

分类编号：262-2024-0001

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

(公开版)

项目名称: 国能集团沙县富口镇 30 兆瓦渔光互补光伏

发电项目 110 千伏送出线路工程

建设单位(盖章): 福建国电风力发电有限公司

编制日期: 二〇二四年五月

中华人民共和国生态环境部制

目录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	11
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	23
四、生态环境影响分析	36
五、主要生态环境保护措施	55
六、生态环境保护措施监督检查清单	63
七、结论	66
电磁环境影响专题评价	67

一、建设项目基本情况

建设项目名称	国能集团沙县富口镇30兆瓦渔光互补光伏发电项目110千伏送出线路工程		
项目代码	2404-350400-04-01-315066		
建设单位联系人	杨工	联系方式	139*****
建设地点	三明市沙县区富口镇、高桥镇、凤岗街道、金沙园区		
地理坐标	起点(Exx度xx分xx秒, Nxx度xx分xx秒) 终点(Exx度xx分xx秒, Nxx度xx分xx秒)		
建设项目行业类别	161 输变电工程	用地(用海)面积(m ²)/长度(km)	永久占地: 0.39hm ² 临时占地: 3.09hm ² 线路路径长度: 13.31km (折单长度 16.05km)
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建(迁建) <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批(核准/备案)部门(选填)	三明市发展和改革委员会	项目审批(核准/备案)文号(选填)	明发改审批(2024)101号
总投资(万元)	XX	环保投资(万元)	XX
环保投资占比(%)	XX	施工工期	6个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是: _____		
专项评价设置情况	①根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24—2020)要求,本评价设置电磁环境影响专题评价; ②本工程环境影响报告表的内容与格式按照《建设项目环境影响报告表编制技术指南(生态影响类)(试行)》要求填写。根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南(生态影响类)(试行)》表1专项评价设置原则及环境敏感区定义,“涉及环境敏感区的项目应设生态专项评价,涉及环境敏感区是指建设项目位于、穿(跨)越(无害化通过的除外)环境敏感区”。本工程拟建架空		

	线路一档跨越沙县区沙溪流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，跨越长度约0.62km，不在生态保护红线范围内立塔及设置临时占地，在生态保护红线范围内无永久占地与临时占地，工程施工期及运营期均不会对生态保护红线范围内区域造成扰动影响，属于无害化通过，因此本工程无需设置生态专题评价。
规划情况	《福建省发展和改革委员会列入福建省2022年集中式光伏试点项目名单的通知》（闽发改能源〔2022〕602号）；《国网福建省电力有限公司关于国能集团沙县富口镇30MW渔光互补光伏发电项目接入系统方案审查意见的函》（闽电函〔2023〕260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《福建省发展和改革委员会列入福建省2022年集中式光伏试点项目名单的通知》（闽发改能源〔2022〕602号），国能富口光伏电站已列入福建省2022年集中式光伏试点项目，并通过三明市沙县区发展和改革局以《福建省投资项目备案证明（内资）》（闽发改备〔2023〕G100103号）进行备案。根据《国网福建省电力有限公司关于国能集团沙县富口镇30MW渔光互补光伏发电项目接入系统方案审查意见的函》（闽电函〔2023〕260号），同意国能富口光伏电站以1回110kV线路接入220kV金沙变电站，形成国能富口光伏电站～金沙110kV线路。因此，本工程线路建设符合三明市电网规划。
其他符合性分析	<p>1.1与当地规划符合性分析</p> <p>本工程线路途经三明市沙县区富口镇、高桥镇、凤岗街道办以及金沙园区，线路走廊主要沿丘陵山地及金沙工业园区道路走向，线路路径方案已取得三明市沙县区自然资源局等有关政府部门及单位的同意。因此，本工程建设符合当地规划要求。</p> <p>1.2与国土空间规划符合性分析</p> <p>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</p>

	<p>出了要求。结合福建省人民政府关于《三明市国土空间总体规划（2021-2035年）的批复》（闽政文〔2024〕122号），根据三明市沙县区自然资源局核对结果如下：</p> <p>（1）生态保护红线</p> <p>根据三明市沙县区自然资源局国土空间“一张图”系统叠图，本工程线路途经区域不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源地的一级保护区、水产种质资源保护区的核心区等禁止开发区域，线路一档跨越沙县区沙溪流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线（为国家一级生态公益林），跨越长度约0.62km，不在生态保护红线内立塔，本工程线路不涉及占用生态保护红线，塔基与生态保护红线最近距离约7m，且不在生态保护红线内设置施工临时占地（线路与生态保护红线位置关系详见附图）。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建设用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207号）及《福建省自然资源厅 福建省生态环境厅 福建省林业局关于进一步加强生态保护红线监管的通知（试行）》（闽自然资发〔2023〕56号），本工程线路属于闽自然资发〔2023〕56号中“不涉及在生态保护红线内新增建设用地，且无具体建设活动”的情形，并通过三明市沙县区自然资源局确认，符合生态保护红线监管的相关要求。</p> <p>（2）城镇开发边界</p> <p>城镇开发边界是在一定时期内因城镇发展需要，可以集中进行城镇开发建设、以城镇功能为主的区域边界，涉及城市、建制镇以及各类开发区等。本工程部分线路位于城镇开发边界内，主要是在金沙工业园区内的架空与电缆线路，位于金沙工业园区城镇开发边界内的架空线路塔基共计7基，城镇开发边界内塔基均为钢管杆，其中6基位于长兴北路绿化带，1基位于土路边绿化带。工程路径走向已取得三明高新管委会的同意，位于城镇开发边界内塔基建设对城镇开发发展无影响。</p> <p>（3）永久基本农田</p> <p>永久基本农田是指按照一定时期人口和经济社会发展对农产品的需</p>
--	--

	<p>求，确定的不得擅自占用或改变用途的耕地。经咨询设计单位及三明市沙县区自然资源局确认，本工程线路塔基不占用永久基本农田，线路跨越永久基本农田总长约450m，未在永久基本农田内立塔，施工临时占地未涉及永久基本农田。线路与永久基本农田位置关系详见附图。</p> <p>综上，本工程属于确保民生的必要公用设施建设项目，非生产开发性建设项目，环境影响程度小，施工及运营期间的有限人为活动不会对生态环境造成明显不良影响。因此，本工程建设符合《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》及《福建省自然资源厅 福建省生态环境厅 福建省林业局关于进一步加强生态保护红线监管的通知（试行）》（闽自然资发〔2023〕56号）的相关要求，符合三明市国土空间总体规划（2021-2035年）要求。</p> <h3>1.3 “三线一单”符合性分析</h3> <h4>1.3.1 与生态保护红线的符合性分析</h4> <p>根据《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150号）文件指出：生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域，相关规划环评文件应将生态空间管控作为重要内容，规划区域涉及生态保护红线的，在规划环评结论和审查意见中应落实生态保护红线的管理要求，提出相应回避措施。除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严格控制开发建设活动，依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件。</p> <p>与生态保护红线的符合性见1.2节的相关分析。</p> <h4>1.3.2 与环境质量底线的符合性分析</h4> <p>根据本次环评现状监测的数据分析可知，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》（GB 8702—2014）中公众曝露控制限值要求。声环境质量能够满足《声环境质量标准》（GB 3096—2008）相应的声环境功能区划要求。</p> <p>根据生态环境影响分析章节，工程施工期污染物排放在区域环境容量</p>
--	---

<p>范围内，符合工程区域地表水、环境空气、声环境等环境功能区规定的环境质量要求。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磁场符合《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）公众曝露控制限值要求；线路周围声环境符合《声环境质量标准》（GB 3096—2008）中相应功能区限值要求，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。</p> <h3>1.3.3 与资源利用上线的符合性分析</h3> <p>本工程线路利用的资源主要为塔基占用的土地资源，线路走廊主要沿山地及金沙工业园区走向，新建铁塔45基。根据设计单位提供资料，塔基永久占地面积约0.39hm²，并通过三明市沙县区自然资源局确认，本工程线路塔基用地不占用永久基本农田。施工临时占地面积约3.09hm²，在施工结束后恢复为原有土地利用功能，不影响土地的使用性质。因此，本工程建设用地符合资源利用上线的要求。</p> <h3>1.3.4 与环境准入负面清单的符合性分析</h3> <p>本工程线路途经三明市沙县区富口镇、高桥镇、凤岗街道办以及金沙园区，根据《三明市人民政府关于印发三明市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（明政〔2021〕4号），结合通过《福建省生态环境分区管控数据应用平台》的查询结果，本工程共涉及5个生态环境管控单元，其中优先保护单元2个，重点管控单元3个。与三明市生态环境总体准入要求分析见表1-1，与沙县区生态环境准入分析详见表1-2。</p> <p>因此本工程为电力行业中“电力基础设施建设的电网改造与建设”项目，属于电网基础设施建设项目，符合三明市生态环境总体准入要求，符合“三线一单”管控要求。</p>
--

表 1-1 与三明市生态环境总体准入要求的符合性分析

适用范围		准入要求	本工程情况	符合性分析
三明市	空间布局约束	<p>1. 氟化工产业应集中布局在三明市的吉口、黄砂、明溪、清流等符合产业布局的园区，在上述园区之外不再新建氟化工项目，园区之外现有氟化工项目不再扩大规模。</p> <p>2. 全市流域范围禁止新、扩建制革项目，严控新（扩）建植物制浆、印染项目。</p> <p>3. 推进工业园区标准化创建，加快园区雨污水管系统、污水集中处理设施建设改造。高新技术开发区要严控高污染、高耗水、高排放企业入驻。省级以下工业园区要加快完善污水集中处理设施，实现污水集中处理，达标排放；尚未入驻企业的要同步规划建设污水集中处理设施，确保入驻工业企业投产前同步建成运行污水集中处理设施。</p> <p>4. 严格控制氟化工行业低水平扩张，三明吉口循环经济产业园（除拟建的三化 5 万吨氢氟酸生产项目外）、黄砂新材料循环经济产业园、明溪县工业集中区、清流县氟新材料产业园原则上不再新建氢氟酸（企业下游深加工产品配套自用、电子级除外）、初级氟盐等产品项目；禁止建设非自用氯氟烃项目。清流县氟新材料产业园不再新增非原料自用的硫酸生产装置。</p>	本工程为电网建设项目，不属于氟化工、制革等污染型企业，无生产废水、废气等污染物排放。	符合
	污染物排放管控	<p>1. 涉新增 VOCs 排放项目，VOCs 排放实行区域内等量替代。</p> <p>2. 严格控制新建、改建、扩建钢铁、水泥、平板玻璃、有色金属冶炼、化工等工业项目。新建钢铁、火电、水泥、有色项目应当执行大气污染物特别排放限值。重点控制区新建化工、石化及燃煤锅炉项目应当执行大气污染物特别排放限值。</p> <p>3. 氟化工、印染、电镀等行业要实行水污染物特别排放限值。东牙溪水库、金湖汇水区域城镇污水处理设施全面达到一级 A 排放标准。</p> <p>4. 按照《福建省生态环境厅关于铅锌矿产资源开发活动集中区域执行重点污染物特别排放限值的通告》，在三明市铅锌矿产资源开发活动集中区域（尤溪县、大田县）实行重点污染物特别排放限值。新、改扩建涉重金属重点行业建设项目必须遵循重点重金属污染物排放“减量置换”或“等量置换”的原则，原则上应在本区域内有明确具体的重金属污染物排放总量来源。</p>	本工程线路运行期不涉及大气污染物排放。	符合

表 1-2 本工程与沙县区环境管控单元准入要求的符合性分析

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		本工程相关情况	符合性 分析
ZH35040510022	沙县区沙溪流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	优先保护单元	空间布局约束	依据《全国主体功能区规划》《全国生态功能区划》《国家重点生态功能保护区规划纲要》《福建省水污染防治条例》《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》《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》等水源涵养与生物多样性维护有关法律法规进行管理；涉及永久基本农田的按照《中华人民共和国基本农田保护条例》要求管理。限制开发建设活动要求：1. 加强小流域治理和植树造林，减少面源污染。2. 限制陡坡垦殖；加大矿山环境整治修复力度，最大限度地减少人为因素造成新的水土流失；3. 加强生态保护与恢复，恢复与重建水源涵养区森林等生态系统，提高生态系统的水源涵养能力。坚持自然恢复为主，严格限制在水源涵养区大规模人工造林。允许开发建设活动要求：在符合法律法规的前提下，红线范围内允许开展《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》规定的对生态功能不造成破坏的有限人为活动。	本工程为输电线路工程，线路一档跨越永久基本农田、生态保护红线，不在永久基本农田、生态保护红线范围内新增建设用地，且无具体建设活动。	符合
ZH35040510025	沙县区一般生态空间-水源涵养生态功能重要区域	优先保护单元	空间布局约束	1. 禁止无序采矿、毁林开荒等损害或不利于维护水源涵养功能的人类活动。禁止新建高水资源消耗产业。2. 禁止新建印染、制革、制浆造纸、石化、化工、医药、金属冶炼等水污染型工业项目。3. 涉及永久基本农田的按照《中华人民共和国基本农田保护条例》要求管理。	本工程不属于采矿、高水资源消耗、水污染型产业，不涉及永久基本农田。	符合
ZH35040520001	三明高新技术产业开发区金沙园	重点管控单元	空间布局约束	1. 金沙园一期：对区内大气污染较重的企业进一步加强污染治理，实施清洁生产，控制生产规模。2. 金沙园二期：禁止引进排放重点管控重金属和持久性有机污染物的项目，严格控制氨氮、总磷等为主的项目，禁止引进化学合成原料药制造项目。3. 居住用地周边禁止布局潜在废气扰民的建设项目。	本工程不属于排放污染物的企业	符合

国能集团沙县富口镇 30 兆瓦渔光互补光伏发电项目 110 千伏送出线路工程建设项目环境影响报告表

ZH35040520009	沙县重点管控单元 2	重点管控单元	空间布局约束	<p>1. 严禁在人口聚集区新建涉及化学品和危险废物排放的项目。禁止在大气环境布局敏感重点管控区新建、扩建石化、化工、焦化、有色等高污染、高风险的涉气项目；城市建成区内现有造纸、化工等污染较重的企业应有序搬迁改造或依法关闭。2. 禁止在城镇居民区、文化教育科学研究中心等人口集中区域建设畜禽养殖场、养殖小区。3. 严格限制建设生产和使用高 VOCs 含量的溶剂涂料、油墨、胶黏剂等项目。4. 禁止开发利用未经评估和无害化处理的列入建设用地污染地块名录及开发利用负面清单的土地。</p>	本工程不涉及化学品及危险废物排放，不属于排放污染物项目	符合
ZH35040520010	沙县重点管控单元 3	重点管控单元	空间布局约束	<p>1. 严禁在人口聚集区新建涉及化学品和危险废物排放的项目。禁止在大气环境布局敏感重点管控区新建、扩建石化、化工、焦化、有色等高污染、高风险的涉气项目；城市建成区内现有造纸、化工等污染较重的企业应有序搬迁改造或依法关闭。2. 禁止在城镇居民区、文化教育科学研究中心等人口集中区域建设畜禽养殖场、养殖小区。3. 严格限制建设生产和使用高 VOCs 含量的溶剂涂料、油墨、胶黏剂等项目。4. 禁止开发利用未经评估和无害化处理的列入建设用地污染地块名录及开发利用负面清单的土地。</p>	本工程不涉及化学品及危险废物排放，不属于排放污染物项目	符合

1.4 建设项目与法律法规符合性分析

本工程线路不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区和饮用水水源保护区等生态环境敏感区，工程建设符合国家相关的环保法律法规。

经与设计单位及沙县区林业局核实，本工程线路一档跨越国家一级生态公益林，未在一级生态公益林内立塔。穿越省级二级生态公益林线路长度约0.18km，立塔1基；穿越省属国有林场林地线路长度约0.2km，立塔1基，线路与生态公益林位置关系详见附图。

根据《福建省生态公益林条例》第二十条：“国家级和省级生态公益林应当根据生态区位和生态状况，统一实行分级保护：（一）一级保护，为纳入生态保护红线划定区域的生态公益林；（二）二级保护，为生态保护红线以外的国家级生态公益林和部分生态区位重要或者生态状况脆弱的省级生态公益林；（三）三级保护，为除一级保护和二级保护区域以外的省级生态公益林”。第二十三条“一级保护的生态公益林按照国家对生态保护红线的管控要求予以保护”。第二十四条“二级保护的生态公益林除经依法批准的基础设施、省级以上的重点民生保障项目和公共事业项目之外，禁止开发”。第二十五条“三级保护的生态公益林除经依法批准的基础设施、民生保障项目和公共事业项目之外，禁止开发”。

本工程线路属于经依法批准的省级电网基础设施项目，线路未在国家一级生态公益林内立塔，在省级二级生态公益林立塔1基、省属国有林场立塔1基，符合《福建省生态公益林条例》要求。且路径方案已取得三明市沙县区自然资源局、三明市沙县区林业局同意意见，落实三明市沙县区林业局意见后（使用林地的，需先取得《使用林地审核同意书》），符合生态公益林相关法律法规要求。

综上所述，本工程建设符合国家相关环境保护法律、法规。

1.5 工程建设与国家产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录(2024年本)》，本工程建设属于“第一类 鼓励类，四、电力，2. 电力基础设施建设的电网改造与建设”项目，工程建设符合国家产业政策要求。

对照《市场准入负面清单（2022年版）》，本工程为电网基础设施建设项目，不

属于禁止准入类。

1.6与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113—2020)的符合性分析

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113—2020)中线路选线相关技术要求,具体符合性分析见表1-3。

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

序号	HJ 1113—2020 要求	本工程情况	符合性
1	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。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路,应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证,并采取无害化方式通过。	本工程线路选线不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
2	同一走廊内的多回输电线路,宜采取同塔多回架设、并行架设等方式,减少新开辟走廊,优化线路走廊间距,降低环境影响。	本工程同塔双回架设线路长度1.63km,四回路架空线路长0.37km,本期同步架设导线预留给远期拟建线路,新建电缆沟采用4回、5回电缆管沟设计,减少了远期新开辟走廊,降低了环境影响。	符合
3	输电线路宜避让集中林区,以减少林木砍伐,保护生态环境。	本工程架空段线路尽量避让集中林区,选择林木稀疏地块设置塔基,减少林木砍伐。	符合
4	进入自然保护区的输电线路,应按照HJ 19的要求开展生态现状调查,避让保护对象的集中分布区。	本工程线路未进入自然保护区。	符合

综上所述,本工程线路选线符合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113—2020)相关要求。

二、建设内容

沙县区隶属于福建省三明市，位于福建省中部，沙溪河下游。地理坐标介于东经 $117^{\circ} 32' \sim 118^{\circ} 6'$ ，北纬 $26^{\circ} 6' \sim 26^{\circ} 40'$ 之间。东邻尤溪县、南平市，南接大田县，西靠三明市、明溪县，北连顺昌县、将乐县。

国能集团沙县富口镇30兆瓦渔光互补光伏发电项目110千伏送出线路工程起自拟建富口光伏升压站，终于已建金沙220kV变电站，采取架空、电缆方式，全线位于三明市沙县区，途经富口镇、高桥镇、凤岗街道、金沙园区。

拟建线路地理位置见附图，拟建工程现状情况见图2-1。

地理位置	 拟建富口光伏升压站	 已建金沙220kV变电站
	 拟建线路起点	 拟建线路终点接入金沙220kV变电站
	 拟建线路金沙园区内走廊	 拟建线路一档跨越东溪

图2-1 工程周边现状图

项目组成及规模

2.1 工程建设必要性

本工程新建110kV线路属于国能集团沙县富口镇30MW渔光互补光伏发电项目配套接入电网的建设项目。国能集团沙县富口镇30MW渔光互补光伏发电项目位于三明市沙县区，计划利用约450亩鱼塘建设渔光互补项目，于2024年12月建成投产。根据国能集团沙县富口镇30MW渔光互补光伏发电项目接入系统方案及评审意见，沙县富口镇30MW渔光互补光伏发电需以一回110kV架空线路接入220kV金沙变电站110kV线路间隔。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号）以及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》规定，110kV输电线路工程属于“五十五、核与辐射 161 输变电工程，其它（100千伏以下除外）”，应编制环境影响报告表。建设单位（福建国电风力发电有限公司）委托三明亿源电力勘察设计有限公司开展本工程设计总承包工作，我司（福建中试所电力调整试验有限责任公司）受设计总承包单位（三明亿源电力勘察设计有限公司）委托，开展国能集团沙县富口镇30兆瓦渔光互补光伏发电项目110千伏送出线路工程环境影响评价工作。

2.2 项目组成及建设规模

根据《电力咨询公司关于国能集团沙县富口镇30MW渔光互补光伏发电项目110kV送出线路工程可行性研究报告的评审意见》，本工程组成包括：

①富口光伏～金沙110kV线路工程：新建线路路径总长约13.31km，其中架空线路长12.2km，电缆路径长1.11km；即折单线路长度约16.05km，其中架空线路14.94km，电缆长约1.11km。

②金沙220kV变电站110kV间隔改造工程。

具体工程组成及建设规模见表2-1。

表 2-1 工程组成及建设规模一览表

富口光 伏~金沙 110kV 线路工 程	国能集团沙县富口镇30兆瓦渔光互补光伏发电项目110千伏送出线路工程	
	建设地点	三明市沙县区富口镇、高桥镇、凤岗街道、金沙园区
	线路长度	13.31km(折单长度16.05km)
	线路起点	富口光伏升压站
	线路终点	金沙220kV变电站
	架设方式	单回架空段长10.2km, 双回架空段长1.63km, 四回架空段长0.37km, 电缆段长1.11km
	塔基及占地	新建塔基45基, 塔基永久占地面积约0.39hm ²
	铁塔型号	110-DB21S-DJC、110-DB21S-JC2、110-DB21S-ZMC2、110-DB21S-ZMC3、110-DC21D-JC1、110-DC21D-JC2、110-DC21D-JC3、110-DC21D-JC4、110-DC21D-DJC、110-DC21D-ZMC1、110-DC21D-ZMC2、110-DC21D-ZMC3、110-DC21D-ZMCK、110-DB21GS-J4、110-EC21GQ-J4、110-EB21GQ-Z1
	导线型号	JL/G1A-300/25型钢芯铝绞线
	地线型号	双地线采用OPGW架空光缆
	塔基基础型式	掏挖式基础、人工掏孔柱基础、机械挖孔桩基础
间隔改造工程	电缆型号	ZC-YJLW03-Z-64/110-1×630
	电缆敷设方式	电缆缆沟与电缆排管相结合
	工程投资	静态投资XX万元, 动态投资XX万元
	建设地点	金沙220kV变电站内, 改造已停运退役的110kV大亚木业间隔
	改造规模	更换原电度表为关口表, 新增1套电能质量在线监测装置, 更换间隔名称
	占地面积	现有变电站内保护改造, 不新征占地
	工程投资	静态投资XX万元, 动态投资XX万元
临时工程		牵张场、施工料场、施工临时道路、人抬道路等
环保工程		临时沉淀池、新建塔基未固化区域植被恢复、周围设置截排水沟等

注: 本次间隔改造工程在金沙220kV变电站原有已停运退役的110kV大亚木业线路间隔进行, 不改变金沙变电站内原有平面布置, 无土建内容, 无生态环境影响, 间隔改造后不改变变电站周围电磁环境及声环境, 因此本次评价不对间隔改造工程进行环境影响分析。

2.3 路径方案

线路自富口光伏升压站出线, 往东经坑垄跨东溪, 经大溪头、际砾, 跨35kV东高线至鸭母垄, 转西南再跨35kV东高线, 下穿220kV金渔线, 与220kV金渔线平行架设至三明星火气体厂区外, 沿园区长兴北路东侧采用电缆敷设至科飞公

<p>司西侧，新建四回路钢管杆至金沙变电站外，采用电缆敷设接入金沙变。</p> <p>本工程采用架空、电缆混合架设，新建线路路径总长约 13.31km，其中单回路架空线路约 10.2km，双回路架空线路约 1.63km（预留金沙～姜后 110kV 线路，本期同步架设双回导线），四回路架空线路约 0.37km（预留金沙～姜后、金古、高桥各一回 110kV 线路，本期同步架设四回导线），单回电缆线路约 1.11km。因此本工程折单线路长度 16.05km，其中折单架空线路 14.94km，电缆线路 1.11km。本工程线路路径图见附图。</p> <h4>2.4 主要工程参数</h4> <p>(1) 架空线路导、地线选型</p> <p>本工程新建段架空线路导线采用 JL/G1A-300/25 铝包钢芯铝绞线，两根地线均选用 OPGW-11-70-1 型复合光缆。导线参数见表 2-2。</p> <p style="text-align: center;">表 2-2 本工程新建段架空线路导线参数一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">序号</th><th colspan="2">名称</th><th>参数</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td colspan="2">导线型号</td><td>JL/G1A-300/25 型铝包钢芯铝绞线</td></tr> <tr> <td rowspan="3">2</td><td rowspan="3">导线截面积 (mm²)</td><td>钢</td><td>27.1</td></tr> <tr> <td>铝</td><td>306.21</td></tr> <tr> <td>总计</td><td>333.31</td></tr> <tr> <td>3</td><td colspan="2">铝钢（铝包钢）截面比</td><td>7.71</td></tr> <tr> <td>4</td><td colspan="2">导线直径 (mm)</td><td>23.8</td></tr> <tr> <td>5</td><td colspan="2">额定电流 (A)</td><td>686 (线温 80°C, 环温 35°C)</td></tr> <tr> <td>6</td><td colspan="2">线膨胀系数 (1/°C) × 10⁻⁶</td><td>20.5</td></tr> <tr> <td>7</td><td colspan="2">单位质量 (kg/km)</td><td>1057</td></tr> <tr> <td>8</td><td colspan="2">弹性系数 (N/mm²)</td><td>65000</td></tr> <tr> <td>9</td><td colspan="2">20°C 时导线直流电阻 (Ω/km)</td><td>0.0944</td></tr> </tbody> </table> <p>(2) 架空线路杆塔及基础</p> <p>根据设计单位提供资料，本工程架空线路新建 45 基杆塔，其中钢管杆 7 基，角钢塔 38 基。采用掏挖式基础、人工挖孔灌注桩基础与机械挖孔灌注桩基础，具体塔型技术指标见表 2-3。</p>	序号	名称		参数	1	导线型号		JL/G1A-300/25 型铝包钢芯铝绞线	2	导线截面积 (mm ²)	钢	27.1	铝	306.21	总计	333.31	3	铝钢（铝包钢）截面比		7.71	4	导线直径 (mm)		23.8	5	额定电流 (A)		686 (线温 80°C, 环温 35°C)	6	线膨胀系数 (1/°C) × 10 ⁻⁶		20.5	7	单位质量 (kg/km)		1057	8	弹性系数 (N/mm ²)		65000	9	20°C 时导线直流电阻 (Ω/km)		0.0944
序号	名称		参数																																									
1	导线型号		JL/G1A-300/25 型铝包钢芯铝绞线																																									
2	导线截面积 (mm ²)	钢	27.1																																									
		铝	306.21																																									
		总计	333.31																																									
3	铝钢（铝包钢）截面比		7.71																																									
4	导线直径 (mm)		23.8																																									
5	额定电流 (A)		686 (线温 80°C, 环温 35°C)																																									
6	线膨胀系数 (1/°C) × 10 ⁻⁶		20.5																																									
7	单位质量 (kg/km)		1057																																									
8	弹性系数 (N/mm ²)		65000																																									
9	20°C 时导线直流电阻 (Ω/km)		0.0944																																									

表 2-3 本工程使用塔型技术指标一览表

序号	杆塔型式	回路数	直线/转角	杆塔名称	水平档距(m)	垂直档距(m)	允许转角(度)	呼称高(m)	数量
1	角钢塔	单回	直线	110-DB21D-ZMC1	380	550	0	24	2
2	角钢塔	单回	直线					30	3
3	角钢塔	单回	直线	110-DB21D-ZMC2	480	700	0	30	3
4	角钢塔	单回	直线					36	4
5	角钢塔	单回	直线	110-DB21D-ZMC3	650	1000	0	33	2
6	角钢塔	单回	直线					36	4
7	角钢塔	单回	直线	110-DB21D-ZMCK	480	700	0	51	1
8	角钢塔	单回	转角	110-DC21D-JC1	450	700	0~20	24	2
9	角钢塔	单回	转角					30	5
10	角钢塔	单回	转角	110-DC21D-JC2	450	700	0~20	30	2
11	角钢塔	单回	转角	110-DC21D-JC3	450	700	40~60	30	2
12	角钢塔	单回	转角	110-DC21D-JC4	450	700	60~90	30	1
13	角钢塔	单回	转角	110-DC21D-DJC	300	450	0~90	18	1
14	角钢塔	双回	直线	110-DB21S-ZMC2	480	700	0	30	2
15	角钢塔	双回	直线	110-DB21S-ZMC3	650	1000	0	36	2
16	角钢塔	双回	转角	110-DB21S-JC2	450	700	20~40	30	1
17	角钢塔	双回	转角	110-DB21S-DJC	450	700	0~90	30	1
18	钢管杆	双回	转角	110-DB21GS	200	350	0~90	21	1
19	钢管杆	双回	转角		200	350	0~90	24	2
20	钢管杆	四回	转角	110-EC21GQ	150	200	70~90	21	2
21	钢管杆	四回	直线	110-EB21GQ	150	200	0	21	2

2.5 主要交叉跨越

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 2-4。

表 2-4 导线对地及交叉跨越距离要求

序号	交叉跨越物名称	对地和交叉跨越物最小垂直距离 (m)	备注
1	居民区	7.0	/
2	非居民区	6.0	/
3	交通困难地区(车辆、农业机械不能达到地区)	5.0	/
4	建筑物(垂直/最大风偏后净空)	5.0/4.0	/
5	建筑物(无风时边导线与建筑物之间的水平距离)	2.0	/
6	对树木自然生长高(垂直/最大风偏后净空)	4.0/3.5	/
7	导线对果树、经济作物、城市绿化灌木及街道树之间的最小垂直距离	3.0	/
8	公路	7.0	高速公路、一级公路不得接头，其他不限制
9	电力线路	3.0	110kV及以上不得接头，110kV以下不限制

2.6 工程占地

本工程建设用地包括新建线路塔基永久占地及施工临时占地。

(1) 永久占地

本工程新建杆塔 45 基，根据可研设计单位提供资料，塔基永久占地面积约 0.39hm²。线路塔基主要占用林地及交通运输用地，塔基未占用永久基本农田保护区。

(2) 临时占地

本工程线路施工人员租用当地民房，施工现场不设施工营地。施工临时占地主要是塔基施工区、牵张场、跨越场及施工临时道路。

根据设计单位提供资料，本工程线路塔基施工区主要是施工材料堆放，塔基施工区临时占地面积 0.52hm²；施工需设置 3 处牵张场，临时占地面积约 0.18hm²；跨越场 15 处，临时占地面积约 0.19hm²；部分山区塔基无现有道路可达的需要扩修临时施工道路，其中人抬便道 3.2km，机械化施工道路 4.68km，临时道路占地面积 1.96hm²；电缆施工区临时占地面积 0.24hm²。具体占地情况见表 2-5。

表 2-5 工程占地面积一览表 单位: hm²

工程组成		永久占地	临时占地	备注
塔基工程区	塔基	0.39	/	林地、交通运输用地
	塔基施工	/	0.52	林地、交通运输用地
电缆施工区		/	0.24	交通运输用地
牵张及跨越场	牵张场	/	0.18	林地、交通运输用地
	跨越场	/	0.19	林地、其他土地
施工便道	机械化施工道路区	/	1.64	林地、其他土地
	人抬道	/	0.32	其他土地
合计		0.39	3.09	/

注: 工程占地不涉及永久基本农田、生态保护红线。

2.7 土石方工程

根据设计单位提供资料, 本工程电缆沟开挖、塔基基础施工及新建或拓宽机械化施工道路, 产生的具体挖填方见表 2-6。

表 2-6 工程土石方平衡一览表 单位: m³

防治分区	挖方			填方			借方		弃方	
	表土剥离	其他土石方	小计	表土回覆	其他土石方	小计	数量	来源	数量	去向
塔基施工区	1155	8235	9390	1155	8235	9390	0	/	0	/
电缆施工区	320	2365	2685	320	1151	1471	0	/	1214	指定地点
临时道路区	1720	6960	8680	1720	6960	8680	0	/	0	/
合计	3195	17560	20755	3195	16346	19541	0	/	1214	指定地点

本工程施工期共计开挖土方总量约 20755m³, 回填土方量约 19541m³, 开挖弃方 1214m³。塔基拟采用全方位不等高腿塔基及设计高低基础, 单个塔基开挖的土石方在塔基占地范围内就地平整, 机械化施工段扩宽施工临时道路开挖的土石方在临时占地范围内就地平整, 因此塔基施工区及临时道路区挖填平衡, 无弃方、借方。电缆施工区剥离的表土全部用于后期绿化表土回覆, 产生的弃方约 1214m³, 运至沙县区政府指定地点。

	<p>2.8 拆旧工程</p> <p>拆除220kV金沙变电站原已退役停运110kV大亚木业间隔出线电缆0.25km，电缆户外终端头6只。</p>
总平面及现场布置	<p>2.9 工程布局情况</p> <p>本工程线路途经三明市沙县区富口镇、高桥镇、凤岗街道、金沙园区，线路全长13.31km，采用架空、电缆混合方式。起自富口光伏升压站架空出线，采用电缆敷设接入金沙变电站。沿线布置有牵张场、跨越场、施工临时场地以及施工便道等，主要施工场地布置情况见附图，机械化施工布置见附图。</p> <p>2.10 施工布置情况</p> <p>①塔基开挖区施工临时场地</p> <p>本工程线路新建杆塔45基，由于塔基施工相对分散，且单个杆塔施工工期较短，施工建筑材料较少，塔基施工时在塔基施工区周边布置施工临时场地，设有表土堆场、物料堆场、临时沉淀池等，塔基施工临时场地占地面积约0.52hm²。施工人员租用当地民房，施工现场不设施工生活区。</p> <p>②施工便道</p> <p>本工程周边有高速、国道和乡道可直接利用，施工时尽量利用已有道路、机耕路、林间小道作为施工临时便道，若现场无现有道路利用，则需对不满足施工车辆进出要求的部分路段进行局部修缮，开辟施工临时道路，施工临时道路修建以路径最短、林木砍伐最少为原则，不得占用生态公益林。根据设计资料，共计18基塔基具备机械化施工条件，具体在富口光伏升压站终端处1基、车头农场北侧处可考虑2基、锄头坑往北100米处1基、洋马坑处3基、张坑湾（靠省道304侧）1基、钟石隧道处3基、金沙园区内7基。除了金沙园区7基塔外，其他11基塔基机械化施工需新建部分道路或扩宽现有道路。机械化施工道路长约4.68km其中需新修道路1.6km，拓宽道路3.08km，道路宽3.5m。施工临时道路占地面积约1.96hm²，待施工结束后，对破坏的植被采取恢复措施。</p> <p>③牵张场、跨越场</p> <p>根据设计资料，本工程线路共设牵张场3处，拟设置在1、34、41号塔附近处，牵张场占地面积约1800m²。设置跨越场15处，占地面积约0.19hm²。牵张场</p>

施工方案	<p>地应满足牵引机、张力机能直接运达到位，满足牵张设备及施工操作等要求，牵张场应优先选择未利用的较平整荒地及植被稀疏地块等，不得占用生态公益林、永久基本农田。跨越场主要设置在新建线路跨越35kV东高线、10kV线路、省道S304及东溪等交叉跨越处。施工完毕后应及时恢复牵张场、跨越场原有功能。</p> <p>④电缆施工区</p> <p>电缆主要是沿着长兴北路绿化带走向，电缆沟开挖无需开辟施工便道，剥离的表土、开挖产生的土石方以及电缆沟施工所需材料可临时堆放在电缆沟施工区旁。剥离的表土采用土工布覆盖措施，用作后期植被恢复表土回覆；土石方大部分回填利用，余土1214m³及时运至沙县区政府指定地点填埋。</p> <p>2.11 施工时序及施工工艺</p> <p>本工程施工内容包括新建110kV架空及电缆线路，其施工工序及工艺简述如下，具体施工方案应以施工单位的设计为准。</p> <p>(1) 新建110kV架空线路</p> <p>新建架空线路施工时序包括施工准备、塔基基础施工、铁塔组装、导线架设、调试等。</p> <p>① 塔基基础施工</p> <p>塔基基础施工包括基坑开挖、绑钢筋、支模板、混凝土浇筑、拆模保水、基坑回填等几个施工阶段。</p> <p>土质基坑采用明挖方式，在挖掘前首先清理基面及基面附近的浮石等杂物，开挖自上而下进行，基坑四壁保持稳定放坡。本工程塔基主要位于园地、林地，塔基基础采用灌注桩和掏挖基础，塔基占地面积较小。灌注桩基础钢筋在现场集中加工，机械化施工塔基施工过程选用商品混凝土，采用罐式混凝土运输车运输商品混凝土，其他塔基在施工现场人工搅拌进行浇筑施工。</p> <p>② 铁塔组装</p> <p>基础施工结束后可以进行组塔施工，组塔一般在现场与基础对接，分解组塔型式。通常采用人字抱杆整体组立或通天抱杆分段组装，吊装塔身。在特殊情况下也可异地组装杆塔，运至现场进行整体立塔。</p> <p>③ 导线架设</p>
------	--

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

张力放线后应尽快进行架线，一般以张力放线施工段作紧线段，以直线塔为紧线操作塔。紧线完毕后应尽快进行耐张塔的附件安装和直线塔的线夹安装、防振金具和间隔棒的安装。

(2) 新建110kV电缆线路

电缆施工工序包括电缆沟槽开挖、混凝土垫层施工、管道安装、混凝土包封浇注、竣工清理恢复原路面。

①电缆沟槽开挖

施工方案应提前确定挖槽断面、堆土位置、现有地下构筑物等情况，施工过程严格按照施工方案开挖，开挖自上而下进行，土方临时堆放采取土工膜覆盖等措施，并及时回填利用。开挖过程及时测量沟槽底高程和宽度，防止超挖。

②混凝土垫层施工

浇筑混凝土前，应检查和控制模板尺寸、数量和位置，其偏差值应符合现行国家相应标准规范规定。此外，还应检查模板支撑的稳定性及接缝的密合情况。符合要求时方可进行浇筑。

③管道安装

排管前要先对混凝土垫层高度复核，复核无误后铺设电力管道。管道安装采用人工下管人工安装，管接口采用热熔对接方式。

④混凝土包封浇筑

在浇筑工序中，应控制混凝土的均匀性和密实性。在浇筑过程中，如混凝土拌合物的均匀性和稠度发生较大变化，应及时处理。混凝土应振捣成型，根据施工对象及混凝土拌合物性质应选址适当的振捣器，并确定振捣时间。

⑤竣工清理恢复原路面

混凝土浇注完成采用开挖的土石方回填至路床底，最后根据需要覆上表层土，并恢复绿化带植被，或浇筑混凝土恢复路面通行。

2.12 建设周期

根据建设单位提供资料，本工程拟于2024年7月开工，2024年12月竣工，

	计划建设工期6个月。
线路比选方案	<p>路径方案一：线路从富口光伏升压站构架出线后，为避让富口镇车头农场，沿东侧方向绕行至坑垄，之后右转跨越东溪、S304省道后至高速隧道顶，再经二次右转至高桥七一电站（大溪头），跨越黄溪坑村村口，与S304省道平行架设至鸭母垄，期间在际砾村处跨越35kV东高线1处，在张坑湾处又1次跨越35kV东高线后，跨越S304省道与东溪河流至钟石村西侧山脉，右转下越已建220kV金渔线后至高速隧道顶后，进金沙园区段约1.63km采用同塔双回架设，与已建220kV金渔线10~15号杆段大致平行架设至金沙园区星火气体厂区门口外西侧的土路边，新立终端双回路钢管杆（同塔另一侧作为远期110kV姜后变线路备用，架空部分本期同步建设）。新立终端双回路钢管杆下电缆沿长兴北路敷设至科飞有限公司西侧（长兴路与金明溪路交叉路口）侧门口处，然后采用四回路钢管杆架设（分别留给富口光伏、姜后变、金古变与高桥变各1回，架空部分本期同步建设）至220kV金沙变与长兴北路交叉路口处，之后再采用电缆敷设至220kV金沙变（利用原已建停运退役的110kV大亚木业间隔）。</p> <p>路径方案二：线路从富口光伏升压站构架出线后，为避让富口镇车头农场，沿东侧方向绕行至坑垄，右转从坑垄与石口养猪场中间穿过，然后沿与G25长深高速西侧平行架设至大坑垄，然后与已建220kV金渔线10~15号杆段大致平行架设至金沙园区沙县安然LNG气化站东南侧厂区门口外的土路边新立终端钢管杆，最终下电缆沿长兴北路敷设至科飞有限公司西侧（长兴路与金明溪路交叉路口）门口处，然后采用四回路钢管杆架设（分别留给富口光伏、姜后变、金古变与高桥变各1回，架空部分本期同步建设）至220kV金沙变与长兴路交叉路口处，之后再采用电缆敷设至220kV金沙变（利用原已建停运退役的110kV大亚木业间隔）。</p> <p>根据路径走向，方案一、方案二的具体比选结果见表2-7。</p> <p>经比选，方案一与方案二线路长度相差不大，架设方式相同。方案一较方案二交通运输条件优，可减少开辟临时施工道路，减少临时占地面积，减小施工期植被扰动，进而降低水土流失等不利生态环境影响；方案一较方案二跨越生态保</p>
其他	

护红线长度短，未在生态保护红线范围内立塔，属于闽自然资发〔2023〕56号中“不涉及在生态保护红线内新增建设用地，且无具体建设活动”的情形，并通过三明市沙县区自然资源局确认，符合生态保护红线监管的相关要求。因此，从环保角度考虑，推荐方案一为本工程路径是可行的。

表 2-7 线路方案比选一览表

序号	比较项目	方案一（推荐方案）	方案二	对比结论
1	线路路径长度	13.31km	12.01km	方案一略长
2	架空路径长度	1.63km（双回路） 10.20km（单回路） 0.37km（四回路）	0.03km（双回路） 10.50km（单回路） 0.37km（四回路）	方案一略长
3	电缆路径长度	1.11km	1.11km	一致
4	架设方式	架空、电缆	架空、电缆	一致
5	主要交叉跨越	穿越220kV金渔线1处， 跨越35kV东高线路2处、10kV电力线11处、 通信线12处、东溪2处、S304省道2处及其他水泥路10处，跨越农 场渔塘（今后架设光伏板）4处、养 猪场1处	穿越220kV金北线1处、 跨越10kV电力线7处、 通信线10处、水泥路7处，跨农场渔塘（今后 架设光伏板）4处、养 猪场1处	方案二优
6	交通条件	沿线有镇乡道、各村村道可利用，交通条件较 好	沿线有村道可利用，个 别线段距离村道较远， 交通条件较差	方案一优，可减 少开辟临时施 工道路，减小临 时占地面积
7	生态保护红线	线路一档跨越生态保护 红线，跨越长度 0.62km，未在生态 保护红线内立塔	线路跨越生态保护红线 长度约2.3km，在生态 保护红线内立塔3基	方案一未在生 态保护红线内 立塔，方案一优
8	永久基本农田	线路均一档跨越永久基 本农田，跨越长度 0.45km，未在永久基本 农田内立塔	线路一档跨越永久基本 农田，跨越长度1.0km， 未在永久基本农田内立 塔	方案一跨越永 久基本农田长 度短，方案一优
9	城镇规划	在金沙园区城镇开发 区内立塔7基	在金沙园区城镇开发 区内立塔7基	基本一致
10	协议情况	已取得沙县自然资源 局、林业局、生态环境 局、水利局、公安局、 交通局、富口镇人民政 府、高桥镇人民政府、 沙县凤岗街道办、沿 线各村盖章同意路径走向	无	推荐方案一

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态 环境 现状	<h4>3.1 生态环境现状</h4> <p>(1) 工程所在区域的生态功能区划情况</p> <p>本工程线路途经三明市沙县区富口镇、高桥镇、凤岗街道、金沙园区。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)，本工程所在区域属于省级重点开发区域。根据《福建省生态功能区划》(闽政文〔2010〕26号)，本工程所在区域属于闽北闽西山地盆谷生态亚区，属于城镇与城郊农业生态功能区。</p> <p>(2) 土地利用</p> <p>根据设计资料及现场踏勘，本工程电缆线路沿长兴北路绿化带走向，架空线路主要沿山地丘陵走线，塔基占用的土地主要是林地及其他土地。线路施工临时占地主要是占用林间空闲地，施工结束后，临时占地恢复绿化或原有功能。</p> <p>(2) 植物类型现状</p> <p>电缆线路沿长兴北路绿化带走向，主要涉及植被为行道树及草皮，架空线路路径主要沿山地丘陵走线，沿线植被主要为松树、杉木、油桐及灌木杂草等。根据现场踏勘及咨询相关单位，线路评价范围内未发现国家或地方重点保护野生植物和当地林业部门登记在册的古树名木分布。沿线区域生态环境现状见图3-1。</p>		
			
			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px; width: 50%;">行道树及草皮</td> <td style="padding: 5px; width: 50%;">松树</td> </tr> </table>		行道树及草皮	松树
行道树及草皮	松树		



图 3-1 本工程线路沿线植被

(3) 动物类型现状

本工程线路所在区域动物主要为蛙、蛇、鼠及鸟类等常见种类。经调查，线路所在区域未发现国家重点保护野生动物及其集中栖息地。

3.2 电磁环境现状

为了解本工程线路区域电磁环境现状，本公司于 2024 年 4 月 29 日对沿线的电磁环境现状进行了监测，具体电磁环境现状评价详见“电磁环境影响专题评价”。根据监测结果，本工程线路沿线工频电场强度在 $1.80\sim5.95\text{V/m}$ 之间，工频磁感应强度在 $0.0068\sim1.0492\mu\text{T}$ 之间。均小于《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中公众曝露控制限值（工频电场强度 4000V/m ，工频磁感应强度 $100\mu\text{T}$ ）。

3.3 声环境现状

为了解项目区域声环境现状，2024 年 4 月 29 日，本公司对工程沿线的声环境进行了现状监测，监测点位见图 3-2。

(1) 监测点位布设

在拟建线路沿线声环境敏感目标建筑物靠近拟建线路侧前 1m ，及拟建线路下方，距地面 1.2m 高度处，布设声环境监测点位。

(2) 质量保障与控制

①质量体系管理

监测单位具备检验检测机构资质认定证书（证书编号：191317250130），制定并实施了质量管理体系文件，实施全过程质量控制。

②监测仪器

采用与监测目标要求相适应的监测仪器，并定期检定，且在其证书有效期内使用。每次监测前后均检查仪器，确保仪器处在正常工作状态，对仪器的性能定期进行核查或实验室之间分析测量比对活动，操作步骤严格按作业指导书实施。检测前、后积分声级计均进行了声学校准，校准示值偏差均小于0.5dB。

③人员要求

监测人员已经业务培训，考核合格并取得岗位合格证书。现场监测人员不少于2名。

④环境条件

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

⑤检测报告审核

制定了检测报告的严格审核制度，确保监测数据和结论的准确、可靠。

(3) 监测环境和仪器

声环境现状监测项目、监测条件、监测仪器及监测方法等见表3-1。

表3-1 监测情况说明

气象条件							
天气	时间	相对湿度	气温	风速	气压		
阴	昼间	70.2%~71.4%	28.7~31.2°C	<0.6~0.78m/s	98.97~99.82kPa		
	夜间	72.0%~72.9%	25.0~26.6°C	<0.6~0.96m/s	98.99~99.90kPa		
监测仪器							
监测项目	监测仪器		仪器编号	检定有效期限			
噪声声级	B&K2250L 积分声级计		3028018	2025年1月15日			
	B&K4231 声校准器		3023603	2024年5月10日			
测量高度	测点离地1.2m						
监测方法							
监测方法名称	GB 3096—2008 声环境质量标准						

(4) 声环境现状监测及评价

本工程线路沿线的声环境现状监测结果见表3-2，监测点位示意图见图3-2。根据现状监测结果，线路周边敏感点昼间噪声监测值在43.6~46.0dB(A)之间，夜间监测值在40.2~43.7dB(A)之间，满足《声环境质量标准》(GB 3096—2008)中相应类别标准限值要求。

表 3-2 声环境现状监测结果表 单位: dB(A)

测点	点位描述	昼间等效声级 (14:00—17:30)	夜间等效声级 (22:00—23:50)	标准限值	
				昼间	夜间
Z1	三明市某某学院东南侧大门外1m	46.0	43.7	70	55
Z2	富口镇某某房北角外1m	43.6	40.2	65	55
Z3	拟建富口光伏升压站～金沙110kV架空线路(单回塔段)下方(村道) N XX° XX'，E XX° XX'	40.5	38.1	55	45

注: 测点离地1.2m。

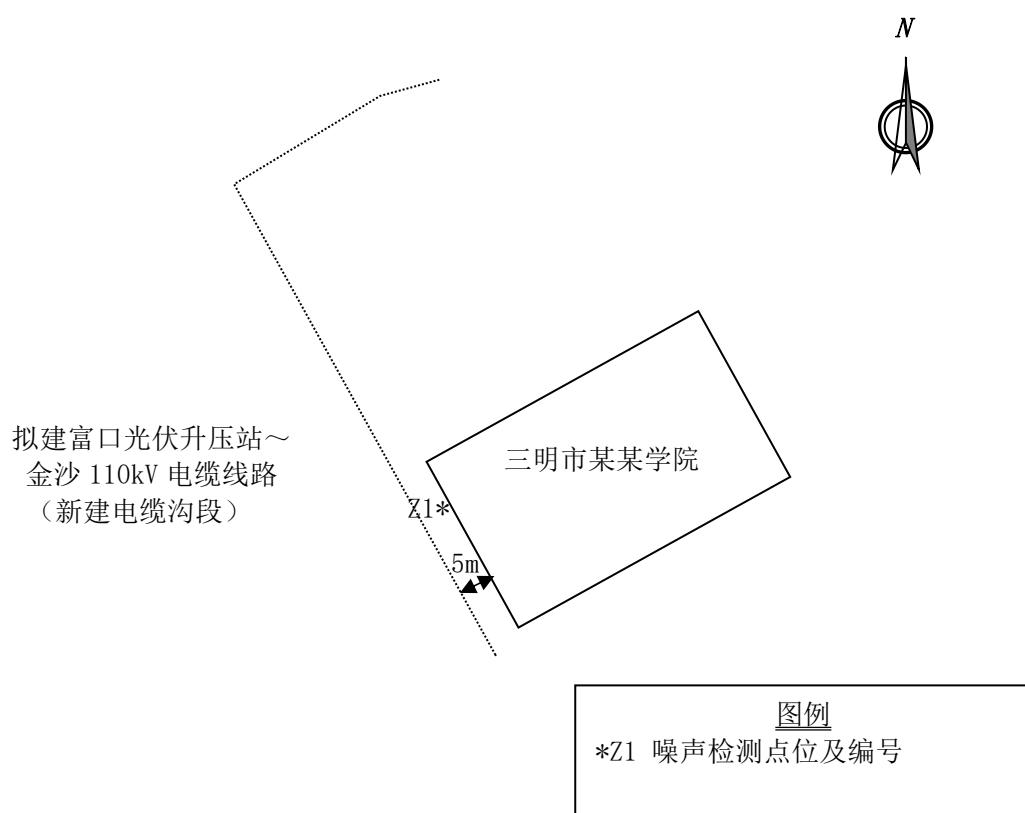


图 3-2 拟建国能集团沙县富口镇30兆瓦渔光互补光伏发电项目110千伏送出线路工程周围工频电场、磁感应强度、噪声测点布置示意图(一)

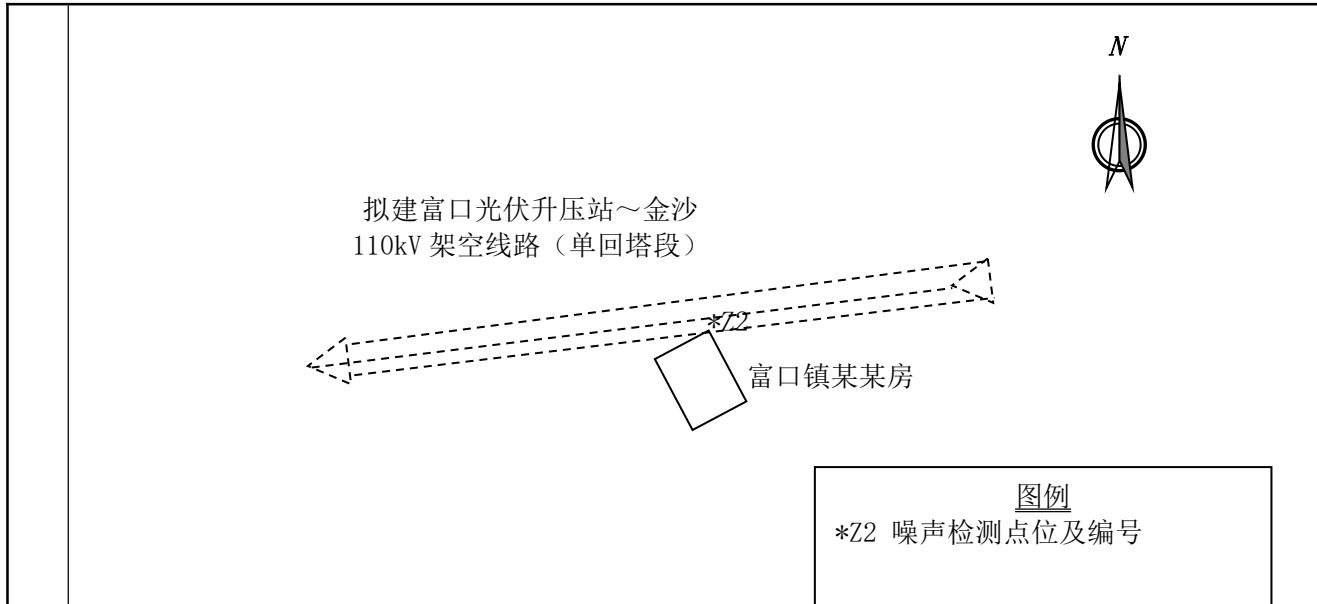


图 3-2 拟建国能集团沙县富口镇 30 兆瓦渔光互补光伏发电项目 110 千伏送出线路工程
周围工频电场、磁感应强度、噪声测点布置示意图（二）

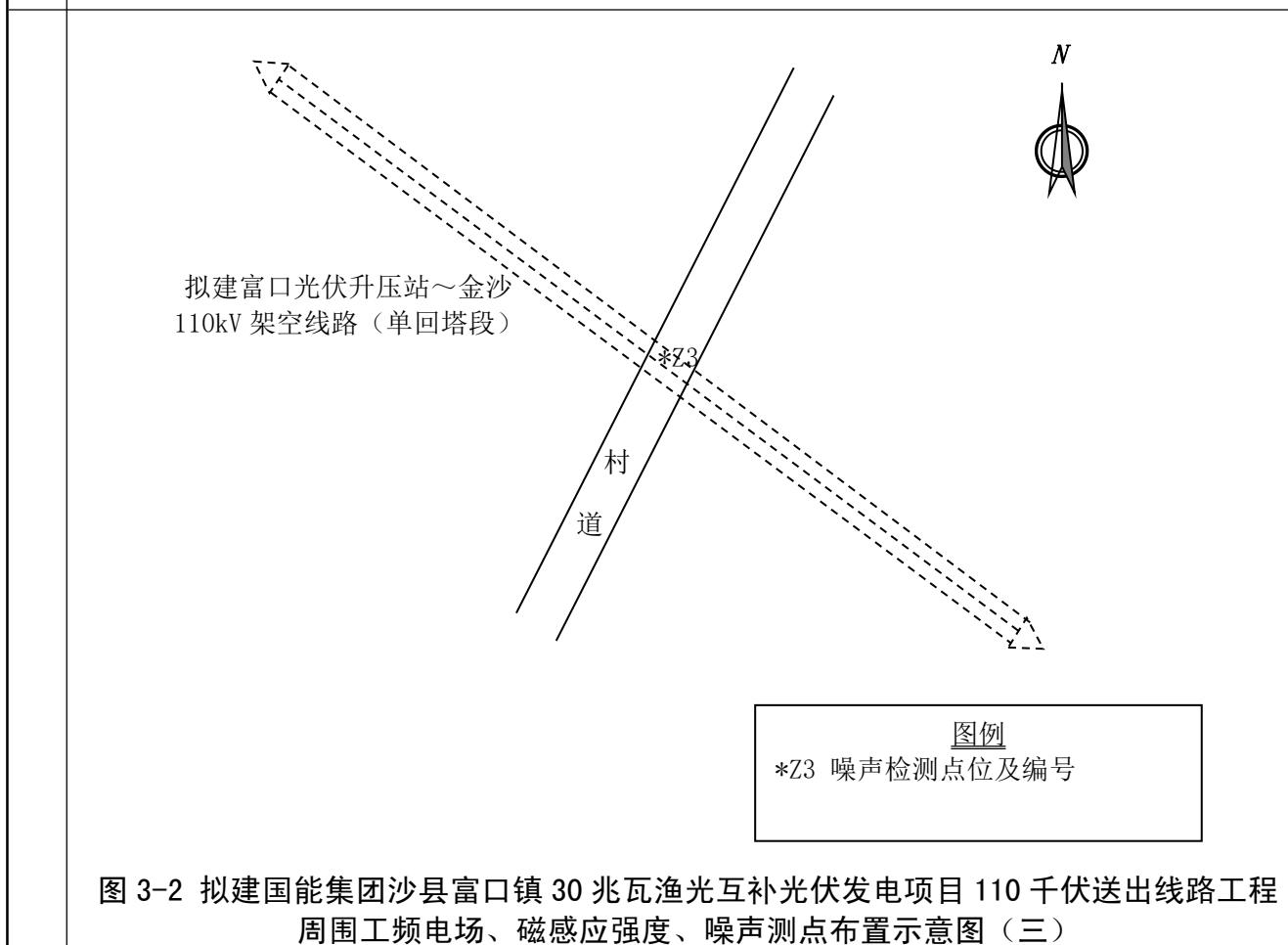


图 3-2 拟建国能集团沙县富口镇 30 兆瓦渔光互补光伏发电项目 110 千伏送出线路工程
周围工频电场、磁感应强度、噪声测点布置示意图（三）

3.4 大气环境现状

本工程线路所在区域为三明市沙县区，根据三明市沙县区人民政府网站上公布的《2024年3月份沙县环境质量简报》（详见图3-3、链接http://www.fjsx.gov.cn/zwgk/hjbh/hjzl/hjzljb/202404/t20240422_2019326.htm）可知，2024年3月份，沙县城区空气质量指数(AQI)小于100(空气质量状况为“优、良”)的天数比例为100%。



图3-3 “2024年3月份沙县环境质量简报”网址截图

3.5 水环境现状

本工程线路一档跨越东溪两次，均未在东溪内立塔。根据三明市生态环境局在网站（详见图3-4、链接http://shb.sm.gov.cn/hjzl0902/202404/t20240411_2017152.htm）上公布的《三明市环境质量月报（2024年3月）》可知，2024年3月，主要河流55个国（省）控断面水质达标率为100%，水质状况为“优”。沙县东溪口断面水质类别为III类。可知本工程所在区域周边地表水水质状况较好。

三明市生态环境局
shb.sm.gov.cn

首页 机构简介 环保要闻 机关党建 业务信息 网上办事 政民互动 专题专栏

表2 2024年3月省控河流断面水质状况

序号	断面名称	断面级别	考核县	水质类别
1	安砂水库库心	省控	清流县	III
2	安砂水库出口	省控	永安市	III
3	永安桃源洞上游	省控	永安市	II
4	莘口	省控	三元区	II
5	翁墩渡口	省控	三元区	II
6	沙县渡头	省控	沙县区	II
7	沙县高砂	省控	沙县区	II
8	八板桥	省控	宁化县	II
9	东溪(沙溪)口	省控	宁化县	II
10	西门桥	省控	宁化县	II
11	溪背桥	省控	宁化县	II
12	罗口桥	省控	清流县	II
13	李家桥	省控	清流县	II
14	长潭河口	省控	清流县	II
15	文川溪口	省控	永安市	II
16	下洋村	省控	永安市	III
17	巴溪口	省控	永安市	II
18	瀚仙	省控	明溪县	III
19	吉口	省控	明溪县	III
20	渡头坪老桥	省控	三元区	III
21	夏茂桥	省控	沙县区	II
22	沙县东溪口	省控	沙县区	III
23	泰宁金湖湖心	省控	泰宁县	II
24	泰宁金湖出口	省控	泰宁县	III

图 3-4 “三明市水环境质量月报”网址截图

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>本工程线路起于富口光伏升压站，终止于金沙 220kV 变电站 110kV 构架出线间隔。本期利用原已停运 110kV 大亚木业间隔进线，利用原已建 10kV 金明 I 、 II 回电缆埋管路径敷设部分电缆。大亚木业间隔及 10kV 金明 I 、 II 回电缆埋管均属于金沙 220kV 变电站建设内容。故与本工程线路有关的原有工程为金沙 220kV 变电站及富口镇光伏升压站。</p> <p>(1) 相关工程环境保护手续履行情况</p> <p>金沙 220kV 变电站一期工程属于沙县金沙 220kV 输变电工程建设内容，该工程于 2006 年 8 月 7 日取得原福建省环境保护局环评批复，2009 年 3 月 9 日通过原福建省环境保护局的竣工环境保护验收；金沙 220kV 变电站二期工程为三明金沙 220 千伏变电站主变扩建工程（2 号主变），该工程于 2023 年 8 月 15 日取得三明市生态环境局环评批复（明环评沙〔2023〕17 号），2 号主变扩建工程目前正在建设中。</p> <p>富口镇光伏升压站属于国能集团沙县富口镇 30MW 渔光互补光伏发电项目建设内容，该工程于 2023 年 12 月 28 日取得三明市生态环境局环评批复（明环评沙〔2023〕19 号），该工程目前还未开工建设。</p> <p>(2) 相关工程的环境污染和生态破坏问题</p> <p>富口光伏升压站未开工建设，根据国能集团沙县富口镇 30MW 渔光互补光伏发电项目环境影响报告表，在采取相应污染防治措施并保证其正常运行的条件下，各污染物排放可满足相应环境标准限值要求，该项目对周围环境的影响较小。</p> <p>根据沙县金沙 220kV 输变电工程竣工环境保护验收意见，以及三明金沙 220 千伏变电站主变扩建工程（2 号主变）环境影响报告表及批复文件，金沙 220kV 变电站采取了有效的生态保护措施，植被恢复良好；工程电磁环境和声环境监测值均满足环评批复标准要求；固体废弃物得到妥善处置。目前变电站周边生态环境良好，各项环保设施运行正常，无相关环保遗留问题。</p>
---------------------	--

生态 环境 保 护 目 标	<h3>3.6 评价工作等级</h3> <p>(1) 电磁环境</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24—2020)表2规定,110kV架空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,评价工作等级为二级;110kV地下电缆线路评价工作等级为三级。</p> <p>(2) 声环境</p> <p>本工程拟建架空输电线路大都途经丘陵山地的乡村,原则上执行1类声环境功能区要求,其他经过工业区及交通干线的执行3、4a类声功能区要求。根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南(生态影响类)(试行)》规定:“不开展专项评价的环境要素,环境影响以定性分析为主”。本工程声环境影响评价未开展专项评价,故不对声环境影响评价定级。</p> <p>(3) 生态环境</p> <p>经现场踏勘及查阅相关资料,根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南(生态影响类)(试行)》中表1的专题设置原则及环境敏感区定义,结合《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》中输变电工程的环境敏感区的含义,本工程无需设置生态专项评价。同时根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南(生态影响类)(试行)》规定:“不开展专项评价的环境要素,环境影响以定性分析为主”。本工程生态环境影响评价未开展专项评价,故不对生态环境影响评价定级。</p> <p>(4) 地表水环境</p> <p>本工程施工废水经沉淀后回收利用,不外排;施工人员租住周边民房,生活污水利用当地民房已有处理系统处理;运营期无废水产生。根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南(生态影响类)(试行)》规定:“不开展专项评价的环境要素,环境影响以定性分析为主”。本工程水环境影响评价未开展专项评价,故不对水环境影响评价定级。</p>
	<h3>3.7 评价范围</h3> <p>(1) 电磁环境</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24—2020)表3规定,110kV架空输电线路电磁环境评价范围为线路边导线地面投影外两侧各30m范围内区域,地下电缆电磁环境评价范围为管廊两侧边缘各外延5m(水平距离)。</p>
	<p>(2) 声环境</p>

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24—2020)表3及4.7.3的规定,110kV架空输电线路声环境评价范围为线路边导线地面投影外两侧各30m范围内区域,地下电缆线路不进行声环境影响评价。

(3) 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24—2020)规定,本工程拟建架空线路一档跨越沙县区沙溪流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线长度约0.62km,不在生态保护红线范围内立塔及设置临时占地,在生态保护红线范围内无永久占地与临时占地,无需在生态保护红线范围内砍伐林木、破坏地表植被,工程施工期及运营期均不会对生态保护红线范围内区域造成扰动影响,属于无害化通过生态保护红线。无害化通过生态保护红线段输电线路生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各1000m内的带状区域,其余段生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各300m内的带状区域。

(4) 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3—2018)的相关规定,本工程产生的施工废水不外排,施工期生活污水纳入已有生活污水处理系统处理,运营期无废水产生,因此不进行地表水环境影响评价范围的确定。

3.8 环境保护目标

(1) 生态环境敏感区

根据设计资料及现场踏勘,本工程线路不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等生态环境敏感区,不涉及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。无受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落等。

根据设计资料及现场踏勘,并向三明市沙县自然资源局核实确认,本工程拟建架空线路地表一档跨沙县区沙溪流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线约0.62km,不在生态保护红线范围内立塔;线路穿越省级二级生态公益林,穿越长度约0.18km,在省级生态公益林内立塔1基。穿越省属国有林场线路长度约0.2km,在省属国有林场内立塔1基;一档跨越国家一级生态公益林(与沙县区沙溪流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线重合),未在国家一级生态公益林内立塔。根据《环境影响评价技术导则 生

态环境》(HJ 19—2021)规定,生态保护红线属于生态敏感区,生态公益林属于需要保护的生态空间,线路与生态保护红线及生态公益林位置关系见表3-3。

表3-3 生态环境保护目标情况一览表

环境敏感区名称	审批情况	级别	保护对象	与本工程位置关系	影响因素	图件
沙县区沙溪流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	《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》(自然资源办函〔2022〕2207号)	/	植被	一档跨越生态保护红线 长度0.62km,未在生态保护红线内立塔	生态环境	
生态公益林	《福建省生态公益林区划界定和调整办法》(闽林〔2020〕1号)(2020年2月12日)	国家级	植被	一档跨越国家一级生态公益林长度约0.62km,未在公益林内立塔	生态环境	
		省级	植被	穿越省级二级生态公益林0.18km,立塔1基;穿越省属国有林场线路 长度约0.2km,立塔1基	生态环境	

注:国家一级生态公益林与沙县区沙溪流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线重合。

(2) 水环境保护目标

根据设计资料及现场踏勘,本工程线路不涉及饮用水源保护区、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、越冬场和洄游通道,天然渔场等渔业水体,以及水产种质资源保护区等。

本工程线路两次一档跨越东溪,分别在9~10号、27~28号塔处,跨越处东溪河宽约75~80m,拟建9号塔距离东溪240m,10号塔距离东溪230m,27号塔距离东溪140m,28号塔距离东溪110m,均未在东溪立塔。根据《三明市地表水环境和环境空气质量功能类别区划方案》(明政文〔2000〕32号)及《福建省人民政府关于同意〈福建省水(环境)功能区划〉的批复》(闽政文〔2004〕3号),线路跨越东溪段区域属于夏茂珍西街桥上游1.5km至与沙溪回合口段,水环境功能类别为III类水体,现状水质为III类,不属于饮用水水源保护区,为一般水体,执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类水标准。

(3) 电磁及声环境敏感目标

根据线路路径图及现场踏勘,本工程线路评价范围内电磁及声环境敏感目标主要为沿线工业企业厂房及养殖场等,具体情况详见表3-4。

表 3-4 电磁、声环境敏感目标情况一览表

序号	所属行政区	环境敏感目标名称	方位及最近距离	建筑物特征	建筑功能	影响范围	影响因素	应达到的标准要求	图号
1	三明市沙县区金沙园区	某某有限公司	紧邻拟建电缆线路，拟建架空线路东北侧约 2m	1~5F 平顶，高约 3~20m	工厂	20 人	E、B	满足《电磁环境控制限值》(GB 8702—2014) 中工频电场强度 4000V/m, 工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求； 满足《声环境质量标准》(GB 3096—2008) 中相应类别标准限值要求	XX
2		三明某某有限公司	拟建电缆线路东北侧约 5m，拟建架空线路北侧约 28m	1~3F 平/坡顶，高约 3~12m	工厂	20 人	E、B		XX
3		福建某某有限公司	拟建电缆线路东北侧约 5m	1~5F 平/坡顶，高约 3~15m	工厂	20 人	E、B		XX
4		三明市某某学院	拟建电缆线路东北侧约 5m	1~6F 平/坡顶，高约 3~18m	学校	100 人	E、B		XX
5		国网某某站	拟建电缆线路东北侧约 5m	1~7F 坡/平顶，高约 3~21m	办公	10 人	E、B		XX
6		三明某某有限公司	拟建电缆线路东北侧约 5m	1~2F 坡/平顶，高约 6~8m	工厂	10 人	E、B		XX
7		沙县某某有限公司	拟建电缆线路西北侧约 5m	1~2F 平/坡顶，高约 3~8m	工厂	10 人	E、B		XX
8		福建某某有限公司	拟建架空线路东南侧约 18m	1~2F 平/坡顶，高约 3~10m	工厂	10 人	E、B		XX
9		福建某某有限公司	拟建架空线路东北侧约 20m	1~2F 平/坡顶，高约 3~6m	工厂	10 人	E、B		XX
10	三明市沙县区凤岗街道	沙县某某合作社	拟建架空线路下方	1F 坡顶，高约 4~12m	养殖	15 人	E、B		XX
11	三明市沙县区富口镇	富口镇某某房	拟建架空线路下方	1F 坡顶，高约 3m	看护	1 人	E、B、N		XX
12		富口镇车头路某某号 某某厂房	拟建架空线路西北侧约 15m	1F 坡顶，高约 3~5m	工厂	闲置	E、B		
13		富口镇某某板房	拟建架空线路下方	1F 坡顶，高约 3m	/	闲置	E、B		

注：①E 代表工频电场强度，B 代表工频磁感应强度，N 代表噪声；②线路经过金沙园区内三明市某某学院、国网某某站是电缆敷设，电缆线路不产生噪声，不评价声环境影响；沙县某某合作社、富口镇某某路某某号某某厂房及某某板房无人长期居住，不属于声环境敏感目标；③拟建架空四回塔段线路边导线距离某某有限公司三层平顶厂房建筑物约 14m、距五层平顶厂房约 16m，距离三明某某有限公司一层坡顶厂房距离约 28m；④拟建单回架空线路跨越的沙县某某合作社厂房高度 12m。

评价标准	<p>3.9 环境质量标准</p> <p>(1) 电磁环境质量标准</p> <p>输变电工程频率为50Hz，根据《电磁环境控制限值》(GB 8702—2014)表1规定，电场强度公众曝露控制限值为4000V/m，磁感应强度公众曝露控制限值为100 μT；架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限值为10kV/m，磁感应强度控制限值为100 μT。</p> <p>(2) 声环境质量标准</p> <p>本工程线路途经富口镇、高桥镇、凤岗街道、金沙园区，根据《三明市中心城区声环境功能区划(修编)》(2019年6月)及《沙县区城市声环境功能区划》(2022年版)，本工程架空线路经过长兴北路、跨越京福高速公路、省道304、县道742段区域执行《声环境质量标准》(GB 3096—2008)中4a类(昼间≤70dB(A), 夜间≤55dB(A))标准；线路经过金沙园一期、二期规划区域、沙县际核工业集中区执行《声环境质量标准》(GB 3096—2008)中3类(昼间≤65dB(A), 夜间≤55dB(A))标准；其余线路所经区域根据《声环境功能区划分技术规范》(GB/T 15190—2014)中声环境功能区划分原则，执行《声环境质量标准》(GB 3096—2008)中1类(昼间≤55dB(A), 夜间≤45dB(A))标准。</p> <p>3.10 污染物排放标准</p> <p>(1) 噪声</p> <p>施工期施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523—2011)，即昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)。</p> <p>(2) 废气</p> <p>施工期大气污染物(颗粒物)排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB 16297—1996)中的无组织排放标准，即颗粒物无组织排放限值为1.0mg/m³。</p>
其他	本工程线路运营期无废水、废气产生，根据国家总量控制要求，本工程无总量控制指标。

四、生态环境影响分析

4.1 施工期工序流程及产污环节分析

本工程为输电线路工程，施工期对环境的影响主要是生态环境影响、噪声、废气、污废水及固体废物等。施工期工序流程及产污环节见图 4-1。

①生态环境影响

施工过程中在塔基永久占地及工程周边布置牵张场、物料临时堆放地、施工便道等临时占地，可能对线路沿线生态环境造成一定程度的破坏。

②噪声

工程施工过程中，拆除已停运 110kV 大亚木业间隔出线电缆 0.25km，新建铁塔基础等土建工程施工、新建铁塔组立施工、新建架空线路架设时，旧电缆线路拆除、土建工程施工、浇筑，机械设备、运输车辆运行产生噪声。

③废气

施工机械设备运行和车辆行驶产生一定量的尾气，土建工程施工、浇筑以及散粉性施工材料堆放等造成的暂时性和局部性的粉尘污染。

④污废水

施工人员产生的生活污水，施工时土建工程开挖、浇筑，以及混凝土搅拌系统冲洗、机械设备冲洗等产生的施工废水。

⑤固体废物

施工人员产生的生活垃圾，建筑垃圾、施工废物料、设备废包装物等，以及拆除退役电缆线路产生的电缆导线等。

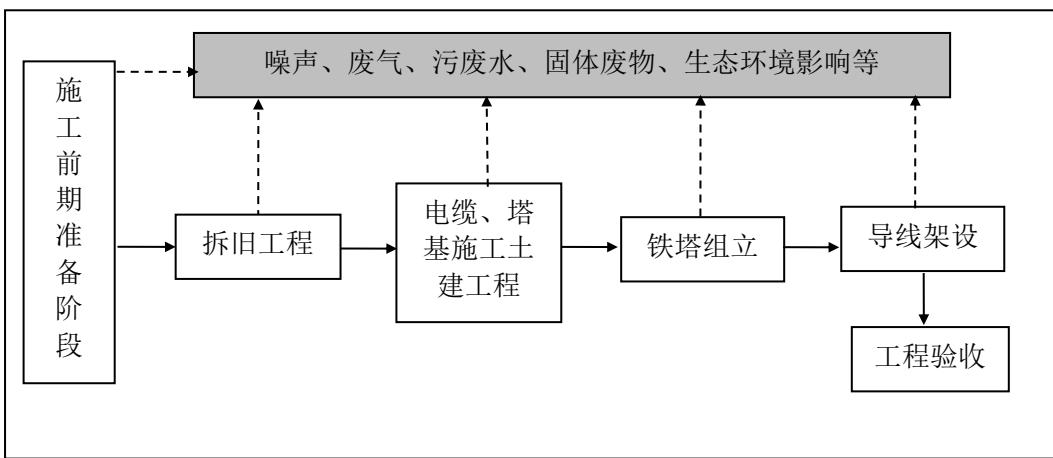


图 4-1 本工程施工期工序流程及产污环节示意图

4.2 生态环境影响分析

输电线路工程塔基永久占地，塔基及电缆沟施工区建筑材料堆放、牵张场、施工临时道路等施工临时占地，使场地植被及区域地表状态发生改变，对区域生态环境造成不同程度的影响。本工程建设过程中可能造成的生态环境影响主要表现在以下几个方面：

①输电线路塔基及新建电缆沟施工需进行挖方、填方、浇筑等活动，会对附近的原生地貌和植被造成一定程度损坏，降低植被覆盖度，可能形成裸露疏松表土，周边的土壤也可能随之流失；同时开挖土石方及施工产生的建筑垃圾等，如果不进行必要的防护，可能会影响当地的植物生长，加剧土壤侵蚀与水土流失，导致生产力下降和生物量损失。

②施工便道、牵张场、材料堆场等需要占用一定范围的临时占地。这些临时占地在工程施工期间将改变原有土地使用功能，使部分植被和土壤遭到短期损坏，导致生产力下降和生物量损失，但这种影响是可逆转的。

③施工人员活动、施工机械的运转等会对施工场地周边野生动物觅食、迁徙、繁殖和发育等产生干扰，有可能限制其活动区域、觅食范围与栖息空间等，可能会导致野生动物的临时迁徙，对野生动物产生一定影响。

④雨季施工，雨水冲刷松散土层流入场区周围，也会对植被生长会产生轻微的影响，可能造成极少量土地生产力的下降。

4.2.1 土地占用影响分析

输电线路工程占地包括永久占地及施工临时占地两部分，永久占地为线路塔基占地，施工临时占地包括塔基基础及新建电缆沟开挖施工场地、牵张场及施工临时施工道路等。

根据设计资料，本工程线路共新建45基塔，塔基永久占地面积约 0.39hm^2 ，主要占用林地及交通运输用地，未占用生态保护红线、永久基本农田保护区。塔基占地改变了土地使用功能，塔基占地面积较分散，且施工结束后，可恢复塔基周边绿化及原有使用功能。

根据设计单位提供资料，施工过程需设置塔基及电缆沟建设建筑材料堆放场、牵张场、施工便道等临时占地总面积约 3.09hm^2 。施工临时占地涉及的土

地类型主要为林地、交通运输用地及其他土地，施工活动会扰动表土，破坏地表植被，影响林地、交通运输用地现有土地使用功能。塔基施工料场及牵张场应尽量选择植被稀疏的空地，不得占用生态公益林，文明施工，减少植被踩踏，施工材料运输应充分利用现有林间小道等，最大程度减少施工场地占地。施工结束后，及时对施工临时占地扰动区域进行恢复绿化或恢复原有土地使用功能，可有效控制项目施工期占地对生态环境的影响。

4.2.2 对动植物的影响分析

根据现场踏勘，架空线路所涉及的林地主要是杉木、木油桐、马尾松、毛竹及灌木丛、杂草等，电缆线路主要是沿金沙园区长兴北路绿化带，沿线植被主要是行道树及草皮，沿线无珍稀濒危野生植物资源及名木名树分布。线路施工会破坏现有植被及林木，通过加强施工期管理，严格控制施工扰动区域，施工结束后，及时恢复植被，不会引起区域内植物种类减少，不会降低整个评价范围内的植物多样性。因此，本工程建设对区域内植被影响较小。

本工程110kV线路途经区域内动物以常见类型为主，主要有青蛙、壁虎、鼠类、麻雀、喜鹊等常见物种，根据现场踏勘及查阅资料情况，线路评价范围内未发现国家、省、市级保护野生动物及濒危物种。塔基土方开挖、建材堆放等施工作业，有可能对爬行类个体造成损伤，施工挖掘、架线机械运转等施工噪声，可能会影响鸟类、鼠类等活动范围。但由于本工程所在区域动物种类及数量均较少，且塔基分布较分散，单基塔基础施工时间较短、施工人员较少等，因此，施工活动对动物的影响范围较小，影响时间短。施工单位通过加强对施工人员开展保护保护野生动物的宣传教育，提供施工人员自觉保护野生动物的意识。因此，本工程对周围野生动物影响较小。

4.2.3 水土流失影响分析

从建设时段分析，可能造成水土流失的因素包括自然因素和人为因素。根据设计资料，本工程新建电缆沟、塔基施工及机械化施工道路区共计开挖土方总量约 $20755m^3$ ，回填土方量约 $19541m^3$ ，开挖弃方 $1214m^3$ 。本工程塔基区、机械化施工道路区挖填方平衡，无弃方、借方，新建电缆沟开挖产生的弃方 $1214m^3$ ，及时清运至沙县区政府指定地点。

	<p>①施工期是本工程产生水土流失的主要时段，在工程前期，进行塔基、接地及施工基面的开挖，将扰动地表，破坏原有的植被和地形地貌。在此期间地表可蚀性极大加强，在风、雨水等水土流失外力作用下将产生严重的水土流失。同时，大量土石方堆置不当也会造成严重的水土流失。工程完工后塔基接地及施工基面等区域基本硬化，水土流失小。</p> <p>②自然恢复期，工程区永久占地为塔基基础占地，其余临时占地均已恢复绿化及恢复原有土地功能，水土流失将明显减少，产生水土流失主要是由于绿化措施中的植物生产需要一个过程，初期的覆盖率较小，在降雨作用下，将产生少量的水土流失。因此输电线路工程施工中采取相应水土流失防治措施，施工结束后对周围进行植被恢复，水土流失量较小。</p> <p>综上所述，输电线路工程为点状、间隔作业施工，施工期对生态环境造成的影响是间断性的、短暂的、可逆的，随着施工期的结束而消失。建设单位应严格按照有关规定采取本评价污染防治措施，加强监管，将施工活动造成的生态环境影响降到最低。因此，工程对当地生态环境影响较小。</p>
	<h4>4.2.4 对生态保护红线环境影响分析</h4> <p>本工程一档跨越沙县区沙溪流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线长度 0.62km，不在生态保护红线内立塔。线路生态保护红线范围内植被现状主要为杉木、马尾松、木油桐及毛竹等，施工期间不在生态保护红线范围内砍伐林木、破坏地表植被。在严格按照终勘定位新建铁塔的前提下，确保新建铁塔不进入生态保护红线范围。施工期间加强施工管理，采用彩旗限界严格控制施工作业范围，禁止越界施工，不在生态保护红线范围内设置临时施工场地和弃土弃渣等施工活动。</p> <h4>4.2.5 对生态公益林影响分析</h4> <p>本工程线路一档跨越国家一级生态公益林，不在国家一级生态公益林内立塔。穿越省级二级生态公益林，穿越长度约 0.18km，在省级二级生态公益林内立塔 1 基；穿越省属国有林场长度 0.2km，立塔 1 基。新建铁塔塔基施工会破坏植被结构，对生态公益林植被产生一定影响。经调查，生态公益林内树种主要是杉树、马尾松，未见珍稀濒危植物存在。要求线路按林木生长高度采用高</p>

跨设计，仅在塔位周围砍伐少量林木，在施工前应办理林地使用、砍伐相关手续，施工过程中架线采用无人机、飞艇等环境友好型架线方式，不得在生态公益林内设置牵张场、材料堆放场等。由于单基铁塔占地面积较小，施工结束后，尽快恢复塔基周边植被，工程建设对省级生态公益林影响较小。本工程拟建线路塔基未进入国家级生态公益林，且不在国家级生态公益林内设置施工临时占地，对国家级生态公益林基本无影响。

4.2.6 对永久基本农田影响分析

本工程线路跨越永久基本农田总长约0.45km，要求新建线路施工过程不在永久基本农田范围内设置物料堆场、表土及土石方临时堆场、牵张场等施工临时占地。新建塔基施工完成后尽快清理施工场地，对塔基未固化区域恢复原有土地使用功能。工程建设对永久基本农田基本无影响。

综上所述，本工程施工期对生态环境将造成的影响程度较小，且是短暂可逆的，影响范围主要为拟建架空线路塔基及新建电缆沟周边小范围施工区域，生态环境影响随着施工期的结束而消失。建设单位应严格按照有关规定采取污染防治措施，加强管理，使本工程施工对周围生态环境影响降到最低。

4.3 声环境影响分析

根据设计资料，本工程输电线路18基塔采用机械化施工。施工噪声影响主要是输电线路塔基机械化施工及新建电缆沟开挖涉及的挖土填方、基础浇注、钢结构及架线等几个阶段，其噪声源有液压挖掘机、重型运输车、商砼搅拌车及砼振捣器等。线路架线施工过程中，各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也产生一定的机械噪声，其声压级水平一般小于80dB(A)。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ 2034—2013)，本工程线路土建阶段主要施工机械的噪声源不同距离声压级见表4-1。

表4-1 主要施工设备噪声源不同距离声压级

施工机械设备	声压级/dB(A)	
	距声源5m	距声源10m
液压挖掘机	82~90	78~86
重型运输车	82~90	76~86
商砼搅拌车	85~90	82~84
砼振捣器	80~88	75~84

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4—2021)附录A3.1, 将施工设备视为点声源, 则施工设备噪声对周围声环境的影响按照点声源随距离增加而引起发散衰减模式进行预测, 预测公式如下:

$$L_2 = L_1 - 20 \lg r_2 / r_1 - \Delta$$

其中: L_1 、 L_2 --- 距离声源 r_1 、 r_2 (m) 距离的噪声值 (dB(A))

r_1 --- 点声源至受声点1的距离 (m)

r_2 --- 点声源至受声点2的距离 (m)

Δ --- 噪声传播过程中由屏障、空气吸收等引起的衰减量。围挡施工噪声衰减量取3.0dB(A)。

本工程主要施工机械噪声按表 4-1 中对应机械的 5m 处的最大声压级扣除围挡施工后的噪声衰减量, 作为噪声源强进行预测, 每台机械不同距离噪声衰减预测值见表 4-2。

表4-2 主要施工机械噪声预测一览表 单位: dB (A)

设备名称\距离 (m)	5	10	20	30	40	50	60	70	80	100	150	200
液压挖掘机	87	81	75	71	69	67	65	64	63	61	57	55
重型运输车	87	81	75	71	69	67	65	64	63	61	57	55
商砼搅拌车	87	81	75	71	69	67	65	64	63	61	57	55
砼振捣器	85	79	73	69	67	65	63	62	61	59	55	53

通过噪声衰减模式对施工机械噪声影响范围的预测表明, 单台机械昼间施工时距离施工场界 40m 外噪声才能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523—2011) 标准 $\leqslant 70$ dB(A) 的要求; 单台机械夜间施工时距离施工场界 200m 外噪声才能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523—2011) 标准 $\leqslant 55$ dB (A) 的要求。本工程线路施工的施工机械一般距离施工场界较近, 施工场界噪声将超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523—2011) 标准 (昼间 $\leqslant 70$ dB (A), 夜间 $\leqslant 55$ dB (A))

本工程新建电缆沟位于金沙园内, 施工期历时短且是暂时性的, 在施工过程采取加强管理, 文明施工, 运输车辆进出施工现场尽量控制或禁止鸣喇叭, 减少交通噪声; 高噪声设备不集中施工, 施工设备合理布局, 不安排夜间施工

	<p>等污染防治控制措施后，施工期的噪声对周边环境的影响能控制在标准范围之内，并且施工结束后噪声影响即可消失。</p> <h4>4.4 水环境影响分析</h4> <p>线路施工废水包括施工生产废水及施工人员产生的生活污水。</p> <p>(1) 生产废水</p> <p>线路施工时所需混凝土尽量采用商品混凝土，输电线路施工废水主要包括雨水冲刷开挖土方及裸露场地，施工机械和进出车辆冲洗等都在专门洗车场进行，不在施工现场进行。在塔基及电缆沟开挖施工过程中修建临时沉淀池，少量生产废水经临时沉淀池处理，经沉淀后可回用于场地洒水抑尘，不外排，对水环境影响较小。</p> <p>(2) 生活污水</p> <p>线路施工人员租用当地民房，不在施工现场设置施工营地，施工人员产生的生活污水包括粪便污水、洗涤废水等，生活污水纳入当地污水处理系统，对周边水环境影响较小。</p> <h4>4.5 大气环境影响分析</h4> <p>拟建电缆沟及塔基基础开挖开挖、回填等施工将破坏原施工作业面的土壤结构，干燥天气尤其是大风条件下很容易造成扬尘；不能回填的土石方等材料和运输装卸作业容易产生粉尘；运输车辆、施工机械设备运行会产生少量尾气（NO_x、CO、C_mH_n等污染物），这些扬尘、粉尘、尾气等将以无组织排放形式影响环境空气质量。输电线路属于线性工程，由于作业点分散，单塔施工作业时间较短，影响区域较小，因此项目施工对周围环境的影响只是短期的、小范围的，且随着施工结束，施工迹地恢复后，粉尘影响随之消失。</p> <h4>4.6 固体废物影响分析</h4> <p>施工期固体废物主要为施工人员产生的少量生活垃圾、开挖土石方、建筑垃圾及电缆线路拆除产生的旧电缆导线等施工废料。</p> <p>(1) 生活垃圾</p> <p>施工人员租住当地民房，施工人员产生的生活垃圾可经租住地点垃圾收集系统收集后清运至政府指定地点；施工现场生活垃圾集中收集，每天带离施工</p>
--	---

	<p>现场，投放至周边市政生活垃圾处理系统，对周边环境无影响。</p> <p>(2) 土石方</p> <p>根据可研设计资料，本工程新建电缆沟、铁塔基础开挖、施工临时道路开挖等，施工总挖方总量约 20755m^3，回填土方量约 19541m^3，开挖弃方 1214m^3。本工程拟采用全方位不等高腿塔基及设计高低基础，单个塔基开挖的土石方在塔基占地范围内就地平整，机械化施工段扩宽施工临时道路开挖的土石方在临时占地范围内就地平整，塔基施工区及临时道路区挖填平衡，无弃方、借方。电缆施工区剥离的表土全部用于后期绿化表土回覆，产生的弃方约 1214m^3，运至沙县区政府指定地点。</p> <p>(3) 施工废料</p> <p>施工过程产生的建筑垃圾可回收利用的尽量回收利用，不可回收利用的及时收集运至政府指定地点填埋。原 110kV 大亚木业电缆线路拆除产生的旧电缆导线等交由供电公司回收进行统一调配，不得随意丢弃。</p> <p>采取以上环境保护措施后，工程施工废料对周边环境的影响可以得到有效控制。输电线路塔基分布分散，施工开挖产生的土石方在塔基周边低洼地就地平整，无弃方产生。施工中剥离的表土全部回用于占地覆土绿化，因此，施工期产生的固体废物对周边环境影响较小。</p>
运营期生态环境影响分析	<h4>4.7 运营期工序流程及产污环节分析</h4> <p>输电线路运营期对环境的影响主要是工频电磁场、噪声等。本工程运营期工序流程及产污环节详见图 4-2。</p> <p>①工频电磁场</p> <p>输电线路在运行时，由于电压等级较高，带电结构中存在大量的电荷，因此会在周围产生一定强度的工频电场，同时由于电流的存在，在线路周围会产生交变的工频磁场，对周围环境产生一定的影响。输电线路运行产生的工频电磁场大小与线路的电压等级、运行电流、导线排列方式、导线相间距、线间距以及周边环境相关。</p> <p>②噪声</p> <p>架空输电线路噪声主要是由导线、金具及绝缘子的电晕放电产生。在晴朗</p>

干燥天气条件下，导线通常在起晕水平以下运行，很少有电晕放电现象，产生的噪声很小。

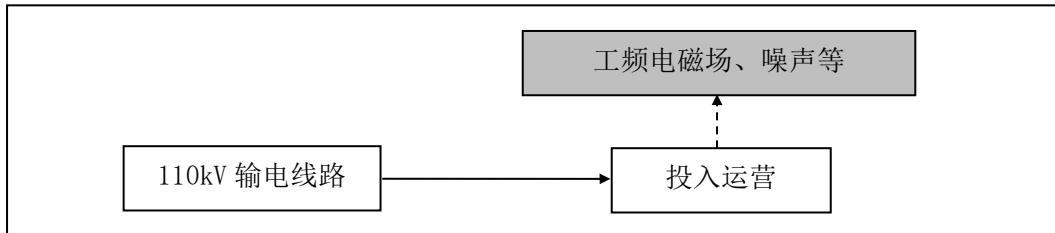


图 4-2 本工程运营期工序流程及产污环节示意图

4.8 生态环境影响分析

(1) 110kV 线路建成运行后，造成的生态影响主要是因电力设施维护活动产生的。电缆线路不再产生不利生态环境影响，架空输变电设施的维护具有工作量小、人员少，对地面扰动范围小、程度轻等特点，基本不会对区域生态环境产生影响。

(2) 从国内已建成输变电工程运行情况来看，不会影响鸟类的飞行和生活习性。根据已运行的输变电工程监测表明，即使在电晕噪声最高时，输电线路走廊下或附近地区各种野生动物活动均照常进行，工程运行对动物的生活习性没有影响。

(3) 为了输电线路的运行安全，建设单位运行期应及时与林业部门联系，及时修剪架空线路下方过高的树木。

因此，输电线路运营期对生态环境的基本无影响。

4.9 电磁环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24—2020)要求，本工程 110kV 架空线路电磁环境影响评价工作等级为二级，架空线路采用模式预测的方法分析，110kV 电缆线路电磁环境影响评价工作等级为三级，电缆线路采用类比监测方法分析。具体预测影响分析详见“电磁环境影响评价专题”。

根据“电磁环境影响评价专题”结论可知，不同导线架设方式的工频电场强度、工频磁感应强度均可满足《电磁环境控制限值》(GB 8702—2014)中规定的频率 50Hz 的公众曝露控制限值(工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μT)，架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限值为 10kV/m。

线路经过居民区时，导线对地高度不得低于 7m，跨越建筑物时，应抬高导线对地高度，导线与建筑物之间的最小垂直距离应不小于 5.0m。线路跨越沙县大丰专业农业合作社厂房时，导线对地高度不低于 17m，跨越鱼塘看护房及闲置活动板房时，导线对地高度不低于 8m。线路电磁环境评价范围内敏感目标的工频电磁场均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中规定的频率 50Hz 的公众曝露控制限值（工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μT）。

4.10 声环境影响分析

架空线路噪声主要是由线路导线、金具及绝缘子的电晕放电产生。在晴朗干燥天气条件下，导线通常在起晕水平低，很少有电晕放电现象，基本不产生噪声，主要在下雨或大雾时会产生电磁性噪声，其中噪声以中低频为主，其源强较小。电缆线路运营期无噪声产生，无需对声环境进行影响分析评价。

（1）类比线路的可比性分析

本工程架空线路主要采用单回、双回、四回混合架设形式，双回、四回塔本期同步架设导线。本环评采用类比监测方法分析和评价架空线路噪声环境影响，类比线路选择类似本工程的建设规模、电压等级、容量、架设形式及使用条件等要求开展。按终期规模类比，单回塔架设段选择安徽阜阳 110kV 薛张 881 线单回架设线路作为类比对象，双回塔段线路选择安徽宿州 110kV 马龙 806 线 / 欧龙 869 线双回线路工程作为类比对象，四回塔段线路选择 110kV 香蚶 I 、 II 路及香湖红、蓝线工程选择作为类比对象，类比线路可行性分析见表 4-3。

表 4-3 本工程线路与类比线路主要技术指标对照表

线路名称	单回线路		双回线路		四回线路	
	本工程 单回塔 段线路	110kV 薛张 881 线	本工程 双回塔 段线路	110kV 马龙 806/欧龙 869 线	本工程四 回塔段线 路	110kV 香蚶 I 、 II 路及香 湖红、蓝线
电压等级	110kV	110kV	110kV	110kV	110kV	110kV
导线架设 形式	三角排 列	三角排列	垂直排 列	垂直排列	垂直排列	垂直排列
架设回数	单回	单回	双回	双回	四回	四回
导线类型	JL/G1A- 300/25	LGJ- 300/25	JL/G1A- 300/25	LGJ- 300/25	JL/G1A- 300/25	JL/LB20A- 240/30
底导线对 地高度	≥7m	8m	≥7m	16m	≥7m	21.5
沿线地形	山林、农 村地区	农村地区	山林、农 村地区	农村地区	平地	平地

	<p>输电线路可听噪声的大小与其运行电压、线路架设方式、导线截面积等因素密切相关。理论上电压等级越高、架设回数越多产生的可听噪声越大。</p> <p>①根据表 4-3 可知，选取 110kV 薛张 881 线作为单回塔段类比线路，电压等级、导线架设形式、架设回数、导线截面积均一致，线路所处环境与本工程单回塔段类似，导线对地高度相近，因此理论上 110kV 薛张 881 线产生的可听噪声与本工程 110kV 单回塔段线路产生的噪声相似，类比具有可行性。</p> <p>②根据表 4-3 可知，选取 110kV 马龙 806/欧龙 869 线作为双回塔段类比线路，电压等级、导线架设形式、架设回数、导线截面积均一致，线路所处环境与本工程双回塔段类似，因此理论上 110kV 马龙 806/欧龙 869 线产生的可听噪声与本工程 110kV 双回塔段线路产生的噪声相似，类比具有可行性。</p> <p>③根据表 4-3 可知，选取 110kV 香蚶 I、II 路及香湖红、蓝线作为四回塔段类比线路，电压等级、导线架设形式、架设回数均一致，导线截面积、线路所处环境与本工程四回塔段类似，因此理论上 110kV 香蚶 I、II 路及香湖红、蓝线产生的可听噪声与本项目中 110kV 四回塔段线路产生的噪声相似，类比具有可行性。</p> <p>(2) 类比线路监测条件</p> <p>①监测方法</p> <p>根据《环境噪声监测技术规范 噪声测量值修正》(HJ 706—2014) 规定，“噪声测量值低于相应噪声源排放标准的限值，可以不进行背景噪声的测量及修正，注明后直接评价为达标”。因此类比线路依据《声环境质量标准》(GB 3096—2008) 的监测方法进行监测，同时满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348—2008) 要求。</p> <p>②监测条件</p> <p>2021 年 6 月 25 日，江苏核众环境监测技术有限公司对 110kV 薛张 881 线周围的声环境进行了监测；2021 年 7 月 14、15 日，江苏核众环境监测技术有限公司对 110kV 马龙 806/欧龙 869 线声环境进行了监测，2015 年 4 月 30 日，福建省电力环境监测研究中心站对 110kV 香蚶 I、II 路及香湖红、蓝线工程声环境进行了监测，类比监测条件见表 4-4。</p>
--	--

表 4-4 类比线路监测条件

类比项目	110kV 薛张 881 线	110kV 马龙 806/欧龙 869 线	110kV 香蚶 I 、 II 路及 香湖红、蓝线
监测时间	2021 年 6 月 25 日	2021 年 7 月 14 、 15 日	2015 年 4 月 30 日
监测仪器 及编号	AWA6228+ 多功能声 级计 (00310533)	AWA6228+ 多功能声级计 (00319877)	丹麦 B&K2250L 声级计
气象条件	天气阴，气温 25~ 33°C，相对湿度 52%~57%，风速 1.0~1.2m/s	7 月 14 日天气多云，气 温 30°C，相对湿度 59%， 风速 1.4m/s。 7 月 15 日天气多云，气 温 25°C，相对湿度 52%， 风速 1.0m/s	天气晴，气温 20.0~ 27.0°C，相对湿度 67.4%~68.3%，大气压 100.72~101.27kPa，风 速 0.3~0.5m/s
监测工况	110kV 薛张 881 线运 行电流为 4.22~ 7.03A	7 月 14 日 110kV 马龙 806 线运行电流 2.9~ 10.4A, 110kV 欧龙 869 线 25.1~63.3A; 7 月 15 日 110kV 马龙 806 线运行电流 3.3~ 9.8A, 110kV 欧龙 869 线 24.7~66.9A	110kV 香蚶 I 路、 II 路、 香湖红、蓝线昼间运行 电流分别为 120A、 131A、 58A、 60A; 110kV 香蚶 I 路、 II 路、香湖红、 蓝线夜间运行电流分别 为 25A、 28A、 60A、 61A

(3) 类比监测结果及其影响分析

110kV 薛张 881 线类比线路噪声监测结果见表 4-5, 110kV 马龙 806/欧龙 869 线类比线路噪声监测结果见表 4-6, 110kV 香蚶 I 、 II 路及香湖红、蓝线工程噪声监测结果见表 4-7。监测点位示意图分别见图 4-3~图 4-5。

表 4-5 110kV 薛张 881 线运行噪声监测结果 单位: dB(A)

测点 序号	检测点位描述	昼间	夜间
1	110kV 薛张 881 线 42~43 号塔间弧垂最低位置的横 截面方向上, 中相导线对 地投影 (线高 8m)	0m	45.4
2		5m	45.0
3		10m	45.1
4		15m	45.0
5		20m	45.0
6		25m	45.2
7		30m	45.0
8		35m	44.6
9		40m	44.7
10		100m	44.5

由类比监测结果可知, 110kV 薛张 881 线运行期在线路中相导线断面 0~
100m 范围内的噪声昼间为 (44.5~45.4) dB(A), 夜间为 (38.8~40.2) dB(A),

线路周围噪声随着距离的增大变化很小，噪声测量值接近环境背景值。

表 4-6 110kV 马龙 806/欧龙 869 线运行噪声类比监测结果 单位: dB (A)

测点序号	点位描述	昼间	夜间
1	110kV 马龙 806 线 45~46 号塔/欧龙 869 线 86~87 号塔间线路中央弧垂最低位置的横截面方向上, 距对应两杆塔中央连线对地投影 (线高 16m)	0m	45.4
2		5m	45.4
3		10m	45.2
4		15m	45.2
5		20m	45.4
6		25m	45.2
7		30m	45.3
8		35m	45.1
9		40m	45.0
10		100m	44.8

由类比监测结果可知, 110kV 马龙 806/欧龙 869 线路运行期在线路中心弧垂断面 0~100mm 范围内的噪声昼间为 (44.8~45.4) dB (A), 夜间为 (39.1~40.2) dB (A), 线路周围噪声水平较低, 接近环境背景值。

表 4-7 110kV 香蚶 I 、 II 路及香湖红、蓝线运行噪声监测结果 单位: dB (A)

测点	点位描述	昼间等效声级 (11:00~11:30)	夜间等效声级 (22:10~22:40)
Z1	110kV 香蚶 I 路、 II 路 9、10 号及 110kV 香湖红、蓝线 8、9 号塔间中心线地面投影西北侧外 (香蚶 I 路、 II 路导线对地高度为 21.5m, 香湖红、蓝线导线对地高度为 27.0m)	0m	41.8
Z2		5m	41.6
Z3		10m	41.3
Z4		15m	41.3
Z5		20m	41.2
Z6		25m	41.2
Z7		30m	41.0
Z8		35m	40.8
Z9		40m	40.6

由类比监测结果可知, 110kV 香蚶 I 、 II 路及香湖红、蓝线运行期在线路中心弧垂断面 40m 范围内的噪声昼间为 (40.6~41.8) dB (A), 夜间为 (37.2~39.0) dB (A), 线路周围噪声水平较低。

根据本工程 110kV 架空线路与类比线路的可比性, 可以预测本工程 110kV 架空线路建成投运后, 线路周围及本工程沿线声环境敏感目标处的噪声昼间不

超过 45.4dB(A), 夜间不超过 40.2dB(A), 均能满足《声环境质量标准》(GB 3096—2008) 中 1 类标准限值要求。

综上所述, 本工程拟建架空输电线路建成投运后, 对线路沿线所在区域声环境影响很小。



图 4-3 110kV 薛张 881 线运行噪声监测示意图



图 4-4 110kV 马龙 806/欧龙 869 线运行噪声监测示意图

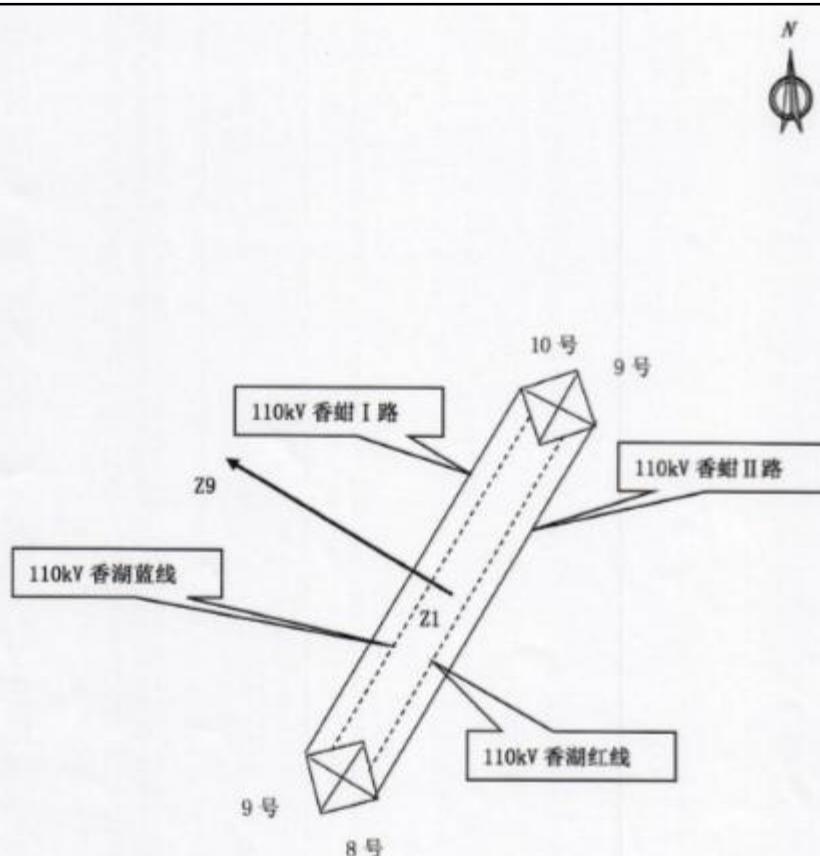


图 4-5 110kV 香舶 I II 路及香湖红、蓝线运行噪声监测示意图

4.11 水环境影响分析

线路运营期无污废水产生，对周围水环境无影响。

4.12 大气环境影响分析

线路运营期无大气污染物产生，对周边大气环境无影响。

4.13 固体废弃物影响分析

线路运营期无固体废物产生，对周边环境无影响。

4.14 退役期环境影响分析

输变电工程为基础产业，一般需要运行较长时间，如因其他更重要的建设需退役，其设备均可由电力部门回收，基本上没有废弃物。项目退役后大部分可回收利用，无回收利用价值的可送至指定的场所妥善处理，也不会对环境产生不利影响。

选址选线环境合理性分析	<p>(1) 环境制约因素分析</p> <p>根据现场调查及设计资料，拟建线路一档跨越沙县区沙溪流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线（与国家一级生态公益林重合），跨越长度0.62km，未在生态保护红线（国家一级生态公益林）范围内立塔；穿越省级二级生态公益林线路长度0.18km，立塔1基；穿越省属国有林场线路长度0.2km，立塔1基。根据1.2、1.4章节分析，本工程线路属于闽自然资发〔2023〕56号中“不涉及在生态保护红线内新增建设用地，且无具体建设活动”的情形，并通过三明市沙县区自然资源局确认，符合生态保护红线监管的相关要求；线路未在国家一级生态公益林内立塔，落实三明市沙县区林业局意见后（使用林地的，需先取得《使用林地审核同意书》），符合生态公益林相关法律法规要求。</p> <p>除此之外本工程线路不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水源保护区等环境敏感区的颠覆性环境制约因素；不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19—2022）其他生态敏感区，线路建设无环境制约因素。</p> <p>(2) 路径方案比选分析</p> <p>根据表2-7线路方案比选，方案一与方案二线路长度相差不大，架设方式相同，从环境角度提出推荐方案一：</p> <p>①方案一较方案二交通运输条件优，可减少开辟临时施工道路，减少临时占地面积，减小施工期植被扰动，进而降低水土流失等不利生态环境影响；</p> <p>②方案一较方案二跨越生态保护红线长度短，未在生态保护红线范围内立塔，属于闽自然资发〔2023〕56号中“不涉及在生态保护红线内新增建设用地，且无具体建设活动”的情形，并通过三明市沙县区自然资源局确认，符合生态保护红线监管的相关要求。</p> <p>(3) 生态环境保护目标不可避让性分析</p> <p>①沙县区沙溪流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线不可避让性分析</p> <p>本工程线路起于富口镇光伏升压站，终止于金沙220kV变电站110kV间隔，</p>
-------------	--

	<p>起点与终点之间所在区域均零散分布着生态保护红线，输电线路作为线性工程具有连续性和不可分割性，受地形及沿线生态保护红线等因素限制，无法完全避开生态保护红线。通过两个路径方案比选，推荐线路路径涉及生态保护红线长度短，不在生态保护红线内立塔。</p> <p>本工程在选线、技术设计过程中切实贯彻了《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》等相关要求。架空线路在无法避让生态保护红线的情况下，已通过优化设计方案，根据地形采用一档跨越的方式，无害化跨越生态保护红线，未在生态保护红线范围内立塔，尽最大可能减小对生态保护红线的影响。且推荐线路路径已取得三明市沙县区自然资源局、三明市沙县生态环境局、三明市沙县区林业局等各个部门的同意，符合生态保护红线监管的相关要求。</p> <p>②省级二级生态公益林不可避让性分析</p> <p>本工程起点与终点之间所在区域零星分布着省级二级生态公益林、国家一级生态公益林。架空线路为减少林木砍伐、提高导线对地高度，塔基选择位于地势较高区域，部分地势较高区域林地属于生态公益林，因此，受沿线地形、生态公益林及生态保护红线等因素限制，本工程线路避让了国家一级生态公益林，无法完全避让省级二级生态公益林。通过设计方案比选，已尽最大可能少占用省级二级生态公益林，减小对省级二级生态公益林的影响，且推荐路径取得了三明市沙县区林业局同意，符合生态公益林相关管理要求。</p> <p>(4) 路径协议情况</p> <p>本工程线路路径已取得三明市沙县区自然资源局、三明市沙县生态环境局、三明市沙县区林业局等相关单位的同意，具体见表 4-8。</p> <p style="text-align: center;">表 4-8 线路工程路径协议征求意见表</p>		
序号	征求单位	意见内容	执行情况
1	三明市沙县区自然资源局	经核对你司提供的路径走向红线图，该项目部分位于城镇开发边界内，不涉及占用永久基本农田、生态保护红线，项目涉及金沙园部分需征求三明高新区管委会意见，涉及沿线村庄部分需征求所在乡镇意见。	已征求三明金沙园区内相关企业及沿线所在乡镇意见
2	三明高新技术产业开发区管理委员会	①论证报告中的两个设计方案，根据各相关方的要求就论证报告中的结论，建议采用方案二；②请你方充分勘察现有管线，施工过程中不得破坏现有管线、不得影响企业生产，涉及管线	按要求执行

		迁改的必须要与产权单位充分协商，在未取得对方同意前不得动工建设，在取得各相关企业、管线产权单位同意后方可施工，否则造成的一切后果由你方承担；③根据论证报告要求，电缆沟埋深需大于2米，塔基埋深需大于1.5米（从路面往下计算）；④道路破除及修复需取得沙县区园方集团同意后方可实施，且要按路幅整版施工，质量要求不得低于原有标准。	
3	三明市沙县生态环境局	该项目无涉及饮用水源保护红线范围	/
4	三明市沙县区林业局	经核对相关资料，该项目送电线路路径推荐方案一线路拐点塔位涉及林地，其中涉及国家级二级生态公益林，省属国有林场林地。如确需使用林地的，需先取得《使用林地审移同意书》	开工前办理《使用林地审移同意书》
5	三明市沙县区富口镇人民政府	原则同意路径方案	/
6	三明市沙县区高桥镇人民政府	原则同意路径方案	/
7	三明市沙县区高桥镇黄溪坑村村民委员会	原则同意路径方案	/
8	三明市沙县区高桥镇官庄村村民委员会	原则同意路径方案	/
9	三明市沙县区人民政府凤岗街道办事处	原则同意路径方案	/
10	三明市公安局沙县分局治安管理大队	根据贵方提供的沙县区富口～金沙110kV线路工程路径，新建110kV架空线路红线图未发现有我部门审批项目	/
11	三明市沙县区交通运输局	根据路线方案，该方案未涉及新建公路用地，后续施工如需占用既有公路施工，需依规开展涉路施工许可工作，批准后方可动工建设	线路塔基未涉及公路用地
12	三明市沙县区国营综合农场有限公司	原则同意路径方案	/
13	国网福建省电力有限公司三明市沙县区供电公司	原则同意路径方案	/
14	沙县安然燃气有限公司	同意	/
15	福建三明星火实业有限公司	同意，相关补偿事项另行协商	按要求执行
16	福建三明沙县星火气体有限公司（高压供气管道）	同意，施工及补偿方案另行协商	按要求执行

	17	中钛启辰科技（福建）有限公司	同意	/
	18	福建省送变电工程有限公司	①因考虑厂区门口有长臂吊车进入、出入，不允许采用架空方式。②有破路施工的情况，请按现有地貌恢复	按要求执行
	19	三明科飞产气新材料股份有限公司	经与三明亿源电力勘察设计有限公司及福建国电风力发电有限公司协商，我公司认为，应严格按照《建筑设计防火规范》(GB50016—2014)(2018年版)的要求，甲类厂房与架空电力线应满足电杆(塔)高度大于等于1.5倍的要求	经过三明科飞产气新材料股份有限公司厂房段，采用电缆
	20	福建立宜信科技股份有限公司	①涉及立宜信厂区范围及与长兴北路交集段，不允许采用架空方式，②立宜信厂区有三处主路口，请采用顶管设计施工；③立宜信厂区范围内及长兴北路周边段，有破路施工的情况，请按原有地貌恢复	按要求执行
	21	三明隆旺玻璃制品有限公司	进出口破路施工时，请按现有地貌恢复	按要求执行
	22	三明市思凯兰航空职业技术学院	建议不要影响学校大门，如果可以，从地底走，并按现有地貌恢复	按要求执行
注：三明高新技术产业开发区管理委员会意见中论证报告推荐方案二，与本报告中推荐方案一是同一个方案。				
(5) 环境影响程度分析				
<p>本工程新建铁塔45基，尽量选择植被稀疏地块设置塔基，减少塔基周边植被破坏。由于输电线路塔基分布较分散，施工结束后，及时恢复施工时破坏的植被，对生态环境的影响较小。</p> <p>根据生态环境影响分析章节可知，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)1类标准要求；线路沿线及环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》(GB 8702—2014)相应标准限值要求。线路运营期无废水、废气、固体废物等污染物排放，对周围环境影响程度较小。</p> <p>综上所述，本工程线路建设无环境制约因素，对生态、电磁、声环境影响较小，且线路路径已取得三明市沙县自然资源局等相关部门同意，线路选线符合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113—2020)中有关要求，因此线路工程选线合理。</p>				

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<h3>5.1 生态环境保护措施</h3> <h4>5.1.1 本工程生态环境保护措施的通用要求</h4> <p>(1) 在初步设计阶段，优化塔基选型及塔位布置，尽量减少塔基数量，最大限度减少塔基永久占地面积。需占用林地或采伐林木的，施工前必须依法办理使用林地审批手续或林木采伐许可手续。</p> <p>(2) 合理选择铁塔位置，布置在林区植被较少地区，根据林木自然生长高度采取高跨设计，减少植被砍伐。施工结束后，应对塔基未固化区域按照原有土地利用类型进行生态恢复，尽量与周围环境保持一致。</p> <p>(3) 严格按照设计控制塔基基础开挖范围，选用环境影响较小的基础开挖方式，根据地形采用全方位不等高腿深浅基础，四腿分别降基至实际地面的小基面设计，保留塔位中间土体，降低对原始地貌的破坏，尽量维持原始塔位自然地形，减少塔基开挖对周边植被的破坏。</p> <p>(4) 土方开挖采用分层剥离，分层回填的方式，表层所剥离的15~30cm耕植土应临时堆放，采取围挡、土工膜覆盖等措施，用于后期覆土绿化。土方大部分回填利用，不能回填利用的少量余土选择塔基周边地势低洼区域回填压实，架空线路不产生弃方外运。</p> <p>(5) 施工料场、牵张场等应尽量选择地势平坦的未利用地或植被覆盖率低的地块进行布置，避免占用永久基本农田保护区、省级生态公益林。施工结束后采取植被恢复措施，根据周边林地树种，选择当地乡土植物进行恢复，杜绝外来物种；占地之前为植被稀疏等其他土地，应撒播狗牙根、高羊茅等草籽，恢复原有土地使用功能。</p> <p>(6) 加强施工期的施工管理，合理安排施工时序，塔基开挖应避开雨季，同时准备一定数量的遮盖物，遇突发雨天、台风天气时遮盖挖填土的作业面。</p> <p>(7) 合理选择施工期，避开动物主要繁殖期，施工单位需对施工人员开展保护野生动物的宣传教育，提高施工人员自觉保护野生动物的意识，加强文明施工管理，避免人为破坏。</p>

(8) 施工前应对施工人员进行宣传教育,提高施工人员的环保意识,严禁捕杀野生动物、鸟类和捕蛇捉蛙等,施工过程中若遇到鸟类、蛇等野生动物的卵,应妥善移置到附近类似的环境中,避免施工活动对野生动物造成不利影响。

5.1.2 生态保护红线、生态公益林及永久基本农田生态环境保护措施

(1) 要求设计单位在施工图塔基终勘定位阶段,应优化塔基布置,确保不在生态保护红线及永久基本农田保护区内立塔。

(2) 穿越省级生态公益林段线路施工期间应加强施工管理,施工前必须依法办理使用林地审批手续或林木采伐许可手续。按林木生长高度采用高跨设计,选择植被稀疏区域新建铁塔。在施工场地周围设置彩旗绳限界施工作业范围,禁止越界施工,不在塔基占地范围外布置材料堆场。充分利用现有道路,尽可能减少修建临时施工便道。施工过程中尽可能采用无人机、飞艇等环境友好型架线方式,不在生态公益林内设置牵张场。禁止施工人员越界破坏生态公益林内植被,随意倾倒废水和固体废物。

(3) 跨越沙县区沙溪流域水源涵养与生物多样性维护生态红线(与国家一级生态公益林重合)段线路施工期间尽可能优化铁塔定位,新建铁塔尽可能远离生态保护红线。加强施工管理,按照终勘定位新建铁塔,确保新建铁塔不进入生态保护红线范围。施工期间应加强施工管理,采用彩旗绳限界严格控制施工作业范围,禁止越界施工,禁止在生态保护红线范围内设置物料堆场、表土及土石方临时堆场等临时占地。充分利用已有山路,施工材料由人力、畜力运至塔位处,禁止在生态保护红线范围内开辟新的施工临时道路。架线施工采用无人机、飞艇等环境友好型架线方式,禁止在生态保护红线范围内设置牵张场、跨越场。加强施工人员环境保护宣传,禁止施工人员越界破坏生态保护红线范围内植被,禁止施工人员在生态保护红线范围内区域随意倾倒废水和固体废物。

(4) 跨越永久基本农田段线路施工期间不得在永久基本农田范围内设置牵张场、跨越场、物料堆场、表土及土石方临时堆场、开辟施工道

路等临时占地，应文明施工，不得破坏永久基本农田内农作物，不得在永久基本农田范围内乱丢乱弃生活垃圾等固体废物。

(5) 施工前应组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，施工期严控施工红线，严格行为规范，进行必要的管理监督，避免乱堆乱放、破坏植被和猎捕动物的情况发生。

通过加强对施工期的管理，并切实落实以上环保措施，可有效降低对生态环境的影响。

5.2 电磁环境保护措施

(1) 架空导线对地及交叉跨越严格按照《110kV~750kV架空输电线路设计规范》(GB 50545—2010)相关规定要求，满足导线与建筑物的净空距离要求。在最大计算弧垂情况下，110kV 线路导线与建筑物之间的最小垂直距离应满足 5.0m，最大计算风偏情况下，边导线与建筑物之间的最小净空距离应满足 4.0m。

(2) 线路经过居民区时，导线对地高度不小于 7m；经过非居民区时，导线对地高度不小于 6m；跨越建筑物时，应抬高导线对地高度，线路跨越沙县大丰专业农业合作社厂房时，导线对地高度不低于 17m，跨越鱼塘看护房及闲置活动板房时，导线对地高度不低于 8m。

(3) 选择光滑的导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，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，提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。

5.3 声环境保护措施

(1) 合理安排施工进度及作业时间，依法限制午间、夜间施工。如因工艺特殊情况要求，需在午间、夜间施工的，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，依法取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

(2) 施工过程中应合理布置设备，做好施工围挡等遮挡措施，采用噪声水平满足国家相关标准的施工机械设备，大型机械施工时应交替进

行，减少高噪声设备集中施工，并定期维护施工设备，减少机械设备因非正常运行产生的噪声。

(3) 运输车辆进出施工现场应控制或禁止鸣笛，减少交通噪声，装卸材料时应做到轻拿轻放。

(4) 在满足相关设计规范和标准的前提下，适当增加导线对地高度，降低线路运行产生的噪声，设备选型阶段，选取导线表面光滑，毛刺较少的设备，以减小线路运行产生的噪声。

5.4 水环境保护措施

(1) 施工人员租住在附近民房，产生的生活污水依托原有污水处理系统处置。

(2) 实现机械化施工的塔基尽可能采用商品混凝土，无条件的在施工现场拌合混凝土。塔基作业面土方开挖、回填，混凝土浇注等产生的少量施工废水经临时沉淀池处理后，上清液回用于场地洒水抑尘，不外排。

(3) 施工过程中，合理安排施工计划和施工工序。不安排雨季施工，尽量减少塔基开挖面，土料随挖、随运，减少裸土的暴露时间，以避免受降雨直接冲刷影响。

(4) 建议后续设计阶段，优化塔基布置，尽量远离东溪布置塔基，临近河流处塔基施工时，做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业，施工期禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃渣等废弃物。临时堆土场、材料堆放场等应远离水体，并对堆土场、材料堆放场等进行拦挡和苫盖，避免雨水冲刷影响东溪水质。

(5) 施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和东溪等水体造成污染。

5.5 大气环境保护措施

(1) 在施工现场周围设置临时围栏，合理控制施工作业面积；加强材料转运与使用的管理，合理装卸、规范操作，文明施工。

(2) 对进出场地的施工运输车辆进行限速，运输车辆应采用密封、

	<p>遮盖等防尘措施；对施工场地定时洒水、喷淋，避免尘土飞扬。</p> <p>(3) 尽量使用商品混凝土，减少运输、装卸、搅拌过程中产生的扬尘。</p> <p>(4) 在线路塔基开挖时，应对临时堆砌的土方、材料堆场采用密目网或土工布进行合理遮盖，减少大风天气引起的二次扬尘，不能回填利用土方及时置于塔基附近低洼处压实回填，不得随意堆放。</p>
运营期生态环境保护措施	<h3>5.6 固体废物环境保护措施</h3> <p>(1) 施工人员租住在附近民房，产生的少量生活垃圾纳入租住地的垃圾收集系统；施工现场产生的生活垃圾集中收集，定期投放至周边市政生活垃圾处理系统。</p> <p>(2) 施工开挖产生的土石方应及时回填严实，施工过程产生建筑垃圾、设备废包装物、施工废料及电缆沟施工余土等应运至政府指定地点处置，不得随意丢弃。</p> <p>(3) 原有大亚木业线路拆除旧电缆产生的废旧材料交由建设单位回收，进行统一调配，不得随意丢弃。</p> <p>本工程施工期采取的生态环境保护措施和大气、水、噪声、固废污染防治措施的责任主体为施工单位，建设单位具体负责监督，确保措施有效落实；经分析及结合省内输变电工程施工环境保护管理实际，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目施工期对生态、大气、地表水、声环境影响较小，固体废弃物能妥善处理，对周围环境影响较小。</p> <h3>5.7 生态环境保护措施</h3> <p>线路投运后，建设单位应与林业部门配合，控制线路下方林木的高度，配合林业部门根据设计规范对线路下方林木进行修剪。</p> <h3>5.8 电磁环境保护措施</h3> <p>(1) 线路投运后，建设单位应与市政规划部门配合，控制线路周围敏感建筑物的建设。</p> <p>(2) 加强对沿线居民有关高电压知识和环保知识的宣传和教育，并</p>

	<p>在杆塔醒目位置应设置高压、禁止攀爬等警示和防护指示标志。</p> <p>(3) 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。</p> <h3>5.9 声环境保护措施</h3> <p>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，防止设备不正常运行产生的噪声。</p> <p>本评价提出的环境保护及污染防治措施是根据工程特点、工程涉及技术规范、环境保护要求拟定的，符合环境影响评价技术导则中环境保护措施的基本原则，即：“预防、减缓、补偿、恢复”的原则，体现了“预防为主、环境友好”的设计理念。同时，本评价是在已投产的输变电工程的设计、施工、运行经验的基础上，结合本项目特点，提出针对性的预防及治理措施，措施已有设计和实际运行经验，在经济技术上合理可行，运行稳定，能达到生态保护和修复效果。</p>
	<h3>5.10 环境管理及监测计划</h3> <p>环境管理是采用技术、经济、法律等多种手段，强化环境保护、协调生产和经济发展，对输变电工程而言，通过加强环境保护工作，可树立良好的企业形象，减轻项目对环境的不良影响。</p> <h4>5.10.1 环境管理及监督计划</h4> <p>根据工程所在区域的环境特点，在建设和运行阶段分设环境管理部门，配备相应专业管理人员各1人。</p> <p>环境管理人员的职能为：</p> <ul style="list-style-type: none">①制定和实施各项环境监督管理计划。②建立工频电场、工频磁场环境监测数据档案。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，并接受监督检查。

其他	5.10.2 环境管理内容		
	<p>①施工期</p> <p>施工现场的环境管理包括施工期污水、防尘降噪、固废处理、生态保护等。并进行有关环保法规的宣传，对施工人员进行环保培训，做到文明施工。</p> <p>②运行期</p> <p>落实有关环保措施，做好线路的维护和管理，确保其正常运行；组织落实环境监测计划，分析、整理监测结果，归档监测数据；负责安排环保设施的投产运行和环境管理、环保设施的经费，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。</p>		
5.10.3 环境监测			
<p>线路投入运行后，应及时委托有资质单位根据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681—2013）及《声环境质量标准》（GB 3096—2008）要求进行工频电磁场、噪声环境监测工作。各项监测内容详见表 5-1。</p>			
表 5-1 环境监测内容一览表			
序号	名称	内容	
1	工频 电 场、 工频 磁 场	监测布点	线路沿线及评价范围内环境敏感目标
		监测因子	工频电场强度、工频磁感应强度
		执行标准及限值	《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中公众曝露控制限值（电场强度4000V/m, 磁感应强度100 μT）
		监测频次	一次
		监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681—2013）
		监测时间	竣工环保验收一次；投运后依据相关主管部门要求开展监测
2	噪声	监测布点	线路沿线及声环境敏感目标
		监测因子	昼、夜间等效声级
		执行标准及限值	《声环境质量标准》（GB 3096—2008）中相应声功能区划标准
		监测频次	昼、夜间各一次
		监测方法	《声环境质量标准》（GB 3096—2008）
		监测时间	竣工环保验收一次；投运后依据相关主管部门要求开展监测

环保 投资	拟建线路计划建设周期为 6 个月，项目总投资 XX 万元，其中环保投资 XX 万元，环保投资占总投资的 XX%，具体环保投资估算见表 5-2。		
	表 5-2 本项目环保投资估算一览表 单位：（万元）		
	序号	项目名称	金额
	1	水污染防治费	XX 施工期设置简易沉淀池处理施工废水等
	2	噪声污染防治费	XX 施工期设置围挡、机械设备维修保养等
	3	大气污染防治费	XX 施工期场地洒水、土工布等措施，洒水抑尘以 150 元/天计
	4	固体废物处理费	XX 拆除原有 110kV 旧电缆回收至仓库，施工建筑垃圾分类收集清运至指定地点填埋
	5	生态保护及水土保持费	XX 塔基周边、临时占地植被恢复，林木砍伐补偿等生态保护和生态恢复措施
	6	环保培训费用	XX 施工环境保护、电磁环境及环境法律知识等培训
	7	环评及环保竣工验收费	XX 环评、验收费用、环境监测费用
	8	环保费用合计	XX /
	9	工程动态总投资	XX /
	10	环保费用占工程动态总投资的比例 (%)	XX /

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>①优化设计，优化塔基选型及塔位布置，尽量减少塔基数量，减少塔基永久占地面积；避免在生态保护红线、生态公益林、永久基本农田内设置牵张场、开辟新的施工临时道路等；需占用林地或采伐林木的，施工前必须依法办理使用林地审批手续或林木采伐许可手续；需占用林地或采伐林木的，施工前必须依法办理使用林地审批手续或林木采伐许可手续；</p> <p>②合理选择铁塔位置，尽量布置在林区植被较少地区，采用高跨设计，减少植被砍伐；施工结束后，应对塔基未固化区域按照原有土地利用类型进行生态恢复，尽量与周围环境保持一致；</p> <p>③牵张场、施工料场应选择地势平坦的未利用地或植被覆盖率低的地块进行布置，避免占用生态保护红线、永久基本农田、生态公益林。施工过程中尽量减少人员对林地、耕地的践踏，合理堆放临时堆土并做好围护拦挡措施，以免土石滚落对植被造成伤害。施工结束后，施工临时占地应按照原有土地利用类型进行恢复；</p> <p>④严格控制塔基基础开挖范围，选用环境影响较小的基础开挖方式，减少塔基开挖对周边植被的破坏；严格控制施工期开挖面，材料堆场范围；土方开挖应采用分层剥离、分层回填的方式，表土用于施工结束后覆土绿化；</p> <p>⑤加强施工管理，合理安排施工时序，塔基开挖应避开雨季，并准备一定数量的遮盖物，遇突发雨天时遮盖挖填土作业面；</p> <p>⑥合理选择施工期，避开动物主要繁殖期，施工单位需对施工人员开展保护野生动物的宣传教育，提高施工人员自觉保护野生动物的意识，加强文明施工管理，避免人为破坏；</p>	减缓水土流失影响，临时施工占地植被恢复良好。	建设单位应与林业部门配合，控制线路下方林木高度，配合林业部门修剪线路下方树木等。	沿线植被恢复良好，无新的水土流失影响。
水生生态	/	/	/	/

地表水环境	<p>①施工废水经沉淀处理后，上清液回用于场地洒水抑尘； ②施工人员租用当地民房，生活污水纳入当地污水处理系统； ③尽量远离东溪布置塔基，施工中临时堆土点、材料堆放场等应远离东溪水体，并对堆土点、材料堆放场等进行拦挡和苫盖，避免雨水冲刷影响水质； ④施工过程中，合理安排施工计划和施工工序。不安排雨季施工，尽量减少塔基开挖面，土料随挖、随运，减少裸土的暴露时间，以避免受降雨直接冲刷影响。</p>	废水不外排，无水环境影响。	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	<p>①合理安排施工进度及作业时间，依法限制午间、夜间施工。如因工艺特殊情况要求，需在午间、夜间施工的，应依法取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民； ②施工机械合理布局，加强施工机械的维护管理，保证施工机械处于低噪声的正常工作状态； ③运输车辆进出施工现场应控制或禁止鸣笛，减少交通噪声。</p>	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523—2011）限值标准（昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)	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，减少尖端放电噪声。	架空线路经过长兴北路、跨越京福高速公路、省道304、县道742段区域执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）中4a类标准；经过金沙园一期、二期规划区域、沙县际砾工业集中区执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）中3类标准；其余线路经过区域执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）中1类标准。
振动	/	/	/	/
大气环境	<p>①在施工现场周围设置临时围栏，合理控制施工作业面积；加强材料转运与使用的管理，合理装卸、规范操作，文明施工； ②对施工运输车辆进行限速，运输车辆采用密封、遮盖等防尘措施；对施工场地定时洒水抑尘，避免尘土飞扬； ③尽量使用商品混凝土，减少运输、</p>	减少施工过程产生的扬尘量，减轻施工扬尘影响。	/	/

	装卸、搅拌过程中产生的扬尘； ④对临时堆放的土石方、散粉性施工物料等应用密目网或土工布苫盖，减小大风天气扬尘的产生量。不能回填利用土方及时置于塔基附近低洼处压实回填，不得随意堆放。			
固体废物	①施工人员租住周边民房，施工生活垃圾纳入当地环卫部门收集系统；施工现场产生的生活垃圾集中收集，定期投放至周边市政生活垃圾处理系统 ②施工废料、建筑垃圾、余土清运至政府指定渣场填埋； ③拆除原有旧电缆线路产生导线等废旧材料由建设单位回收处置。	无施工固体废物乱堆乱放，不影响周边环境。	/	/
电磁环境	①严格按照《110kV~750kV架空输电线路设计规范》（GB 50545—2010）相关要求，满足导线与建筑物的净空距离要求，优化设计； ②选择光滑的导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，所有线路、高压设备钢铁件接地良好，设备导电元件间接触部件连接紧密，减少因接触不良而产生的火花放电； ③线路经过居民区时，导线对地距离不小于7m；经过非居民区时，导线对地距离不小于6m；跨越房屋时，应抬高导线对地高度，导线屋面距离不小于5m。线路跨越沙县大丰专业农业合作社厂房时，导线对地高度不低于17m，跨越鱼塘看护房及闲置活动板房时，导线对地高度不低于8m。	符合《110kV~750kV架空输电线路设计规范》（GB 50545—2010）设计要求，导线对地高度满足环保要求。	①建设单位应与市政规划部门配合，控制线路周围敏感建筑物的建设； ②加强对沿线居民有关高电压知识和环保知识的宣传和教育，在铁塔醒目位置应设置警示和防护指示标志； ③加强线路日常管理和维护，定期巡检，保证线路良好运行状态。	《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中公众曝露控制限值，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），磁感应强度100 μT
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	竣工环保验收、相关主管部门要求时，委托有资质单位进行工频电磁场和声环境监测。	建立工频电场、工频磁场及噪声等环境监测现状数据档案。
其他	及时开展竣工环境保护验收	竣工后应在规定时间内完成竣工环境保护验收	/	/

七、结论

综上所述，国能集团沙县富口镇30兆瓦渔光互补光伏发电项目110千伏送出线路工程符合国家法律法规，符合当地区域发展规划及电网规划。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，对生态环境影响较小。因此，从环境角度看，没有制约本工程建设的环境问题，本工程建设是可行的。



电磁环境影响专题评价

1 总论

1.1 编制依据

- (1) 《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24—2020)。
- (2) 《电磁环境控制限值》(GB 8702—2014)。
- (3) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB 50545—2010)。
- (4) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113—2020)。
- (5) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681—2013)。
- (6) 《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部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日实施。
- (7) 《中华人民共和国电力法》2018 年 12 月 29 日修订并施行。

1.2 评价因子

本工程电磁环境评价的因子见表 A-1。

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	工频电磁	V/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT

1.3 评价标准

输变电工程频率为 50Hz，根据《电磁环境控制限值》(GB 8702—2014)表 1 规定，电场强度公众曝露控制限值为 4000V/m，磁感应强度公众曝露控制限值为 100 μT；架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限值为 10kV/m，磁感应强度控制限值为 100 μT。

1.4 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24—2020)表 2 规定，110kV 架空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，电磁环境评价工作等级为二级；110kV 地下电缆线路评价工作等级为三级。

1.5 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24—2020)，110kV 架空输电线路

电磁环境评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 30m 范围内区域，地下电缆电磁环境评价范围为管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。

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磁场对周围的影响，特别是对附近电磁环境保护敏感的影响。

1.7 电磁环境敏感目标

根据线路路径图及现场踏勘，本工程线路电磁环境评价范围内的环境敏感目标主要为沿线工业企业厂房及养殖场等，具体环境敏感目标情况具体见表 A-2。

表 A-2 环境敏感目标情况一览表

序号	所属行政区	环境敏感目标名称	方位及最近距离	建筑物特征	建筑功能	影响范围	影响因素	应达到的环境保护要求	图号
1	三明市沙县区金沙园区	某某有限公司	紧邻拟建电缆线路，拟建架空线路东北侧约 2m	1~5F 平顶，高约 3~20m	工厂	20 人	E、B	满足《电磁环境控制限值》(GB 8702—2014) 中工频电场强度 4000V/m, 工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求;	XX
2		三明某某有限公司	拟建电缆线路东北侧约 5m	1~3F 平/坡顶，高约 3~12m	工厂	20 人	E、B		XX
3		福建某某有限公司	拟建电缆线路东北侧约 5m	1~5F 平/坡顶，高约 3~15m	工厂	20 人	E、B		XX
4		三明市某某学院	拟建电缆线路东北侧约 5m	1~6F 平/坡顶，高约 3~18m	学校	100 人	E、B		XX
5		国网某某站	拟建电缆线路东北侧约 5m	1~7F 坡/平顶，高约 3~21m	办公	10 人	E、B		XX
6		三明某某有限公司	拟建电缆线路东北侧约 5m	1~2F 坡/平顶，高约 6~8m	工厂	10 人	E、B		XX
7		沙县某某有限公司	拟建电缆线路西北侧约 5m	1~2F 平/坡顶，高约 3~8m	工厂	10 人	E、B		XX
8		福建某某有限公司	拟建架空线路东南侧约 18m	1~2F 平/坡顶，高约 3~10m	工厂	10 人	E、B		XX
9		福建某某有限公司	拟建架空线路东北侧约 20m	1~2F 平/坡顶，高约 3~6m	工厂	10 人	E、B		XX
10	三明市沙县区凤岗街道	沙县某某合作社	拟建架空线路下方	1F 坡顶，高约 4~12m	养殖	15 人	E、B		XX
11	三明市沙县区富口镇	富口镇某某房	拟建架空线路下方	1F 坡顶，高约 3m	看护	1 人	E、B		XX
12		富口镇某某路某某号某某厂房	拟建架空线路西北侧约 15m	1F 坡顶，高约 3~5m	工厂	闲置	E、B		XX
13		富口镇某某某板房	拟建架空线路下方	1F 坡顶，高约 3m	/	闲置	E、B		XX

注：E 代表工频电场强度，B 代表工频磁感应强度。

2 环境质量现状与评价

(1) 监测点位布设

在拟建线路沿线电磁环境敏感目标建筑物靠近拟建线路侧前 2m，距地面 1.5m 高度处，布设工频电场、工频磁感应强度监测点位。

(2) 质量保障与控制

①质量体系管理

监测单位具备检验检测机构资质认定证书（证书编号：191317250130），制定并实施了质量管理体系文件，实施全过程质量控制。

②监测仪器

采用与监测目标要求相适应的监测仪器，并定期检定，且在其证书有效期内使用。每次监测前后均检查仪器，确保仪器处在正常工作状态，对仪器的性能定期进行核查或实验室之间分析测量比对活动，操作步骤严格按作业指导书实施。

③人员要求

监测人员已经业务培训，考核合格并取得岗位合格证书。现场监测人员不少于 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% 下条件进行。

⑤数据处理

每个监测点连续测 5 次，每次监测时间不小于 15s，并读取稳定状态的最大值，求出每个监测位置的 5 次读数的算术平均值作为监测结果，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。

(3) 监测环境和仪器

我公司于 2024 年 4 月 28 日，对工程沿线的电磁环境进行了现状监测，监测项目、监测条件、监测仪器及监测方法等见表 A-3。

表 A-3 监测情况说明

气象条件							
时间	天气	相对湿度	气温	风速	气压		
昼间	多云	70.2%~71.4%	28.7~31.2°C	<0.6~0.78m/s	98.97~99.82kPa		
监测仪器							
监测项目	监测仪器		仪器编号	检定有效期限			
工频电场强度 磁感应强度	SEM-600 电磁场分析仪		主机编号 D-1742 探头编号 I-1742	2024年5月30日			
测量高度	工频电场强度、磁感应强度测量探头中心离地1.5m						
监测方法							
方法名称	HJ 681—2013 交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）						

(4) 电磁环境现状监测结果

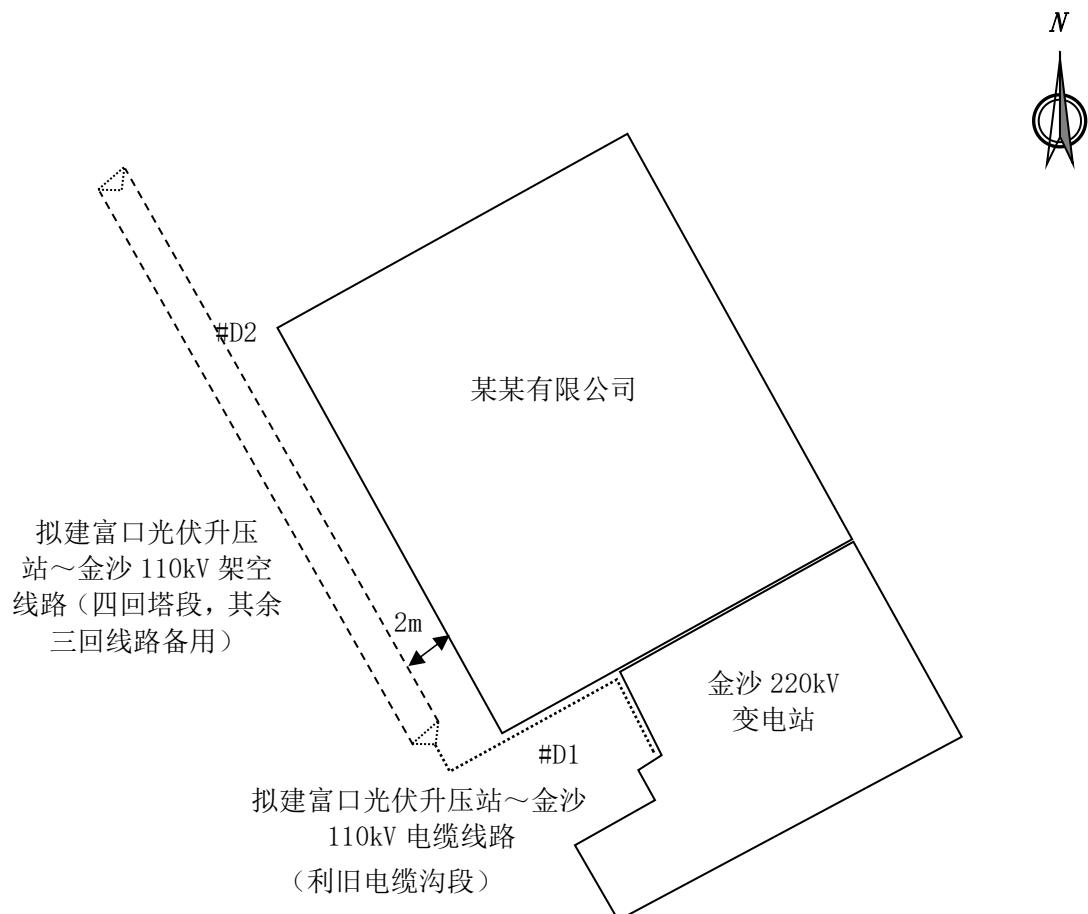
拟建工程沿线工频电磁场现状监测结果见表 A-4，监测点位图详见图 A-1。

表 A-4 拟建国能集团沙县富口镇30兆瓦渔光互补光伏发电项目110千伏送出线路工程周围工频电磁场检测结果

测点	点位描述	电场强度 $E(V/m)$	磁感应强度 $B(\mu T)$
D1	某某有限公司(紧邻拟建富口光伏升压站~金沙110kV电缆(利旧电缆沟段)线路)东南侧围墙外2m N XX° XX' , E XX° XX'	4.87	1.0492
D2	某某有限公司(拟建富口光伏升压站~金沙110kV架空线路(四回塔段)东北侧外约2m)西角围墙外2m N XX° XX' , E XX° XX'	5.95	0.0597
D3	三明市某某学院(拟建富口光伏升压站~金沙110kV电缆(新建电缆沟段)线路东北侧外约5m)西南侧大门外2m N XX° XX' , E XX° XX'	4.33	0.0642
D4	沙县某某有限公司(拟建富口光伏升压站~金沙110kV电缆(新建电缆沟段)线路西北侧外约5m)东南侧大门外2m N XX° XX' , E XX° XX'	4.78	0.0462
D5	福建某某有限公司(拟建富口光伏升压站~金沙110kV架空线路(双回塔段)东北侧外约20m)西南侧大门外2m N XX° XX' , E XX° XX'	4.58	0.0164
D6	沙县某某合作社厂房(一层坡顶,拟建富口光伏升压站~金沙110kV架空线路(单回塔段)下方)东北侧外2m N XX° XX' , E XX° XX'	5.17	0.0102
D7	富口镇某某房(一层坡顶,拟建富口光伏升压站~金沙110kV架空线路(单回塔段)下方)北角外2m N XX° XX' , E XX° XX'	3.15	0.0087
D8	富口镇某某板房(一层坡顶,拟建富口光伏升压站~金沙110kV架空线路(单回塔段)下方)西南侧外2m N XX° XX' , E XX° XX'	1.80	0.0068

注：测点离地1.5m。

根据现状监测结果，拟建线路沿线工频电场强度在 $1.80\sim5.95\text{V/m}$ 之间，工频磁感应强度在 $0.0068\sim1.0492\mu\text{T}$ 之间。均小于《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 4000V/m ，工频磁感应强度 $100 \mu\text{T}$ ）。



图例
#D1 工频电磁场检测点位及编号

图 A-1 拟建国能集团沙县富口镇30兆瓦渔光互补光伏发电项目110千伏送出线路工程周围工频电场、磁感应强度、噪声测点布置示意图（一）

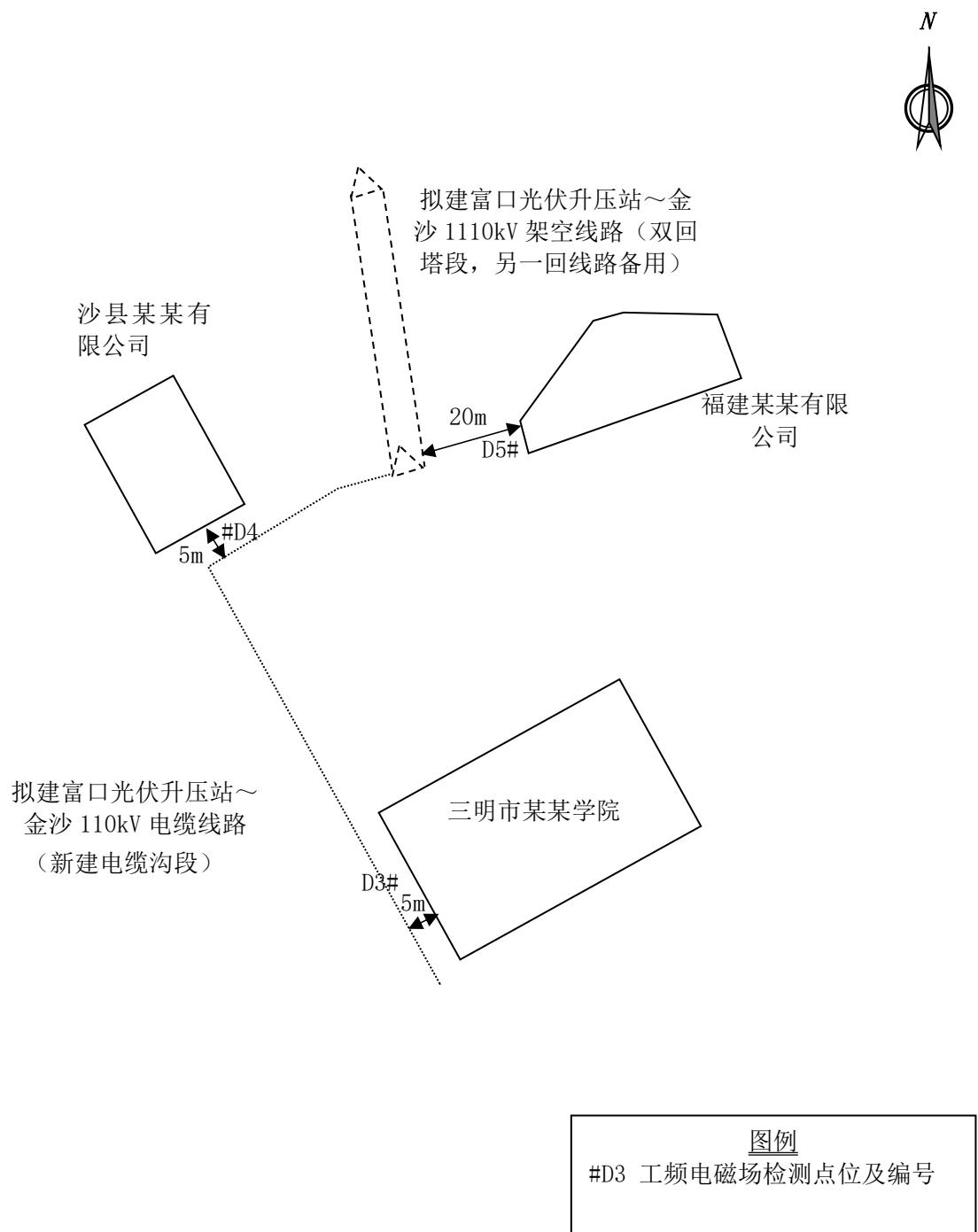
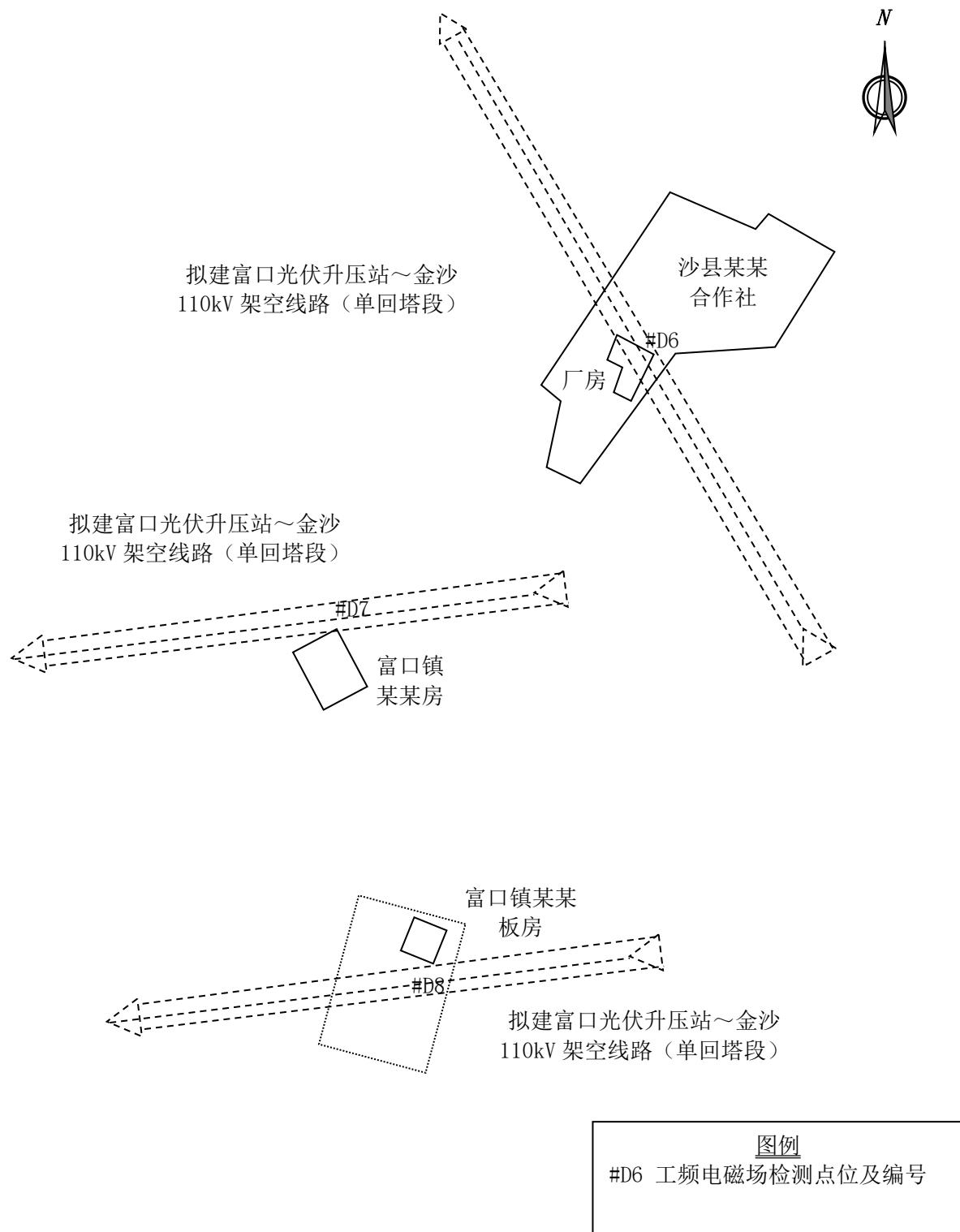


图 A-1 拟建国能集团沙县富口镇30兆瓦渔光互补光伏发电项目110千伏送出线路工程周围工频电场、磁感应强度、噪声测点布置示意图（二）



图A-1 拟建国能集团沙县富口镇30兆瓦渔光互补光伏发电项目110千伏送出线路工程
周围工频电场、磁感应强度、噪声测点布置示意图（三）

3 电磁环境影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24—2020)要求,本工程110kV架空输电线路电磁环境影响预测采用模式预测的方式;110kV电缆线路电磁环境影响预测采用监测类比方式。

3.1 架空线路预测

3.1.1 架空输电线路计算模式

(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 ,因此等效电荷的位置可认为是在输电导线的几何中心。

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

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷,可写出下列矩阵方程(公式Y-1):。

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

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:

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

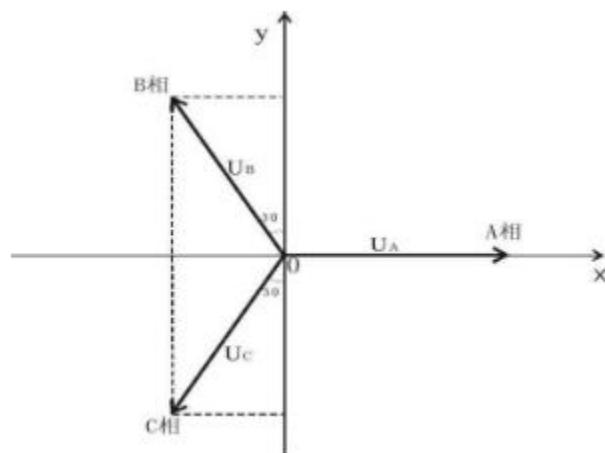


图 Y.1 对地电压计算图

110kV 线路各导线对地电压分量为：

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

式中： R —分裂导线半径，m；（如图 Y.3）

n —次导线根数；

r —次导线半径，m。

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

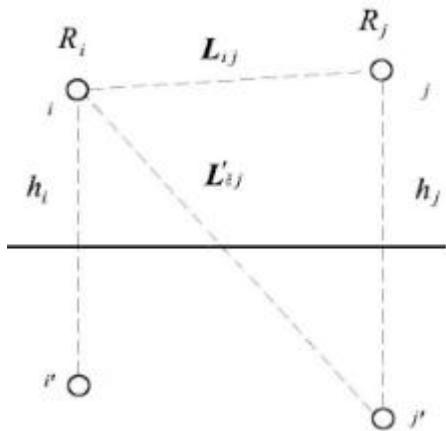


图 Y.2 电位系数计算图

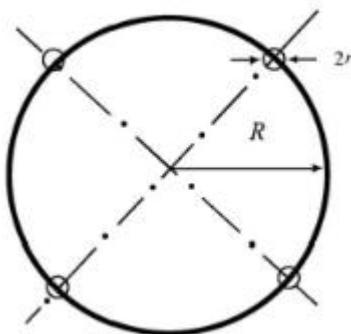


图 Y.3 等效半径计算图

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时要用复数表示：

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

相应地电荷也是复数量：

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

式(Y-1)矩阵关系即分别表示了复数量的实部和虚部两部分：

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

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

b) 计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

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

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

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

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

m —导线数目；

L_i, L_i' —分别为导线 i 及其镜像导线至计算点的距离， m 。

对于三相交流线路，可根据式（Y-8）和（Y-9）求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

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

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

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：

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

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) 高压送电线下空间工频电磁场强度的计算 (附录 D)

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

和电场强度计算不同的是关于镜像导线的考虑，与导线所处高度相比这些镜像导线位于地下很深的距离 d ：

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

式中： ρ — 大地电阻率， $\Omega \cdot m$ ；

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:

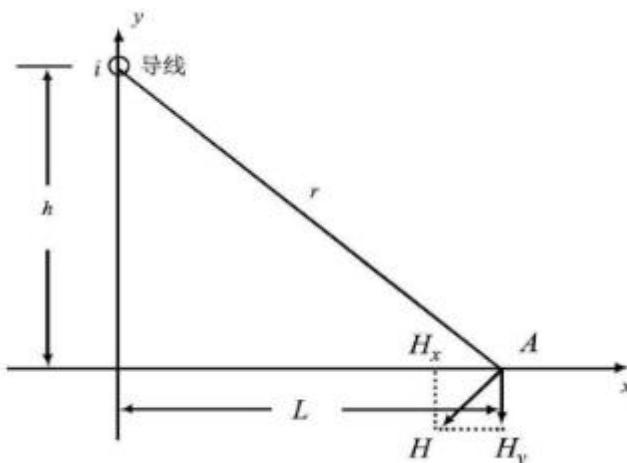
$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad (\text{A/m}) \quad (\text{公式 Y-18})$$

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

3.1.2 计算参数

预测杆塔型式的选取主要根据杆塔的代表性及数量、对敏感目标的影响等方面考虑。输电线路运行产生的电磁环境主要由导线型式、对地高度、相间距离、排列方式、线路运行工况(电压、电流)等因素决定。

本工程线路按《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB 50545—2010) 进行设计, 架设方式为单回、双回、四回架设。根据设计报告和建设单位提供的有关资料, 经过初步计算, 从环境不利条件考虑, 按照保守原则选择电磁环境影响最大的塔型, 本次环评以 110-DC21D-ZMC3 型为单回路代表塔型, 以 110-DB21S-ZMC2 型为双回路代

表塔型，以110-EB21GQ-Z1-21型为四回路代表塔型预测。预测采用的具体有关参数详见表A-5，预测塔型图见图A-2。

表 A-5 预测参数一览表

电压等级	110kV		
导线型号	JL/G1A-300/25型铝包钢芯铝绞线		
分裂数	单分裂		
导线半径	11.9mm		
额定载流量	686A(环境温度35℃,线温80℃)		
底导线最低对地距离(h)	6(非居民区); 7m(居民区); 8m、17m(单回塔线路跨越建筑物段)		
架设方式	单回塔	双回塔	四回塔
悬挂方式	三角排列	垂直排列	垂直排列
相序排列	/	同相序	同相序
预测塔型	110-DC21D-ZMC3	110-DB21S-ZMC2	110-EB21GQ-Z1-21
预测相序及坐标	A(-3.55, h) B(0, h+5.3) C(3.55, h)	A(-3.25, h+8) A(3.25, h+8) B(-3.75, h+4) B(3.75, h+4) C(-3.25, h) C(3.25, h)	A(-2.3, h+20) A(2.3, h+20) B(-2.8, h+16) B(2.8, h+16) C(-2.3, h+12) C(2.3, h+12) A(-2.8, h+8) A(2.8, h+8) B(-2.3, h+4) B(2.3, h+4) C(-2.8, h) C(2.8, h)

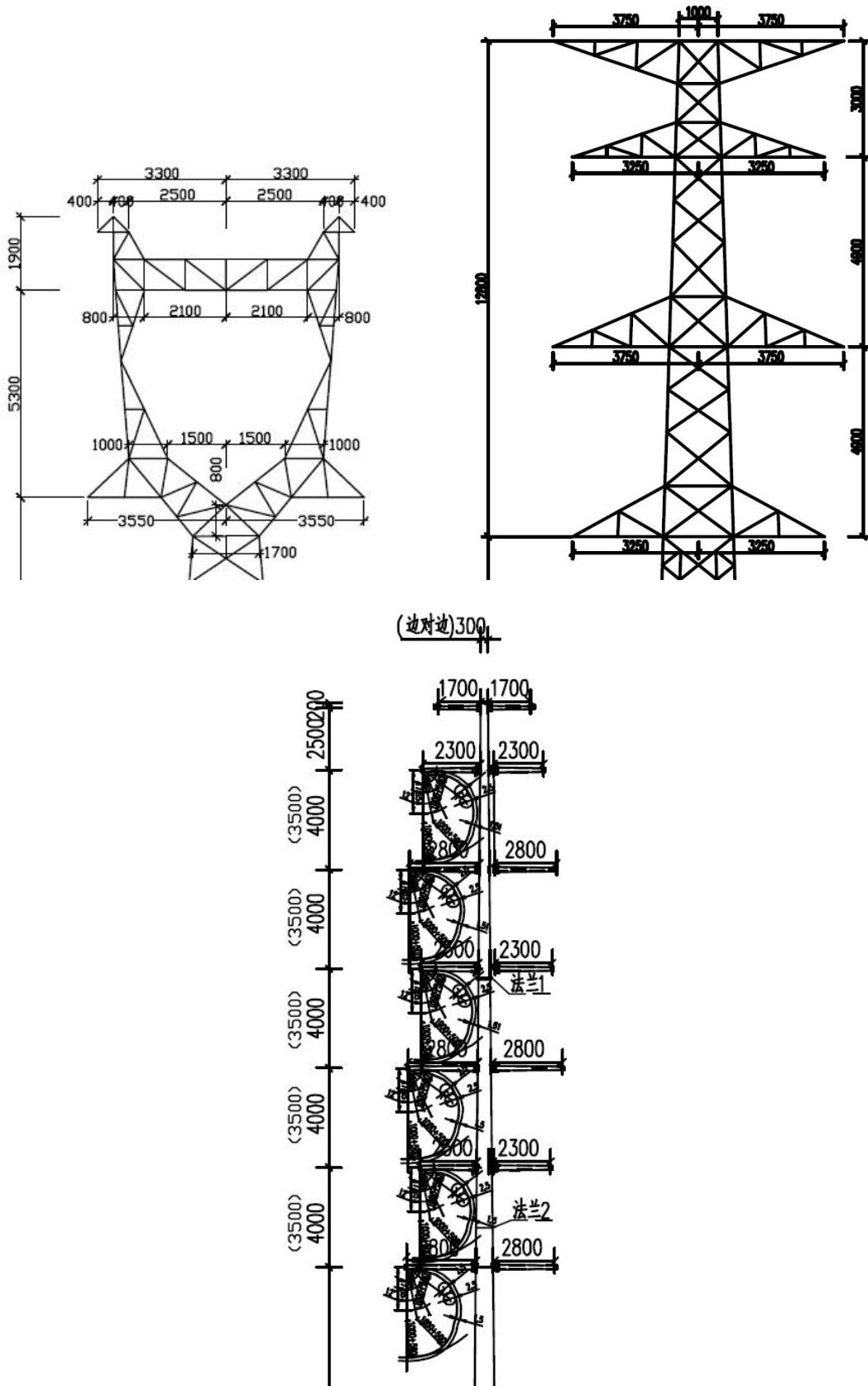


图 A-2 预测塔型图

3.1.3 预测点设置

根据《110kV~750kV架空输电线路设计规范》(GB 50545—2010)的要求,在最大计算弧垂情况下,线路经过非居民区导线对地面的最小高度为6m,线路经过居民区导线对地面的最小高度为7m。

本次评价选取导线对地高度6m、7m进行电磁环境影响预测计算,单回塔段线路跨越建筑物时导线对地高度为8、17m预测计算。以输电线路走廊中心对应导线弧垂最大处的地面投影为预测点,沿垂直于线路方向进行,计算至杆塔中心地面投影50m处,预测点离地面高度1.5m。

3.1.4 预测结果

单回架空线路塔型为110-DC21D-ZMC3的工频电磁场预测结果见表A-6,工频电磁场衰减趋势结果见图A-3、A-4,单回路工频电场强度分布断面等值线图见图A-5。

表 A-6 单回路架空线路 110-DC21D-ZMC3 塔型工频电磁场预测结果一览表

距线路走廊中心距离(m)	导线对地高度 6m		导线对地高度 7m		导线对地高度 8m		导线对地高度 17m	
	E(kV/m)	B(μT)	E(kV/m)	B(μT)	E(kV/m)	B(μT)	E(kV/m)	B(μT)
0	1.363	26.183	1.113	20.333	0.924	16.095	0.288	3.803
1	1.527	26.078	1.212	20.189	0.986	15.970	0.290	3.791
2	1.878	25.634	1.431	19.719	1.127	15.585	0.297	3.755
3	2.188	24.559	1.637	18.845	1.268	14.928	0.306	3.697
4	2.314	22.663	1.744	17.539	1.356	14.010	0.316	3.619
5	2.226	20.105	1.727	15.890	1.368	12.888	0.325	3.522
6	1.989	17.309	1.608	14.080	1.312	11.652	0.332	3.410
7	1.690	14.662	1.431	12.294	1.208	10.402	0.335	3.285
8	1.395	12.362	1.235	10.655	1.079	9.212	0.335	3.152
9	1.137	10.448	1.046	9.220	0.944	8.127	0.331	3.013
10	0.924	8.886	0.878	7.993	0.816	7.166	0.323	2.870
15	0.368	4.449	0.379	4.222	0.383	3.987	0.257	2.182
20	0.193	2.616	0.199	2.537	0.204	2.451	0.184	1.628
25	0.123	1.711	0.125	1.677	0.127	1.639	0.129	1.226
30	0.087	1.203	0.087	1.186	0.088	1.167	0.092	0.942
35	0.065	0.890	0.065	0.881	0.065	0.870	0.068	0.739
40	0.050	0.685	0.050	0.679	0.050	0.673	0.052	0.592
45	0.040	0.543	0.040	0.540	0.040	0.536	0.041	0.483
50	0.033	0.441	0.033	0.439	0.033	0.436	0.033	0.400

注:①110-DC21D-ZMC3塔对称布置,中心点设置在杆塔中心,线路走廊中心线两侧预测值一样,故本评价仅列出一侧数值;②E表示工频电场强度、B表示工频磁感应强度。

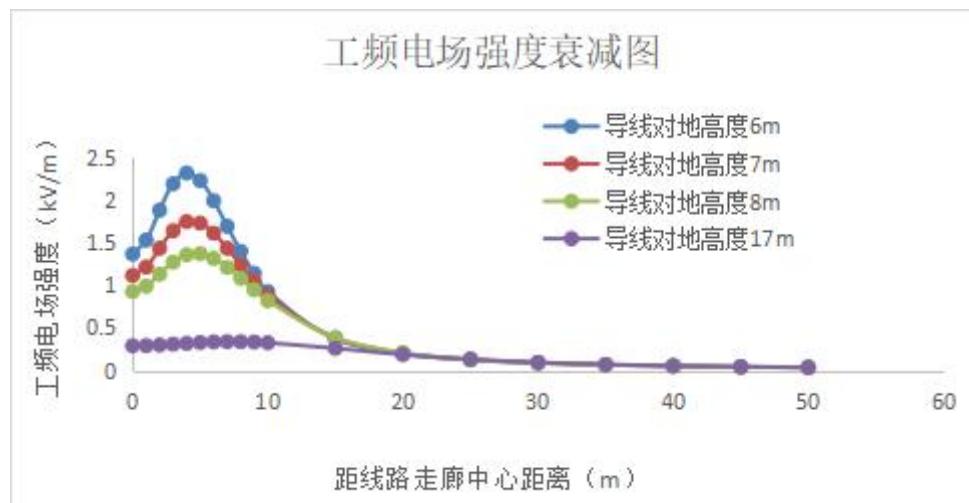


图 A-3 单回路工频电场强度变化趋势图

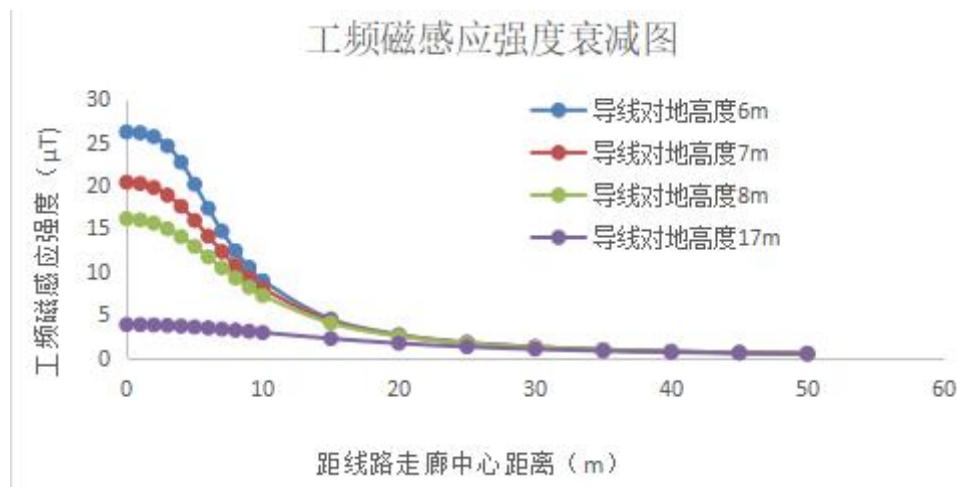


图 A-4 单回路工频磁感应强度变化趋势图

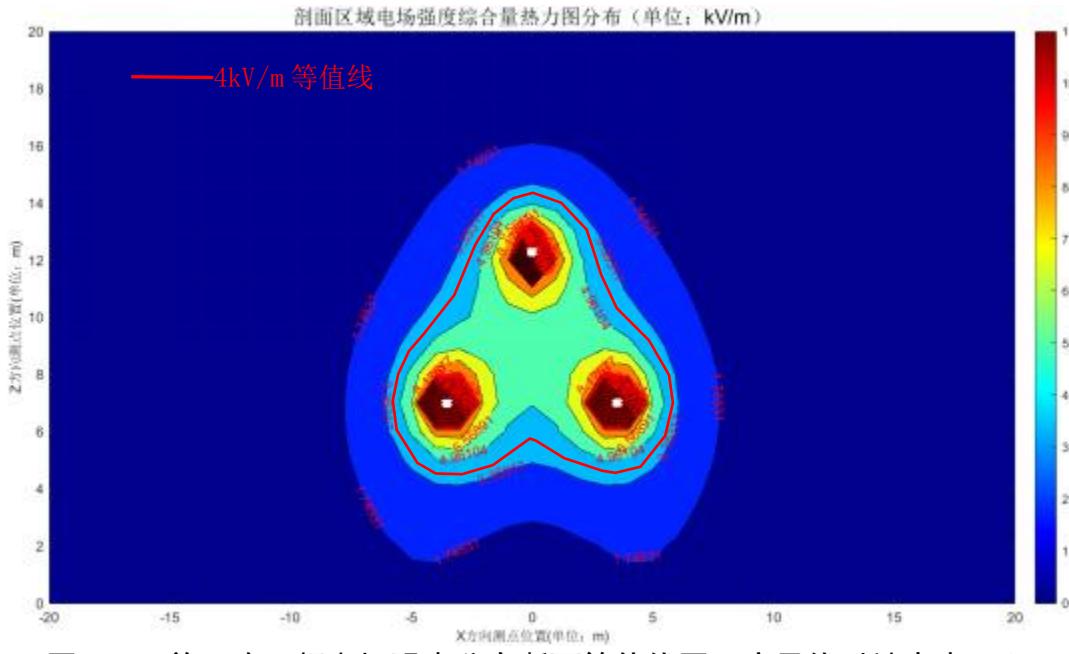


图 A-5 单回路工频电场强度分布断面等值线图 (底导线对地高度 7m)

同塔双回路（塔型110-DB21S-ZMC2）本工程单回线路运行的工频电磁场预测结果见表A-7，工频电磁场衰减趋势结果见图A-6、A-7，同塔双回路本工程单边运行时工频电场强度分布断面等值线图见图A-8。后期同塔双回路（塔型110-DB21S-ZMC2）双边线路运行时工频电磁场预测结果见表A-8，工频电磁场衰减趋势结果见图A-9、A-10，同塔双回塔双边线路运行工频电场强度分布断面等值线图见图A-11。

表 A-7 双回塔单回架空线路运行工频电磁场预测结果一览表(110-DB21S-ZMC2 塔型)

距铁塔中心连线 距离 (m)	导线对地高度 6m		导线对地高度 7m	
	电场强度 E (kV/m)	磁感应强度 B (μ T)	电场强度 E (kV/m)	磁感应强度 B (μ T)
-50	0.041	0.422	0.040	0.419
-45	0.049	0.525	0.048	0.520
-40	0.061	0.669	0.058	0.661
-35	0.075	0.880	0.070	0.866
-30	0.093	1.204	0.085	1.178
-25	0.112	1.735	0.097	1.683
-20	0.120	2.678	0.092	2.557
-15	0.098	4.527	0.083	4.201
-10	0.480	8.565	0.496	7.478
-9	0.681	9.845	0.668	8.428
-8	0.941	11.325	0.874	9.471
-7	1.257	12.979	1.107	10.568
-6	1.612	14.708	1.348	11.636
-5	1.953	16.284	1.563	12.540
-4	2.195	17.348	1.707	13.111
-3	2.254	17.546	1.740	13.212
-2	2.106	16.798	1.654	12.813
-1	1.809	15.367	1.473	12.014
0	1.454	13.644	1.240	10.983
1	1.111	11.925	0.997	9.875
2	0.814	10.359	0.772	8.797
3	0.576	8.995	0.578	7.803
4	0.394	7.831	0.421	6.915
5	0.262	6.845	0.299	6.136
6	0.168	6.011	0.206	5.456
7	0.104	5.305	0.138	4.867
8	0.064	4.705	0.089	4.356
9	0.050	4.193	0.057	3.912
10	0.053	3.754	0.043	3.526
15	0.085	2.295	0.069	2.206

20	0.083	1.525	0.074	1.484
25	0.072	1.079	0.067	1.058
30	0.060	0.800	0.057	0.788
35	0.050	0.615	0.048	0.608
40	0.041	0.487	0.040	0.483
45	0.035	0.395	0.034	0.392
50	0.029	0.326	0.029	0.324

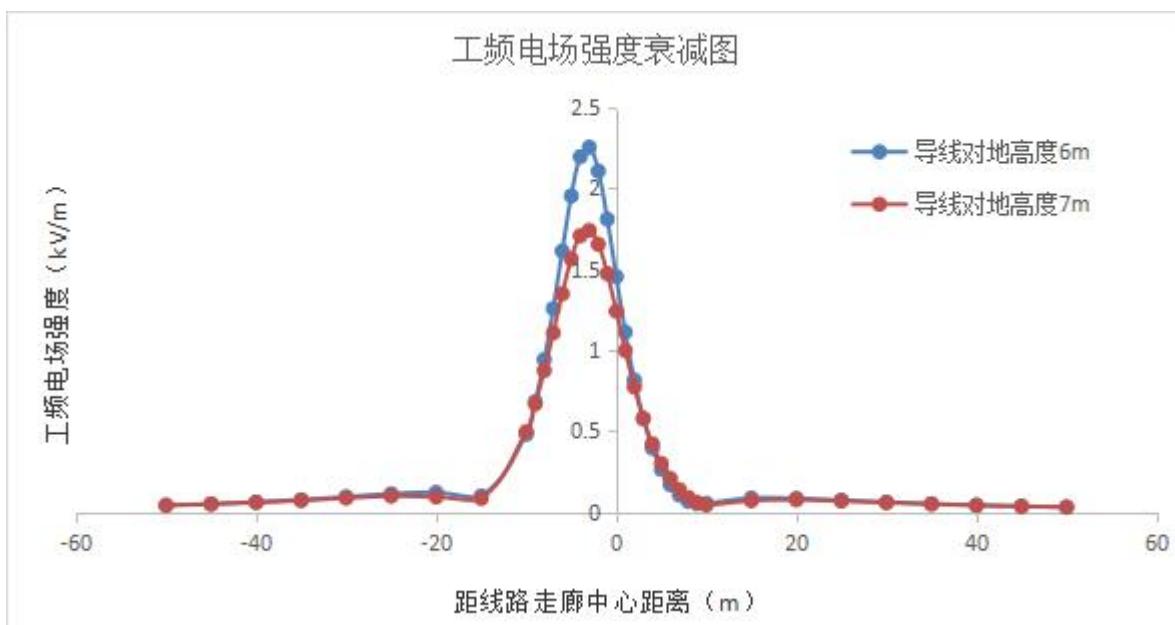


图 A-6 双回塔单回线路运行工频电场强度变化趋势图

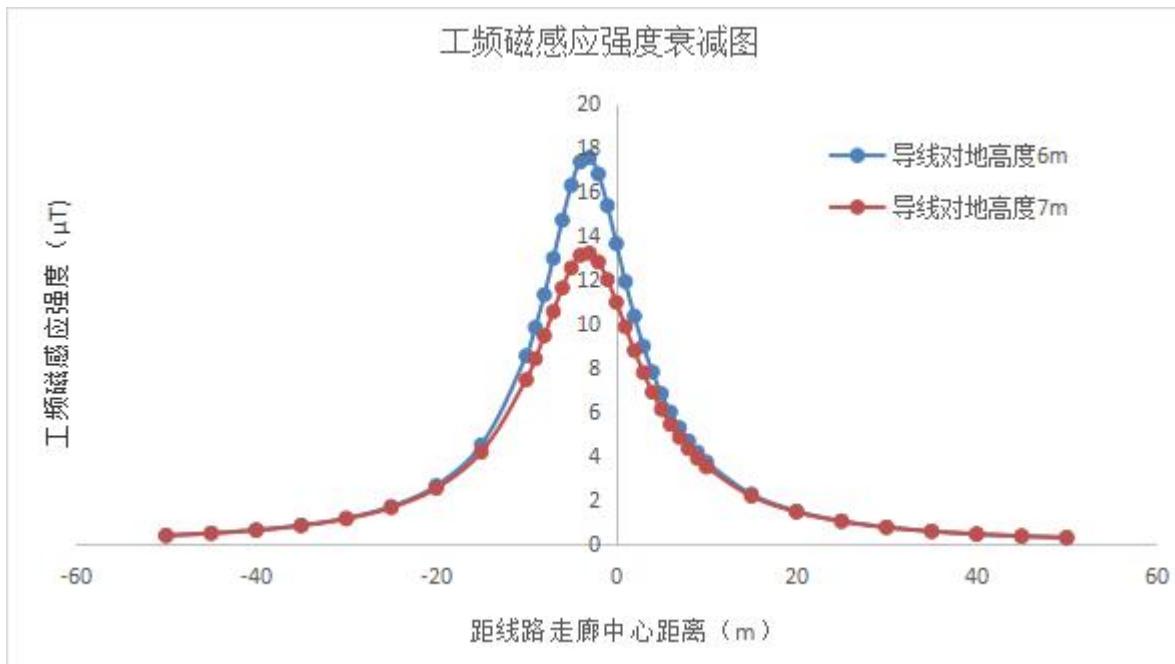


图 A-7 双回塔单回线路运行工频磁感应强度变化趋势图

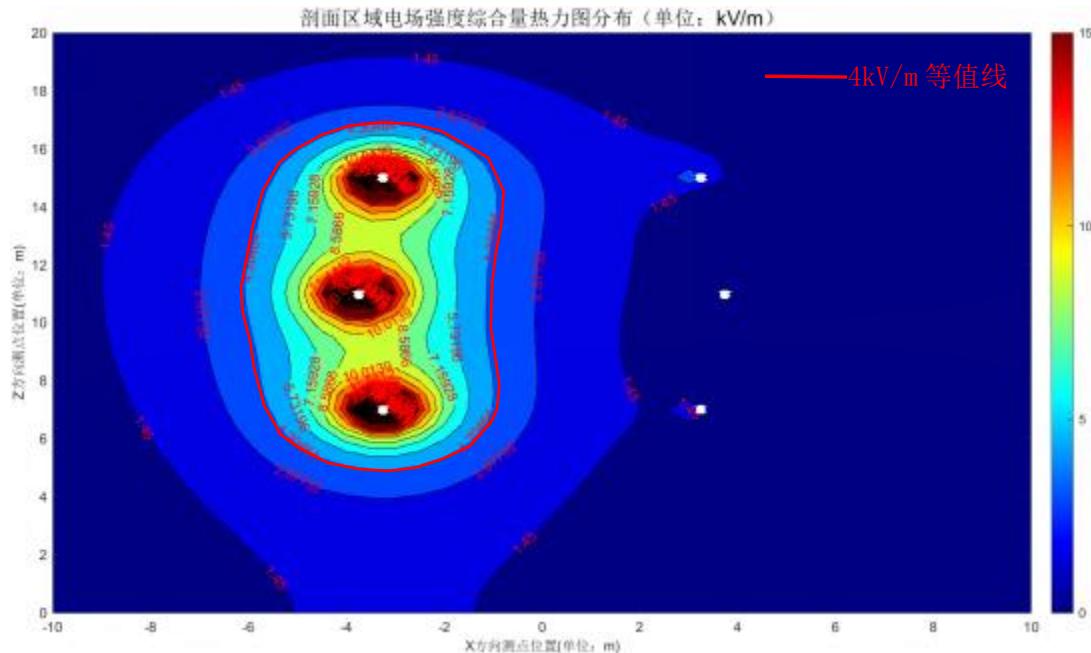
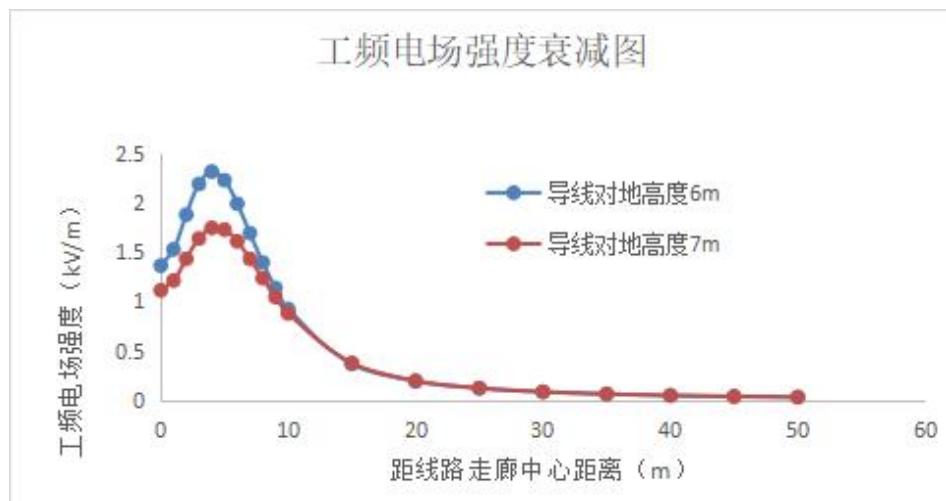


图 A-9 双回塔单边挂线工频电场强度分布断面等值线图（底导线对地高度 7m）

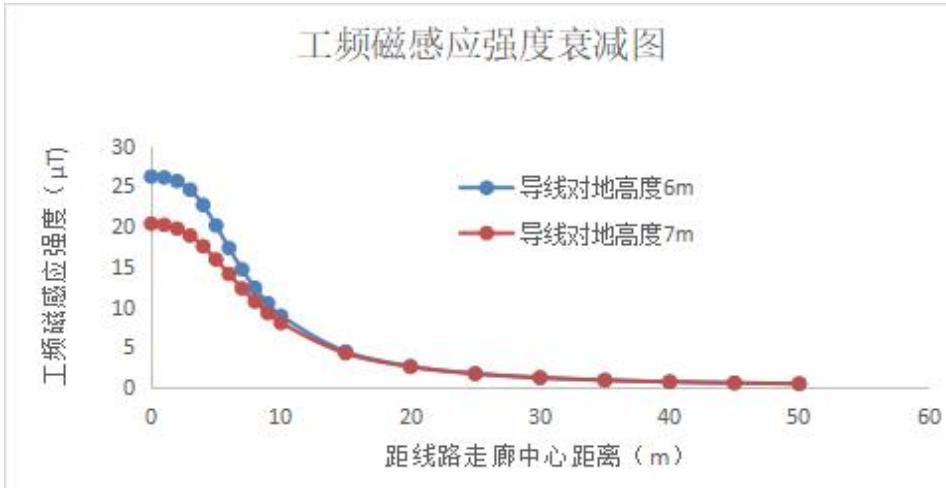
表 A-8 双回塔双边线路同时运行工频电磁场预测结果一览表(110-DB21S-ZMC2 塔型)

距铁塔中心连线 距离 (m)	导线对地高度 6m		导线对地高度 7m	
	电场强度 E (kV/m)	磁感应强度 B (μ T)	电场强度 E (kV/m)	磁感应强度 B (μ T)
0	2.725	17.256	2.380	15.732
1	2.755	17.811	2.378	15.927
2	2.798	19.107	2.354	16.375
3	2.754	20.317	2.270	16.754
4	2.547	20.709	2.098	16.765
5	2.191	20.069	1.844	16.285
6	1.764	18.665	1.543	15.383
7	1.345	16.904	1.235	14.223
8	0.982	15.091	0.951	12.966
9	0.689	13.387	0.707	11.722
10	0.464	11.858	0.507	10.555
15	0.147	6.715	0.095	6.295
20	0.199	4.167	0.160	4.004
25	0.182	2.798	0.161	2.724
30	0.152	1.995	0.141	1.957
35	0.124	1.489	0.118	1.468
40	0.102	1.152	0.098	1.139
45	0.084	0.917	0.082	0.909
50	0.070	0.746	0.069	0.741

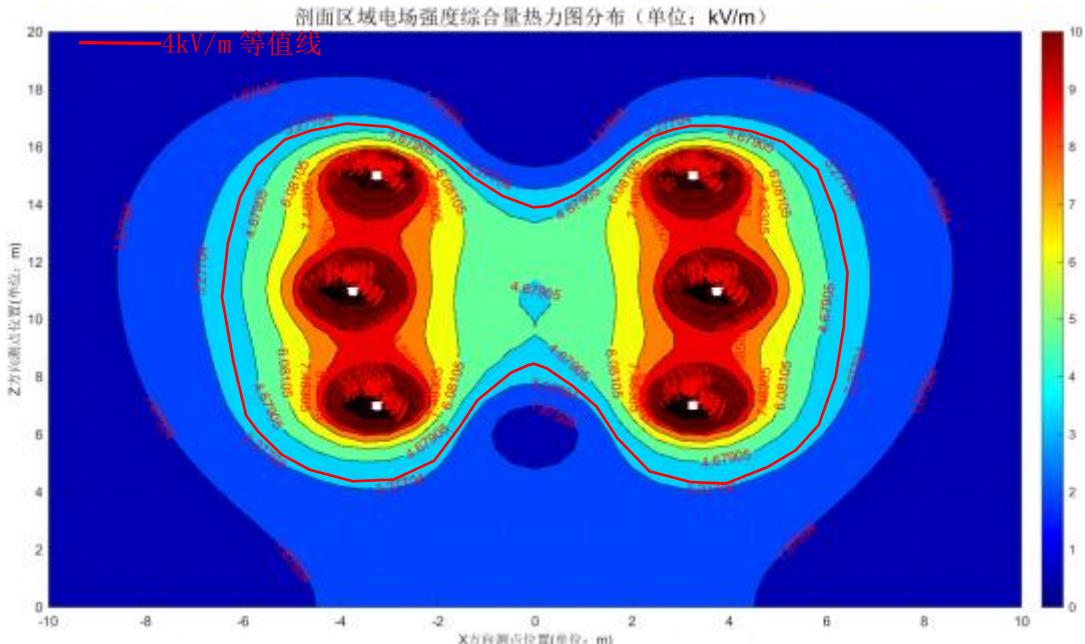
注：110-DF11S-ZC1 塔对称布置，中心点设置在杆塔中心，线路走廊中心线两侧预测值一样，故本评价仅列出一侧数值。



图A-10 双回塔双边挂线工频电场强度变化趋势图



图A-11 双回塔双边挂线工频磁感应强度变化趋势图



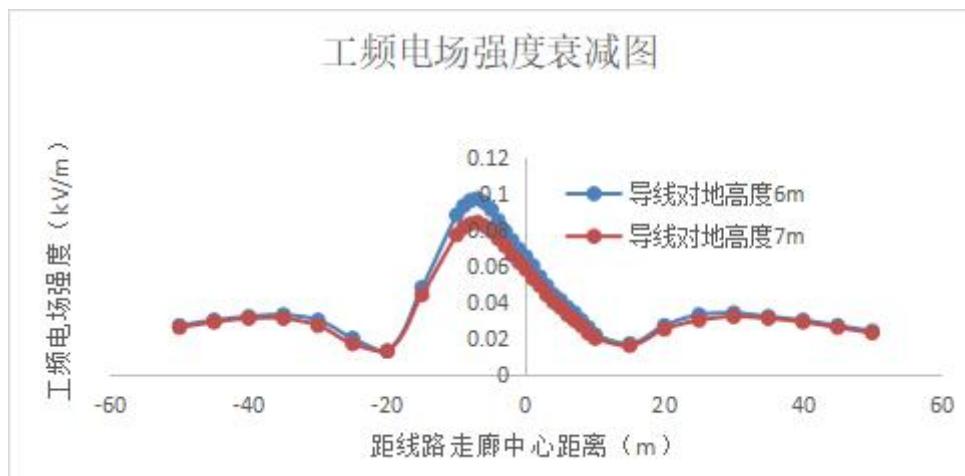
图A-12 双回塔双边挂线工频电场强度分布断面等值线图 (底导线对地高度7m)

同塔四回路段（塔型110-EB21GQ-Z1-21）本工程单回运行时工频电场强度预测结果见表A-9，工频电磁场衰减趋势结果见图A-13、A-14，同塔四回路本工程单边运行时工频电场强度分布断面等值线图见图A-15。后期同塔四回（塔型110-EB21GQ-Z1-21）线路同时运行时工频电磁场预测结果见表A-10，工频电磁场衰减趋势结果见图A-16、A-17，同塔四回线路运行工频电场强度分布断面等值线图见图A-18。

表 A-9 四回塔单回线路运行工频电磁场预测结果一览表（塔型 110-EB21GQ-Z1-21）

距铁塔中心连线 距离（m）	导线对地高度 6m		导线对地高度 7m	
	电场强度 E (kV/m)	磁感应强度 B (μ T)	电场强度 E (kV/m)	磁感应强度 B (μ T)
-50	0.027	0.354	0.026	0.349
-45	0.030	0.426	0.029	0.418
-40	0.032	0.519	0.031	0.507
-35	0.033	0.642	0.031	0.625
-30	0.030	0.806	0.027	0.779
-25	0.020	1.026	0.017	0.983
-20	0.013	1.316	0.013	1.246
-15	0.048	1.676	0.044	1.563
-10	0.088	2.060	0.077	1.890
-9	0.093	2.129	0.081	1.948
-8	0.096	2.193	0.083	2.001
-7	0.097	2.250	0.084	2.048
-6	0.095	2.297	0.082	2.087
-5	0.091	2.335	0.079	2.118
-4	0.085	2.361	0.075	2.139
-3	0.079	2.376	0.071	2.151
-2	0.074	2.377	0.066	2.152
-1	0.069	2.366	0.062	2.143
0	0.065	2.343	0.058	2.124
1	0.060	2.308	0.053	2.095
2	0.054	2.262	0.049	2.058
3	0.049	2.208	0.044	2.013
4	0.044	2.145	0.040	1.962
5	0.041	2.077	0.037	1.905
6	0.037	2.005	0.033	1.844
7	0.034	1.929	0.030	1.779
8	0.030	1.851	0.027	1.713
9	0.026	1.773	0.023	1.646
10	0.022	1.695	0.020	1.579

15	0.017	1.332	0.016	1.259
20	0.027	1.038	0.025	0.994
25	0.033	0.815	0.030	0.787
30	0.034	0.649	0.032	0.631
35	0.032	0.524	0.031	0.512
40	0.030	0.430	0.029	0.422
45	0.027	0.357	0.026	0.352
50	0.024	0.301	0.023	0.297



图A-13 四回塔单回线路运行工频电场强度变化趋势图

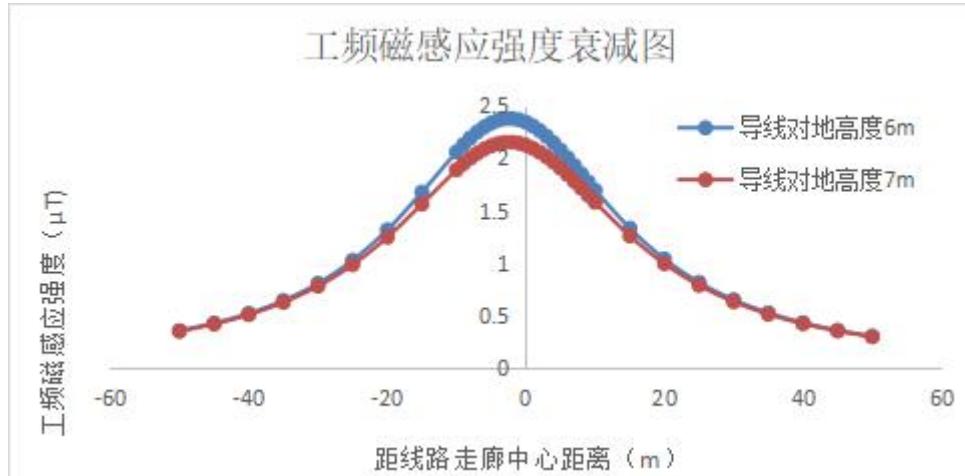


图 A-14 四回塔单回线路运行工频磁感应强度变化趋势图

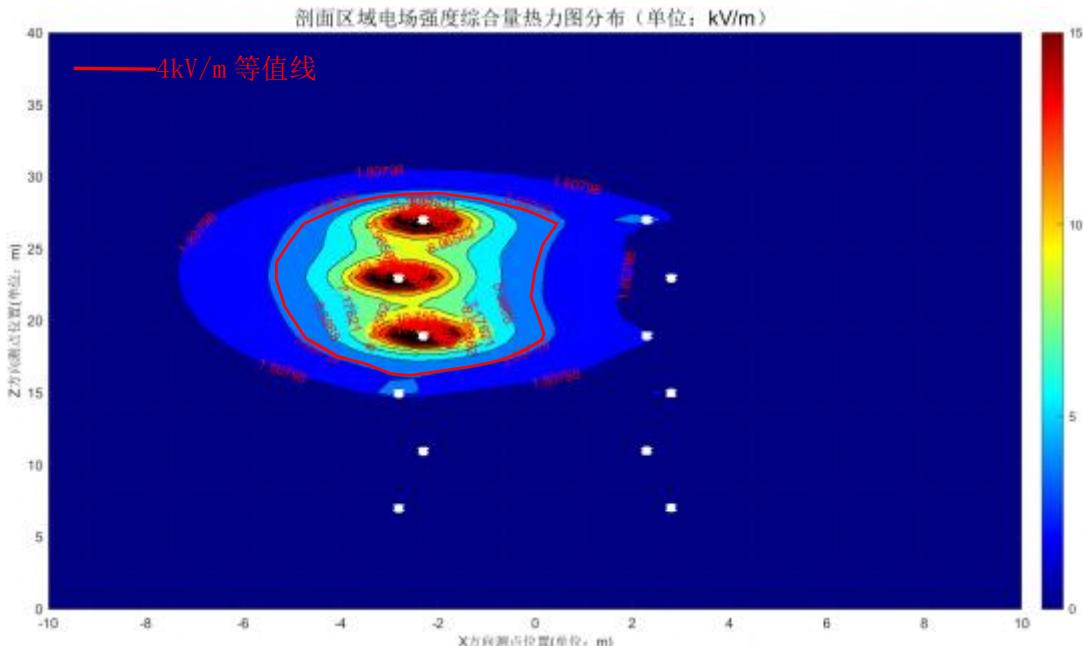
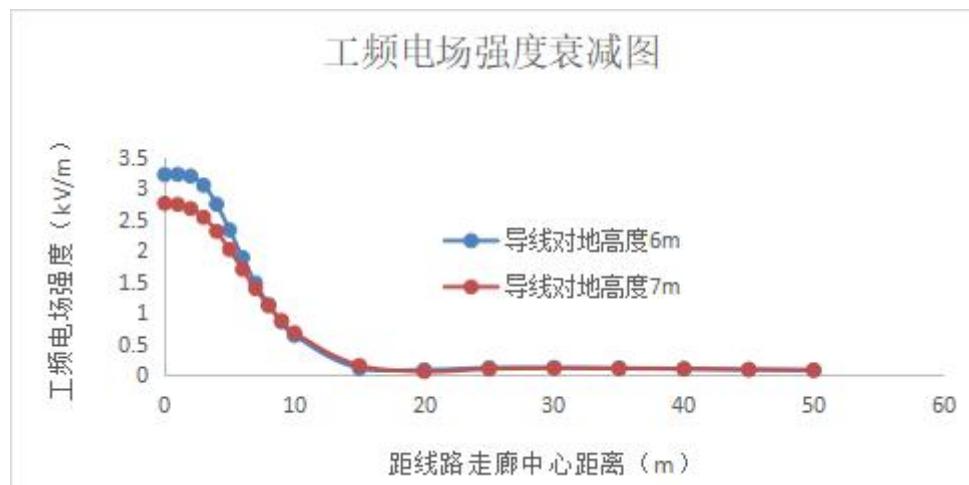


图 A-15 四回塔单回线路运行工频电场强度分布断面等值线图（底导线对地高度 7m）

表 A-10 同塔四回线路同时运行工频电磁场预测结果一览表(塔型 110-EB21GQ-Z1-21)

距铁塔中心连线 距离 (m)	导线对地高度 6m		导线对地高度 7m	
	电场强度 E (kV/m)	磁感应强度 B (μ T)	电场强度 E (kV/m)	磁感应强度 B (μ T)
0	3.216	24.713	2.754	21.770
1	3.220	25.096	2.737	21.855
2	3.192	25.877	2.671	21.980
3	3.044	26.262	2.529	21.869
4	2.739	25.692	2.303	21.305
5	2.325	24.190	2.011	20.269
6	1.881	22.150	1.692	18.900
7	1.472	19.966	1.383	17.380
8	1.126	17.880	1.105	15.856
9	0.847	15.996	0.868	14.414
10	0.628	14.340	0.672	13.096
15	0.100	8.831	0.146	8.383
20	0.076	5.980	0.048	5.770
25	0.110	4.315	0.090	4.201
30	0.114	3.252	0.101	3.184
35	0.106	2.530	0.097	2.487
40	0.095	2.019	0.089	1.991
45	0.083	1.645	0.079	1.625
50	0.073	1.363	0.070	1.350

注：110-EB21GQ-Z1-21塔对称布置，中心点设置在杆塔中心，线路走廊中心线两侧预测值一样，故本评价仅列出一侧数值。



图A-16 同塔四回线路运行工频电场强度变化趋势图

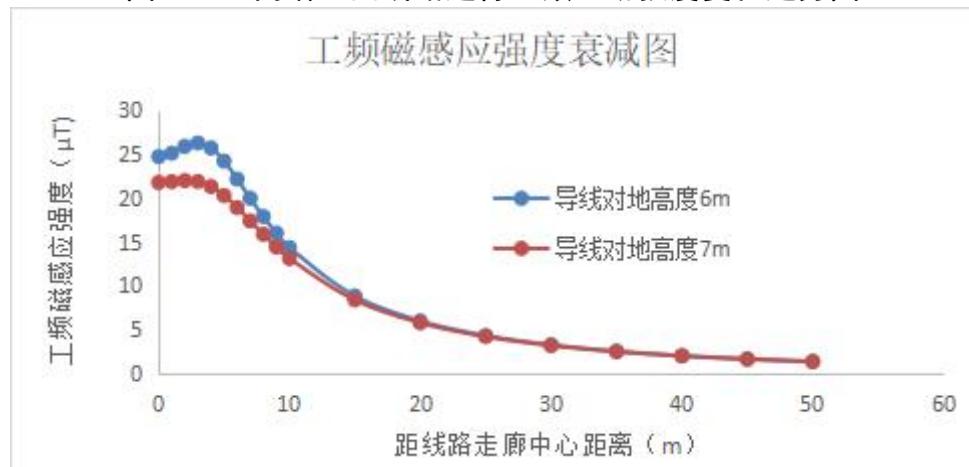


图 A-17 同塔四回线路同时运行工频磁感应强度变化趋势图

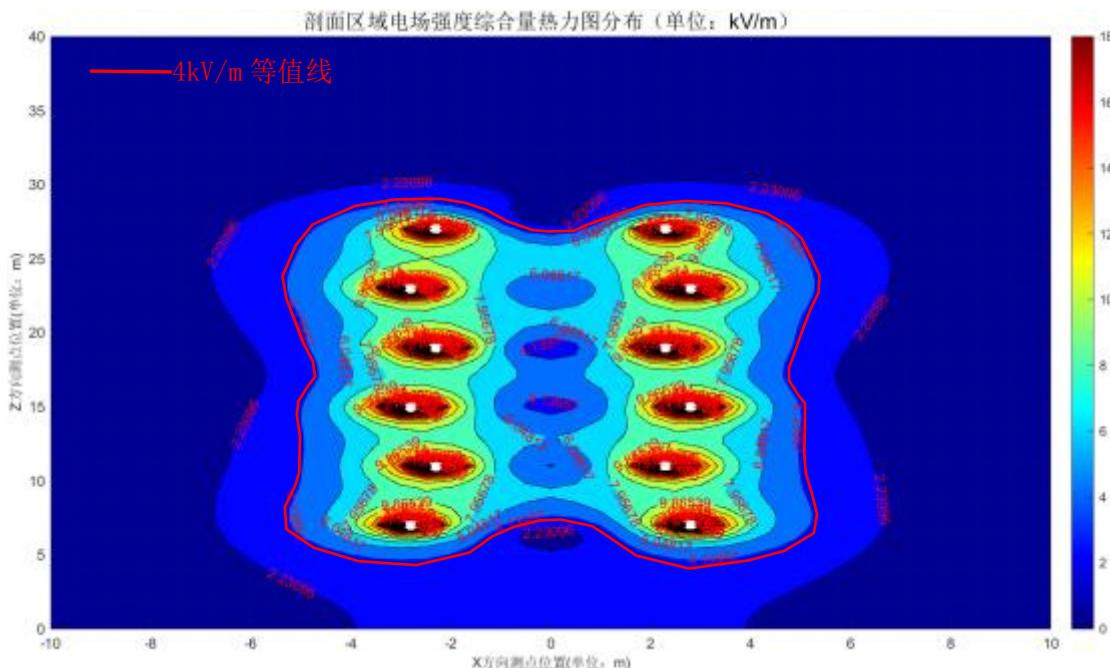


图 A-18 同塔四回线路同时运行工频电场强度分布断面等值线图(底导线对地高度 7m)

(6) 预测结果分析

根据表A-6~A-10, 图A-3~A-18可以看出, 在不同线高情况下, 随着预测点与中心线或线路导线外缘距离的增加, 工频电场强度、工频磁感应强度均总体呈现出先增加后减小的趋势。线路不同架线高度及架设情况的预测结果见表A-11。

表 A-11 不同架线高度及架设情况下工频电场和磁感应强度预测结果一览表

不同架设形式		导线对地高度	6m	7m	8m	17m
单回架设	工频电场强度 (kV/m)	2.314 (4m)	1.744 (4m)	1.368 (5m)	0.335 (7m)	
	工频磁感应强度 (μT)	26.183 (0m)	20.333 (0m)	16.095 (0m)	3.803 (0m)	
双回塔单回线运行	工频电场强度 (kV/m)	2.254 (-3m)	1.740 (-3m)	/	/	
	工频磁感应强度 (μT)	17.546 (-3m)	13.212 (-3m)	/	/	
同塔双回线同时运行	工频电场强度 (kV/m)	2.798 (2m)	2.380 (0m)	/	/	
	工频磁感应强度 (μT)	20.709 (4m)	16.765 (4m)	/	/	
四回塔单回线运行	工频电场强度 (kV/m)	0.097 (-7m)	0.084 (-7m)	/	/	
	工频磁感应强度 (μT)	2.377 (-2m)	2.139 (-4m)	/	/	
同塔四回线同时运行	工频电场强度 (kV/m)	3.220 (1m)	2.754 (0m)	/	/	
	工频磁感应强度 (μT)	26.262 (3m)	21.980 (2m)	/	/	

注: 括号内数字是工频电磁场最大值距线路走廊中心位置。

根据预测结果表明, 110kV线路在满足《110kV~750kV架空输电线路设计规范》(GB 50545—2010) 中非居民区、居民区线高要求时, 工频电磁场均能满足《电磁环境控制限值》(GB 8702—2014) 中规定的频率50Hz的公众曝露控制限值(工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100 μT), 架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所, 电场强度控制限值为10kV/m。

3.2 电缆线路类比监测

(1) 类比对象选择

本工程新建电缆沟为4回、5回电缆, 类比监测数据选择福州台江亚峰110kV输变电工程建设项目中已运行的5回电缆作为类比对象, 分别是110kV凤远线、凤鳌Ⅰ路、凤鳌Ⅱ路、220kV鹤排线、凤排线同沟敷设。类比线路主要指标对比如表A-12所示。

表 A-12 电缆类比线路主要技术指标对照表

技术指标	本工程线路	类比线路
电压等级	110kV	110kV 线路 3 回, 22kV 线路 2 回
通道内电缆敷设情况	利用旧电缆沟段 4 回 110kV 线路; 新建电缆沟段 4 回、5 回 110kV 线路	2 回 220kV、3 回 110kV 线路
电缆型号	ZC-YJLW03-Z-64/110-1×630	220kV 鹤排线、凤排线: YJLW03-127/220-1 ×2000 110kV 凤远线: YJLW03-64/110-1×630 110kV 凤鳌 I 路、II 路: ZC-YJLW03-64/110-1×630
电缆截面积(mm^2)	630	630、2000
通道形式	电缆隧道、电缆排管	电缆隧道
布置方式	地下电缆	地下电缆

由表A-5可以看出,类比线路与本工程电缆沟内线路电压等级、电缆回数、通道内电缆敷设情况、布置方式基本相同,类比项目合计电缆截面积大于本工程,具有较好的可比性。因此可以类比本工程线路运行产生的电磁环境影响。

(2) 类比对象监测结果

110kV 凤远线、凤鳌 I 路、凤鳌 II 路、220kV 鹤排线、凤排线的监测条件详见表A-13,工频电、磁场监测结果见表A-14,监测点位布置图见图A-19。

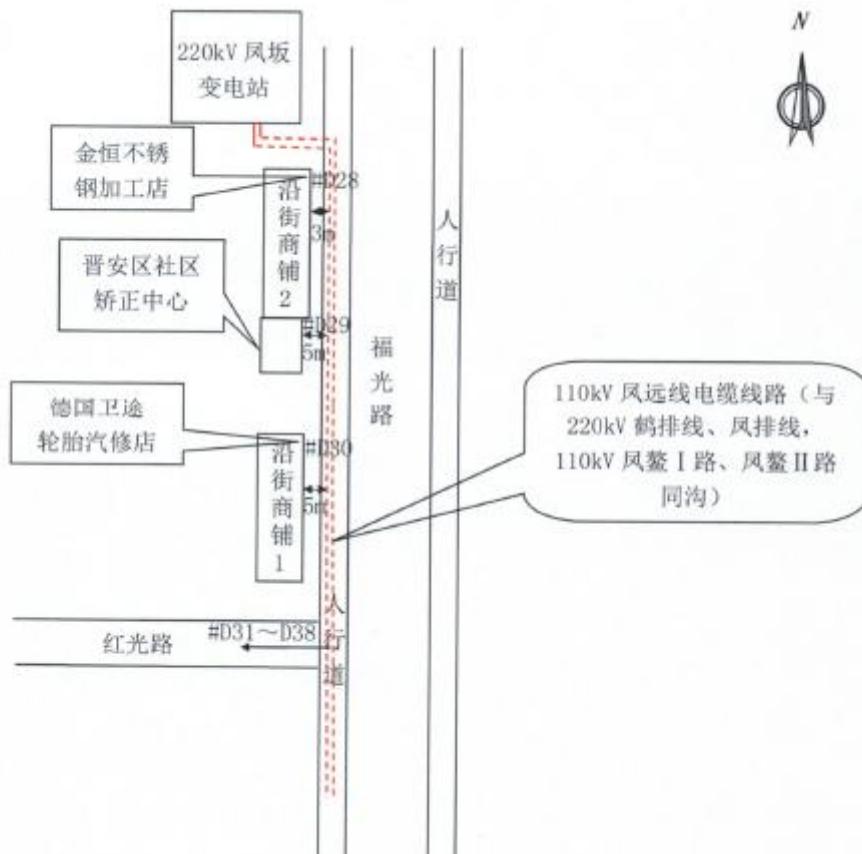
表 A-13 110kV 凤远线、凤鳌 I 路、凤鳌 II 路、220kV 鹤排线、凤排线监测条件一览表

类比项目	110kV 凤远线、凤鳌 I 路、凤鳌 II 路、220kV 鹤排线、凤排线
监测时间	2022 年 6 月 15 日
监测仪器	NBM-550 电磁场分析仪 (主机编号 H-0737, 探头编号 310WY80474)
气象条件	天气多云, 昼间气温 24.2~30.1℃, 相对湿度 74.1%~74.6%, 大气压 101.41~101.55kPa, 风速 0.30~0.81m/s。
运行工况	110kV 凤远线: 117.9kV~118.9kV 44.7A~47.1A
	110kV 凤鳌 I 路: 115.7kV~117.0kV 88.0A~114.4A
	110kV 凤鳌 II 路: 115.6kV~117.0kV 116.1A~132.8A
	220kV 鹤排线: 228.0kV~230.6kV 58.59A~85.7A
	220kV 凤排线: 228.2kV~230.2kV 99.6A~109.8A

**表 A-14 110kV 凤远线、凤鳌 I 路、凤鳌 II 路、220kV 鹤排线、凤排线
五回电缆线路工频电、磁场监测结果**

测点	点位描述	电场强度 $E(V/m)$	磁感应强度 $B(\mu T)$
D31	110kV 凤远线（与 220kV 鹤排线、凤排线，110kV 凤鳌 I、II 路同沟）电缆管沟中心正上方西侧外（福光路与红光路交叉路口）	0m	6.528
D32		1m	5.617
D33		2m（电缆管沟边缘处）	5.447
D34		3m	5.368
D35		4m	5.205
D36		5m	4.960
D37		6m	3.772
D38		7m	3.134

注：测点编号以检测报告中编号为准。



**图 A-19 110kV 凤远线、凤鳌 I 路、凤鳌 II 路、220kV 鹤排线、凤排线五回电缆沟周围
工频电场、磁感应强度测点分布示意图**

(3) 类比监测结论

根据表A-14监测结果，110kV凤远线、凤鳌 I 路、凤鳌 II 路、220kV鹤排线、凤排线五回同沟电缆线路周围测点处工频电场强度监测值为（3.134~6.528）V/m之间，工频磁感应强度监测值为（0.2454~1.881） μ T之间，小于《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）规定的公众曝露控制限值要求（工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100 μ T）。结合本工程电缆线路的特点，可以类比出本工程电缆线路建成运行后，电缆线路沿线的工频电、磁场强度值也可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）规定的公众曝露控制限值要求。

4 环境敏感目标影响预测分析

4.1 架空线路

根据路径图及现场踏勘，拟建线路沿线电磁环境敏感目标主要为工业企业厂房、养殖场等。若线路与建筑物净空距离不满足《110kV~750kV架空输电线路设计规范》（GB 50545—2010）要求，应抬高导线对地高度，使110kV线路边导线与建筑物净空距离满足《110kV~750kV架空输电线路设计规范》（GB 50545—2010）要求，同时工频电磁场应满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）公众曝露控制限值要求。具体工频电磁场预测结果见表A-15。

根据表A-13的预测结果可知，拟建线路经过居民区时，导线对地高度不得低于7m，线路跨越建筑物时，应抬高导线对地高度。线路跨越沙县大丰专业农业合作社厂房时，导线对地高度不低于17m，跨越鱼塘看护房及闲置活动板房时，导线对地高度不低于8m，线路评价范围内敏感目标的工频电磁场均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中规定的频率50Hz的公众曝露控制限值（工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100 μ T）。

4.2 电缆线路

本工程电缆线路周边敏感点离电缆通道管廊边缘最近点为5m，根据表A-14类比线路工频电磁场的监测结果，其管廊外5m处工频电场强度监测值为3.772V/m，工频磁感应强度监测值为0.4631 μ T，可以预测本工程电缆线路投运后，其周围环境敏感目标的工频电场强度、工频磁感应强度将远小于《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）规定的公众曝露控制限值要求（工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100 μ T）。

表 A-15 电磁环境敏感目标环境影响预测结果一览表

序号	所属行政区	环境敏感目标名称	与线路相对位置关系	距线路走廊中心距离(m)	预测主体建筑物特征	线路架设方式	导线对地最低高度(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)	
1	三明市沙县区金沙园区	某某有限公司	拟建架空线路 东北侧约2m	预测厂房 距线路边 导线约 14m, 距中 心线约 17m	5F平顶, 高 约15m	四回塔	7	1.5	0.063	7.162	达标
								4.5	0.138	8.091	达标
								7.5	0.206	8.169	达标
								10.5	0.253	5.716	达标
								13.5	0.279	2.700	达标
								16.5	0.297	1.693	达标
2		三明某某有限公司	拟建架空线路 北侧约28m	31	1F坡顶, 高 约5m	四回塔	7	1.5	0.136	1.842	达标
3		福建某某有限公司	拟建架空线路 东南侧约18m	21	1F坡顶, 高 约6m	双回塔	7	1.5	0.164	3.688	达标
4		福建某某有限公司	拟建架空线路 东北侧约20m	23	1F坡顶, 高 约6m	双回塔	7	1.5	0.166	3.154	达标
5	三明市沙县区凤岗街道	沙县某某合作社	拟建架空线路 下方	3	1F坡顶, 高 约12m(一层 厂房)	单回塔	17	1.5	1.268	14.928	达标
6	三明市沙县区富口镇	富口镇某某房	拟建架空线路 下方	3	1F坡顶, 高 约3m	单回塔	8	1.5	1.268	14.928	达标
7		富口镇某某路某某号某某厂房	拟建架空线路 西北侧约15m	18	1F坡顶, 高 约5m	单回塔	8	1.5	0.257	2.944	达标
8		富口镇某某板房	拟建架空线路 下方	3	1F坡顶, 高 约3m	单回塔	8	1.5	1.268	14.928	达标

注: ①某某有限公司、某某有限公司属于四回塔段电磁环境敏感目标, 某某有限公司、某某有限公司属于双回塔段电磁环境敏感目标, 其他均为单回塔段电磁环境敏感目标; ②富口镇某某房、某某厂房属于同一档距, 预测导线对地高度为8m; ③本次敏感目标双回塔段、四回塔段按同塔双回、同塔四回线路满负荷运行同相序预测。

5 电磁环境保护措施

(1) 线路设计应满足《110kV~750kV架空输电线路设计规范》(GB 50545—2010)要求，在最大计算弧垂情况下，110kV线路导线与建筑物之间的最小垂直距离应满足5.0m。

(2) 拟建线路经过非居民区时，导线对地高度不小于6m；经过居民区时，导线对地高度不小于7m；跨越建筑物时，应抬高导线对地高度，导线与建筑物之间的最小垂直距离应不小于5.0m。线路跨越沙县某某农业合作社厂房时，导线对地高度不低于17m，跨越某某房及某某板房时，导线对地高度不低于8m。

(3) 选择光滑的导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，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，提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。

(4) 线路投运后，建设单位应与规划部门配合，控制线路周围敏感建筑物的建设，杆塔应设置高压标志及禁止攀爬等警示标志。

(5) 加强对沿线居民有关高电压知识和环保知识的宣传和教育，建设单位应定期巡检，保证线路运行良好。

6 电磁专题报告结论

综上所述，拟建110kV线路架设高度满足《110kV~750kV架空输电线路设计规范》(GB 50545—2010)的要求，经过非居民区，导线对地高度不小于6m，经过居民区，导线对地高度不小于7m，跨越建筑物时，应抬高导线对地高度，导线与建筑物之间的最小垂直距离应不小于5.0m。线路跨越沙县某某合作社厂房时，导线对地高度不低于17m，跨越某某房及某某板房时，导线对地高度不低于8m。沿线的工频电磁场均可满足《电磁环境控制限值》(GB 8702—2014)中规定的频率50Hz的公众曝露控制限值(工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT)，架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限值为10kV/m。

福建中试所电力调整试验有限责任公司

2024年5月