

建设项目环境影响报告表

(公开本)

项 目 名 称： 扬州华润龙虬 80 兆瓦光伏项目
110 千伏送出工程

建设单位（盖章）： 国网江苏省电力有限公司扬州供电分公司

编制单位： 江苏辐环环境科技有限公司

编制日期： 2023 年 4 月

目录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设内容.....	4
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.....	13
五、主要生态环境保护措施.....	18
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	21
七、结论.....	21
电磁环境影响专题评价	26

一、建设项目基本情况

建设项目名称	扬州华润龙虬 80 兆瓦光伏项目 110 千伏送出工程		
项目代码	2208-320000-04-01-624930		
建设单位联系人	/	联系方式	/
建设地点	江苏省扬州市高邮市龙虬镇境内		
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：4834m ² （永久用地 34m ² 、临时用地 4800m ² ）； 线路长度 1.45km
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）	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〔2022〕1012 号
总投资（万元）	/	环保投资（万元）	/
环保投资占比（%）	/	施工工期	2 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 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），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	1.1与“三线一单”符合性 (1) 生态保护红线 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）和《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），本项目评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线和江苏省生态空间管控区域，项目建设符合《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）和《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）的要求。 (2) 环境质量底线 本项目为输电线路工程，根据预测分析，输电线路运行期周围电磁环境能满足国家电磁环境控制限值要求；架空线路对周围声环境影响较小；输电线路在运营期无固废、废水产生。因此，本项目建设与所在区域的环境质量底线的要求是相符的。 (3) 资源利用上线 本项目无工业用水，不新增水资源消耗，不消耗天然气等资源，亦不涉及燃用高污染燃料。架空输电线路通道不实行征地，杆塔基础占用的土地，对土地承包经营权人或者建设用地使用权人给予一次性经济补偿。因此，本项目建设与所在区域的资源利用上线的要求是相符的。 (4) 生态环境准入清单 对照《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》和《扬州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》，本项目符合生态环境准入清单要求。 综上所述，本项目符合江苏省及扬州市“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）要求。 1.2与生态环境保护法律法规政策、规划符合性 对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），本项目输电线路未进入《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》第三条环境敏感区（一）中的国家公园、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。110kV输电线路充分利用现有线路走廊，减少开辟线路走廊。新开辟线路走廊避开了集中

其他符合性分析	林区，无林木砍伐，降低了对周围环境的影响。本项目建设符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中输变电建设项目选线环境保护技术要求。 本项目建设不会降低区域环境质量，能够加强区域电网，满足需求侧电能需求，推进区域居民生活、工农业生产等领域电能替代，提高电能占终端能源消费比重，优化区域能源结构，与《扬州市“十四五”生态环境保护规划》的基本原则和主要目标是相符的。 本项目输电线路路径选线已取得高邮市自然资源和规划局的原则同意，项目选线符合当地城镇发展的规划要求。
---------	--

二、建设内容

地理位置	扬州华润龙虬 80 兆瓦光伏项目 110 千伏送出工程拟建输电线路位于扬州市高邮市龙虬镇。 (1) 龙虬 110kV 升压站新建出线段，起点位于龙虬 110kV 升压站 110kV 出线间隔，终点位于 110kV 平子 723 线#106/澄临 728 线#48 杆塔南侧新立 N6 杆塔； (2) 备用线路搭接段起点位于 110kV 澄品 723 线#32/澄临 728 线#32 杆塔，终点位于 110kV 澄品 723 线#33 杆塔； (3) T 接点位于现有 110kV 品张 7N5 线#14/澄品 723 线#43 杆塔； (4) 110kV 平子 723 线/澄临 728 线改造段起点位于 110kV 平子 723 线#105/澄临 728 线#49 杆塔，终点位于 110kV 平子 723 线#107/澄临 728 线#47 杆塔。
项目组成及规模	2.1 项目由来 为了响应国家可再生能源发展规划，润电新能源高邮有限公司拟在高邮市龙虬镇建设华润电力高邮龙虬光伏项目（项目代码 2111-321084-89-01-905923），装机容量 80MW，已获高邮市行政审批局备案（备案证号邮行审投资备〔2023〕119 号）。该项目及配套 110kV 升压站环评由润电新能源高邮有限公司另行委托。为满足该项目并网需求，国网江苏省电力有限公司扬州供电分公司建设扬州华润龙虬 80 兆瓦光伏项目 110 千伏送出工程具有必要性。 扬州华润龙虬 80 兆瓦光伏项目 110 千伏送出工程拟利用已退役的 110kV 平子 723 线部分段及“扬州平安~澄子 T 接张轩 110kV 线路工程”中建设的备用线路，将 110kV 龙虬光伏升压站出线 T 接至现有 110kV 品张 7N5 线，最终形成龙虬光伏升压站 T 接品祚~张轩 110kV 线路。 根据项目可研批复，本项目共包含（一）龙虬 110kV 升压站 T 接品祚~张轩 110kV 线路工程、（二）扬州品祚 220kV 变电站 110kV 间隔改造工程、（三）扬州张轩 110kV 变电站保护改造工程三项子工程。其中扬州品祚 220kV 变电站 110kV 间隔改造工程、扬州张轩 110kV 变电站保护改造工程，分别在品祚 220kV 变电站 110kV 间隔内增加线路侧 A 相电压互感器 1 只、对张轩 110kV 变电站保护装置进行改造。上述两项子工程建设内容均不会改变变电站现有的规模，其主变数量、容量、进出线规模及方式、声源设备数量及位置等均未发生改变。改造活动均在已有站内进行，无站外临时用地，对站外生态环境无影响；改造后，不会改变现有变电站周围的电磁环境、声环境。因此，本次环评不对配套建设的变电站改造工程进行评价。

2.2 项目规模

建设龙虬 110kV 升压站 T 接品祚~张轩 110kV 线路，1 回，新建 110kV 单回架空线路路径长约 0.8km，其中龙虬 110kV 升压站新建出线段线路路径长约 0.68km，备用线路搭接段线路路径长约 0.12km。龙虬 110kV 升压站新建出线段架空线路采用 1×JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线，备用线路搭接段架空线路采用 2×JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线。

改造 110kV 平子 723 线/澄临 728 线同塔双回架空线路路径长约 0.65km。改造段利用线路原有导线，原有导线型号为 2×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线。

2.3 项目组成

项目组成及规模详见表 2-1。

表 2-1 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	
项目组成及规模	1	新建段（龙虬 110kV 升压站新建出线段、备用线路搭接段）	
	1.1	线路规模	新建 110kV 单回架空线路路径长约 0.8km
	1.2	架设方式	根据设计资料，新建段架空线路为单回架设，龙虬 110kV 升压站新建出线段导线对地面最小距离≥12m； 备用线路搭接段导线对地面最小距离≥17m
	1.3	导线型号及参数	导线型号：1×JL/G1A-300/25 导线结构：单导线 导线半径：11.88mm 设计载流量：594A/相
	1.4	杆塔及基础	新立 6 基杆塔，详见表 2-2，均采用钻孔灌注桩基础
	2	110kV 平子 723 线/澄临 728 线改造段	
	2.1	线路规模	改造 110kV 同塔双回架空线路路径长约 0.65km
	2.2	架设方式	改造段架空线路采用同塔双回架设，相序为（BAC/CAB），导线对地面最小距离≥18m
	2.3	导线型号及参数	导线型号：2×JL/G1A-400/35 导线结构：2 分裂 次导线半径：13.41mm 设计载流量：594A/相
	2.4	杆塔及基础	新立 1 基杆塔，详见表 2-2，采用钻孔灌注桩基础
	2.5	拆除工程	拆除杆塔 1 基
	1	新建段（龙虬 110kV 升压站新建出线段、备用线路搭接段）	依托 110kV 平子 723 线（已退役线路）和与现有 110kV 澄品 723 线同塔架设/同沟敷设的 1 回未通电的备用线路； 依托龙虬 110kV 升压站、110kV 品张 7N5 线
	2	110kV 平子 723 线/澄临 728 线改造段	依托 110kV 平子 723 线、110kV 澄临 728 线
	/	地线	地线型号为 OPGW-150
	/	/	

	临时工程	1	杆塔施工区	新建 7 基杆塔，杆塔施工临时用地面积约 1400m ² ，每处杆塔施工时均设置临时沉淀池；拆除 1 基杆塔，拆除塔基区临时用地面积约 200m ² ，对施工临时用地表土进行剥离、苫盖、定期洒水，施工结束后回填、恢复原有使用功能等； 本项目挖方约 684m ³ ，填方约 684m ³ ，挖填平衡，无弃方产生																																									
		2	牵张场及跨越场区	拟设 3 处牵张场，临时用地面积约 1800m ² ； 拟设 1 处跨越场，临时用地面积 600m ²																																									
		3	临时施工道路	本项目充分利用现有道路，并对田间机耕道路进行加固、加宽，预计新修临时施工道路累计长约 200m，宽约 4m，采用钢板铺垫																																									
表 2-2 本项目杆塔情况一览表																																													
<table><tr><th>序号</th><th>杆塔类型</th><th>杆塔型号</th><th>呼高（m）</th><th>转角（度）</th><th>基数</th></tr><tr><td>1</td><td>单回路转角塔</td><td>110-DC21D-J1</td><td>24</td><td>0-90</td><td>1</td></tr><tr><td rowspan="2">2</td><td rowspan="2">单回路转角塔</td><td rowspan="2">110-DC21D-J4</td><td>21</td><td rowspan="2">60-90</td><td>1</td></tr><tr><td>24</td><td>1</td></tr><tr><td rowspan="2">3</td><td rowspan="2">单回路终端塔</td><td rowspan="2">110-DC21D-DJ</td><td>15</td><td rowspan="2">0-90</td><td>2</td></tr><tr><td>18</td><td>1</td></tr><tr><td>4</td><td>双回路转角塔</td><td>110-GD21S-J1</td><td>30</td><td>0-20</td><td>1</td></tr><tr><td>合计</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>7</td></tr></table>						序号	杆塔类型	杆塔型号	呼高（m）	转角（度）	基数	1	单回路转角塔	110-DC21D-J1	24	0-90	1	2	单回路转角塔	110-DC21D-J4	21	60-90	1	24	1	3	单回路终端塔	110-DC21D-DJ	15	0-90	2	18	1	4	双回路转角塔	110-GD21S-J1	30	0-20	1	合计	/	/	/	/	7
序号	杆塔类型	杆塔型号	呼高（m）	转角（度）	基数																																								
1	单回路转角塔	110-DC21D-J1	24	0-90	1																																								
2	单回路转角塔	110-DC21D-J4	21	60-90	1																																								
			24		1																																								
3	单回路终端塔	110-DC21D-DJ	15	0-90	2																																								
			18		1																																								
4	双回路转角塔	110-GD21S-J1	30	0-20	1																																								
合计	/	/	/	/	7																																								
总平面及现场布置	2.4 线路路径																																												
	本项目输电线路自龙虬 110kV 升压站向南出线后，立即向西新建单回架空线路架设至现有 110kV 平子 723 线（已退役）/110kV 澄临 728 线西侧，接入 110kV 平子 723 线（接点北侧 110kV 平子 723 线断开，仍退役做备用），后与 110kV 澄临 728 线成同塔双回线路先向南架设，后向西架设至 110kV 澄临 728 线/110kV 澄品 723 线#32 杆塔，新建单回输电线路与 110kV 澄品 723 线另一侧备用线路搭接，后与 110kV 澄品 723 线成同塔双回线路向西架设至 G2 东侧，改电缆穿越 G2 和连淮扬镇铁路至 110kV 澄品 723 线#42 杆塔，后继续与 110kV 澄品 723 线成同塔双回线路向西架设至 110kV 澄品 723 线#44 杆塔，在塔上 T 接 110kV 品张 7N5 线，形成龙虬 110kV 升压站 T 接品祚~张轩 110kV 线路；同时将 110kV 澄临 728 线#48（直线塔）更换为 N6（耐张塔），对 110kV 澄临 728 线#47~110kV 澄临 728 线#49 杆塔段同塔双回线路，利用原导线重新紧线。 本项目系统接线图见图 2-1。																																												

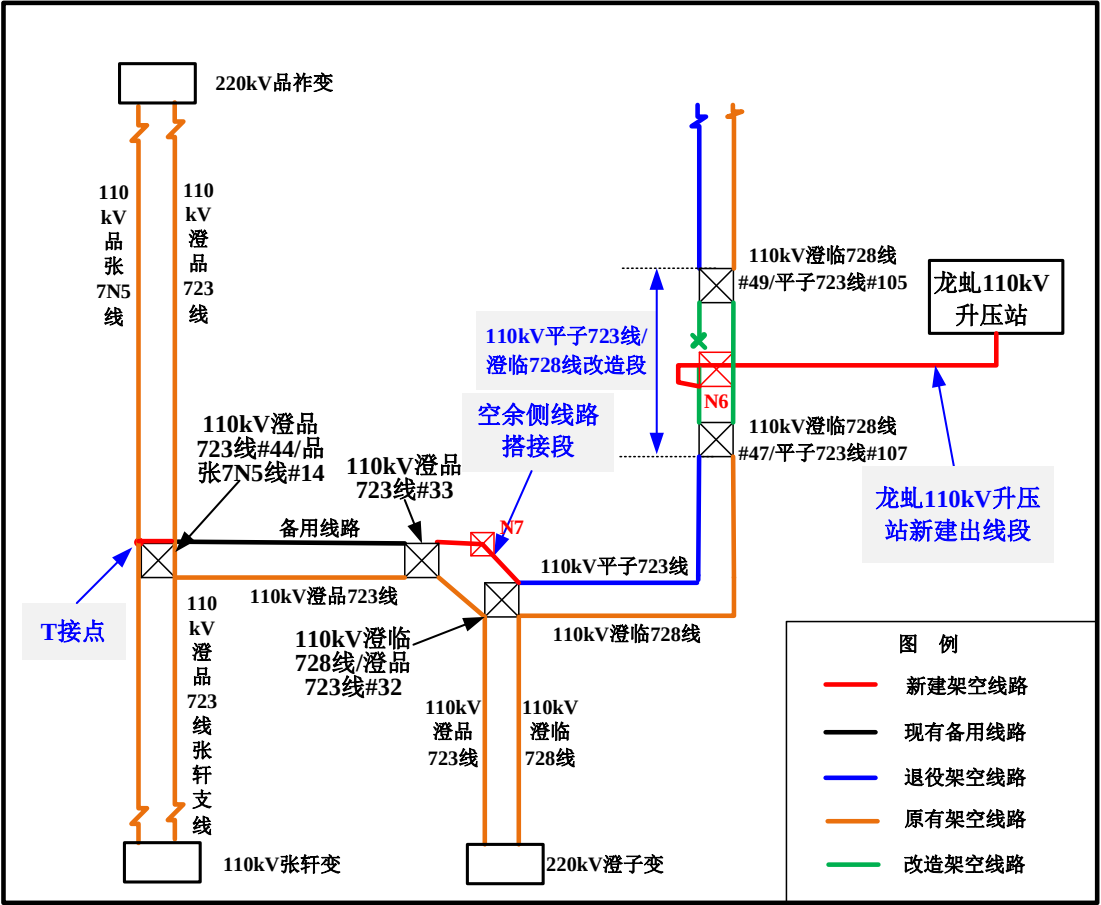


图 2-1 本项目系统接线图

2.5 现场布置

本项目架空线路新立 7 基杆塔，塔基区施工临时用地面积约 1400m²，拆除 1 基杆塔，拆除塔基区临时用地面积约 200m²，均设有表土堆场、临时排水沟及临时沉淀池，位于坑塘的塔基施工区还设有围堰。拟设 3 处牵张场，临时用地面积约 1800m²；拟设 1 处跨越场区，临时用地面积 600m²。

本项目施工设备、材料等可部分利用已有道路运输，根据项目周围环境条件，另设施工临时道路长约 200m，宽度约 4m，临时用地面积约 800m²。

施工方案	本项目包含新建架空线路和改造架空线路施工，总工期预计为 2 个月。 (1) 新建架空线路施工方案 新建架空线路施工内容包括塔基施工、杆塔组立施工和架线施工三个阶段，塔基施工包括表土剥离、基坑开挖、余土弃渣的堆放以及混凝土浇筑，其中位于坑塘的塔基在施工前需建设围堰，围堰施工包括清理围堰底部杂物、填筑填料、抽水等；铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法，架线施工采用张力架线方式，在展放导线过程中，展放导引绳一般由人工完成。 (2) 改造架空线路施工方案 改造架空线路施工包括杆塔拆除施工、新建塔基施工和恢复架线施工。旧塔拆除采用散拆的方法，直至满足安全距离高度后再采取整体倒塔。拆除塔架后，对塔基基础进行挖掘，采用机械开挖和人工配合方式。本次拆除的杆塔位于坑塘内，在施工前需建设围堰，围堰施工包括清理围堰底部杂物、填筑填料、抽水等；杆塔拆除后，及时恢复拆除塔基处和施工临时用地原有使用功能。拆除的杆塔及附件由建设单位统一回收。新建塔基施工和铁塔安装施工方案同上；恢复架线施工内容主要为利用现状导地线按原力恢复架线。
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 对照 2015 年发布的《全国生态功能区划（修编版）》，本项目所在区域生态功能大类为人居保障，生态功能类型为农产品提供（II-01-15 黄淮平原农产品提供功能区）。 3.2 土地利用现状及动植物类型 本项目拟建址周围土地利用现状主要为耕地和水域及水利设施用地等。 根据现场踏勘，本项目所在区域内无天然森林植被，除人工栽培的农作物外，沿路沿河分布人工种植的杨、榆、女贞、杉、樟等。参考中国科学院植物研究所植物科学数据中心大数据平台在线查询，区域内农作物布局以稻麦两熟为主或与玉米等两年三熟，经济作物有棉花、花生、芝麻等，栽培的果树有苹果、梨、山楂、柿、核桃、石榴等。 根据江苏动物地理区划，本项目所在区域为江北平原丘陵区。区域内两栖动物、爬行动物常见中华蟾蜍、乌龟等。鸟类主要都是南、北兼居广分布的物种，常见喜鹊、灰喜鹊、麻雀、岩鸽等，夏候鸟有杜鹃、家燕等。 通过现场踏勘和资料分析，本项目评价范围内未发现《国家重点保护野生动物名录》（2021 年版）、《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动植物。 3.3 环境状况 本项目运行期主要涉及的环境要素为电磁环境和声环境。本次环评委托江苏核众环境监测技术有限公司（CMA 证书编号：171012050259）对电磁环境和声环境进行了现状监测。环境空气质量、地表水环境质量引用《2021 年高邮市生态环境质量公报》相关数据。 3.3.1 《2021 年高邮市生态环境质量公报》相关数据 （1）城区环境空气质量 2021 年，高邮城区细颗粒物（PM_{2.5}）年均值为 33μg/m³，比上年下降 10.8 个百分点；可吸入颗粒物（PM₁₀）年均值为 58μg/m³，二氧化硫年均值为 8μg/m³，二氧化氮年均值为 26μg/m³，臭氧最大 8 小时滑动平均年浓度均值为 103μg/m³，一氧化碳年浓度均值为 0.85mg/m³。细颗粒物（PM_{2.5}）、可吸入颗粒物（PM₁₀）、二氧化氮、臭氧最大 8 小时滑动平均均存在不同程度超标。其中细颗粒物（PM_{2.5}）超标率为 5.0%，可吸入颗粒物（PM₁₀）超标率为 2.2%，二氧化氮为 0.3%，臭氧最大 8 小时滑动平均为 10.0%；与上年相比，细颗粒物（PM_{2.5}）超标率下降幅度较大，可吸入颗粒物（PM₁₀）、二氧化氮、臭氧最大 8 小时滑动平均超标率略有下降。
--------	--

生态环境现状	(2) 地表水环境质量 2021 年, 高邮参与评价的地表水监测 7 条主要河流和高邮湖, 共计 10 个省控以上监测断面, 水质达标率为 100%, 与上年提高 17.6 个百分点。其中, III 类水质断面 9 个, 占 90%; IV 类水质断面 1 个, 占 10%; 无 V 类以上水质。 3.3.2 电磁环境现状监测 现状监测结果表明, 拟建 110kV 输电线路沿线敏感目标测点处工频电场强度为 1.1V/m~5.5V/m, 能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 表 1 中 4000V/m 的工频电场强度公众暴露控制限值的要求; 敏感目标测点处工频磁感应强度为 0.023μT~0.033μT, 能满足工频磁感应强度 100μT 公众暴露控制限值要求。 3.3.3 声环境现状监测 现状监测结果表明, 拟建 110kV 架空线路沿线声环境保护目标测点处昼间噪声为 44dB(A)~46dB(A)、夜间噪声为 42dB(A)~43dB(A), 均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准要求。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	3.4 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题 本项目 110kV 平子 723 线/澄临 728 线改造段位于 110kV 平子 723 线#105 塔~#107 塔(已退役)、110kV 澄临 728 线#47 塔~#49 塔之间。110kV 平子双线, 属 220kV 平安(柳堡)输变电工程中的 110kV 平安~澄子线路, 该工程已于 2009 年 1 月通过了原江苏省环境保护厅的竣工环保验收(苏环核验〔2009〕8 号)。因临泽 110kV 变电站建设需要, “扬州 110kV 临泽输变电工程”将 110kV 平子线双 T 接至临泽变, 平子双线其中一回调度名改为 110kV 澄临 728 线, “扬州 110kV 临泽输变电工程”已于 2019 年 4 月由国网江苏省电力有限公司印发了竣工环境保护验收意见(苏电发展〔2019〕359 号)。 本项目备用线路搭接段, 分别搭接已退役的 110kV 平子 723 线和与现有 110kV 澄品 723 线同塔架设/同沟敷设的 1 回未通电的备用线路。110kV 澄品 723 线与备用线路均属“扬州平安~澄子 T 接张轩 110kV 线路工程”建设内容。其中, 110kV 澄品 723 线已于 2020 年 8 月由国网江苏省电力有限公司印发了竣工环境保护验收意见(苏电科环保〔2020〕8 号), 备用线路待运行后分期验收。 本项目将龙虬 110kV 升压站 T 接至 110kV 品张 7N5 线, 龙虬 110kV 升压站环评由润电新能源高邮有限公司另行委托评价(同步进行); 110kV 品张 7N5 线属“110kV 张轩(开发)输变电工程”建设内容, 该工程已于 2017 年 9 月通过了原扬州市环境保护局的竣工环保验收(扬固验〔2017〕0901 号)。 根据验收意见, 以上工程环保手续齐全, 落实了环评报告表及批复文件提出的环保措施, 验收合格, 无环境污染和生态破坏问题。

生态环境
保护
目标

3.5 生态保护目标

本项目未进入生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2020），110kV 架空线路的生态影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内区域。

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）和《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），本项目评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线、江苏省生态空间管控区域。

对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目评价范围内无《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》第三条环境敏感区（一）中的国家公园、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。

本项目评价范围内无受影响的重要物种、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《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）规定的生态保护目标。

3.6 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），确定 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 范围内区域。

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，本项目拟建 110kV 架空线路评价范围内的电磁环境敏感目标共 3 处，共 7 户民房和 4 间看护房。

3.7 声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定 110kV 架空线路声环境评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域。

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。根据现场踏勘，本项目线路段评价范围内声环境保护目标共有 3 处，共 7 户民房和 4 间看护房。声环境保护目标情况见表 3-2。

表 3-2 本项目评价范围内声环境保护目标

序号	线路类型	声环境保护目标名称	架设方式	保护目标与拟建线路的空间位置关系			执行标准/功能区类别*	声环境保护目标情况说明
				方位	与边导线的最近距离/m	线路导线高度/m		
1	龙虬 110kV 升压站新建出线段	龙虬镇源达饲料看护房	单回架设	线路南侧	30	≥12	N1	1 间看护房

生态环境保护目标	2	110kV 平子 723 线/澄临 728 线改造段	龙虬镇东角村十七组 2 号民房等	同塔双回 (1 回退役备用)	跨越		≥ 18	N1	1 户民房
					线路两侧	3m (线路西侧)		N1	6 户民房、1 间看护房
	3		龙虬镇东角村看护房等	同塔双回	线路两侧	5m (线路东侧)	≥ 18	N1	2 间看护房
注: N1 表示声环境质量为满足《声环境质量》(GB3096-2008) 中 1 类标准要求。									
评价标准	3.8 环境质量标准 3.8.1 电磁环境 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: 4000V/m; 工频磁感应强度限值: 100 μ T。 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。								
	3.8.2 声环境 根据《市政府关于印发<高邮市城区声环境功能区划分调整方案>的通知》(邮政发〔2022〕74 号), 本项目所在区域不在高邮市声环境功能区划范围内。根据 GB3096、GB/T15190, 本项目架空线路经过村庄、居民住宅等需要保持安静的区域, 执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准: 昼间限值为 55dB(A)、夜间限值为 45dB(A)。								
其他	3.9 污染物排放标准 3.9.1 施工场界环境噪声排放标准 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)。								
	无								

四、生态环境影响分析

4.1 施工期产污环节分析

本项目施工期主要污染因子有施工噪声、施工扬尘、施工废水、生活污水、固废等，此外表现为施工活动对周围的生态影响，本项目施工期产污环节示意图详见图 4-1。

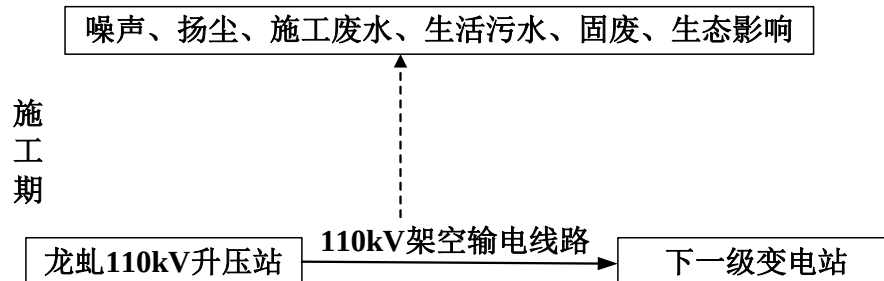


图 4-1 本项目施工期产污环节示意图

4.2 生态影响分析

本项目建设对生态的影响主要为土地占用、植被破坏、水土流失的影响。

(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，本项目永久用地主要为架空线路塔基区用地（42m²），此外现有线路 1 基杆塔拆除后，可恢复约 8m² 永久用地面积；临时用地主要为架空线路塔基区用地（1400m²）、牵张场及跨越场区（2400m²）、施工便道（800m²）及拆除塔基临时用地（200m²），详见表 4-1。

表 4-1 本项目用地类型及数量一览表

分类		永久用地（m ² ）	临时用地（m ² ）	用地类型
输电线路	架空线路塔基区	42	1400	耕地、水域及水利设施用地
	拆除塔基区	-8（恢复）	200	
	牵张场及跨越场区	/	2400	耕地
	施工便道	/	800	
合计		34	4800	/

综上，本项目用地面积约 4834m²，其中永久用地 34m²、临时用地 4800m²。

本项目施工期，设备、材料运输过程中，充分利用现有道路，对田间机耕道路进行加固、加宽；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。

(2) 对植被的影响

本项目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，对架空线路塔基处及临时施工用地及时恢复原有使用功能，景观上做到与周

施工期
生态环
境影响
分析

施工期生态环境影响分析	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，避开连续雨天土建施工；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。 4.3 声环境影响分析 线路施工会产生施工噪声，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等。线路施工过程中，噪声主要来自桩基阶段，其声级一般为 60dB(A)~84dB(A)。架空线路架线施工时牵张场内的牵张机、绞磨机等设备产生的机械噪声，其声级一般小于 70dB(A)。 施工时通过选用《低噪声施工设备指导名录》中的施工机械设备，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，可进一步降低施工噪声影响。合理安排噪声设备施工时段，不在夜间施工。 本项目施工量小、施工时间短，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随之消失，对周围声环境影响较小。 4.4 施工扬尘分析 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、施工现场内车辆行驶时产生的扬尘等。 施工过程中，车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭，避免沿途漏撒；加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作；对进出施工场地的车辆限制车速，减少或避免产生扬尘；施工现场设置围挡，施工临时中转土方以及弃土弃渣等要合理堆放，定期洒水进行扬尘控制等。 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。 4.5 地表水环境影响分析 本项目施工过程中产生的废水主要为少量施工废水和施工人员的生活污水。 线路工程施工废水主要为杆塔基础等施工时产生的少量泥浆水，施工废水经临时沉淀池去除悬浮物后，循环使用不外排，沉渣定期清理。线路施工人员居住在施工点附近的民房内或单位宿舍内，生活污水排入居住点的化粪池及时清运。 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。
-------------	--

施工期生态环境影响分析	4.6 固体废物影响分析 施工期固体废物主要为建筑垃圾、生活垃圾、拆除的杆塔及附件等。施工产生的建筑垃圾、生活垃圾及拆除的杆塔及附件若不妥善处理不仅污染环境而且破坏景观。 本项目挖方约 684m³，填方约 684m³，挖填平衡，无弃方产生；施工过程中的建筑垃圾和生活垃圾分别收集堆放；建筑垃圾及时清运，并委托有关单位运送至指定受纳场地，生活垃圾分类收集后由环卫部门运送至附近垃圾收集点，拆除的杆塔及附件等由供电公司统一收集处理。 此外，施工期含油施工机械器具等在施工、维护过程中可能产生少量的废矿物油及含油废物，由施工单位采取相应措施防止油料跑、冒、滴、漏等对周围环境造成污染，收集的废矿物油及含油废物交由有资质单位回收处理。 通过采取上述环保措施，施工固废对周围环境影响很小。 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。
-------------	--

运营期生态环境影响分析	4.7 运营期产污环节分析 本项目运营期主要影响因素有：工频电场、工频磁场和噪声，本项目 110kV 线路运营期工艺流程和产污环节示意图详见图 4-2。 运营期 龙虬110kV升压站 110kV架空输电线路 下一级变电站 工频电场、工频磁场、噪声 图 4-2 本项目运营期工艺流程和产污环节示意图 4.8 电磁环境影响分析 电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价。通过模式预测，本项目 110kV 架空线路建成投运后，保证足够的导线对地高度，架空线路周围的工频电场、工频磁场可以满足相关的控制限值。 4.9 声环境影响分析 高压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，可听噪声主要发生在阴雨天气下，因水滴的碰撞或聚集在导线上产生大量的电晕放电，而在晴好天气下只有很少的电晕放电产生。根据相关研究结果及近年来实测数据表明，一般在晴天时，测量值基本和环境背景值相当，对环境影响很小。本项目输电线路在设计施工阶段，通过使用加工工艺先进、导线表面光滑的导线减少电晕放电、保证导线对地高度等措施，以降低可听噪声，对周围声环境影响可进一步减小。因此，本项目建成投运后，110kV 架空线路周围及沿线声环境保护目标处声环境仍能满足相应标准要求。 4.10 地表水环境影响分析 线路运营期无废水产生，对周围水环境没有影响。 4.11 固体废物影响分析 线路运营期无固废产生，对周围环境没有影响。 4.10 生态影响分析 110kV 输电线路在运营期将有设备检修维护人员定期巡查、检修，在强化设备检修维护人员的生态环境保护意识教育并严格管理后，线路运行对周围生态环境没有影响。
-------------	--

选址 选线 环境 合理 性分 析	4.11 环境制约因素分析 本项目拟建输电线路途经扬州市高邮市龙虬镇境内。本项目新建输电线路线路路径选线已取得了高邮市自然资源和规划局的原则同意。本项目选址选线符合当地城镇发展的规划要求。 本项目选线未进入生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，拟建的 110kV 线路充分利用原有线路走廊，减少开辟线路走廊，避开了集中林区。本项目选线符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中有关要求。同时，本项目拟建线路沿线电磁环境、声环境各评价因子现状监测结果均能满足相应标准要求，因此，本项目选线亦不存在环境制约因素。 4.12 环境影响程度分析 根据生态环境影响分析结论，本项目在认真落实各项污染防治措施和生态环境保护措施后，施工期对周围生态环境、声环境、大气环境及地表水环境等的影响是短暂可控的，影响较小；运营期产生的工频电场、工频磁场、噪声等均满足相应标准，项目建设对周围生态环境的影响较小。 综上，本项目选线具有环境合理性。
---	---

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	5.1 生态保护措施 (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) 合理组织工程施工，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) 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，尽量把原有表土回填到开挖区表层，以利于植被恢复，牵张场及施工便道采取钢板、彩条布等临时铺垫减少施工对地表植被的扰动； (4) 合理安排施工工期，尽量避免连续雨天土建施工； (5) 选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布； (6) 对拆除杆塔的塔基基座进行清除，恢复其原有土地使用功能； (7) 施工结束后，应及时清理施工现场，及时恢复施工临时用地原有使用功能。 5.2 大气污染防治措施 施工期按照《江苏省大气污染防治条例》等要求，主要采取如下扬尘污染防治措施，尽量减少施工期扬尘对大气环境的影响： (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； (2) 选用商品混凝土，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，以防止扬尘对环境空气质量的影响； (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，经过环境敏感目标时控制车速。 5.3 水污染防治措施 (1) 线路施工人员居住在施工点附近的民房内或单位宿舍内，生活污水排入居住点的化粪池及时清运； (2) 施工时产生的泥浆水，经临时沉淀池去除悬浮物后，循环使用不外排。 5.4 噪声污染防治措施 (1) 施工时通过选用《低噪声施工设备指导名录》中的施工机械设备，控制设备噪声源强； (2) 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，可进一步降低施工噪声影响； (3) 合理安排噪声设备施工时段，不在夜间施工，确保施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求。
--------------------	---

施工期生态环境保护措施	5.5 固体废物污染防治措施 加强对施工期生活垃圾、建筑垃圾、拆除杆塔及附件等的管理，施工期间施工人员产生的少量生活垃圾分类收集后交由环卫部门清运处理；建筑垃圾及时清运，并委托有关单位运送至指定受纳场地；拆除的杆塔及附件等由供电公司回收利用。施工单位在含油施工设备下面衬垫带槽的钢板或油布，若发生漏油现象时，应采用接漏器具补救，防止含油施工机械器具的油料跑、冒、滴、漏等对周围环境造成污染，将施工中可能产生的少量废矿物油及含油废物收集后交由有资质单位回收处理。 本项目施工期采取的生态保护措施和大气、水、噪声、固废污染防治措施的责任主体为施工单位，建设单位具体负责监督，确保措施有效落实；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目施工期对生态、大气、地表水、声环境影响较小，固体废弃物能妥善处理，对周围环境影响较小。														
运营期生态环境保护措施	5.6 电磁环境 本项目 110kV 架空线路建设时，保证架空线路导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置方式，确保线路周围的工频电场、工频磁场满足相应的限值要求；运营期做好设备维护，并设置警示和防护指示标志。 5.7 声环境 本项目 110kV 架空线路建设时通过选用加工工艺水平高、表面光滑的导线减少电晕放电，进一步降低可听噪声，降低架空线路对周围声环境的影响。 5.8 生态环境 运营期加强巡查和检查，强化设备检修维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏。 5.9 环境监测计划 根据本项目的环评影响和环境管理要求，制定了环境监测计划，由建设单位委托有资质的环境监测单位进行监测。具体监测计划见表 5-1。 表 5-1 运行期环境监测计划表 <table><tr><th>序号</th><th colspan="2">名称</th><th>内容</th></tr><tr><td rowspan="4">1</td><td rowspan="4">工频电场 工频磁场</td><td>点位布设</td><td>线路沿线</td></tr><tr><td>监测项目</td><td>工频电场强度（kV/m）、工频磁感应强度（μT）</td></tr><tr><td>监测方法</td><td>《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）</td></tr><tr><td>监测时间及频次</td><td>结合竣工环境保护验收监测一次；有环保投诉时监测</td></tr></table>	序号	名称		内容	1	工频电场 工频磁场	点位布设	线路沿线	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）	监测时间及频次	结合竣工环境保护验收监测一次；有环保投诉时监测
序号	名称		内容												
1	工频电场 工频磁场	点位布设	线路沿线												
		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）												
		监测时间及频次	结合竣工环境保护验收监测一次；有环保投诉时监测												

运营期生态环境保护措施	2	噪 声	点位布设	线路沿线
			监测项目	等效连续 A 声级（dB(A)）
			监测方法	《声环境质量标准》（GB3096-2008）
			监测时间及频次	结合竣工环境保护验收昼间、夜间各监测一次，有环保投诉时监测；
	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。通过采取相关的环保措施后，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。			
其他	无			
环保投资	本项目环保投资资金均由建设单位自筹。			

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) 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) 合理组织工程施工，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) 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，尽量把原有表土回填到开挖区表层，以利于植被恢复，牵张场及施工便道采取钢板、彩条布等临时铺垫减少施工对地表植被的扰动；(4) 合理安排施工工期，尽量避免连续雨天土建施工；(5) 选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布；(6) 对拆除杆塔的塔基基座进行清除，恢复其原有土地使用功能；(7) 施工结束后，应及时清理施工现场，及时恢复施工临时用地原有使用功能。	(1) 加强施工环保教育和交底，施工期未出现破坏生态环境的施工行为(2) 施工组织合理，充分利用现有道路运输设备、材料；(3) 工程开挖采取了分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，做好了分类存放及苫盖，已采取钢板、彩条布等临时铺垫减少施工对地表植被的扰动；(4) 合理安排了施工工期，土建施工尽量避开了连续雨天；(5) 土石方合理堆放，并进行了苫盖；(6) 拆除的杆塔的塔基基座已清除，原有土地使用功能已恢复； (7) 临时施工场地采取措施恢复其原有使用功能	运行期加强巡查和检查，强化设备检修维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏	制定了定期巡检计划，对设备检修维护人员进行了环保培训，加强了管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏
水生生态	/	/	/	/

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
地表水环境	(1) 线路施工人员居住在施工点附近的民房内或单位宿舍内，生活污水排入居住点的化粪池中及时清运； (2) 施工废水经临时沉淀池去除悬浮物后，循环使用不外排	(1) 施工人员产生的生活污水由临时化粪池和居住点的化粪池处理后，定期清运，未排入周围环境；(2) 临时施工场地设置临时沉淀池，施工废水经临时沉淀池处理后循环使用、回用不外排	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	(1) 施工时通过选用《低噪声施工设备指导名录》中的施工机械设备，控制设备噪声源强；(2) 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，可进一步降低施工噪声影响；(3) 合理安排噪声设备施工时段，不在夜间施工，确保施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 的限值要求	(1) 采用低噪声施工机械设备，控制了设备噪声源强；(2) 设置了围挡，削弱了噪声传播；加强了施工管理，做到了文明施工，错开了高噪声设备使用时间，降低了施工噪声影响；(3) 合理安排了噪声设备施工时段，未在夜间施工	架空线路建设时选用加工工艺水平高、表面光滑的导线减少电晕放电，并保证导线对地高度等措施，并做好运行管理，确保架空线路沿线及声环境保护目标声环境达标	架空线路沿线声环境保护目标声环境达标
振动	/	/	/	/

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
大气环境	(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;(2)选用商品混凝土,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,以防止扬尘对空气质量的影响;(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,经过环境敏感目标时控制车速	(1)施工单位在施工场地进行了围挡,对作业处裸露地面采用防尘网保护,并定期洒水;(2)采用商品混凝土,加强了材料转运与使用的管理,对材料堆场及土石方堆场进行苫盖,对易起尘的采取密闭存储;(3)制定并执行了车辆运输路线,采取了遮盖、密闭措施,减少了其沿途遗洒,未超载,经过环境敏感目标时控制了车速	/	/
固体废物	建筑垃圾按建筑垃圾有关管理要求及时清运;拆除的杆塔及附件等由供电公司统一收集处理;生活垃圾分类收集后环卫部门清运,不影响周围环境;在部分施工设备下面衬垫带槽的钢板或油布,若发生漏油现象时,应采用接漏器具补救,防止含油施工机械器具的油料跑、冒、滴、漏等对周围环境造成污染,将施工中可能产生的少量废矿物油及含油废物收集后交由有资质单位回收处理	建筑垃圾、生活垃圾分类堆放收集;建筑垃圾委托相关的单位运送至指定受纳场地,生活垃圾委托环卫部门及时清运,拆除的杆塔及附件等由供电公司统一收集处理,没有发生随意堆放、乱抛乱弃污染环境的情形;施工中可能产生的少量废矿物油及含油废物收集后交由有资质单位回收处理,未发生含油施工器具的废油及含油废物污染周围环境的情形	/	/

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
电磁环境	/	/	架空输电线路通过优化导线相间距离以及导线布置，降低输电线路对周围电磁环境的影响，并设置警示和防护指示标志，运行期做好设备维护和运行管理，加强巡检，确保输电线路沿线工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)相应限值要求	线路沿线工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)相应限值要求，且给出了警示和防护指示标志
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	开展电磁环境及噪声监测	制定了监测计划并实施
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

扬州华润龙虬 80 兆瓦光伏项目 110 千伏送出工程符合国家的法律法规，符合区域总体规划，在认真落实各项生态保护措施及污染防治措施后，工频电场、工频磁场、噪声等对周围环境影响较小，项目建设对周围生态环境的影响较小。从环境保护角度分析，本项目的建设可行。

**扬州华润龙虬 80 兆瓦光伏项目
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）《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》，环办环评〔2020〕33 号，生态环境部办公厅，2020 年 12 月 24 日印发
- （4）《省生态环境厅关于进一步做好建设项目环境影响报告书（表）编制单位监管工作的通知》，苏环办〔2021〕187 号，江苏省生态环境厅办公室，2021 年 5 月 31 日印发

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》（HJ2.1-2016）
- （2）《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）
- （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）》（HJ681-2013）

1.1.3 建设项目资料

- （1）《江苏扬州华润龙虬 80 兆瓦光伏项目 110 千伏送出工程可行性研究报告》
- （2）《国网扬州供电公司关于江苏扬州华润龙虬 80 兆瓦光伏项目 110 千伏送出工程可行性研究的意见》

1.2 项目概况

建设龙虬 110kV 升压站 T 接品祚~张轩 110kV 线路，1 回，新建 110kV 单回架空线路路径长约 0.8km，其中龙虬 110kV 升压站新建出线段线路路径长约 0.68km，备用线路搭接段线路路径长约 0.12km。龙虬 110kV 升压站新建出线段架空线路采用 1×JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线，备用线路搭接段架空线路采用 2×JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线。

改造 110kV 平子 723 线/澄临 728 线同塔双回架空线路路径长约 0.65km。改造段利用线路原有导线，原有导线型号为 2×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线。

1.3 评价因子

本项目电磁环境影响评价因子见表 1.3-1。

表 1.3-1 电磁环境影响评价因子

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

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：4000V/m；工频磁感应强度限值：100μT。

架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

1.5 评价工作等级

本项目 110kV 输电线路为架空线路，且 110kV 架空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 输变电建设项目电磁环境影响评价工作等级”，确定本项目 110kV 架空输电线路的电磁环境影响评价工作等级为二级，详见表 1.5-1。

表 1.5-1 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	架空线路	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 评价范围及评价方法

电磁环境影响评价范围及评价方法见表 1.6-1。

表 1.6-1 电磁环境影响评价范围

评价对象	评价因子	评价范围	评价方法
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 范围内的区域	模式计算

1.7 评价重点

电磁环境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，特别是对项目附近电磁环境敏感目标的影响。

1.8 电磁环境敏感目标

电磁环境敏感目标是电磁环境影响评价与监测需要重点关注的对象。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，本项目拟建 110kV 架空线路评价范围内的电磁环境敏感目标共 3 处，共 7 户民房和 4 间看护房，详见表 1.8-1。

表 1.8-1 本项目评价范围内电磁环境敏感目标

序号	线路类型	架设方式	环境敏感目标名称	评价范围内敏感目标规模	与线路相对位置关系及最近距离 ^[1]
1	龙虬 110kV 升压站新建出线段	单回架设	龙虬镇源达饲料看护房	1 间看护房	线路南侧，最近约 30m
2	110kV 平子 723 线/澄临 728 线改造段	同塔双回（1 回退役备用）	龙虬镇东角村十七组 2 号民房等	1 户民房	跨越
				6 户民房、1 间看护房	线路两侧，最近距线路西侧约 3m
3		同塔双回	龙虬镇东角村看护房等	2 间看护房	线路两侧，最近距线路东侧约 5m

注：[1]本报告中标注的距离均为参考距离，环境敏感目标为根据当前设计阶段路径调查的环境敏感目标，可能随工程设计的不断深化而变化。

2 电磁环境质量现状监测与评价

现状监测结果表明，拟建 110kV 输电线路沿线敏感目标测点处工频电场强度为 1.1V/m~5.5V/m，能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中 4000V/m 的工频电场强度公众曝露控制限值的要求；敏感目标测点处工频磁感应强度为 0.023 μ T~0.033 μ T，能满足工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

3 电磁环境影响预测评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目 110kV 架空线路的电磁环境影响评价工作等级为二级，110kV 架空线路电磁环境影响评价方法采用模式预测的方式。

架空线路工频电场、工频磁场影响预测分析

（1）工频电场、工频磁场预测模式

架空线路的工频电场强度、工频磁感应强度的预测模式采用《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 C 和附录 D 中的推荐模式，计算 110kV 架空线路下方，垂直线路方向 0m~50m（包含从线路中心 0m 至评价范围）的工频电场强度、工频磁感应强度。

a) 工频电场强度预测

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

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

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

式中：U——各导线对地电压的单列矩阵；

Q——各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ ——各导线的电位系数组成的 m 阶方阵（ m 为导线数目）。

[U] 矩阵可由输电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。

对于 110kV 三相导线，各相导线对地电压为：

$$|U_A| = |U_B| = |U_C| = 110 \times 1.05 / \sqrt{3} = 66.69 \text{ kV}$$

110kV 各相导线对地电压分量为：

$$U_A = (66.69 + j0) \text{ kV}$$

$$U_B = (-33.35 + j57.76) \text{ kV}$$

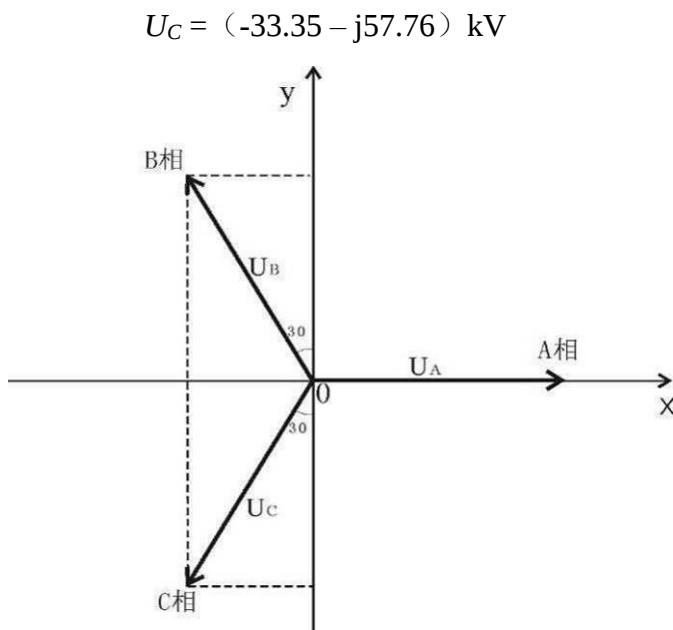


图 3-1 对地电压计算图

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

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

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

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

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 $[\lambda]$ 矩阵，利用等效电荷矩阵方程即可解出 $[Q]$ 矩阵。空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在 (x, y) 点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为：

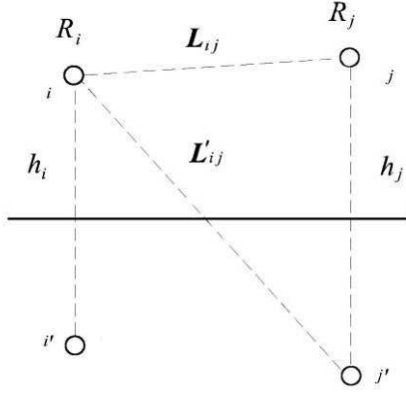


图 3-2 电位系数计算图

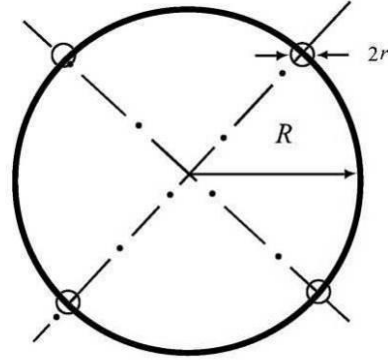


图 3-3 等效半径计算图

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

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

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

\$m\$——导线数目；

\$L_i, L'_i\$——分别为导线 \$i\$ 及其镜像至计算点的距离，\$m\$。

对于三相交流线路，可根据求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

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

式中：\$E_{xR}\$——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

\$E_{xI}\$——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

\$E_{yR}\$——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

\$E_{yI}\$——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

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

式中：

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

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

b) 工频磁感应强度预测

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

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

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

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

在很多情况下，只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。如图3.1-4，考虑导线 i 的镜像时，可计算在A点其产生的磁场强度：

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

式中： I ——导线 i 中的电流值，A；

h ——导线与预测点的高差，m；

L ——导线与预测点水平距离，m。

对于三相线路，由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都应分别考虑电流间的相角，按相位矢量来合成。合成的旋转矢量在空间的轨迹是一个椭圆。

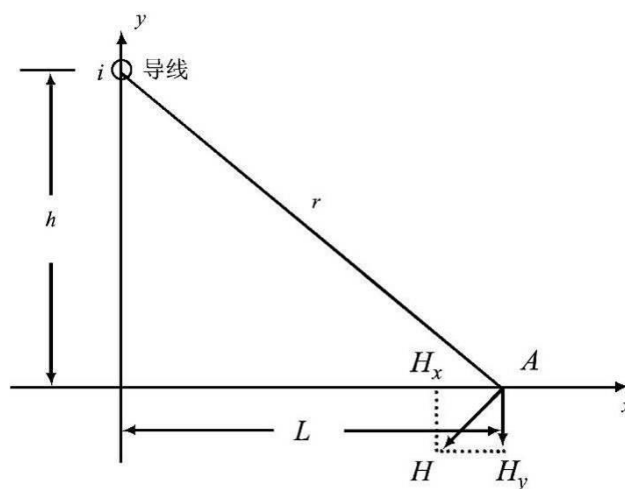


图 3-4 磁场向量图

（2）工频电场、工频磁场计算结果分析

①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。

②根据计算结果，本项目龙虬 110kV 升压站新建出线段新建 110kV 单回线路导线对地面最小距离为 12m 时，距地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 610.5V/m，出现在距线路走廊中心距离位置 6m 处，距地面 1.5m 高度处工频磁感应强度最大值为 5.891 μ T，出现在线路走廊中心位置处；备用线路搭接段新建 110kV 单回线路导线对地面最小距离为 17m 时，距地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 488.7V/m，出现在距线路走廊中心距离位置-9m 处，距地面 1.5m 高度处工频磁感应强度最大值为 3.130 μ T，出现在距线路走廊中心距离位置-1m 处；改造段 110kV 同塔双回（1 回退役备用）线路导线对地面最小距离为 18m 时，距地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 633.2V/m，距地面 1.5m 高度处工频磁感应强度最大值为 2.799 μ T，均出现在距线路走廊中心距离位置 6m 处（运行线路侧）；改造段 110kV 同塔双回线路导线对地面最小距离为 18m 时，距地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 445.3V/m，出现在距线路走廊中心距离位置 9m 处，距地面 1.5m 高度处工频磁感应强度最大值为 2.896 μ T，出现在线路走廊中心位置处；工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（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。

③根据计算结果，本项目 110kV 线路沿线的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 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

4 电磁环境保护措施

本项目架空线路建设时，保证龙虬 110kV 升压站新建出线段导线对地面最小距离 $\geq 12\text{m}$ ；备用线路搭接段导线对地面最小距离 $\geq 17\text{m}$ ，改造段导线对地面最小距离 $\geq 18\text{m}$ ，优化导线相间距离以及导线布置方式，确保线路周围的工频电场、工频磁场满足相应的限值要求。运营期做好设备维护，并设置警示和防护指示标志。

5 电磁专题报告结论

5.1 项目概况

建设龙虬 110kV 升压站 T 接品祚~张轩 110kV 线路，1 回，新建 110kV 单回架空线路路径长约 0.8km，其中龙虬 110kV 升压站新建出线段线路路径长约 0.68km，备用线路搭接段线路路径长约 0.12km。龙虬 110kV 升压站新建出线段架空线路采用 1×JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线，备用线路搭接段架空线路采用 2×JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线。

改造 110kV 平子 723 线/澄临 728 线同塔双回架空线路路径长约 0.65km。改造段利用线路原有导线，原有导线型号为 2×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线。

5.2 环境质量现状

现状监测结果表明，拟建 110kV 输电线路沿线的工频电场、工频磁场测值均满足工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求。

5.3 电磁环境影响评价

通过模式预测，本项目架空线路建成投运后，保证足够的导线对地高度，架空线路周围的工频电场、工频磁场可以满足相关的控制限值。

5.4 电磁环境保护措施

本项目架空线路建设时，保证架空线路导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置方式，确保线路周围的工频电场、工频磁场满足相应的限值要求；运营期做好设备维护，并设置警示和防护指示标志。

5.5 电磁环境影响专题评价结论

综上所述，扬州华润龙虬 80 兆瓦光伏项目 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。