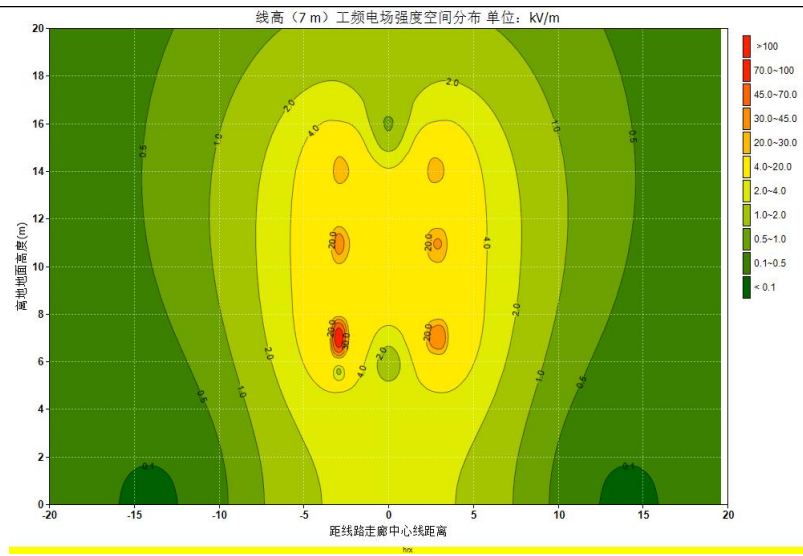
新建段本期工频电场强度等值线图 (导线高度7.0m)

新建段本期工频磁感应强度等值线图 (导线高度7.0m)



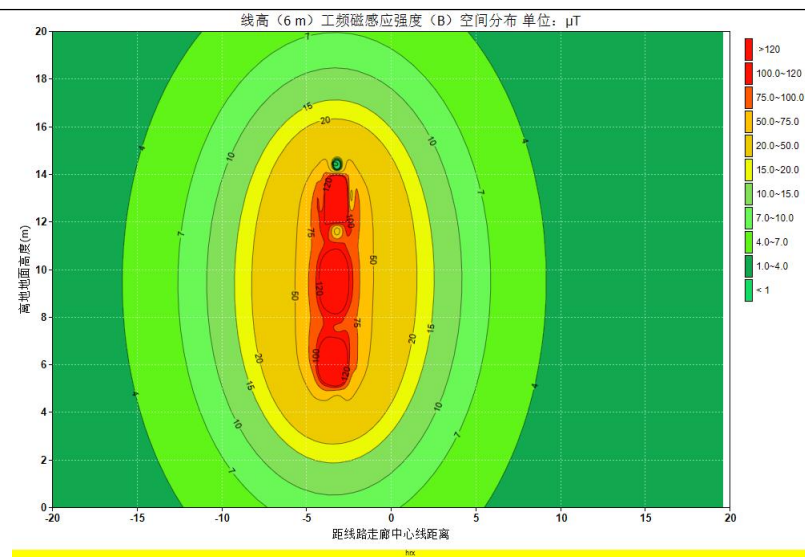
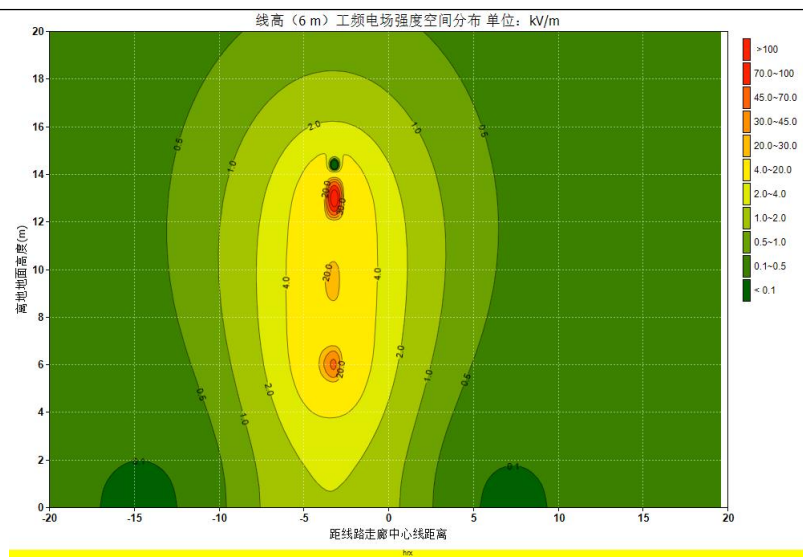
新建段远期工频电场强度等值线图 (导线高度6.0m)

新建段远期工频磁感应强度等值线图 (导线高度6.0m)



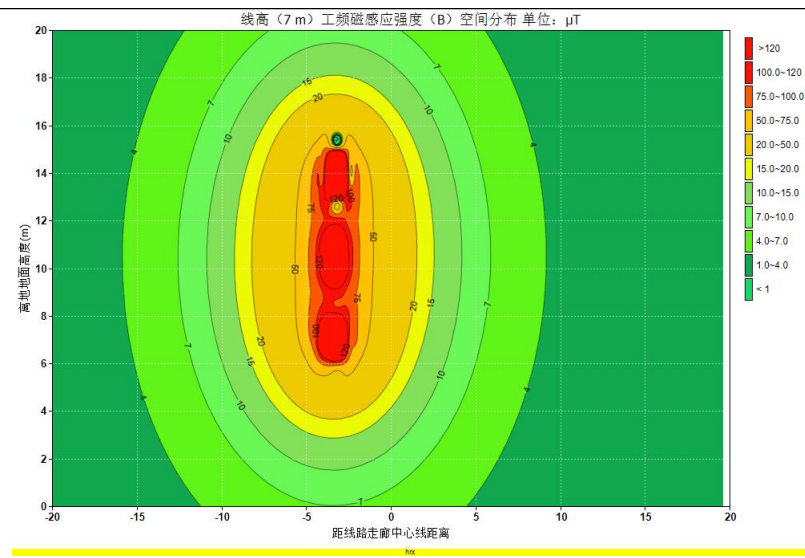
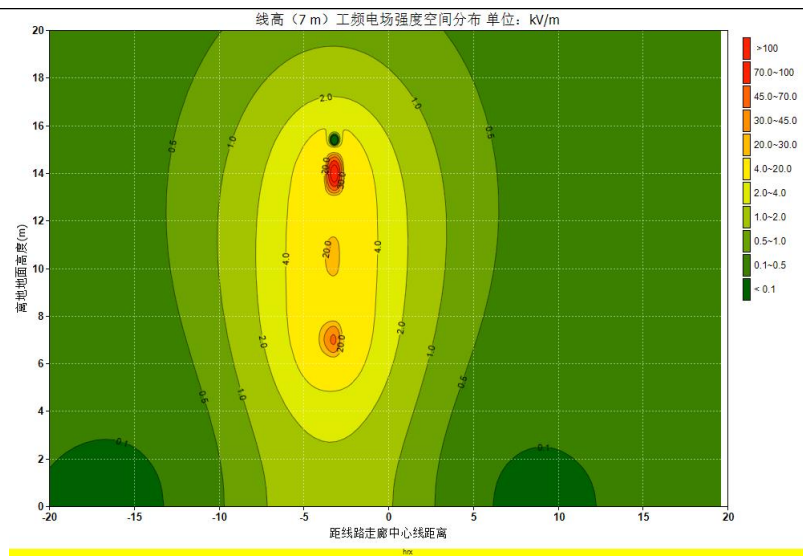
新建段远期工频电场强度等值线图 (导线高度7.0m)

新建段远期工频磁感应强度等值线图 (导线高度7.0m)



利旧段本期工频电场强度等值线图 (导线高度6.0m)

利旧段本期工频磁感应强度等值线图 (导线高度6.0m)



利旧段本期工频电场强度等值线图 (导线高度7.0m)

利旧段本期工频磁感应强度等值线图 (导线高度7.0m)

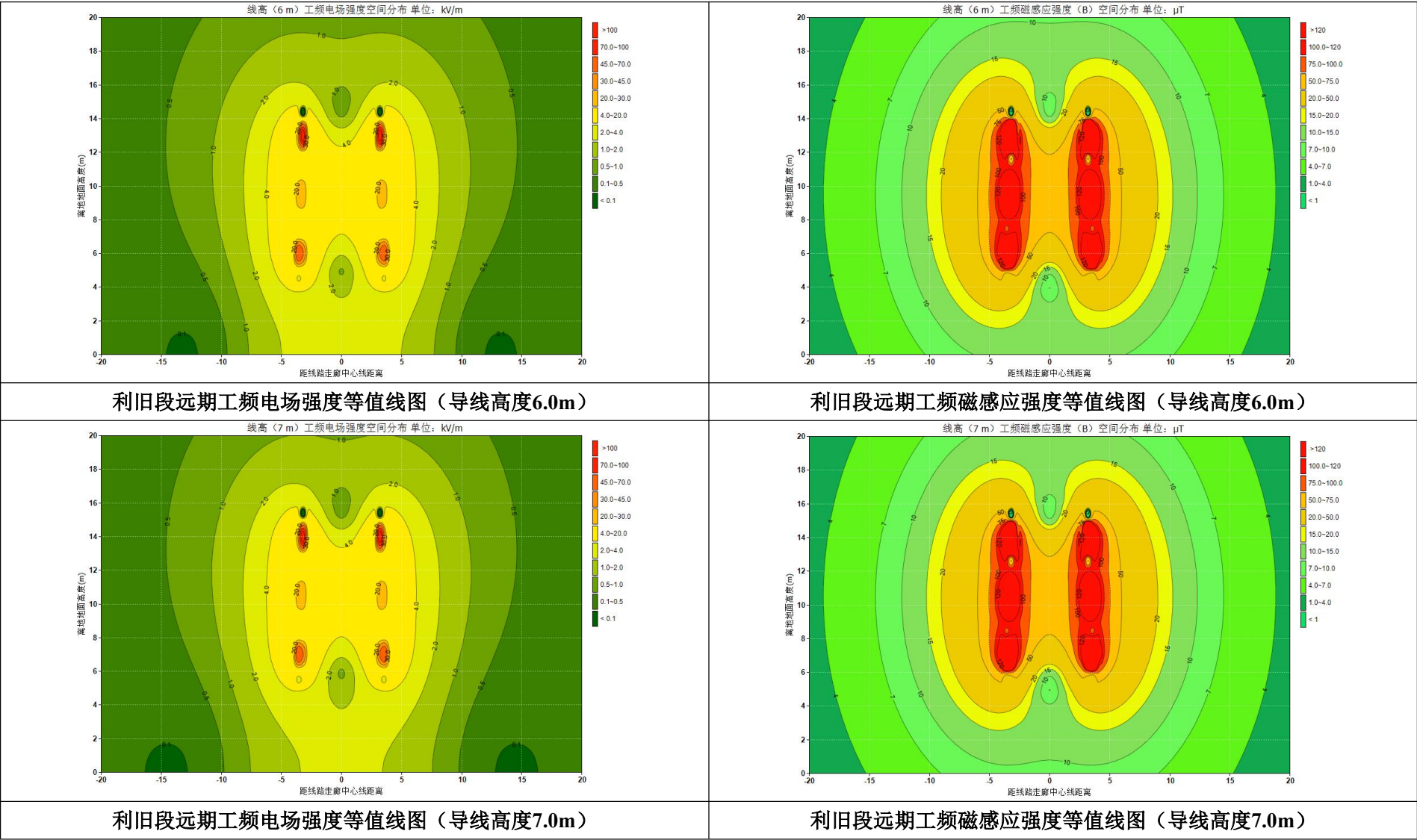


图 A-6 电磁环境预测达标等值线图

①110kV山源线新建段本期

根据预测结果，本工程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2.201kV/m，最大工频磁感应强度为16.961 μ T，均出现在线路中心对地投影点外-4m处，所采用的设计高度可满足耕地、园地、道路等非电磁敏感区域控制限值要求（工频电场强度10kV/m，工频磁感应强度100 μ T）。

本工程架空线路底导线对地最低高度为7.0m时，地面1.5m高度处最大工频电场强度为1.693kV/m，最大工频磁感应强度为12.693 μ T，均出现在线路中心对地投影点外-4m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100 μ T）。

②110kV山源线新建段远期

根据预测结果，本工程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2.988kV/m，出现在线路中心对地投影点外-1m、1m处；最大工频磁感应强度为21.454 μ T，出现在线路中心对地投影点外-3m、3m处，所采用的设计高度可满足耕地、园地、道路等非电磁敏感区域控制限值要求（工频电场强度10kV/m，工频磁感应强度100 μ T）。

本工程架空线路底导线对地最低高度为7.0m时，地面1.5m高度处最大工频电场强度为2.541kV/m，出现在线路中心对地投影点处；最大工频磁感应强度为17.491 μ T，出现在线路中心对地投影点外-3m、3m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100 μ T）。

③110kV山源线利旧段本期

根据预测结果，本工程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2.148kV/m，最大工频磁感应强度为13.228 μ T，均出现在线路中心对地投影点外-3m处，所采用的设计高度可满足耕地、园地、道路等非电磁敏感区域控制限值要求（工频电场强度10kV/m，工频磁感应强度100 μ T）。

本工程架空线路底导线对地最低高度为7.0m时，地面1.5m高度处最大工频电场强度为1.655kV/m，最大工频磁感应强度为9.910 μ T，均出现在线路中心对地投影点外-3m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100 μ T）。

④110kV山源线利旧段远期

根据预测结果，本工程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2.598kV/m，出现在线路中心对地投影点外-3m、3m处；最大工频磁感应强度为14.839μT，出现在线路中心对地投影点外-4m、4m处，所采用的设计高度可满足耕地、园地、道路等非电磁敏感区域控制限值要求（工频电场强度10kV/m，工频磁感应强度100μT）。

本工程架空线路底导线对地最低高度为7.0m时，地面1.5m高度处最大工频电场强度为2.186kV/m，出现在线路中心对地投影点外-2m、2m处；最大工频磁感应强度为11.961μT，出现在线路中心对地投影点外-4m、4m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，110kV山源线采用双回路架设，线路经过非电磁敏感区时，线路导线对地高度不低于6.0m；经过电磁敏感区且未跨越建筑物时，导线对地距离不低于7.0m；根据《110kV~750kV架空输电线路设计规范》(GB 50545—2010)，导线与建筑物之间最小垂直距离为5.0m，为考虑裕度，本评价建议导线跨越建筑物时，下相导线距屋顶的最小垂直距离不低于7.0m。

（3）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-14。

表A-14 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	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)	预测点高度(m)	预测结果		是否达标
								工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)	
一、220kV石峰线、备用线（利旧导线重新紧放线）										
1	路南区***号空置厂房		一层坡顶，高约10m	7	17	9.5	1.5	1.922	11.458	达标
18	新乡区***号***宫	空地	/	边导线内	中心线下	9.5	1.5	3.565	18.394	达标
		1#建筑	一层平顶，高约3m	19	29		1.5	0.132	4.285	达标
							4.5	0.197	4.859	达标
							2#建筑	一层坡顶，高约3m	33	43
二、220kV石峰线、备用线（新建架空线路）										
2	坑西区***号民宅		一层坡顶，高约3m	9	14	9.5	1.5	1.362	7.182	达标

3	坑西区空置仓库		一层坡顶， 高约3m	31	36	9.5	1.5	0.051	1.069	达标
4	莲竹区***号祠堂		一层坡顶， 高约3m	15	20	9.5	1.5	0.394	5.355	达标
5	莲竹区民宅		四层平顶， 高约12m	37	42	9.5	1.5	0.135	1.341	达标
							4.5	0.138	1.398	达标
							7.5	0.141	1.444	达标
							10.5	0.146	1.477	达标
							13.5	0.151	1.496	达标
6	莲厝***中心		三层平顶， 高约9m	34	39	9.5	1.5	0.138	1.541	达标
							4.5	0.142	1.614	达标
							7.5	0.148	1.672	达标
							10.5	0.157	1.712	达标
7	莲竹区***号民宅		四层平顶， 高约12m	38	43	9.5	1.5	0.134	1.284	达标
							4.5	0.136	1.336	达标
							7.5	0.139	1.379	达标
							10.5	0.143	1.410	达标
							13.5	0.148	1.429	达标
8	莲竹区***号民宅		三层平顶， 高约9m	38	43	9.5	1.5	0.134	1.284	达标
							4.5	0.136	1.336	达标
							7.5	0.139	1.379	达标
							10.5	0.143	1.410	达标
9	莲竹区***号民宅		三层平顶， 高约9m	33	38	9.5	1.5	0.138	1.618	达标
							4.5	0.142	1.698	达标
							7.5	0.151	1.761	达标
							10.5	0.160	1.804	达标
10	莲竹区***号民宅		四层平顶， 高约12m	36	41	9.5	1.5	0.136	1.403	达标
							4.5	0.139	1.465	达标
							7.5	0.144	1.514	达标
							10.5	0.150	1.549	达标
							13.5	0.155	1.569	达标
11	莲竹 区 *** 号	仓库	一层坡顶， 高约3m	边导线内	3	12.5	1.5	2.003	12.105	达标
		办公楼	四层坡顶， 高约12m	24	29		1.5	0.073	2.457	达标
							4.5	0.113	2.701	达标
							7.5	0.162	2.919	达标
							10.5	0.209	3.091	达标
12	埔宅村观音庙		一层坡顶， 高约3m	29	34	9.5	1.5	0.132	1.996	达标
13	埔宅北区***号祠		二层平顶，	38	43	9.5	1.5	0.134	1.284	达标

	堂	高约6m				4.5	0.136	1.336	达标
						7.5	0.139	1.379	达标
14	埔宅北区***号民宅	四层平顶，高约12m	30	35	9.5	1.5	0.134	1.889	达标
						4.5	0.143	1.997	达标
						7.5	0.158	2.081	达标
						10.5	0.174	2.136	达标
						13.5	0.189	2.158	达标
15	埔宅北区***号民宅	一层平顶，高约3m	12	17	9.5	1.5	0.767	7.033	达标
						4.5	0.857	8.667	达标
16	埔宅北区***号民宅	四层平顶，高约12m	36	41	9.5	1.5	0.136	1.403	达标
						4.5	0.139	1.465	达标
						7.5	0.144	1.514	达标
						10.5	0.150	1.549	达标
						13.5	0.155	1.569	达标
17	新乡区***号服装厂	五层平顶，高约15m	13	18	9.5	1.5	0.605	4.436	达标
						4.5	0.658	5.534	达标
						7.5	0.748	6.742	达标
						10.5	0.856	7.924	达标
						13.5	0.967	9.045	达标
						16.5	1.086	10.238	达标
四、110kV山源线（新建架空线路）									
19	新乡区***号民宅	三层平顶，高约9m	25	29	7	1.5	0.095	1.171	达标
						4.5	0.096	1.245	达标
						7.5	0.099	1.294	达标
						10.5	0.102	1.311	达标
20	新乡区看护房	一层坡顶，高约3m	23	27	7	1.5	0.100	1.352	达标
21	鲤鱼穴民宅	四层平顶，高约12m	15	11	7	1.5	0.099	2.830	达标
						4.5	0.144	3.289	达标
						7.5	0.205	3.735	达标
						10.5	0.232	3.769	达标
						13.5	0.247	3.642	达标
22	鲤鱼穴活动房	一层平顶，不可上人，高约3m	边导线内	中心线下	10	1.5	0.924	6.558	达标
23	鲤鱼穴***号民宅	三层平顶，高约9m	14	10	10	1.5	0.047	2.568	达标
						4.5	0.108	3.132	达标
						7.5	0.172	3.700	达标
						10.5	0.227	4.139	达标
24	华海村***项目部	一层平顶，	4	中心线下	10	1.5	0.924	6.558	达标

		不可上人, 高约3m							
25	鲤鱼穴***号民宅	三层平顶, 高约9m	9	5	10	1.5	0.261	3.971	达标
						4.5	0.330	5.491	达标
						7.5	0.449	7.414	达标
						10.5	0.578	9.195	达标
26	鲤鱼穴祠堂	一层坡顶, 高约3m	7	3	10	1.5	0.420	4.703	达标
27	坑边工业区标准 厂房园区***号厂 房	五层平顶, 高约15m	21	17	7	1.5	0.113	1.651	达标
						4.5	0.120	1.802	达标
						7.5	0.130	1.906	达标
						10.5	0.138	1.944	达标
						13.5	0.142	1.907	达标
						16.5	0.140	1.804	达标
28	坑边工业区标准 厂房园区***号厂 房	五层平顶, 高约15m	22	18	7	1.5	0.111	1.525	达标
						4.5	0.116	1.653	达标
						7.5	0.124	1.741	达标
						10.5	0.130	1.772	达标
						13.5	0.132	1.742	达标
						16.5	0.130	1.655	达标
29	坑边工业区廉租 房***号区	六层平顶, 高约18m	21	17	7	1.5	0.113	1.651	达标
						4.5	0.120	1.802	达标
						7.5	0.130	1.906	达标
						10.5	0.138	1.944	达标
						13.5	0.142	1.907	达标
						16.5	0.140	1.804	达标
						19.5	0.133	1.654	达标
30	废品回收站	一层坡顶, 高约3m	25	29	7	1.5	0.095	1.171	达标
31	坑边工业区廉租 房***号区	七层平顶, 高约21m	20	16	7	1.5	0.115	1.793	达标
						4.5	0.124	1.971	达标
						7.5	0.137	2.095	达标
						10.5	0.148	2.141	达标
						13.5	0.153	2.097	达标
						16.5	0.151	1.974	达标
						19.5	0.142	1.796	达标
						22.5	0.130	1.593	达标
32	坑边工业区廉租 房***号区	七层平顶, 高约21m	17	13	7	1.5	0.112	2.335	达标
						4.5	0.136	2.642	达标
						7.5	0.166	2.866	达标

						10.5	0.189	2.950	达标
						13.5	0.199	2.869	达标
						16.5	0.195	2.647	达标
						19.5	0.181	2.340	达标
						22.5	0.161	2.009	达标
33	坑边工业区标准 厂房园区***号厂 房	六层平顶， 高约18m	30	34	7	1.5	0.079	0.847	达标
						4.5	0.079	0.885	达标
						7.5	0.079	0.910	达标
						10.5	0.079	0.918	达标
						13.5	0.079	0.910	达标
						16.5	0.077	0.885	达标
						19.5	0.074	0.846	达标
34	坑边工业区标准 厂房园区***号厂 房	七层平顶， 高约21m	30	34	7	1.5	0.079	0.847	达标
						4.5	0.079	0.885	达标
						7.5	0.079	0.910	达标
						10.5	0.079	0.918	达标
						13.5	0.079	0.910	达标
						16.5	0.077	0.885	达标
						19.5	0.074	0.846	达标
						22.5	0.071	0.797	达标
35	坑边工业区标准 厂房园区***号厂 房	七层平顶， 高约21m	30	34	7	1.5	0.079	0.847	达标
						4.5	0.079	0.885	达标
						7.5	0.079	0.910	达标
						10.5	0.079	0.918	达标
						13.5	0.079	0.910	达标
						16.5	0.077	0.885	达标
						19.5	0.074	0.846	达标
						22.5	0.071	0.797	达标
36	坑边工业区廉租 房***号区	六层平顶， 高约18m	19	15	7	1.5	0.116	1.952	达标
						4.5	0.128	2.164	达标
						7.5	0.146	2.314	达标
						10.5	0.160	2.369	达标
						13.5	0.166	2.316	达标
						16.5	0.163	2.167	达标
						19.5	0.154	1.956	达标
37	坑边工业区廉租 房***号区	六层平顶， 高约18m	17	13	7	1.5	0.112	2.335	达标
						4.5	0.136	2.642	达标
						7.5	0.166	2.866	达标
						10.5	0.189	2.950	达标

						13.5	0.199	2.869	达标
						16.5	0.195	2.647	达标
						19.5	0.181	2.340	达标
38	畲下***号畲里 ***庙	一层坡顶， 高约3m	12	16	7	1.5	0.059	3.647	达标

注：①表格中编号与附图4一致；②本工程220kV石峰线、备用线利旧导线重新紧放线、新建架空线路边导线至线路中心点距离分别为10m、5m，故敏感目标距线路走廊中心对地投影点水平距离=敏感目标距线路边导线对地投影点水平距离+边导线至线路中心点距离；③110kV山源线采用双回路铁塔架设，本工程仅架设一回导线，架设于杆塔左侧，边导线至线路中心点距离约4m，故杆塔左侧敏感目标距线路走廊中心对地投影点水平距离为敏感目标距线路边导线对地投影点水平距离+边导线至线路中心点距离，杆塔右侧敏感目标距线路走廊中心对地投影点水平距离为敏感目标距线路边导线对地投影点水平距离-边导线至线路中心点距离；④位于同一档间的对地线高取值相同。

根据表A-14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）进行设计的基础上及电磁环境影响预测分析要求的导线对地高度，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100μT）。

4.2 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。

（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通道内电缆敷设回路数为单回、双回，类比监测数据选择泉州玉兰110kV输变电工程中已运行的110kV东玉红线、东玉蓝线作为类比对象。类比线路主要指标对比如表A-15所示。

表A-15 110kV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	110kV	相同
通道内 电缆敷设情况	单回、双回	双回	相似
通道形式	电缆沟、排管、盘缆井、排管工井	电缆沟、埋管、工井	相似
电缆型号	ZC-YJLW03-Z 64/110 1*630	YJLW03-Z-64/110-1*1200mm ²	相似
电缆截面积	630mm ²	1200mm ²	类比对象电缆截面积更大，影响更大，更为保守
电缆敷设深度	1.0m	1.0m	相同
布置方式	地下电缆	地下电缆	相同
地表环境	晋江市海山路、规划草马路	丰泽区东辅路与同兴街交叉口	相似

由表A-15可以看出，类比线路与本工程电压等级、布置方式、电缆敷设深度均相同；通道内电缆敷设情况、通道形式、电缆型号、地表环境与本工程相似；电缆截面积大于本工程，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

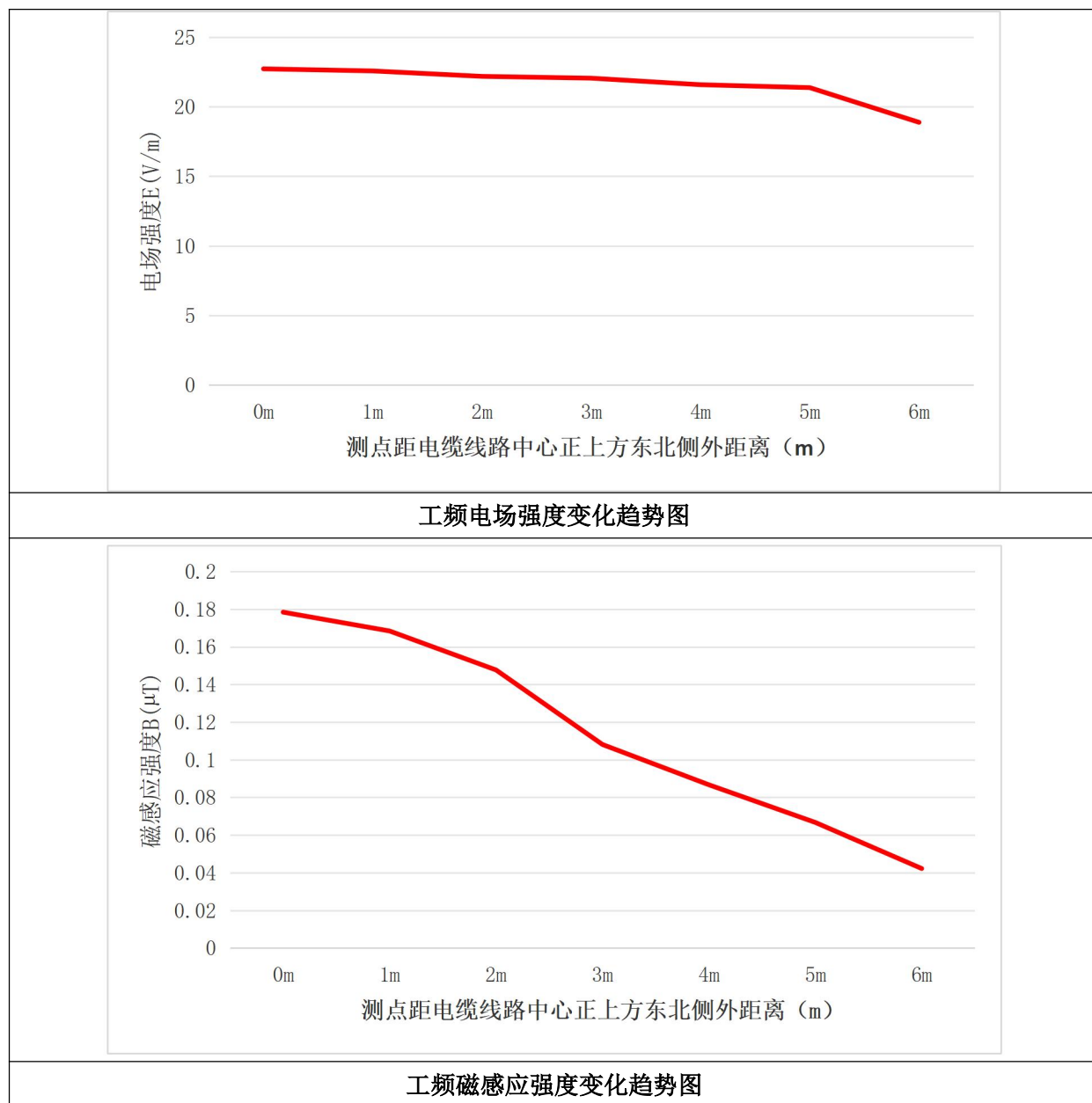
类比对象监测条件详见表A-16，电场强度、磁感应强度监测结果见表A-17。

表A-16 类比对象监测条件一览表

类比对象	110kV 东玉红线、东玉蓝线
类比监测报告名称	泉州玉兰 110kV 输变电工程竣工环境保护验收环境因子检测
监测时间	2023 年 10 月 10 日
建设地点	泉州市丰泽区城东街道
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 5m 处为止
监测仪器	NBM-550 电磁场分析仪，主机编号 H-0797，探头编号 510WY90133。检定有效期限：2024 年 7 月 9 日
气象条件	天气多云，昼间气温 24.7~28.6℃，相对湿度 53.1%~65.9%，大气压 101.67~101.70kPa，风速<0.6~1.39m/s
运行工况	110kV东玉红线运行电压118.2~118.5kV、运行电流10.1~10.8A 110kV东玉蓝线运行电压118.0~118.4kV、运行电流27.1~29.5A

表A-17 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)
D16	110kV东玉红线、东玉蓝线双回同沟敷设段电缆线路中心正上方东北侧外(东辅路与同兴路交叉口)	0m	22.71	0.1784
D17		1m（电缆管缆边缘处）	22.56	0.1684
D18		2m	22.17	0.1477
D19		3m	22.04	0.1081
D20		4m	21.57	0.0867
D21		5m	21.36	0.0667
D22		6m	18.87	0.0422
注：测点编号来自类比对象监测报告中的编号。				



图A-8 类比对象工频电场强度、工频磁感应强度变化趋势示意图

根据监测结果可知，110kV东玉红线、东玉蓝线电缆线路周围测点处工频电场、工频磁感应强度值分别为18.87V/m~22.71V/m、0.0422μT~0.1784μT，小于《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）中规定的限值（工频电场强度公众暴露限值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、工频磁感应强度值均可满足《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

(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 三回路架空线路经过电磁敏感区时，下相导线对地面（如有跨越则对屋面）最小距离9.5m；经过非电磁敏感区导线对地面最小距离6.5m；

110kV 线路经过电磁敏感区时，下相导线对地面（如有跨越则对屋面）最小距离7.0m，经过非电磁敏感区导线对地面最小距离6.0m。

(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) 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，并在杆塔醒目位置给出警示和指示防护标志。

(4) 加强线路日常管理和维护，定期巡检，保证线路良好的运行状态。

(5) 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。

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的影响。从环境影响预测分析，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

根据监测结果可知，拟建架空线路下方各监测点工频电场强度为1.03V/m~799.92V/m，工频磁感应强度0.0082μT~3.1859μT，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、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场10kV/m及100 μT的控制限值要求;拟建电缆线路上方及拟拆除工程、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0.54V/m~705.60V/m,工频磁感应强度为0.0055μT~2.8407μT,满足《电磁环境控制限值》(GB 8702—2014)中4000 V/m及100 μT的公众曝露控制限值要求。

(2) 电磁环境影响预测评价结论

①新建架空线路

根据预测分析,本工程架空线路在满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545—2010)要求架设的情况下,项目建成运行后工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014)的相关要求。

②电缆输电线路

本项目选用110kV东玉红线、东玉蓝线作为类比对象,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线路沿线工频电场强度、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、100μT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架空输电线路设计除按《110~750kV架空输电线路设计规范》(GB50545—2010)执行外,220kV三回路架空线路经过电磁敏感区时,下相导线对地面(如有跨越则对屋面)最小距离9.5m;经过非电磁敏感区导线对地面最小距离6.5m;

110kV线路经过电磁敏感区时,下相导线对地面(如有跨越则对屋面)最小距离7.0m,经过非电磁敏感区导线对地面最小距离6.0m。

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,并在杆塔醒目位置给出警示和指示防护标志。

④加强线路日常管理和维护,定期巡检,保证线路良好的运行状态。

⑤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）专题评价总结论

综上所述，晋江经济开发区（金井园）220kV石峰线#8～#18杆及110kV山源线迁改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分析，该项目的建设是可行的。