

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项 目 名 称 : 明阳始兴马市 60 兆瓦集中式光伏发电项目接入
系统工程

建设单位(盖章): 广东电网有限责任公司韶关供电局

编 制 日 期 : 二 0 二 五 年 六 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	18
四、生态环境影响分析	29
五、主要生态环境保护措施	39
六、生态环境保护措施监督检查清单	47
明阳始兴马市 60 兆瓦集中式光伏发电项目接入系统工程电磁环境影响专题评价	51
附件 1 可研批复	错误！未定义书签。
附件 2 本项目发改局核准批复	错误！未定义书签。
附件 3 前期环保手续	错误！未定义书签。
附件 4 本项目现状监测报告	错误！未定义书签。
附件 5 类比监测报告	错误！未定义书签。
附件 6 韶关市始兴县人民政府复函	错误！未定义书签。
附件 7 广东省始兴县自然资源局复函	错误！未定义书签。
附件 8 始兴县文化广电旅游体育局复函	错误！未定义书签。
附件 9 始兴县林业局复函	错误！未定义书签。
附图 1 项目地理位置图	68
附图 2 明阳始兴马市 60 兆瓦集中式光伏发电项目接入系统工程接入系统示意图	错误！未定义书签。
附图 3 线路路径图	错误！未定义书签。
附图 4 杆塔一览表	错误！未定义书签。
附图 5 评价范围图	错误！未定义书签。
附图 6 典型生态保护措施平面示意图（铁塔长短腿配合高低基础）	错误！未定义书签。
附图 7 典型生态保护措施平面示意图（排水沟）	错误！未定义书签。
附图 8 典型生态保护措施平面示意图（施工区域复绿）	错误！未定义书签。
附图 9 监测布点图	错误！未定义书签。
附图 10 项目在广东省“三线一单”应用平台叠图	错误！未定义书签。
附图 11 接入系统方案图	错误！未定义书签。
附图 12 塔基基础一览表	错误！未定义书签。

一、建设项目基本情况

建设项目名称	明阳始兴马市 60 兆瓦集中式光伏发电项目接入系统工程		
项目代码	2501-440222-04-01-376133		
建设单位联系人	王衍亮	联系方式	0751-*****16
建设地点	韶关市始兴县区域范围内		
地理坐标	线路工程：起点坐标（E114°8'46.706"，N25°2'34.780"）， 终点坐标（E114°7'56.468"，N24°59'56.249"）。		
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）	总用地 4040m ² 。 线路长度：5.5km
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）	/	项目审批（核准/ 备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	942.22	环保投资（万元）	50
环保投资占比（%）	5.3	施工工期	6 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____		
专项评价设置情况	电磁环境影响专题评价：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）输变电建设项目环境影响报告表应设电磁环境影响专题评价。		
规划情况	《韶关供电局“十四五”电网发展规划报告》		
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	1、与电网规划符合性分析 本项目可行性研究报告已取得广东电网有限责任公司的批复（广电办函〔2025〕5 号，见附件 1），符合规划要求。本工程符合《韶关市电网专项规划（2017~2030 年）环境影响报告书》及其审查意见的相关要求，见表 1.1-1。		

表 1.1-1 项目与规划环评相符性			
序号	规划环评及其审查意见要求	本工程情况	符合性分析
1	在城（镇）现有及规划建成区、人口集中居住区，输电线路宜采用电缆敷设方式，变电站应采用户内站等环境友好型建设方式。	本工程不在城（镇）现有及规划建成区、人口集中居住区。	符合
2	塔基、变电站、输变线路的建设须避让自然保护区（核心区、缓冲区）、饮用水源一级保护区、风景名胜区（核心景区）	本工程线路不涉及自然保护区（核心区、缓冲区）、饮用水源一级保护区、风景名胜区（核心景区）。	符合
3	塔基、变电站、电缆沟的用地不得占用文物保护范围、基本农田等敏感区。	本工程塔基用地范围没有占用文物保护范围，不占用基本农田。	符合
4	在推进规划所包含具体项目的建设时，须严格按相关管理规定的要求，开展穿越（占用）自然保护区、饮用水源保护区、生态严控区、风景名胜区、森林公园、国有林场林地、重要河道及桥梁（涵）、文物保护建设控制地带等敏感区的技术论证及报批工作。	本工程不穿越自然保护区、饮用水源保护区、生态严控区、风景名胜区、森林公园、国有林场林地、重要河道及桥梁（涵）、文物保护建设控制地带等敏感区。	符合
5	在开展规划包含具体项目的环境评价时，需深化噪声、电磁环境影响评价，可酌情适当简化大气、地面水、地下水等的环境现状调查及影响评价内容。	本环评已深化噪声、电磁环境影响评价，本输变电工程不涉及地下水评价内容。	符合

其他符合性分析	1.1 产业政策相符性 对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（2023 年 12 月 1 日经国家发展改革委第 6 次委务会通过 2023 年 12 月 27 日国家发展改革委令第 7 号公布 自 2024 年 2 月 1 日起施行），本项目属于其中“第一类 鼓励类”-“四、电力”-“2. 电力基础设施建设：大中型水力发电及抽水蓄能电站、大型电站及大电网变电站集约化设计和自动化技术开发与应用，跨区电网互联工程技术开发与应用，电网改造与建设，增量配电网建设，边境及国家大电网未覆盖的地区可再生能源局域网建设，输变电、配电节能、降损、环保技术开发与推广应用”，符合国家产业政策。 1.2 与《韶关市主体功能区规划实施纲要》（韶府〔2015〕3 号）相符性分析 《韶关市主体功能区规划实施纲要》（韶府〔2015〕3 号）在《广东省主体功能区规划》（粤府〔2012〕120 号）的基础上，以镇、乡、街道为基本划分单元，进一步细化功能区划分。按照“一核七极三屏障”的空间布局，分为重点发展区域、生态发展区域（限制开发区）和禁止开发区域三类。 根据《韶关市主体功能区规划实施纲要》（韶府〔2015〕3 号），本项目位于韶关市始兴县区域范围内，属于生态农业发展区，见图 1.2-1。
---------	--

列入的禁止开发区域中。

因此本项目建设符合《韶关市主体功能区规划实施纲要》（韶府〔2015〕3号）的相关要求。

1.3 当地城乡规划相符性

本项目就线路选线征询了相关部门及单位意见（详见附件6~9），均原则上同意本项目线路选线。始兴县人民政府原则上同意本项目线路路径规划方案；广东省始兴县自然资源局的复函确认了本项目线路路径不涉及永久基本农田和生态保护红线。相关部门及单位复函符合性分析详见表1.3-1。

表 1.3-1 线路路径方案复函符合性分析

部门	意见	相符性分析	是否相符
韶关始兴县人民政府	1、经研究，原则同意该工程线路路径方案，请贵单位依法依规办理相关用地手续后，方可开工建设。	本项目开工前，依法依规相关用地手续后，方可动工。	符合
始兴县自然资源局	1、根据提供的线路路径矢量，经核实，该路径塔基点位不涉及压占永久基本农田、不涉及压占耕地、不涉及压占生态红线、不涉及占压现有矿权；2、项目建设需新增建设用地则应按规定进行审批，办理好用地手续后方可进行建设，如涉及使用林地及临时用地请依照相关法律法规的规定办理相关手续后方可使用。如需进行临时建筑和建筑物建设的，须依照相关法律法规的规定办理报建手续。	本项目开工前，依法依规相关用地手续后，方可动工。需新增建设用地时，按规定办理好用地手续后方可进行建设。	符合
始兴县林业局	1、根据贵府提供的项目用地红线图及矢量数据，经查询广东省森林资源信息发布系统，该线路路径基站拟选范围共0.1152公顷，其中涉及一般商品林0.0455公顷，涉及重点商品林0.021公顷，涉及一般公益林0.0046公顷，涉及重点公益林0.021公顷，如需使用林地，应办理使用林地审批手续	项目建设若涉及使用林地，在施工前办理林地相关审核审批手续，若涉及采伐林木需提前办理林木采伐许可手续。	符合

根据广东省“三区三线”划定成果图，本项目新建架空线路未经过“三区三线”划定的城镇开发边界，详见图1.3-1。

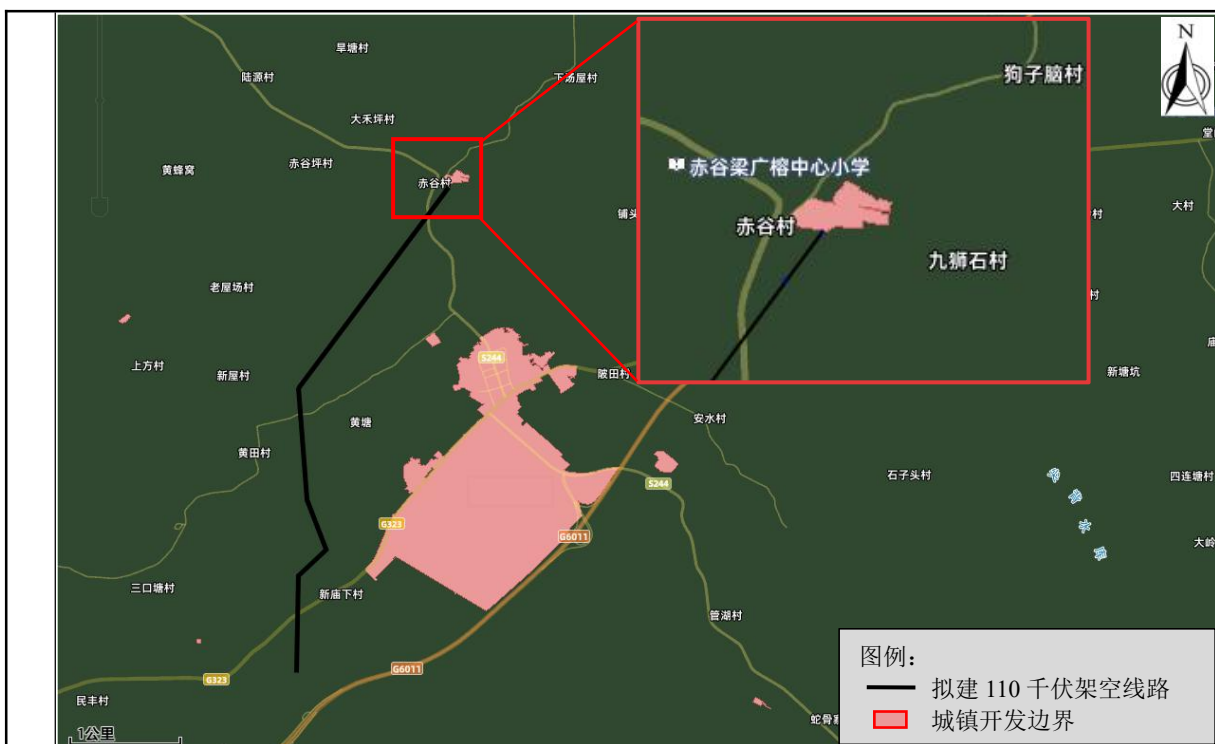


图 1.3-1 本项目架空线路与城镇开发边界关系图

因此，本项目的选址选线将符合当地城乡规划。

1.4 韶关市生态环境保护“十四五”规划相符性

韶关市生态环境保护“十四五”规划具体目标为：生态环境质量持续改善；绿色低碳发展水平明显提升；环境风险得到有效防控；生态系统安全性稳定性显著增强。

本项目不涉及饮用水水源保护区、生态保护红线、自然保护区、森林公园等环境敏感区和重点生态功能区；项目不对外排放工业废气、工业废水，符合绿色低碳环保要求。因此，本项目的建设是符合韶关市生态环境保护“十四五”规划的要求。

1.5 “三线一单”的相符性分析

1.5.1 《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析

2020 年 12 月 29 日，《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（以下简称《方案》）由广东省政府印发并自 2021 年 1 月 1 日起施行。

（1）生态保护红线

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。广东省始兴县自然资源局的复函确认了本项目线路路径塔基点位永久基本

农田和生态保护红线，见附件 7。因此本项目未进入广东省生态保护红线。

（2）环境质量底线

环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。根据现状监测，项目所经区域的声环境、电磁环境现状均满足相应标准要求；同时，本项目为输变电工程，运营期不产生大气污染物，对大气环境无影响，运营期不产生工业废水，对地表水环境无影响。根据本次环评预测结果，运营期的声环境、电磁环境影响均满足标准要求。

因此，本项目符合环境质量底线的相关要求。

（3）资源利用上线

资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。本项目为输变电工程，为电能输送项目，不消耗能源、水，仅架空线路塔基占用少量土地为永久用地，对资源消耗极少。因此工程用地符合资源利用上线的要求。

因此项目符合资源利用上线要求。

（4）生态环境准入清单

本项目为输变电工程，所经区域不涉及广东省生态保护红线，由表 1.5-1 分析可知，本项目不属于相关管控单元生态准入清单中的禁止类或限制类项目，不涉及生态环境准入清单的问题。

综上，本工程符合广东省三线一单的要求。

1.5.2 《韶关市“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析

根据韶关市“三线一单”生态环境分区管控方案：二、环境管控单元划定，环境管控单元分为优先保护、重点管控和一般管控单元三类。……一般管控单元。涉及优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域，该区域应落实生态环境保护基本要求。

本项目位于 ZH44022230001（始兴县一般管控单元），详见附图 10；本项目涉及的管控单元准入清单具体如下表 1.5-1，通过分析，本项目不属于相关管控单元准入清单中的禁止类或限制类项目。

因此本项目符合《韶关市“三线一单”生态环境分区管控方案》的管控要求。

本项目与韶关市环境管控单元管控要求相符性分析见表 1.5-1。

表 1.5-1 本项目与韶关市环境管控单元管控要求相符性			
管控纬度	管控要求	相符性	是否符合
ZH44022230001（始兴县一般管控单元）			
区域布局管控	1-1.推进农业现代化、旅游全域化，全力打造环车八岭生态经济圈。深入推进“一村一品、一镇一业”建设，做优做强优质果蔬、生态畜禽等特色产业，推动农村一二三产业融合发展，大力发展农产品精深加工、休闲观光农业和乡村旅游。发展林下种植业、养殖业、采集业和森林旅游业，推动林业经济发展。推进农业现代化、旅游全域化，全力打造环车八岭生态经济圈。 1-2.生态保护红线内，严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。 1-3.单元内一般生态空间，加强生态保护与恢复，恢复与重建水源涵养区森林、湿地等生态系统，提高生态系统的水源涵养能力。原则上禁止在 25 度以上的陡坡地开垦种植农作物，禁止在崩塌、滑坡危险区、泥石流易发区从事采石、取土、采砂等可能造成水土流失的活动。禁止从事非法猎捕、毒杀、采伐、采集野生动植物等活动，禁止破坏野生动物栖息地。一般生态空间内的人工商品林，允许依法进行抚育采伐、择伐和树种更新等经营活动。一般生态空间内可进行已纳入市级及以上矿产资源开发利用规划采矿权与探矿权的新设、延续，新设和延续的矿山应满足绿色矿山的相关要求。一般生态空间的风电项目须符合省级及以上的开发利用规划，光伏发电项目应满足土地使用的相关要求。 1-4.严格限制新建除热电联产以外的煤电项目；严格限制新（改、扩）建钢铁、建材（水泥、平板玻璃）、焦化、有色、石化等高污染行业项目。 1-5.大气环境受体敏感重点管控区内，严格限制新建储油库项目、产生和排放有毒有害大气污染物的建设项目以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料项目，鼓励现有该类项目搬迁退出。 1-6.严格执行畜禽养殖禁养区管理要求，畜禽养殖禁养区内严禁建设规模化畜禽养殖场和规模化畜禽养殖小区，禁养区外的养殖场应配套污染防治设施。 1-7.岸线优先保护区内，严格水域岸线用途管制，新建项目一律不得违规占用水域。严禁破坏生态的岸线利用行为和不符合其功能定位的开发建设活动，严禁围垦湖泊、非法采砂等。 1-8.严格控制矿产资源开采及冶炼过程中产生环	本项目属于光伏发电配套工程，不涉及相关生态保护红线及自然保护区。	符合

		境污染和生态破坏。严禁在基本农田保护区、居民集中区等环境敏感地区审批新增有镉、汞、砷、铅、铬5种重金属排放的矿产资源开发利用项目。 1-9.对生态公益林及境内生态脆弱区的林草地实施封育保护，逐步扩大生态公益林保护面积。对面状等轻度水土流失采取封禁、植物措施等进行治理，对坡地、火烧迹地等严重水土流失采取工程措施和植物措施进行综合整治。		
	能源资源利用	2-1.贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度。严格控制用水总量。	本项目属于光伏发电配套工程，不涉及水资源利用。	符合
	污染物排放管控	3-1.持续推进化肥农药减量增效，加强种植业、水产养殖业废水收集处理，鼓励实施农田灌溉退水生态治理。 3-2.以集中处理为主、分散处理为辅，科学筛选适合本地区的污水治理模式、技术和设施设备，因地制宜加强农村生活污水处理	本项目属于光伏发电配套工程，项目不产生废水。	符合
	环境风险防控	4-1.建立健全政府主导、部门协调、分级负责的环境应急管理机制，构建多级环境风险应急预案体系，加强和完善基层环境应急管理。	本项目属于光伏发电配套工程，运行期间无废气、废水、废渣等污染物产生，无废气、废水、废渣产生的环境风险。	符合
	(1) 生态保护红线及一般生态空间 本工程不涉及韶关市生态保护红线。 (2) 环境质量底线 根据现状监测，项目所经区域的声环境、电磁环境现状均满足相应标准要求；同时，本项目为输变电工程，运营期不产生大气污染物，对大气环境无影响，运营期不产生水污染物，对地表水环境无影响。 因此，本项目的建设未突破区域的环境质量底线。 (3) 资源利用上线 资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。本项目为输变电工程，为电能输送项目，项目本身对资源消耗极少。 (4) 生态环境准入清单 ①区域布局管控要求：实行生态保护红线和一般生态空间分级管理，生态保护红线严格按照国家和省生态保护红线管理相关规定进行管控；一般生态空间可开展			

	生态保护红线内允许的活动。本项目属于电力、热力、燃气及水生产和供应业，项目未列入负面清单，符合区域布局管控要求； ②能源资源利用要求：科学推进能源消费总量和强度“双控”，落实最严格的水资源管理制度，强化用地指标精细化管理，加强海岸带综合保护。本项目为输变电工程，属电力供应项目，符合能源资源利用要求； ③污染物排放管控要求：实施重点污染物总量控制，完成省下达的总量减排任务。本项目所经区域的声环境、电磁环境现状均满足相应标准要求；同时，本项目为输变电工程，运营期不产生大气污染物，对大气环境无影响，运营期不产生水污染物，对地表水环境无影响，符合污染物排放管控要求。 ④环境风险防控要求：本项目不涉及饮用水源保护区，不涉及废气、废水排放，符合环境风险防控要求。 生态环境准入清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。根据表 1.5-1 的分析，本项目不属于相关管控单元准入清单中的禁止类或限制类项目。 综上所述，本项目的建设符合韶关市“三线一单”管控要求。
--	---

二、建设内容

地理位置	2.1 地理位置 本工程线路位于韶关市始兴县区域范围内。 (1) 线路工程: 起点坐标 (E114°8'46.706", N25°2'34.780") , 终点坐标 (E114°7'56.468", N24°59'56.249") 。 本项目地理位置图见附图 1。														
项目组成及规模	2.2 建设内容、规模概况 根据《明阳始兴马市 60 兆瓦集中式光伏发电项目接入系统工程可行性研究可行性研究报告》(2025 年 1 月)(湖南中油电力设计工程有限公司), 本工程主要建设内容及规模见表 2.2-1。 表 2.2-1 本工程建设内容及规模 <table><tr><th>类别</th><th>组成</th><th>本期规模</th><th>评价情况</th></tr><tr><td>主体工程</td><td>线路工程</td><td>本工程新建单回架空线路起于明阳马市光伏升压站 110kV 出线构架, 止于 110kV 和泽线 26#塔, 全长约 5.5km, 导线型号选用 JL3/LB20A-300/40 型铝包钢芯铝绞线,地线选用 2 根 OPGW 光缆。新建直线钢管杆 1 基, 角钢塔 17 基, 其中耐张塔 7 基(含 1 基 T 接塔), 直线塔 10 基。</td><td>重点评价</td></tr><tr><td>临时工程</td><td>施工临时道路、牵张场地、跨越场地等。</td><td></td><td>简单分析</td></tr></table> 2.3 主体工程 2.3.1 线路工程 2.3.1.1 线路规模 新建单回路架空线路起于明阳马市光伏升压站 110kV 出线构架, 止于 110kV 和泽线 26#塔, 新建线路长约 5.5km。本工程按单回路、5mm 覆冰(轻冰区)、23.5m/s 基本风速设计。根据系统专业提资, 新建线路导线截面为 1×300mm², 通过对比南网品类同截面导线, 本次导线型号选用 JL3/LB20A-300/40 型铝包钢芯高导电率铝绞线。 本项目接入系统见附图11。 2.3.1.2 导线选型 本项目新建线路导线截面选用1×300mm², 持续极限输送容量达到132MVA(导线周围空气温度为+35℃, 导线最高容许温度为80℃, 最高运行持续电流按692A)。			类别	组成	本期规模	评价情况	主体工程	线路工程	本工程新建单回架空线路起于明阳马市光伏升压站 110kV 出线构架, 止于 110kV 和泽线 26#塔, 全长约 5.5km, 导线型号选用 JL3/LB20A-300/40 型铝包钢芯铝绞线,地线选用 2 根 OPGW 光缆。新建直线钢管杆 1 基, 角钢塔 17 基, 其中耐张塔 7 基(含 1 基 T 接塔), 直线塔 10 基。	重点评价	临时工程	施工临时道路、牵张场地、跨越场地等。		简单分析
类别	组成	本期规模	评价情况												
主体工程	线路工程	本工程新建单回架空线路起于明阳马市光伏升压站 110kV 出线构架, 止于 110kV 和泽线 26#塔, 全长约 5.5km, 导线型号选用 JL3/LB20A-300/40 型铝包钢芯铝绞线,地线选用 2 根 OPGW 光缆。新建直线钢管杆 1 基, 角钢塔 17 基, 其中耐张塔 7 基(含 1 基 T 接塔), 直线塔 10 基。	重点评价												
临时工程	施工临时道路、牵张场地、跨越场地等。		简单分析												

新建导线采用1×JL3/LB20A-300/40铝包钢芯铝绞线。本工程架空线路导线机械物理特性见下表2.3-1。

表 2.3-1 导线机械物理特性一览表

参数 \ 导线型号	JL/LB20A-630/45
使用电压等级	110
铝截面 (mm ²)	300.00
钢 (铝包钢) 截面 (mm ²)	38.9
计算截面 (mm ²)	339.00
外径 (mm)	23.90
破断力 (N)	94690
单位重量 (kg/km)	1085.5
弹性系数 (N/mm ²)	67200
线膨胀系数 (1/°C)	20.2×10 ⁻⁶
20°C直流电阻 (Ω/km)	0.0900

2.3.1.3 杆塔和基础选型

(1) 杆塔选型

本工程线路经过的气象条件设计基本风速为 23.5m/s (10 米高 30 年一遇)，覆冰 5mm，导线每相采用单根 300mm² 截面。根据本工程的气象条件以及导线规格，采用《南方电网公司 110kV~500kV 输电线路杆塔标准设计 (V3.0 版)》中 V3-1C1W4 模块杆塔有 16 基，剩余 2 基为 1 基直线钢管杆和 1 基 T 接角钢塔，其中 1 基因立塔位置周围均为基本农田，中间宽度只有 5 米的距离，无法使用角钢塔，可利用空间有限，所以采用钢管杆减少占地面积，另外 1 基 T 接角钢塔，因 V3-1C1W4 模块杆塔无 T 接塔型，故参照标准设计塔型自行设计 T 接角钢塔，杆塔使用情况详见表 2.3-2。杆塔设计见附图 4。

表 2.3-2 本项目线路工程杆塔使用情况表

序号	直 线 塔		序号	转 角 塔	
	塔 型	基 数		塔 型	基 数
1	V3-1C1W4-Z1-24	1	12	V3-1C1W4-J1-24	1
2	V3-1C1W4-Z1-33	1	13	V3-1C1W4-J1-27	1
3	V3-1C1W4-Z1-36	1	14	V3-1C1W4-J2-33	1
4	V3-1C1W4-Z2-33	1	15	V3-1C1W4-J3-27	1
5	V3-1C1W4-Z2-36	1	16	V3-1C1W4-J4-27	1
6	V3-1C1W4-Z2-42	1	17	V3-1C1W4-J4-42	1

7	V3-1C1W4-Z2-45	1	18	110JT-36（T 接塔）	1
8	V3-1C1W4-Z3-45	1	/	/	/
9	V3-1C1W4-Z3-51	1	/	/	/
10	V3-1C1W4-Z3-54	1	/	/	/
11	110-GZ3-54 直线 钢管塔	1	/	/	/
小计		11	小计		7
合计		18			

(2) 基础选型

根据可研报告，本工程新建角钢塔基础采用挖孔桩基础，钢管杆采用灌注桩基础，具体详见附图 12。

(3) 导线对地距离

按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)，规定的导线对地最小允许距离取值见表 2.3-3。

表 2.3-3 不同地区的导线对地最小允许距离

线路经过地区		最小距离 (m)	计算条件	本工程是否满足条件
		110kV		
居民区		7.5	40°弧垂	满足
非居民区		6.5		满足
导线与交通困难地区垂直距离		5.5		满足
导线与步行可到地区净空距离		5.5	最大风偏	满足
导线与步行达不到地区净空距离		4.0		满足
对建筑物(对城市多层或规划建筑物指水平距离)	垂直距离	6.0	40°弧垂	满足
	水平或净空距离	5.0	最大风偏	满足
对树木自然生长高	垂直距离	4.5	40°弧垂	满足
	净空距离	4.0	最大风偏	满足
对果树、经济林及城市街道行道树		3.5	40°弧垂	满足

(4) 线路导线交叉跨越距离

本项目跨越 110kV 金熙线 1 次，按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 规定，输电线路与架空线路交叉跨越最小垂直距离见表 2.3-4。

表 2.3-4 输电线路与架空线路交叉跨越最小垂直距离

项目		电力线路
最小垂直距离 (m)	标称电压 (kV)	至被跨越物
	110	3.0
	220	4.0
	500	6.0

根据可研设计单位提供资料，本项目导线对地最低高度均约 20m，能满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的要求。

2.4 环境保护工程和措施

2.4.1 施工期污染防治措施

（1）水污染防治措施

施工期人员居住在附近村镇，施工现场不设置施工营地；利用村镇现有的化粪池处理施工人员粪便和生活污水；在施工现场建设施工废水沉淀池；在施工场地建设简易厕所；施工场地土石方堆放区建设围堰或拦挡。

（2）噪声污染控制措施

选用低噪声、节能型施工设备；输电线路施工时所用的机械较少，施工时采用人工和机械开挖相结合的方法，选用低噪声的机械设备；打桩机、推土机等高噪声机械不在夜间施工；混凝土需要连续浇灌作业前，先做好人员、设备、场地的准备工作，将搅拌机运行时间压到最低限度；合理安排施工进度，加强对高噪声施工机械的管理，夜间不施工或只进行设备安装；午间休息时间尽量不施工。

（3）空气污染防治措施

施工单位文明施工和加强施工管理；塔基基础开挖采用湿式作业；在施工现场裸露地面洒水抑尘；在进出施工现场门口设置临时洗车场。

（4）固体废物防治措施

施工期生活垃圾和建筑垃圾分类暂存，在施工场地设置一定数量的垃圾箱，委托环卫部门及时清运和统一处置；塔基基础开挖的土石方在附近就地找平。

2.4.2 营运期电磁环境保护设施

设备的高压导电部件上设置不同形状和数量的均压环，以控制导体表面的电场分布和强弱，避免或减少电晕放电，从而有效降低无线电干扰水平；输电线路路径选择、设计时优化了线路设计，有效降低工频电、磁场和无线电影响，所有塔杆均安装线路塔号标识牌、警示牌、相序牌。样式按照南方电网发布的《架空线路及电缆安建环设施标准》制作，相序牌安装在对应的横担于塔身衔接处、标识牌、警示牌安装高度距离地面 3~4m。

2.5 线路路径

本项目新建线路路径描述如下：

本项目架空线路从 110kV 明阳马市光伏升压站构架出线至站外终端塔，线路向西南方向架设，跨越 S244 省道后继续沿西南方向架设至 110kV 金熙线东侧，35kV 赤马线北侧，线路左转向南跨越 35kV 赤马线，沿 110kV 金熙线东侧向南架设至湓江北侧后线路右转向西南跨越 110kV 金熙线，随后左转向南跨越湓江、国道 G220，至 110kV 和泽线 26#塔，新建 1 基单回路 T 接塔，线路 T 接至 110kV 和泽线。本项目交叉跨越情况见表 2.5-1。

表 2.5-1 本项目交叉跨越情况

编号	项目	跨越/钻越	次数
1	110kV 金熙线	跨越	1
2	35kV 赤马线	跨越	1
3	S244 省道	跨越	1
4	G220 国道	跨越	1
5	湓江	跨越	1

项目线路路径图见附图 3。

本线路工程接入系统方案示意图见附图 11。

2.6 线路施工布置情况

（1）施工营地

本线路工程施工时各施工点人数少，且施工时间短，线路施工人员就近租用民房，不专门设置施工营地。

（2）施工便道

线路沿线尽量利用附近已有道路，不足的新增人抬道路。

（3）其余临时施工用地

每个塔基周边平坦处设施工区，以满足基础开挖、砼浇筑、铁塔组立、材料堆放等施工需要。一般情况下，杆塔施工场地布置在塔基周围。单个杆塔施工场地面积约 100m²。架线时，为满足牵张架线需要，沿新建架空线路每隔 7km~8km 设 1 处牵（张）力场，共 1 处。

2.7 工程占地及土石方平衡

2.7.1 工程占地

本项目新建线路杆塔共 18 基，单基杆塔占地面积按 80m² 计，项目新增永久占地面积为 1440m²。每个塔基周边平坦处设施工区，以满足基础开挖、砼浇筑、铁塔组立、

	材料堆放等施工需要；结合塔基类型、材料数量等，单基塔施工临时占地面积约 100m²，共估计约 1800m²。架线时，为满足牵张架线需要，沿新建架空线路每隔 7km~8km 设 1 处牵（张）力场，交替使用；根据线路走向与本项目线路实际情况，设置 1 处牵张场，牵张场临时占地约 800m²。 因此，本项目线路工程新增永久占地 1440m²，临时占地面积 2600m²。项目总用地面积 4040m²。本工程占地涉及林地、水田、高标准农田、坑塘水面、建设用地，建设单位已向相关部门审批相关手续。永久占地优化设计尽量少占或不占相关土地，临时用地申请相关手续并控制施工范围，施工结束后恢复绿化，降低生态影响。 2.7.2 土石方平衡 架空线路土石方工程主要为塔基基础，单塔挖方量按 80m³，挖方回填后剩余部分在塔基附近找平，基本实现取弃土平衡。
施工方案	2.8 架空线路施工工艺 架空线路施工工艺主要有：施工准备、塔基基础开挖与建设、杆塔组立、放线施工及导线连接等几个阶段。 （1）施工准备 ①材料运输及施工道路建设 施工准备阶段主要进行施工备料及施工道路的建设。材料运输将充分利用现有道路，如无道路可以利用时将新修施工便道。便道施工将对地表产生扰动、破坏植被。新修施工便道依据地形采用机械与人工相结合的施工方法，对临时堆土做好挡护和苫盖。 ②施工场地建设 牵张场、材料堆场、组合场施工采用人工整平，以满足施工技术要求为原则，尽量减少土石方挖填量和地表扰动面积，对临时堆土做好挡护及苫盖。 （2）基础施工 结合线路沿线地质特点、地形情况、施工条件、杆塔型式及基础受力条件作综合考虑，本工程沿线为市政道路、丘陵、平地，杆塔分别采用人工挖孔桩基础、灌注桩基础等常规基础型式。 在基础施工阶段，基面土方开挖时，施工单位要结合现场实际地形进行，不贸然大开挖。基础施工时，尽量缩短基坑暴露时间，一般随挖随浇基础，同时做好基面及基坑排水工作，保证塔位和基坑不积水。

施工完成后，应对杆塔周边临时施工场地复绿。

本项目典型生态保护措施平面示意图（施工区域复绿）详见附图 6~8。

（3）杆塔组立

杆塔安装施工采用分解组塔的施工方法。在实际施工过程中，根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分解组塔或倒装分解组塔。利用支立抱杆，吊装铁塔构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随铁塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚利用螺栓连接。

（4）输电线路架设安装

线路架线采用张力架线方法施工，不同地形采取不同的放线方法，施工方法依次为：架空地线展放及收紧、展放导引绳、牵放导线、锚固导线、紧线临锚、附件安装、压接升空、间隔棒安装、耐张塔平衡挂线和跳线安装等。

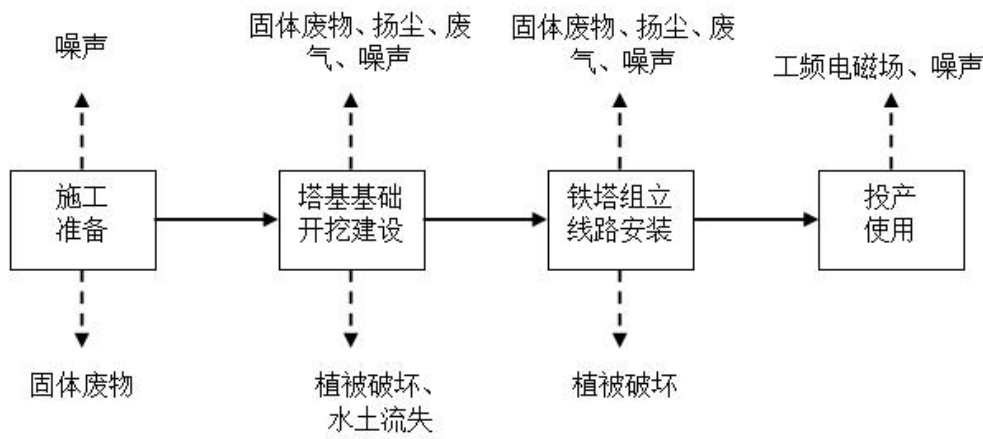


图 2.8-1 架空线路主要工艺流程及产污环节图

2.9 建设周期

本项目前期进行施工备料及施工临时场地的布置，之后进行主体工程的施工。施工完成后，对基面进行防护和绿化。工程竣工后进行工程验收，最后投入运营。

本工程计划 2026 年 6 月动工，2026 年 12 月投产，施工工期约为 6 个月。

其他

无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

3.1 环境功能区划

本工程项目所在地环境功能区划见表 3.1-1。

表 3.1-1 建设项目所在地环境功能属性

编号	项目	类别
1	环境空气质量功能区划	二类区
2	声环境功能区划	1 类
3	水环境功能区划	III 类
4	是否涉及风景名胜区	否
5	是否涉及水源保护区	否
6	是否涉及自然保护区	否
7	是否涉及生态保护红线	否
8	是否涉及森林公园	否

3.1.1 大气环境功能区划

根据《韶关市生态环境保护“十四五”规划》，本项目所在区域的空气环境功能为二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及2018 年修改单的二级标准。详见图 3.1-1。



生态环境现状

根据图 3.1-1，新建项目所在区域属二类大气环境质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其 2018 年修改单中的二级标准。

3.1.2 声环境功能区划

本工程架空线路位于始兴县马市镇的乡村周边的低矮山地及残丘地区，该区域尚未纳入韶关市及始兴县声环境功能区划范围。根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）7.2 乡村区域适用的声环境质量要求，村庄原则执行 1 类声环境功能区要求。因此，本项目参照执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

3.1.3 水环境功能区划

本项目运行期间不对外排放废水。根据《韶关市生态环境保护“十四五”规划》中的附图一“韶关市水功能区和水环境功能区整合拟定图”，本项目架空线路跨越浈江，浈江水功能区划的水质目标为Ⅲ类，项目不涉及饮用水水源保护区。详见图 3.1-2。

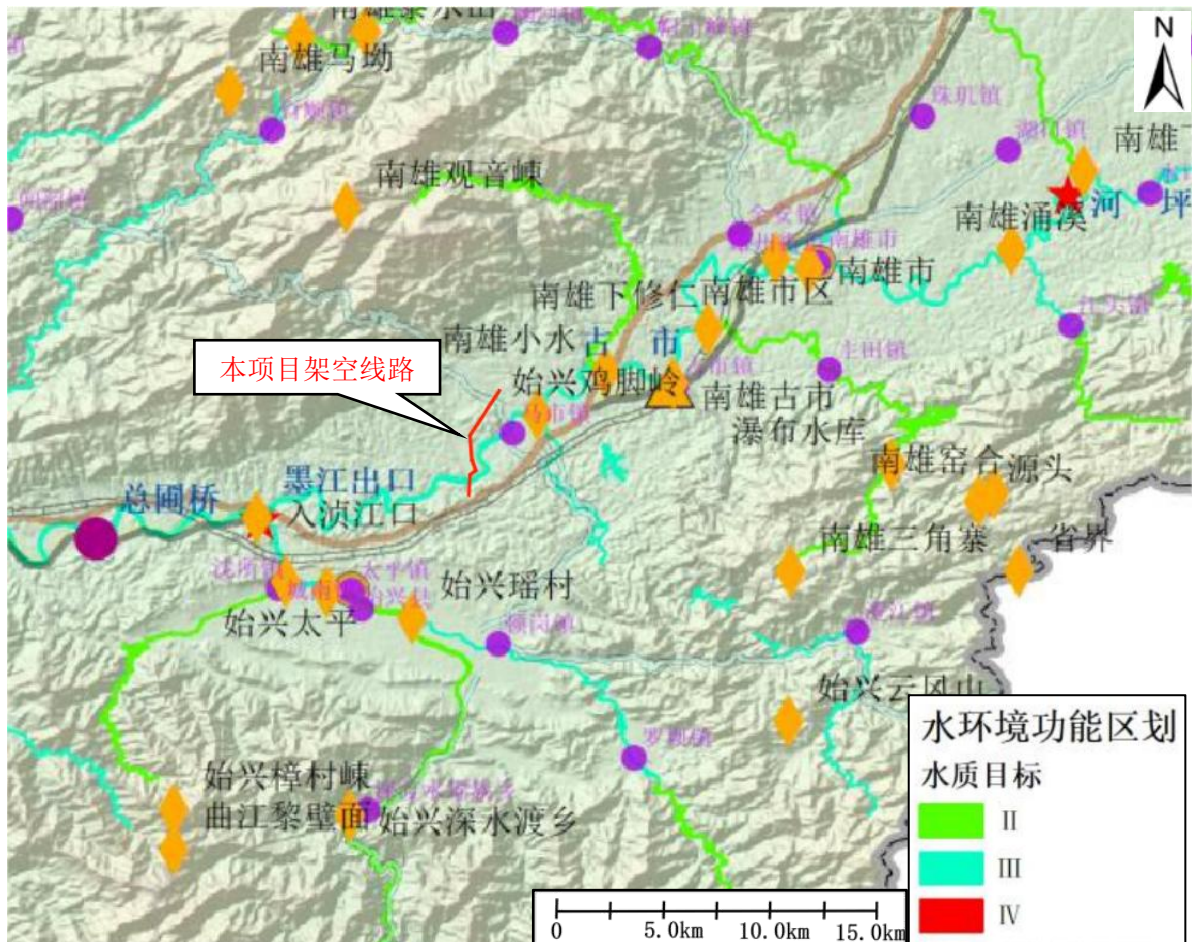


图 3.1-2 韶关市水环境功能区划示意图（局部）

3.2 环境质量现状

3.2.1 大气环境质量现状

本项目线路途经韶关市始兴县马市镇，为了解项目周围的环境空气质量现状，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中 6.2.1.1 项目所在区域达标判定，基本污染物环境质量现状数据优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

本次大气环境质量现状评价引用韶关市生态环境局公布的《韶关市生态环境状况公报（2024 年）》中结论：“我市七个县（市）空气质量各项污染物 2024 年平均浓度均优于国家二级标准。”

因此，项目所在区域属于达标区。

3.2.2 水环境质量现状

项目架空线路跨越浈江。本次地表水环境质量现状评价引用韶关市生态环境局公布的《韶关市生态环境状况公报（2024 年）》中结论：2024 年，韶关市 11 条主要江河（北江、武江、浈江、南水河、墨江、锦江、马坝河、滙江、新丰江、横石水和大潭河）34 个市考以上监测断面水质优良率为 100%。说明项目所在区域水环境现状良好，属于达标区。

3.2.3 电磁环境质量现状（详见电磁环境影响专题评价）

明阳始兴马市 60 兆瓦集中式光伏发电项目接入系统工程电磁环境敏感目标监测点位处工频电场强度监测值在 0.13V/m~17.5V/m 之间，工频磁感应强度监测值在 0.007μT~0.221μT 之间。

本工程的评价范围内，新建 110 千伏线路沿线和电磁环境敏感目标处的电磁环境现状测量结果均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m，磁感应强度 100μT。

3.2.4 声环境质量现状

为了解本工程的声环境质量现状，本次评价委托广东龙晟环保科技有限公司于 2025 年 6 月 8 日监测。

（1）监测方法

《声环境质量标准》（GB3096-2008）

（2）监测仪器

多功能声级计	
生产厂商	杭州爱华仪器有限公司
仪器型号及编号	AWA6228+/10340725
测量范围	20dB(A)~132dB(A)
频率范围	10Hz~20kHz
检定单位	深圳市计量质量检测研究院
检定证书编号	JL2505983521
检定有效期	2025 年 5 月 6 日至 2026 年 5 月 5 日
多声级声校准器	
生产厂商	杭州爱华仪器有限公司
仪器型号及编号	AWA6021A/1019156
标称声压级	114dB 和 94dB (以 2×10^{-5} Pa 为参考)
频率	1kHz $\pm$ 1Hz
检定单位	深圳市计量质量检测研究院
检定证书编号	JL2505983531
检定有效期	2025 年 5 月 6 日至 2026 年 5 月 5 日

(3) 测量时间及气象状况

表 3.2-1 测量天气及时间表

时间	天气情况	气温 (℃)	湿度 (%)	风向/风速
2025 年 6 月 8 日 (10:18~11:02、22:03~22:38)	晴	28~33℃	58~70%	东南风/2~3m/s

(4) 测量点位

共布设 2 个点位。2 个布置在声环境敏感点处，能较好地反映本工程建设前的声环境现状水平，测量布点图见附图 9。

(5) 测量结果

环境噪声现状测量结果见表 3.2-2。

表3.2-2 环境噪声现状测量结果

点位代号	监测点位	测量时段	测量值 [dB(A)]Leq	执行标准
N1	龚姓 1 层居民楼西北侧外 1m (位于拟建架空线路东南侧边导线地面投影水平距离约 1m)	昼间	48	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 1 类 标准
		夜间	44	
N2	种植看护房东北侧外 1m (距现有 110kV 金熙线东北侧边导线水平距离约 30m, 线高约 32m)(位于拟建架空线路西侧边导线地面投影水平距离约 2m)	昼间	44	
		夜间	41	

注：1、表中距离仅供参考。

由上表可知，明阳始兴马市 60 兆瓦集中式光伏发电项目接入系统工程声环境现状

监测点位处昼间噪声监测值在 44dB(A)~48dB(A) 之间，夜间噪声监测值在 41dB(A)~44dB(A)之间。

上述监测点均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类功能区限值要求（昼间 55dB(A)，夜间 45dB(A)）。

3.2.5 生态现状

根据现场调查，架空线路沿线主要为丘陵地貌单元，山体起伏较小，植被较为茂盛，多为桉树、灌木，少数为杂树和竹林。调查范围内，没有发现珍稀动植物和古、大、珍、奇树种和保护动物，未发现明显的水土流失等问题，区域生态环境质量现状良好，植物多样性良好。

本工程线路不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》中的第（一）类环境敏感区，即不涉及国家公园、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。本工程区域不涉及重要保护湿地，生态环境现状良好。

工程沿线环境现状见图 3.2-1。



3.2-1 工程周边环境现状

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	3.3 与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题 3.3.1 与本项目相关的原有污染源情况 根据现场踏勘和调查，项目所在地未出现过环境空气、水环境等环境污染事件。 根据现场调查及现状监测结果，本项目评价范围内的电磁环境及声环境均符合相应评价标准要求。 3.3.2 原有项目环保执行情况 与本工程相关的输变电工程有明阳始兴马市光伏发电项目升压站、110kV 和泽线。 明阳始兴马市光伏发电项目升压站在 2023 年 6 月 30 日取得韶关市生态环境局下发的《韶关生态环境局关于明阳始兴马市 60 兆瓦集中式光伏发电项目环境影响报告表审批意见的函》（韶环始审〔2023〕15 号），详见附件 3，目前正在建设中。因此，明阳始兴马市光伏发电项目升压站前期环保手续完备。 110kV 和泽线属于韶关始兴 110 千伏泽洋 50MW 农光互补光伏发电总共利用项目接入系统工程中的项目，该项目在 2021 年 10 月 18 日取得韶关市生态环境局下发的《韶关生态环境局关于韶关始兴 110 千伏泽洋 50MW 农光互补光伏发电总共利用项目接入系统工程环境影响报告表审批意见的函》（韶环审〔2021〕49 号），并于 2023 年 3 月 6 日由广东电网有限责任公司韶关供电局开展自主验收，详见附件 3。因此，110kV 和泽线前期环保手续完备。
生态环境保护目标	3.4 评价对象 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本次评价对象为新建 110kV 架空线路。 3.5 环境影响评价因子 3.5.1 主要环境影响评价因子 本工程为输变电工程，据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程的主要环境影响评价因子见表 3.5-1。

表 3.5-1 工程主要环境影响评价因子汇总表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB (A)	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB (A)
	生态环境	生态系统及其生物因子、非生物因子	--	生态系统及其生物因子、非生物因子	--
	地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L
运行期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	μ T	工频磁场	μ T
	声环境	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB (A)	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB (A)

注: pH 无量纲。

3.5.2 其他环境影响因子

施工期: 扬尘、固体废物。

3.6 评价工作等级

3.6.1 电磁环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020), 本工程的电磁环境影响评价工作等级见表 3.6-1。

表 3.6-1 本工程的电磁环境影响评价工作等级

电压等级	类型	条件	本项目情况	评价工作等级
110kV	输电线路	边导线地面投影外两侧各 10m 范围有电磁环境敏感目标的架空线	本项目架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围有电磁环境敏感目标的架空线	二级

故本项目综合电磁环境影响评价工作等级为二级。

3.7 评价范围

3.7.1 电磁环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020), 本项目电磁环境影响评价范围见表 3.7-1。

表 3.7-1 电磁环境影响评价范围

分类	电压等级	评价范围
交流	110kV	架空线路: 边导线地面投影外两侧各 30m (水平距离)

3.7.2 声环境影响评价范围

架空输电线路的声环境影响评价范围参照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ

24-2020) 表 3 中相应电压等级线路的评价范围。

本项目声环境影响评价范围见表 3.7-2。

表 3.7-2 声环境影响评价范围

分类	电压等级	评价范围
交流电	110kV	架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m

3.7.3 生态影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)，本工程的生态影响评价范围见表 3.7-3。

表 3.7-3 生态影响评价范围

类型	评价范围
架空线路	边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域

项目评价范围见附图 5。

3.8 环境保护目标

根据实地踏勘及查阅相关资料，本项目评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等特殊生态敏感区和重要生态敏感区。

3.8.1 声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)，声环境保护目标(敏感目标)为依据法律、法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区。根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)，噪声敏感建筑物指医院、学校、机关、科研单位、住宅等需要保持安静的建筑物。

经过查阅相关资料及现场调查，本工程有 2 处声环境保护目标。保护目标详细情况见表 3.8-1。

3.8.2 电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)，电磁环境敏感目标(电磁环境敏感目标)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。

经过查阅相关资料及现场调查，本工程有 2 处电磁环境敏感目标。保护目标详细情况见表 3.8-1。

3.8.3 生态类环境保护目标

经过查阅相关资料及现场调查，本工程无生态类环境保护目标。

表 3.8-1 环境保护目标一览表

序号	环境保护目标名称	性质及功能	栋数、层数、高度	与项目相对位置	受影响人数	导线对地高度	保护类型	环境保护要求	保护目标与本项目相对位置关系图	现状照片
1	龚姓 1 层居民楼	平房、居住	1 栋、1 层、3m	位于拟建架空线路东南侧边导线地面投影水平距离约 1m	5 人	20m	电磁、噪声	噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类功能区限值要求（昼间 55dB(A)，夜间 45dB(A)）；电磁环境：满足 4000V/m、100μT		
2	种植看护房	平房、居住	1 栋、1 层、3m	位于拟建架空线路西侧边导线地面投影水平距离约 2m	2 人	20m	电磁、噪声	噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类功能区限值要求（昼间 55dB(A)，夜间 45dB(A)）；电磁环境：满足 4000V/m、100μT		

注：本项目边导线距环境保护目标距离根据可研阶段奥维矢量图得出，若后续建设阶段线路偏移导致跨越环境保护目标需征询相关环境保护目标意见，避免产生纠纷。

评价标准

3.9 环境质量标准

(1) 大气环境

执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及 2018 修改单中二级标准。

(2) 地表水环境

执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。

(3) 声环境

执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

(4) 电磁环境

《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值。

环境质量标准详见表 3.9-1。

表 3.9-1 环境质量标准一览表

环境要素	评价标准	污染物名称	标准限值(摘录)		单位
声环境	《声环境质量标准》（GB 3096-2008）	噪声	1 类	昼间 55	dB(A)
				夜间 45	
电磁环境	《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）*	工频电场强度	频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值	4000	V/m
				10	kV/m
		工频磁感应强度		100	μT

注*：依据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)，电场、磁场公众曝露控制限值与电磁场频率（f，单位为 kHz)有关，我国交流输变电工程产生的电磁场频率为 0.05kHz，因此交流输变电工程工频电场、工频磁场公众曝露控制限值分别为 200/f(V/m)、5/f (uT)，即 4000V/m 和 100μT；架空输电线路下的耕地、原地、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。

3.9 污染物排放标准

(1) 噪声

施工期场界执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）中规定的环境噪声排放限值，即昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)。

架空线路执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值，即昼间 55dB(A)，夜间 45dB(A)。

(2) 污水

施工废水执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中用途为“冲厕、车辆冲洗”的排放限值要求。

	(3) 施工扬尘 执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段无组织排放标准限值要求。 (4) 固体废物 固体废弃物管理应遵照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《广东省固体废物污染环境防治条例》等有关规定。
其他	本工程运行期不排放废水、废气，故本项目不设置总量控制指标。

四、生态环境影响分析

施 工 期 生 态 环 境 影 响 分 析	4.1 施工期环境污染的主要环节、因素		
	明阳始兴马市 60 兆瓦集中式光伏发电项目接入系统工程主要为架空线路工程。 本项目架空线路主要施工活动包括场地平整、杆塔基础施工、材料装卸、杆塔组立及导线架设等几个方面，采用机械施工与人工施工相结合的方法进行。线路工程施工期生态破坏、环境污染因素见表 4.1-1。		
	表 4.1-1 线路工程施工期环境影响因子及其主要污染工序表		
	序号	影响因子	主要污染工序及产生方式
	1	噪声	1. 在塔基基础开挖、线路架设等过程中，施工期间机械设备产生的施工噪声； 2. 运输车辆行驶期间产生的噪声。
	2	扬尘 燃油废气	1. 塔基基础开挖及临时材料和临时土方的堆放会产生一定的扬尘； 2. 运输车辆和机械设备的运行会产生燃油废气。
	3	废水	1. 施工人员生活污水； 2. 塔基基础开挖产生的施工废水； 3. 运输车辆、机械设备冲洗废水； 4. 雨水冲刷开挖土方及裸露场地产生的泥水。
	4	固体废物	1. 塔基基础开挖时产生的土方； 2. 施工过程可能产生的建筑垃圾； 3. 施工过程可能产生的废弃材料； 4. 施工人员的生活垃圾。
	5	水土流失和 植被破坏	1. 线路施工时土石方开挖、回填以及临时堆土等，若不妥善处理均会导致水土流失； 2. 塔基基础开挖施工等将破坏地表植被；杆塔组立、牵张架线过程会踩压和破坏施工场地周围植被。
	6	土地占用	塔基为永久占地，会减少当地土地数量，改变土地功能；临时占地为施工临时道路、材料堆放场、牵张场等。
4.2 施工期声环境影响分析			
4.2.1 施工噪声污染源			
本项目施工期在塔基基础开挖、线路架设、材料运输等过程中，产生的施工噪声会对周边环境造成影响。 本项目施工期产生的噪声主要是施工机械设备产生的，使用的主要机械设备有挖掘机、推土机、压路机、打桩机（静力压桩机）、商砼搅拌车、混凝土振捣器、重型运输车、木工电锯等。			

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）附录 A，本项目施工所使用的主要设备源强如表 4.2-1 所示。

表 4.2-1 施工中主要噪声源统计表（单位：dB（A））

序号	设备名称	距声源 5m 声压级	本次预测取值
1	挖掘机	80~86	86
2	推土机	83~88	88
3	压路机	80~90	90
4	打桩机（静力压桩机）	100~110（70~75）	110（75）
5	商砼搅拌车	85~90	90
6	混凝土振捣器	80~88	88
7	重型运输车	82~90	90

4.2.2 线路工程

输电线路主要施工活动包括场地平整、杆塔基础施工、材料装卸、杆塔组立及导线架设等几个方面；施工机械噪声主要是塔基施工及放线时各种机械设备产生，如挖掘机、混凝土振捣器、灌注桩钻孔机等，多为点声源；施工作业噪声主要指一些零星敲打声、装卸车辆的撞击声等，多为瞬时噪声；施工车辆的噪声属于交通噪声。在这些施工噪声中，对环境影响最大的是机械噪声。

参照《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）并结合工程特点，线路施工常见施工设备噪声源声压级见表 4.2-2。

表 4.2-2 施工阶段主要噪声源强统计表 单位：dB（A）

设备名称	测量点与设备距离，m	测量点噪声水平，dB(A)
挖掘机	5	86
商砼搅拌车	5	88
混凝土振捣器	5	84
重型运输车辆	5	86
灌注桩钻孔机	5	82

备注：数据参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）。所采用设备为中等规模，因此参考 HJ 2034-2013，选用适中的噪声源强值。

（1）噪声预测计算模式

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）公式进行预测。点声源随传播距离增加引起的噪声衰减公式为：

$$L_{p(r)} = L_{p(r_0)} - 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right)$$

式中： $L_{p(r)}$ ——预测点处的声压级，dB；

$L_{p(r_0)}$ ——参考位置处 r_0 的声压级，dB；

r ——预测点离声源的距离；

r_0 ——参考位置离声源的距离。

(2) 影响分析

考虑输电线路施工过程中，商砼搅拌车的噪声源强最大且与混凝土振捣器同步使用，因此本评价将预测商砼搅拌车和混凝土振捣器同时使用，在未采取任何措施的情况下，所产生的噪声叠加后预测对某个距离的总声压级来分析项目施工期噪声对周围环境及环境保护目标的影响。

施工期商砼搅拌车和混凝土振捣器同时使用时不同距离处的噪声值具体预测值见表 4.2-3。

表 4.2-3 叠加施工噪声源对施工场界及场界外的噪声贡献值 dB(A)

距离 (m)	5	10	15	20	47	100	150	200	300	500
噪声预测值	89.5	83.5	80.0	77.5	70	63.5	60.0	57.5	53.9	49.5

从表 4.2-3 的预测结果可知，在不采取任何措施的情况下，考虑夜间禁止施工，昼间商砼搅拌车和混凝土振捣器同时使用时，距离噪声源 47m 才能达到建筑施工场界噪声限值。

本工程输电线路塔基具有占地分散、单塔面积小、开挖量小、施工时间短的特点，单个塔基施工周期一般在3个月以内、排放噪声的机械设备施工作业时间一般在1周以内，且夜间一般不进行施工作业，对环境的影响是小范围的、短暂的，并随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失，故对声环境影响较小。

4.3 施工期环境空气影响分析

4.3.1 施工期环境空气影响源

本项目环境空气污染源主要为施工扬尘和燃油废气。

施工扬尘主要来自于土建施工中的土方开挖，土石方、材料运输时产生的道路扬尘等。扬尘源多且分散，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。施工阶段，尤其是施工初期，施工开挖都会产生扬尘污染，特别是若遇久旱无雨的大风天气，扬尘污染更为突出。施工开挖，车辆运输产生的粉尘短期内将使局部区域内空气的 TSP 明显增加。

燃油废气主要来源于施工机械和运输车辆产生的燃油尾气，主要污染物为SO₂、NO_x、CO，这些大气污染物属于无组织源排放，排放量由使用的车辆性能、数量而定。

4.3.2 扬尘和燃油废气影响分析

施工时，由于土石方的开挖造成植被破坏、土地裸露，产生局部二次扬尘，可能对周围 50m 以内的局部地区产生暂时影响，但土建工程结束后即可恢复。此外，在建设期间，大件设备及其他设备材料的运输，可能会使所经道路产生扬尘问题，但该扬尘问题只是暂时的和流动的，当建设期结束，问题亦会消失。建设过程中的施工扬尘通过采取本报告表提出的环境保护措施后，对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。

施工机械和运输车辆大多以柴油、汽油为燃料，使用过程中会产生的一定量燃油尾气，主要污染物为SO₂、NO_x、CO等。施工的燃油机械为间断作业，且使用数量不多，因此所排放的燃油废气污染物仅对施工点的空气质量产生间断的较小不利影响。

4.4 施工期水环境影响分析

4.4.1 废污水污染源

本工程施工废污水主要为施工人员的生活污水和少量施工废水。其中施工废水主要包括雨水冲刷开挖土方及裸露场地产生的泥水，砂石料加工水、施工机械和进出车辆的冲洗水。

4.4.2 施工废水和生活污水影响分析

本工程施工废污水主要为施工人员的生活污水和少量施工废水。本项目杆塔距离最近地表水浈江最近距离约 100m，施工废水主要包括雨水冲刷开挖土方及裸露场地产生的泥水，砂石料加工水、施工机械和进出车辆的冲洗水，在严格控制生产用水量的基础上，采用修筑临时沉淀池的方法进行处理，特别在浈江附近塔基施工时，加设拦挡设施及沉淀池，经沉淀后可回用于施工工艺，不外排，对水环境影响较小。线路工程施工人员租用当地民房，产生的生活污水纳入到当地污水处理系统中，尽量减轻施工生活污水对周边水环境的影响。

4.5 固体废物影响分析

4.5.1 固体废物来源

本项目固体废物主要包括：塔基基础开挖时产生的挖方；施工过程中可能产生的建筑垃圾；施工过程中可能产生的废弃材料；施工人员的生活垃圾以及安装过程产生残次品。

4.5.2 固体废物影响分析

(1) 土石方工程

线路工程：现有杆塔基础挖除的挖方就地平整，新建塔基 18 基，每基塔基挖方量按 80m³ 计，共需要挖方约 1440m³，施工结束后在占地范围内摊平处理或用于场地平整及恢复，取弃土平衡。本项目无土石方外运。

(2) 施工生活垃圾

线路工程：施工人员按高峰期 20 人计，参考《城市生活垃圾产量计算及预测方法》(CJ/T 106-2016)，生活垃圾产生系数按 0.5kg/(人·d)计（不住宿），则生活垃圾产生量为 10kg/d。生活垃圾统一收集后，委托环卫部门定期清运。

(3) 建筑垃圾和废弃材料

施工可能会产生一些建筑垃圾，建筑垃圾由施工单位统一回收，然后运至市政部门指定场所妥善堆放处理。

4.6 施工期生态影响分析

4.6.1 新建线路施工期生态影响分析

架空线路沿线主要为丘陵地貌单元，山体起伏较小，植被较为茂盛，多为桉树、灌木等，少数为杂树。工程建设不会导致沿线各生态系统的演替规律发生变化或导致逆向演替；塔基占地为局部点状占地，不会使生态系统产生切割阻断，不会导致生态系统内的各物种交流受限，仅对工程占地区局部的生物多样性有所降低。由于线路工程仅有塔基区涉及永久占地，牵张场、塔基周边施工区域均为临时占地，工程施工结束后，其将被恢复为与周边一致的生态系统类型，在进行恢复后，工程建设基本不影响沿线区域的生物多样性。

根据工程建设的特点，线路施工点分散、跨距长、占地少，途经区域的植被类型面积相对较大，塔基占地仅减少了区域植被的生物量，不会造成某一植物种类在该区域消失；工程塔基建设会降低占地区附近的生物多样性，但从评价范围看，塔基、牵张场及其他施工临时占地不会导致陆生植物物种数量的减少，项目的建设对生物多样性的影响较小。

4.7 运营期产生生态破坏、环境污染的主要环节、因素

明阳始兴马市 60 兆瓦集中式光伏发电项目接入系统工程主要为线路工程。在运营期，本工程的作用为输送电，项目本身不会发生生态破坏行为。主要的环境污染因素为工频电磁场、噪声。

本项目投运后，线路工程主要环境影响因子为工频电磁场、噪声，具体见表 4.7-1。

表 4.7-1 运行期环境影响因子及其主要污染工序表

序号	影响因子	主要污染工序
1	工频电场 工频磁场	稳定的电压、电流持续存在，线路附近会产生工频电场、工频磁场。
2	噪声	架空输电线路产生电晕时的噪声和蜂鸣声。

4.8 运营期电磁环境影响分析

根据本报告表设置的“电磁环境影响专题评价”，可得出以下结论。

本工程投运后，新建 110kV 架空线路沿线以及电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。同时满足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 0.05kHz 的电场强度控制限值为 10kV/m。

4.9 运营期声环境影响分析

新建架空线路在恶劣天气条件下发生电晕会产生一定的可听噪声，会对周围声环境产生影响。架空输电线路的电晕放电产生噪声难以用理论计算，为了更好的了解本工程投运后对周围声环境的影响，本报告对 110kV 架空线路进行类比分析及预测。

（1）预测方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），采用类比方法进行声环境影响预测。

（2）类比对象选取原则

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中 8.2 声环境影响预测与评价中的相关内容：线路的噪声影响可采取类比监测的方法确定，并以此为基础进行类比评价。类比对象应选择与本项目建设规模、电压等级、容量、架线型式、线高、环境条件及运行工况类似的项目，并充分论述其可比性。

(3) 类比对象

本项目 110kV 架空线路工程的架空线路为单回路线路设计。

根据上述类比对象选取原则,本期新建架空线路选用已运行的广东廉江市 110kV 河唇至塘蓬线路作为类比预测对象,新建线路与类比预测对象主要技术指标对照表如表 4.9-1 所示。

表 4.9-1 110kV 线路主要技术指标对照表

项目名称	廉江市 110kV 河唇至塘蓬线路 (类比工程)	本项目 110kV 架空线路	对比情况
所在地区	广东省廉江市	广东省韶关市	相似
建设规模	单回路架设,导线截面积为 400mm ²	单回路架设,导线截面积为 300mm ²	相似
电压等级	110kV	110kV	相似
容量(最大载流量)	631A	692A	相似
架线型式	单回路塔架设	单回路塔架设	相似
线路最低对地高度	14m	20m	相似
运行工况	正常运行状态	正常运行状态	相似
环境条件	监测点位于农村,无其他架空 线路等噪声源	途经地区以山地、农村地区为主, 无其他架空线路等噪声源	相似

由上表可知,110 千伏河唇至塘蓬线单回架空线路与拟建 110 千伏单回架空线路的建设规模、电压等级、容量、架线型式、环境条件及运行工况相类似,线高偏保守,类比对象的环境条件良好,不受其他噪声源影响,可充分反映线路噪声的影响。

因此,以 110 千伏河唇至塘蓬线单回架空线路类比本项目拟建 110 千伏单回架空线路投产后的声环境影响,是具有可类比性的。

(4) 类比测量

类比监测仪器见表 4.9-2。

表 4.9-2 类比监测仪器

生产厂家	国营四三八〇厂嘉兴分厂
出厂编号	09015070
测量范围	25dB~130dB (A)
型号/规格	HS5660C
检定单位	华南国家计量测试中心
证书编号	SXE202130163
检定日期	2021 年 03 月 09 日
有效期	1 年

测量方法:《声环境质量标准》(GB 3096-2008)

测量仪器：HS5660C/HS6020

监测单位：广州穗证环境检测有限公司

测量时间及气象状况：2021年5月26日：天气：晴天；温度：28~33℃；湿度：60-65%，风速小于5.0m/s。2021年5月27日：天气：晴天；温度：27~33℃；湿度：60-65%，风速小于5.0m/s。

监测点位：在类比对象广东廉江市110kV河唇至塘蓬线路弧垂最低位置对应两杆塔中间连线对地投影处布置一个监测断面。

类比测量结果：类比输电线路距离地面1.2m高处噪声类比监测结果见表4.9-3，监测工况见表4.9-4，监测报告详见附件5。

表 4.9-3 类比线路噪声测量结果

监测点 位编号	点位描述	噪声[dB(A)]	
		昼间	夜间
4#	弧垂最低位置对应两杆塔中间连 线对地投影处	44	41
5#	5m	45	42
6#	10m	43	42
7#	15m	45	41
8#	20m	44	42
9#	25m	43	41
10#	30m	45	42
11#	35m	44	41
12#	40m	44	41
13#	45m	43	42
14#	50m	44	42
15#	55m	44	42

表 4.9-4 类比线路监测工况

序号	名称	电压(kV)	电流(A)	P(MW)	Q(MVar)
1	110kV 河唇至塘蓬线路	109.35	126.55	-51.24	3.01

(5) 评价结论

由类比监测结果可知，运行状态下类比对象衰减断面上噪声水平昼间监测值为43~45dB(A)，夜间监测值为41~42dB(A)。

监测结果表明噪声监测值随距导线距离增加无明显变化趋势，因此可说明类比输电线路对声环境产生的影响很小。

因此，在没有其他明显噪声源的情况下，本工程线路运行期噪声对周围环境的影响均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准限值（昼间55dB(A)、夜间45dB(A)）的要求，同时也满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准限值（昼间65dB(A)，夜间55dB(A)）的要求。

(6) 环境保护目标预测

类比监测结果表明噪声监测值随距导线距离增加无明显变化趋势，说明类比输电线路对声环境产生的影响很小。因此，在没有其他明显噪声源的情况下，本工程线路运行后，周围环境保护目标的噪声水平和现状水平相当，能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准限值要求，本项目声环境保护目标噪声预测结果详见下表。

表 4.9-5 本项目线路声环境保护目标噪声预测结果

敏感点	与声源距离	时段	背景值 (dB)	贡献值 (dB)	预测值 (dB)	评价标准 dB(A)
龚姓 1 层居民楼	位于拟建架空线路东南侧边导线地面投影水平距离约 1m，高度 20m	昼间	48	44	49.46	55
		夜间	44	41	45.76	45
种植看护房	位于拟建架空线路西侧边导线地面投影水平距离约 2m，高度 20m	昼间	44	44	47.01	55
		夜间	41	41	44.01	45

注：类比项目无距地面投影 1m 及 2m 处噪声监测值，因此保守采用弧垂最低位置对应两杆塔中间连线对地投影处噪声值。

4.10 水环境影响分析

本项目输电线路运行期间无废水排放，不会对附近水环境产生影响。

4.11 大气环境影响分析

本项目输电线路营运期间没有工业废气产生，不会对周围大气环境造成影响。

4.12 固体废物影响分析

本项目输电线路运行期间无固体废物产生。

4.13 运营期环境风险分析

本项目输电线路运行期间无废气、废水、废渣等污染物产生，无废气、废水、废渣产生的环境风险。工程不涉及变压器、高压电抗器、换流器等设备，工程无油类渗漏产生的环境风险。

因此本工程不存在环境风险源。

选址选线环境合

4.14 选址选线环境合理性分析

项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中关于选址选线的相符性见表 4.14-1。

表 4.14-1 与《输变电建设项目环境保护技术要求》中关于选址选线的相符性分析

理性分析	序号	HJ1113-2020 中选址选线要求	本工程情况	相符性分析
	1	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	/	/
	2	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。	本工程不涉及生态红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
	3	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。	本项目新建线路不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
	4	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。	本工程线路尽量避让了以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域。本工程拟采取一系列措施，减少电磁和噪声对环境的影响。	符合
	5	同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本项目架空线路主要为单回路架设，同一走廊内无其他输电线路	符合
	6	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本工程不涉及 0 类声环境功能区。	符合
	7	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	本项目为输电线路新建项目，不涉及变电站选址	符合
	8	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	输电线路建设过程尽量避让集中林区以减少林木砍伐；线路工程尽量采用窄基铁塔、优化基础，减少塔基占地面积。施工结束后，按环评要求进行复绿、恢复植被。	符合
	9	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。	本项目未进入自然保护区。	符合
根据上表可知，本工程选址选线符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中关于选址选线的要求。				

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 5.1.1 施工期噪声污染防治措施 为了减轻施工噪声对周边环境的影响，应采取以下措施： ①施工单位应采用满足国家相应噪声标准的施工机械设备，同时加强对施工机械的维护保养。 ②施工时，应严格按照施工规范要求，制定施工计划，严格控制施工时间。 ③运输车辆在经过声环境敏感点时，应尽量保持低速匀速行驶。 ④除抢修和抢险工程外，施工作业限制在昼间进行。中午十二时至十四时尽量用噪声源强小的设备。因混凝土浇灌不宜留施工缝的作业和为保证工程质量等作业，需要延长作业时间、在夜间连续施工的，应取得有关主管部门的许可，并于连续施工之日 1 天前公告附近居民和单位。施工单位必须严格按照“通告”的要求操作，减轻对周围环境的影响。 ⑤在施工现场周围设置围挡以减小施工噪声影响。 5.1.2 施工期大气污染防治措施 为了减轻扬尘、尾气对周边环境的影响，应采取以下措施： （1）施工时，应集中配制或使用商品混凝土，然后运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘；此外，对于裸露施工面应定期洒水，减少施工扬尘。 （2）车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，控制扬尘污染。 （3）施工临时中转土方以及弃土弃渣等要合理堆放，应定期洒水或覆盖。 （4）施工单位应当建立扬尘防治公示制度，在施工现场将工程概况、扬尘污染防治措施、建设各方责任单位名称及项目负责人姓名、投诉举报电话等信息向社会公示。 （5）合理安排工期，对未开工或临时停工的建设用地，应当对裸露地面进行防尘覆盖；超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。 （6）使用符合国家排放标准的施工机械和车辆，并要求施工单位加强维护检修。
--------------------	--

5.1.3 施工期废污水污染防治措施

为减轻对施工期水污染影响，建设单位和施工单位应严格执行相关规定，本项目建议措施如下：

（1）施工人员生活污水利用沿线生活污水处理设施解决。设置简易沉砂池澄清处理后，上清液用于喷洒降尘，沉淀物应及时固化，用于基坑回填，并及时绿化。

（2）施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，建设临时导流沟、沉淀池等，避免暴雨冲刷导致污水横流进入周边地表水体，特别在靠近湍江附近的塔基施工时，加设防线，建设多道临时倒流沟，确保施工废水不进入湍江。尽量避免雨季开挖作业。

（3）施工过程中应加强对含油设施的管理，避免油类物质进入附近水体，同时严禁在周边水体附近冲洗含油器械及车辆。

（4）沉淀池的泥浆应及时固化，用于基坑回填，并及时绿化。

（5）禁止将施工废污水排入周边水体。

5.1.4 施工期固体废物污染防治措施

为减轻对施工期固体废物影响，建设单位和施工单位应严格执行相关规定，本项目建议措施如下：

（1）在施工现场固定位置设有垃圾桶，生活垃圾经统一收集后交由环卫部门处理。

（2）建筑垃圾由施工单位统一回收，然后运至市政部门指定场所妥善堆放处理。

（3）开挖多余的土石方回填后剩余部分在塔基附近找平，以及周边绿化，基本实现平衡，禁止任意倾倒，不外弃。

（4）通过土石方平衡尽量减少临时中转土方。

（5）塔基开挖产生的临时土方，在塔基附近集中堆放、覆盖，施工结束后在塔基附近找平、绿化。

（6）在做好上述环保措施的基础上，可以使工程建设产生的固体废物处于可控制状态，不会对周围环境产生不良影响。

5.1.5 施工期生态保护措施

	为加强施工期生态环境保护，建设单位和施工单位应严格执行相关规定，本项目建议措施如下： （1）减少土地占用 ①施工单位落实施工组织设计，把施工便道、牵引场等施工场所落实到施工图中，施工时应严格遵守前期设计方案，不得随意调整施工线路。 ②施工单位应文明施工，集中堆放物料，划定施工作业区域，严禁随意践踏非施工区域内地表植被。 ③建议业主以合同形式要求施工单位在施工过程中必须按照设计要求，严格控制开挖范围及开挖量，开挖多余的土石方回填后剩余部分在塔基附近找平，以及周边绿化，基本实现平衡，禁止任意倾倒，不外弃。 （2）绿化和植被恢复 ①施工完毕，对施工临时占地损坏的植被进行恢复，恢复植被应当为当地物种。 （3）水土保持 ①施工单位在施工中应先行修建排水设施，做好临时堆土的围护拦挡。 ②开挖时将生、熟土分开堆放，回填时先回填生土，再将熟土置于表层并及时恢复植被。 ③对开挖后的裸露开挖面用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷，施工时开挖的土石方不允许就地倾倒，应回填，临时堆土应在土体表面覆上苫布防治水土流失。 ④加强施工管理，合理安排施工时序，避开雨季施工。 本项目典型生态保护措施平面示意图详见附图 6-8。 本工程施工对生态环境的影响是小范围和短暂的，随着工程建设结束，在采取植被恢复措施后对生态环境的影响也将逐渐减弱，区域生态环境将得到恢复。 因此在采取以上生态保护措施后，本工程施工期对生态环境不会造成明显影响。
运营期生态环境保护	5.2 运营期生态环境保护措施 在运营期，本工程的作用为送电，不会发生生态破坏行为。主要的环境污染因素为工频电磁场、噪声。

护措施	5.2.1 运营期噪声污染防治措施 为了减轻运营期噪声对周边环境的影响，应采取以下措施： （1）通过合理选择高压电气设备、导体等以及按晴天不出现电晕校验选择导线等措施，并进一步优化架空线路架设高度； （2）做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查。定期开展环境监测工作，确保输电线路沿线声环境质量满足相应功能区标准限值要求。 在采取以上措施后，可以使项目运行期的噪声排放处于可控制状态，不会对周围环境产生不良影响。 5.2.2 运营期废污水污染防治措施 本项目输电线路运行期间无污废水产生。 5.2.3 运营期固体废物污染防治措施 本项目输电线路运行期无固体废物产生，对外环境无影响。 5.2.5 运营期电磁环境保护措施 为了减轻运营期电磁辐射对周边环境的影响，应采取以下措施： （1）导线对地及交叉跨越严格按照《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）相关规定要求，选择相导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。 （2）定期巡检，保证线路运行良好。 （3）建设单位应在危险位置建立各种警告、防护标识，避免意外事故。对当地群众进行有关高压输电线路和设备方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我防护意识，减少在高压走廊内的停留时间。
其他	5.3 环境管理和环境监测 5.3.1 环境管理计划 5.3.1.1 环境管理体系 本工程环境管理分为外部管理和内部管理两部分。 外部管理是指地方生态环境行政主管部门，依据国家相关法律、法规和政策，按照工程需达到的环境标准与要求，依法对各工程建设阶段进行不定期监督、检查等活动。 内部管理是指建设单位执行国家和地方有关环境保护的法律、法规、政策，

贯彻环境保护标准，落实环境保护措施，并对工程的过程和活动按环保要求进行管理。内部管理分施工期和运行期两个阶段。

施工期内部管理由建设单位负责，对工程施工期环境保护措施进行优化、组织和实施，保证达到国家建设项目环境保护要求和地方环保部门要求。施工期内部环境管理体系由建设单位、施工单位、设计单位和监理单位共同组成，通过各自成立的相应机构对工程建设的环保负责。运行期由工程运行管理单位负责，对环境保护措施进行优化、组织和实施。工程环境管理体系见图 5.3-1。

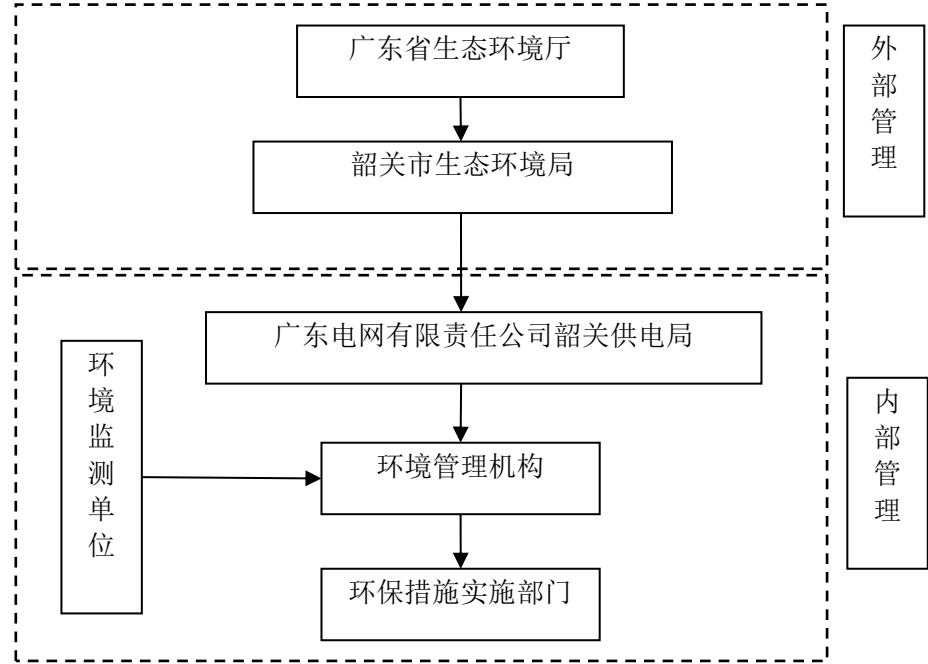


图 5.3-1 本工程环境管理体系框架图

5.3.1.2 环境管理机构设置及其职责

考虑施工期和运行期管理性质、范围要求的不同，环境管理机构按施工期和运行期分别设置。

（1）施工期

1）建设单位

本工程由广东电网有限责任公司韶关供电局负责建设管理，配兼职人员 1-2 人对施工期的环境保护工作进行统一领导和组织，其主要职责如下：

① 制定、贯彻工程环境保护的有关规定、办法、细则，并处理执行过程中的有关事宜。

② 组织计划的全面实施，做好环境保护预决算，配合财务部门对环境保护

	资金进行计划管理。 ③ 协调各有关部门之间的关系，听取和处理各环境管理机构提交的有关事宜和汇报，不定期向上级生态环境行政主管部门汇报工作。 ④ 检查督促接受委托的环境监测部门监测工作的正常实施，加强环境信息统计，建立环境资料数据库。 ⑤ 组织开展工程竣工验收环境保护调查。 2) 施工单位 各施工承包单位在进场后均应设置“环境保护办公室”，设专职或兼职人员 1-2 人，负责所从事的建设生产活动中的环境保护管理工作，包括以下内容： ① 检查所承担的环保设施的建设进度、质量及运行、检测情况，处理实施过程中的有关问题。 ② 核算环境保护经费的使用情况。 ③ 接受建设单位环保管理部门和环境监理单位的监督，报告承包合同中环保条款的执行情况。 (2) 运行期 工程运行管理单位应该设兼职人员 1-2 人，具体负责和落实工程运行期的环境保护管理工作，其主要职责包括： ① 贯彻执行国家及地方环境保护法律、法规和方针政策，以及各级生态环境行政主管部门的要求。 ② 落实运行期环境保护措施，制定运行期的环境管理办法和制度。 ③ 落实运行期的环境监测，并对结果进行统计分析和数据管理。 ④ 监控运行环保措施，处理运行期出线的各类环保问题。 ⑤ 定期向生态环境主管部门汇报。 ⑥ 开展建设项目竣工环境保护验收工作。 5.3.1.3 环境管理制度 (1) 环境保护责任制 在环境保护管理体系中，建立环境保护责任制，明确各环境管理机构的环境保护责任。 (2) 分级管理制度 在施工招标文件、承包合同中，明确污染防治设施与措施条款，由各施工
--	--

承包单位负责组织实施。广东电网有限责任公司韶关供电局环保管理部门负责定期检查，并将检查结果上报。环境监理单位受业主委托，在授权范围内实施环境管理，监督施工承包单位的各项环境保护工作。

（3）工程竣工环境保护验收制度

根据《建设项目环境保护管理条例》，本工程的建设应执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。本工程正式投产运行前，建设单位应进行本工程环境保护设施竣工验收。

竣工环境保护验收相关内容见表 5.3-1。

表 5.3-1 工程竣工环境保护验收内容一览表

序号	验收对象	验收内容
1	相关资料、手续	项目相关批复文件（主要为环境影响评价审批文件）是否齐备，项目是否具备开工条件，环境保护档案是否齐全。
2	实际工程内容及方案设计情况	核查实际工程内容及方案设计变更情况，以及由此造成的环境影响变化情况。
3	环保相关评价制度及规章制度	核查环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况。
4	各项环境保护设施落实情况	核实工程设计、环境影响评价文件及环境影响评价审批文件中提出的在设计、施工及运行三个阶段的电磁环境、水环境、声环境、固体废物及生态保护等各项措施的落实情况及实施效果。
5	环境保护设施正常运转条件	各项环保设施是否有合格的操作人员、操作制度。
6	污染物排放达标情况	工频电场、工频磁场、噪声是否满足评价标准要求。
7	生态保护措施	是否落实施工期的表土防护、植被保护与恢复、弃土弃渣的处置等生态保护措施。未落实的，建设单位应要求施工单位采取补救和恢复措施。
8	环境敏感区处环境影响因子验证	监测本工程附近环境敏感点的工频电场、工频磁场和噪声等环境影响指标是否与预测结果相符。

（4）书面制度

日常环境管理中所有要求、通报、整改通知及评议等，均采取书面文件或函件形式来往。

5.3.1.4 环境管理内容

（1）施工期

施工现场的环境管理包括施工期污废水处理、防尘降噪、生态保护等。进行有关环保法规的宣传，对有关人员进行环保培训。

（2）运行期

落实有关环保措施，组织落实环境监测计划，分析、整理监测结果，积累

环保投资	监测数据；负责安排环保设施的投产运行和环境管理、环保措施的经费落实；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，增强处理有关环境问题的能力。				
	5.3.2 环境监测计划				
	5.3.2.1 环境监测任务				
	根据工程特点，对工程施工期和运行期主要环境影响要素及因子进行监测，制定环境监测计划，为项目的环境管理提供依据。有群众投诉时应委托有资质的单位根据国家现行监测技术规范对本工程周围环境进行监测，并编制监测报告。其中监测项目主要包括工程工频电场强度、工频磁感应强度和噪声。				
	5.3.2.2 监测技术要求及依据				
	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；				
	《声环境质量标准》（GB3096-2008）。				
	5.3.2.3 监测点位布设				
	环境监测计划见表 5.3-2。				
	表 5-3.2 环境监测计划一览表				
序号	环境监测因子	监测指标及单位	监测位置	监测方法	监测频次
1	工频电场	工频电场强度，kV/m	输电线路沿线、电磁衰减断面、电磁环境敏感目标	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）	项目竣工环境保护验收期间监测一次；运行期间根据需要进行检测。
2	工频磁场	工频磁感应强度，μT			
3	噪声	等效连续 A 声级	输电线路沿线噪声排放、噪声环境敏感目标	《声环境质量标准》（GB3096-2008）	
本工程总投资估算为 942.22 万元，其中环保投资约 50 万元，占工程总投资的 5.3%，工程环保投资详见表 5.3-2。					
表 5.3-2 本项目环保投资					
序 号	项 目				投资额（万元）
1	大气及噪声污染防治费用（施工场地围挡、洒水降尘等）				20
2	固体废物处置费用（施工期生活垃圾、建筑垃圾处置等）				5
3	生态保护措施费（绿化、植被恢复、水土保持等）				20
4	水污染防治费用（沉淀池、简易厕所等）				5
合计					50

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减少土地占用。 ②绿化和植被恢复。 ③水土保持。	完成水土保持措施建设，减缓水土流失的效果明显；施工迹地植被恢复情况良好。	/	/
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	①施工人员生活污水利用沿线民居的生活污水处理系统进行处理。 ②施工废水经简易沉砂池澄清处理后，上清液喷洒降尘，沉淀物应及时固化，用于基坑回填，并及时绿化。 ③做好施工场地拦挡措施。	相关措施落实，未发生乱排施工废污水情况。	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/

声环境	① 施工单位应采用满足国家相应噪声标准的施工机械设备，同时加强对施工机械的维护保养。 ② 施工时，应严格按照施工规范要求，制定施工计划，严格控制施工时间。 ③ 运输车辆在途经声环境敏感点时，应尽量保持低速匀速行驶。 ④ 除抢修和抢险工程外，施工作业限制在夜间进行。	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB0.0218412 523-2011）中规定的环境噪声排放限值要求，未引发环保投诉。	①选择符合国家标准 的较低噪声的导线，并优化架线高度。 ②做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查。	本项目架空线路满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应声功能区划标准要求。
振动	/	/	/	/
大气环境	①施集中配制、运输混凝土。 ②车辆运输防遗撒。 ③临时土方集中覆盖，定期洒水。 ④施工信息公示。 ⑤合理安排工期。 ⑥使用符合国家排放标准的机械及车辆，加强保养。	施工现场和施工道路不定期进行洒水，施工扬尘得到有效的控制，未引发环保投诉。	/	/
固体废物	①生活垃圾委托环卫部门定期清运。 ②建筑垃圾由施工单位统一回收，然后运至市政部门指定场所妥善堆放处理。 ③塔基施工产生多余的土石方在附近找平，以及周边绿化，禁止任意倾倒，不外弃。	分类处置，实现固废无害化处理，未引发环保投诉。	/	/

电磁环境	/	/	①新建线路选择符合国家标准的导线，并优化架线高度。 ②加强环境管理，定期进行环境监测工作，保证工频电场强度、工频磁感应强度均小于评价标准限值。 ③线路设置标示牌、警示牌、相序牌。	输电线路沿线及电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4000V/m、100μT 的标准限值要求。
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	制定电磁环境、声环境监测计划	根据监测计划落实环境监测工作
其他	/	/	/	/

七、结论

通过对新建项目的分析、对周围环境质量现状的调查，以及项目主要污染物对环境的影响分析等工作，得出如下结论：

明阳始兴马市 60 兆瓦集中式光伏发电项目接入系统工程符合国家产业政策、电网规划、当地城乡规划、韶关市“三线一单”生态环境分区管控方案规划、韶关市生态环境保护“十四五”规划以及中华人民共和国环境保护法。本建设项目对促进韶关市经济建设发展具有积极的意义，建设单位只要按照本报告中所述的各项污染防治措施进行建设和运行，则本项目建成交付使用后，对周围环境不会造成明显的影响，并可符合环境保护的要求。

因此，本项目的建设从环保角度而言是可行的。

明阳始兴马市 60 兆瓦集中式光伏发电项目接入 系统工程电磁环境影响专题评价

核工业二三 0 研究所

2025 年 6 月

1 前言

本工程为输变电工程，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）附录 B 的要求，需设置电磁环境影响专题评价。

2 编制依据

2.1 法律法规

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- （2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修改施行）；
- （3）《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日起施行）；
- （4）生态环境部部令 第 16 号 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（2020 年 11 月 30 日）；
- （5）《广东省环境保护条例》（2022 年 11 月 30 日修正）；
- （6）《广东省建设项目环境保护管理条例》（2012 年 7 月 26 日修正）。

2.2 技术导则、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）《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；
- （4）《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ 681-2013）；
- （5）《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ113-2020）。

3 建设规模及内容

明阳始兴马市 60 兆瓦集中式光伏发电项目接入系统工程主要为新建 110kV 架空线路。

一、变电工程

无。

二、线路工程

新建线路起于明阳马市光伏升压站 110kV 出线构架，止于 110kV 和泽线 26#塔，新建线路长约 5.5km。本工程按单回路、5mm 覆冰（轻冰区）、23.5m/s 基本风速设计。根据系统专业提资，新建线路导线截面为 $1 \times 300\text{mm}^2$ ，通过对比南网品类同截面导线，本次导线型号选用 JL3/LB20A-300/40 型铝包钢芯高导电率铝绞线，导线最高运行载流量为 692A（周围空气温度 35℃，导线允许温度 80℃），线路最高输送容量 132MVA。

本项目接入系统见附图11。

4 评价标准

《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限值：工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T。对于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 0.05kHz 的电场强度控制限值为 10kV/m。

5 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程的电磁环境影响评价工作等级见表 1。本项目综合电磁环境影响评价工作等级为二级。

表 1 本工程电磁环境影响评价等级

电压等级	类型	条件	本项目情况	评价工作等级
110kV	输电线路	边导线地面投影外两侧各 10m 范围有电磁环境敏感目标的架空线	本项目架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围有电磁环境敏感目标的架空线	二级

注*：扩建间隔按照变电站评价工作等级确定。

6 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程电磁环境影响评价范围见表 2。

表 2 本工程电磁环境影响评价范围

分类	电压等级	评价范围
交流	110kV	架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m（水平距离）

7 环境保护目标

经过现场踏勘，本工程电磁环境评价范围有 2 处电磁保护目标，详细情况见表 3。

表 3 主要电磁环境敏感目标一览表

序号	环境保护目标名称	性质及功能	栋数、层数、高度	与项目相对位置	受影响人数	导线对地高度	环境保护要求	保护目标与本项目相对位置关系图	现状照片
1	龚姓 1 层居民楼	平顶平房、居住	1 栋、1 层、3m	位于拟建架空线路东南侧边导线地面投影水平距离约 1m	5 人	20m	电磁环境：满足 4000V/m、100μT		
2	种植看护房	尖顶平房、居住	1 栋、1 层、3m	位于拟建架空线路西侧边导线地面投影水平距离约 2m	2 人	20m	电磁环境：满足 4000V/m、100μT		

注：本项目边导线距环境保护目标距离根据可研阶段奥维矢量图得出，若后续建设阶段线路偏移导致跨越环境保护目标需征询相关环境保护目标意见，避免产生纠纷。

8 电磁环境现状评价

本次评价委托广东龙晟环保科技有限公司于 2025 年 6 月 8 日，对本工程的工频电磁场环境现状进行了监测。监测报告见附件 4。

(1) 测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）

(2) 测量仪器

表 4 测量仪器参数信息

电磁辐射仪（交变磁强计/工频电场测试仪）	
生产厂商	北京森馥科技股份有限公司
仪器型号及编号	主机型号/编号：SEM-600/D-2022 探头型号/编号：LF-04/I-2022
测量范围	电场强度：5mV/m~100kV/m 磁感应强度：1nT-10mT
频率范围	1Hz~400kHz
校准单位	华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院
校准证书编号	WWD202402388
校准有效期	2024 年 7 月 17 日至 2025 年 7 月 16 日

(3) 测量时间及气象状况

表 5 测量时间及气象状况表

时间	天气情况	气温（℃）	湿度（%）
2025 年 6 月 8 日	晴	30~33	58~62

(4) 测量点位

共布设 2 个点位。其中 2 个监测点布置在线路沿线电磁敏感点，能较好地反映本工程建设前的电磁环境现状水平。测量布点图见附图 9。

(5) 测量结果

新建项目环境测量点工频电场强度、工频磁场强度测量结果见表 6。

表 6 电磁环境现状测量结果

点位代号	监测点位	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
拟建110kV架空线路沿线电磁环境敏感目标			
E1	龚姓 1 层居民楼西北侧外 1m	0.13	0.007
E2	种植看护房东北侧外 1m（距现有架空线路东北测边导线水平距离约 30m，线高约 32m）	17.5	0.221

由以上测量结果可知，在评价范围内：

明阳始兴马市 60 兆瓦集中式光伏发电项目接入系统工程电磁环境敏感目标监测点位处工频电场强度监测值在 0.13V/m~17.5V/m 之间，工频磁感应强度监测值在 0.007μT~0.221μT 之间。

（6）电磁环境现状评价结论

本工程的评价范围内，新建明阳始兴马市 60 兆瓦集中式光伏发电项目接入系统工程电磁环境监测点位的电磁环境现状测量结果均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m，磁感应强度 100μT。

9 电磁环境影响预测评价

本专题分别对新建 110kV 架空线路的电磁环境影响进行预测和评价。

9.1 架空线路电磁环境影响预测评价

9.1.1 预测因子

工频电场、工频磁场。

9.1.2 预测模式

本次评价所采取的预测模型引用自《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中附录 C 高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算、附录 D 高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算进行预测。

9.1.3 工频电场强度的计算

（a）计算单位长度导线上等效电荷

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上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

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 ——各导线的点位系数组成的 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。 $[\lambda]$ 矩阵由镜像原理求得。

（b）有等效电荷产生的电场强度的计算

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：

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

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

式中： x_i, y_i ——导线 i 的坐标；

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。

（c）空间磁感应强度的计算

导线下方 A 点处的磁感应强度为：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}}$$

式中： I ——导线 i 中的电流值，A；

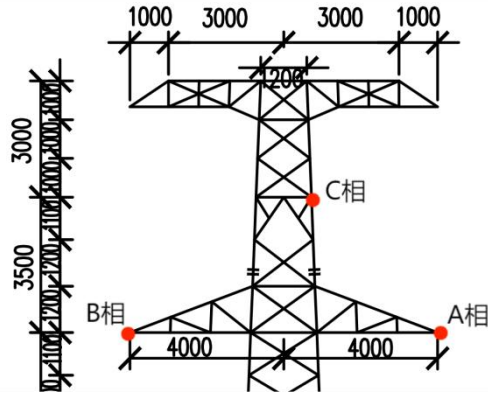
h ——导线与预测点的高差，m；

L ——导线与预测点水平距离，m。

9.1.5 参数选取

为考虑线路对周围环境的最大影响，选取导线最大弧垂处的横截面进行计算，本次计算的是垂直于线路的截面上工频感应电磁场的空间分布。本项目线路有新建线路为单回架空线路，本环评选用呼称高最低、使用较多的塔型为代表进行预测，评价线路段参数选取如表 7 所示。

表 7 线路预测参数表

项目	新建 110kV 单回架空线路
计算电压	115.5kV
线路回路数	单回架设
导线分裂	无分裂
计算电流	692A
导线型号	JL3/LB20A-300/40
导线半径	11.95mm
导线排列方式	三角排列
坐标	B(-4.0,20)、C(0.5,23.5)、A(4.0,20)
导线垂直间距	3.5
相序排列	C B A
下相导线对地最小距离(m)	20m
预测塔型	
呼称高	36m
计算范围	水平方向：线行中心 0m 起，边导线两侧各 30m，间距 1m 垂直方向：地面 1.5m

注：1.根据附图 4，选取呼称高最低、影响较大的塔型作为预测对象。

2.导线对地最低距离数据由本项目可研设计单位提供。

9.1.4 架空线路电磁环境理论计算

在输电线路最大弧垂处的横截面上建立平面坐标系，以垂直线路走线方向的地面为 X 轴，代表计算点距离线路中心线的水平距离（单位为 m）；以线路中心线为 Y 轴，代表计算点距离地面的垂直距离（单位为 m）。

线路在最大弧垂处的横截面上建立的直角坐标系见图 1。

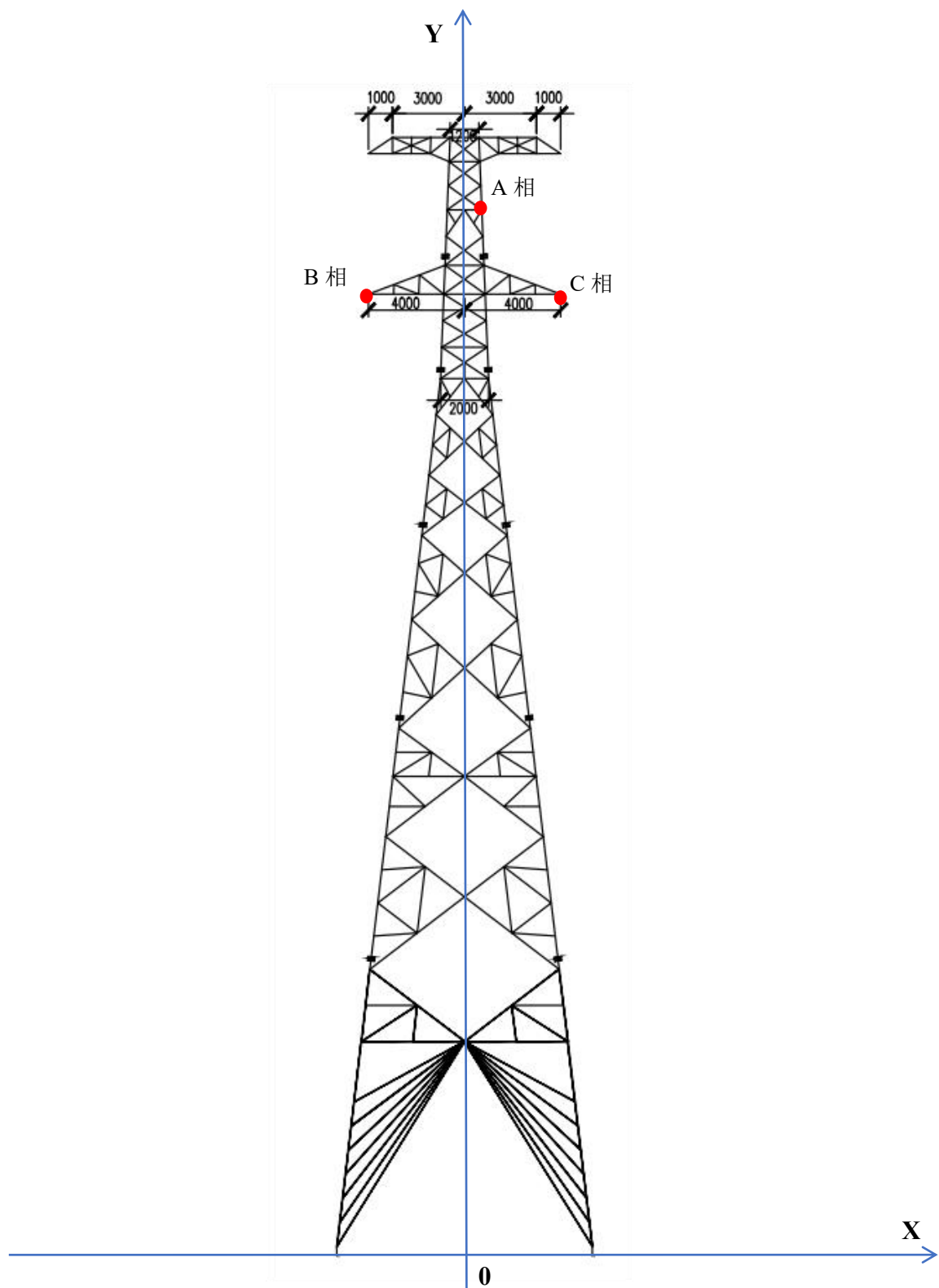


图 1 本项目新建 110kV 单回架空线路工频电场、工频磁场预测建立的直角坐标系

9.1.4.1 新建 110kV 单回架空线路预测

(1) 工频电场、工频磁场空间分布

根据计算公式及设计参数，本项目新建 110kV 单回架空线路工频电场、工频磁感应强度的等值线图见图 2~图 3。

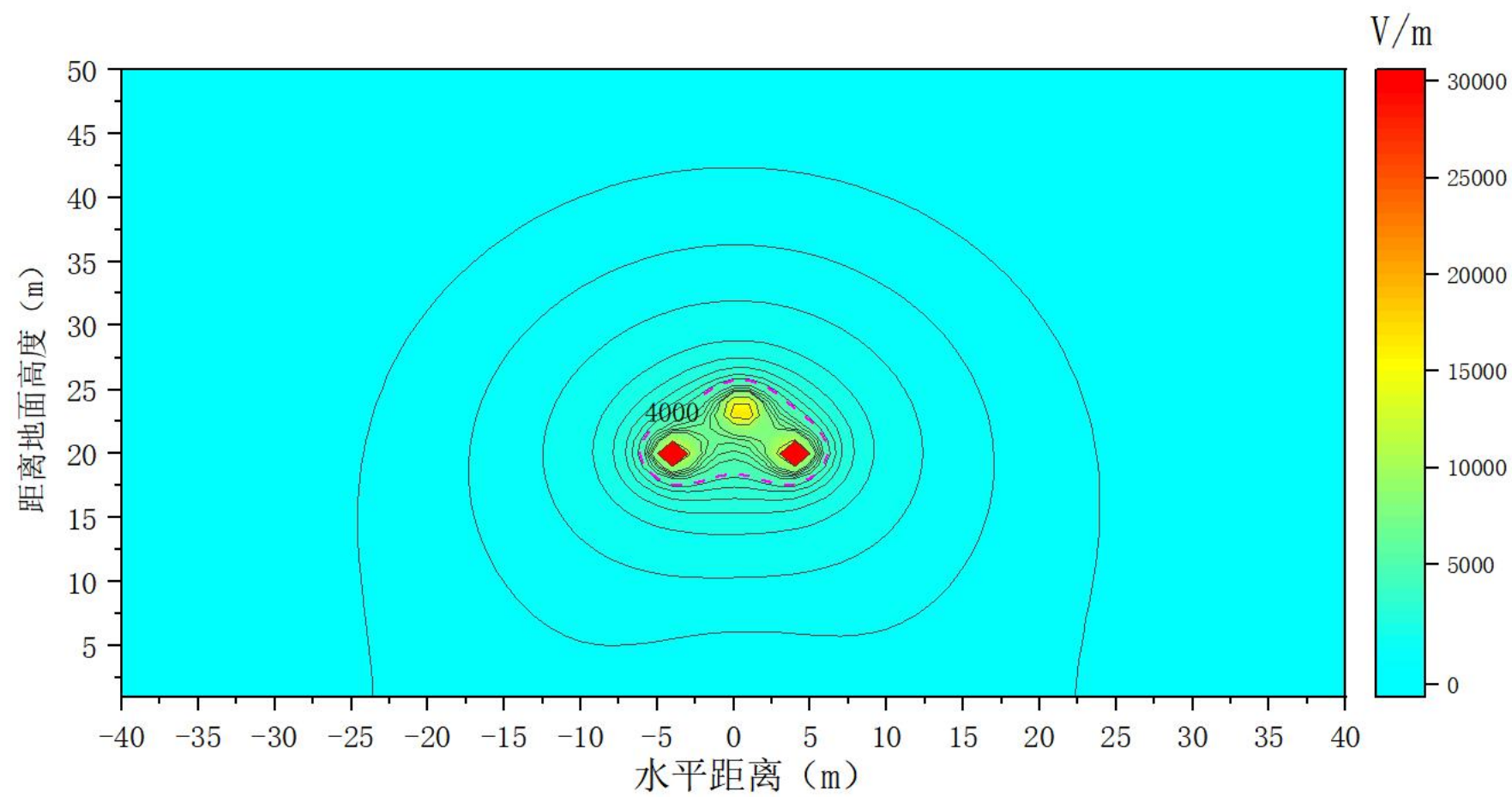


图 2 新建 110kV 单回架空线路工频电场强度空间分布图

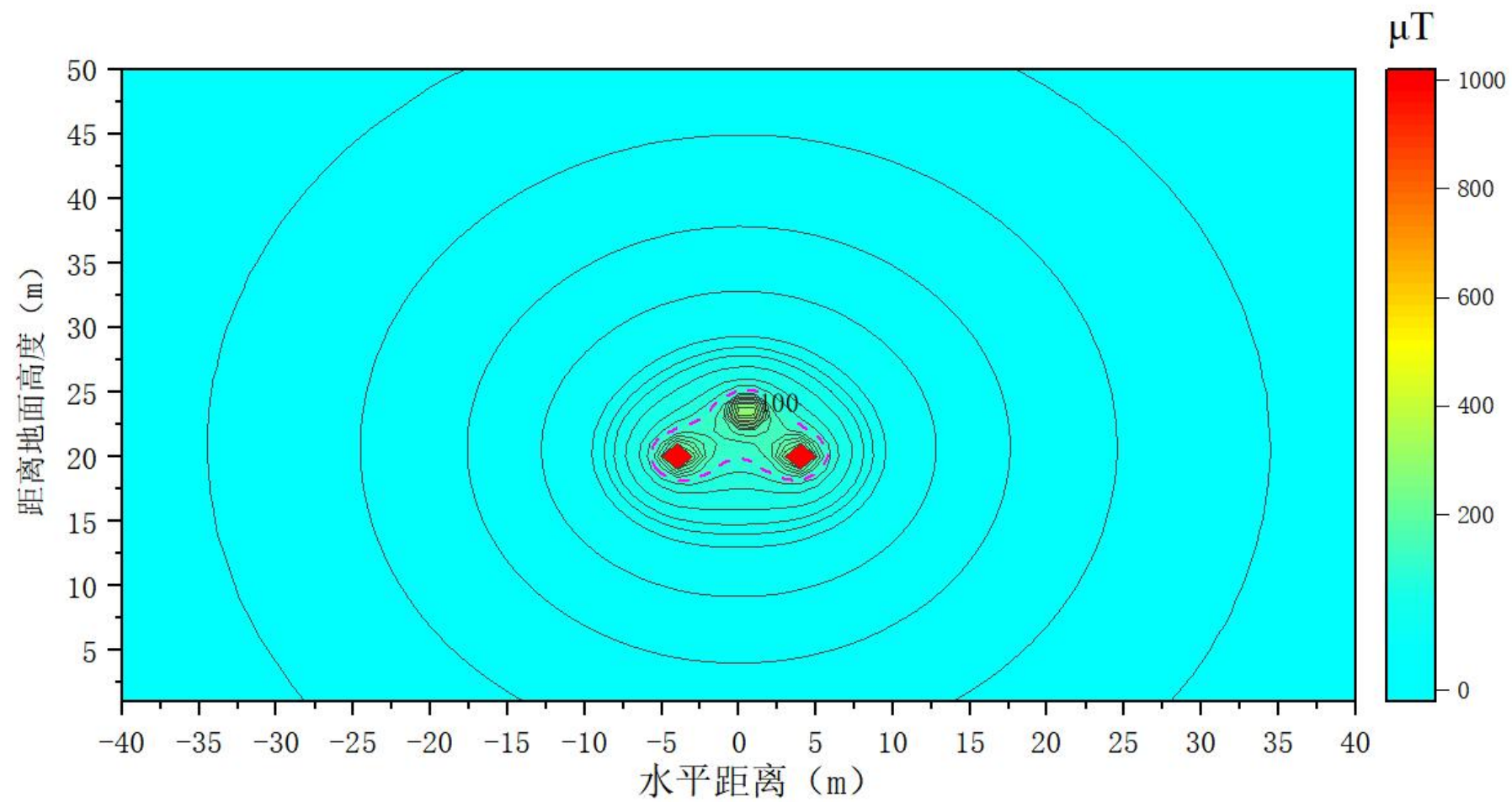


图 3 新建 110kV 单回架空线路工频磁感应强度空间分布图

(2) 离地 1.5m 处工频电场、工频磁场预测水平

新建输电线路在评价范围内，离地 1.5m 处产生的工频电场强度、工频磁感应如表 8 所示。新建 110kV 单回架空线路工频电场预测结果衰减趋势图见图 4，工频磁场预测结果衰减趋势图见图 5。

表 8 新建 110kV 单回架空线路在离地 1.5m 处产生的工频电场强度、工频磁感应强度

距线路边导线距离 (m)	距线路中心线距离 (m)	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 μ T
-30	-34.0	83.68	1.00
-25	-29.0	112.78	1.27
-20	-24.0	152.55	1.62
-19	-23.0	161.83	1.70
-18	-22.0	171.50	1.79
-17	-21.0	181.51	1.89
-16	-20.0	191.77	1.99
-15	-19.0	202.17	2.09
-14	-18.0	212.59	2.20
-13	-17.0	222.84	2.32
-12	-16.0	232.71	2.43
-11	-15.0	241.95	2.56
-10	-14.0	250.27	2.68
-9	-13.0	257.36	2.81
-8	-12.0	262.87	2.94
-7	-11.0	266.46	3.07
-6	-10.0	267.81	3.20
-5	-9.0	266.68	3.33
-4	-8.0	262.89	3.45
-3	-7.0	256.45	3.56
-2	-6.0	247.53	3.67
-1	-5.0	236.60	3.76
0 (左边导线下)	-4.0	224.40	3.84
左边导线内 1m	-3.0	211.99	3.90
左边导线内 2m	-2.0	200.72	3.94
左边导线内 3m	-1.0	192.06	3.97
线行中心	0	187.29	3.98
右边导线内 3m	1.0	187.07	3.97
右边导线内 2m	2.0	191.25	3.94
右边导线内 1m	3.0	198.86	3.89

0（右边导线下）	4.0	208.49	3.83
1	5.0	218.73	3.75
2	6.0	228.36	3.66
3	7.0	236.48	3.55
4	8.0	242.54	3.44
5	9.0	246.25	3.32
6	10.0	247.55	3.19
7	11.0	246.54	3.06
8	12.0	243.43	2.93
9	13.0	238.51	2.80
10	14.0	232.09	2.68
11	15.0	224.49	2.55
12	16.0	216.00	2.43
13	17.0	206.91	2.31
14	18.0	197.45	2.19
15	19.0	187.83	2.08
16	20.0	178.20	1.98
17	21.0	168.70	1.88
18	22.0	159.44	1.79
19	23.0	150.48	1.70
20	24.0	141.88	1.62
25	29.0	105.04	1.26
30	34.0	78.10	1.00

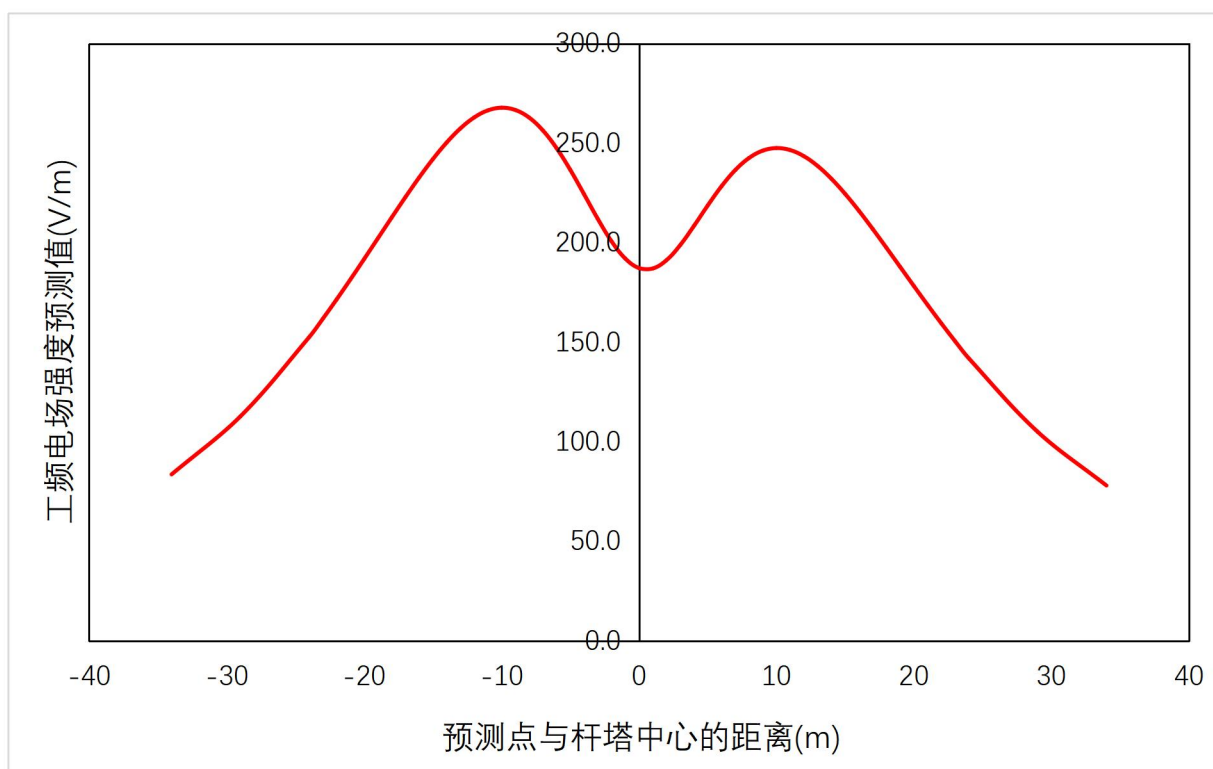


图 7 新建 110kV 单回架空线路离地 1.5m 处工频电场预测结果衰减趋势图

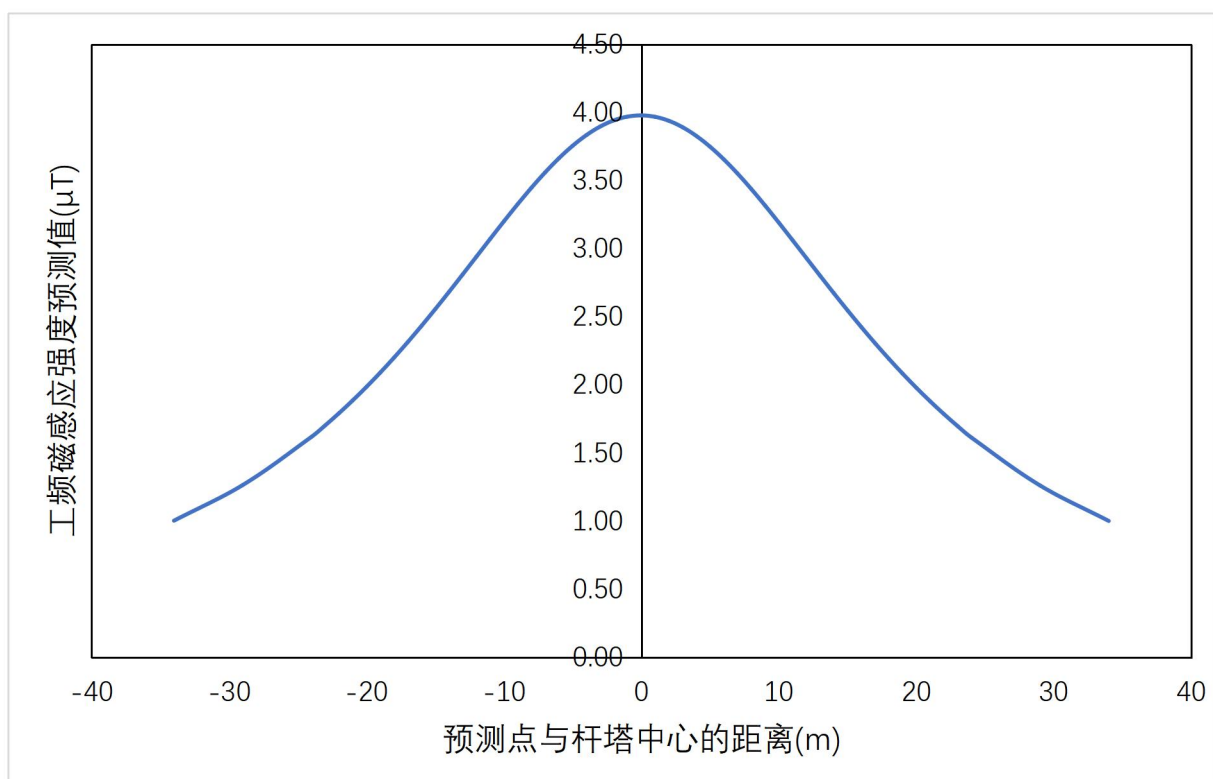


图 8 新建 110kV 单回架空线路离地 1.5m 处工频磁场预测结果衰减趋势图

（3）架空线路预测结果

根据上述图表预测结果，本工程新建 110kV 单回架空线路运行期产生的工频电场强度、工频磁感应强度随着距边导线投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。评价范围内，本工程新建 110kV 单回架空线路在导线最大弧垂截面对离地 1.5m 高度处产生的工频电场强度为 78.10~267.81V/m，最大值出现在左侧边导线外 6m 下方；工频磁感应强度为 1.00~3.98 μ T，最大值出现在线行中心下方。

因此，本工程新建 110kV 单回架空线路的工频电场和工频磁场预测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度控制限值 4000V/m，磁感应强度控制限值 100 μ T 的要求，同时也满足了《电磁环境控制限值》（GB8072—2014）中规定输电线路下的耕地、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 的要求。

10 环境敏感目标电磁环境影响评价

结合线路预测参数，对主要敏感点电磁环境进行预测，结果如表 10 如示。

表 10 沿线敏感点预测结果

序号	电磁环境敏感目标	最近点距边导线投影距离 (m)	预测线高 (m)	预测点高度 (m)	现状值		贡献值		预测值	
					工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	龚姓 1 层居民楼	位于拟建架空线路东南侧边导线地面投影水平距离约 1m	20	1.5	0.13	0.007	192	3.97	192.13	3.977
				4.5			255	5.50	255.13	5.507
2	种植看护房*	位于拟建架空线路西侧边导线地面投影水平距离约 2m	20	1.5	17.5	0.221	200.7	3.94	218.2	4.161

注：该建筑受 110 千伏金熙线电磁辐射叠加影响。

根据上表可知，项目建成后电磁环境敏感目标预测结果为：电场强度 192.13~255.13V/m，磁感应强度 3.977~5.507 μ T，均低于《电磁环境控制限制》（GB 8702-2014）频率为 50Hz 的公众曝露控制限制，即电场强度 $\leq$ 4000V/m，磁感应强度 $\leq$ 100 μ T。

11 电磁环境影响专题评价结论

综上所述，本工程投运后，新建 110kV 架空线路沿线处、电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。同时满足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 0.05kHz 的电场强度控制限值为 10kV/m。

附图 1 项目地理位置图

