

建设项目环境影响报告表

(公示本)

项目名称：南京华能能谷新能源开发有限公司金牛湖街道农光互补光伏发电项目 110 千伏送出工程
建设单位：国网江苏省电力有限公司南京供电分公司



编制单位：江苏清全科技有限公司
编制日期：2025 年 12 月



编制单位和编制人员情况表

项目编号	ig8277		
建设项目名称	南京华能能谷新能源开发有限公司金牛湖街道农光互补光伏发电项目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）	国网江苏省电力有限公司南京供电分公司		
统一社会信用代码	91320100733144888A		
法定代表人（签章）	唐建清		
主要负责人（签字）	李征恢		
直接负责的主管人员（签字）	李征恢		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	江苏清全科技有限公司		
统一社会信用代码	91320113MA1XM73H6E		
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
卢晓艳	2014035320350000003512320419	BH002162	卢晓艳
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
卢晓艳	全文编写	BH002162	卢晓艳

 HP00014290	姓名: 卢晓艳 Full Name 性别: 女 Sex 出生年月: Date of Birth 专业类别: Professional Type 批准日期: 2014年05月 Approval Date
持证人签名: Signature of the Bearer	签发单位盖章: Issued by 签发日期: 2014年09月04日 Issued on
管理号: File No.	

江苏省社会保险权益记录单
(参保单位)



请使用官方江苏智慧人社APP扫描验证

参保单位全称: 江苏清全科技有限公司

现参保地: 建邺区

统一社会信用代码: 91320113MA1XM73H6E

查询时间: 202501-202511

共1页, 第1页

单位参保险种	养老保险		工伤保险		失业保险	
缴费总人数	8		8		8	
序号	姓名	公民身份号码（社会保障号）		缴费起止年月		缴费月数
1	卢晓艳			202504 - 202511		8

说明:

- 本权益单涉及单位及参保职工个人信息, 单位应妥善保管。
- 本权益单为打印时参保情况。
- 本权益单已签具电子印章, 不再加盖鲜章。
- 本权益单记录单出具后有效期内(6个月), 如需核对真伪, 请使用江苏智慧人社APP, 扫描右上方二维码进行验证(可多次验证)。





拍摄时间	拍摄地点
2025 年 7 月 18 日	110kV 马头山光伏电站拟建址北侧

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	5
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	9
四、生态环境影响分析	16
五、主要生态环境保护措施	22
六、生态环境保护措施监督检查清单	27
七、结论	31
电磁环境影响专题评价	32

附图：

附图 1 本项目地理位置图

附图 2 本项目线路路径示意图

附图 2-1~2-3 本项目线路路径及监测点位图

附图 3-1 本项目与南京市六合区生态空间管控区域位置关系图

附图 3-2 本项目与南京市三条控制线位置关系图

附图 4 本项目与江苏省生态环境分区管控单元（网站截图）位置关系图

附图 5 本项目线路环保设施、措施布置图

附图 6 本项目典型环保设施设计图

附图 7 杆塔一览图

附图 8 土地利用现状图

附图 9 植被类型分布图

附图 10-1~10-3 平断面定位图

附件：

附件 1 委托书

附件 2 核准批复

附件 3 初设评审意见

附件 4 建设项目规划条件

附件 5 相关工程环保手续

附件 6 监测报告及资质

一、建设项目基本情况

建设项目名称	南京华能能谷新能源开发有限公司金牛湖街道农光互补光伏发电项目 110 千伏送出工程		
项目代码	2501-320000-04-01-406127		
建设单位联系人	/	联系方式	/
建设地点	江苏省南京市六合区金牛湖街道境内		
地理坐标	/		
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 11478m ² (永久用地 128m ² , 临时用地 11350m ²) /线路路径长约 4.728km
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)	江苏省发展和改革委员会	项目审批(核准/备案)文号(选填)	苏发改能源发(2025) 248 号
总投资(万元)	/	环保投资(万元)	/
环保投资占比(%)	2.21	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), 本环境影响报告表设置电磁环境影响专题评价。		
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		

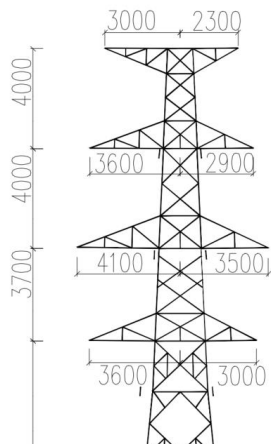
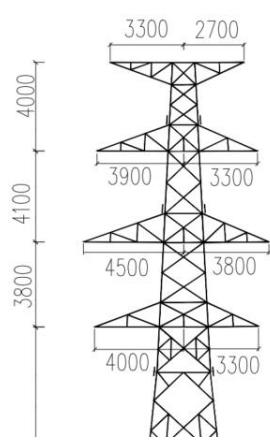
其他符合性分析	<p>1.1与当地发展规划相符性分析</p> <p>南京华能能谷新能源开发有限公司金牛湖街道农光互补光伏发电项目 110 千伏送出工程路径方案已取得南京市工程建设项目规划条件（市政工程），详见附件 4。本项目的建设符合当地城镇发展规划的要求。</p> <p>1.2与相关规划、规范性文件相符性分析</p> <p>对照《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发〔2018〕74 号）、《国务院关于<南京市国土空间总体规划（2021-2035 年）>的批复》（国函〔2024〕136 号）及《省政府关于南京市栖霞区、雨花台区、江宁区、浦口区、六合区、溧水区、高淳区国土空间总体规划（2021-2035 年）的批复》（苏政复〔2025〕3 号），本项目不进入且生态影响评价范围内不涉及所在区域国家级生态保护红线，项目建设符合生态保护红线的要求。</p> <p>对照《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1 号）及《江苏省自然资源厅关于南京市六合区 2023 年度生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2023〕1175 号），本项目不进入且生态影响评价范围内不涉及所在区域生态空间管控区域，符合生态空间管控区域的要求。</p> <p>本项目与南京市六合区生态空间管控区域位置关系见附图 3-1。</p> <p>对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目不进入且生态影响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、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。</p> <p>1.3与“三线一单”相符性分析</p> <p>对照《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》（苏政发〔2020〕49 号）、《南京市生态环境局关于印发<南京市“三线一单”生态环境分区管控实施方案>的通知》（南京市生态环境局 2020 年</p>
---------	---

	<p>12月18日发布)及《南京市2024年度生态环境分区管控动态更新成果公告》(南京市生态环境局2025年5月30日发布),本项目所在地属六合区其他街道(一般管控单元)、南京金牛工业集中区(重点管控单元)管控单元。本项目为输变电建设项目,不属于管控单元禁止类项目,在空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控及资源利用效率要求方面符合南京市一般管控单元及重点管控单元管控要求,且不涉及优先保护单元,周围敏感目标或保护目标处环境质量现状、环境影响均可以满足相应控制限值要求,建成运行后环境风险可控,也不会突破资源利用上线。综上,本项目符合江苏省及南京市“三线一单”(生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单)的要求。</p> <p>本项目与江苏省生态环境分区管控单元(网站截图)位置关系图见附图4。</p> <p>1.4与“三区三线”划定成果相符性分析</p> <p>对照《省政府关于印发江苏省国土空间规划(2021-2035年)的通知》(苏政发〔2023〕69号)、《国务院关于<南京市国土空间总体规划(2021-2035年)>的批复》(国函〔2024〕136号)及《省政府关于南京市栖霞区、雨花台区、江宁区、浦口区、六合区、溧水区、高淳区国土空间总体规划(2021-2035年)的批复》(苏政复〔2025〕3号)中“三区三线”划定成果,本项目不进入且生态影响评价范围内不涉及生态保护红线,不征用永久基本农田,与城镇开发边界不冲突,符合所在区域“三区三线”相关要求。</p> <p>本项目与南京市三条控制线位置关系见附图3-2。</p> <p>1.5与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性分析</p> <p>对照《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020),本工程110kV线路选线符合生态保护红线管控要求,避让了自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区;本期新建双回线路采用同塔双回的架设方式,减少了新开辟走廊;本项目未进入集中林区,</p>
--	---

	<p>选线时已综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣，尽量减少对生态的不利影响。因此，本项目选线、设计等阶段均能够满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中要求。</p> <p>1.6与《南京市严格控制架空线规划管理规定》相符性分析</p> <p>对照《南京市严格控制架空线规划管理规定》（宁规字〔2016〕297号）（南京市规划局、南京市城乡建设委员会、南京市城市管理局、南京市交通运输局，2016年12月1日起执行），金牛湖除110千伏（含）以上等级电力线路架空线外，不得新设其他架空线，本项目为110kV输电线路，符合《南京市严格控制架空线规划管理规定》要求。</p> <p>1.7与《南京市中小学幼儿园用地保护条例》相符性分析</p> <p>对照《南京市中小学幼儿园用地保护条例》（2018年修改版）第二十一条，中小学、幼儿园周边五十米范围内，不得新建架空高压输电线、高压电缆、高压变电站等设施。本项目50m范围内无中小学、幼儿园，符合《南京市中小学幼儿园用地保护条例》要求。</p>
--	---

二、建设内容

地理位置	<p>本项目位于江苏省南京市六合区金牛湖街道境内。</p> <p>本项目地理位置图见附图 1。</p>
项目组成及规模	<p>2.1 项目由来</p> <p>南京华能能谷新能源开发有限公司金牛湖街道农光互补光伏发电项目位于南京市六合区，该项目交流侧光伏建设容量为 54.4MW，由南京华能能谷新能源开发有限公司投资建设。该项目已获得南京市六合区发展和改革委员会审批的投资备案证（六发改备〔2024〕136 号），已纳入江苏省光伏发电市场化并网项目。为满足该项目并网需求，建设南京华能能谷新能源开发有限公司金牛湖街道农光互补光伏发电项目 110 千伏送出工程是必要的。</p> <p>由南京华能能谷新能源开发有限公司建设的 110kV 马头山光伏电站及 110kV 马头山光伏电站~资产分界点 T1 段线路正在履行环评手续，目前暂未建设。</p> <p>注：①本项目新建同塔双回架空线路（一用一备）本期通电 1 回，按照《建设项目环境影响评价分类管理名录》，备用线路后期通电履行相应的环保手续。</p> <p>②金牛 110kV 变电站保护改造工程建设内容为：新增 110kV 六金线线路保护装置 1 套，采用三端光纤差动保护；六合 220kV 变电站 110kV 保护改造工程建设内容为：更换 110kV 六金线线路保护测控装置 1 套，采用三端光纤差动保护，新增电能质量在线监测装置 1 套。本期变电站保护改造工程不涉及新增 100kV 及以上高压电气设备，也不新增噪声源；根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本报告表不对变电站保护改造工程进行评价。</p> <p>2.2 建设内容</p> <p>线路自 110kV 马头山光伏电站资产分界点 T1 至 110kV 六金线 24#塔，新建输电线路路径全长约 4.728km，其中新建同塔双回架空线路（一用一备）路径约 4.629km，新建双设单挂架空线路路径约 0.099km。导线型号为 JL/G1A-185/30，新建杆塔 16 基。</p> <p>2.3 项目组成及规模</p> <p>项目组成及规模详见表 2.3-1。</p>

表 2.3-1 项目组成及规模一览表					
项目组成		建设规模及主要工程参数			
主体工程	路径长度	新建输电线路路径全长约 4.728km，其中新建同塔双回架空线路（一用一备）路径约 4.629km，新建双设单挂架空线路路径约 0.099km。			
	架空线路参数	导线型号为 JL/G1A-185/30，计算截面 280.55mm ² ，外径 18.9mm，载流量 583A/相。 ①同塔双回（一用一备）架设，经过耕地等场所最低线高约为 9m，经过敏感目标处最低线高约为 15m，相序本期 BAC。 ②双设单挂，经过耕地等场所最低线高约为 15m，不经过敏感目标，相序 BAC。			
					
		110-DD21S-J2		110-DD21S-DJ	
	杆塔数量、塔型、基础	新建杆塔共 16 基，采用灌注桩基础和台阶基础，详见表 2.3-2。			
辅助工程	地线选用 24 芯 OPGW-70 光缆。				
环保工程	无				
依托工程	利用现状道路施工；依托现状 110kV 六金线、拟建 110kV 马头山光伏电站及其配套线路。				
临时工程	新建塔基施工区	新建杆塔 16 基，各个新建塔基处设置塔基临时施工区，用于临时堆土、放置设备等，塔基永久用地约 128m ² ，临时用地约 5650m ² ，设置泥浆沉淀池、临时排水沟、临时沉沙池、苫盖和编织袋拦挡等。			
	牵张场及跨越场	线路沿线设置 2 处临时用地约 600m ² /处的牵张场，用于放置牵张机等设备，设置 5 处临时用地约 200m ² /处的跨越场，临时用地面积 2200m ² 。			
	临时施工道路	设置长度约 1km，宽约 3.5m 的临时施工道路（采用钢板铺垫），临时用地约 3500m ² ，其他利用附近现状道路作为施工道路运送设备、材料等。			
表 2.3-2 杆塔一览表					
杆塔类型	塔型	呼高(m)	数量（基）	转角范围（°）	备注
角钢塔	110-DC21S-Z2	18	1	/	新建
		27	2	/	
		30	1	/	
		33	1	/	
	110-DC21S-Z3	27	1	/	

			36	2	/	
		110-DD21S-J1	24	1	0-20	
			27	1	0-20	
			30	1	0-20	
			110-DD21S-J2	21	1	
		24		1	20-40	
		30		1	20-40	
		110-DD21S-DJ	15	1	40-90	
			18	1	40-90	
		合计			16	

总平面及 现场布置	2.4 线路路径
	线路起自 110kV 马头山光伏电站资产分界点 T1，沿月独线南侧向西架设同塔双回架空线路（一用一备）至 T2，左转向西南至 T3，左转向西南至 T6，右转向西南，跨越 S002 省道后沿环镇南路西北侧继续向西南走线至 T9，右转向西南至 T11，右转沿环镇南路北侧向西北走线至 T13，左转向西南，跨越环镇南路至 T16，改为双设单挂线路，右转向西北 T 接 110kV 六金线 24#塔。
	本项目线路路径图详见附图 2、附图 2-1~2-3。
	2.5 现场布置
	架空线路工程主要工程内容为塔基基础的建设及架空线挂线，本项目共新建 16 基塔，塔基施工区用地面积约 5778m²，其中永久用地 128m²，临时用地 5650m²，现场布置主要是塔基处设置临时堆土区、泥浆沉淀池、排水沟、沉沙池、苫盖等，同时线路布置 2 处牵张场和 5 处跨越场，临时用地 2200m²。
	设置长度约 1km，宽约 3.5m 的临时施工道路，临时用地约 3500m²，其他利用附近现状道路作为施工道路运送设备、材料等。
	本项目线路环保设施、措施布置见附图 5，生态环境保护典型措施设计见附图 6。

施工方案	2.6 施工方案及时序
	2.6.1 施工方案
	新建架空线路施工内容包括塔基施工、铁塔组装施工和架线施工三个阶段。
	①塔基施工
	本项目塔基基础型式根据地形、地质条件、线路工程结构特点合理选择，拟采用灌注桩基础和台阶基础。灌注桩基础工艺主要为：表土剥离-灌注桩基础施工

	<p>-塔基开挖弃土（渣）堆放-混凝土浇筑；台阶基础工艺主要为：表土剥离-基坑开挖-台阶基础施工-弃土（渣）堆放-混凝土浇筑-养护拆模。</p> <p>②铁塔组装施工</p> <p>铁塔组立拟采用汽车吊分解组塔和内悬浮外拉线分解组塔两种方式，其中交通较为便利的平地塔位采用汽车吊分解组塔，交通不便的平地塔位和山地的塔位采用内悬浮外拉线分解组塔。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采用螺栓连接。</p> <p>③架线施工</p> <p>架空地线展放及收紧、展放导引绳、牵放牵引绳、牵放导线、锚固导线、紧线临锚、附件安装、压接升空、耐张塔平衡挂线和跳线安装等。</p> <p>线路沿线设置牵张场，采用张力机紧线，一般以张力放线施工段作为紧线段，以直线塔作为紧线操作塔。紧线完毕后进行附件、线夹、防震金具等安装。</p> <p>2.6.2 施工时序</p> <p>新建架空线路施工时序包括施工便道建设、材料运输、基础施工、新建杆塔组立、放紧线、附件安装等。</p> <p>2.7 工期安排</p> <p>本项目建设周期预计为 6 个月。</p>
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

3.1 功能区划情况

3.1.1 生态功能区划情况

对照《关于印发<全国生态功能区划（修编版）>的公告》（环境保护部中国科学院公告 2015 年第 61 号），本项目所在区域生态功能大类为人居保障，生态功能类型为大都市群（III-01-02 长三角大都市群）。

3.1.2 主体功能区规划情况

对照《省政府关于印发江苏省国土空间规划（2021-2035 年）的通知》（苏政发〔2023〕69 号），本项目所在地的主体功能区为省级城市化地区。

对照《国务院关于<南京市国土空间总体规划（2021-2035 年）>的批复》（国函〔2024〕136 号），本项目位于南北田园农业集中片区。

对照《省政府关于南京市栖霞区、雨花台区、江宁区、浦口区、六合区、溧水区、高淳区国土空间总体规划（2021-2035 年）的批复》（苏政复〔2025〕3 号），本项目位于生态创新发展轴。

3.2 土地利用类型、植被类型及野生动植物

本项目土地利用及植被现状调查以最新的遥感影像作为源数据，同时采用实地调查方法，结合水系图、地形图等相关辅助资料，开展土地利用和动植物类型现状评价。

(1) 土地利用类型

根据现场调查及《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），本项目生态影响评价范围内主要为耕地、工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地等。评价区土地利用类型占地面积最大为耕地，占评价区总面积的 62.16%，其次为工矿仓储用地，占 15.53%。本项目生态影响评价范围内土地利用现状情况见表 3.2-1、附图 8。

表 3.2-1 本项目生态影响评价范围内土地利用情况汇总

土地类型		面积（hm ² ）	占比（%）
耕地	旱地	182.13	62.16
工矿仓储用地	采矿用地	45.49	15.53
住宅用地	农村宅基地	19.48	6.65
交通运输用地	公路用地	6.66	2.27

	城镇村道路用地	2.87	0.98
水域及水利设施用地	坑塘水面	14.43	4.93
其他土地	空闲地	21.92	7.48
总计		292.98	100.00

(2) 植被类型及野生动植物

根据现场调查及《中国植被分类系统修订方案》（植物生态学报 2020，44(2):111-127），本项目生态影响评价范围内植被类型主要为农作物、果园与经济林等。评价区植被利用类型占地面积最大为农作物，占评价区总面积的 53.00%，其次为无植被地段，占评价区总面积的 37.84%，本项目生态影响评价范围内植被类型现状情况见表 3.2-2、附图 9。

表 3.2-2 本项目生态影响评价范围内植被类型情况汇总

植被类型		面积 (hm ²)	占比 (%)
农业植被	农作物	155.28	53.00
	果园与经济林	26.85	9.16
无植被地段		110.85	37.84
总计		292.98	100.00

经现场调查，本项目生态影响评价范围内由于人类活动频繁，两栖类、爬行类和小型哺乳动物较少，主要有蟾蜍、蛇、鼠等，鸟类主要有麻雀、喜鹊等常见品种。本项目生态影响评价范围内未发现《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局农业农村部公告 2021 年第 3 号）、《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局农业农村部公告 2021 年第 15 号）、《江苏省重点保护陆生野生动物名录（第一批，1997 年）》、《江苏省重点保护陆生野生动物名录（第二批，2005 年）》、《江苏省重点保护野生植物名录（第一批）》（苏政发〔2024〕23 号）、《江苏省生物多样性红色名录（第一批）》（江苏省生态环境厅自然处 2022 年 5 月 20 日发布）中收录的国家及江苏省重点保护野生动植物。

3.3 环境质量现状

根据项目建设特点，本项目运行期主要涉及的环境要素为电磁环境和声环境。

为了解本项目所在区域电磁环境、声环境质量现状，我公司委托南京宁亿达环保科技有限公司（CMA 证书编号：241012340290）对本项目进行了电磁环境、声环境质量现状监测。

3.3.1 电磁环境质量现状

电磁环境质量现状详见电磁环境影响专题评价。

电磁环境现状监测结果表明，本项目电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度现状测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）“表 1”中频率为 50Hz 所对应工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求。

3.3.2 声环境质量现状

本次环评委托南京宁亿达环保科技有限公司对本项目周围进行了声环境质量现状监测。

（1）监测单位质量控制：监测单位南京宁亿达环保科技有限公司已通过 CMA 计量认证，证书编号：241012340290，具备相应的检测资质和检测能力，为确保检测报告的公正性、科学性和权威性，制定了相关的质量控制措施，主要有：

①监测仪器

监测仪器定期检定，并在其证书有效期内使用。每次监测前后均检查仪器，确保仪器处在正常工作状态，噪声监测时声级计探头加装防风罩。

②环境条件

监测时环境条件须满足仪器使用要求。监测工作应在无雨雪、无雷电、风速 5m/s 以下的天气下进行。

③人员要求

监测人员应经过业务培训，考核合格并取得岗位合格证书。现场监测工作须不少于 2 名监测人员才能进行。

④数据处理

监测结果的数据处理应遵循统计学原则。

⑤检测报告审核

制定了检测报告审核制度，确保监测数据和结论的准确性和可靠性。

（2）监测因子、监测方法

监测因子：噪声。

监测方法：《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

（3）监测点位布设

	<p>①布点原则</p> <p>在本项目声环境保护目标处布设监测点位。</p> <p>②布点方法</p> <p>在保护目标靠近线路最近一侧，距保护目标 1m、距地面 1.3m 高度处布设噪声监测点位。</p> <p>（4）监测时间、监测天气和监测仪器</p> <table><tr><th colspan="2">表 3.3-1 本项目监测时间、监测天气和监测仪器一览表</th></tr><tr><td>监测时间</td><td>昼间：2025.7.18 14:10~16:10 夜间：2025.7.19 01:55~02:30</td></tr><tr><td>监测天气</td><td>昼间：晴，温度：32℃~35℃，相对湿度：55%~60%，风速：1.7m/s~2.0m/s 夜间：晴，温度：26℃~27℃，相对湿度：66%~69%，风速：1.5m/s~1.8m/s</td></tr><tr><td>监测仪器</td><td>AWA6228+多功能声级计 仪器编号：10348569；生产厂家：杭州爱华仪器有限公司 测量范围：低量程：20dB(A)~132dB(A)；高量程：35dB(A)~142dB(A) 频率范围：10Hz~20kHz；检定单位：江苏省计量科学研究院 检定证书编号：E2025-0008459；检定有效期：2025.02.05~2026.02.04 AWA6021A 声校准器 仪器编号：1024541；生产厂家：杭州爱华仪器有限公司 量程：94dB(A)/114dB(A)；频率响应：1000Hz 检定单位：江苏省计量科学研究院；检定证书编号：E2025-0008460 检定有效期：2025.01.26~2026.01.25</td></tr></table> <p>（5）监测结果</p> <p>现状监测结果表明，本项目沿线声环境保护目标处昼间、夜间噪声均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求，即昼间限值为 55dB(A)、夜间限值为 45dB(A)。</p>	表 3.3-1 本项目监测时间、监测天气和监测仪器一览表		监测时间	昼间：2025.7.18 14:10~16:10 夜间：2025.7.19 01:55~02:30	监测天气	昼间：晴，温度：32℃~35℃，相对湿度：55%~60%，风速：1.7m/s~2.0m/s 夜间：晴，温度：26℃~27℃，相对湿度：66%~69%，风速：1.5m/s~1.8m/s	监测仪器	AWA6228+多功能声级计 仪器编号：10348569；生产厂家：杭州爱华仪器有限公司 测量范围：低量程：20dB(A)~132dB(A)；高量程：35dB(A)~142dB(A) 频率范围：10Hz~20kHz；检定单位：江苏省计量科学研究院 检定证书编号：E2025-0008459；检定有效期：2025.02.05~2026.02.04 AWA6021A 声校准器 仪器编号：1024541；生产厂家：杭州爱华仪器有限公司 量程：94dB(A)/114dB(A)；频率响应：1000Hz 检定单位：江苏省计量科学研究院；检定证书编号：E2025-0008460 检定有效期：2025.01.26~2026.01.25
表 3.3-1 本项目监测时间、监测天气和监测仪器一览表									
监测时间	昼间：2025.7.18 14:10~16:10 夜间：2025.7.19 01:55~02:30								
监测天气	昼间：晴，温度：32℃~35℃，相对湿度：55%~60%，风速：1.7m/s~2.0m/s 夜间：晴，温度：26℃~27℃，相对湿度：66%~69%，风速：1.5m/s~1.8m/s								
监测仪器	AWA6228+多功能声级计 仪器编号：10348569；生产厂家：杭州爱华仪器有限公司 测量范围：低量程：20dB(A)~132dB(A)；高量程：35dB(A)~142dB(A) 频率范围：10Hz~20kHz；检定单位：江苏省计量科学研究院 检定证书编号：E2025-0008459；检定有效期：2025.02.05~2026.02.04 AWA6021A 声校准器 仪器编号：1024541；生产厂家：杭州爱华仪器有限公司 量程：94dB(A)/114dB(A)；频率响应：1000Hz 检定单位：江苏省计量科学研究院；检定证书编号：E2025-0008460 检定有效期：2025.01.26~2026.01.25								
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>3.4 与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题</p> <p>本项目为新建工程，无原有污染情况和主要环境问题。</p> <p>3.5 相关工程环保手续履行情况</p> <p>与本项目相关工程主要有 110kV 六金线、110kV 马头山光伏电站及其配套线路。</p> <p>110kV 六金线最近一期工程为“新建上海至南京至合肥高速铁路-中铁四局北沿江铁路 110 千伏金牛、六金线 8#-11#杆线迁移工程”，该工程于 2023 年 12 月 21 日取得南京市生态环境局《关于新建上海至南京至合肥高速铁路-中铁四局北沿江铁路 110 千伏金牛、六金线 8#-11#杆线迁移工程环境影响报告表的批复》（宁环辐（表）审〔2023〕52 号）（详见附件 5），目前已建设完成，正在进行验收。</p>								

	110kV 马头山光伏电站及其配套线路正在履行环评手续，目前暂未建设。
生态环境 保护 目标	<p>3.6 生态保护目标</p> <p>根据现场踏勘及资料收集，本项目不进入且生态影响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、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；不进入法定生态保护区域、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域等《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中的生态敏感区。</p> <p>本项目不进入生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），架空线路生态影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。</p> <p>对照《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发〔2018〕74 号）、《国务院关于<南京市国土空间总体规划（2021-2035 年）>的批复》（国函〔2024〕136 号）及《省政府关于南京市栖霞区、雨花台区、江宁区、浦口区、六合区、溧水区、高淳区国土空间总体规划（2021-2035 年）的批复》（苏政复〔2025〕3 号），本项目不进入且生态影响评价范围内不涉及所在区域国家级生态保护红线。</p> <p>对照《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1 号）及《江苏省自然资源厅关于南京市六合区 2023 年度生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2023〕1175 号），本项目不进入且生态影响评价范围内不涉及所在区域生态空间管控区域。</p> <p>对照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目不进入且生态影响评价范围内不涉及受影响的重要物种、生态敏感区及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等生态保护目标。</p> <p>综上所述，本项目生态影响评价范围内无生态保护目标。</p> <p>3.7 电磁环境敏感目标</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目 110kV 架空线路电磁环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m 内的带状区域。</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境敏感目标指电磁环境影响评价与监测需重点关注的对象。包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等</p>

	<p>有公众居住、工作或学习的建筑物。</p> <p>根据现场踏勘，本项目 110kV 架空线路评价范围内的电磁环境敏感目标有 7 处，分别为 2 处民房、1 处看护房、4 处办公室/门卫室。详见电磁环境影响专题评价。</p> <p>3.8 声环境保护目标</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目 110kV 架空线路声环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m 内的带状区域。</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境保护目标指依据法律、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。</p> <p>根据《中华人民共和国噪声污染防治法》，噪声敏感建筑物，是指用于居住、科学研究、医疗卫生、文化教育、机关团体办公、社会福利等需要保持安静的建筑物。</p> <p>根据现场踏勘，本项目 110kV 架空线路评价范围内声环境保护目标共有 3 处，分别为 2 处民房、1 处看护房。</p>
评价标准	<p>3.9 环境质量标准</p> <p>3.9.1 电磁环境</p> <p>工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）“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：4000V/m；工频磁感应强度限值：100μT。</p> <p>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 的电场强度限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。</p> <p>3.9.2 声环境</p> <p>根据《市政府关于批转市环保局<南京市声环境功能区划分调整方案>的通知》（宁政发〔2014〕34 号），本项目架空线路所在区域未划分声环境功能区，主要经过村庄，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类、2 类和 4a 类标准，其中 S002 省道两侧 50m 范围内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类（昼间：70dB(A)，夜间：55dB(A)）标准，S002 省道两侧 200m 范围内（除 4a 类区域）执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类（昼间：60dB(A)，夜间：50dB(A)）标准，其他区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类（昼间：55dB(A)，夜间：45dB(A)）标准。</p>

	<p>3.10 污染物排放标准</p> <p>3.10.1 施工场界噪声排放标准</p> <p>执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）：昼间限值为 70dB(A)、夜间限值为 55dB(A)。</p> <p>3.10.2 施工场地扬尘排放标准</p> <p>施工场地扬尘排放执行《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）表 1 的控制要求，详见表 3.10-1。</p> <p style="text-align: center;">表 3.10-1 施工场地扬尘排放浓度限值</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>监测项目</th><th>浓度限值/（$\mu\text{g}/\text{m}^3$）</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TSP^a</td><td>500</td></tr> <tr> <td>PM₁₀^b</td><td>80</td></tr> </tbody> </table> <p>^a 任一监控点（TSP 自动监测）自整时起依次顺延 15min 的总悬浮颗粒物浓度平均值不应超过的限值。根据 HJ633 判定设区市 AQI 在 200~300 之间且首要污染物为 PM₁₀ 或 PM_{2.5} 时，TSP 实测值扣除 200$\mu\text{g}/\text{m}^3$ 后再进行评价。</p> <p>^b 任一监控点（PM₁₀ 自动监测）自整时起依次顺延 1h 的 PM₁₀ 浓度平均值与同时段所属设区市 PM₁₀ 小时平均浓度的差值不应超过的限值。</p>	监测项目	浓度限值/（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	TSP ^a	500	PM ₁₀ ^b	80
监测项目	浓度限值/（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）						
TSP ^a	500						
PM ₁₀ ^b	80						
其他	无。						

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

4.1 生态影响分析

本项目线路工程建设对生态的影响主要为土地占用、植被破坏、水土流失。

(1) 土地占用

本项目占地主要表现为永久用地与临时用地。经估算，本项目总用地面积为 11478m²（永久用地 128m²，临时用地 11350m²）。永久用地为塔基用地（128m²），临时用地主要为新建塔基施工区(5650m²)、牵张场及跨越场(2200m²)、临时道路（3500m²）。详见表 4.1-1。

分类	永久占地 (m ²)	临时占地 (m ²)	占地类型
牵张场及跨越场	/	2200	耕地、工矿仓储用地、其他土地
架空线路塔基用地	128	5650	耕地、工矿仓储用地、其他土地
临时道路	/	3500	耕地、交通运输用地、工矿仓储用地
合计	128	11350	/

本项目施工期，设备、材料运输过程中，尽量利用现有道路，缩小施工作业带，材料运至施工场地后，应合理布置，减少临时占地，施工后，及时清理现场，尽可能恢复原状地貌，可以有效降低临时施工占地对区域生态系统功能的损害。

(2) 植被破坏

本项目线路施工建设时土地开挖等会破坏施工范围内的地表植被。开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，尽量把原有表土回填到开挖区表层，以利于植被恢复。项目建成后，对架空线路施工区、塔基施工区及临时道路等临时占地区域及时进行复耕或绿化处理，景观上做到与周围环境相协调。采取上述措施后，本项目建设对周围植被影响很小。

(3) 水土流失

本项目在施工时土方开挖、回填以及临时堆土等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。施工时通过先行修建挡土墙、排水设施；合理安排施工工期，避开雨天土建施工；施工结束后，对临时占地采

取工程措施恢复水土保持功能等措施，最大程度地减少水土流失。

采取上述措施后，本项目建设对周围生态影响很小。

4.2 声环境影响分析

(1) 施工噪声水平类比调查

本项目施工主要有运输车辆的噪声以及基础、架线施工中各种机具的设备噪声。参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）资料附录及类似工程施工经验，表 4.2-1 列出了常见施工设备声源 10m 处的声压级。

表 4.2-1 主要施工设备噪声水平及场界环境噪声排放标准（单位：dB(A)）

设备名称	距设备距离(m)	声压级*	建筑施工场界环境噪声排放标准 (GB12523-2011)	
			昼间	夜间
液压挖掘机	10	86	70	55
混凝土振捣器	10	84		
吊车	10	86		
机动绞磨机	10	83		
牵张机	10	74		

注：*声源源强取上限值。

(2) 施工噪声预测计算模式

施工设备一般露天作业，噪声经几何发散引起衰减。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），施工噪声预测计算公式如下：

$$L_p(r)=L_p(r_0)-20\lg(r/r_0)$$

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r ——预测点距声源的距离；

r_0 ——参考位置距声源的距离。

(3) 施工噪声预测计算结果与分析

根据施工噪声预测计算公式，计算出表 4.2-1 中列出的主要施工设备噪声源不同距离处的声压级，预测结果见表 4.2-2。

表4.2-2 距施工设备噪声源不同距离处的声压级（单位：dB(A)）

施工阶段	施工机械	10m	15m	20m	30m	40m	45m	50m	60m	100m
土石方	液压挖掘机	86	82	80	76	74	73	72	70	66
浇筑混凝土	混凝土振捣器	84	80	78	74	72	71	70	68	64
架线	牵张机	74	70	68	64	62	61	60	58	54
架线	机动绞磨机	83	79	77	73	71	70	69	67	63

	移动重物	吊车	86	82	80	76	74	73	72	70	66
<p>(4) 施工噪声影响预测分析</p> <p>根据预测结果可以看出，施工阶段各施工机械设备的噪声均较高，在距液压挖掘机、混凝土振捣器、牵张机、机动绞磨机、吊车分别大于 60m、50m、15m、45m、60m 时，昼间施工噪声可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）70dB(A)的限值要求。</p> <p>施工时通过采用低噪声施工机械设备，控制设备噪声源强；设置围挡，削弱噪声传播；加强施工管理，文明施工，错开高噪声设备使用时间，禁止夜间施工，在采取以上噪声污染防治措施后，可以确保施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中 70dB(A)的限值要求。</p> <p>本项目施工过程中应严格限定施工时间，加快施工进度，尽量缩短施工工期，邻近声环境保护目标施工时应在靠近保护目标的一侧设置围挡或隔声屏障，尽可能降低对声环境保护目标的噪声影响。</p> <p>本项目施工对环境的影响是小范围的、短暂的，随着施工期的结束，其对环境的影响也将消失，对周围声环境影响较小。施工单位制定并落实施工期噪声污染防治实施方案，将施工噪声影响降至最低，做到施工作业不扰民。</p> <p>4.3 施工扬尘分析</p> <p>施工扬尘主要来自土建施工的开挖作业、建筑材料的运输装卸、施工现场车辆行驶时产生的扬尘等。</p> <p>施工扬尘随工程进程不同，工地上的尘土从地面扬起逐渐发展到从高空逸出，严重时排尘量可高达 20~30kg/h。地面上的灰尘，在环境风速足够大时就产生扬尘，其源强大小与颗粒物的粒径大小、比重以及环境的风速、湿度等因素有关，风速越大，颗粒越小，土沙的含水率越小，扬尘的产生量就越大。</p> <p>在施工过程中，由于土地裸露还会产生局部、少量的二次扬尘，对周围环境产生短暂影响。施工时应设置围挡，使用商品混凝土，现场不设置搅拌站，施工弃土弃渣等合理堆放并采取遮盖措施，施工场地定期洒水进行扬尘控制，对可能产生扬尘的材料，在运输时采用防尘布覆盖等措施，进出施工场地的车辆限制车速。</p>											

	<p>通过采取上述环保措施，本项目施工扬尘对周围环境影响较小，可满足《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）中“表 1”施工场地扬尘排放浓度限值要求。</p> <p>4.4 水环境影响分析</p> <p>本项目施工过程中产生的废水主要为施工废水和施工人员的生活污水。</p> <p>施工废水主要为杆塔基础等施工时产生的泥浆水，经泥浆沉淀池去除悬浮物后，循环使用不外排，沉渣定期清理。施工人员居住在施工点附近租住的房屋或单位宿舍内，施工人员生活污水纳入当地生活污水处理系统。</p> <p>采取上述环保措施后，施工过程中产生的废水不会影响周边水环境。</p> <p>4.5 固体废物影响分析</p> <p>施工期固体废物主要为建筑垃圾和生活垃圾。这些固体废物短时间内可能会给周围环境带来影响，如果管理不善将造成施工包装物品等遗留地表，不仅影响景观，还会影响部分土地功能。</p> <p>施工过程中的建筑垃圾和生活垃圾分别收集堆放：建筑垃圾委托相关的单位运送至指定受纳场地，新建塔基的余土及时就地铺平；生活垃圾经分类收集后由环卫部门运送至附近垃圾收集点。</p> <p>通过采取上述环保措施，施工期固体废物对周围环境影响很小。</p> <p>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。</p>
运营期生态环境影响分析	<p>本工程运行过程中无废水、废气及固体废物产生。</p> <p>4.6 生态影响分析</p> <p>运行期应强化设备检修维护人员的生态保护意识教育，并严格管理，采取上述保护措施后，运行期对周围生态几乎无影响。</p> <p>4.7 电磁环境影响分析</p> <p>电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价。</p> <p>经模式预测，本项目建成投运后，周围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）“表 1”中频率为 50Hz 所对应工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的</p>

	<p>公众曝露控制限值要求。架空线路经过耕地等场所时，工频电场强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 耕地等场所工频电场强度控制限值 10kV/m 的要求。</p> <p>4.8 声环境影响分析</p> <p>110kV 架空输电线路的可听噪声主要是由导线表面在空气中的局部放电（电晕）产生的，本工程 110kV 架空线路噪声环境影响评价采用类比监测法。本工程 110kV 架空线路为双设单挂、同塔双回，本次双设单挂选用 110kV 张纪线进行类比，同塔双回选用 110kV 漂航线/漂柴线中邮航支线进行类比。</p> <p>本项目架空线路通过选用表面光滑的导线减少电晕放电，保证双设单挂线路导线对地高度不低于 15m，同塔双回架设线路导线经过耕地等场所对地高度不低于 9m、经过声环境保护目标处对地高度不低于 15m 等措施，以降低可听噪声，对周围声环境和声环境保护目标的影响可进一步减小。</p>
<p>选址选线环境合理性分析</p>	<p>本工程 110kV 线路选线符合生态保护红线管控要求，避让了自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区；本期新建双回线路采用同塔双回的架设方式，减少了新开辟走廊；本项目未进入集中林区，选线时已综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣，尽量减少对生态的不利影响。因此，本项目选线、设计等阶段均能够满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中要求。</p> <p>本项目不进入且生态影响评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜區、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。</p> <p>本项目不进入且生态影响评价范围内不涉及所在区域国家级生态保护红线和生态空间管控区域。</p> <p>施工过程中合理布置，尽量减少临时占地，及时对临时用地进行复耕或绿化处理，采取水土保持措施，水土流失较小，对生态影响较小。</p> <p>通过模式预测，本项目周围的工频电场、工频磁场均能够满足相关控制限值要求，对周围电磁环境影响较小。</p>

	<p>通过类比监测，110kV 架空线路建成运行后可以满足相应标准要求，对周围声环境影响较小。</p> <p>综上，从环境制约因素、环境影响程度分析，本项目选线具有环境合理性。</p>
--	--

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p>5.1 生态保护措施</p> <p>(1) 加强对管理人员和施工人员的环保教育，提高其生态环保意识；</p> <p>(2) 严格控制施工临时用地范围，充分利用现有道路运输设备、材料等；</p> <p>(3) 对占用植被区域开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，做好表土剥离、分类存放；</p> <p>(4) 开挖的临时堆土应选择合理区域堆放，并采取苫盖措施；</p> <p>(5) 合理安排施工工期，避开雨天土建施工；</p> <p>(6) 牵张场、跨越场、临时施工道路等临时用地应永临结合，优先利用荒地、劣地，并铺垫钢板，施工结束后及时清理钢板并进行复垦等生态恢复措施；</p> <p>(7) 施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染；</p> <p>(8) 施工结束后，应及时清理施工现场，恢复临时占用土地原有使用功能。</p> <p>5.2 噪声污染防治措施</p> <p>(1) 采用低噪声施工机械设备，控制设备噪声源强；</p> <p>(2) 优化施工机械布置、加强施工管理，文明施工，错峰高噪声设备使用时间；</p> <p>(3) 合理安排噪声设备施工时段，禁止夜间施工；</p> <p>(4) 运输车辆进出施工现场应控制车速、禁止鸣笛，减少交通噪声；</p> <p>(5) 建设单位应在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任，施工单位应当按照规定制定噪声污染防治实施方案；</p> <p>(6) 施工过程中应严格限定施工时间，加快施工进度，尽量缩短施工工期，邻近声环境保护目标施工时应在靠近保护目标的一侧设置围挡或隔声屏障，尽可能降低对声环境保护目标的噪声影响。</p> <p>5.3 大气污染防治措施</p> <p>施工单位应采取扬尘污染防治措施，尽量减少施工期扬尘对大气环境的影响：</p> <p>(1) 施工场地设置围挡，对作业处裸露地面覆盖防尘网，定期洒水，遇到</p>
-------------	---

四级或四级以上大风天气，停止土方作业；

（2）选用商品混凝土，施工现场不设置搅拌站，加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，在易起尘的材料堆场，采取密闭存储或采用防尘布苫盖，以防止扬尘对大气环境的影响，对进出施工场地的车辆限制车速；

（3）运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输，采取遮盖、密闭措施，减少其沿途遗洒，不超载，经过城镇住宅、村庄时控制车速；

（4）施工单位制定并落实施工扬尘污染防治实施方案，采取覆盖、分段作业、择时作业、洒水抑尘、冲洗地面和车辆等防尘降尘措施，确保满足《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）要求；

（5）施工现场使用的非道路移动机械用柴油机排气满足《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）（GB20891-2014）》及修改单中相应排放限值要求。

5.4 水污染防治措施

（1）施工废水经泥浆沉淀池去除悬浮物后，循环使用不外排，沉渣定期清理；

（2）施工人员居住在施工点附近租住的房屋或单位宿舍内，施工人员生活污水纳入当地生活污水处理系统。

5.5 固体废物污染防治措施

（1）为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应做好施工机构及施工人员的环保培训，加强对施工期生活垃圾和建筑垃圾的管理，施工期间施工人员产生的少量生活垃圾分类收集后委托地方环卫部门及时清运；建筑垃圾委托相关的单位运送至指定受纳场地，基础开挖的余土及时就地铺平；

（2）施工结束后应及时清理工程的临时占地，做好后期的恢复工程。

本项目施工期采取的生态保护措施和噪声、大气、水、固废污染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施工单位落实施工期各项环保措施；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护和修复的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目施工期对生态、声环境、大气、地表水影响较小，固体废物能妥善处理，对周围环境影响较小。

运营期生态环境保护措施	<p>本项目线路运行过程中无废水、废气及固体废物产生。</p> <p>5.6 生态保护措施</p> <p>运行期强化设备检修维护人员的生态保护意识教育，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。</p> <p>5.7 电磁环境</p> <p>(1) 架空线路建设时保证双设单挂线路导线对地高度不低于 15m，同塔双回架设线路导线经过耕地等场所对地高度不低于 9m、经过敏感目标处对地高度不低于 15m，优化导线相间距离及导线布置方式，确保线路周围及环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足相应的限值要求；</p> <p>(2) 在输电线路沿线设置高压警示和防护指示标志及有关注意事项告示牌。</p> <p>5.8 声环境</p> <p>架空线路通过选用表面光滑的导线减少电晕放电，保证双设单挂线路导线对地高度不低于 15m，同塔双回架设线路导线经过耕地等场所对地高度不低于 9m、经过声环境保护目标处对地高度不低于 15m 等措施，以降低可听噪声。</p> <p>本项目运营期采取的生态保护措施和电磁、噪声污染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；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护和修复的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目运营期对生态、电磁、声环境影响较小，对周围环境影响较小。</p>
-------------	--

其他

5.9 环境监测计划

建设单位根据项目的环境影响和环境管理要求，制定了环境监测计划，并委托有资质的环境监测单位进行监测。具体监测计划见表 5.9-1。

表 5.9-1 运行期环境监测计划

序号	名称		内容
1	工频电场 工频磁场	点位布设	线路电磁环境敏感目标处
		监测项目	工频电场强度（kV/m）、工频磁感应强度（μT）
		监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）
		监测频次和时间	竣工环保验收 1 次；有纠纷投诉时进行监测，监测频次为各监测点监测一次
2	噪声	点位布设	线路声环境保护目标处
		监测项目	昼间、夜间等效声级（Leq）、dB(A)
		监测方法	《声环境质量标准》（GB3096-2008）
		监测频次和时间	竣工环保验收 1 次；有纠纷投诉时进行监测，监测频次为各监测点昼间、夜间各监测一次

本工程环保投资占总投资的 2.21%，具体见表 5.9-2。

表 5.9-2 工程环保投资一览表

工程实施阶段	环境要素	主要污染物	环境保护设施、措施	投资估算（万元）
施工期	生态	/	合理进行施工组织，控制施工用地，减少土石方开挖，减少弃土，针对施工临时用地进行生态恢复	/
	大气环境	扬尘	施工围挡、裸露地面覆盖防尘网、物料密闭运输、洒水降尘、道路硬化、车辆出场前冲洗等	/
	水环境	生活污水	依托居住点现有的污水处理设施处理	/
		施工废水	临时排水沟、临时沉沙池、泥浆沉淀池等	
	声环境	施工噪声	设置围挡、选用低噪声设备、定期维护等	/
	固体废物	生活垃圾	分类收集后环卫清运	/
		建筑垃圾	委托相关单位清运至指定受纳场地	
运行期	生态	/	强化设备检修维护人员的生态保护意识教育	/
	电磁	工频电场、工频磁场	保证双设单挂线路导线对地高度不低于 15m，同塔双回架设线路导线经过耕地等场所对地高度不低于 9m、经过敏感目标处对地高度不低于 15m，优化导线相间距离及导线布置方式	/（纳入主体投资）
	声	噪声	选用表面光滑的导线减少电晕放电、保证双设单挂线路导线对地高度不低于 15m，同塔双回架设线路导线经过耕地等场所对地高度不低于 9m、经过声环境保护目标处对地高度不低于 15m	/（纳入主体投资）

环保投资

		警示标志费用	/
		工程措施运行维护费用	/
		环境管理与监测费用	/
		环评及竣工环保验收费用	/
		环保投资总额	/

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>(1) 加强对管理人员和施工人员的环保教育, 提高其生态环保意识; (2) 严格控制施工临时用地范围, 充分利用现有道路运输设备、材料等; (3) 对占用植被区域开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式, 做好表土剥离、分类存放; (4) 开挖的临时堆土应选择合理区域堆放, 并采取苫盖措施; (5) 合理安排施工工期, 避开雨天土建施工; (6) 牵张场、跨越场、临时施工道路等临时用地应永临结合, 优先利用荒地、劣地, 并铺垫钢板, 施工结束后及时清理钢板并进行复垦等生态恢复措施; (7) 施工现场使用带油料的机械器具, 应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏, 防止对土壤和水体造成污染; (8) 施工结束后, 应及时清理施工现场, 恢复临时占用土地原有使用功能。</p>	<p>(1) 对相关人员进行了环保教育; (2) 严格控制了施工临时用地范围; (3) 对占用植被区域开挖作业时采取了分层开挖、分层堆放、分层回填的方式, 保护了表土; (4) 选择合理区域堆放土石方, 对临时堆土采取了苫盖措施; (5) 合理安排了施工工期, 减少了水土流失; (6) 临时用地永临结合, 优先利用了荒地、劣地, 并实施了钢板铺垫, 施工结束后进行了生态恢复; (7) 施工现场采取了防护措施, 未发生油料跑冒滴漏现象, 未对土壤和水体造成污染; (8) 施工结束后, 及时清理施工现场; 并有保存施工现场照片等执行情况记录。</p>	<p>运行期强化设备检修维护人员的生态保护意识教育, 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。</p>	<p>运行期对设备检修维护人员进行了环保教育, 并严格管理, 未影响周围生态。</p>
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	<p>(1) 施工废水经泥浆沉淀池去除悬浮物后, 循环使用不外排, 沉渣定期清理; (2) 施工人员居住在施工点附近租住的房屋或单位宿舍内, 施工人员生活污水纳入当地生活污水处理系统。</p>	<p>(1) 施工废水排入泥浆沉淀池处理后循环使用未外排, 沉渣进行了定期清理; (2) 施工人员居住在施工点附近租住的房屋或单位宿舍内, 生活污水纳入了当地生活污水处理系统; 并有</p>	/	/

		保存施工现场照片等执行情况记录。		
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	<p>(1) 采用低噪声施工机械设备，控制设备噪声源强；(2) 优化施工机械布置、加强施工管理，文明施工，错开高噪声设备使用时间；(3) 合理安排噪声设备施工时段，禁止夜间施工；(4) 运输车辆进出施工现场应控制车速、禁止鸣笛，减少交通噪声；(5) 建设单位应在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任，施工单位应当按照规定制定噪声污染防治实施方案；(6) 施工过程中应严格限定施工时间，加快施工进度，尽量缩短施工工期，邻近声环境保护目标施工时应在靠近保护目标的一侧设置围挡或隔声屏障，尽可能降低对声环境保护目标的噪声影响。</p>	<p>(1) 采用低噪声施工机械设备；(2) 施工设备布局合理，加强了施工管理，文明施工，高噪声设备未集中施工；(3) 夜间未施工；(4) 运输车辆进出施工现场控制车速、未鸣笛；(5) 建设单位在施工合同中明确了施工单位的噪声污染防治责任，施工单位按照规定制定了噪声污染防治实施方案；(6) 线路施工过程中严格限定了施工时间，加快施工进度，邻近声环境保护目标施工时设置了围挡或隔声屏障；并有保存施工现场照片等执行情况记录。</p>	<p>架空线路通过选用表面光滑的导线减少电晕放电、保证架空线路双设单挂线路导线对地高度不低于 15m，同塔双回架设线路导线经过耕地等场所对地高度不低于 9m、经过声环境保护目标处对地高度不低于 15m 等措施，以降低可听噪声。</p>	<p>线路声环境保护目标处声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准要求。</p>
振动	/	/	/	/
大气环境	<p>(1) 施工场地设置围挡，对作业处裸露地面覆盖防尘网，定期洒水，遇到四级或四级以上大风天气，停止土方作业；(2) 选用商品混凝土，施工现场不设置搅拌站，加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，在易起尘的材料堆场，采取密闭存储或采用防尘布苫盖，以防止扬尘对大气环境的影响，对进出施工场地的车辆限制车速；(3) 运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输，采取遮盖、密闭措施，减少其沿途遗洒，不超载，经过城镇住宅、村庄时控制车速；(4) 施工单位制定并落实施工扬尘污染防治实施方案，采取覆盖、分段作业、择时作业、洒水抑尘、</p>	<p>(1) 施工场地四周设置了硬质密闭围挡，对裸露地面进行了覆盖并定期洒水，大风天气未进行土方作业；(2) 基础浇筑采用的商品混凝土，材料堆场密闭存储或苫盖，进出车辆限制了车速；(3) 运输车辆按照规划路线和时间运输，采取遮盖、密闭等措施，出场前进行冲洗；(4) 施工单位制定并落实了施工扬尘污染防治实施方案，满足了《施工场地扬尘排放标准》(DB32/4437-2022) 要求；(5) 施工现场使用的非道路移动机械排气满足《非道路移动机械用柴油机排气污染</p>	/	/

	冲洗地面和车辆等防尘降尘措施，确保满足《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）要求；（5）施工现场使用的非道路移动机械用柴油机排气满足《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014）及修改单中相应排放限值要求。	物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）（GB20891-2014）及修改单中相应排放限值要求。已加强施工期环保资料留底工作，保存有施工环保设施影像或施工记录等档案资料。		
固体废物	（1）为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应做好施工机构及施工人员的环保培训，加强对施工期生活垃圾和建筑垃圾的管理，施工期间施工人员产生的少量生活垃圾分类收集后委托地方环卫部门及时清运；建筑垃圾委托相关的单位运送至指定受纳场地，基础开挖的余土及时就地铺平；（2）施工结束后应及时清理工程的临时占地，做好后期的恢复工程。	（1）施工期间生活垃圾、建筑垃圾均按要求处置；（2）施工结束后及时清理了现场，做好后期的恢复工程；并有保存施工现场照片等执行情况记录。	/	/
电磁环境	/	/	（1）架空线路建设时保证双设单挂线路导线对地高度不低于 15m，同塔双回架设线路导线经过耕地等场所对地高度不低于 9m、经过敏感目标处对地高度不低于 15m，优化导线相间距离及导线布置方式，确保线路周围工频电场、工频磁场满足相应的限值要求；（2）在输电线路沿线设置高压警示和防护指示标志及有关注意事项告示牌。	（1）线路敏感目标处工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相应限值；（2）在输电线路沿线设置了高压警示和防护指示标志及有关注意事项告示牌。

环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	按监测计划进行监测	确保满足监测计划要求
其他	/	/	竣工后应及时验收	竣工后应在 3 个月内及时进行 自主验收

七、结论

综上所述，南京华能能谷新能源开发有限公司金牛湖街道农光互补光伏发电项目 110 千伏送出工程的建设符合国家法律法规，符合区域总体发展规划，符合环境保护要求，在认真落实各项污染防治措施后，工频电场、工频磁场、噪声、固废等对周围环境影响较小，生态影响得到减缓，从环境影响角度分析，本工程的建设是可行的。

南京华能能谷新能源开发有限公司金牛湖
街道农光互补光伏发电项目 110 千伏送出工
程电磁环境影响专题评价

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），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），2018 年 12 月 29 日起施行；
- (3) 《关于印发<建设项目环境影响报告表>内容、格式及编制技术指南的通知》（环办环评〔2020〕33 号），生态环境部办公厅 2020 年 12 月 24 日印发。

1.1.2 评价导则、标准及技术规范

- (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》（GB 8702-2014）；
- (5) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。

1.1.3 建设项目资料

- (1) 《六合~金牛 T 接南京华能能谷新能源六合金牛湖农光互补光伏发电项目 110 千伏线路工程初步设计说明及材料清单》（南京电力设计研究院有限公司，2025 年 7 月）；
- (2) 《国网江苏电力设计咨询有限公司关于南京华能能谷新能源开发有限公司金牛湖街道农光互补光伏发电项目 110kV 送出工程初步设计的评审意见》（苏电设技术〔2025〕222 号，2025 年 8 月 15 日）。

1.2 项目概况

本项目建设内容见表 1.2-1。

表 1.2-1 本工程建设内容一览表

工程名称	工程组成	规模
南京华能能谷新能源开发有限公司金牛湖街道农光互补光伏发电项目 110 千伏送出工程	/	新建输电线路路径全长约 4.728km，其中新建同塔双回架空线路（一用一备）路径约 4.629km，新建双设单挂架空线路路径约 0.099km。

1.3 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中“表 1 输变电建设项目主要环境影响评价因子汇总表”，确定本项目电磁环境的评价因子为工频

电场和工频磁场，详见表 1.3-1。

表 1.3-1 环境影响评价因子

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
运行期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT

1.4 评价标准

根据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014），本项目评价标准见表 1.4-1。

表 1.4-1 电磁评价标准一览表

评价内容	污染因子名称	标准名称	编号	标准值
电磁环境	工频电场	《电磁环境控制限值》	GB8702-2014	频率为 50Hz 时公众曝露控制限值 4000V/m
	工频磁场			频率为 50Hz 时公众曝露控制限值 100μT

注：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标志。

1.5 评价工作等级

本工程 110kV 架空输电线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中表 2，本项目 110kV 架空输电线路评价工作等级为二级。

表 1.5-1 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	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

1.6 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中表 3，确定本项目的电磁环境影响评价范围，详见表 1.6-1。

表 1.6-1 电磁环境影响评价范围

类型	评价因子	评价范围
110kV 架空线路	工频电场、工频磁场	边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的带状区域

1.7 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），架空线路电磁环境影响评价采用模式预测法。

1.8 评价重点

电磁环境影响评价重点为项目运行期产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响，特别是对电磁环境敏感目标的影响。

1.9 电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境敏感目标指电磁环境影响评价与监测需重点关注的对象。包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。

根据现场踏勘，本项目 110kV 架空线路评价范围内的电磁环境敏感目标有 7 处（2 处民房、1 处看护房、4 处办公室/门卫室）。

2 电磁环境现状监测与评价

2.1 电磁环境现状监测

2.1.1 监测因子、监测方法

监测因子：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）。

2.1.2 监测点位布设

（1）布点原则

在线路电磁环境敏感目标处布设监测点位。

（2）布点方法

监测点布置在敏感目标靠近线路一侧，距敏感目标 1m、距地面 1.5m 高度处布设工频电场、工频磁场监测点位。

监测点位示意图见附图 2-1~附图 2-2。

2.1.3 监测频次

各监测点位监测一次。

2.1.4 监测单位及质量控制

本次监测单位南京宁亿达环保科技有限公司已通过 CMA 计量认证，证书编号为 241012340290，具备相应的检测资质和检测能力，为确保检测报告的公正性、科学性和权威性，制定了相关的质量控制措施，主要有：

（1）监测仪器

监测仪器定期校准，并在其证书有效期内使用。每次监测前后均检查仪器，确保仪器处在正常工作状态。

（2）环境条件

监测时环境条件须满足仪器使用要求。电磁环境监测工作应在无雨、无雾、无雪的天气下进行，监测时环境湿度 $<80\%$ 。

（3）人员要求

监测人员应经过业务培训，考核合格并取得岗位合格证书。现场监测工作须不少于 2 名监测人员才能进行。

（4）数据处理

监测结果的数据处理应遵循统计学原则。

（5）检测报告审核

制定了检测报告审核制度，确保监测数据和结论的准确性和可靠性。

2.1.5 监测时间、监测天气和监测仪器

表 2.1-1 本项目监测时间、监测天气和监测仪器一览表

监测时间	2025.7.18 14:10~16:10
监测天气	晴，温度：32℃~35℃，相对湿度：55%~60%，风速：1.7m/s~2.0m/s
监测仪器	SEM-600 电磁辐射分析仪 主机型号：SEM-600，主机编号：D-2370 探头型号：LF-01D，探头编号：G-2357 生产厂家：北京森馥科技股份有限公司 频率响应：1Hz~100kHz 工频电场测量范围：0.01V/m~100kV/m 工频磁场测量范围：1nT~10mT 校准单位：江苏省计量科学研究院 校准证书编号：E2025-0008461 校准有效期：2025.02.06~2026.02.05

2.2 电磁环境现状评价

电磁环境现状监测结果表明，本项目电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）“表 1”中频率为 50Hz 所对应工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的公众暴露控制限值要求。

3 电磁环境影响预测与评价

3.1 架空线路计算模式

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 C 和附录 D 中的模式，对架空输电线路产生的工频电场、工频磁场强度影响进行预测。具体模式如下：

（1）工频电场强度预测：

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）

①单位长度导线下等效电荷的计算

高压输电线上的等效电荷是线电荷，由于高压输电线半径 r 远远小于架设高度 h ，所以等效电荷的位置可以认为是在输电导线的几何中心。

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

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：

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

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，各相的相位和分量，则可计算各导线对地电压为：

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

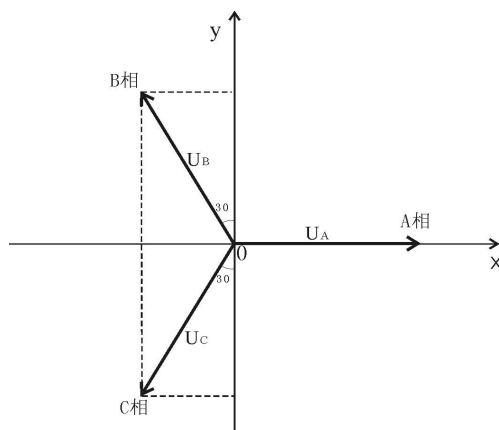


图 3.1-1 对地电压计算图

110kV各导线对地电压分量为：

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

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

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

(λ) 矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用 i, j, \dots 表示相互平行的实际导线，用 i', j', \dots 表示它们的镜像，如图 3.1-2 所示，电位系数可写为：

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

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

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

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

R_i ——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_i 的计算式为：

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

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 (λ) 矩阵，利用等效电荷矩阵方程即可解出 (Q) 矩阵。

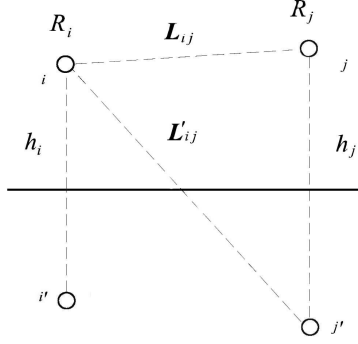


图 3.1-2 电位系数计算图

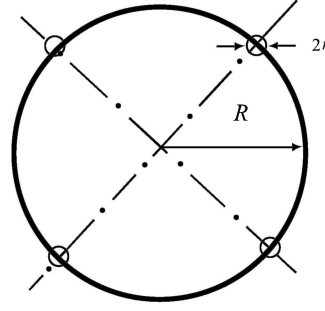


图 3.1-3 等效半径计算图

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时要用复数表示：

$$\overline{U}_i = U_{iR} + jU_{iI}$$

相应的电荷也是复数值：

$$\overline{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iI}$$

矩阵关系即分别表示了复数量的实部和虚部两部分：

$$\{U_R\} = \{\lambda\} \{Q_R\}$$

$$\{U_I\} = \{\lambda\} \{Q_I\}$$

② 计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线最小对地高度。

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

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

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

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，可根据复数量的实部和虚部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：

$$\overline{E}_x = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI}$$

$$\overline{E}_y = \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + jE_{yI}$$

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：

$$\overline{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y} = \overline{E}_x + \overline{E}_y$$

式中： $E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2}$ ； $E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}$

在地面处（ $y=0$ ）电场强度的水平分量：

$$E_x = 0$$

（2）工频磁场强度预测

高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算（附录 D）

由于工频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 3.1-4，不考虑导线 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。

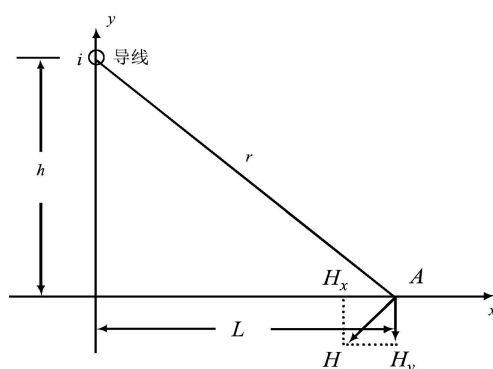


图 3.1-4 磁场向量图

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。

3.2 计算参数的选取

110kV 线路工程新建 110kV 架空线路采用同塔双回（一用一备）架设、双设单挂，导线型号 JL/G1A-185/30。

同塔双回（一用一备）架设段经过耕地等场所最低线高约为 9m，经过敏感目标处最低线高约为 15m；双设单挂段经过耕地等场所最低线高约为 15m，不经过敏感目标。本次预测塔型保守选择导线最低对地高度处两侧杆塔中臂展最大（即电磁环境影响最大）的塔型进行预测。

预测参数选择见表 3.2-1。

表 3.2-1 输电线路导线参数及预测参数

线路名称	110kV 线路工程			
	双设单挂段	同塔双回（一用一备）架设段		
型号	JL/G1A-185/30	JL/G1A-185/30		
外径 d(mm)	18.9	18.9		
分裂型式	单根导线	单根导线		
分裂间距 (mm)	/	/		
导线载流量 (A/相)	583	583		
架设方式	双设单挂	同塔双回架设		
		本期	远景	
			同相序	逆相序
			B B A A C C	B C A A C B
	B / A / C /	B / A / C /		
塔型	110-DD21S-DJ	110-DD21S-J2（经过耕地等场所处）、110-DD21S-DJ（经过敏感目标处）		
计算坐标 (m)	B (-3.9, 22.9) / A (-4.5, 18.8) / C (-4.0, 15) /	110-DD21S-J2:	110-DD21S-J2:	110-DD21S-J2:
		B (-3.6, 16.7) / A (-4.1, 12.7) / C (-3.6, 9) /	B (-3.6, 16.7) B (2.9, 16.7) A (-4.1, 12.7) A (3.5, 12.7) C (-3.6, 9) C (3.0, 9)	B (-3.6, 16.7) C (2.9, 16.7) A (-4.1, 12.7) A (3.5, 12.7) C (-3.6, 9) B (3.0, 9)
		110-DD21S-DJ:	110-DD21S-DJ:	110-DD21S-DJ:
		B (-3.9, 22.9) / A (-4.5, 18.8) / C (-4.0, 15) /	B (-3.9, 22.9) B (3.3, 22.9) A (-4.5, 18.8) A (3.8, 18.8) C (-4.0, 15) C (3.3, 15)	B (-3.9, 22.9) C (3.3, 22.9) A (-4.5, 18.8) A (3.8, 18.8) C (-4.0, 15) B (3.3, 15)
架设高度	经过耕地等场所最低线高约为 15m，不经过敏感目标	经过耕地等场所最低线高约为 9m，经过敏感目标最低线高约为 15m		

3.3 工频电场强度和工频磁感应强度的计算结果

(1) 经过耕地等场所计算

线路经过耕地等场所时，为预测对线下耕地等场所的电磁环境影响，预测计算点设置为距地面1.5m高度处（地面预测点高度）。

本项目架空线路经过耕地等场所时，线路在预测点处（离地高度为1.5m）产生的工频电场强度能够满足耕地等场所工频电场强度控制限值10kV/m的要求。

(2) 架空线路周围工频电场、工频磁场分布结果

根据本项目架空线路的架线形式、架设高度、相序、线间距、导线结构、额定工况等参数，计算出架空线路周围工频电场、工频磁场的分布情况。

(3) 敏感目标处计算

本次环评对该敏感目标进行预测计算。

计算结果表明，本项目新建110kV架空线路建成运行后，线路沿线敏感目标处的工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）“表1”中频率为50Hz所对应工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT的公众曝露控制限值要求。

3.4 分析与评价

(1) 根据预测计算结果，110kV 线路工程均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）“表 1”中频率为 50Hz 所对应工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求；同时满足架空线路下的道路等场所工频电场强度 10kV/m 的控制限值要求。

(2) 预测计算结果表明，当预测点与导线间垂直距离相同时，架空线路下方的工频电场、工频磁场随着预测点距线路走廊中心投影位置距离的增大整体呈递减趋势。

(3) 根据预测计算结果，110kV 线路工程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满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）“表 1”中频率为 50Hz 所对应工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求。

4 电磁环境保护措施

架空线路建设时保证双设单挂线路导线对地高度不低于 15m，同塔双回架设线路导线经过耕地等场所对地高度不低于 9m、经过敏感目标处对地高度不低于 15m，优化导线相间距离及导线布置方式，确保线路周围及环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足相应的限值要求；输电线路沿线设置高压警示和防护指示标志及有关注意事项告示牌。

5 电磁环境影响评价结论

5.1 项目概况

线路自 110kV 马头山光伏电站至 110kV 六金线 24#塔,新建输电线路路径全长约 4.728km,其中新建同塔双回架空线路(一用一备)路径约 4.629km,新建双设单挂架空线路路径约 0.099km。导线型号为 JL/G1A-185/30,新建杆塔 16 基。

5.2 电磁环境质量现状

现状监测结果表明,本项目评价范围内所有测点测值均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)“表 1”中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众暴露控制限值要求。

5.3 电磁环境影响评价

通过模式预测,本项目架空线路周围电磁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)“表 1”中频率为 50Hz 所对应工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众暴露控制限值要求。架空线路经过耕地等场所时,工频电场强度能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中频率为 50Hz 时耕地等场所工频电场强度控制限值 10kV/m 的要求。

5.4 电磁环境保护措施

架空线路建设时保证双设单挂线路导线对地高度不低于 15m,同塔双回架设线路导线经过耕地等场所对地高度不低于 9m、经过敏感目标处对地高度不低于 15m,优化导线相间距离及导线布置方式,确保线路周围及环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足相应的限值要求;输电线路沿线设置高压警示和防护指示标志及有关注意事项告示牌。

5.5 电磁环境影响专题评价结论

综上所述,南京华能能谷新能源开发有限公司金牛湖街道农光互补光伏发电项目 110 千伏送出工程在认真落实电磁环境保护措施后,工频电场、工频磁场对周围环境的影响较小,正常运行时对周围环境的影响满足相应评价标准要求。