

建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

项目名称：创能兴化湾100MW渔光互补光伏电站项目配套送出工程

建设单位（盖章）：莆田市涵江区创能光伏能源有限公司

编制日期：二〇二四年四月

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.....	9
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....	15
四、生态环境影响分析.....	27
五、主要生态环境保护措施.....	34
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	41
七、结论.....	45
创能兴化湾100MW渔光互补光伏电站项目配套送出工程电磁环境影响专题评价.....	46

一、建设项目基本情况

建设项目名称	创能兴化湾100MW渔光互补光伏电站项目配套送出工程		
项目代码	2309-350303-04-05-675714		
建设单位联系人	余**	联系方式	152****2288
建设地点	福建省莆田市涵江区三江口镇		
地理坐标	110kV哆中光伏电站线路起点坐标：东经119.**°，北纬25.**°； 110kV鳌山变线路终点坐标：东经119.**°，北纬25.**°。		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射161 输变电工程、其他（1 00千伏以下除下）	用地（用海）面积（hm ² ）/长度（km）	本工程总用地面积约0.26hm ² ，其中永久占地0.06hm ² ，临时占地约0.20hm ² ，新建110kV单回线路路径全长2.69km，其中架空线路2.6km（钢管杆段线路1.4km，角钢塔段线路1.2km），电缆线路0.09km。
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）	莆田市涵江区发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	涵发改[2023]117号
总投资（万元）	1517	环保投资（万元）	15.2
环保投资占比（%）	1.0%	施工工期	预计3个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：		
专项评价设置情况	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专项评价设置原则，结合《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），本环境影响报告表设置电磁环境影响专题评价。		
规划情况	根据《福建省发展和改革委员会关于公布2022年集中式光伏试点项目名单的通知》（闽发改能源〔2022〕602号），本项目已由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。根据《莆田地区2020~2025年110、35千伏电网滚动规划》，本项目已列入莆田地区2020~2025年110、35千伏电网滚动规划前期工作计划。		
规划环境影响评价情况	无		

规划及规划环境影响评价符合性分析	本项目拟建110kV线路选择在现有的联十一线道路旁，缩短了输电线路长度，减少了塔基数量和占地面积；线路路径综合协调了本线路与沿线已建送电线路、公路及其它设施之间的矛盾。避让了居民居住区，减轻了对人群的电磁环境影响。本项目线路路径方案征求了莆田市自然资源局和其它相关部门的意见（相关部门对本工程路径的具体书面同意见见附件5）。因此，本项目线路路径与地方发展规划是相符的。
其他符合性分析	（1）与生态保护红线相符性分析 按照福建省人民政府办公厅2017年7月21日发布的《福建省人民政府办公厅关于印发福建省生态保护红线划定成果调整工作方案的通知》（闽政办〔2017〕80号），福建省生态保护红线划定成果调整工作方案如下：“二、调整范围和内容（四）调整禁止开发区域纳入的内容。根据科学评估结果，将评估得到的生态功能极重要区和生态环境极敏感区进行叠加合并，并与以下保护地进行校验，形成生态保护红线空间叠加图，确保划定范围涵盖国家级和省级禁止开发区域。国家级和省级禁止开发区域包括：①国家公园；②自然保护区；③森林公园的生态保育区和核心景观区；④风景名胜区的核心景区；⑤地质公园的地质遗迹保护区；⑥世界自然遗产的核心区和缓冲区；⑦湿地公园的湿地保育区和恢复重建区；⑧饮用水水源地的一级保护区；⑨水产种质资源保护区的核心区等。以及（五）调整生态公益林等其他需要纳入红线的保护地纳入范围。此前省级以上生态公益林作为一个单独的红线保护类型，调整以后不再单列。结合我省实际情况，根据生态功能重要性，将有必要实施严格保护的各类保护地纳入生态保护红线范围，主要涵盖：国家一级公益林、重要湿地、沙（泥）岸沿海基干林带等重要生态保护地”。

	本项目输电线路评价范围不涉及国家级和省级禁止开发区域（国家公园、自然保护区、森林公园的生态保育区和核心景观区、风景名胜区的核心景区、地质公园的地质遗迹保护区、世界自然遗产的核心区和缓冲区、湿地公园的湿地保育区和恢复重建区、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），不涉及国家一级公益林、重要湿地、沙（泥）岸沿海基干林带等重要生态保护地。 根据自然资源部办公厅《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〔2020〕2207号），本工程评价范围内不涉及生态保护红线。因此，本工程建设符合生态保护红线管控要求。 （2）与环境质量底线的相符性分析 本工程混凝土搅拌废水利用简易沉砂池汇集沉淀后回用于施工，无废水排放；施工人员生活废水利用租住附近房屋处的现有设施处理，不外排；运行期输变电工程无废水向外环境排放，不会导致地表水环境质量下降。 施工期对施工场地进行洒水降尘措施后，施工对线路沿线的环境空气影响很小，营运期无废气产生，不会导致沿线大气环境质量下降。 本工程施工期声环境影响是短暂的，可通过合理布置施工场地、严格避开夜间及昼间休息时间段施工、减少噪声较大设备的使用、设置施工临时围挡等措施后得到控制，且施工结束后可消失；拟建线路周围区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1
--	---

	类、4a类标准，通过噪声类比分析，本工程建成运行后，对周边声环境符合相应标准要求。 本工程对施工期产生的固体废物进行及时清理，不会污染周边环境。运行期除少量检修人员的生活垃圾外，不产生工业固体废物。 综上所述，项目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项目污染物的排放而超出相应环境质量的要求。因此，项目污染物的排放在区域环境容量范围内，符合线路沿线地表水、环境空气、声环境等环境功能区规定的环境质量的要求，工程建设符合环境质量底线要求。 （3）与资源利用上线的相符性分析 本工程主要消耗资源为土地占用。永久占地面积约为0.06hm²，临时占地约0.20hm²。 本工程线路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土地利用方式，不影响土地的后续使用；输电线路使用的杆塔选择了占地小的塔型，铁塔只有四个塔脚占地，铁塔下方仍具备恢复植被条件，符合资源利用上线的要求。 （4）与生态环境准入清单的相符性分析 根据《莆田市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》，莆田市的近岸海域空间约束及污染物排放管控要求见表1-1。
--	---

表1-1与莆田市人民政府“三线一单”生态环境分区管控符合性分析		
准入要求		符合性
空间布局约束	1.严格落实国家围填海管控规定，除国家重大项目外，全面禁止围填海。 2.石化产业布局在湄洲湾石化基地的石门澳、枫亭化工新材料产业园，重点发展石化下游精细化工和化工新材料。 3.强化生态保护红线区的管控，确保邻近的港口航运区、工业与城镇用海区等功能区开发活动不得影响生态保护红线区的功能。 4.禁止炸岛、海岛采石、围填海、采挖海砂、筑坝等可能破坏特殊保护海岛生态系统及改变自然地形地貌的开发活动；禁止高噪音等惊扰鸟类的作业，禁止大面积使用栖息水鸟害怕的颜色。 5.落实养殖水域滩涂规划，优化海水养殖空间布局，清理整治超规划养殖，禁止养殖区内的水产养殖限期搬迁或关停。	本项目为线路工程，不涉及围填海，不涉及生态保护红线
近岸海域 污染物排放管控	1.加快推进环湄洲湾北岸尾水排放管道建设，实现北岸区域污水由湾外文甲外排污口深水排放。 2.兴化湾实行主要污染物入海总量控制，控制萩芦溪、木兰溪入海断面水质，削减氮磷入海量。 3.全面完成各类入海排污口排查、监测和溯源，系统推进入海排污口分类整治。强化三江口沿岸超标、非法及设置不合理入海排污口的排查整治。 4.兴化湾沿岸积极推进污水治理管网改造工程实施，完善生活污水处理设施建设。提升沿海乡镇和农村生活污水收集处理率。 5.近岸海域汇水区域内的城镇生活污水处理厂和工业区污水集中处理厂应具备脱氮除磷设施，达到城镇污水处理厂一级A及以上标准，并满足相关行业污水排放标准要求。 6.建立海上环卫队伍，实现海滩海面常态化清理保洁，强化渔业垃圾等管控，强化重点岸段的监视监控，定期开展专项整治行动。 7.控制养殖规模和密度，发展生态养殖，推进传统养殖设施的升级改造，强化养殖尾水治理和监管。 8.强化陆海污染联防联控，推动“蓝色海湾”整治项目、海岸带生态保护修复工程等重大工程建设，推进沿海岸线自然化和生态保护修复。	本项目线路与海岸线叠图后，塔基和线路不涉及海岸线。本项目不涉及该条款内容

	空间布局约束 海岸线	1.控制中小码头发展，引导符合港区发展定位的中小码头逐步搬迁转移至涵江、东吴、石门澳等深水作业区，统一集中管理。对不符合港区需求的码头，引导其拆除、转型或者按照标准异地重建。 2.完善三江口作业点的岸线功能，在符合国土空间规划、港口规划、环保要求的前提下保留，适当发展货运功能。 3.加强港口岸线使用审批管理，严格控制码头能力过度超前的岸线审批，杜绝多占少用港口岸线，清理整顿长期占而不建、建而不用港口岸线，开展无证码头清理专项整治。 4.除已有规划中确需配套建设的专用码头，适度控制新建企业专用码头，推行码头共用化。	本项目不涉及该条款内容。
	空间布局约束 陆域	1.木兰溪木兰陂以上流域范围和萩芦溪南安陂以上流域范围内禁止新（扩）建化工、涉重金属、造纸、制革、琼脂、漂染行业和以排放氨氮、总磷等为主要污染物的工业项目（污水深海排放且符合园区规划及规划环评的工业项目除外）。 2.华林经济开发区纺织鞋服业禁止印染、染整及鞣制工艺，鼓励使用低挥发性有机物含量的原料和产品；机械加工、家具制造、工业美术等产业禁止电镀工艺；莆田高新技术产业开发区制鞋、服装及化学纤维指导等产业只进行成品加工，禁止引入原料合成企业；莆田湄洲湾(石门澳)产业园控制石化中游产业发展规模，按照规划环评要求，严格控制已内酰胺产业发展规模，加大向低污染、高附加值的下游产业延伸；湄洲湾北岸经济开发区差别化纤维等资源型产业应优先引进低能耗、低排放、高附加值的下游产业，除列入国家规划的大型煤电和符合相关要求的等容量替代项目，以及以供热为主的热电联产项目外，原则上不再新建煤电项目；仙游经济开发区北部片区的纺织鞋服业禁止印染、染整及鞣制工艺，鼓励使用低挥发性有机物含量的原料和产品，机械制造业禁止电镀和喷漆工艺，不得引进化工类项目，火车站物流中心禁止危险化学品的存储和运输，南部片区重点发展低水耗、轻污染的石化下游精细化工和化工新材料产业。	本项目不涉及该条款内容

项目位于涵江工业与城镇用海区重点管控单元（HY35030020013），根据《莆田市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》，莆田市的近岸海域空间约束及污染物排放管控要求见表1-1。优先保护单元以严格保护生态环境为导向，依法禁止或限制开发建设活动，确保生态环境功能不降低、面积不减少、性质不改变；优先开展生态功能受损区域生态保护修复活动，恢复生态系统服务功能。一般管控单元以预留今后发展空间和潜力为主，落实生态环境保护基本要求，适度开展社会经济活动，加强生活污染和农业面源污染等治理，推动区域环境质量持续改善。 本工程属电力供应行业，运营期无有毒有害物质排放、不会增加重金属污染物排放，亦不属于高污染、高风险的项目，符合莆田市涵江区生态环境准入要求。本工程与莆田市生态环境准入要求符合性分析见表1-2。 表1-2与莆田市人民政府“三线一单”生态环境分区管控符合性分析 <table> <tr> <th colspan="2">准入要求</th><th>符合性</th></tr> <tr> <td>涵江工业与城镇用海区重点</td><td>空间布局约束 1.禁止在半封闭海湾、河口兴建影响潮汐通道、行洪安全，以及明显降低水体交换能力的工程建设项目。 2.对环保和生产要素具有较高要求的石化、汽车、船舶、冶金、水泥、制浆造纸、印染等重点产业要符合全省规划布局要求。 3.落实国家围填海管控规定，除国家重大项目外，全面禁止围填海，依法依规优化平面布局，集约利用，强化生态保护修复，增加岸线曲折率和亲水岸线。</td><td>1、本项目不涉及用海；2、本项目不涉及石化、汽车、船舶、冶金、水泥、制浆造纸、印染等重点产业；3、本项目未涉及围填海内容。因此本项目符合准入要求。</td></tr> </table>			准入要求		符合性	涵江工业与城镇用海区重点	空间布局约束 1.禁止在半封闭海湾、河口兴建影响潮汐通道、行洪安全，以及明显降低水体交换能力的工程建设项目。 2.对环保和生产要素具有较高要求的石化、汽车、船舶、冶金、水泥、制浆造纸、印染等重点产业要符合全省规划布局要求。 3.落实国家围填海管控规定，除国家重大项目外，全面禁止围填海，依法依规优化平面布局，集约利用，强化生态保护修复，增加岸线曲折率和亲水岸线。	1、本项目不涉及用海；2、本项目不涉及石化、汽车、船舶、冶金、水泥、制浆造纸、印染等重点产业；3、本项目未涉及围填海内容。因此本项目符合准入要求。
准入要求		符合性						
涵江工业与城镇用海区重点	空间布局约束 1.禁止在半封闭海湾、河口兴建影响潮汐通道、行洪安全，以及明显降低水体交换能力的工程建设项目。 2.对环保和生产要素具有较高要求的石化、汽车、船舶、冶金、水泥、制浆造纸、印染等重点产业要符合全省规划布局要求。 3.落实国家围填海管控规定，除国家重大项目外，全面禁止围填海，依法依规优化平面布局，集约利用，强化生态保护修复，增加岸线曲折率和亲水岸线。	1、本项目不涉及用海；2、本项目不涉及石化、汽车、船舶、冶金、水泥、制浆造纸、印染等重点产业；3、本项目未涉及围填海内容。因此本项目符合准入要求。						

管 控 单 元	污 染 物 排 放 管 控	1.严格控制向海湾、半封闭海域及其他自净能力较差的海域排放含有机物和营养物质的工业废水、生活污水。 2.在水质不达标、封闭性较强的海域，新（改、扩）建设项目实行本海域超标污染物排放总量减量置换。 3.科学论证、合理设置排污口，重点监督和控制沿海工业集聚区污水达标排放及入海污染物总量。不得对周边海洋环境造成污染。 4.排污口实现稳定达标排放，依法持证排污，且满足排污许可证、总量控制等污染物排放控制要求。	本项目不涉及该条款内容
	环 境 风 险 防 控	1.强化沿海工业区和沿海石化、化工、冶炼、石油及危化品储运等企业的环境风险防控。 2.建立和完善海上溢油及危险化学品泄漏等环境风险防范体系，健全应急响应机制。	本项目不涉及该条款内容
（5）与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析 本项目选线符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水源保护区等环境敏感区，选线避让了以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，线路充分考虑了土地占用、林木砍伐。因此，本项目选线符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中要求。 （6）与相关法律法规的相符性分析 根据现场踏勘及设计相关资料，拟建线路评价范围内均不涉及国家公园、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，工程建设符合国家相关环保法律法规要求。			

二、建设内容

地理位置	创能兴化湾100MW渔光互补光伏电站项目配套送出工程位于福建省莆田市涵江区三江口镇，本项目地理位置示意图见附图1。																					
项目组成及规模	(1) 建设内容 根据《创能兴化湾100MW渔光互补光伏电站项目配套送出工程可行性研究报告》，本项目建设内容见表2-1。 表2-1项目组成及建设内容一览表 <table> <tr> <th>序号</th><th>项目名称</th><th>建设规模</th></tr> <tr> <td>1</td><td>创能兴化湾100MW渔光互补光伏电站项目配套送出工程</td><td>线路起自110kV哆中光伏电站，止于110kV鳌山变，新建110kV单回线路路径全长2.69km，其中架空线路2.6km（钢管杆段线路1.4km，角钢塔段线路1.2km），电缆线路0.09km。新建段导线采用JL/LB20A-300/25铝包钢芯铝绞线，电缆采用ZC-YJLW02-Z-64/110-1×630型电力电缆，地线采用2根48芯OPGW-70光缆。</td></tr> </table> (2) 建设规模 本期线路建设内容及规模见表2-2。 表2-2线路工程建设规模 <table> <tr> <th colspan="2">项目名称</th><th>创能兴化湾100MW渔光互补光伏电站项目配套送出工程</th></tr> <tr> <td rowspan="5">主体工程</td><td>线路长度</td><td>本项目新建110kV单回线路路径全长2.69km，其中架空线路2.6km（钢管杆段线路1.4km，角钢塔段线路1.2km），电缆线路0.09km。</td></tr> <tr> <td>架设方式</td><td>单回架空线路、双回架空线路、电缆线路</td></tr> <tr> <td>导线型号</td><td>新建段导线采用JL/LB20A-300/25铝包钢芯铝绞线，电缆采用ZC-YJLW02-Z-64/110-1×630型电力电缆，地线采用2根48芯OPGW-70光缆。</td></tr> <tr> <td>杆塔型式</td><td>本项目共新建杆塔17基，其中单回路转角塔5基，单回路直线钢管杆9基，转角钢管杆3基。</td></tr> <tr> <td>基础型式</td><td>根据杆塔设计荷载及地质情况等条件，本项目铁塔基础型式均采用掏挖基础</td></tr> </table>		序号	项目名称	建设规模	1	创能兴化湾100MW渔光互补光伏电站项目配套送出工程	线路起自110kV哆中光伏电站，止于110kV鳌山变，新建110kV单回线路路径全长2.69km，其中架空线路2.6km（钢管杆段线路1.4km，角钢塔段线路1.2km），电缆线路0.09km。新建段导线采用JL/LB20A-300/25铝包钢芯铝绞线，电缆采用ZC-YJLW02-Z-64/110-1×630型电力电缆，地线采用2根48芯OPGW-70光缆。	项目名称		创能兴化湾100MW渔光互补光伏电站项目配套送出工程	主体工程	线路长度	本项目新建110kV单回线路路径全长2.69km，其中架空线路2.6km（钢管杆段线路1.4km，角钢塔段线路1.2km），电缆线路0.09km。	架设方式	单回架空线路、双回架空线路、电缆线路	导线型号	新建段导线采用JL/LB20A-300/25铝包钢芯铝绞线，电缆采用ZC-YJLW02-Z-64/110-1×630型电力电缆，地线采用2根48芯OPGW-70光缆。	杆塔型式	本项目共新建杆塔17基，其中单回路转角塔5基，单回路直线钢管杆9基，转角钢管杆3基。	基础型式	根据杆塔设计荷载及地质情况等条件，本项目铁塔基础型式均采用掏挖基础
序号	项目名称	建设规模																				
1	创能兴化湾100MW渔光互补光伏电站项目配套送出工程	线路起自110kV哆中光伏电站，止于110kV鳌山变，新建110kV单回线路路径全长2.69km，其中架空线路2.6km（钢管杆段线路1.4km，角钢塔段线路1.2km），电缆线路0.09km。新建段导线采用JL/LB20A-300/25铝包钢芯铝绞线，电缆采用ZC-YJLW02-Z-64/110-1×630型电力电缆，地线采用2根48芯OPGW-70光缆。																				
项目名称		创能兴化湾100MW渔光互补光伏电站项目配套送出工程																				
主体工程	线路长度	本项目新建110kV单回线路路径全长2.69km，其中架空线路2.6km（钢管杆段线路1.4km，角钢塔段线路1.2km），电缆线路0.09km。																				
	架设方式	单回架空线路、双回架空线路、电缆线路																				
	导线型号	新建段导线采用JL/LB20A-300/25铝包钢芯铝绞线，电缆采用ZC-YJLW02-Z-64/110-1×630型电力电缆，地线采用2根48芯OPGW-70光缆。																				
	杆塔型式	本项目共新建杆塔17基，其中单回路转角塔5基，单回路直线钢管杆9基，转角钢管杆3基。																				
	基础型式	根据杆塔设计荷载及地质情况等条件，本项目铁塔基础型式均采用掏挖基础																				

	临时工程	基础型式	根据杆塔设计荷载及地质情况等条件，本项目铁塔基础型式均采用掏挖基础
		牵张场	在线路周边地势平坦的荒地区域设置1个牵张场，占地面积约为0.03hm ²
		跨越架	跨越后郭公路时需要在道路两侧搭设跨越架，占地面积约为0.02hm ²
		临时道路	本项目利用已有的养殖场道路适当拓宽通行和运输材料，占地面积约为0.08hm ²
		电缆施工场地	电缆沟施工在电缆沟两侧设置临时施工场地，面积约为0.02hm ²
		塔基施工区	塔基施工场地和材料堆场在临近塔基位置设置，占地面积约为0.05hm ²
(3) 主要交叉跨越 新建架空线路跨越公路 1次（宽约30m）。 (4) 电缆敷设方式 本工程电缆采用电缆沟敷设。			
总平面及现场布置	(1) 拟建线路路径 本工程自110kV升压站出线间隔往东南采用110kV铜芯电缆ZC-YJLW03-Z-64/110kV-1*630mm²出线，敷设电缆至联十一线快速路北侧空地新#01杆。架空线路始于新#01杆，往东北方向沿着联十一线公路路基边架设至后郭公路交叉口新#11杆，然后线路左转往北方向沿着后郭公路路基边架设至新#12杆，接着线路右转往北方向沿着后鱼塘边岸线架设至110kV鳌山变附近新#16塔，然后线路左转往北侧架设至110kV鳌山变附近至本期终端新#17塔，然后转为110kV铜芯电缆ZC-YJLW03-Z-64/110kV-1*630mm²并接入110kV鳌山变扩建间隔。 本项目线路路径图见附图2，塔型图见附图6。 (2)项目占地 ①永久占地		

根据可研资料，本项目架空线路共新建17基铁塔，塔基占地约0.05hm²，电缆沟盖板占地面积约为0.01hm²，所以本工程永久占地面积约为0.06hm²，土地利用方式均为绿化用地和养殖用地。

②临时占地

根据项目可研资料，本项目新建架空线路2.60km，需设置1个牵张场，牵张场临时占地总面积约0.03hm²；塔基施工场地和材料堆场在临近塔基位置设置，占地面积约为0.05hm²；跨越后郭公路时需要在道路两侧搭设跨越架，占地面积约为0.02hm²；电缆沟施工在电缆沟两侧设置临时施工场地，面积约为0.02hm²；施工临时道路利用已有的养殖场道路适当拓宽通行和运输材料，占地面积约为0.08hm²；所以本工程施工临时占地面积约为0.20hm²。

本项目主要为拟建输电线路塔基施工临时用地、牵（张）场及施工道路等。项目占地面积及类型见表2-3。

表2-3 建设项目占地面积及类型

工程名称		占地面积（m ² ）	占地类型
输电线路工程	塔基施工区	500	永久占地 绿化用地、养殖用地
	电缆沟盖板	100	
	牵（张）场	300	临时用地 绿化用地、道路用地
	施工场地和材料堆场	500	
	搭设跨越架	200	
	电缆沟两侧设置临时施工场地	200	
	施工道路	800	
	合计	2600	/

(3)土石方平衡情况

本工程挖填方总量为0.062万m³，其中总挖方量0.031万m³(含表土0.005万m³)，总填方量0.031万m³(含表土0.005万m³)，无借方，无弃方。

(4)施工布置

	本项目输电线路采用架空线路和电缆线路建设。现场布置按照线路路径走向沿线设置施工场地、牵张场、跨越架等。 ①施工营地 本工程不在工程现场设置施工项目部和施工营地，施工人员在附近村庄租用民房居住。 ②塔基施工场地 本工程新建17基铁塔。塔基施工场地布置在线路拟定塔位的下方及周边，根据各塔位处地形情况确定位置和占地。施工结束后，占地区应按照原有土地利用类型进行恢复。 ③牵张场 本工程架线阶段需设置1个牵张场。牵张场选择在线路周边地势平坦的荒地区域布置，尽量少占用绿化用地。施工结束后，占地区应按照原有土地利用类型进行恢复。 ④跨越架 本工程架空线路跨越后郭公路，施工人员需要在道路两侧搭设跨越架避免影响道路正常通行，跨越架在线路和道路交叉点正下方设置，用地选择人行道外侧荒地。 ⑤电缆施工临时用地 本项目电缆线路土方临时堆存场地主要集中在电缆沟两侧空地；施工材料、电缆线路及混凝土搅拌场地布置在电缆沿线空地处。
--	---

(1) 架空线路施工方案

线路施工主要分为杆塔基础、杆塔组立和导线架设几个步骤，施工在线路路径方向上分段推进，即在一个工段上完成基础、立塔和架线后再进行下一个工段的施工。本工程线路长度较短，施工周期约为4个月。各工序安排见图2.2。

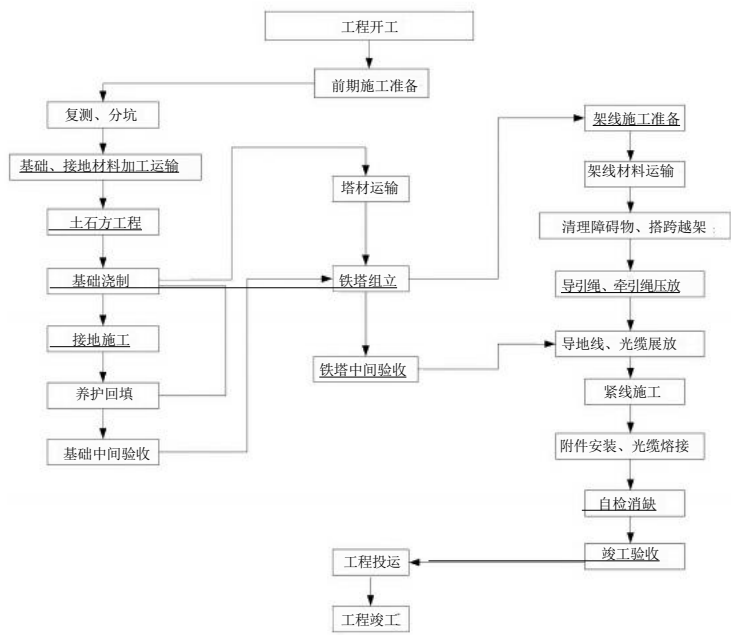


图2.2 线路施工工序流程图

①基础施工

本工程采用掏挖基础，土石方开挖采用机械与人工开挖结合方式，挖出符合孔径和深度要求的基坑后下入绑扎好的钢筋笼，为混凝土浇筑做好准备。基础浇筑采用商品混凝土直接浇筑方式。

②铁塔组立施工

采用内拉线悬浮抱杆或外拉线悬浮抱杆分段分片吊装。铁塔组立采用分片分段吊装的方法，按吊端在地面分片组装，吊至塔上合拢，地线支架与最上段塔身同时吊装。吊装或大件吊装时，吊点位置要有可靠的保护措施，防止塔材出现硬弯变形。

	③架线工程 本项目采用无人机放线工艺。用无人机牵着迪尼码绳在空中展放牵引绳，再配合牵引机用牵引绳带动导线，可不用开辟放线通道，减少对地面植被的损伤。本项目线路较短设1个放线区间(牵引场和张力场各1处)。 (2)电缆线路施工方案 本项目电缆线路主要为电缆沟井敷设，主要施工内容包括测量放样、电缆沟开挖、工井施工、电缆支架安装、电缆敷设、挂标识牌、线路检查、盖板回填等过程组成。 (3) 施工时序及建设周期 本项目拟定于2024年5月开始建设，至2024年8月建成，总工期为4个月。
其他	本工程线路路径较短，无比选方案。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	1、项目所在区域自然环境 涵江区，隶属于福建省莆田市，地处莆田市的东北部、福建省沿海中部，濒临兴化湾，依山面海，与台湾省一水之隔，总面积752平方千米。距莆田市区13千米，距省会福州93千米。 本项目工程区位于市涵江区江口镇与三江口镇之间的兴化湾南岸湾顶，江口与三江口之间东侧滩涂海域，与福清市江阴港区比邻，湄洲湾港兴化港区涵江作业区后方临港产业园。 2、项目周边生态环境现状 莆田市以及我省沿海一带的强弱地震活动带受长梁-诏安深大断裂所控制，该带大地构造环境为菲律宾板块向欧亚板块俯冲碰撞之西侧板块过渡为长梁-诏安断裂带，西起福鼎、宁德、福州西、安溪、漳州一线，南、北分别伸入广东、浙江，带宽在莆田以南转为北东400-50°，该带主要活动时期在中新生代，中新生代之后逐渐减弱，小震活动频繁，反映出具孕育高强度地震的构造背景。根据区域地质资料及本次勘察结果，场地内未发现有断裂通过。本项目位于莆田市涵江区三江口镇，线路所经区域为道路绿化和养殖场区域，工程周围自然环境状况见图3.1。 通过现场踏勘和查询相关资料，项目区域内未发现特殊生态敏感区和重要生态敏感区，项目沿线评价范围内无名木古树，未发现珍稀或濒危野生动植物资源，未发现涉及重要野生动物。  线路通道现状图1  线路通道现状图2
---------------	---



线路通道（养殖场机耕路）现状图3



线路通道（绿化带）现状图4

图3.1项目经过区域典型自然环境状况

3、水环境质量现状

海域环境现状调查资料引用福建悟海工程咨询有限公司编制的《莆田石城海上风电场项目海域使用论证报告》（报批稿）内兴化湾海域的春、秋两季海洋调查资料。

3.1 调查时间

（1）春季调查：

2021年5月13日~5月14日采集水质、沉积物、生物质量、叶绿素a、浮游植物、浮游动物、潮下带底栖生物、鱼卵仔稚鱼样品；2021年5月11日采集潮间带底栖生物样品；2021年5月27日和5月29日采集游泳动物样品。海洋环境现状调查报告编制单位为福建省水产研究所。春季环境调查在项目周边海域共设水质调查站位22个，沉积物调查站位11个，海洋生物质量调查站位3个，海洋生态调查站位12个，渔业资源调查站位12个，潮间带调查断面3条。站位分布分别见图3-1，站位经纬度见表3-1。

（2）秋季调查：

2021年10月20日~10月21日采集水质、叶绿素a、浮游植物、浮游动物、潮下带底栖生物、鱼卵仔稚鱼样品；2021年10月19日采集潮间带底栖生物和生物质量样品；2021年11月5日~11月7日采集游泳动物样品。调查单位为福建省水产研究所。秋季环境调查在项目周边海域共设水质调查站位20个，海洋生物质量调查站位3个，海洋生态调查站位12个，渔业资源调查站位12个。

表3-1 春季海洋环境现状调查站位坐标及调查内容表			
站位	东经（E）	北纬（N）	调查内容
XY1006			水质
XY1010			水质、生态、游泳动物
XY1011			水质
XY1014			水质
XY1015			水质
XY1018			沉积物、生态、游泳动物
XY1019			水质
XY1020			水质、沉积物、生态、游泳动物
XY1021			水质、沉积物、生态、游泳动物
XY1022			水质、沉积物、生态、游泳动物
XY1023			水质
XY1024			水质
XY1026			水质
XY1027			水质、沉积物、生态、游泳动物
XY1028			水质、沉积物、生态、游泳动物
XY1030			水质、沉积物、生态、游泳动物
XY1031			水质
XY1032			水质、沉积物、生态、游泳动物
XY1033			水质
XY1035			生态、游泳动物
XY1036			生态、游泳动物
XY1038			生态、游泳动物
XY2025			水质
XY2026			水质、沉积物
XY2027			水质、沉积物
XY2028			水质、沉积物
XYC104			潮间带底栖生物
XYC105			潮间带底栖生物
XYC106			潮间带底栖生物
XYS104			生物质量
XYS105			生物质量
XYS106			生物质量

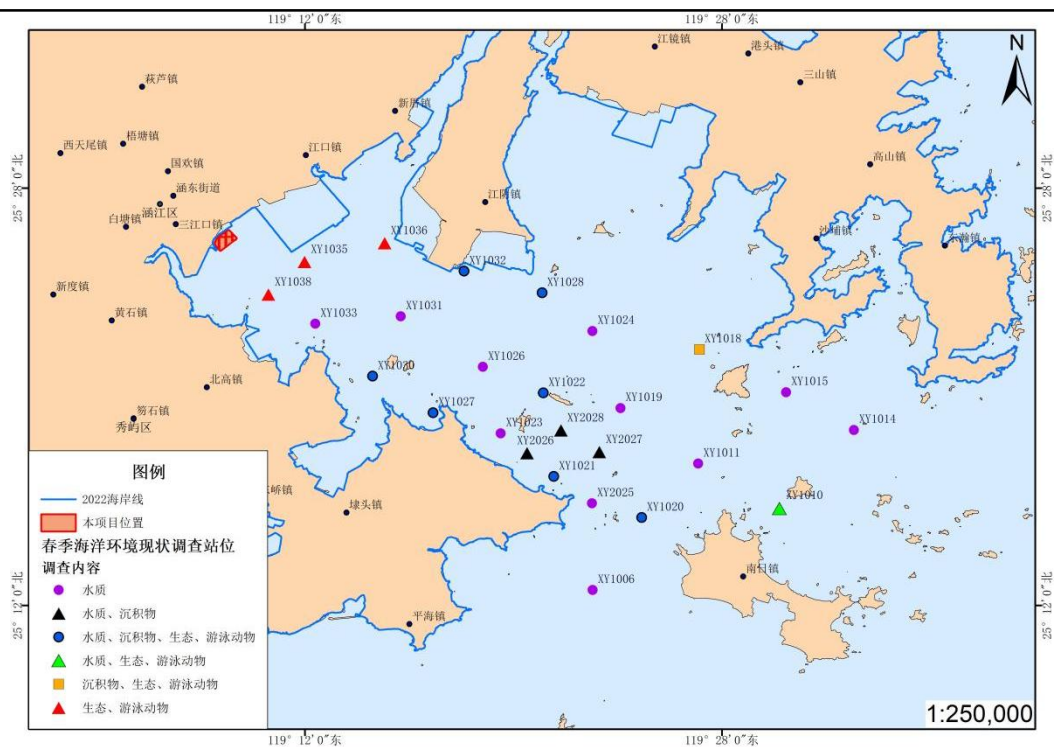


图3-1 春季海洋环境本底调查站位图
表 3-2 秋季调查监测站位经纬度和调查内容

站位	东经 (E)	北纬 (N)	调查内容
XY1010			水质、生态、渔业资源
XY1011			水质
XY1014			水质
XY1015			水质
XY1018			水质、生态、渔业资源
XY1019			水质
XY1020			水质、生态、渔业资源
XY1021			水质、生态、渔业资源
XY1022			水质、生态、渔业资源
XY1023			水质
XY1024			水质
XY1025			水质
XY1026			水质
XY1027			水质、生态、渔业资源
XY1028			水质、生态、渔业资源
XY1029			水质
XY1030			水质、生态、渔业资源
XY1031			水质

XY1032			水质、生态、渔业资源
XY1033			水质
XY1035			生态、渔业资源
XY1036			生态、渔业资源
XY1038			生态、渔业资源
XYS104			生物质量
XYS105			生物质量
XYS106			生物质量

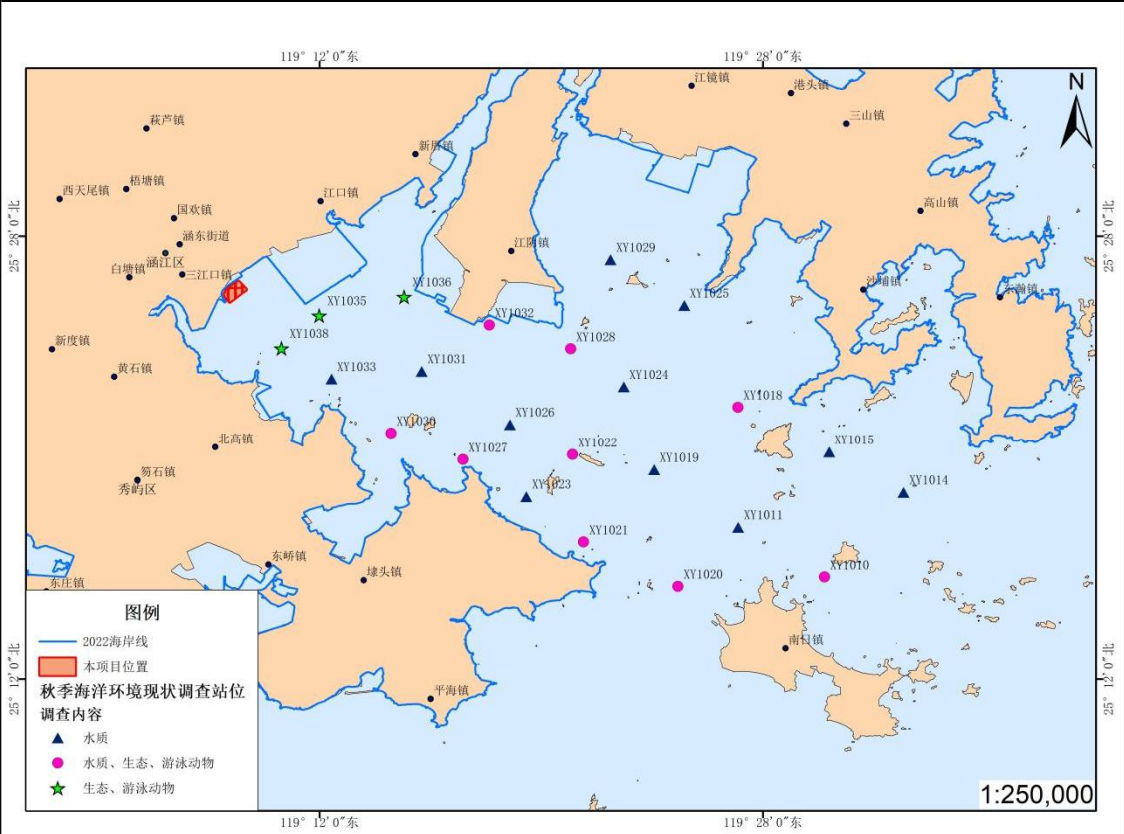


图3-2 秋季海洋环境现状调查站位图

3.2 海水水质监测结果与评价

3.2.1春季调查结果与评价

春季海域水质监测结果：

（1）水深：各测站海水水深测值范围在 3.1 米～43.8 米之间，平均值为 16.0 米。

（2）水温：各测站各层次海水水温测值范围在 22.8℃～27.6℃之间，平均值为 25.4℃。

（3）盐度：各测站各层次海水盐度测值范围在 27.1～33.1 之间，平均值为

	31.0。 (4) 透明度：各测站海水透明度测值范围在 0.7m~1.6m 之间，平均值为 1.1m。 (5) 悬浮物：各测站各层次海水中悬浮物测值范围在 4.2mg/L~42.6mg/L 之间，平均值为 14.0mg/L。 (6) pH 值：各测站各层次海水 pH 测值范围在 7.88~8.46 之间；P_i 值范围为 0.75~0.96，平均值为 0.85。 (7) 溶解氧 (DO)：各测站各层次海水中溶解氧测值范围在 6.24mg/L~8.45mg/L 之间，平均值为 7.63mg/L；P_i 值范围为 0.04~0.89，平均值为 0.46。 (8) 化学需氧量 (COD_{Mn})：各测站各层次海水中化学需氧量测值范围在 0.16mg/L~0.86mg/L 之间，平均值为 0.32mg/L；P_i 值范围为 0.05~0.29，平均值为 0.11。 (9) 无机氮：各测站各层次海水中无机氮测值范围在 0.122mg/L~0.448mg/L 之间，平均值为 0.233mg/L；P_i 值范围为 0.42~1.49，平均值为 0.78。 (10) 活性磷酸盐：各测站各层次海水中活性磷酸盐测值范围在 0.004mg/L~0.039mg/L，平均值为 0.019mg/L；P_i 值范围为 0.13~1.30，平均值为 0.63。 (11) 铜：各测站各层次海水中铜含量测值范围在 0.0006mg/L~0.0020mg/L 之间，平均值为 0.0012mg/L；P_i 值范围为 0.06~0.20，平均值为 0.12。 (12) 铅：各测站各层次海水中铅含量测值范围在 0.00025mg/L~0.00075mg/L 之间，平均值为 0.00050mg/L；P_i 值范围为 0.05~0.15，平均值为 0.10。 (13) 锌：各测站各层次海水中锌含量测值范围在 0.0039mg/L~0.0116mg/L 之间，平均值为 0.0081mg/L；P_i 值范围为 0.08~0.23，平均值为 0.16。 (14) 镉：各测站海水中镉含量测值范围在 0.00010mg/L~0.00019mg/L 之间，平均值为 0.00015mg/L；P_i 值范围为 0.02~0.04，平均值为 0.03。 (15) 汞：各测站各层次海水中汞含量测值范围在未检出~0.000043mg/L 之间，平均值为 0.000021mg/L；P_i 值范围为 0.06~0.19，平均值为 0.10。 (16) 砷：各测站各层次海水中砷含量测值范围在 0.0007mg/L~0.0020mg/L 之间，平均值为 0.0012mg/L；P_i 值范围为 0.035~0.100，平均值为
--	--

	0.60。 （17）铬：各测站各层次海水中铬含量测值范围在 0.0005mg/L～0.0017mg/L 之间，平均值为 0.0010mg/L；P_i 值范围为 0.002～0.007，平均值为 0.004。 （18）石油类：各测站表层海水中石油类测值范围在 0.0042mg/L～0.0213mg/L 之间，平均值为 0.0099mg/L；P_i 值范围为 0.08～0.43，平均值为 0.20。 综上所述，调查海域各测站海水中 pH、DO、COD_{Mn}、石油类、铜、铅、锌、镉、汞、砷、铬含量均符合第二类海水水质标准；31.8%测站海水中无机氮含量超出第二类海水水质标准，27.3%测站海水中活性磷酸盐含量超出第二类海水水质标准。 3.2.2秋季调查结果与评价 秋季海域水质监测结果： （1）水深：各测站海水水深测值范围在5.5米～39.2米之间，平均值为16.1米。 （2）水温：各测站各层次海水水温测值范围在24.3℃～25.9℃之间，平均值为25.4℃。 （3）盐度：各测站各层次海水盐度测值范围在29.00～31.92之间，平均值为31.30。 （4）透明度：各测站海水透明度测值范围在0.4m～0.8m之间，平均值为0.6m。 （5）悬浮物：各测站各层次海水中悬浮物测值范围在20.6mg/L～47.4mg/L之间，平均值为28.6mg/L。 （6）pH值：各测站各层次海水pH测值范围在7.95～8.21之间，平均值为8.12；P_i值范围为0.65～0.81，平均值为0.75。 （7）溶解氧（DO）：各测站各层次海水中溶解氧测值范围在6.27mg/L～7.46mg/L之间，平均值为6.92mg/L；P_i值范围为0.00～0.80，平均值为0.46。 （8）化学需氧量（CODMn）：各测站各层次海水中化学需氧量测值范围在0.25mg/L～0.86mg/L之间，平均值为0.43mg/L；P_i值范围为0.08～0.29，平均值为0.14。
--	---

	(9) 无机氮：各测站各层次海水中无机氮测值范围在0.162mg/L～0.364mg/L之间，平均值为0.231mg/L；Pi值范围为0.54～1.18，平均值为0.77。 (10) 活性磷酸盐：各测站各层次海水中活性磷酸盐测值范围在0.010mg/L～0.032mg/L，平均值为0.017mg/L；Pi值范围为0.33～1.07，平均值为0.57。 (11) 铜：各测站各层次海水中铜含量测值范围在0.0006mg/L～0.0017mg/L之间，平均值为0.0012mg/L；Pi值范围为0.06～0.17，平均值为0.12。 (12) 铅：各测站各层次海水中铅含量测值范围在0.00021mg/L～0.00071mg/L之间，平均值为0.00045mg/L；Pi值范围为0.00～0.01，平均值为0.01。 (13) 锌：各测站各层次海水中锌含量测值范围在0.0042mg/L～0.0142mg/L之间，平均值为0.0083mg/L；Pi值范围为0.08～0.21，平均值为0.17。 (14) 镉：各测站海水中镉含量测值范围在0.00002mg/L～0.00020mg/L之间，平均值为0.00009mg/L；Pi值范围为0.01～0.04，平均值为0.02。 (15) 汞：各测站各层次海水中汞含量测值范围在0.000009mg/L～0.000038mg/L之间，平均值为0.000022mg/L；Pi值范围为0.05～0.19，平均值为0.11。 (16) 砷：各测站各层次海水中砷含量测值范围在0.0006mg/L～0.0020mg/L之间，平均值为0.0014mg/L；Pi值范围为0.03～0.07，平均值为0.05。 (17) 铬：各测站各层次海水中铬含量测值范围在0.0005mg/L～0.0013mg/L之间，平均值为0.0007mg/L；Pi值范围为0.005～0.013，平均值为0.01。 (18) 石油类：各测站表层海水中石油类测值范围在0.010mg/L～0.025mg/L之间，平均值为0.016mg/L；Pi值范围为0.22～0.51，平均值为0.06。 综上所述，调查海域各测站海水中pH、DO、COD_{Mn}、石油类、铜、铅、锌、镉、汞、砷、铬含量均符合第二类海水水质标准；36.4%测站海水中无机氮含量超出第二类海水水质标准，4.55%测站海水中活性磷酸盐含量超出第二类海水水质标准。 4、空气环境质量现状 根据《2022年莆田市环境质量状况》，2022年有效监测365天，达标天数比例为97.3%，同比下降1.6个百分点。其中空气质量优、
--	--

良和轻度污染天数比例分别为60.0%（同比上升12.9个百分点）、37.3%（同比下降14.5个百分点）和2.7%（同比上升1.6个百分点，共超10天，其中细颗粒物1天、臭氧9天）。

2022年二氧化硫浓度、臭氧特定百分位浓度分别为6、140微克/立方米，同比分别上升1、7微克/立方米；一氧化碳特定百分位浓度为0.8毫克/立方米，同比持平。二氧化氮、可吸入颗粒物和细颗粒物浓度分别为13、32、20微克/立方米，同比分别下降2、8、2微克/立方米。6个项目均达到环境空气质量二级标准要求。全年的首要污染物中，臭氧占131天（同比减少10天），细颗粒物占11天（同比减少13天），可吸入颗粒物占4天（同比减少27天）。

5、电磁环境现状评价

根据现状监测结果，拟建110kV输电线路沿线各监测点处工频电场强度为(0.208~6.568)V/m，工频磁感应强度为(0.019~0.125) μ T，本项目监测点位处工频电场和工频磁场监测值均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100 μ T的控制限值要求。电磁环境质量现状监测内容详见电磁环境影响专题评价。

6、声环境现状评价

(1)监测项目及方法

监测项目：等效连续A声级。

监测方法：《声环境质量标准》(GB3096-2008)。

(2)监测单位、监测时间及气象条件

监测单位：福建省莆阳检测有限公司(计量认证证书：181312050454)监测时间及气象条件：

2024年3月12日，昼间20:51~21:56；天气多云。

2024年3月12日，夜间22:00~23:16；天气多云。

	(3) 监测仪器 AWA6228 多功能声级计，检定有效日期：2024.7.27。 量程范围：25dB(A)~130dB(A)。 (4) 监测布点 在联十一线架空线路下方、居民区（距离中心架空线路下方38米）、各布置1个监测点位。 (5) 监测结果及分析 拟建架空线路下方噪声监测结果昼间为51.7-53.2dB(A)、夜间41.0-42.5dB(A)，符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准的要求。拟建架空线路经过联十一线和跨越后郭公路（两条公路均未通车），噪声监测点布置在道路绿化道下，噪声监测结果昼间为52.5dB(A)、夜间41.5dB(A)，符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准的要求。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	本工程为新建项目，输电线路沿线为绿化用地和养殖用地。本工程实施后对环境的影响主要为电磁环境影响及声环境影响，无与本项目有关的原有污染源。

生态环境 保护 目标	1、生态环境及水环境保护目标 参照《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），本项目架空线路生态评价范围为边导线地面投影外两侧各300m内的带状区域，电缆线路评价范围为管廊两侧边缘外各300m内的带状区域。 本项目评价范围不涉及国家公园、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；也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《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）中的生态敏感区。本项目占地属于一般区域。 本项目评价范围不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》第三条（一）中的环境敏感区。 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），本项目110kV架空线路工频电场、工频磁场的评价范围为边导线地面投影外两侧各30m范围；110kV电缆线路工频电场、工频磁场的评价范围为电缆管廊两侧边缘各外延5m（水平距离）带状区域；110kV架空线路声环境评价范围为边导线地面投影外两侧各50m范围。 根据工程设计资料及现场踏勘，本项目拟建线路电磁环境评价范围内没有住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。 3、声环境敏感目标 根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），本项目110kV架空线路声环境评价范围为边导线地面投影外两侧各30m范围内的区域。 根据工程设计资料及现场踏勘，本项目拟建线路声环境评价范围内没有医院、学校、机关、科研单位、住宅、自然保护区等对噪声敏感的建筑物或区域。
------------------	---

评价标准	(1) 电磁环境 根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），50Hz频率下，环境中工频电场强度的公众曝露控制限值为4kV/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，其频率50Hz的工频电场强度的公众曝露控制限值为10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。 (2) 声环境 拟建架空线路位于农村区域且跨越后郭公路，所以架空线路沿线区域声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准（即昼间≤60dB（A），夜间≤50dB（A）），其中噪声评价范围临近后郭公路两侧50±5m范围内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准（即昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A））。 施工期环境噪声排放标准执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）规定限值（昼间≤70dB（A）夜间≤55dB（A））。
其他	无。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

1、地表水环境影响分析

(1) 施工期污水污染源

本工程施工期污水主要来自两个方面：一是施工废水，二是施工人员的生活污水。

(2) 污水影响分析

施工人员在附近村庄租用民房居住，日常生活污水利用居住处现有设施处理，不外排。施工废水量与施工设备的数量、混凝土工程量有直接关系，施工期废水如不经处理或者处置不当倾卸至工程周边水体当中会使水体的悬浮物含量增加，影响水质。施工过程中产生的少量搅拌废水通过在塔基施工场地范围内设置简易沉淀池进行收集沉淀，上清液回用施工，不向周围水体排放。

2、施工扬尘影响分析

(1) 施工扬尘污染源

施工扬尘主要来自于线路塔基和电缆沟在施工中的土方挖掘、建筑散体材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶时道路扬尘等。

(2) 扬尘影响分析

施工阶段，尤其是施工初期，电缆沟及塔基基础开挖会产生扬尘影响，特别是雨水较少、风大，扬尘影响将更为突出。施工开挖、车辆运输等产生的粉尘短期内将使局部区域内空气中的TSP明显增加。由于扬尘源多且分散，源高一般在15m以下，属无组织排放。受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。施工过程中采取覆盖、洒水等降尘措施后，施工扬尘对周围环境影响较小。

3、声环境影响分析

(1) 施工噪声影响源

线路施工期的环境影响主要是塔基基础和电缆沟的开挖、混凝土浇筑，线路拆除施工工序。主要噪声源有挖掘机、汽车、振捣棒等，这些施工设备运行时会产生较高的噪声。

(2) 线路施工噪声环境影响分析

本工程新建塔基数量较少且分布分散，单塔作业时间较短，对环境的影响是小范围的、短暂的。施工单位应合理安排施工时段，夜间不安排施工。混凝土浇筑、塔基拆除作业之前，应做好人员、设备、场地的准备工作，将高噪声运行时间压到最低限度，使施工噪声对周围环境的影响降到最小。

4、固体废物环境影响分析

(1) 污染源

施工期间固体废弃物主要为施工人员的生活垃圾，线路施工过程中产生的建筑垃圾，塔基基础拆除产生的建筑垃圾。

(2) 施工固废环境影响分析

施工期间的生活垃圾、建筑垃圾以及各类废弃材料若不妥善处置则会污染环境而且破坏景观，还可能产生水土流失等生态环境影响。

5、生态环境影响分析

(1) 影响途径

施工期对生态环境的影响主要表现在对土地占用、对动植物生存环境的破坏等方面。土地占用主要为永久占地和临时占地，永久占地主要为塔基和电缆沟永久用地，工程的临时占地主要为塔基施工场地、材料堆放场、牵张场、跨越架、临时便道等。

(2) 生态影响评价

①永久占地对生态环境的影响

工程施工后，输电线路塔基和电缆沟处土方开挖和植被的清除，永久性

改变了土地利用现状，在一定程度上降低了生态环境的生态效能，本项目输电线路塔基开挖面积相对较小和分散，且部分塔基下方永久占地还可以保留土地使用功能或进行绿化，直接造成土石方开挖量和植被破坏面积小，且受损的植被为当地常见植被，本工程对其影响只是植被面积和数量的些许减少，不会对植物物种多样性产生影响。

②临时占地对生态环境的影响

除永久占地外，工程施工过程中线路塔基和电缆沟施工仍需临时占用部分土地，本工程将材料场、牵张场等临时占地均应选择植被稀疏的荒地区域设置，临时占地处植被等遭到短期破坏，对生态环境造成不利的影响，但临时占地的影响程度轻、并在施工期结束后进行植被恢复，临时占地生态功能可逐渐恢复。

③施工组织方式对生态环境的影响

工程在施工时需制定合理的施工工期，避开雨季土建施工，对土建施工场地采取围挡、遮盖的措施，避免由于风、雨天气可能造成的风蚀和水蚀。加强文明施工，塔基处表层所剥离的15~30cm耕植土临时堆放，采取土工膜覆盖等措施，及时对地表植被进行恢复。

④对生态公益林的影响分析

本工程拟建线路穿越未涉及生态公益林。本工程施工具有局地占地面积小、点分散等特点，对生态环境的影响是小范围的。此外，本工程线路不涉及国家公园、自然保护区、生态红线、饮用水源保护区等生态敏感区，评价区域内未发现珍稀野生动植物。因此，在采取生态保护措施后，工程施工对周边生态环境影响很小。

1、电磁环境影响预测与评价

按照《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）要求，本工程电磁环境评价等级为三级，所以110kV架空输电线路的电磁环境影响预测采用模式预测的方法，电缆线路的电磁环境影响预测采用定性分析的方法进行。

经过模式预测结果可知，本工程110kV单回和双回架空线路经过道路绿化带、养殖机耕路、道路等场所，导线对地高度应不小于6m；后续建设阶段如新增电磁环境敏感目标则导线对地高度应不小于7m，输电线路运行后产生的工频电场强度、工频磁感应强度均可低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应的控制限值标准。

电磁环境预测与评价具体见电磁环境影响专题评价。

2、运行期噪声影响分析

根据《环境影响评价技术导则---声环境》（HJ2.4-2021），建设项目所处的声环境功能区为GB3096规定的2类地区，工程建设前后声环境无明显变化，且受噪声影响人口不变，声环境评价等级定为二级，按照一般性进行评价。

为预测本工程110kV单回线路、同塔双回线路的声环境影响，本次评价选用同电压等级、同架设方式的110kV义天53A线（单回线路）、110kV南运868线/南吕867线（同塔双回线路）作为噪声类比对象（附件10），类比工程分别位于江苏省镇江市、南通市，110kV义天53A线、110kV南运868线/南吕867线与本工程110kV单回线路、同塔双回线路的架设方式、导线型号、电压等级均类似。因此，选用110kV义天53A线、110kV南运868线/南吕867线作为类比线路是可行的。

类比条件一览表如表4.1所示。

表4.1 本线路与类比线路类比条件一览表				
线路名称	本工程架空线路	110kV义天53A线	本工程架空线路	110kV南运868线/南吕867线
架设方式	单回路架设	单回路架设	同塔双回路架设	同塔双回路架设
导线型号	JL/LB20A-300/25	JL/LB20A-300/25	JL/LB20A-300/25	JL/LB20A-300/25
导线高度	-	12m	-	15m
环境条件	低山丘陵区域	丘陵区域	低山丘陵区域	丘陵区域

(1) 监测项目

等效连续A声级。

(2) 监测方法

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）的监测方法。

(3) 监测仪器

采用AWA6218B噪声频谱分析仪，出厂编号为015733，测量范围：（35~130）dB(A)，频率范围：20Hz~12.5kHz。在年检有效期内。

(4) 监测布点

对类比线路以导线弧垂最大处线路中心的地面投影点为监测原点，沿垂直于线路方向进行，测点间距5m，监测至50m处。

(5) 监测数据来源、监测期间气象条件、监测工况

表4.2 类比监测数据来源、监测时间及监测工况			
序号	分类	描述	
		110kV义天53A线	110kV南运868线/南吕867线
1	数据来源	数据引自《镇江110kV南运868线/南吕867线等3项线路工程周围声环境现状检测报告》，江苏省苏核辐射科技有限责任公司，2016年7月编制	
2	监测时间	2016年6月15日	2016年6月13日

3	天气状况	多云，温度25℃~32℃，湿度60~68%，风速2.0m/s~2.5m/s	多云，温度23℃~29℃，湿度55~65%，风速1.2m/s~2.0m/s
4	监测工况	U=110.7kV~112.1kV; I=98.9A~123.2A	110kV南运868线: U=117.0kV~117.1kV; I=42.3A~45.0A 110kV南吕867线: U=117.0kV~117.2kV; I=25.0A~30.3A
(6) 输电线路噪声类比监测结果 110kV义天53A线#5~#6塔间断面处声环境质量检测结果昼间为（44.1~44.6）dB(A)，夜间为（41.1~41.5）dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。 110kV南运868线/南吕867线#13~#14塔间断面处声环境质量检测结果昼间为（44.5~45.3）dB(A)，夜间为（42.0~42.6）dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。 本工程新建输电线路与类比工程的电压等级、架设方式、导线类型均相似。由类比监测结果可知，本工程110kV输电线路投运后，其产生的噪声值能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求，对线路沿线的声环境影响较小，能够满足相应声环境功能区的评价标准要求。 根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），地下电缆线路可不进行声环境影响评价。 3、地表水环境影响分析 输电线路运行期间无废水排放，对区域水环境无影响。 4、固体废物影响影响分析 输电线路运行期间不产生固体废弃物，对周围环境无影响。 5、生态环境影响分析 高压输电线路投入运行后为保证线路安全稳定的输送电能，运检人员须定期对塔基和线路进行巡查，巡查人员的活动对线路周边的植被产生轻微扰动，但无破坏植被的行为，因此线路工程运行后对区域自然生态环境的影响			

	很小。
选址选线环境合理性分析	本工程在哆中光伏电站直接引出，并沿着联十一线走向，跨越后郭公路后，沿着养殖场的小道，后左转后接鳌山变，大大缩减了新建线路的长度和占地面积，线路避让了密集居住区，避免对周围区域内人民群众生活和工业生产造成影响；本工程线路路径已取得了莆田市涵江区自然资源局、涵江区生态环境局等政府职能部门的路径复函文件。 工程评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、生态红线、世界自然和文化遗产地等生态敏感目标，也不涉及饮用水源保护区、重要湿地等水环境保护目标，施工期间采取相应的环保措施后，工程建设和运行对区域生态环境影响较小。综上所述本工程线路建设方案是合理可行的。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	1、施工期地表水环境保护措施 (1) 施工废水主要包括混凝土搅拌废水、塔基基础养护废水。应在塔基和电缆沟施工区内设置一定容量的简易沉淀池，把混凝土搅拌废水、塔基基础养护废水汇集入沉淀池充分沉淀后，上清水回用于施工或用于洒水抑尘。 (2) 施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业。同时要落实文明施工原则，不漫排施工废水。 (3) 本工程施工时施工人员就近租用民房居住，生活污水排入居住点的化粪池进行处理，不会对工程周边水体水质产生影响。 (4) 对临时堆土和施工散体材料应加遮盖，并避免在雨季施工，以防止对土方冲刷，引起地表水浑浊。 2、施工期施工扬尘环境保护措施 (1) 施工时，在施工现场设置围挡措施。 (2) 施工期间对易产生扬尘的裸露地面、临时堆土，施工单位应当进行平整和密目网覆盖等防尘措施。施工废水经沉淀后用于施工场地洒水抑尘。 (3) 车辆运输散体材料和废物时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒；运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶，控制扬尘污染。 (4) 进出场地的车辆限制车速，施工临时中转土方等要合理堆放；堆场适时压实、车辆防散落检查、运输道路及时清理，减少或避免产生扬尘。 (5) 施工过程中产生的建筑垃圾在施工期间应当及时清运，防止污染环境。
-------------	--

(6) 施工结束后，按“工完料尽场地清”的原则立即进行原貌恢复，减少裸露地面面积。

3、施工期声环境影响控制措施

(1) 合理布局施工现场。避免在同一地点安排大量动力机械，如果因施工需要，则应采用局部隔声降噪措施。

(2) 合理安排施工时间，夜间不安排施工活动。

(3) 选择低噪声的施工设备。施工过程中，施工单位应定期对设备进行保养和维护，避免不必要的摩擦噪声；严格按照操作规程使用各类机械设备。

4、施工固体废物影响控制措施

(1) 施工期间施工人员日常生活产生的生活垃圾应分类收集并投至居住村庄垃圾集中点，由当地环卫部门清运处置。

(2) 线路塔基和电缆沟开挖产生的土方量较少，应尽量回填，不能完全回填的在场地低洼处填筑压实并采取覆盖措施。表土单独堆存，用于后期塔基及施工场地的植被恢复。

(3) 施工期对建筑垃圾进行分类收集、分类暂存，做好建筑垃圾暂存点的防护工作，避免风吹、雨淋。废弃的沙石、混凝土等应按当地相关部门指定的地点回填或堆放，废包装物交有关部门回收利用，禁止将各种固体废物随意丢弃。

5、施工期生态环境保护措施

(1) 杆塔定位时，尽量选择荒地或者林间空斑大的区域，减少对绿化用地的占用和植被的破坏。施工时牵张场、材料堆场应选择线路沿线空地布置，不得占用生态公益林；施工便道应充分利用林间小道通行，杆塔、导线等施工材料尽可能布置于现有空地或植被较稀疏的地方。

	(2) 架空线路穿越林地区域采用高跨设计，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，在施工过程中严格控制施工扰动范围。 (3) 对于塔基和电缆沟开挖区域应进行表土剥离，将表土单独堆存并做好覆盖、拦挡等防护措施。 (4) 对于塔基周围的临时堆土区和材料堆场应采用彩条布铺衬，临时堆土四周采取拦挡措施，堆土表面采用苫布进行覆盖，防治风蚀和水蚀。 (5) 电缆线路施工中尽量控制施工开挖量；材料堆放场地、施工料场和搅拌场地应选择线路周边现有空地、荒地布置，减少绿化用地和养殖用地占用。 (6) 施工结束后根据地形条件，以因地制宜的原则对塔基区域、临时施工占地区域裸露地进行植被恢复。 (7) 杆塔拆除时应将塔基混凝土基础一并进行拆除，拆除后塔基四周夯实平整，并恢复土地原有使用功能。
--	--

运营期生态环境保护措施	1、电磁环境 严格按照《110kV~750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）进行设计，根据电磁环境理论预测分析可知，110kV单回和双回架空线路经过耕地、园地、道路等场所，导线对地的净空高度不得小于6m；后续建设阶段如新增电磁环境敏感目标则导线对地高度应不小于7m，线路运行后产生的工频电场、工频磁场可以满足相应标准限值要求。 2、声环境 运行阶段，加强线路巡检和维护管理，保证线路正常运行。 3、生态环境保护措施 运行初期，建设单位应对植被恢复的质量加强监控和管理，恢复效果差的区域应及时补植。运行期还应加强巡检维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏。
其他	1.环境管理内容 （1）施工期环保责任单位及实施保障 施工阶段环保措施责任单位为施工单位，施工单位应加强对施工人员环保知识培训；建设单位在施工招标中对施工单位提出施工期间的环保要求和环保投资，设计单位在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环保问题，监理单位应严格要求施工单位按照设计文件施工，特别是按环评报告及批复意见施工，对施工中的每一道工序都应严格检查是否满足环保要求。建设单位应设置专门人员对施工场地进行不定期的抽查，确保本项目施工期环保措施得到有效落实。 （2）运营期环保责任单位及实施保障 运维单位加强巡查和检查，强化设备检修维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏。 （3）事中环境管理

事中监督管理的内容主要有经批准的环境影响评价文件及批复中提出的环境保护措施落实情况和公开情况；施工期环境监测开展情况；竣工环境保护验收实施情况；环境保护法律法规的遵守情况。

（4）事后环境管理

建设单位对建设项目遵守环境保护法律、法规的情况进行监督管理。线路沿线电磁环境及噪声是否有超标现象，线路评价范围内是否新增环境敏感目标及其电磁环境、噪声是否有超标现象和相应的改进措施的情况。

2.环境监测计划

本工程投入试运行后，应及时委托有资质单位进行工频电场、工频磁场和噪声的环境监测工作。各项监测内容如下：

（1）工频电场、工频磁场

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）。

监测点位布置：拟建线路评价范围内没有电磁环境敏感目标，验收阶段应在架空线路下方和电缆沟上方分别布设监测点位。若验收阶段调查范围内新增了电磁环境敏感目标则应在敏感目标处布设监测点位。若具备监测断面布置条件应对架空线路和电缆线路进行断面监测。

监测频次及时间：本工程环保设施调试运行期监测一次，其后线路有环保投诉时监测。

（2）噪声

监测方法：《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

执行标准：《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

监测点位布置：拟建线路评价范围内没有声环境敏感目标，验收阶段应在架空线路下方布设监测点位。若验收阶段调查范围内新增了声环境敏感目标则应在敏感目标处布设监测点位。

监测频次及时间：本工程环保设施调试运行期监测一次，其后线路有环保投诉时监测。

3.建设项目竣工环保验收

建设工程竣工环境保护验收是指建设项目竣工后，建设单位根据有关法律、法规，依据环境保护验收监测或调查结果，并通过现场检查等手段，明确建设项目是否达到环境保护要求的管理方式。本工程环保“三同时”验收的治理设施及治理效果见下表。

表5-1 本工程竣工环保验收一览表

序号	验收对象	验收内容
1	相关资料、手续	项目相关环保批复文件、核准文件是否齐备，环境保护档案是否齐全。
2	各类环境保护设施是否按报告书中要求落实	工程设计及本环评提出的设计、施工及运行阶段的固废处置、扬尘防治、声环境、水环境、电磁环境等环境保护措施落实情况、实施效果。
3	污染物排放情况	线路工频电场、工频磁场、噪声是否满足评价标准要求。
4	生态恢复措施落实情况	是否落实施工期的表土防护、植被恢复、水土流失防治措施等生态保护措施。
5	环境监测	落实环境影响报告表中环境管理内容，实施环境影响报告表监测计划。竣工验收中，应该对所有的环境影响因子（工频电场、工频磁场、噪声）进行监测，对出现超标情况的环境敏感目标必须采取措施。线路有环保投诉时应安排现场监测。

环保投资	本工程总体投资1517万元，其中环保投资15.2万元，环保投资占比1.0%。					
	表5-2 本工程环保投资一览表					
	工 程 实 施 阶段	污染类型	环境保护设施、措施	环保投资 估 算（万 元）	责任 主体	资金 来源
	施工 阶段	施工废气	施工扬尘防治	0.6	施工 单位	企业 自筹
		施工废水	废污水处理	0.6		
		施工固废	固体废弃物处理	2.6		
		生态恢复	养殖用地补偿费用、植被恢复	9		
	运行 阶段	电磁环境	根据设计规范，110kV单回和双回架空线路经过道路绿化带、养殖机耕路、道路等场所，导线对地的净空高度不得小于6m；*	—	建设 单位	
			线路塔基设置警示标志	0.1		
		加强宣传、验收监测		2.3		
		合计			15.2	
	*：该线路高度为设计规范里的线路高度，根据理论预测满足《电磁环境控制限值》的要求，因此不需要增加环保投资。					

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	(1) 杆塔定位时，尽量选择荒地的区域，减少对绿化用地的占用和植被的破坏。施工时牵张场应选择线路沿线空地布置；施工便道应充分利用乡村小道和养殖场道路通行，杆塔、导线等施工材料尽可能布置于现有空地或植被较稀疏的地方。 (2) 架空线路穿越道路区域采用高跨设计，在施工过程中严格控制施工扰动范围。 (3) 对于塔基和电缆沟开挖区域应进行表土剥离，将表土单独堆存并做好覆盖、拦挡等防护措施。 (4) 对于塔基周围的临时堆土区和材料堆场应采用彩条布铺衬，临时堆土四周采取拦挡措施，堆土表面采用苫布进行覆盖，防治风蚀和水蚀。 (5) 电缆线路施工中尽量控制施工开挖量；材料堆放场地、施工料场和搅拌场地应选择线路周边现有空地、荒地布置，减少绿化用地占用。 (6) 施工结束后根据地形条件，以因地制宜的原则对塔基区域、临时施工占地区域裸露地进行植被恢复。 (7) 杆塔拆除时应将塔基混凝土基础一并进行拆除，拆除后塔基四周夯实平整，并恢复土地原有使用功能。	相关措施落实，对周围生态环境无影响。	建设单位应对植被恢复的质量加强监控和管理，恢复效果差的区域应及时补植。加强巡检维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏。	施工临时占地应进行植草或者植树，恢复原生境。
水生生态	/	/	/	/

地表水环境	(1) 施工废水主要包括混凝土搅拌废水、塔基基础养护废水。应在塔基和电缆沟施工区内设置一定容量的简易沉淀池，把混凝土搅拌废水、塔基基础养护废水汇集入沉淀池充分沉淀后，上清水回用于施工或用于洒水抑尘。 (2) 施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业。同时要落实文明施工原则，不漫排施工废水。 (3) 本工程施工时施工人员就近租用民房居住，生活污水排入居住点的化粪池进行处理，不会对线路沿线水体水质产生影响。 (4) 对临时堆土和施工散体材料应加遮盖，并避免在雨季施工，以防止对土方冲刷，引起地表水浑浊。	相关措施落实，对工程附近水环境无影响。	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	(1) 合理布局施工现场。避免在同一地点安排大量动力机械，如果因施工需要，则应采用局部隔声降噪措施，如在使用现场四周设置隔声围挡。 (2) 合理安排施工时间，夜间不安排施工活动。 (3) 选择低噪声的施工设备。施工过程中，施工单位应定期对设备进行保养和维护，避免不必要的摩擦噪声；严格按照操作规程使用各类机械设备。	施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的要求	运行阶段，加强线路巡检和维护管理，保证线路正常运行。	线路周围环境声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1类、4a类标准。
振动	/	/	/	/
大气环境	(1) 施工时，在施工现场设置围挡措施。 (2) 施工期间对易产生扬尘的裸露地面、临时堆土，施工单位应当进行平整和密目网覆盖等防尘措施。施工废水经沉淀后用于施工场地洒水抑尘。 (3) 车辆运输散体材料和废物时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒；运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶，控制扬尘污染。 (4) 进出场地的车辆限制车速，施工临时中转土方等要合理	相关措施落实，对周围大气环境无影响。	/	/

	堆放；堆场适时压实、车辆防散落检查、运输道路及时清理，减少或避免产生扬尘。 （5）施工过程中产生的建筑垃圾在施工期间应当及时清运，防止污染环境。 （6）施工结束后，按“工完料尽场地清”的原则立即进行原貌恢复，减少裸露地面面积。			
固体废物	（1）施工期间施工人员日常生活产生的生活垃圾应分类收集并投至居住村庄垃圾集中点，由当地环卫部门清运处置。 （2）线路塔基和电缆沟开挖产生的土方量较少，应尽量回填，不能完全回填的在场地低洼处填筑压实并采取覆盖措施。表土单独堆存，用于后期塔基及施工场地的植被恢复。 （3）施工期对建筑垃圾进行分类收集、分类暂存，做好建筑垃圾暂存点的防护工作，避免风吹、雨淋。废弃的沙石、混凝土等应按当地相关部门指定的地点回填或堆放，废包装物交有关部门回收利用，禁止将各种固体废物随意丢弃。	施工建筑垃圾和生活垃圾均合理处置。	/	/
电磁环境	/	/	严格按照《110kV~750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）进行设计，根据预测分析得到，110kV单回和双回架空线路经过耕地、园地、道路等场所，导线对地的净空高度不得小于6m；后续建设阶段如新增电磁环境敏感目标则导线对地高度应不小于7m，以保证工程运行后产生的工频电场、工频磁场满足相应标准限值要求。	110kV单回和双回架空线路经过绿化地、道路等场所，导线对地的净空高度不得小于6m；后续建设阶段如新增电磁环境敏感目标则导线对地高度应不小于7m。

环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	（1）本工程环保设施调试运行期电磁环境影响监测一次。拟建线路评价范围内没有电磁环境敏感目标，验收阶段应在架空线路下方和电缆沟上方分别布设监测点位。若验收阶段调查范围内新增了电磁环境敏感目标则应在敏感目标处布设监测点位。若具备监测断面布置条件应对架空线路和电缆线路进行断面监测。 （2）拟建线路评价范围内没有声环境敏感目标，验收阶段应在架空线路下方布设监测点位。若验收阶段调查范围内新增了声环境敏感目标则应在敏感目标处布设监测点位。	根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范输变电》（HJ705-2020）要求，对本工程环保设施调试运行期开展监测，并要求各项监测因子满足相应验收标准要求。
其他	/	/	竣工后应及时验收。	竣工后应在3个月内完成自主验收。

七、结论

综上所述，创能兴化湾100MW渔光互补光伏电站项目配套送出工程运行后能满足满足涵江区负荷增长需求，提高涵江区供电可靠性，对当地社会经济发展具有较大的促进作用。本项目建设符合相关法律法规、当地电网规划，并符合“三线一单”的管控要求。项目建设施工期、运营期所产生的工频电场、工频磁场以及废水、固体废物等对周围环境带来的影响，在切实落实环境影响报告表提出的污染防治措施后，污染物能够达标排放，项目对周围环境的影响可控制在国家标准允许的范围内。因此，从环境角度看，本项目建设是可行的。

创能兴化湾100MW渔光互补光伏电站项目配套送出工程
电磁环境影响专题评价

福建省泉州清澈环保有限公司

1总论

1.1编制依据

1.1.1国家法律及法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》（修订本），中华人民共和国主席令第九号公布，2015年1月1日起施行。

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年修正本），中华人民共和国主席令第二十四号公布，2018年12月29日起施行。

（3）《建设项目环境保护管理条例》（2017年修订本），国务院第682号令，自2017年10月1日起施行。

1.1.2部委规章

（1）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》生态环境部常务会议审议通过，自2021年1月1日起施行。

（2）《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》（环办环评〔2020〕33号，生态环境部办公厅2020年12月24日印发。

1.1.3采用的标准、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）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

（4）《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）。

（5）《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)。

1.2评价因子

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）及建设项目情况，运行过程中会对周围电磁环境产生影响，其主要污染因子为工频电场和工频磁场，因此，选择工频电场和工频磁场做为本项目电磁环境影响专题评价因子。

现状评价因子：工频电场、工频磁场。

预测评价因子：工频电场、工频磁场。

1.2 评价标准

依据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表1“公众曝露控制限值”规定，电磁环境敏感目标（即为住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物工频电场强度控制限值为4kV/m；磁感应强度控制限值为100μT。

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

1.4 评价工作等级

按照《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）规定，电磁环境影响评价工作等级的划分见表1-1。

表1-1 输变电工程电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	110kV	输电线路	1、地下电缆	三级
			2、边导线地面投影外两侧各10m范围内无电磁环境敏感目标的架空线	
			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

本工程110kV输电线路采用地下电缆和架空线路建设；110kV架空线路边导线地面投影外两侧各10m范围内没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）中有关规定，本工程电磁环境影响评价等级为三级。

1.5 评价范围

依据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），本工程确定以110kV架空线路边导线地面投影外两侧各30m范围、电缆管廊两侧边缘各外延5m（水平距离）带状区域为工频电场、工频磁场的评价范围。

1.5电磁环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），电磁环境敏感目标为评价范围内的住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。

根据工程设计资料及现场踏勘，本项目拟建线路电磁环境评价范围内没有上述电磁环境敏感目标。

2电磁环境现状评价

2.1监测因子

工频电场、工频磁场。

2.2监测方法及规范

《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）》（HJ681-2013）。

2.3监测频次

工频电场、工频磁场在昼间各监测1次。

2.4监测仪器

监测仪器情况见表2-1。XC150 电磁辐射分析仪系统，检定日期：2023.10.31

2.5监测时间及监测条件

2024年3月6日，昼间11.11~11:50；天气多云；温度13.4℃~17.2℃；湿度42.4%~47.1%；风速0.7~1.0m/s。

2.6监测点位

在拟建110kV哆中光伏电站架空线路下方、110kV哆中光伏电站电缆线路上方、110kV鳌山变架空线路下方、110kV鳌山变电缆线路上方各布置1个监测点位。

2.7监测结果及分析

根据监测布点要求，对项目所在区域工频电场、工频磁场进行了监测。根据现状监测结果，拟建110kV输电线路沿线各监测点处工频电场强度为（0.208~6.568）V/m，工频磁感应强度为（0.019~0.125）μT，16#-17#之间的测点受工程

周边运行的110kV鳌山变影响，本工程工频电场和工频磁场监测值较大，但均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100 μ T的控制限值要求。

3电磁环境影响预测与评价

3.1电缆线路电磁环境影响分析

本项目110kV线路采用地下电缆敷设，根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）有关内容及规定，电磁环境评价等级为三级。输电线路为地下电缆，线路电磁环境影响预测可采用定性分析的方式。

参考世界卫生组织编著的《环境健康准则：极低频场》的内容，“当一条高压线路埋设于地下时，各导线之间是绝缘的，这往往会降低所产生的磁场。埋置的电缆在地面上并不产生电场，其部分原因是，大地本身有屏蔽作用，但主要是由于地下电缆实际上经常配有屏蔽电场的金属护套。”

《环境健康准则：极低频场》中还引用了英国地下电缆磁场的实例，“400kV和275kV直埋的地下电缆埋深0.9m深度自电缆中心线0m~20m地平面以上1m处所计算的磁场值是0.23 μ T~24.06 μ T；132kV单根地下电缆埋深1m深度自电缆中心线0m~20m地平面以上1m处所计算的磁场值是0.47 μ T~5.01 μ T；400V单根地下电缆埋深0.5m深度自电缆中心线0~20m地平面以上1m处所计算的磁场值是0.04 μ T~0.50 μ T。”根据现有110kV电缆线路验收监测数据，电缆线路在地面处产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于4000V/m、100 μ T控制限值。

因此可以预计，拟建110kV电缆线路运行产生的工频电场、工频磁场在电缆线路周围小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100 μ T控制限值。

3.2架空线路电磁环境影响分析

（1）工频电场、工频磁场理论计算模式

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）附录C和附录D中的高压交流输电线路下空间工频电磁场强度的计算模式，具体模式如下：

①工频电场强度预测

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：

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

式中：U——各导线对地电压的单列矩阵；

Q——各导线上等效电荷的单列矩阵；

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。

对于110kV三相导线，各相导线对地电压为：

$$|U_A|=|U_B|=|U_C|=110 \times 1.05 / \sqrt{3} = 66.76 \text{ kV}$$

110kV各相导线对地电压分量为：

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

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

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

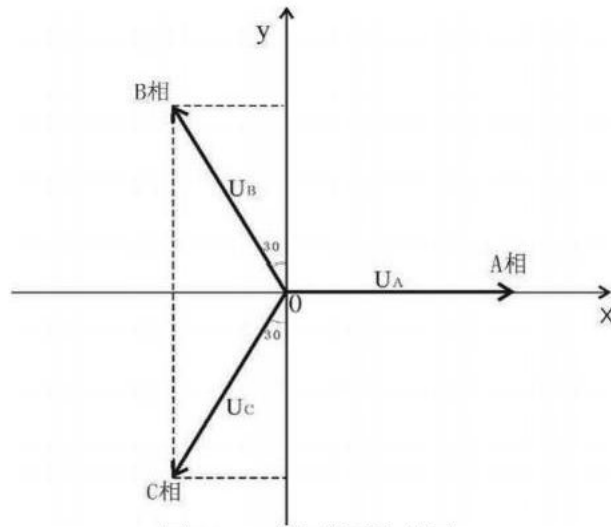


图3.1 对地电压计算图

$[\lambda]$ 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，电位系数可写为：

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

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

$$\lambda_{ji} = \lambda_{ij}$$

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

R ——输电导线半径，对于分裂导线可用等效单根导线半径代入， R 的计算式为：

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

式中： R ——分裂导线半径，m； n ——次导线根数； r ——次导线半径，m。

由 $[U]$ 矩阵和 $[\lambda]$ 矩阵，利用式等效电荷矩阵方程即可解出 $[Q]$ 矩阵。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：

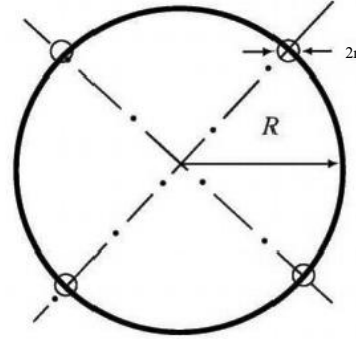
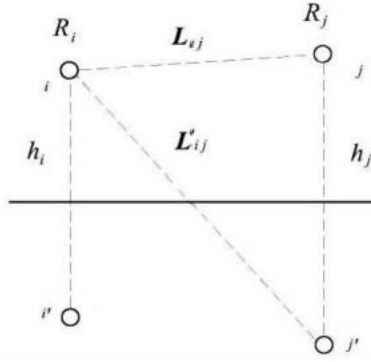


图3.2电位系数计算图 图3.3等效半径计算图

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

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L'_i)^2} \right)$$

式中： x_i, y_i —— 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 及其镜像至计算点的距离，m。

对于三相交流线路，可根据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：

$$\begin{aligned} \overline{E_x} &= \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} \\ &= E_{xR} + jE_{xI} \\ \overline{E_y} &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} \\ &= E_{yR} + jE_{yI} \end{aligned}$$

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：

$$\begin{aligned} \overline{E} &= (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y} \\ &= \overline{E_x} + \overline{E_y} \end{aligned}$$

式中：

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

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

②工频磁感应强度预测

由于工频情况下电磁性能具有准静态特性，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:

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

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

在很多情况下，只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。如图4.4，考虑导线i的镜像时，可计算在A点其产生的磁场强度：

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

式中： I ——导线i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间的相角，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。

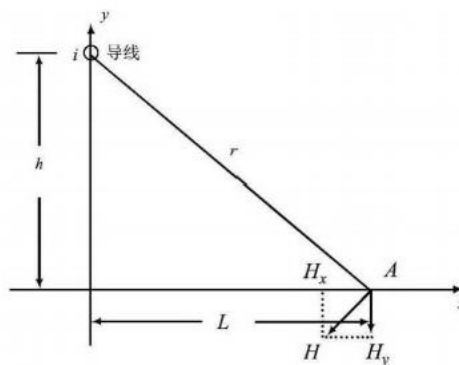


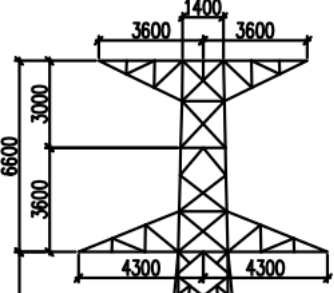
图3.4磁场向量图

(2)参数的选取

线路起自110kV哆中光伏电站，止于110kV鳌山变，新建110kV单回架空线路路径全长2.60km，其中钢管杆段线路1.4km，角钢塔段线路1.2km，根据《110~750kV架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)，110kV输电线路经过非居民区时导线对地高度6m，经过居民区时导线对地高度7m。

本工程110kV输电线路导线的有关参数详见表3-1所示。

表3-1 110kV输电线路电磁环境预测参数一览表

参 数	110kV单回输电线路
导线型号	JL/LB20A-300/25铝包钢芯铝绞线
导线直径	23.76mm
预测电压	110kV
预测电流	600A
导线排序	三角排列
预测塔型	110-DH11D-DJC（最不利塔型）
塔型参数	

(3)工频电场、工频磁场的计算结果

①110kV单回架空线路工频电场强度计算结果

根据导则计算公式和选取参数计算本工程110kV 单回架空线路在不同对地高度下，垂直线路方向，距线路走廊中心0m~40m的工频电场强度变化趋势计算结果见图3-5，随着距离的增加有着先增加后下降的趋势；在导线对地高度 $\leq 15\text{m}$ ，工频电场强度峰值随着导线对地高度的增加有明显下降的趋势，在导线对地高度15m以上，工频电场强度变化幅度小。

图3.5 110kV 单回架空线路运行产生的工频电场强度变化趋势示意图

由计算结果可知，110kV 单回架空线路采用110-DH11D-DJC型铁塔经过耕地、园地、道路等场所，导线对地高度6m时，距地面1.5m 高度处的工频电场强度最大值为2.263kV/m,出现在距线路走廊中心4m处，小于耕地、园地等场所10kV/m标准限值。经过居民区，导线对地高度 7m 时，距地面1.5m 高度处的工频电场强度最大值为1.703kV/m, 出现在距线路走廊中心4.5m处，可满足4kV/m公众曝露控制限值要求。

②110kV 单回架空线路工频磁感应强度计算结果

根据导则计算公式和选取参数计算本工程110kV 单回架空线路在不同对地高度下，垂直线路方向，距线路走廊中心0m~40m的工频磁感应强度变化趋势计算结果见图3-6，随着距离的增加有着下降的趋势；在导线对地高度 $\leq 15\text{m}$ ，工频磁感应强度峰值随着导线对地高度的增加有明显下降的趋势，在导线对地高度15m以上，工频磁感应强度变化幅度小。

图3.6 110kV 单回架空线路运行产生的工频磁感应强度变化趋势示意图

由计算结果可知，110kV 单回架空线路采用-DH11D-DJC型塔，当导线对地高度分别为6m、7m 时，地面1.5m高度处的工频磁感应强度最大值分别为10.3 μT 、7.9 μT ，均出现在线路走廊中心位置，预测值可满足100 μT 标准限值要求。

(5)模型预测结果分析

通过对本项目线路的理论计算分析，本工程线路途经工业区道路、养殖场机耕路等平地，呼高最低为18m，考虑弧垂，导线对地高度均高于7m。现阶段拟建线路评价范围内没有居民住宅、办公楼等电磁环境敏感目标，后续建设阶段如新增电磁环境敏感目标则导线对地高度应不小于7m，在此基础上，线路下方产生的工频电场、工频磁场可满足相应控制限值要求。

4 电磁环境影响评价专题结论

4.1 电磁环境现状评价结论

根据现状监测结果，110kV 输电线路沿线各监测点处工频电场强度、工频磁感应强度分别符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100 μT 的控制限值要求。

4.2 电磁环境影响预测评价结论

(1)电缆线路电磁环境影响预测评价

通过定性分析，可以预计电缆线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度在电缆沟上方将小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值要求。

（2）架空线路电磁环境影响预测评价

通过对本工程架空线路的理论计算分析，本工程 110kV 单回架空线路经过道路绿化带、养殖场机耕路、道路等场所，导线对地的净空高度不小于 6m；后续建设阶段如新增电磁环境敏感目标 则导线对地高度应不小于 7m，在此基础上，线路下方产生的工频电场、工频磁场可满足相应控制限值要求。