

编号：BG-ZFFB25220072

建设项目环境影响报告表

项目名称：舟山六横田岙集中式光伏发电项目
110 千伏送出工程

建设单位（盖章）：国网浙江省电力有限公司舟山供电公司

编制单位：中辐环境科技有限公司

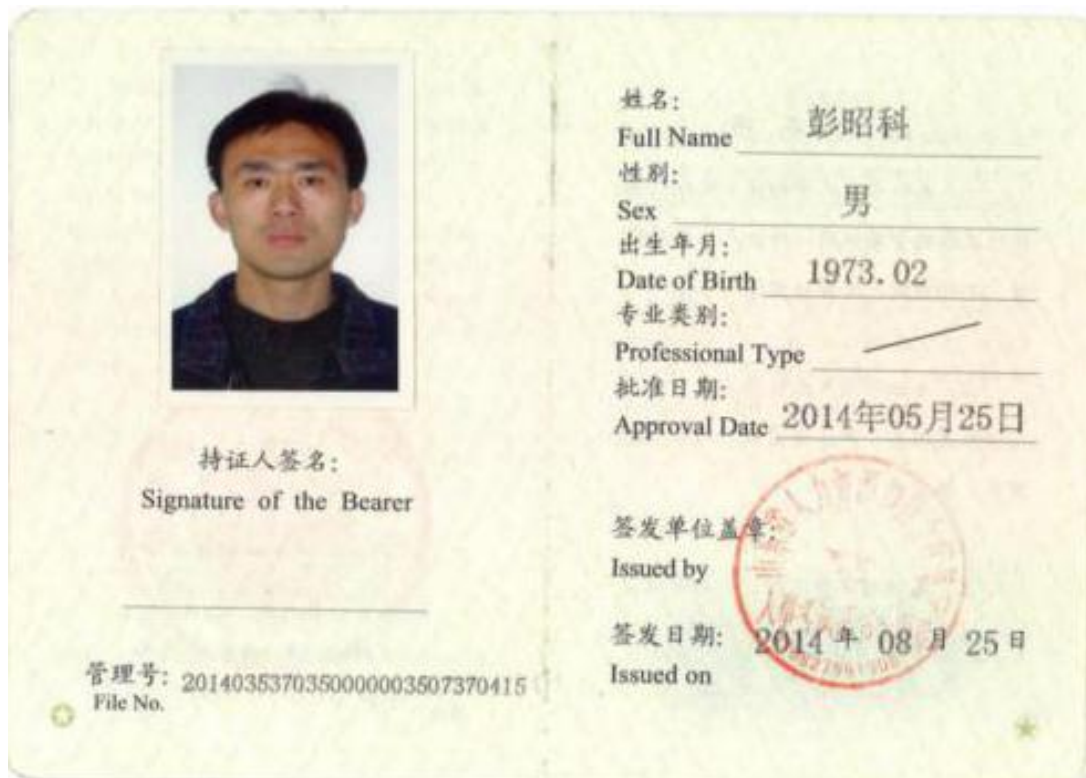
编制日期：二〇二五年十一月

打印编号：1751960042000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	me0ad7		
建设项目名称	舟山六横田岙集中式光伏发电项目110千伏送出工程		
建设项目类别	55—161输变电工程		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	国网浙江省电力有限公司舟山供电公司		
统一社会信用代码	91330900687862028Y		
法定代表人（签章）	汪宇怀		
主要负责人（签字）	王一峰		
直接负责的主管人员（签字）	赵程磊		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	中辐环境科技有限公司		
统一社会信用代码	91330000MA27U0414T		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
彭昭科	2014035370350000003507370415	BH006676	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
彭昭科	建设项目基本情况、建设内容、生态环境现状、保护目标及评价标准、主要生态环境保护措施	BH006676	
梁晓玉	生态环境影响分析、生态环境保护措施监督检查清单、结论、电磁环境影响专项评价	BH075615	

环评编制主持人职业资格证书（复印件）



目录

一、 建设项目基本情况	1
二、 建设内容	6
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	11
四、生态环境影响分析	18
五、主要生态环境保护措施	27
六、生态环境保护措施监督检查清单	34
七、结论	40
电磁环境影响专项评价	41

一、建设项目基本情况

建设项目名称	舟山六横田岙集中式光伏发电项目 110 千伏送出工程		
项目代码	2505-330955-04-01-744784		
建设单位联系人	王一峰	联系方式	13905808321
建设地点	浙江省舟山市普陀区六横镇		
地理坐标	线路：起于（ <u>122 度 10 分 29.421 秒</u> ， <u>29 度 40 分 36.081 秒</u> ） 止于（ <u>122 度 10 分 5.310 秒</u> ， <u>29 度 40 分 57.562 秒</u> ）		
建设项目行业类别	55_161 输变电工程	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	用地面积：临时用地面积 1200m ² ，永久用地面积 400m ² /线路长度 1.0km
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）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	505	环保投资（万元）	28
环保投资占比（%）	5.54	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	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），需设置电磁环境影响专项评价。		
规划情况	无		
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	无		

其他 符合性 分析	1.1 产业政策符合性分析				
	依据《产业结构调整指导目录（2024年本）》（国家发展和改革委员会第7号令），本项目为110kV输变电工程，是“第一类 鼓励类”中的“电力基础设施建设”类项目。				
	1.2 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）的相符性分析				
	根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中选址选线、设计等相关技术要求，对比分析可得本工程相关符合性见下表 1-1。				
	表 1-1 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	内容	HJ 1113-2020具体要求	本工程符合性分析	符合
	1	基本规定	输变电建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	本工程环境保护设施，与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	符合
	2	选址选线	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管理要求，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。	本工程选址选线不涉及生态保护红线；不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
			变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19的要求开展生态现状调查，避让保护对象集中分布区。	本工程无变电站工程，输电线路评价范围不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
			户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本工程输电线路在选址选线时已综合考虑对以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域的影响，在采取相关措施后，电磁和声环境影响满足相应标准要求。	符合
原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程。			本工程不位于0类区域。	符合	
输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。			本工程输电线路已尽量避让集中林区，以减少林木砍伐，保护了生态环境。	符合	
3	电磁环境保护	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应保护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	根据电磁预测结果，本工程建设后评价范围内的电磁环境影响满足国家标准要求。	符合	
		输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、	本工程设计阶段已选取适宜的杆塔、导线、相序布置等，	符合	

		相序布置等，减少电磁环境影响。	以减少电磁环境影响。根据电磁预测结果，本工程符合建设后评价范围内的电磁环境影响满足国家标准要求。	
		架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。	本工程无敏感目标，架空线路按照设计规范要求选取适宜的杆塔、导线参数、相序布置及架设高度，电磁环境影响满足标准要求。	符合
4	声环境保护	变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足GB12348和GB3096要求。	本工程只进行输电线路的建设，不涉及变电工程。	符合
5	生态环境保护	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	本工程设计过程中已按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	符合
		输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本工程输电线路主要经过林地。线路架空段已选择合适的塔基基础，减少土方开挖，尽可能的减小对生态环境的破坏。	符合
		输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。	本工程临时占地将进行绿化或恢复原状。	符合
6	水环境保护	变电工程应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废（污）水排放。雨水和生活污水应采取分流制。	本工程无变电站工程，输电线路运营期不产生废污水。	符合
		变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网；不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置（化粪池、地埋式污水处理装置、回用水池、蒸发池等），生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。	本工程无变电站工程，输电线路运营期不产生生活污水。	符合

综上，本工程符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）的相关要求。

1.3 与生态环境分区管控方案符合性分析

根据《舟山市生态环境分区管控动态更新方案》（舟山市人民政府，2024年7月23日），本项目所在地生态环境分区管控为浙江省舟山市普陀区六横镇城镇生活重点管控单元（ZH33090320068）（见附图5）。本工程与管控单元的

生态环境准入清单符合性分析见表 1-2。

表 1-2 项目与环境管控单元准入清单相符性分析

环境管控单元名称	“三线一单”生态环境准入清单		本项目相符性分析
普陀区六横镇城镇生活重点管控单元 ZH33090320068	空间布局约束	禁止新建、扩建三类工业项目，现有三类工业项目改建不得增加污染物排放总量，鼓励现有三类工业项目搬迁关闭。禁止新建涉及一类重金属、重点行业重点重金属污染物、持久性有机污染物排放等环境健康风险较大的二类工业项目。除工业功能区（小微园区、工业集聚点）外，原则上禁止新建其他二类工业项目。现有二类工业项目改建、扩建，不得增加管控单元污染物排放总量。严格执行畜禽养殖禁养区规定。推进城市绿廊建设，协同建设区域生态网络和绿道体系，建立城镇生态空间与区域生态空间的有机联系。推进既有建筑绿色化改造，高质量发展零碳低耗绿色建筑。	本工程是属于符合地区电网规划、国家鼓励的基础设施项目，不属于工业类项目，不属于限制类建设项目，工程所在地不属于畜禽养殖禁养区。
	污染物排放管控	严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。污水收集管网范围内，禁止新建除城镇污水处理设施外的入河入海排污口，现有的入河入海排污口应限期拆除，但相关法律法规和标准规定必须单独设置排污口的除外。加快污水处理设施建设与提标改造，加快完善城乡污水管网，加强对现有雨污合流管网的分流改造，深化城镇“污水零直排”区建设。加强噪声和臭气异味防治，强化餐饮油烟治理，严格施工扬尘监管，依法严禁秸秆、垃圾等露天焚烧。加强土壤和地下水污染防治与修复。推动能源、工业、建筑、交通、居民生活等重点领域绿色低碳转型。	本工程不属于工业类项目，营运期无废气及生产性废水排放，无需进行污染物总量控制。输电线路施工人员租用当地民房，产生的少量生活污水利用当地已有污水处理设施处理。
	环境风险防控	合理布局工业、商业、居住、科教等功能区块，严格控制噪声、恶臭、油烟等污染排放较大的建设项目布局。	项目将按照要求，建立健全环境风险管控体系，加强环境管理能力建设。
	资源开发效率要求	全面开展节水型社会建设，推进节水产品推广普及，限制高耗水服务业用水。到 2025 年，推进生活节水降损，实施城市供水管网优化改造，城市公共供水管网漏损率控制在 9%以内。	本项目仅使用少量水资源，满足资源开发效率要求。

综上所述，本工程符合相应管控单元生态环境准入清单的要求。

1.4 与“三线一单”符合性分析

本项目与“三线一单”符合性分析见表 1-3。

表 1-3 “三线一单”符合性分析

三线一单		符合性分析
生态保护红线		根据舟山市最新划定的“三区三线”，本工程生态环境评价范围内不涉及生态红线。
环境质量底线	大气环境质量底线目标	本项目施工期对大气的主要影响因素为施工扬尘，在采取定期对施工场地进行洒水增湿、施工车辆进出场地减速慢行等措施后，本工程对周围大气环境基本无影响。运营期无废气产生，不会改变环境质量现状，符合大气环境质量底线目标要求。
	水环境质量底线目标	本项目施工期施工人员租用当地民房，生活污水利用当地已有污水处理设施处理，施工废水经收集、沉砂、澄清处理后回用于车辆冲洗及施工场地洒水抑尘，运营期无废水产生，不会对周边水环境产生影响，符合水环境质量底线目标要求。
	土壤环境风险防控目标	本项目施工期会临时占用土地，施工期结束后将及时清理平整，并进行植被恢复或恢复其原有土地功能。本项目施工期不存在污染土壤的施工材料，对区域内土壤环境质量基本无影响。项目运营期无废气、废水和固废污染物产生，不会污染土壤，不会突破土壤环境质量底线。
	电磁环境质量底线目标	本项目输电线路沿线工频电场强度、工频磁感应强度现状监测值满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4kV/m（10kV/m）和工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值目标。
资源利用上线	能源利用上线目标	本工程为基础电力供应类行业，不涉及工业生产，无能源消耗，不会突破地区能源、消耗上线。
	水资源利用上线目标	本工程用水包括施工用水、施工人员生活用水。施工用水仅冲洗施工机械和洒水抑尘时用到，施工人员生活用水来自市政供水管网，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少，不会突破地区水资源消耗上线。
	土地资源利用上线目标	本项目总用地面积为 1600m ² ，（永久占地 400m ² ，临时占地 1200m ² 。永久占地已取得相关协议，符合国土空间用途管制要求。临时占地在施工结束后将撤除堆放材料，恢复其原有用途。
生态环境准入清单		符合生态环境准入清单相关要求，具体见表 1-2。
<p>与六横镇资规局核实，本项目不涉及生态保护红线、永久基本农田和城镇开发边界。综上所述，本项目不触及环境质量底线和资源利用上线，符合该管控单元生态环境准入清单中要求，因此本项目符合“三线一单”要求。</p> <p>1.4 城乡发展规划符合性分析</p> <p>舟山六横田岙集中式光伏发电项目 110 千伏送出工程位于浙江省舟山市普陀区六横镇，在项目选线阶段已征求所涉地区地方政府及自然资源和规划局等部门意见，不影响当地土地利用规划和城镇发展规划；已取得工程所在地人民政府、自然资源和规划局等部门对选线的原则同意意见，与工程沿线区域的相关规划不冲突，选址意见书及路径协议见附件 3、附件 4，故本工程的建设符合当地城乡发展的规划。</p>		

二、建设内容

地理位置	<p>2.1 地理位置</p> <p>本项目输电线路位于浙江省舟山市普陀区六横镇。地理位置图见附图 1。</p>																
项目组成及规模	<p>2.2 工程建设必要性及项目的由来</p> <p>田岙光伏项目总装机容量为 95MWp，交流侧容量为 84.16MW，配储能 24.15MW/48.343MWh。一期建设直流侧 42.24MW/47.56MWp，配储能 14.15MW/28.343MWh，本工程对于缓和我省电网缺电情况、提高电网运行的经济性、可靠性、有效地利用能源等都将起到一定作用；在满足沿海区域用电需要的同时，将推动区域经济的进一步发展。因此于 2026 年投产田岙光伏一期项目可以满足六横区域用电的需求，改善当地能源结构，促进节能减排和经济可持续发展，对区域电网结构优化有积极作用。</p> <p>对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目属于“五十五、核与辐射 161、输变电工程—其他（100 千伏以下除外）”，建设前应编制环境影响报告表报政府生态环境管理部门审批。因此，国网浙江省电力有限公司舟山供电公司委托中辐环境科技有限公司开展舟山六横田岙集中式光伏发电项目 110 千伏送出工程的环评工作。</p> <p>2.3 工程内容及建设规模</p> <p>舟山六横田岙集中式光伏发电项目 110 千伏送出工程主要建设内容为：</p> <p>本工程新建单回架空线路长度约 1.0km，导线采用 1×JL3/G1A-300/25，地线采用 2 根 24 芯 OPGW 复合光缆，新建单回角钢塔 4 基。</p> <p>具体建设内容见表 2-1。</p> <p style="text-align: center;">表 2-1 本工程建设规模及主要工程参数一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">项目构成</th> <th style="text-align: center;">建设规模及主要工程参数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">输电线路</td> <td style="text-align: center;">线路</td> <td>新建单回架空线路长度约 1.0km，架空线导线型号 JL3/G1A-300/25</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">杆塔</td> <td>新建单回角钢塔 4 基，基础采用灌注桩、岩石嵌固基础</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">杆塔形式</td> <td>自行设计 GJG31、GJG34、ZMG33 塔型</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">环保工程</td> <td style="text-align: center;">施工期环保措施</td> <td>设有围挡、材料堆场、办公区、临时排水沟、洗车平台、临时沉淀池等</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">临时工程</td> <td style="text-align: center;">塔基施</td> <td>永久占地面积约 400m²，临时用地面积约 1200m²</td> </tr> </tbody> </table>	项目构成		建设规模及主要工程参数	输电线路	线路	新建单回架空线路长度约 1.0km，架空线导线型号 JL3/G1A-300/25	杆塔	新建单回角钢塔 4 基，基础采用灌注桩、岩石嵌固基础	杆塔形式	自行设计 GJG31、GJG34、ZMG33 塔型	环保工程	施工期环保措施	设有围挡、材料堆场、办公区、临时排水沟、洗车平台、临时沉淀池等	临时工程	塔基施	永久占地面积约 400m ² ，临时用地面积约 1200m ²
项目构成		建设规模及主要工程参数															
输电线路	线路	新建单回架空线路长度约 1.0km，架空线导线型号 JL3/G1A-300/25															
	杆塔	新建单回角钢塔 4 基，基础采用灌注桩、岩石嵌固基础															
	杆塔形式	自行设计 GJG31、GJG34、ZMG33 塔型															
环保工程	施工期环保措施	设有围挡、材料堆场、办公区、临时排水沟、洗车平台、临时沉淀池等															
临时工程	塔基施	永久占地面积约 400m ² ，临时用地面积约 1200m ²															

	工	
	牵张场	设 1 处牵张场，临时用地面积约 400m ²

2.4 输电线路路径

本工程线路 110kV 光伏升压站向北单回架空出线，至新建终端塔左转上山，至 110kV 山兴 1985 线/山港 1981 线 19#南侧，将新建线路 T 接在 110kV 山港 1981 线。

新建单回架空线路路径长度约 1.0km，新建杆塔 4 基，杆塔型号为自行设计 GJG31、GJG34、ZMG33 塔型，呼高 30m。

输电线路路径图见附图 2，线路路径示意图见图 2-1。

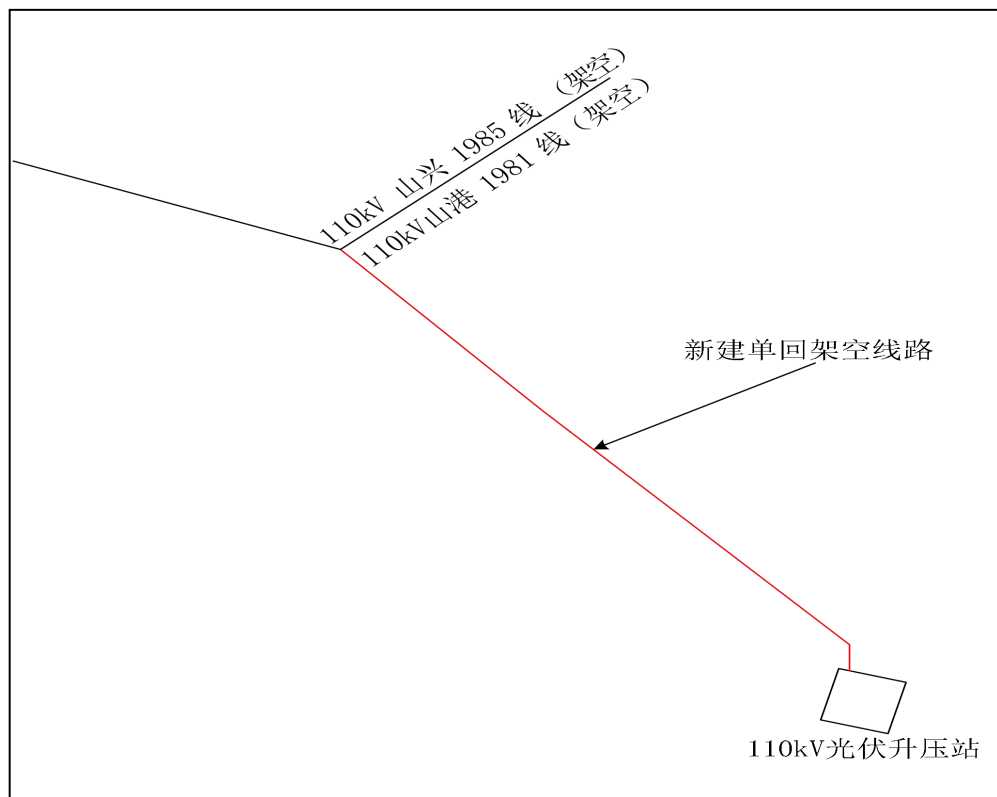


图 2-1 本工程输电线路路径示意图

2.5 现场布置

本项目架空线路新立 4 基杆塔，本工程塔基永久占地约 400m²，每处塔基区施工临时用地面积约 100m²，塔基临时占地 400m²，设有表土堆场、临时排水沟。拟设 1 处牵张场，牵张场临时用地面积约 400m²。施工设备、材料等平地使用汽车运输的方式。本工程可充分利用现有道路系统，无需新建施工便道，具体占地情况见表 2-2。

表 2-2 本项目占地区域土地利用现状及面积一览表 (m²)

占地项目	占地面积 (m ²)
------	------------------------

总平面及现场布置

	永久占地	临时占地	占地类型	总计
塔基施工场地	400	800	林地、耕地	1200
牵张场	0	400	草地	400
总计	400	1200	耕地、林地、草地	1600

2.6 重要交叉跨越情况

本项目输电线路交叉跨越情况见表 2-3。

表 2-3 本工程架空输电线路重要交叉跨越情况一览表

序号	跨（钻）越对象	次数
1	通信线	5次
2	低压线	5次
3	10kV线路	5次
4	苍洞隧道	1次
5	台兴路	1次

2.6 输电线路施工方案

（1）施工准备

施工准备阶段主要是施工备料，工程所需材料均为当地购买，采用汽车、人力两种运输方式。

（2）塔基基坑

在塔基基坑开挖前要熟悉开挖基坑的施工图及施工技术手册，了解基坑的尺寸等要求。基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好临时堆土堆渣的防护，避免水土流失以及影响周围环境。

（3）杆塔组立

为配合机械化施工的需要，并结合本工程的地形、地质条件，角钢塔组塔方式主要分为两种：①地势平坦和交通便利的地方，采用轮式起重机立塔，立塔方式采用整体组塔（普通直线塔和耐张塔）或分解组塔（跨越塔），尽可能的减少工人高空安装作业；②其它地方采用内悬浮外拉线和落地摇（平）臂抱杆方式立塔。

施
工
方
案

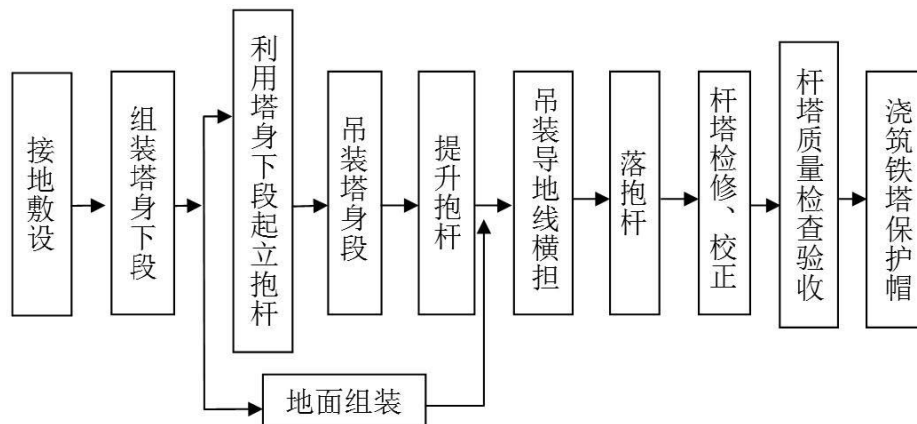


图 2-2 本工程杆塔组立施工工艺流程

(4) 导线架设

线路架线施工主要指张力放线，机械化程度较高，拟使用的主要机械设备有张力机、牵引机、导线线轴支架、牵引绳重绕机、导引绳展放支架、导引绳、牵引绳及抗弯连接器、牵引板、防捻连接器及连接网套等。

同时，根据地形、沿线植被情况、道路交通条件、施工组织、进度与施工安全、质量等因素，选择划分了张力放线区段及牵张场的位置。

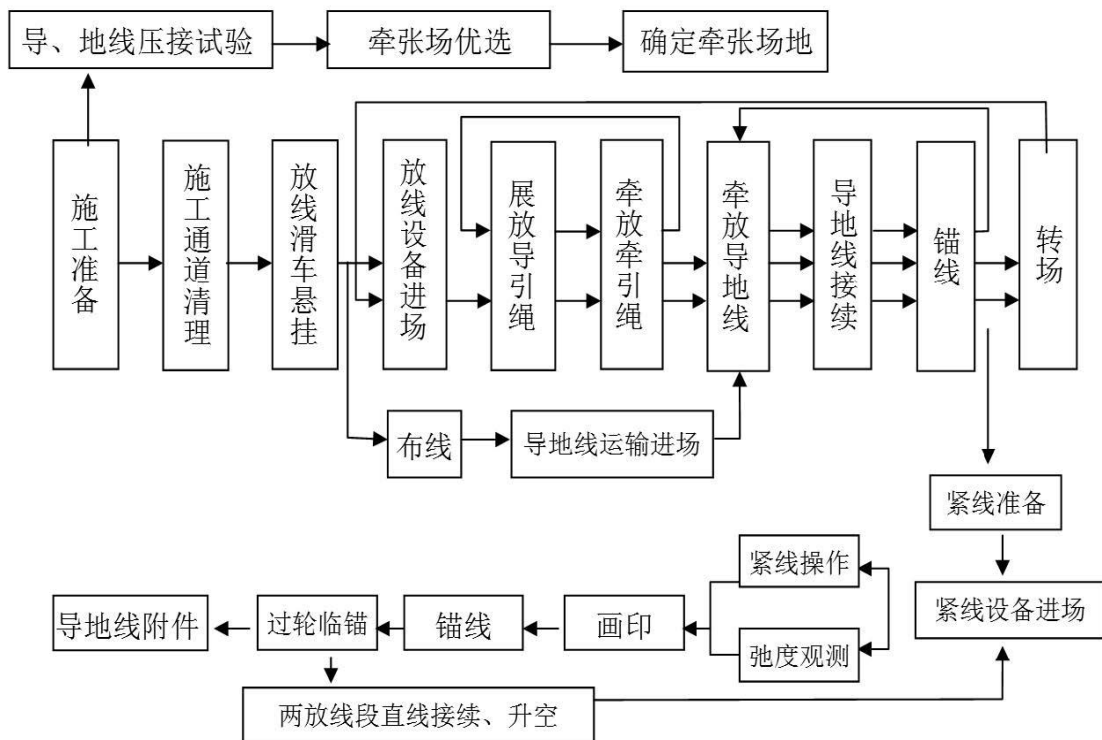


图 2-3 本工程导线架设施工工艺流程

(5) 工程开挖弃土处置

架空线塔基基坑挖方部分回填于基坑，剩余部分全部回填于塔基四周并进行迹地恢复，无弃土产生。

	<p>2.7 施工时序及建设周期</p> <p>本工程施工时序包括材料运输、土建施工、电气施工等。工程计划于 2025 年 12 月开工，于 2026 年 7 月底建成投运，建设周期约 6 个月。</p>
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

3.1 生态环境

3.1.1 主体功能区划

本项目全线位于浙江省舟山市普陀区六横镇。根据《浙江省主体功能区规划》（浙江省人民政府 浙政发〔2013〕43号文件），本项目建设地属于国家优化开发区域。

3.1.2 生态功能区划

本项目全线位于浙江省舟山市普陀区六横镇。根据《浙江省生态功能区划》（2015），工程所处生态功能区为舟山群岛海域生物多样性保护与港口发展生态功能区。

表3-1 工程所在区域生态功能区划情况

生态功能分区单元			所在区域与面积	保护措施与发展方向
生态区	生态亚区	生态功能区		
浙东近海及岛屿生态区	浙东北海洋生态亚区	舟山群岛海域生物多样性保护与港口发展生态功能区	舟山市的近岸海域与岛屿。面积约18158平方公里	发展生态渔业，加强岛礁保护，建造人工鱼礁，建立海洋特别保护区；加快建设现代化港口，大力发展海洋运输业和港口物流业；规范自然保护区建设与管理，发展海岛生态旅游；加大陆源污染物与海洋污染物的控制和治理力度

生态环境现状

本工程属于电力基础设施建设，工程建设内容不涉及海域，运行期不产生废水、废气、固废等污染物，工程与生态功能区划相符。

3.2 土地利用现状及动植物类型

1. 土地利用类型

根据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017），将土地利用类型分为耕地、园地、林地、草地、商服用地、工矿仓储用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、特殊用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他用地等12个一级类、73个二级类。根据现场勘查，在本项目生态评价范围内主要为林地。本工程所在区域土地利用现状见附图9。

2. 植被类型及野生动植物

本项目位于舟山市普陀区六横镇，属于北亚热带南缘海洋性季风气候，评价区植被属“中亚热带常绿阔叶林北部亚地带”的浙闽山丘甜槠、木荷林区中天台、括苍山山地丘陵、岛屿植被片，未发现古树名木等特殊保护植被。项目沿线主要为林

地，评价区域内植被主要为自然生长的低矮灌丛，未发现《国家重点保护野生植物名录》（2021年版）中收录的国家重点保护野生植物。

项目拟建区域现场未见大型野生动物，野生动物种类主要为已经适应人类活动干扰的鸟类、鼠类、蛙类、昆虫等，未发现《国家重点保护野生动物名录》（2021年版）中收录的国家重点保护野生动物。

本工程所在区域植被类型见附图 10。

3.3 环境质量状况

3.3.1 地表水环境

根据普陀区人民政府网站发布的《2024 年度舟山市普陀区生态环境质量状况公报》，2024 年监测结果显示，II 类水质断面 1 个，III 类水质断面 3 个。按指定功能水质目标要求，4 个断面均达到指定功能水质类别要求，占总监测断面的 100%，与上年持平。

3.3.2 大气环境

根据普陀区人民政府网站发布的《2024 年度舟山市普陀区生态环境质量状况公报》，2024 年，普陀区环境空气质量监测指标为常规六项，其中 PM₁₀、NO₂、SO₂、CO 浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准，PM_{2.5}、O₃ 浓度达到二级标准。具体监测数据见表 3-2。

表 3-2 宁波市环境空气质量统计表

污染物	评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	7	60	12	达标
NO ₂	年平均质量浓度	16	40	40	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	29	70	41	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	18	35	51	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数 浓度	700	4000	17.5	达标
O ₃	日最大 8 小时滑动平均值 第 90 百分位数浓度	122	160	76.2	达标

全年空气质量优 204 天，空气质量良 107 天，轻度污染 10 天。污染天气下，PM_{2.5} 为首要污染物占 6 天，O₃ 占 4 天。

3.3.3 声环境

3.3.3.1 声环境质量

根据普陀区人民政府网站发布的《2024 年度舟山市普陀区生态环境质量状况公报》，2024 年普陀区昼间区域环境噪声平均等效声级 55.4 分贝，总体水平为三级

(一般)，比去年下降 0.1 分贝。

全区功能区噪声监测点位共 3 个，其中 1 类区 1 个，2 类区 1 个，4a 类区 1 个。2024 年开展昼间监测 24 点次，昼间监测 12 点次，夜间监测 12 点次，昼间、夜间达标率均为 100%。

2024 年普陀区昼间交通噪声平均等效声级为 63.8 分贝，达强度等级为一级，比去年下降 1.6 分贝。

3.3.3.2 声环境现状监测

为了解本项目所在区域声环境质量现状，委托浙江建安检测研究院有限公司于 2025 年 7 月 3 日对本项目拟建区域进行了现状监测。

1. 监测项目

声环境：等效连续 A 声级（Leq, dB(A)）。

2. 监测方法

《声环境质量标准》（GB 3096-2008）。

3. 监测仪器及参数

表 3-3 噪声测量仪器参数

仪器名称	多功能声级计	声校准器
仪器型号	AHAI6256-1 型	AHAI2601 型
生产厂家	杭州爱华仪器有限公司	杭州爱华仪器有限公司
仪器编号	05037544	05037579
量程	20dB(A)~143dB(A)	/
检定/校准单位	浙江省计量科学研究院	浙江省计量科学研究院
检定/校准证书	XZJS-20250650356	XZJS-20250650326
检定/校准有效期	2025 年 6 月 9 日~2026 年 6 月 8 日	2025 年 6 月 6 日~2026 年 6 月 5 日

4. 监测时间及监测条件

2025 年 7 月 3 日昼间：晴，东风，温度 35.7℃~36.1℃，相对湿度 52.5%~52.9%，风速 0.7m/s~1.0m/s。

2025 年 7 月 3 日夜间：晴，东风，温度 31.7℃~32.4℃，相对湿度 55.3%~55.8%，风速 0.4m/s~0.7m/s。

5. 质量保证措施

- (1) 合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性和可比性。
- (2) 监测方法采用国家有关部门颁布的标准，监测人员经考核并持有合格证书上岗。

- (3) 监测仪器每年定期经计量部门检定，检定合格后方可使用。
- (4) 由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。
- (5) 监测报告严格实行三级审核制度，经过校核、审核，最后由技术总负责人审定。

6.监测结果

本项目周围现状噪声监测结果见表格 3-4，监测报告见附件 5。

表3-4 声环境现状监测结果

编号	监测点位置	昼间 (dB(A))		夜间 (dB(A))	
		监测值	标准值	监测值	标准值
2-1	拟建 110kV 单回架空线路线下背景点 1	51	55	39	45
2-2	拟建 110kV 单回架空线路线下背景点 2	52	55	40	45

由上表可知，拟建线路背景噪声监测点处昼间监测值为51dB(A)-52dB(A)，夜间监测值为39dB(A)-40dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准要求。

3.3.4 电磁环境现状监测

为了解本项目所在区域电磁环境质量现状，特委托浙江建安检测研究院有限公司于 2025 年 7 月 3 日对本项目所在区域进行了现状监测。

本工程拟建线路周边工频电场强度现状监测值为 0.06V/m~0.63V/m，工频磁感应强度现状监测值为 0.01μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4kV/m 和工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值。

电磁环境质量现状详见电磁环境影响专项评价。

与项目有关的原有环境污染和生态破

3.4 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

本项目为新建 110kV 输变电工程，经收集项目资料和现场踏勘，变电站及输电线路评价范围内不涉及生态保护红线，不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等环境敏感区，工程涉及区域也未发现需保护的文物、可开采的矿产资源及军事设施，无与项目有关的原有生态破坏问题。

3.5 评价因子

本项目主要环境影响评价因子见表 3-5。

表 3-5 本项目主要评价因子一览表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	预测评价因子
施工期	声环境	昼间、夜间等效连续 A 声级	昼间、夜间等效连续 A 声级
	地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类
	生态环境	生态系统及生物因子、非生物因子	生态系统及生物因子、非生物因子
运行期	电磁环境	工频电场	工频电场
		工频磁场	工频磁场
	声环境	昼间、夜间等效连续 A 声级	昼间、夜间等效连续 A 声级

3.6 评价范围

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中有关内容及规定，本项目的环评评价范围如下：

1.电磁环境

110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 区域。

2.声环境

110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 区域。

3.生态环境

110kV 架空线路边导线地面投影两侧各 300m 内的带状区域。

3.7 主要环境保护目标（列出名单及保护级别）

1.生态环境保护目标

为确定本项目主要生态保护目标，对输电线路评价范围内的区域进行了现场调查。根据现场调查结果、工程设计资料以及对工程所在地区情况的了解，本工程评价范围内不涉及国家公园、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法定生态保护区，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重要生境。

2.水环境保护目标

根据现场踏勘及调查，本项目周边不涉及饮用水水源保护区、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《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中规定的水环境保护目标，本项目无水环境保护目标。

3.电磁环境敏感目标

本项目电磁环境评价范围内无电磁环境敏感目标。

4.声环境保护目标

本项目架空线路评价范围内无声环境保护目标。

3.8 环境质量标准

1.电磁环境评价标准

工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表1中频率为50Hz所对应的公众曝露控制限值，即工频电场强度限值：4kV/m；工频磁感应强度限值：100μT。

架空线路下的耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等工频电场强度控制限值为10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

2.声环境质量标准

根据《舟山市声环境功能区划》（2022.11）（见附图10）可知，本项目输电线路经过区域未划分声功能区，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008），乡村区域声环境执行1类标准要求。

表3-6 本工程具体执行的声环境质量标准

标准限值		标准来源
昼间	55dB (A)	《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类声环境功能区
夜间	45dB (A)	

3.9 污染物排放标准

1.噪声

本项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）。具体指标参见表3-7。

表3-7 本工程具体执行的噪声排放标准

项目	评价标准		标准来源
施工噪声	昼间	70 dB (A)	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
	夜间	55 dB (A)	

2.废水

评价标准

施工人员统一居住在当地民房，产生的生活污水可纳入当地污水系统处理。

运营期无废水产生。

3.大气污染物

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》(GB16297-1996)中的无组织排放标准，即颗粒物无组织排放限值为 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。

4.固体废物

施工期：建筑垃圾应遵循《舟山市建筑垃圾管理办法》进行处置。

运营期：无固体废物产生。

四、生态环境影响分析

4.1 施工期生态环境影响分析

本项目施工期场地平整、土建施工、材料运输、设备安装、架空线路施工等过程中可能产生生态影响、施工扬尘、施工噪声、施工废水以及施工固体废物。

本工程施工期产污环节见图 4-1。

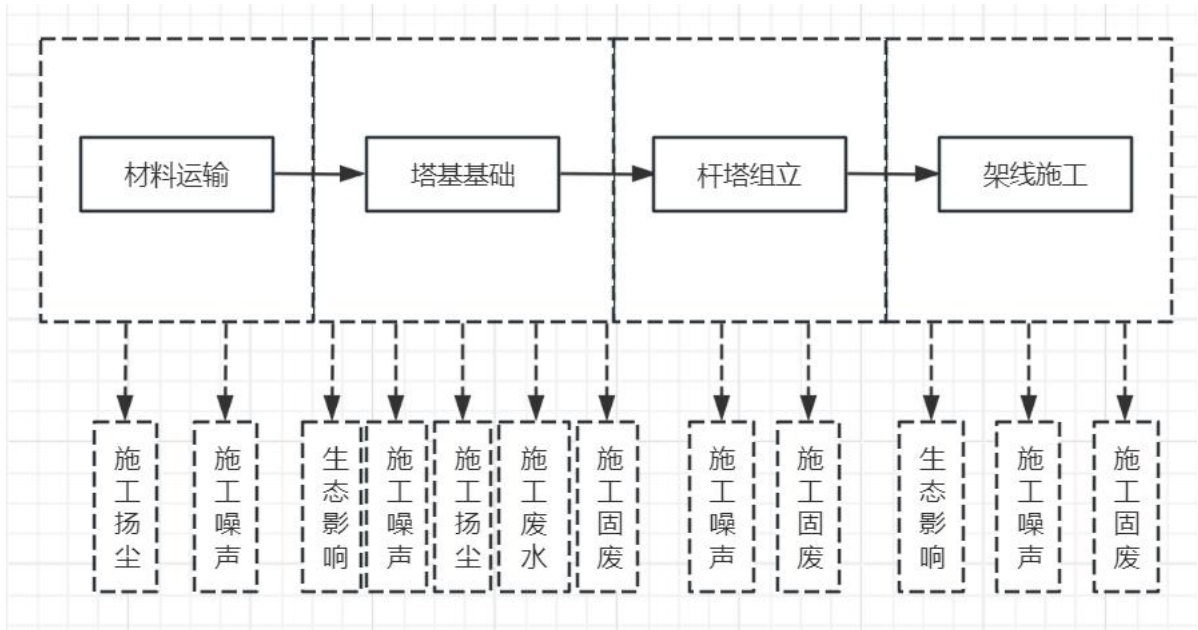


图 4-1 输电线路建设期产污环节

本工程施工期对环境产生的影响如下：

- (1) 施工扬尘：塔基基础开挖及设备运输过程中产生。
- (2) 施工废水：施工产生的废水及施工人员的生活污水。
- (3) 施工噪声：施工机械产生的噪声。
- (4) 固体废弃物：施工过程中产生的建筑垃圾及施工人员产生的生活垃圾等。
- (5) 生态环境：工程占用土地、破坏植被以及由此带来的水土流失等。

4.1.1 生态环境影响分析

本工程不涉及生态红线，项目建设对生态环境的影响主要为土地占用、植被破坏和水土流失。本线路沿线主要为林地，沿线植被主要为农作物、常绿阔叶林。

(1) 土地占用

本项目对土地的占用主要表现为永久用地和临时用地。经估算，本项目总用地面积为 1600m²，其中永久占地 400m²，为架空线路塔基用地；临时占地 1200m²，主要为牵张场及塔基施工占地。

施工期设备、材料运输过程中，充分利用现有公路，无需开辟临时施工便道；材料运至施工场地后，应合理布置，尽量减少临时占地；施工后及时清理现场，恢复临时占地原有功能，并对站址四周进行绿化，对站内空地绿化或碎石硬化。

(2) 植被破坏

本项目新建线路施工建设时土地开挖等工序会破坏施工范围内的地表植被。开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，尽量把原有表土回填到开挖区表层，以利于植被恢复。牵张场选址尽可能不占用农田、耕地，因地制宜选择已平整的空旷场地，不破坏原有地形。项目建成后，及时拆除临时实施，恢复临时占地原有用途，并对架空线路塔基处、牵张场区土地进行绿化处理，景观上做到与周围环境相协调。采取上述措施后，本项目建设对周围生态环境影响很小。

(3) 水土流失

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

采取上述措施后，本项目建设对周围生态环境影响很小。

综上所述，通过采取上述施工期污染防治措施，并加强施工管理，本项目在施工期的环境影响是短暂的，对周围环境影响较小。

4.1.2 噪声影响分析

输电线路施工噪声主要是施工过程中电动挖掘机、混凝土振捣器、牵张机等产生的噪声。本项目输电线路沿线环境条件简单，噪声影响范围不大，且为间歇性施工、施工时间短；施工汽车运输交通量小，交通噪声影响很小；工程线路施工历时较短，线路施工噪声对周围环境不会有明显的不利影响。

施工期噪声主要为施工设备噪声，大多为不连续性噪声，产噪设备均置于室外。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），常见施工设备噪声源强（声压级）见表4-1、表4-2。

表 4-1 塔基主要施工机械设备噪声源不同距离声压级（单位：dB(A)）

机械设备	距声源 5m
电动挖掘机	80
运输车	82
混凝土振捣器	80

表 4-2 牵张场主要施工机械设备噪声源不同距离声压级（单位：dB(A)）

机械设备	距声源 5m
牵引机组	85
卷扬机	90
柴油发电机	95

线路施工噪声影响分析依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中的模式进行。

户外声传播衰减包括几何发散（ A_{div} ）、大气吸收（ A_{atm} ）、地面效应（ A_{gr} ）、屏障屏蔽（ A_{bar} ）、其他多方面效应（ A_{misc} ）引起的衰减。

在只考虑几何发散衰减时，预测点r处的A声级为：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A_{div}$$

点声源几何发散衰减为：

$$A_{div} = 20 \lg(r/r_0)$$

机械施工取多台设备施工噪声源叠加值 85.5dB(A)（距声源 5m 处）对施工场界的噪声环境贡献值进行预测，预测结果参见表 4-3。

表 4-3 施工机械噪声对环境的影响预测（单位：dB(A)）

场界外距离 (m)	1	5	10	20	25	50	100	150	167
没有围挡噪声贡献值 dB(A)*	83.9	79.4	76.0	71.5	69.9	64.7	59.1	55.7	55.0
施工场界噪声标准	昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)								

没有围挡时，昼间施工噪声在场界外 25m 处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间限值要求，夜间施工噪声在距离场界 167m 处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）夜间限值要求。

牵张场施工取多台设备施工噪声源叠加值 96.5dB(A)（距声源 5m 处）对施工场界的噪声环境贡献值进行预测，预测结果参见表 4-4。

表 4-4 牵张场施工机械噪声对环境的影响预测（单位：dB(A)）

场界外距离 (m)	1	5	10	30	50	105	250	585
没有围挡噪声贡献值 dB(A)*	94.9	90.5	87.0	79.6	75.7	70.0	62.3	55.0
施工场界噪声标准	昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)							

没有围挡时，牵张场昼间施工噪声在场界外 105m 处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间限值要求，夜间施工噪声在距离场界 585m 处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）夜间限值要求。

施工期，施工单位应在施工场界四周设置围挡，围挡降噪量不小 15dB(A)，预测结果参见表 4-5、表 4-6。

表 4-5 施工机械噪声对环境的影响预测（单位：dB(A)）

场界外距离 (m)	0.3	5	10	25	30	50	100	150
有围挡噪声贡献值 dB(A)*	70.0	64.5	61.0	54.9	53.6	49.7	44.1	40.7
施工场界噪声标准	昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)							
*注：根据本项目施工场地布置，主要噪声源设备与场界围挡距离为 10m。								

在设置围挡后，昼间施工噪声在场界外 0.3m 处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间限值要求，夜间施工噪声在距离场界 25m 处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）夜间限值要求。

表 4-6 牵张场施工机械噪声对环境的影响预测（单位：dB(A)）

场界外距离 (m)	1	5	10	19	50	105	150	200
有围挡噪声贡献值 dB(A)*	79.9	75.5	71.9	69.9	60.7	55.0	51.7	49.2
施工场界噪声标准	昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)							
*注：根据本项目施工场地布置，主要噪声源设备与场界围挡距离为 10m。								

在设置围挡后，牵张场昼间施工噪声在场界外 19m 处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间限值要求，夜间施工噪声在距离场界 105m 处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）夜间限值要求。

本工程输电线路沿线无声环境保护目标，但为保护线路施工沿途周围工作和生活的的人群不受施工期噪声干扰，本环评要求工程施工只在昼间进行施工，施工单位要加强管理，提高作业人员的环境保护意识，在施工场地设置临时隔声围挡，以减少对周围环境的影响。

4.1.3 大气环境影响分析

本工程施工期对环境空气影响最大的是施工扬尘，主要产生于场地清理、土方开挖

和回填、物料装卸、堆放及运输等环节。运输车辆、施工机械设备运行会产生少量尾气（含有 NO_x、CO、CmHn 等污染物），这些扬尘、尾气等均为无组织排放。

项目施工前制定控制工地扬尘方案，严禁露天堆放易起尘物料，确需临时存放的实施苫盖。施工现场设置硬质围挡隔离，每日定时洒水降尘，同步落实场地清扫及路面冲洗，4 级及以上大风天气暂停土方作业。施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧；施工时采用商品混凝土，然后用罐装车运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘。运输车辆进出场地限速行驶，车体轮胎应清理干净后再离开施工场地；运输散体物料及废弃物时，必须使用密闭车厢或进行苫盖，杜绝沿途漏撒。科学规划行车路线，优先绕行居民区，途经敏感区域时控制车速并减少怠速停留。限制无关车辆进入施工现场，仅允许施工必要车辆通行，减少尾气排放；定期对车辆维护保养，更换机油、滤清器，减少燃油消耗和二次污染。

通过采取上述环保措施，施工扬尘、尾气对周围环境影响较小。

4.1.4 水环境影响分析

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。

施工生产废水包括基础开挖废水、机械设备及运输车辆检修废水和冲洗废水等，主要污染因子为 SS、碱性、石油类。本项目主要为新建架空线路，废水产生量虽然较少，但仍需控制其无组织排放。基础开挖废水、机械设备及运输车辆检修及冲洗废水等经隔油沉淀池处理后，上清液回用于施工现场车辆冲洗和洒水抑尘，淤泥妥善堆放，不会对周边水环境产生影响。

施工人员生活污水来自租赁房屋及施工现场，租赁房屋主要为洗涤废水和粪便污水等，施工现场主要为施工人员的粪便污水。非工作时间段施工人员产生的生活污水利用租赁房屋已建污水处理设施处理，施工现场产生的粪便污水通过设置简易厕所，集中收集、定期清运。

通过采取上述环保措施，施工过程中产生的废水不会影响周围水环境。

4.1.5 固体废物影响分析

施工期固体废物包括塔基基础开挖施工产生的土方，施工废水沉淀后产生的沉淀污泥，建筑垃圾和施工人员的生活垃圾。

塔基基坑挖方部分回填至基坑，剩余土方均匀回填于塔基四周，并按原地形标准完成土地恢复，恢复植被覆盖或平整压实，无弃土产生。

生活垃圾、建筑垃圾应分别堆放，建筑垃圾及时清运到指定地点；生活垃圾应当按

照地方管理规定进行分类后，由环卫部门或施工单位送入环卫系统处理。

建设单位在施工期间，土方堆置过程中应做好堆置坡度、高度的控制及位置的选择；临时堆土方应控制在项目征地范围之内；临时堆置场应采取临时防护措施，在堆场周围采用填土编织袋防护、上方用彩条布覆盖，堆场四周设置临时排水沟，临时排水沟收集的泥浆水经沉淀池沉淀后上清液回用于施工现场车辆冲洗和洒水抑尘，池底泥浆经干化在塔基周围就地回填，以防止降雨冲蚀，造成水土流失。

综上所述，通过采取上述施工期污染防治措施，并加强施工管理，本项目在施工期的环境影响是短暂的，对周围环境影响较小。

4.2 运营期生态环境影响分析

4.2.1 大气环境影响分析

110kV 输电线路运营期不产生废气，对大气环境无影响。

4.2.2 水环境影响分析

110kV 输电线路运营期不产生废水，对周围水环境无影响。

4.2.3 声环境影响分析

本项目架空输电线路声环境影响评价采用类比分析的方法进行。

(1) 类比对象的选取

为预测架空线路运行期噪声环境影响，类比对象选择与拟建线路电压等级、架设形式等类似的已运行的送电线路。

本工程 110kV 单回架空线路选择在运行的 110kV 鹿村 1321 线作为类比分析对象。

表 4-7 类比线路可行性分析表

项目	110kV 鹿村 1321 线	本工程 110kV 单回架空线路
电压等级	110kV	110kV
架设方式	单回架空	单回架空
排列方式	垂直排列	垂直排列
线高	11m	>11m
周边环境	无其他噪声源影响	无其他噪声源影响
运行工况	正常	/
所在地区	浙江省金华市婺城区	浙江省舟山市普陀区

本工程架空线路与类比线路电压等级、回路数相同，类比线路周边环境无其他噪声源影响。类比线路运行电压已达到设计额定电压等级，线路运行正常，可以反映线路正常运行情况下噪声水平。因此，选用 110kV 鹿村 1321 线作为本项目单回架空线路类比对象是可行的。

运营期生态环境影响分析

(2) 监测方法

《声环境质量标准》（GB 3096-2008）。

(3) 监测单位

浙江建安检测研究院有限公司。

(4) 监测仪器

表 4-8 噪声测量仪器参数

仪器名称	多功能声级计	声校准器
仪器型号	AWA5688 型	AWA6022A 型
生产厂家	杭州爱华仪器有限公司	杭州爱华仪器有限公司
仪器编号	05038383	05036338
测量范围	28dB(A)~132dB(A)	/
检定单位	浙江省计量科学研究院	浙江省计量科学研究院
检定证书	JT-20230850871 号	JT-20221150672 号
检定/校准有效期	2023 年 8 月 11 日~2024 年 8 月 10 日	2022 年 11 月 10 日~2023 年 11 月 9 日

(5) 监测时间及监测环境

表 4-9 监测期间气象条件

日期		天气	温度	相对湿度	风速
2023 年 9 月 12 日	昼间	晴	34.0℃~34.4℃	51.0%~51.4%	0.7m/s~0.9m/s
	夜间	晴	28.7℃~29.1℃	53.4%~53.9%	0.6m/s~1.0m/s

(6) 监测期间运行工况

监测期间运行工况见表 4-10。

表 4-10 监测期间运行工况

线路名称	监测日期	电压 (kV)	电流 (A)
110kV 鹿村 1321 线	2023 年 9 月 12 日	112.91-115.43	4.32-4.49

(7) 监测结果

类比输电线路中心下方距离地面 1.2m 高处，噪声类比监测结果见表 4-11。

表 4-11 类比线路噪声监测结果

序号	监测点位	检测结果 dB(A)		备注	
		昼间	夜间		
1	110 千伏鹿村 1321 线 28#-29#塔间线路弧垂最低位置处中相导线对地投影点	54	42	/	
2	110kV 鹿村 1321 线 28#-29#塔基段	边导线下 (线高 11m)	53	42	/
3		边导线投影外 1m	51	42	/
4		边导线投影外 2m	51	40	/
5		边导线投影外 3m	51	41	/

6		边导线投影外 4m	51	41	/
7		边导线投影外 5m	51	40	/
8		边导线投影外 10m	51	40	/
9		边导线投影外 15m	52	40	/
10		边导线投影外 20m	51	41	/
11		边导线投影外 25m	51	41	/
12		边导线投影外 30m	52	40	/
13		边导线投影外 35m	51	40	/
14		边导线投影外 40m	52	40	/
15		边导线投影外 45m	51	41	/
16		边导线投影外 50m	51	40	/

由类比监测结果可知，运行状态下 110kV 单回输电线路噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准限值（昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)），线路周围噪声随与线路的距离变化差异不大，110kV 输电线路电晕噪声对声环境的影响很小。

因此，可以预测，本工程架空线路投运后产生的噪声对周围环境及声环境保护目标的影响满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 1 类标准限值要求。

因此，可以预计本工程新建线路投运后产生的噪声对周围环境的影响均可满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相应区域标准限值要求。

4.2.4 电磁环境影响分析

通过类比和预测分析可知，本项目 110kV 线路沿线处的工频电场强度和工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4kV/m 和 100 μ T 公众曝露控制限值（架空输电线路下的耕地、园林、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度限值为 10kV/m）的要求。

电磁环境影响分析详见《电磁环境影响专项评价》。

4.2.5 固体废物环境影响分析

110kV 输电线路运营期不产生固体废物。

4.3 选址选线环境合理性分析

本工程拟建输电线路位于浙江省舟山市普陀区六横镇。建设单位在项目选址选线过程中征询了当地规划部门的意见，路径协议见附件 4。

1.环境制约因素分析

本项目评价范围内无国家公园、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、文物保护单位、具有特殊历史、文化、科学、民族意义的保护地、学校、医院、工厂等。

根据环境质量现状监测可知，拟建输电线路沿线电磁环境现状监测值满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4kV/m、磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值的要求。

110kV 输电线路运营期不产生固体废物。

因此，本项目的建设无环境制约因素。

2.环境影响程度分析

本项目施工期加强对施工现场的管理，在采取本报告提出的环境保护措施后，可最大限度地降低施工期间对周围环境的影响。

本项目建成后，输电线路不产生废气、废水、固体废物；输电线路沿线工频电场强度满足 4kV/m 标准限值的要求，工频磁感应强度满足 100 μ T 标准限值（架空输电线路下的耕地、园林、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度限值为 10kV/m）的要求。

综上所述，本项目无环境制约因素，污染物均能达标排放。从环保角度分析，本项目的选址是合理的。

五、主要生态环境保护措施

施工
期生
态环
境保
护措
施

5.1 施工期生态环境保护措施

1. 生态环境保护措施

(1) 工程占地影响减缓措施

为减小工程占地带来的生态影响，建议采取以下措施：

①在初步设计阶段，优化调整选线，优化塔基选型及塔位布置，减少塔基数量以减少塔基永久占地，最大限度减少临时用地。

②结合地形、地质特点及运输条件，选择适宜的基础型式，减少开挖量、减少水土流失，以减少施工对环境的影响。

③施工结束后，对临时用地根据其原土地类型进行复垦或复绿。

(2) 植被及野生植物保护措施

为减少输电线路施工对植被造成的影响，评价提出以下环保措施：

①输电线路施工时根据林木自然生长高度采取高跨设计，严格控制施工作业范围，输电线路经过林区时应采取砍伐量和林地破坏相对较小的架线工艺，尽量减少对非塔基区植被的砍伐，减少植被砍伐；输电线路经过农田区域时，采取高跨的方式通过，减少对耕地的占用。

②施工结束后施工单位应及时清理施工场地，对输电线路的施工临时占地和塔基未固化的部分，根据原占地类型进行生态恢复。采取植物措施进行恢复时，应选择乡土树草种，避免引入外来物种。

(3) 动物保护措施

为进一步保护沿线动物资源不受工程建设干扰，本环评提出以下环保措施：

①选用低噪施工机械，保持施工设备的正常工作。

②加强施工管理，宣传野生动物的保护意识，避免施工人员捕猎野生保护动物行为的发生。

(4) 水土流失防治措施

为减缓项目的水土流失情况，建设单位应采取如下措施：

①在基面土方开挖时，施工单位要结合现场实际地形慎重进行，不可贸然大开挖；注意内边坡保护，尽量少挖土方，当内边坡放坡不足时，需砌挡土墙。

②基础施工时,应尽量缩短基坑暴露时间,同时做好基面及基坑排水工作,保证塔位和基坑不积水。

③为减少架空线路工程建设过程中水土流失的产生,施工单位应严格按设计文件控制开挖量及开挖范围,尽量做到土石方平衡,对塔基挖方等临时堆土采用苫布遮盖、采取编织袋装土堆砌成护坡等方式减少水土流失。

④施工期应尽可能避开雨季,做好塔基周围围挡措施,禁止任何废水、弃渣等排入附近水体。

⑤对施工临时道路、牵张场等临时占地提出相应的水土保持要求。对牵张场地一般选择较为平坦的荒地,注意文明施工对场地的保护,不得大面积砍伐树木、损坏林草。保护生态环境,对占用土地采取复垦、种植等措施恢复或改善原有的植被状况。

⑥遇到暴雨时,对暴雨冲毁植被的裸露区域,快速覆盖防尘网、草帘或秸秆,并用木桩固定(间距1-2米),减少雨水直接冲击土壤;施工场地及时清理堵塞的排水沟、沉淀池,必要时增设抽水泵强排,避免积水浸泡边坡引发垮塌。

本项目在施工期采取上述措施后,可将对环境的影响降至最低。

2.声环境保护措施

施工期噪声主要为施工设备噪声,大多为不连续性噪声,产噪设备均置于室外。本工程施工期应严格做到以下几点:

(1)合理布置施工设备,合理安排施工作业时间,避免夜间施工。如因工艺需要必须夜间施工,应按照《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定,到当地生态环境主管部门办理相应手续,并提前公告附近居民。

(2)在施工区域设置围挡,优先选用低噪声的施工机械设备;加强对机械设备的维护保养和正确操作,保证在良好的条件下使用,减少运行噪声值。

(3)优化施工车辆的运行线路和时间,应尽量避开噪声敏感区域和噪声敏感时段,禁止鸣笛,降低交通噪声。

(4)闲置不用的设备应立即关闭,运输车辆进入现场应减速,并减少鸣笛。

(5)严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011),即符合昼间70dB(A)、夜间55dB(A)要求。

采取各项噪声污染防治措施后，可有效控制施工噪声影响。

3.大气环境保护措施

施工扬尘造成的污染是短期和局部的影响，污染防治设施与主体工程同时设计、施工、投用，施工完成后便会消失。降低施工期扬尘的有效措施如下：

(1) 项目施工前制定控制工地扬尘方案；减少开挖裸露表面积，减少露天堆放。

(2) 施工场地设置围挡，每天定期洒水增湿，及时清扫、冲洗，4级以上大风日停止土方工程。

(3) 运输车辆进出场地应低速行驶，车体轮胎应清理干净后再离开施工场地。

(4) 车辆运输散体材料和废弃物时，必须进行苫盖，避免沿途漏撒。

(5) 加强施工管理，合理安排施工车辆行驶路线，尽量避开居民点，控制施工车辆行驶速度。

(6) 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。

(7) 避免起尘材料的露天堆放，施工渣土需用帆布覆盖。

在采取上述各项防治措施后，施工期扬尘可控制在合理范围内。

4.水环境保护措施

施工期废水主要来自于施工过程中结构施工、车辆冲洗等产生的少量施工废水及施工人员产生的生活污水。

施工期水环境保护措施如下：

(1) 落实文明施工原则，不漫排施工废水，施工废水经隔油池、沉淀池处理后，上清液回用于施工现场车辆冲洗和洒水抑尘，淤泥妥善堆放。

(2) 输电线路施工人员租用当地民房，产生的少量生活污水利用当地已有污水处理设施处理。

施工废水产生量较小，通过采取以上防治措施，不会对周围水环境产生不利影响。

5.固体废物环境保护措施

施工期固体废物包括塔基基础开挖施工产生的土方，施工废水沉淀后产生的沉淀污泥，建筑垃圾和施工人员的生活垃圾。

	<p>架空线塔基基坑挖方部分回填于基坑，剩余部分全部回填于塔基四周并进行迹地恢复，无弃土产生。</p> <p>生活垃圾、建筑垃圾应分别堆放，生活垃圾应当按照地方管理规定进行分类后，由环卫部门或施工单位送入环卫系统处理；建筑垃圾统一运送到指定场所。</p> <p>建设单位在施工期间，土方堆置过程中应做好堆置坡度、高度的控制及位置的选择；临时堆土方应控制在项目征地范围之内；临时堆置场应采取临时防护措施，在堆场周围采用填土编织袋防护、上方用彩条布覆盖，堆场四周设置临时排水沟，临时排水沟收集的泥浆水经沉淀池沉淀后上清液回用于施工现场车辆冲洗和洒水抑尘，池底泥浆经干化在塔基周围就地回填，以防止降雨冲蚀，造成水土流失。</p> <p>在采取各项固体废物污染防治措施后，施工期产生的固体废物均可得到妥善处置，不会对周围环境产生不利影响。</p> <p>6.施工期环保责任单位</p> <p>本项目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。</p> <p>7.施工期措施的经济、技术可行性分析</p> <p>本着以预防为主、在项目建设的同时保护好环境的原则，本项目在施工期采取的生态环境保护措施和大气、水、噪声、固废污染防治措施均是根据已运行输变电工程施工期实际经验总结而来，投资少、效果好，因此本项目拟采取的环保措施在技术上、经济上是可行的。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>5.2 运营期生态环境保护措施</p> <p>1.水环境保护措施</p> <p>110kV 输电线路运营期不产生废水，对周边水环境无影响。</p> <p>2.大气环境保护措施</p> <p>110kV 输电线路运营期不产生废气，对周边大气环境无影响。</p> <p>3.声环境保护措施</p> <p>架空线路应确保导线对地高度，合理选择导线类型，选取导线表面光滑，毛刺较少的线型，以减小线路在运行时产生的噪声。</p> <p>4.固体废物污染防治措施</p>

输电线路运营期不产生固体废物，不会对沿线环境产生影响。

5.电磁环境保护措施

(1) 输电线路架空部分合理提高导线对地高度，经过非居民区时对地距离应不小于 6.0m，经过居民区时（暂未涉及）对地距离应不小于 7.0m，优化导线相间距离以及导线布置。

(2) 建设单位应在危险位置设立相应警告、防护标识，避免意外事故。

(3) 加强线路巡视与维护，防止因设备老化或故障引发二次环境问题。

6.环境风险防范措施

输电线路不存在事故时的运行，其事故情况下不会对周围环境产生电磁环境影响，不会产生环境风险。

5.3 运行期环保责任单位

本项目运营期采取的生态环境保护措施和电磁、噪声防治措施的责任主体为建设单位，建设单位应严格依照相关要求确保措施有效落实。

5.4 运行期环保措施的经济、技术可行性分析

本项目运行期的污染防治措施是根据已运行送电工程的实际运行经验，并结合国家环境保护要求而设计的，故在技术上合理易行。由于在设计阶段就充分考虑，避免了“先污染后治理”的被动局面，减少了财务浪费，既保护了环境，又节约了经费。

因此，本项目已采取的环保措施在技术上、经济上是可行的。

5.5 环境监测

根据项目的环境影响和环境管理要求，制定环境监测计划，环境监测计划的主要要求是：收集环境状况基本资料，监测项目实施后的环境影响情况，整理、统计分析监测结果，并上报至本工程所在地生态环境部门。环境监测计划应由建设单位委托有资质的环境监测单位进行监测。具体的环境监测计划见表 5-1。

表 5-1 环境监测计划

时期	监测因子	监测目的	监测单位	监测频率
施工期	生态环境	监测临时堆土场的水土流失情况	有相关资质的环境监测单位	施工期监测一次
环保竣工验收	工频电场、工频磁场和噪声	检查环保设施建设情况及其效果	有相关资质的环境监测单位	结合竣工环境保护验收监测一次

	正式投 运后	工频电场、 工频磁场和 噪声	监督工程运 行期的环境 影响	有相关资 质的环境 监测单位	建设单位按自定监测计划进行 监测，有环保投诉时监测
其他	<p>1.监测项目</p> <p>地面 1.5m 高处的工频电场、工频磁场。</p> <p>2.监测点位</p> <p>工频电场、工频磁场：选择架空线路断面进行监测，优先选择本次环境质量现状评价设置的监测点位。</p> <p>噪声：架空线路下。</p> <p>3.监测方法</p> <p>工频电场及工频磁场监测方法执行《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；</p> <p>环境噪声监测方法执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）。</p> <p>5.6 环境管理</p> <p>本项目建成后，建设单位应指派人员具体负责执行有关的环境保护对策措施，并接受有关部门的监督和管理。监理单位在施工期间应协助地方生态环境部门加强对施工单位环境保护对策措施落实情况的监督和管理。</p> <p>1.施工期的环境管理</p> <p>施工期的环境管理包括施工期废水处理、防尘降噪、固废处理、水土保持、生态保护等。施工期间环境管理的责任和义务，由建设单位和施工单位共同承担。建设单位需安排一名人员具体负责落实工程环境保护设计内容，监督施工期环保措施的实施，协调好各部门或团体之间的环保工作和处理施工中出现的环保问题。</p> <p>施工单位在施工期间应指派人员具体负责执行有关的环保对策措施，并接受生态环境部门对环保工作的监督和管理。</p> <p>监理单位在施工期间应协助当地生态环境部门加强对施工单位环境保护对策措施落实的监督和管理。并进行有关环保法规的宣传，对有关人员进行环保培训。</p> <p>2.运行期的环境管理</p> <p>建设单位的环保人员对本工程的运行全过程实行监督管理，其主要工作内</p>				

容如下：

- (1) 落实有关环保措施，做好输电线路的维护和管理，确保其正常运行。
- (2) 参与制定建设项目环保治理方案和竣工验收等工作。
- (3) 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。
- (4) 组织落实环境监测计划，分析、整理监测结果，建立环境监测数据档案。
- (5) 通过多维度、全方位的公众宣传，让当地居民充分了解施工项目的环保举措、施工进度安排以及应对施工干扰的解决方案，增强居民对施工项目的理解与信任，共同减少施工对社区生活、生态环境的干扰。

5.7 环保投资

本项目环保投资共计 28 万元，具体情况见下表。

表 5-2 环保投资表

治理项目		环境保护设施、措施	费用（万元）
污染防治	扬尘治理	设置施工围挡，帆布遮盖，洗车平台等	1
	废污水治理	临时沉淀池、隔油池，简易厕所等	1
	噪声治理	低噪声设备，施工围挡等	1
	固废处理	生活垃圾、建筑垃圾清运等	1
水土保持和生态	植被恢复、水土保持等	控制临时占地范围；施工完成后及时进行场地平整，清除建筑垃圾，将其送至指定的场所处置	9
其他环保投资（环评、验收、培训等费用）		/	15
环保投资合计		/	28
工程总投资		/	505

注：本工程环保投资纳入主体工程，不单列。

环保投资

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素	内容	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) 尽量避开雨季施工。</p> <p>(2) 施工过程中应加强施工管理，规范施工，尽量减小塔基施工开挖范围，同时对施工开挖土方应采取临时拦挡及雨天覆盖等措施。施工完成后多余土方，应堆置于塔基周围整平，并采取工程及植物措施进行防护。</p> <p>(3) 针对线路地形、地质情况，施工时，各塔位从现场基坑开挖、浇筑以及基坑回填和组立塔、放、紧等各工序，其施工用地必须全面规划，充分使用，而不要多处占用，避免大面积损坏自然环境、植被等，以防止水土流失。</p> <p>(4) 基础开挖临时的土石方的堆放应严格按水土保持方案的要求处理。</p> <p>(5) 线路塔位尽量利用现有的县乡公路、乡村水泥路和机耕路，减少施工临时占地。</p> <p>(6) 优化施工方案：合理规划施工道路，尽可能使用现有的道路，减少对动物栖息环境的影响；</p>	<p>水土保持措施建设完成，减缓水土流失的效果明显，施工迹地植被恢复情况良好。塔基区、牵张场区等施工临时占地全部进行植被恢复。临时占地按原有用途进行恢复，建筑垃圾已清理至指定场所。</p>	<p>做好线路沿线施工扰动区域的植被养护。</p>	<p>线路沿线施工扰动区域的植被恢复良好。</p>

	<p>严格控制塔基区施工范围，设置施工围栏，不得随意扩大，并严格划定施工人员、牲畜的行走路线，避免对施工范围之外区域的植被造成碾压和破坏；减少大型施工机械的使用，避免对附近植被的破坏；对于施工过程中临时占用林地、耕地部分的表层土予以收集保存，便于施工结束后的植被恢复；严禁将施工过程中产生弃土、弃渣、废水等排入工程附近水体。</p> <p>(7) 临时堆土，设置集中堆土点并做好防护，预防水土流失，妥善解决路基路面的排水问题，减少冲刷。对牵张场地一般选择较为平坦的荒地，注意文明施工对场地的保护，不得大面积砍伐树木、损坏林草。</p>			
水生生态	—	—	—	—
地表水环境	<p>落实文明施工原则，不漫排施工废水，施工废水经隔油池、沉淀池处理后，上清液回用于施工现场车辆冲洗和洒水抑尘，淤泥妥善堆放。施工人员生活污水依托租赁房屋既有污水处理设施处理；施工现场粪便污水定期进行清运处置。</p>	<p>相关措施落实，对周围水环境无影响。</p>	—	—
地下水及土壤环境	—	—	—	—

声环境	<p>(1) 合理布置施工设备, 合理安排施工作业时间, 避免夜间施工。如因工艺需要必须夜间施工, 应按照《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定, 到当地生态环境主管部门办理相应手续, 并提前公告附近居民。</p> <p>(2) 在施工区域设置围挡, 优先选用低噪声的施工机械设备; 加强对机械设备的维护保养和正确操作, 保证在良好的条件下使用, 减少运行噪声值。</p> <p>(3) 优化施工车辆的运行线路和时间, 应尽量避免噪声敏感区域和噪声敏感时段, 禁止鸣笛, 降低交通噪声。</p> <p>(4) 闲置不用的设备应立即关闭, 运输车辆进入现场应减速, 并减少鸣笛。</p>	<p>施工期噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。</p>	<p>架空线路应确保导线对地高度, 合理选择导线类型, 降低线路运行产生的噪声影响。</p>	<p>线路沿线噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准限值要求。</p>
振动	—	—	—	—
大气环境	<p>项目施工前制定控制工地扬尘方案; 减少开挖裸露表面积, 减少露天堆放。施工场地设置围挡, 每天定期洒水增湿, 及时清扫、冲洗, 4级以上大风日停止土方工程。运输车辆进出场地应低速行驶, 车体轮胎应清理干净后再离开施工场地。车辆运</p>	<p>相关措施落实, 对周围大气环境无影响。</p>	—	—

	<p>输散体材料和废弃物时，必须进行苫盖，避免沿途漏撒。加强施工管理，合理安排施工车辆行驶路线，尽量避开居民点，控制施工车辆行驶速度。施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。避免起尘材料的露天堆放，施工渣土需用帆布覆盖。</p>			
--	--	--	--	--

<p>固体废物</p>	<p>架空线塔基基坑挖方部分回填于基坑，剩余部分全部回填于塔基四周并进行迹地恢复，无弃土产生。生活垃圾、建筑垃圾应分别堆放，生活垃圾应当按照地方管理规定进行分类后，由环卫部门或施工单位送入环卫系统处理。建设单位在施工期间，土方堆置过程中应做好堆置坡度、高度的控制及位置的选择；临时堆土方应控制在项目征地范围之内；临时堆置场应采取临时防护措施，在堆场周围采用填土编织袋防护、上方用彩条布覆盖，堆场四周设置临时排水沟，临时排水沟收集的泥浆水经沉淀池沉淀后上清液回用于施工现场车辆冲洗和洒水抑尘，池底泥浆经干化在塔基周围就地回填，以防止降雨冲蚀，造成水土流失。</p>	<p>落实相关措施，无乱丢乱弃、随意堆放的现象。</p>	<p>—</p>	<p>—</p>
<p>电磁环境</p>	<p>—</p>	<p>—</p>	<p>输电线路架空部分合理提高导线对地高度，经过非居民区时对地距离应不小于 6.0m，经过居民区时（暂未涉及）对地距离应不小于 7.0m，优化导线相间距离以及</p>	<p>线路沿线工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）相应限值要求。</p>

			导线布置。	
环境风险	—	—	—	—
环境监测	—	—	制定电磁、噪声环境监测计划；有投诉时进行电磁环境及噪声监测。	确保线路周围电磁环境和声环境质量电磁、噪声等符合国家标准要求，并制定了监测计划。
其他	—	—	—	—

七、结论

舟山六横田岙集中式光伏发电项目 110 千伏送出工程在落实本报告提出的各项污染防治措施和环境管理制度后，工程所在区域电磁环境、声环境均满足相应环境质量标准，工程建设造成的土地占用、植被破坏、水土流失等生态影响能有效减缓，不会影响所在区域生态系统的结构和功能。因此，从生态环境保护的角度论证，本项目的建设是可行的。

电磁环境影响专项评价

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律、法规及规范性文件

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订版），国家主席令第九号公布，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年修正版），中华人民共和国主席令第24号，2018年12月29日起施行；

(3) 《建设项目环境保护管理条例》，中华人民共和国国务院第682号，自2017年10月1日起施行；

(4) 《浙江省建设项目环境保护管理办法》，浙江省人民政府令第288号，2021年2月10日起修正版施行。

(5) 《浙江省辐射环境管理办法》，浙江省人民政府令第289号，2021年2月10日起修正版施行。

1.1.2 评价导则、技术规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；

(2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；

(3) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）；

(4) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；

(5) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；

(6) 《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》（环办环评〔2020〕33号）。

1.1.3 建设项目资料

《舟山六横田岙集中式光伏发电项目110千伏送出工程可行性研究报告》（2025年4月，舟山启明电力设计院有限公司）。

1.2 工程内容及建设规模

舟山六横田岙集中式光伏发电项目110千伏送出工程主要建设内容为：

本工程新建单回架空线路路径长度约1.0km，导线采用1×JL3/G1A-300/25，地线采用2根24芯OPGW复合光缆，新建单回角钢塔4基。

1.3 评价因子与评价标准

1.评价因子

工频即指工业频率，我国输变电工业的工作频率为 50Hz，工频电场、工频磁场即指以 50Hz 交变的电场和磁场。本工程输电线路在运行时，对环境的影响主要为工频电场、工频磁场。故本工程电磁环境现状评价因子和电磁环境影响预测评价因子均为工频电场、工频磁场。

2.评价标准

根据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014），本工程环境影响评价执行如下标准：以 4000V/m 作为工频电场强度公众曝露控制限值，以 100 μ T 作为工频磁感应强度公众曝露控制限值。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

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中有关规定，本工程 110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标，电磁环境评价等级为三级。

1.5 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）有关规定，110kV 架空线路电磁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。

1.6 评价重点

电磁环境评价重点为工程运行期产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响。

1.7 电磁环境敏感目标

本项目电磁环境评价范围内无电磁环境敏感目标。

2.电磁环境现状调查与评价

为了解本项目所在区域电磁环境质量现状，特委托浙江建安检测研究院有限公司于 2025 年 7 月 3 日对本工程电磁环境现状进行了监测。

2.1 监测项目

距离地面 1.5m 高处工频电场、工频磁场。

2.2 监测点位及布点方法

1.监测点位

本次监测点位见图 1。

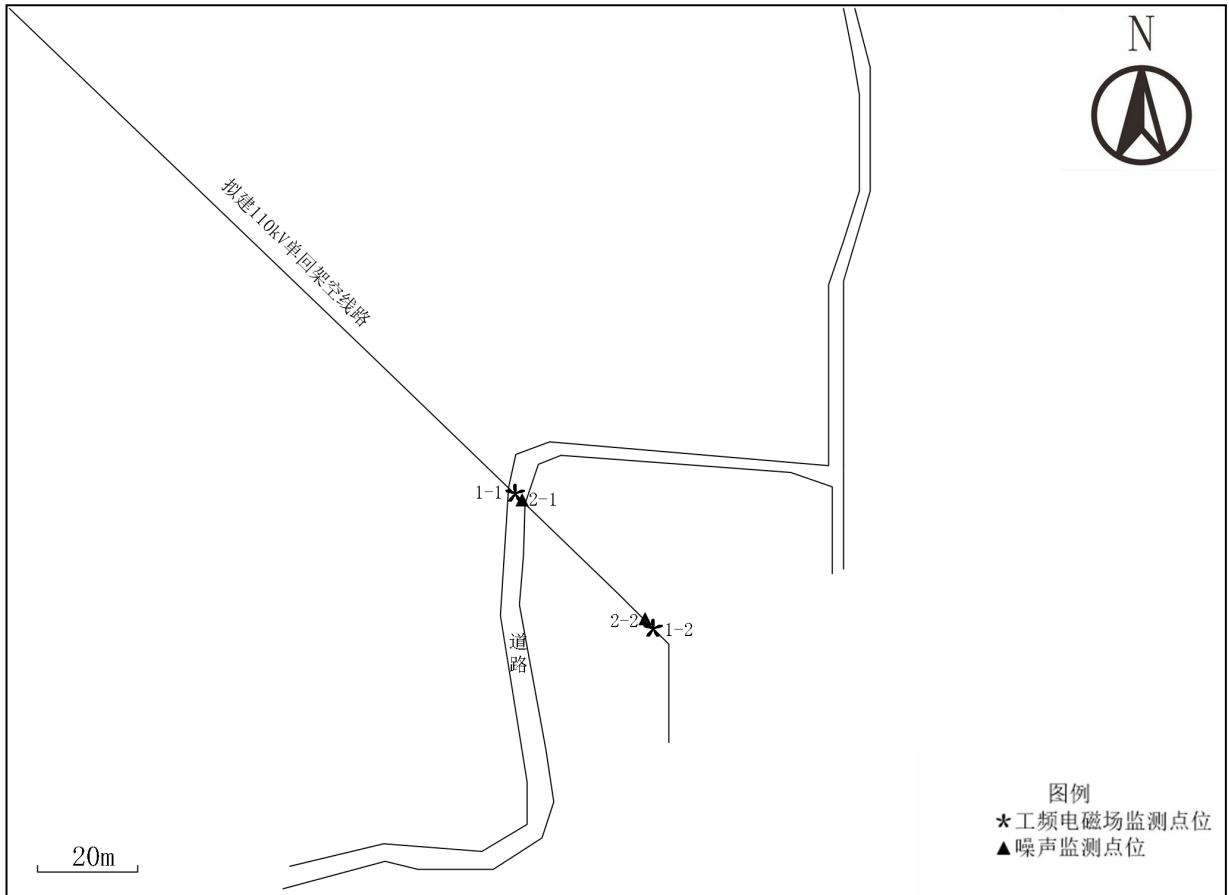


图 1 监测点位示意图 1

2.布点方法

监测点选择在地势平坦、远离树木且没有其他电力线路、通信线路及广播线路的空地上。

2.3 监测频次

每个监测点连续测 5 次，每次监测时间不少于 15 秒，并读取稳定状态的最大值。

2.4 监测方法

工频电场及工频磁场监测方法执行《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

2.5 监测仪器及参数

表 1 工频电场、工频磁场测量仪器参数

仪器名称	电磁辐射分析仪
仪器型号	SEM-600/LF-04
生产厂家	北京森馥科技股份有限公司
仪器编号	05038361
量程	电场强度：0.01V/m-100kV/m 磁感应强度：1nT-10mT
检定/校准单位	上海市计量测试技术研究院

检定/校准证书	2025F33-10-5684515002
检定/校准有效期	2025年1月6日~2026年1月5日

2.6 监测时间及监测条件

2025年7月3日昼间：晴，东风，温度35.7℃~36.1℃，相对湿度52.5%~52.9%，风速0.7m/s~1.0m/s。

2025年7月3日夜间：晴，东风，温度31.7℃~32.4℃，相对湿度55.3%~55.8%，风速0.4m/s~0.7m/s。

2.7 质量保证措施

- 1.合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性和可比性。
- 2.监测方法采用国家有关部门颁布的标准，监测人员经考核并持有合格证书上岗。
- 3.监测仪器每年定期经计量部门检定，检定合格后方可使用。
- 4.由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。
- 5.监测报告严格实行三级审核制度，经过校核、审核，最后由技术总负责人审定。

2.8 监测结果

本项目电磁环境现状监测结果见表2。

表2 工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果

检测点编号	检测地点	工频电场 (V/m)	工频磁场 (μ T)	备注
1-1	拟建110kV单回架空线路线下背景点1	0.06	0.01	/
1-2	拟建110kV单回架空线路线下背景点2	0.63	0.01	/

由上表可知，本工程拟建线路周边工频电场强度现状监测值为0.06V/m-0.63V/m，工频磁感应强度现状监测值为0.01 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度4kV/m和工频磁感应强度100 μ T的公众曝露控制限值。

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），本项目拟建110kV架空线路的电磁环境影响评价工作等级均为三级，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本次评价对110kV架空输电线路电磁环境影响预测采用模式预测的方式。

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录中推荐模式计算工频电场强度、工频磁感应强度。

（1）预测模型

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）

- 单位长度导线上等效电荷的计算

高压送电线上的等效电荷是线电荷，由于输电线半径 r 远小于架设高度 h ，因此等效电荷的位置可以认为是在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，利用镜像法计算送电线上的等效电荷。多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \dots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \dots & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \dots & \lambda_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} & \dots & \lambda_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \dots \\ Q_n \end{bmatrix}$$

式中：

$[U]$ ——各导线上电压的单列矩阵；

$[Q]$ ——各导线上等效电荷的单列矩阵；

$[\lambda_{ij}]$ ——各导线的电位系数组成的 n 阶方阵（ n 为导线数目）；

$[U]$ 矩阵可由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；

$[\lambda]$ 矩阵由镜像原理求得。

按对地电压的计算法计算三相对地电压 U_n ，根据输电线类型，取 $n=6$ ， $U_1=U_4$ ， $U_2=U_4$ ， $U_3=U_6$ 。由镜像原理求得导线之间的电位系数 λ ，分别得到 $[U]$ 矩阵和 $[\lambda]$ 矩阵。电位系数 λ 按下式计算：

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

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

$$\lambda_{ii} = \lambda_{ij}$$

式中：

ϵ_0 ——空气介电常数， $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-2} \text{ F/m}$ ；

R_i ——各导线半径；

h_i ——各导线离地面垂直距离；

L_{ij} ——各导线间的距离；

L_{ij}' —各导线和其对地的镜像导线间的距离。

对于分裂导线可用等效单根导线半径代入，则上式中 R_i 的计算式为：

$$R_i = R \cdot \sqrt[3]{nr/R}$$

●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，通常取夏天满负荷最大弧垂时导线的最小对地高度。因此，所计算的地面场强仅对档距中央一段（该处场强最大）是符合的。

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

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

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

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 及镜像至计算点的距离， m 。

②高压交流架空输电线路下空间工频磁感应强度的计算（附录 D）

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感应强度。

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 ：

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

式中：

ρ —大地电阻率， $\Omega \cdot m$ ；

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。如下图，不考虑导线 i 的镜像时，可计算在 A 点其产生的磁感应强度：

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

式中：

I —导线 i 中的电流值，A；

h —计算 A 点距导线的垂直高度，m；

L —计算 A 点距导线的水平距离，m。

对于三相线路，由相位不同形成的磁感应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。

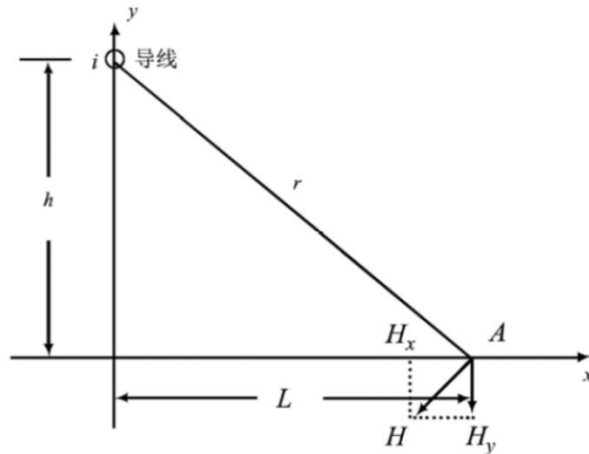


图 2 工频磁感应强度预测示意图

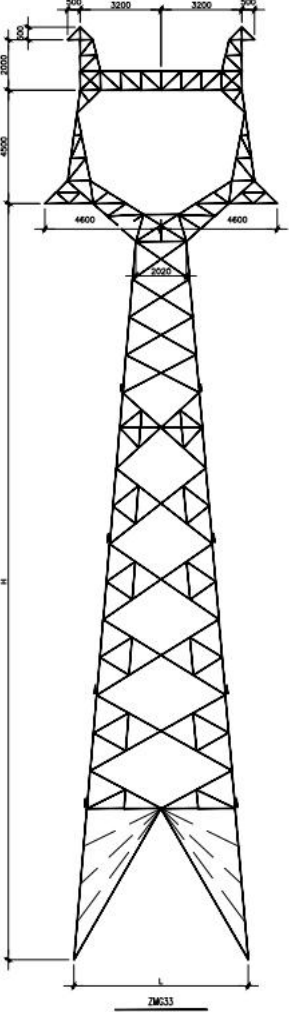
(2) 预测参数

对于输电线路，线间距越大，电场强度、磁感应强度越大，对环境的影响越不利。线路预测一般采用直线塔，综合考虑杆塔的代表性、数量等因素，输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线的线间距离、导线对地高度、导线型式和线路运行工况（电压、电流等）决定。对于输电线路，呼高越低，线间距越大，电场强度、磁感应强度越大，对环境的影响越不利。

本次预测选择 ZMG33 单回路塔型作为预测本工程双回架空线路工频电磁场的塔型。

本工程 110kV 输电线路导线的有关参数详见表 3 所示。

表3 110kV 输变电线路导线参数表

预测参数		同塔单回路杆塔	预测计算杆塔类型一览图 
预测塔形		ZMG33	
电压等级		110kV (计算电压取 110kV 的 1.05 倍约 115kV)	
导线型号		JL3/G1A-300/25	
导线直径		23.8mm	
导线截面积		333.31mm ²	
单根导线计算载流量		677A	
导线对地 最小距离	设计规程	最低 6m (非居民区、农田区域), 最低 7m (居民区)	
分裂导线根数		不分裂	
相序排列		B0 4.5 A-4.6 C4.6	

(3) 预测内容

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010), 在最大计算弧垂情况下, 110kV 导线经过非居民区时对地距离应不小于 6m, 经过居民区时对地距离应不小于 7m。本工程 110kV 单回架空输电线路预测内容为经过非居民区线下耕地、道路和临近居民区这两种典型情况。

(4) 预测结果及评价

本工程 110kV 单回架空输电线路预测模式分为 2 种: 根据设计规程规范, ①经过非居民区线下林地、耕地、道路, 导线对地最小距离 6m 时; ②临近居民区处, 导线对地最小距离 7m 时。以上 2 种模式临近距地面 1.5m 高度处的电磁环境影响预测结果见表 4、图 3~图 4。

表 4 本项目新建双回架空线工频电磁场强度预测结果

距塔型线路中心线	导线对地最小距离为 6m	导线对地最小距离为 7m
----------	--------------	--------------

水平距离 (m)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)
0	1.0511	26.0535	0.8882	21.0054
1	1.2544	26.1104	1.0289	20.9623
2	1.7036	26.1818	1.3419	20.7867
3	2.1826	25.9806	1.6734	20.3567
4	2.5411	25.1196	1.9262	19.5328
5	2.6772	23.3555	2.0459	18.2508
6	2.5747	20.8319	2.0218	16.5870
7	2.3051	17.9946	1.8837	14.7287
8	1.9669	15.2700	1.6799	12.8757
9	1.6324	12.8850	1.4548	11.1663
10	1.3372	10.8951	1.2377	9.6641
11	1.0916	9.2689	0.8772	7.2960
12	0.8935	7.9474	0.7382	6.3862
13	0.7358	6.8710	0.6236	5.6221
14	0.6111	5.9888	0.5297	4.9783
15	0.5123	5.2601	0.4529	4.4332
16	0.4338	4.6529	0.3899	3.9691
17	0.3709	4.1427	0.3382	3.5717
18	0.3202	3.7106	0.2955	3.2293
19	0.2790	3.3416	0.2600	2.9326
20	0.2451	3.0244	0.2303	2.6740
21	0.2171	2.7498	0.2053	2.4476
22	0.1937	2.5106	0.1841	2.2482
23	0.1740	2.3011	0.1661	2.0719
24	0.1573	2.1166	0.1506	1.9152
25	0.1429	1.9532	0.1372	1.7754
26	0.1306	1.8080	0.1256	1.6502
27	0.1198	1.6783	0.1154	1.5377
28	0.1104	1.5620	0.1064	1.4362
29	0.1021	1.4573	0.0985	1.3443
30	0.0948	1.3628	0.0700	0.9940
35	0.0681	1.0040	0.0525	0.7641
40	0.0516	0.7700	0.0410	0.6055
45	0.0405	0.6091	0.0330	0.4914
50	0.0327	0.4938	0.8882	21.0054

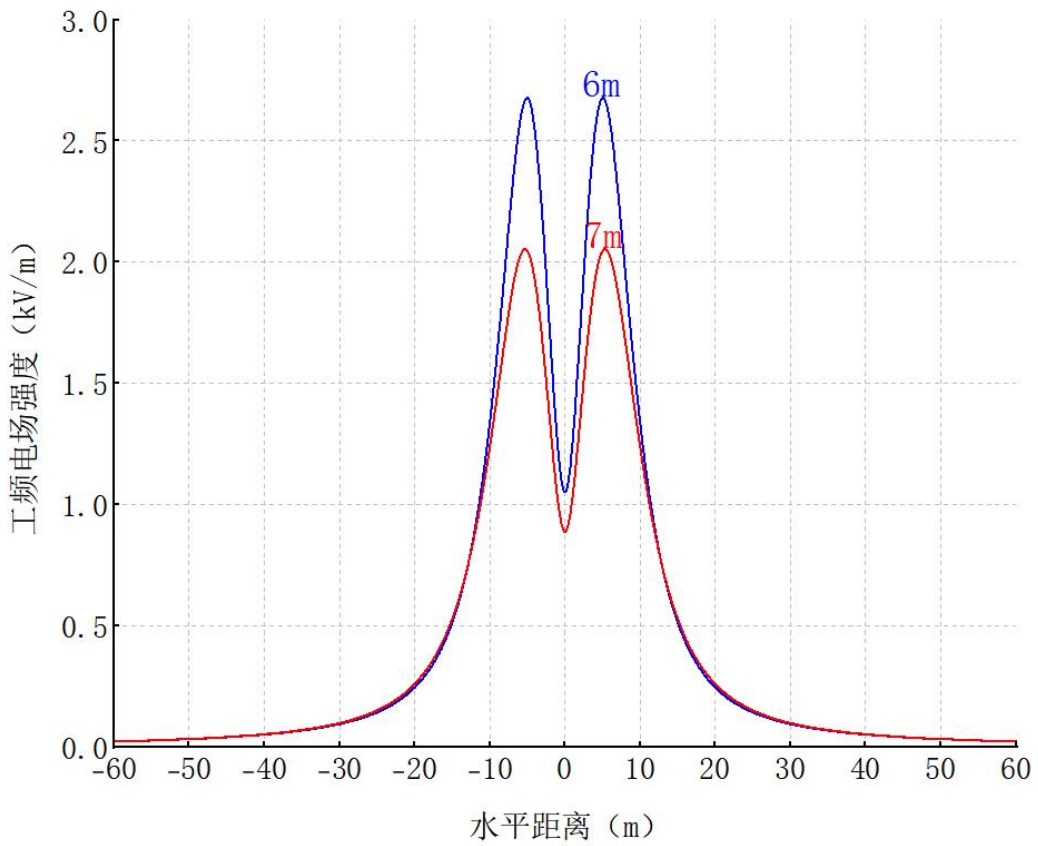


图3 本工程110kV架空线工频电场强度衰减趋势图

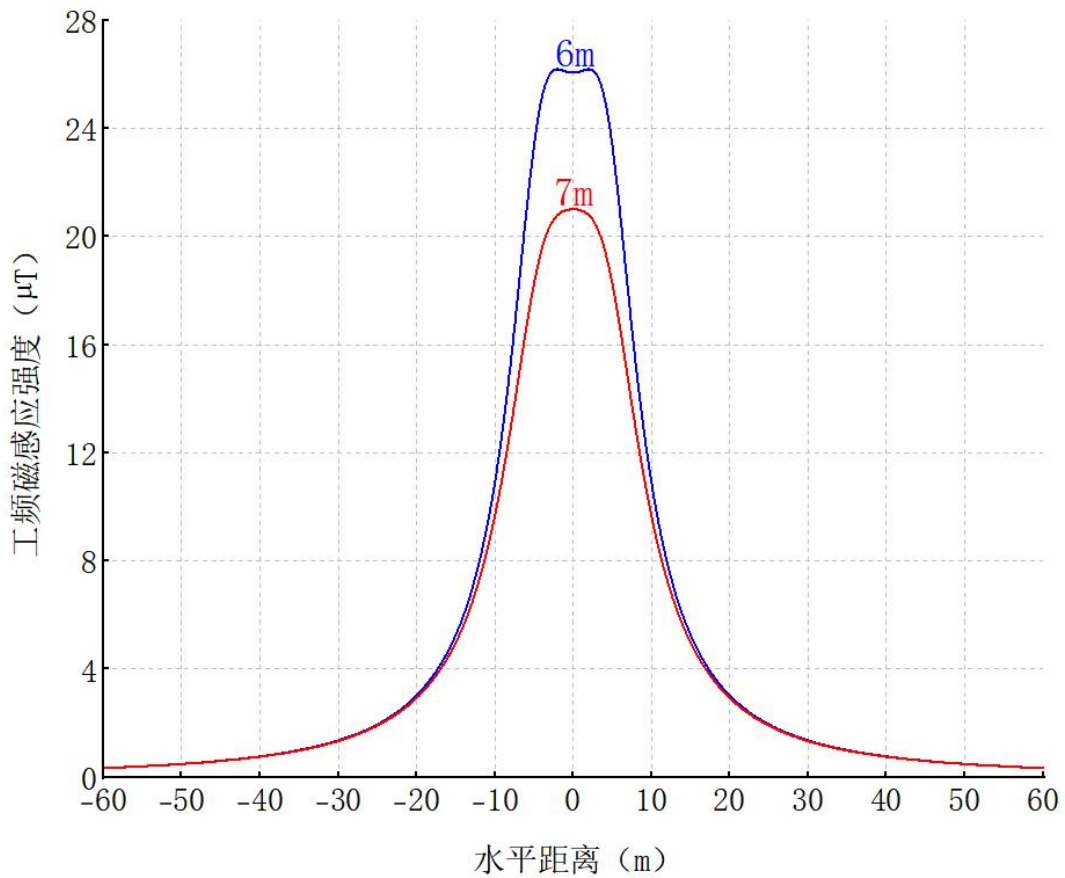


图4 本工程110kV架空线工频磁感应强度衰减趋势图

110kV单回架空线路导线对地高度为6m、7m时地面不同高度处电磁环境预测达标等

值线图见图5~图6。

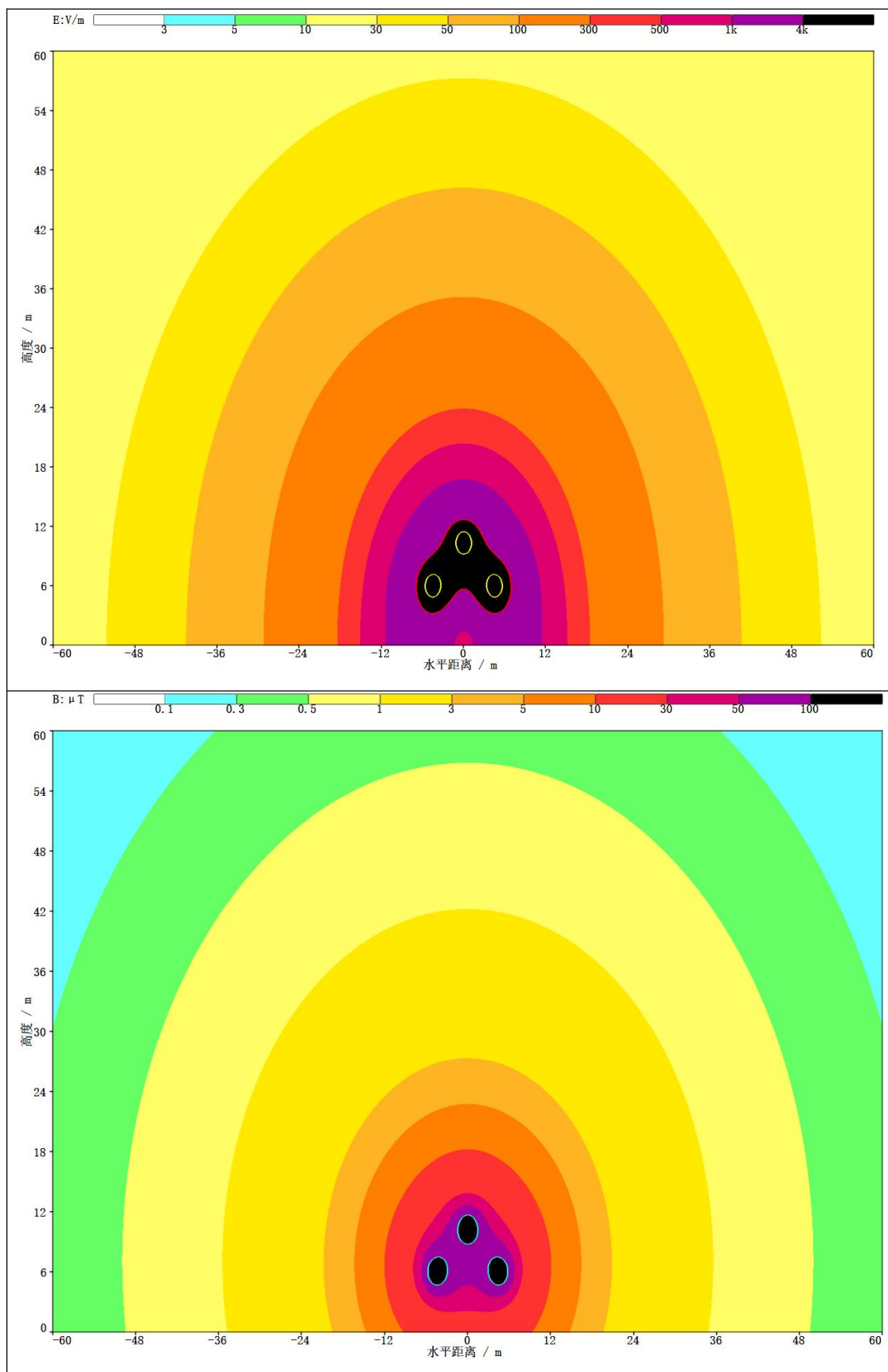


图5 本工程110kV单回架空线路电磁环境预测达标等值线图（6m）

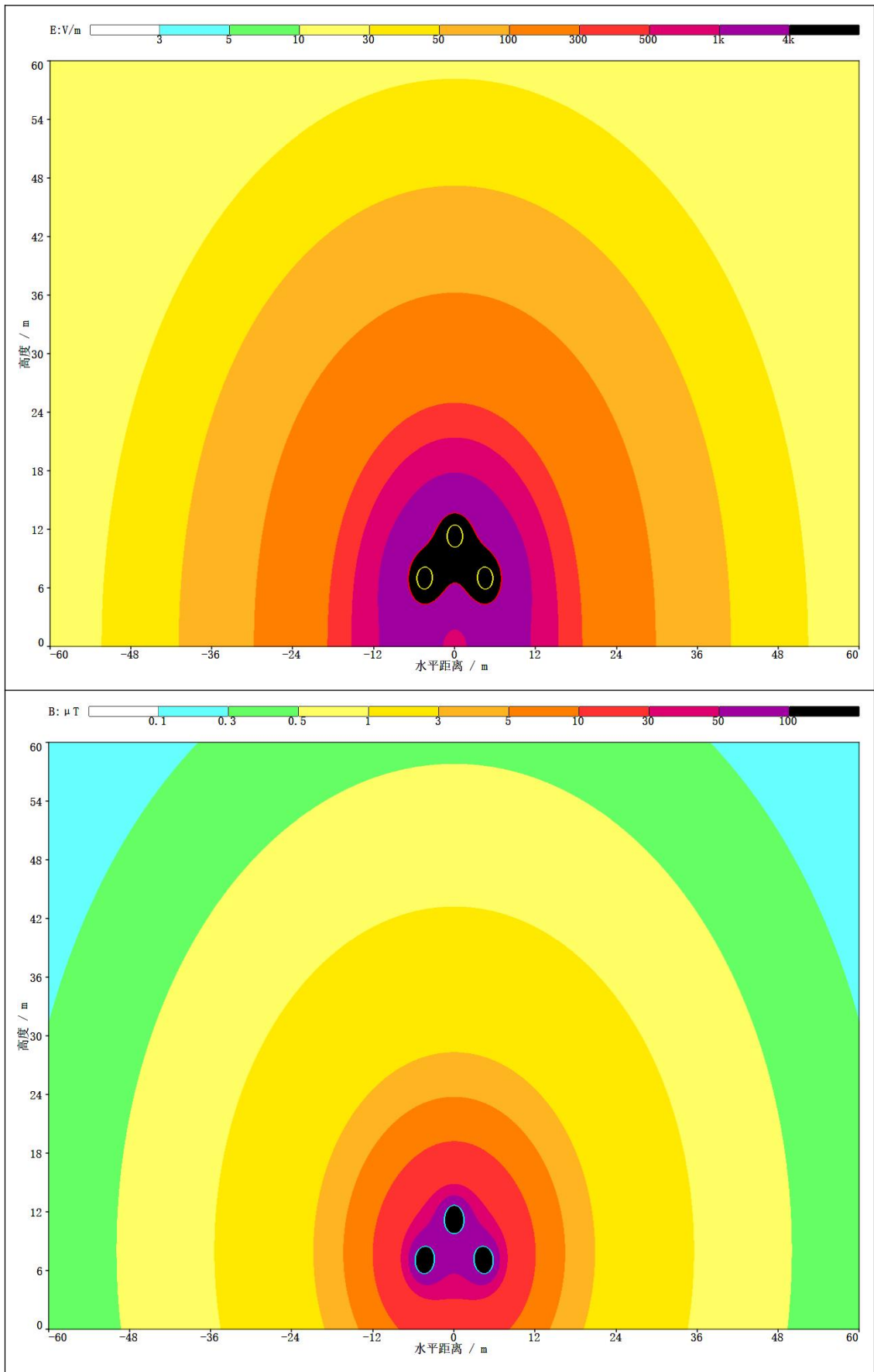


图6 本工程110kV单回架空线路电磁环境预测达标等值线图（7m）

由表 4 预测结果可知，本工程 110kV 单回架空输电线路经过非居民区线下道路等场所线路段，**导线对地最小距离 6.0m 时**，距地面 1.5m 高度处，工频电场强度最大预测值为 2677.2V/m（位于距线路中心线水平距离 5m 处），工频磁感应强度最大预测值为 26.1818 μ T（位于距线路中心线水平距离 2m 处），满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 及工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求；经过居民区临近环境敏感目标线路段，**导线对地最小距离 7.0m 时**，距地面 1.5m 高度处，工频电场强度最大预测值为 2045.9V/m（位于距线路中心线水平距离 5m 处），工频磁感应强度最大预测值为 21.0054 μ T（位于中心线下），满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4kV/m 和工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

4 电磁环境保护措施

①架空线路合理设计导线对地高度，经过非居民区时对地距离应不小于 6.0m，经过居民区时（暂未涉及）对地距离应不小于 7.0m，优化导线相间距离以及导线布置；合理选择导线直径及导线分裂数以降低线路电磁环境影响水平。设置警示和防护指示标志。

②在设备订货时，要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕，降低静电感应的影晌。

5 专题报告结论

本工程在采取有效的电磁污染预防措施后，运营期产生的电磁环境影响满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求和架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 及工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

