

建设项目环境影响报告表

(公示本)

项目名称：江苏扬州安宜~齐心、泾河 110 千伏线路工程

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：中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司

编制日期：2026 年 5 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	13
四、生态环境影响分析	20
五、主要生态环境保护措施	26
六、生态环境保护措施监督检查清单	31
七、结论	34
电磁环境影响专题评价	35

一、建设项目基本情况

建设项目名称		江苏扬州安宜~齐心、泾河 110 千伏线路工程	
项目代码		2510-320000-04-01-500815	
建设单位联系人		黄一芃	联系方式 0514-87683715
建设地点		江苏省扬州市宝应县安宜镇、泾河镇境内	
地理坐标	安宜~泾河 110kV 线路工程	起点（安宜 220kV 变电站原 110kV 宜运备用间隔）：东经 119 度 19 分 55.312 秒，北纬 33 度 14 分 51.883 秒 终点（110kV 黄泾 7JA 线/黄甸 7J9 线泾河支线 41#塔）：东经 119 度 17 分 52.118 秒，北纬 33 度 19 分 17.375 秒	
	安宜~齐心 110kV 线路工程	起点（安宜 220kV 变电站原 110kV 宜电备用间隔）：东经 119 度 19 分 54.844 秒，北纬 33 度 14 分 51.835 秒 终点（110kV 黄齐 7J1/黄心 7J2 线 39#塔）：东经 119 度 19 分 21.207 秒，北纬 33 度 16 分 14.394 秒	
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：35302m ² （新建塔基永久占地 117m ² ，电缆永久占地 760m ² ，临时占地约 34425m ² ）/线路路径总长约 12.16km
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〔2026〕64 号
总投资（万元）			环保投资（万元）
环保投资占比（%）			施工工期 12 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》（HJ 24-2020）附录B中“B2.1专题评价”要求，设电磁环境影响专题评价。	
规划情况		规划名称：《扬州市“十四五”电网发展规划》 审批机关：扬州市发展和改革委员会 审批文件名称及文号：《关于印发<扬州市“十四五”电网发展规划>的通知》（扬发改能源发〔2021〕307号）	

规划环境影响评价情况	<p>规划环评文件名称：《扬州“十四五”电网发展规划环境影响报告书》</p> <p>召集审查机关：江苏省生态环境厅</p> <p>审查文件名称及文号：《关于扬州“十四五”电网发展规划环境影响报告书的审查意见》（苏环审〔2022〕20号）。</p>
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>本项目已列入《扬州市“十四五”电网发展规划》，并在《扬州“十四五”电网发展规划环境影响报告书》中对项目可能产生的环境影响进行了初步分析。本项目在采取环境保护措施、生态环境影响减缓措施的基础上，项目建设的环境影响可接受，与相关规划、规划环境影响评价结论及审查意见是相符的。</p>
其他符合性分析	<p>（1）本项目新建110kV输电线路路径已取得宝应县自然资源和规划局的同意意见，项目建设符合当地城市发展规划要求。</p> <p>（2）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〈江苏省国土空间规划（2021-2035年）〉的批复》（国函〔2023〕69号）、《省政府关于扬州市国土空间总体规划（2021-2035年）的批复》（苏政复〔2023〕22号），本项目未进入且评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线；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），本项目未进入且评价范围内不涉及生态空间管控区域；项目建设符合生态保护红线及生态空间管控区域规划的要求。</p> <p>（3）对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，本项目评价范围内不涉及第三条（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、饮用水水源保护区等环境敏感区。</p> <p>（4）对照《江苏省2023年度生态环境分区管控动态更新成果公告》（江苏省生态环境厅，2024年6月13日）、《扬州</p>

市2023年度生态环境分区管控动态更新成果公告》（扬州市生态环境局，2024年9月27日），本项目位于宝应县中心城区重点管控单元、宝应县一般管控单元。对照扬州市生态环境准入清单，本项目建设在空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源开发效率要求等方面均符合扬州市重点管控单元、一般管控单元的生态环境准入清单要求。本项目建设符合江苏省和扬州市生态环境分区管控方案的要求。

（5）根据《国务院关于〈江苏省国土空间规划（2021-2035年）〉的批复》（国函〔2023〕69号）、《省政府关于扬州市国土空间总体规划（2021-2035年）的批复》（苏政复〔2023〕22号）中“三区三线”划定成果，本项目不征用永久基本农田，生态影响评价范围内不涉及生态保护红线，与城镇开发边界不冲突，项目建设符合上述各项国土空间规划中“三区三线”要求。

（6）对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020），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）中选址选线环境保护技术要求。

表 1-1 本项目与 HJ 1113-2020 符合性分析一览表

HJ 1113-2020 选址选线要求	符合性分析
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。	本项目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。
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。	部分线路采用了同塔双回架设和电缆方式敷设，减少新开辟线路走廊，降低环境影响。
输电线路宜避让集中林区，以减少树木砍伐，保护生态环境	本项目输电线路沿线主要为农田，不涉及集中林区

（7）对照《扬州市“十四五”生态环境保护规划》，本项目的建设有利于区域减碳，满足电能送出需求，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，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相符。

二、建设内容

地理位置	本项目位于江苏省扬州市宝应县安宜镇、泾河镇境内。
项目组成及规模	<p>2.1 项目由来</p> <p>齐心 110kV 变电站、山阳 110kV 变电站及泾河 110kV 变电站现状均由黄滕 220kV 变电站供电，属同通道双辐射结构，线路检修或故障时存在变电站全站停电的风险。</p> <p>为优化网络结构，提高供电可靠性，国网扬州供电公司拟由安宜 220kV 变电站新建 2 回线路将齐心 110kV 变电站、山阳 110kV 变电站及泾河 110kV 变电站电网结构由双辐射改为单链式结构，本项目建设后可解决双辐射变电站 3 座，分别形成了单链网架，充分释放安宜 220kV 变电站供电能力，减少线路检修或故障时的停电风险。综上，建设江苏扬州安宜~齐心、泾河 110 千伏线路工程是必要的。</p> <p>国网江苏省电力有限公司扬州供电分公司下发《国网扬州供电公司关于江苏扬州吕桥变 1 号主变扩建等项目可行性研究的意见》（扬供电发展〔2025〕330 号）对本项目可行性研究进行了批复，本项目批复规模包括：（1）安宜 110kV 间隔改造工程、（2）齐心 110kV 间隔改造工程、（3）山阳 110kV 间隔改造工程、（4）黄滕 220kV 变电站 110kV 间隔改造工程、（5）安宜~泾河 110kV 线路工程、（6）安宜~齐心 110kV 线路工程。其中（1）安宜 110kV 间隔改造工程主要建设内容为改造现有 2 回出线间隔，（2）齐心 110kV 间隔改造工程主要建设内容为保护改造，（3）山阳 110kV 间隔改造工程主要建设内容为改造 1 回出线间隔，（4）黄滕 220kV 变电站 110kV 间隔改造工程主要建设内容为改造 1 回出线间隔。根据前期变电站环评及验收情况分析，原变电站运行产生的工频电场、工频磁场及噪声均满足相应标准要求，不存在原有环境污染和生态破坏问题。且上述间隔改造工程均在站区现有场地内进行，不设置站外临时场地，本期间隔改造工程建成后，主变数量、容量、进出线方式及规模、接线形式、配电装置型式、高压设备位置、声源设备数量和位置</p>

等均未发生变化，电气总平面布置也未发生变化。建成后变电站对周围的电磁环境、声环境影响与改造前一致，运行期不新增污水排放量、固废产生量，无废气产生，对站外生态无影响。因此，本次环评不对以上 4 项子工程的环境影响进行分析评价，本次评价的工程规模为：（1）安宜~泾河 110kV 线路工程、（2）安宜~齐心 110kV 线路工程

2.2 项目规模

（1）安宜~泾河 110kV 线路工程

新建 110kV 线路路径总长约 11.52km，其中 110kV 同塔双回架空线路路径长约 8.45km，110kV 同塔双回单边挂线架空线路路径长约 0.1km，新建单回 110kV 电缆线路路径长约 2.97km（与安宜~齐心 110kV 线路同通道敷设）。

导线采用 2×JL3/G1A-300/25 钢芯铝绞线，电缆采用 YJLW03-64/110kV-1×1000mm²。

（2）安宜~齐心 110kV 线路工程

线路路径总长 3.61km，其中新建 110kV 同塔双回单边挂线架空线路路径长约 0.5km，新建 110kV 单回电缆线路路径长约 2.97km（与安宜~泾河 110kV 线路同通道敷设），利用现状电缆改接 110kV 黄心线山阳支线 0.02km，利用现状导地线改接 110kV 黄齐 7J1 线 0.12km。

新建导线采用 2×JL3/G1A-300/25 钢芯铝绞线，改接 110kV 黄齐 7J1 线导线采用 2×JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线，新建电缆采用 YJLW03-64/110kV-1×1000mm²。

2.3 项目组成及规模

（1）安宜~泾河 110kV 线路工程

项目组成及规模见表 2.1。

表 2.1 本项目组成一览表

项目		规模
主体工程	工程规模	新建 110kV 线路路径总长约 11.52km，其中 110kV 同塔双回架空线路路径长约 8.45km，110kV 同塔双回单边挂线架空线路路径长约 0.1km，新建单回 110kV 电缆线路路径长约 2.97km（与安宜~齐心 110kV 线路同通道敷设）
	架空线路	导线型号及参数 2×JL3/G1A-300/25，2 分裂，分裂间距 400mm，导线直径 23.8mm；每回导线载流量 1100A，输送功率 210MW

	架设方式及相序	垂直排列	同塔双回双架 (J1~J4)	同塔双回双架 (1 侧备用) (J4~J18)	
			A A B B C C	A 备用线 B 备用线 C 备用线	
			同塔双回单架 (双设单挂) (J18~110kV 黄泾 7JA 线/黄甸 79J 线泾河支线 41#塔)		
	导线对地高度	根据平断面图, J1~J4 同塔双回架设段导线对地最低高度为 17m; J4~J18 同塔双回架设段 (1 侧备用) 导线对地最低高度为 13m; J18~110kV 黄泾 7JA 线/黄甸 79J 线泾河支线 41#塔单边挂线段导线对地最低高度为 14m			
	杆塔数量、基础	新建杆塔 34 基 (其中角钢塔 25 基, 钢管塔 9 基), 采用灌注桩基础			
	电缆线路	电缆型号	YJLW03-64/110kV-1×1000mm ²		
		敷设方式	电缆沟井、排管、顶管、拉管		
	永久占地	新建塔基新增永久占地 109m ²			
	辅助工程	地线采用 2 根 OPGW-120 复合光缆			
	环保工程	/			
依托工程	依托安宜 220kV 变电站 110kV 宜运备用间隔、安宜~齐心 110kV 线路工程电缆通道、现有 110kV 黄泾 7JA 线/黄甸 7J9 线泾河支线 41#塔				
临时工程	新建塔基施工区	本项目新建塔基区设有临时堆土区、泥浆沉淀池、临时沉沙池、临时排水沟、苫盖等, 临时占地共约 3400m ²			
	新建电缆施工区	依托安宜~齐心 110kV 线路工程电缆通道			
	牵张场区	本项目共布置 2 处牵张场区, 临时占地约 2000m ² , 用于放置牵张机等设备			
	跨越场区	设 4 处跨越场, 临时占地约 800m ²			
	临时施工道路	本项目尽量利用已有道路运输设备、材料等, 在现有道路施工无法通达施工场地时设临时施工道路, 长约 2300m, 宽 4m, 临时占地面积共约 9200m ²			
	施工废水处置情况	经临时沉沙池去除悬浮物后, 用于场地洒水降尘, 不外排			
	生活污水处理情况	施工人员生活污水纳入当地污水处理系统处理			
(2) 安宜~齐心 110kV 线路工程					
项目组成及规模见表 2.2。					
表 2.2 本项目组成一览表					
项目		规模			
主体工程	工程规模	线路路径总长 3.61km, 其中新建 110kV 同塔双回单边挂线架空线路路径长约 0.5km, 新建 110kV 单回电缆线路路径长约 2.97km (与安宜~泾河 110kV 线路同通道敷设), 利用现状电缆改接 110kV 黄心线山阳支线 0.02km, 利用			

		现状导地线改接 110kV 黄齐 7J1 线 0.12km。	
架空线路	导线型号及参数	新建段：2×JL3/G1A-300/25，2 分裂，分裂间距 400mm，导线直径 23.8mm；每回导线载流量 1100A，输送功率 210MW 改接段：2×JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线，2 分裂，分裂间距 400mm，导线直径 23.8mm；每回导线载流量 1100A，输送功率 210MW	
	架设方式及相序	新建段 (J4~黄齐 7J1 线 39#塔)	同塔双回单架（单边挂线） A 空 B 空 C 空
		110kV 黄齐 7J1 线改接段 (N2~黄齐 7J1 线 38#塔)	同塔双回单架（单边挂线） A 空 B 空 C 空
	导线对地高度	根据平断面图，J4~黄齐 7J1 线 39#塔同塔双回单边挂线段导线对地最低高度为 15m；N2~黄齐 7J1 线 38#塔单边挂线段导线对地最低高度为 17m	
	杆塔数量、基础	新建杆塔 2 基（角钢塔），采用灌注桩基础	
电缆线路	电缆型号	YJLW03-64/110kV-1×1000mm ²	
	敷设方式	电缆沟井、排管、顶管、拉管	
	永久占地	新建塔基新增永久占地 8m ²	
	辅助工程	地线采用 2 根 OPGW-120 复合光缆	
	环保工程	/	
	依托工程	依托安宜 220kV 变电站原 110kV 宜电备用间隔、现有 110kV 黄齐 7J1/黄心 7J2 线 38#~39#塔基及导地线、现有 110kV 黄心线山阳支线电缆	
临时工程	新建塔基施工区	本项目新建塔基区设有临时堆土区、泥浆沉淀池、临时沉沙池、临时排水沟、苫盖等，临时占地共约 200m ²	
	新建电缆施工区	本项目电缆沟井、排管施工宽度约 5m，临时占地面积约 9465m ² ，拉管、顶管施工临时占地约 7200m ²	
	牵张场区	本项目共布置 1 处牵张场区，临时占地约 1000m ² ，用于放置牵张机等设备	
	跨越场区	不设跨越场	
	临时施工道路	本项目尽量利用已有道路运输设备、材料等，在现有道路施工无法通达施工场地时设临时施工道路，长约 290m，宽 4m，临时占地面积共约 1160m ²	
	施工废水处置情况	经临时沉沙池去除悬浮物后，用于场地洒水降尘，不外排	
	生活污水处理情况	施工人员生活污水纳入当地污水处理系统处理	
(2) 杆塔			
本项目共计新建杆塔 36 基，其中：			

①安宜~泾河 110 千伏线路工程新建杆塔 34 基，其中双回角钢塔 25 基、双回路钢管杆 9 基。

②安宜~齐心 110 千伏线路工程（架空）新建杆塔 2 基，均为双回路角钢塔。

杆塔设计参数详见表 2.3。

表 2.3 本项目新建铁塔一览表

序号	项目名称	塔型	呼高 (m)	数量 (基)	转角度数 (°)
1	安宜~泾河 110kV 线 路工程	110-FC21S-ZC2	27-30	8	/
2		110-FC21S-ZC3	33	1	/
3		110-FD21S-J1	21-24	3	0-20
4		110-FD21S-J3	21-24	5	40-60
5		110-FD21S-J4	21-24	3	60-90
6		110-FD21S-DJ	21	5	0-90
7		110-FC21GS-Z2	27	2	/
8		110-FC21GS-Z3	27-30	4	/
9		110-FD21GS-J2	21	1	/
10		110-FD21GS-J4	21	2	60-90
11	安宜~齐心 110kV 线 路工程	110-FD21S-J4	21	1	60-90
12		110-FD21S-DJ	21	1	0-90
合计			/	36	/

2.4 线路路径

(1) 安宜~泾河 110kV 线路工程

本工程新建 110kV 线路自安宜 220kV 变电站原备用 110kV 宜运间隔采用电缆出线，利用安宜~齐心 110kV 线路电缆通道敷设单回电缆，穿越大兴排河后新建电缆终端塔 J1 上杆。后采用 110kV 同塔双回双架方式向北，后左转向西至白田北路东侧 J5，右转向北沿白田北路东侧走线至安黄公路南侧，继续右转向东至张庄西侧，跨越安黄公路后左转向北走线至 G233 新淮江公路西侧，线路沿 G233 走线至蔡园庄北侧，右转跨越国道后向北走线，经东红村西、兴隆庄东，跨过黄崔线后，左转沿河向西，至泾河 110kV 变电站东侧新建 J18，改为同塔双回单边挂线方式接入 110kV 黄泾 7JA 线/黄甸 7J9 线泾河支线 41#塔，利用原电缆进站。

新建 110kV 线路路径总长约 11.52km，其中 110kV 同塔双回架空线路路径长约 8.45km，110kV 同塔双回单边挂线架空线路路径长约 0.1km，

总平面及现场布置

新建单回 110kV 电缆线路路径长约 2.97km（与安宜~齐心 110kV 线路同通道敷设）。

（2）安宜~齐心 110kV 线路工程

本工程新建 110kV 线路自 220kV 安宜变原备用宜电间隔采用电缆出线，向北敷设至泰山东路人行道南侧，右转至 S331 淮江大道西侧，向北沿 S331 淮江大道西侧穿越二里排河，再向北过 S331 淮江大道沿道路东侧继续向北走线，依次穿越宝胜路、观象路、大兴排河后，利用电缆终端塔 J1 上杆。与安宜~泾河 110kV 线路采用同塔双回架空方式走线至 J4 塔后，本项目线路采用同塔双回单边挂线方式向南走线至 N1 塔，线路右转走线至新建 N2 塔，继续接至 110kV 黄齐 7J1/黄心 7J2 线 39#终端塔。同时利用 110kV 黄齐 7J1 线 38#~39#塔间导地线与 N2 塔进行改接架线，新建 0.02km 电缆通道利用 110kV 黄心线山阳支线现状电缆改接至 N2 塔。

线路路径总长 3.61km，其中新建 110kV 同塔双回单边挂线架空线路路径长约 0.5km，新建 110kV 单回电缆线路路径长约 2.97km（与安宜~泾河 110kV 线路同通道敷设），利用现状电缆改接 110kV 黄心线山阳支线 0.02km，利用现状导地线改接 110kV 黄齐 7J1 线 0.12km。

2.5 现场布置

本项目主要建设内容为架空线路塔基基础建设、架空线挂线、电缆通道建设，本项目不设置临时施工营地，现场布置主要包括塔基及塔基施工区、电缆线路施工区、牵张场区、跨越场区、临时道路区等的布置。

（1）塔基及塔基施工区布置

本项目新建 36 基铁塔（其中角钢塔 27 基，钢管塔 9 基），新建塔基永久占地约 117m²，故本项目实施后新增永久占地约 117m²。新建杆塔施工临时占地约 3600m²，塔基施工区设临时堆土区、泥浆沉淀池、临时沉沙池、临时排水沟、苫盖等。

（2）新建电缆施工区

本项目采用电缆沟井、排管、顶管、拉管等方式敷设电缆。电缆沟井及排管段（线性占地）沿施工道路线性布置作业带，开挖时，表土及土方分别堆放在电缆沟井、电缆排管一侧或两侧，电缆沟井、电缆排管

	<p>施工区设围挡。本项目新建电缆沟井、电缆排管等长度约 1.893km，施工宽度约 5m，临时占地约 9465m²；设置电缆工作井 38 处，永久占地约 760m²；拉管、顶管段（点状占地）仅涉及临时占地，每处拉管、排管两端施工场地临时总占地面积按 800m² 计算，共 9 处，临时占地约 7200m²。</p> <p>（3）牵张场区布置</p> <p>为满足施工放线需要，输电线路沿线需设置牵张场，牵张场应满足牵引机、张力机能直接运达到位，本项目拟设 3 处牵张场，每次牵张场占地约 1000m²，临时占地约 3000m²。</p> <p>（4）跨越场区布置</p> <p>架空线路跨越国道、河流、低压线路等目标时，均需设置跨越场，本项目拟设 4 处跨越场，临时占地约 800m²。</p> <p>（5）施工临时道路区</p> <p>本项目尽量利用已有道路运输设备、材料等，在现有道路无法通达施工场地时设临时施工道路，长约 2590m，宽约 4m，临时用地面积约 10360m²。</p>
施工方案	<p>2.6 施工工艺</p> <p>（1）新建架空线路施工方案</p> <p>本项目新建架空输电线路施工内容包括塔基施工、杆塔安装施工和架线施工三个阶段。</p> <p>①塔基施工</p> <p>基坑开挖→混凝土浇筑。塔基开挖回填后，尚余一定量的土方，因此最终塔基占地区回填后一般仅高出原地面不足 10~15cm，为合理利用土地资源，先将余土就近堆放，后期回填至塔基部位。采取人工夯实方式对塔基开挖产生的土石方在塔基周边分层碾压，夯实工具采用夯锤。</p> <p>②铁塔安装施工</p> <p>铁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</p>

部支脚采用螺栓连接。

③架线施工

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。

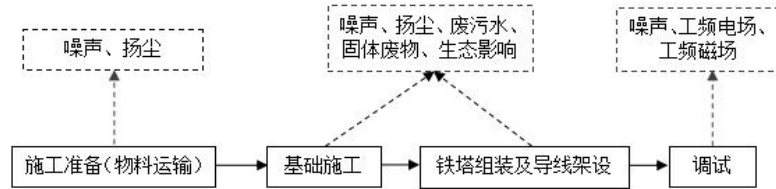


图 2.1 本项目架空线路施工工艺流程示意图

(2) 电缆线路施工

本项目电缆线路采用电缆沟井、电缆排管、顶管、拉管等方式敷设。电缆沟井敷设的主要施工内容包括测量放样、电缆沟开挖、工井施工、电缆支架安装、电缆敷设、挂标识牌、线路检查等。

电缆排管敷设的主要施工内容包括测量放样、电缆排管沟开挖、排管预埋、工井施工、电缆敷设、挂标识牌、线路检查、盖板回填等。

电缆顶管敷设的主要施工内容包括施工场地地质勘察、顶管设备选择、施工测量和纠偏、工井坑开挖、设备安装调试、打导向孔、回扩成孔、管道回拖、顶管安装、电缆敷设、挂标识牌、线路检查等。

在电缆沟井、排管、顶管开挖、回填作业时，采取机械施工和人力开挖结合。施工中剥离的表土、开挖的土方分别堆放于电缆沟井和电缆排管沟的一侧或两侧，采取苫盖措施，施工结束时分层回填。



图 2.2 本项目电缆施工工艺流程示意图

(3) 改接工程施工方案

本项目在建设过程中需利用现有 110kV 黄齐 7J1 线 38#~39#塔间导线改接至本期新建电缆终端塔 N2，改接长度约 0.12km；利用现状黄

	<p>心线山阳支线电缆改接至 N2，形成 220kV 黄滕变至 110kV 山阳变供电通道。改接方案如下：</p> <p>在 N2 塔建好，并申请停电并验电确定线路无电压后，在施工现场装置防护栏及警示牌，利用现有导地线、电缆进行改接。</p> <p>2.8 建设周期及施工时序</p> <p>本项目建设周期约 12 个月。项目施工时序为先进行新建架空线路和电缆线路同步施工，待现状架空线路停电后进行现有线路的改接。</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	<p>3.1 功能区划情况</p> <p>3.1.1 主体功能区规划</p> <p>对照《江苏省国土空间规划（2021-2035 年）》“两心三圈四带”国土空间总体格局，本项目位于南京市都市圈及扬子江绿色发展带，所属主体功能区为国家和省级城市化区。</p> <p>对照《扬州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目所在区域为城市化地区和农产品主产区。</p> <p>项目未进入且生态影响评价范围内不涉及生态保护红线。项目建设符合《江苏省国土空间规划（2021-2035 年）》、《扬州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的功能区划要求。</p> <p>3.1.2 生态功能区划</p> <p>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农产品提供功能，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）。</p> <p>3.2 土地利用现状及动植物类型</p> <p>（1）土地利用现状</p> <p>本项目 110kV 输电线路沿线主要为农田、道路、河流、民房等，根据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017），本项目线路沿线土地利用现状主要为耕地、交通运输用地、水域及水利设施用地、住宅用地等，主要为农田生态系统。</p> <p>（2）动、植物资源调查</p> <p>根据《2024 年扬州市年度环境质量公报》，2024 年，扬州市生态质量指数为 57.49，生态质量分类为“二类”，生态质量指数变化值为-0.10，变化幅度分级为“基本稳定”，各分指标中生态格局指标为 42.49，生态功能指标为 71.73，生物多样性指标为 67.51，生态胁迫指标为 57.46。</p> <p>根据扬州市生物多样性本底调查成果，2024 年，扬州市已记录各类物种达 3618 种，其中陆生维管植物 1289 种，陆生昆虫 927 种，陆生脊椎动</p>
--------	---

生态环境现状	<p>物 376 种，水生生物 1026 种。国家一级保护动物东方白鹳种群数量达 230 只，国家一级保护动物长江江豚观测出水次数达 1300 头次。</p> <p>经本次现场调查，本项目生态影响评价范围内的植被类型以常见水稻、蔬菜等农业植物为主。</p> <p>本项目所在区域属于北亚热带常绿阔叶林和落叶阔叶林地帯向暖温带落叶阔叶林地帯过渡区。植被多为亚热带常绿落叶阔叶混交林，植物区系集中了比较典型的北亚热带常绿阔叶树属，如构属、樟属、女贞属、木属等兼具了暖温带树种，如落叶树种的柳属、杨属，常绿树种的落羽杉属和松属。本项目所在区域地处北亚热带向暖温带过渡区域，野生动物组成主要以次生林灌、草地和农田动物群为主。因周边人为活动频繁，野生动物主要为适应一定人为活动干扰的动物种类。</p> <p>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）中收录的国家重点保护野生动植物，亦未发现《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）》、《江苏省生物多样性红色名录（第一批）》中收录的需要保护的野生动物。</p> <p>3.3 环境状况</p> <p>根据项目特点，本项目运行期主要涉及的环境要素为电磁环境和声环境。本次环评委托南京南环电力检测技术有限公司（CMA 证书编号：231012341411）对电磁环境和声环境进行了现状监测。</p>
生态环境现状	<p>3.3.1 电磁环境现状评价</p> <p>电磁环境现状监测结果表明，110kV 输电线路沿线电磁环境现状监测点处工频电场强度为（2.308~35.26）V/m，工频磁感应强度为（0.0433~0.2231）μT，所有测点处均能够满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 中频率 50Hz 所对应公众曝露控制限值要求，即工频电场强度限值：4000V/m；工频磁感应强度限值：100μT。电磁环境质量现状详见“电磁环境影响专题评价”。</p>

	<p>3.3.2 声环境现状评价</p> <p>现状监测结果表明,本期 110kV 架空输电线路经沿线声环境保护目标处噪声监测结果昼间为 (40~44) dB(A)、夜间为 (38~42) dB(A),昼、夜间声环境均满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 1 类标准要求(昼间 55dB(A),夜间 45dB(A))。</p> <p>3.3.3 环境空气质量</p> <p>根据扬州市生态环境局发布的《2024 年扬州市年度环境质量公报》:2024 年,扬州市区环境空气中细颗粒物 (PM_{2.5}) 年均浓度为 32μg/m³,同比下降 5.9%;可吸入颗粒物 (PM₁₀) 年均浓度为 54μg/m³,同比下降 8.5%;臭氧 (O₃) 日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数为 170μg/m³,同比持平;二氧化氮 (NO₂) 年均浓度为 28μg/m³,同比下降 9.7%;二氧化硫 (SO₂) 年均浓度为 7μg/m³,同比持平;一氧化碳 (CO) 日均值第 95 百分位数为 1.0mg/m³,同比持平。</p> <p>2024 年,扬州市区环境空气有效监测天数 366 天,优良天数共 299 天,优良率为 81.7%、同比上升 6.4 个百分点;全年共出现 67 个污染天,其中重污染天数 2 天。以臭氧 (O₃) 为首要污染物的天数为 43 天,以细颗粒物 (PM_{2.5}) 为首要污染物的天数为 23 天,以可吸入颗粒物 (PM₁₀) 为首要污染物的天数为 1 天。全年有 23 天受沙尘天气影响。“十四五”以来,首次实现年度“双达标”目标任务。</p> <p>3.3.4 水环境质量</p> <p>根据扬州市生态环境局发布的《2024 年扬州市年度环境质量公报》:2024 年,长江扬州段、京杭运河扬州段、新通扬运河扬州段水质总体为 II 类,宝射河、北澄子河、仪扬河总体水质为 III 类;宝应湖心、邵伯湖心水质为 III 类,高邮湖心水质为 IV 类。15 个国考断面水质优 III 类比例为 93.3%、无劣 V 类水体,47 个省考及以上断面水质优 III 类比例为 97.9%、无劣 V 类水体,均为“十四五”以来最好水平。</p>
与项目有关的原有环境	<p>3.4 与项目有关的项目及环保手续履行情况</p> <p>(1) 与本项目有关的项目</p> <p>与本项目有关的项目包括 110kV 黄齐 7J1 线、110kV 黄心线山阳支线、</p>

<p>污染和生态破坏问题</p>	<p>110kV 黄泾 7JA 线/黄甸 7J9 线泾河支线。</p> <p>(2) 相关项目的环保手续履行情况</p> <p>110kV 黄齐 7J1 线、110kV 黄心线山阳支线均属于 110kV 齐心输变电工程的子工程-220kV 黄塍变至齐心变 110kV 线路工程。110kV 齐心输变电工程于 2010 年 12 月 8 日取得了原江苏省环境保护厅“苏环辐(表)审(2010)234 号”的环评批复。</p> <p>110kV 黄泾 7JA 线/黄甸 7J9 线泾河支线属于宝应 110kV 泾河输变电工程的子工程,宝应 110kV 泾河输变电工程于 2016 年 5 月 13 日取得了原扬州市环境保护局“扬环审批(2016)30 号”的环评批复。</p> <p>3.5 本项目原有污染情况</p> <p>根据前期资料及本次现状监测结果,110kV 黄齐 7J1 线、110kV 黄心线山阳支线沿线现状监测点处工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中 4000V/m、100μT 的公众曝露控制限值要求,昼、夜间声环境质量均满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中相应功能区标准要求。根据现场踏勘,现有架空线路沿线生态状况较好,无植被裸露的现象。</p> <p>因此,本项目没有与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。</p>
<p>生态环境保护目标</p>	<p>3.6 生态保护目标</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022),生态敏感区包括法定生态保护区、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。根据现场踏勘及资料收集,本项目未进入上述生态敏感区。</p> <p>参考《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)、《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)中规定的生态影响评价范围,选择范围更大的区域为项目线路的生态影响评价范围。即 110kV 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;110kV 电缆线路生态影响评价范围为电缆管廊两侧各外延 300m 内的带状区域。</p> <p>本项目生态影响评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)中规定的生态保护目标(重要物种、生态敏感区以及</p>

其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等）。

对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，本项目未进入且生态影响评价范围内不涉及第三条环境敏感区（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。

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〈江苏省国土空间规划（2021-2035年）〉的批复》（国函〔2023〕69号）、《省政府关于扬州市国土空间总体规划（2021-2035年）的批复》（苏政复〔2023〕22号），本项目未进入且评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线。

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），本项目未进入且评价范围内不涉及江苏省生态空间管控区域。

综上，本项目生态影响评价范围内无生态保护目标。

3.7 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），110kV 架空线路电磁环境评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域，电缆线路电磁环境影响评价范围为管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）内区域。

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。

根据现场调查，本项目 110kV 架空线路电磁环境评价范围内有 5 处电磁环境敏感目标，共 13 户民房，110kV 电缆线路沿线评价范围内有 2 处电磁环境保护目标，为企业及宾馆。详见电磁环境影响专题评价。

3.8 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。

	<p>根据《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起施行），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《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），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，地下电缆线路不进行声环境影响评价。</p> <p>经现场调查，本项目 110kV 架空线路评价范围内共 5 处声环境保护目标，共 13 户民房。</p>
<p>评价标准</p>	<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 的工频电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护标志。</p> <p>3.9.2 声环境</p> <p>根据《市政府办公室关于印发扬州市区声环境功能区、噪声敏感建筑物集中区域划分方案的通知》（扬府办发〔2024〕45 号），本项目不在方案规划范围内。本项目 110kV 架空线路沿线主要为乡村区域，部分线路沿 G233 新淮江公路西侧走线，本项目 110kV 架空线路经过《声环境质量标准》（GB 3096-2008）规定的 1 类、4a 类区域，分别执行 1 类标准：昼间限值为 55dB(A)，夜间限值为 45dB(A)，4a 类标准：昼间限值为 70dB(A)，夜间限值为 55dB(A)。</p> <p>3.10 污染物排放标准</p> <p>(1) 施工场界环境噪声排放标准</p> <p>施工期场界噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025），即昼间 70dB（A），夜间 55dB（A）。</p> <p>(2) 施工场地扬尘排放标准：</p>

根据《施工场地扬尘排放标准》（DB 32/4437-2022），施工场地所处设区市空气质量指数（AQI）不大于 300 时，施工场地扬尘排放浓度执行下表控制要求。

表 3.4 施工场地扬尘排放浓度限值

监测项目	浓度限值（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）
TSP ^a	500
PM ₁₀ ^b	80

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 HJ 633 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。

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。

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

本项目建设对生态的影响主要为土地占用、植被破坏和水土流失。

(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，永久用地主要为线路塔基永久用地，施工结束后其原有的使用功能将会永久改变；临时用地包括新建塔基施工场地、牵张场、跨越场、临时施工道路，其环境影响主要集中于施工期改变土地的使用功能，破坏地表土壤结构及植被，但所占用的土地在工程施工结束后还给地方继续使用，在采取适当措施（植被恢复）后可以恢复其功能。

经估算，本项目永久占地主要为新建塔基占地约 117m²、电缆井永久占地 760m²。临时用地主要为新建塔基施工区约 3600m²，新建电缆施工区约 16665m²，牵张场区约 3000m²、跨越场区约 800m² 及临时道路用地约 10360m²，合计临时占地约 34425m²。占地类型主要为耕地、工矿仓储用地、交通运输用地及其他用地。

(2) 对植被的影响

经现场调查，本项目途经区域由于开发强度较大，沿线评价范围内植被以人工栽培植被为主，项目沿线评价范围内未发现珍稀保护野生植物。

本项目施工对植被的影响主要在电缆通道施工、塔基基础开挖、浇筑等工序，项目施工阶段可能会带来少量植被的损失。但是本项目施工范围较小，施工时间较短，对周围植物的影响很小，且这种影响将随着施工的结束和临时占地的恢复而缓解、消失。本项目建成后，对电缆段地表进行土地整治和植被恢复，对塔基周围土地及临时施工占地及时进行复耕或绿化处理，对周围生态影响很小。

(3) 对野生动物的影响

经现场调查，本项目 110kV 线路途经区域由于开发强度较大，沿线评价范围内已无大型野生哺乳动物存在，只有啮齿类动物等小型哺乳动物以及少许鸟类。由于本项目工程量小，施工期短而且集中，施工单位通过加强对施工人员保护野生动物的宣传教育，提高施工人员自觉保护野生动物的意识，不会对周边野生动物产生明显影响。

(4) 水土流失

施工期生态环境影响分析

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，最大限度地减少水土流失。

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

本项目架空输电线路主要施工活动包括材料运输、杆塔基础施工、杆塔组立、导线和避雷线的架设等几个方面；电缆线路主要施工活动包括电缆沟开挖、工井施工、电缆支架安装、电缆敷设、盖板回填等几个方面。

除运输车辆外，输变电项目施工常见机械主要有挖掘机、推土机、混凝土输送泵、商砼搅拌车、混凝土振捣器、流动式起重机、牵引机、张力机、机动绞磨机等。参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）附录 A.2 “常见施工设备噪声源不同距离声压级”、《土方机械 噪声限值》（GB 16710-2010），本项目施工期主要噪声源强见表 4.2。

表 4.2 本项目施工期主要噪声源强一览表

设备名称	距声源 10m 处声压级 dB(A)	设备名称	距声源 10m 处声压级 dB(A)
挖掘机	90	重型运输车	86
推土机	88	流动式起重机	86
混凝土输送泵	90	牵引机	85
商砼搅拌车	84	张力机	85
混凝土振捣器	84	机动绞磨机	65

注：声源声压级均按施工设备声源范围上限取值。

(1) 施工噪声预测计算模式

本项目施工机械设备一般露天作业，噪声经几何扩散衰减后到达预测点，本工程施工期施工设备均为室外声源，可等效为点声源。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），单个声源噪声影响预测计算公式如下：

$$L = L_0 - 20 \lg \frac{r}{r_0}$$

式中： L_0 ——为距施工设备 r_0 (m) 处的噪声级，dB；

L ——为与声源相距 r (m) 处的施工噪声级，dB。

(2) 施工噪声预测计算结果与分析

根据施工使用情况，利用表 4.2 中主要施工机械噪声水平类比资料作为声源参数，根据（1）中的施工噪声预测模式进行预测，计算出与声源不同距离处的施工噪声水平预测结果如表 4.3 所列。

表 4.3 施工期主要噪声声源影响范围 单位：dB(A)

序号	施工机械	满足限值要求时的距离 (m)	
		昼间	夜间
1	挖掘机	100.0	562.3
2	推土机	79.4	446.7
3	混凝土输送泵	100.0	562.3
4	商砼搅拌车	50.1	281.8
5	混凝土振捣器	50.1	281.8
6	重型运输车	63.1	354.8
7	流动式起重机	63.1	354.8
8	牵引机	56.2	316.2
9	张力机	56.2	316.2
10	机动绞磨机	<10	31.6

(3) 施工场界施工噪声影响预测分析

根据预测结果可以看出，施工期不同施工机械的噪声满足限值要求时的距离相差较大，且由于昼夜间限值标准不同，夜间施工噪声满足限值要求时的距离比昼间要大得多。

为确保施工期场界噪声能满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）限值要求，施工时通过采用低噪声施工机械设备，控制设备噪声源强；施工现场实体围挡削弱噪声传播；加强施工管理，文明施工，错开高噪声设备使用时间，夜间不施工等措施后，线路施工噪声影响范围将显著减小。本次环评建议施工阶段在高噪声设备周围设置掩蔽物进行隔声；尽量错开施工机械施工时间，闲置不用的设备应立即关闭，避免机械同时施工产生叠加影响；运输车辆尽量避开敏感区域和噪声敏感时段，禁止鸣笛；加强施工管理，文明施工，合理安排施工作业，夜间不施工，以满足《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）的限值要求。

综上，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，在严格落实噪声污染防治措施后，施工噪声对周围声环境保护目标的影响较小，并且随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失。施工期，施工单位制定并落实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。

4.3 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；塔基及电缆基础浇筑采用商品混凝土，减少二次扬尘对周围大气环境影响；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，施工临时中转土方等要合理堆放，定期洒水进行扬尘控制；施工结束后，按“工完料尽场地清”的原则立即进行空地硬化和覆盖，减少裸露地面面积。

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。

4.4 地表水环境影响分析

施工期废水污染源主要为施工废水和生活污水。施工废水主要为土建施工时产生的，主要污染物为 COD、SS、石油类；生活污水主要为施工人员洗涤废水和粪便污水等，主要污染物为 COD、BOD₅、SS、NH₃-N 等。

塔基及电缆基础浇筑采用商品混凝土，施工废水产生量较少。施工废水经临时沉沙池处理后回用，不外排。施工人员就近租用民房，产生的生活污水依托当地污水处理系统。

4.5 固体废物环境影响分析

本项目施工期固体废物主要为建筑垃圾、开挖土石方和施工人员产生的生活垃圾等。施工产生的建筑垃圾、土石方若不妥善处置会产生水土流失等环境影响，产生的生活垃圾若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。

施工过程中产生的建筑垃圾和生活垃圾分别收集堆放，开挖产生的土石方在塔基周围填埋处理，施工期间施工人员产生的少量生活垃圾分类收集后委托当地环卫部门及时清运；建筑垃圾委托有资质的单位运送至指定收纳场地。

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，本项目在施工期的环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束而消失。施工单位应严格按照有关规定采取上述措施进行污染防治，并加强监管，使本项目施工对周围环境的影响降低到最小。本项目建设对区域生态环境的影响在可接受的范围内。

4.6 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”。在认真落实电磁环境保护措施后，本项目建成投运后产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响很小，能够满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 中频率 50Hz 所对应公众曝露控制限值要求，即工频电场强度限值：4000V/m；工频磁感应强度限值：100 μ T；亦满足经过园地、道路等场所工频电场强度控制限值 10kV/m 要求。

4.7 声环境影响分析

110kV 线路声环境影响采用类比监测的方法进行预测。本项目 110kV 架空线路均采用双回路杆塔，线路采用同塔双回、双设单挂两种架设方式，因此本次分别选择南京 110kV 六金 770 线/金牛 761（同塔双回）、宿迁 110kV 新泰 7H07 线（双设单挂）作为本项目线路的类比对象。

通过类比监测结果分析可知，类比线路（同塔双回）弧垂最低位置处两杆塔中央连接线对地投影点 0~55m 范围以及类比线路（双设单挂）弧垂最低位置处两杆塔中央连接线对地投影点 0~50m 范围内噪声测值在不扣除背景值情况下基本处于同一水平值上，噪声水平随距离的增加而减小的趋势不明显，说明主要受背景噪声影响。

本次类比监测采用 GB 3096 规定的监测方法，所测线路断面处环境噪声包含周围的环境背景噪声和类比架空线路噪声贡献值，理论上类比架空线路噪声贡献值低于本次类比监测结果，因此，本项目投运后，输电线路对周围声环境贡献较小。另外，本项目架空线路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、确保导线对地高度等措施降低可听噪声，对周围声环境及保护目标的影响可进一步减小，能够满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）相应标准要求。

4.8 地表水环境影响分析

110kV 输电线路运行期无废水产生，对周围水环境没有影响。

4.9 固体废物环境影响分析

110kV 输电线路运行期无固体废物产生，对周围环境没有影响。

4.10 生态影响分析

输电线路运行期对生态环境基本不产生影响。运行期应加强巡查和检查，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。
选址选线环境合理性分析	<p>(1) 本项目输电线路路径已取得宝应县自然资源和规划局的同意意见（附件4），项目建设符合当地城市发展规划要求。</p> <p>(2) 本项目未进入且评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线及江苏省、扬州市生态空间管控区域，项目建设符合生态保护红线及生态空间管控区域规划的要求。</p> <p>(3) 本项目选线符合生态保护红线管控要求，避让了自然保护区、饮用水源保护区等环境敏感区，避让了集中林区以及集中居民区，部分线路采用了同塔双回架设和电缆方式敷设，减少新开辟线路走廊，降低环境影响。故项目选线符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中要求。</p> <p>(4) 根据生态影响分析结论，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、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，项目建设带来的环境影响可接受。</p> <p>综上，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 施工期生态保护措施及效果</p> <p>(1) 生态</p> <p>为尽量减少施工期对生态环境的影响，本项目施工期建议采取以下环保措施：</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，牵张场、临时道路等采用铺设钢板、草垫、木板等方式保护地表植被；</p> <p>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；</p> <p>④合理安排施工工期，避开连续雨天土建施工；</p> <p>⑤选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布；施工结束后，应及时清理施工现场，对施工临时占地进行复绿或复耕处理，恢复临时占用土地原有使用功能。</p> <p>在采取上述临时防护措施、水土保持措施后，可有效控制水土流失，保护区域生态环境，使项目建设对区域生态环境的影响控制在可接受的范围。</p> <p>(2) 声环境</p> <p>为尽量减少施工期噪声影响，本项目施工期建议采取以下环保措施：</p> <p>①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；</p> <p>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，禁止夜间施工。</p> <p>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消失，对周围声环境影响较小。</p> <p>(3) 大气环境</p> <p>尽量减少施工期扬尘影响，本项目施工期建议采取以下环保措施：</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，遇到四级或四级以上大风天气，停止土方作业；</p>
---	--

②塔基及电缆基础浇筑选用商品混凝土，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；

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，减少其沿途遗撒，不超载，经过村庄等敏感目标时控制车速；

④对照大气污染防治“十达标”，线路施工过程中做到“围挡达标、清扫保洁达标、裸土覆盖达标、工程机械达标、油品达标、运输车辆达标、扬尘管理制度达标”，确保本项目施工过程中采取的大气环境保护措施符合与本项目建设内容相关的达标要求，确保施工扬尘排放符合《施工场地扬尘排放标准》（DB 32/4437-2022）排放标准要求。

通过采取上述环保措施，本项目施工对大气环境影响较小。

（4）地表水环境

为尽量减少施工期水环境影响，本项目施工期建议采取以下环保措施：

①本项目施工废水经临时沉沙池处理后回用，不外排；

②施工人员就近租用民房，产生的生活污水依托当地污水处理系统；

③塔基及电缆基础浇注采用商品混凝土，避免在施工现场进行混凝土搅拌，减少施工废水对周围水环境的影响。

通过采取上述环保措施，施工过程产生的废水不会影响周围水环境。

（5）固体废物

为尽量减少施工期固体废物对周围环境的影响，本项目施工期建议采取以下环保措施：

①加强对施工期生活垃圾和建筑垃圾的管理，施工过程中的建筑垃圾应收集堆放，开挖产生的土石方在塔基周围填埋处置，建筑垃圾委托相关的单位运送至指定受纳场地；

②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。

通过采取上述环保措施，施工过程产生的固体废物不会影响周围环境。

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，固体废物能妥善处理，对周围环境影响较小。

	<p>5.2 施工期环保责任单位及实施保障措施</p> <p>施工阶段环保措施责任主体为建设单位，施工合同中应明确施工单位的噪声污染防治责任，施工单位应加强对施工人员环保知识培训；建设单位在施工招标中对施工单位提出施工期间的环保要求和环保投资，设计单位在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环保问题，监理单位应严格要求施工单位按照设计文件施工，特别是按环评报告及批复意见施工，对施工中的每一道工序都应严格检查是否满足环保要求。建设单位应设置专门人员对施工场地进行不定期的抽查，确保本项目施工期环保措施得到有效落实。</p> <p>5.3 施工期措施的经济、技术可行性分析</p> <p>本着以预防为主，在项目建设的同时保护好环境原则，本项目在施工期采取一系列的污染控制措施减轻施工期废水、噪声、扬尘等影响，这些措施大部分是已运行输变电项目施工期实际经验，因此，本项目已采取的环保措施在技术上、经济上是可行的。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>5.4 运行期生态环境保护措施</p> <p>(1) 电磁环境</p> <p>①110kV 架空线路通过保持足够的导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置，安宜~泾河 110kV 线路工程同塔双回架设段导线对地高度不低于 13m，单边挂线段导线对地高度不低于 14m，安宜~齐心 110kV 线路工程新建单边挂线导线对地高度不低于 15m，黄齐改接段导线对地高度不低于 17m，确保线路沿线及环境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》（GB 8702-2014）相应控制限值要求，并设置警示和防护指示标志。</p> <p>②部分线路采用电缆敷设，利用屏蔽作用以降低输电线路对周围电磁环境的影响。</p> <p>(2) 声环境</p> <p>①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，保持足够的导线对地高度，以降低可听噪声，对项目周围的声环境影响较小。</p> <p>②电缆线路埋于地下，运行期间无噪声影响。</p>

(3) 生态

运行期做好电气设备的维护和运行管理，加强巡查和检查，强化检修维护人员的生态环境保护意识教育，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏。

在认真落实各项污染防治措施后，本项目运行期对生态、电磁环境、声环境的影响较小，对周围生态影响较小。

5.5 运行期环保责任单位及实施保障措施

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、生态保护的可达性，在认真落实各项生态环境保护措施和污染防治措施后，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。

运维单位要加强巡查和检查，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。

5.6 运行期环保措施的经济、技术可行性分析

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

因此，本项目已采取的环保措施在技术上、经济上是可行的。

5.8 运行期监测计划

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，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

序号	名称		内容
1	工频电场 工频磁场	点位布设	线路沿线及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)》(HJ 681-2013)
		监测频次和时间	结合竣工环境保护验收监测一次,有环保投诉时根据需要进行监测

	2	噪声	点位布设	架空线路沿线及电磁环境敏感目标处
			监测项目	昼间、夜间等效连续 A 声级, Leq, dB (A)
			监测方法	《声环境质量标准》(GB 3096-2008)
			监测频次和时间	结合竣工环境保护验收监测一次, 有环保投诉时根据需要进行监测
其他	无			
环保投资				

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	①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，牵张场、临时道路等采用铺设钢板、草垫、木板等方式保护地表植被； 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； ④合理安排施工工期，避开连续雨天土建施工； ⑤选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布；施工结束后，应及时清理施工现场，对施工临时占地进行复绿或复耕处理，恢复临时占用土地原有使用功能。	①加强了对管理人员和施工人员的环保教育，生态环保意识得到提高； ②严格控制了施工临时占地范围，充分利用了现有道路运输设备、材料，牵张场等通过采用铺设钢板、草垫、木板等方式对地表植被进行了保护，并存有施工现场照片； ③开挖作业采取了分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，做好了表土剥离和分类存放，并存有施工现场照片； ④合理安排了施工工期，未在雨天土建施工，存有施工记录资料； ⑤合理堆放了土石方，并进行了苫盖，施工结束后，对施工临时占地进行了复绿或复耕处理，恢复了临时占用土地原有使用功能，存有施工现场照片。	加强巡查和检查，强化检修维护人员的生态环境保护意识教育，产生的垃圾等固体废物及时清运，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏。	运行期加强了巡查和检查，强化了设备检修维护人员的生态环境保护意识教育，产生的垃圾等固体废物及时进行了清运，未对项目周边的自然植被和生态系统造成破坏。
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	①本项目施工废水经临时沉沙池处理后回用，不外排； ②施工人员就近租用民房，产生的生活污水依托当地污水处理系统； ③塔基及电缆基础浇注采用商品混凝土	①线路施工区域设置了临时沉沙池，施工废水经沉淀池处理后回用，未外排，不影响周围地表水环境，存有施工现场照片； ②施工人员生活污水依托当地污水处	/	/

江苏扬州安宜~齐心、泾河 110 千伏线路工程环境影响报告表

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
	土，避免在施工现场进行混凝土搅拌，减少施工废水对周围水环境的影响。	理系统进行处理； ③塔基及电缆基础浇注采用了商品混凝土，存有施工记录资料。		
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	①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； 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，禁止夜间施工。	①已采用低噪声施工机械设备，设置了围挡，有效控制了设备噪声源强； ②已优化施工机械布置、加强了施工管理，文明施工，错开了高噪声设备使用时间； ③合理安排了噪声设备施工时段，不在夜间施工。	架空线路使用加工工艺先进、导线表面光滑的导线减少电晕放电，保持足够的导线对地高度，以降低可听噪声。	项目架空线路沿线声环境能满足相应标准要求。
振动	/	/	/	/
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，遇到四级或四级以上大风天气，停止土方作业； ②塔基及电缆基础浇筑选用商品混凝土，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； 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，减少其沿途遗撒，不超载，经过村庄等敏感目标时控制车速； ④对照大气污染防治“十达标”，线路施工过程中做到“围挡达标、清扫保洁	①施工场地设置了围挡，对作业处裸露地面已覆盖防尘网，并定期洒水，遇到四级或四级以上大风天气，未进行土方作业，存有施工现场照片； ②塔基及电缆基础浇筑选用商品混凝土，加强了材料转运与使用的管理，装卸合理，操作规范，在易起尘的材料堆场，采取了密闭存储或采用了防尘布苫盖，存有施工现场照片； ③运输车辆已按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输，采取了遮盖、密闭措施，有效减少其沿途遗洒，未超载，经过村庄等敏感目标时控制了车	/	/

江苏扬州安宜~齐心、泾河 110 千伏线路工程环境影响报告表

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
	达标、裸土覆盖达标、工程机械达标、油品达标、运输车辆达标、扬尘管理制度达标”，确保本项目施工过程中采取的大气环境保护措施符合与本项目建设内容相关的达标要求，确保施工扬尘排放符合《施工场地扬尘排放标准》（DB 32/4437-2022）排放标准要求。	速，存有施工记录资料； ④施工过程中大气污染保护措施达到了与本项目建设内容相关的达标要求，施工扬尘排放符合《施工场地扬尘排放标准》（DB 32/4437-2022）排放标准要求。		
固体废物	①加强对施工期生活垃圾和建筑垃圾的管理，施工过程中的建筑垃圾应收集堆放，开挖产生的土石方在塔基周围填埋处置，建筑垃圾委托相关的单位运送至指定受纳场地； ②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。	①已加强施工期间建筑垃圾已分类收集并及时委托相关的单位运送至指定受纳场地，开挖产生的土石方已填埋处置； ②施工人员生活垃圾已分类收集已由环卫部门清运，没有发生随意堆放、乱抛乱弃污染环境的情形，存有施工现场照片。	/	/
电磁环境	/	/	架空线路通过保持足够的导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置；部分线路采用电缆敷设，利用屏蔽作用以降低输电线路对周围电磁环境的影响。	架空线路保证了足够的导线对地高度，并设置警示和防护指示标志，线路周围工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）相应限值要求。
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	按监测计划开展电磁环境及噪声监测	按监测计划开展了电磁环境及噪声监测
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

江苏扬州安宜~齐心、泾河 110 千伏线路工程符合国家的法律法规，符合区域总体规划，在认真落实各项污染防治措施和生态保护措施后，项目建设对生态环境的影响较小，运行产生的工频电场、工频磁场、噪声等均满足相应标准，从环境保护的角度分析，本项目建设是可行的。

江苏扬州安宜~齐心、泾河 110 千伏线路 工程

电磁环境影响专题评价

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律、法规及规范性文件

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订版），国家主席令第9号公布，2015年1月1日起施行；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年修正版），中华人民共和国主席令第24号，2018年12月29日起施行；

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

1.1.2 评价导则、技术规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；

(2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；

(3) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）；

(4) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；

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

1.1.3 建设项目资料

(1) 《江苏扬州安宜~齐心、泾河 110 千伏线路工程可行性研究报告》及图纸；

(2) 国网扬州供电公司关于项目可行性研究的意见（扬供电发展〔2025〕330号）；

(3) 宝应县自然资源和规划局关于项目路径的选址意见。

1.2 项目概况

本项目建设内容见表 1.2-1。

表 1.2-1 本项目建设内容

项目名称		规模
江苏扬州安宜~齐心、泾河 110 千伏线路工程	(1) 安宜~泾河 110kV 线路工程	新建 110kV 线路路径总长约 11.52km, 其中 110kV 同塔双回架空线路路径长约 8.45km, 110kV 同塔双回单边挂线架空线路路径长约 0.1km, 新建单回 110kV 电缆线路路径长约 2.97km (与安宜~齐心 110kV 线路同通道敷设)。导线采用 2×JL3/G1A-300/25 钢芯铝绞线, 电缆采用 YJLW03-64/110kV-1×1000mm ² 。

	(2) 安宜~齐心 110kV 线路工程	线路路径总长 3.61km, 其中新建 110kV 同塔双回单边挂线架空线路路径长约 0.5km, 新建 110kV 单回电缆线路路径长约 2.97km (与安宜~涇河 110kV 线路同通道敷设), 利用现状电缆改接 110kV 黄心线山阳支线 0.02km, 利用现状导地线改接 110kV 黄齐 7J1 线 0.12km。新建导线采用 2×JL3/G1A-300/25 钢芯铝绞线, 改接 110kV 黄齐 7J1 线导线采用 2×JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线, 新建电缆采用 JLW03-64/110kV-1×1000mm ² 。
--	-------------------------	---

1.3 评价因子

依据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)中“表 1”规定, 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	V/m	工频电场	V/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》(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。

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

1.5 评价工作等级及评价方法

本项目 110kV 线路采用电缆和架空方式混合架设, 且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》(HJ 24-2020)中表 2, 本项目电缆线路电磁环境影响评价等级为三级, 架空线路电磁环境影响评价等级为二级。

表 1.5-1 输变电项目电磁环境影响评价工作等级

分类	工程	条件	评价工作等级	评价方法	
交流	110kV	输电线路	1.地下电缆	三级	定性分析
			2.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	模式预测

1.6 评价范围

依据《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 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
110kV 电缆线路	工频电场、工频磁场	管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）
110kV 架空线路		线路边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域

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，特别是对项目附近敏感目标的影响。

1.8 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。

根据现场调查，110kV 架空线路电磁环境评价范围内有 5 处电磁环境敏感目标，共 13 户民房，110kV 电缆线路沿线评价范围内有 2 处电磁环境保护目标，为企业及宾馆。

2 电磁环境现状评价

电磁环境现状监测结果表明，110kV 输电线路沿线电磁环境现状监测点处工频电场强度为（2.308~35.26）V/m，工频磁感应强度为（0.0433~0.2231） μ T，所有测点处均能够满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 中频率 50Hz 所对应公众曝露控制限值要求，即工频电场强度限值：4000V/m；工频磁感应强度限值：100 μ T。

3 电磁环境影响预测与评价

3.1 架空线路工频电场、工频磁场影响预测分析

3.1.1 计算模式

本项目输电线路工频电场强度、工频磁感应强度理论计算按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）附录 C、D 推荐的计算模式进行。

①高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算（附录 C）

●单位长度导线上等效电荷的计算：

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

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

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

式中：U——各导线对地电压的单列矩阵；

Q——各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ ——各导线的电位系数组成的 m 阶方阵（ m 为导线数目）。

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

对于 110kV 三相导线，各相导线对地电压为：

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

110kV 各相导线对地电压分量为：

$$U_A = (66.69 + j0) \text{ kV} \quad U_B = (-33.35 + j57.75) \text{ kV} \quad U_C = (-33.35 - j57.75) \text{ kV}$$

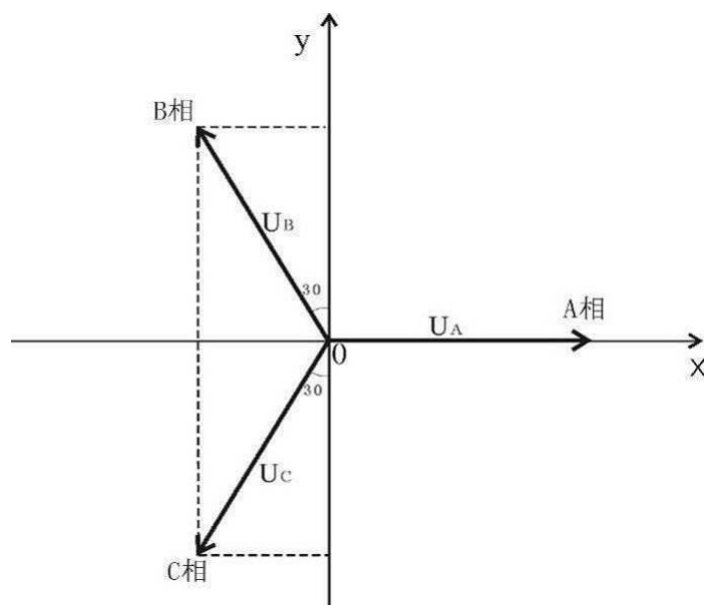


图 3.1-1 对地电压计算图

$[\lambda]$ 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：

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

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

$$A = \lambda$$

式中： ϵ_0 ——真空介电常数，

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：

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

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 $[X]$ 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：

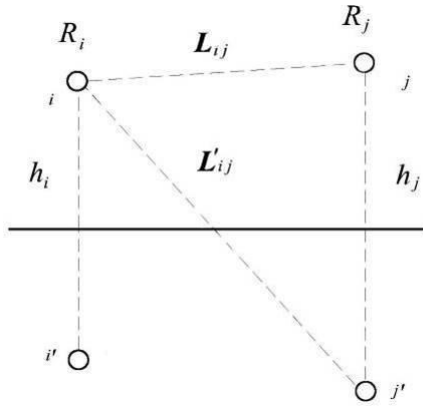


图 3.1-2 电位系数计算图

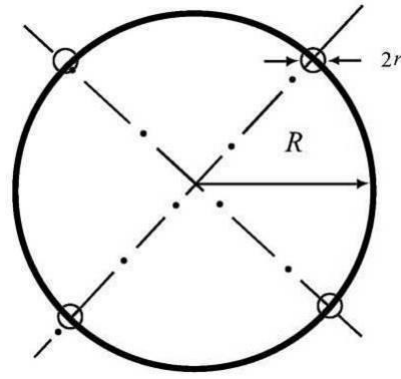


图 3.1-3 等效半径计算图

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

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

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：

$$E_x = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + E_{xI}$$

$$E_y = \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + E_{yI}$$

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：

$$\bar{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\bar{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\bar{y} = E_x + E_y$$

式中：

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

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

②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）

由于工频电磁场具有准静态特性，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 ：

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

式中： ρ ——大地电阻率， $\Omega \cdot m$ ；

f ——频率，Hz。

在一般情况下，可只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。如下图 3.1-4，不考虑导线 i 的镜像时，可计算其在 A 点产生的磁场强度：

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

式中： I ——导线 i 中的电流值，A；

h ——导线与预测点的高差，m；

L ——导线与预测点的水平距离，m。

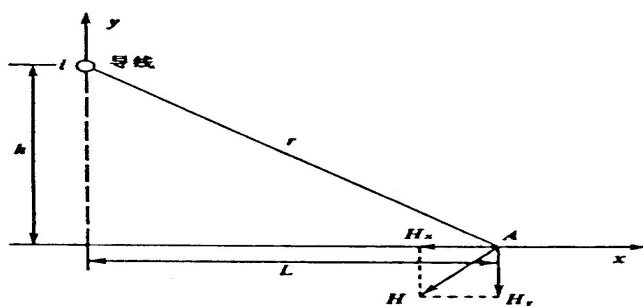


图 3.1-4 磁场向量图

3.1.2 计算参数的选取

对照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中“8.1.2.3 预测工况及环境条件的选择”中“模式预测应给出预测工况及环境条件，针对电磁环境敏感目标和特定的工程条件及环境条件，合理选择典型情况进行预测。塔型选择

时,可主要考虑线路经过居民区时的塔型,也可按保守原则选择电磁环境影响最大的塔型。

根据设计文件,本次分7种情景进行电磁预测,具体如下:

情景①:安宜~泾河 110kV 线路工程同塔双回架设段(J1~J4),导线对地最低高度为17m,导线型号2×JL3/G1A-300/25,采用同相序排列,选用电磁环境影响最大的直线塔(110-FC21S-ZC3)作为本次理论预测的塔型;

情景②:安宜~泾河 110kV 线路工程同塔双回架设段(一侧备用)(J4~J18),导线对地最低高度为13m,导线型号2×JL3/G1A-300/25,采用同相序排列,选用电磁环境影响最大的直线塔(110-FC21S-ZC3)作为本次理论预测的塔型;

情景③安宜~泾河 110kV 线路工程同塔双回架设段(终期规模同塔双回)(J4~J18),导线对地最低高度为13m,导线型号2×JL3/G1A-300/25,采用同相序排列,选用电磁环境影响最大的直线塔(110-FC21S-ZC3)作为本次理论预测的塔型;

情景④:安宜~泾河 110kV 线路工程双设单挂段(J18~110kV 黄泾 7JA 线/黄甸 79J 线泾河支线 41#塔),导线对地最低高度为14m,导线型号2×JL3/G1A-300/25,选用电磁环境影响最大的直线塔(110-FC21S-ZC3)作为本次理论预测的塔型;该段终期规模同情景③

情景⑤安宜~齐心 110kV 线路工程 J4~黄齐 7J1 线 39#塔新建段(双设单挂),导线对地最低高度为15m,导线型号2×JL3/G1A-300/25,选用电磁环境影响最大的转角塔(110-FD21S-DJ)作为本次理论预测的塔型;

情景⑥安宜~齐心 110kV 线路工程 J4~黄齐 7J1 线 39#塔新建段(终期规模同塔双回),导线对地最低高度为15m,导线型号2×JL3/G1A-300/25,选用电磁环境影响最大的转角塔(110-FD21S-DJ)作为本次理论预测的塔型;

情景⑦安宜~齐心 110kV 线路工程 110kV 黄齐 7J1 线改接段,采用双设单挂,导线对地最低高度为17m,导线型号2×JL/G1A-300/25,选用电磁环境影响最大的转角塔(110-FD21S-DJ)作为本次理论预测的塔型。预测参数一览表见表 3.1-1。

3.1.3 预测结果与评价

情景①,安宜~泾河 110kV 线路工程同塔双回架设段(J1~J4),导线采用2×JL3/G1A-300/25,同相序排列,在设计最低导线对地高度17m时,地面1.5m

高度处的工频电场强度最大值出现在线路走廊中心处，为 1.108kV/m，地面工频磁感应强度最大值出现在线路走廊中心处，为 8.506 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的公众曝露控制限值电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值要求，亦满足耕地等场所 10kV/m 的控制限值要求。

情景②，安宜~涇河 110kV 线路工程同塔双回架设段（一侧备用）（J4~J18）（J4~J18），导线采用 2 \times JL3/G1A-300/25，在设计最低导线对地高度 13m 时，地面 1.5m、4.5m 高度处的工频电场强度最大值出现在距线路走廊中心投影位置 -3m 处，分别为 1.010kV/m、1.214kV/m，地面 1.5m、4.5m 高度处的工频磁感应强度最大值出现在距线路走廊中心投影位置 -3m 处，分别为 7.577 μ T、12.037 μ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的公众曝露控制限值电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值要求，亦满足耕地等场所 10kV/m 的控制限值要求。

情景③，安宜~涇河 110kV 线路工程同塔双回架设段（终期规模同塔双回）（J4~J18），导线采用 2 \times JL3/G1A-300/25，同相序排列，在设计最低导线对地高度 13m 时，地面 1.5m、4.5m 高度处的工频电场强度最大值出现在线路走廊中心处，分别为 1.660kV/m、1.865kV/m，地面 1.5m、4.5m 高度处的工频磁感应强度最大值出现在线路走廊中心处，分别为 12.869 μ T、18.398 μ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的公众曝露控制限值电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值要求，亦满足耕地等场所 10kV/m 的控制限值要求。

情景④，安宜~涇河 110kV 线路工程双设单挂段，导线采用 2 \times JL3/G1A-300/25 导，在设计最低导线对地高度 14m 时，地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度最大值均出现在距线路走廊中心投影位置 -3m 处，分别为 0.896kV/m、6.644 μ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的公众曝露控制限值电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值要求，亦满足耕地等场所 10kV/m 的控制限值要求。

情景⑤，安宜~齐心 110kV 线路工程新建段（双设单挂），导线采用 2 \times JL3/G1A-300/25，在设计最低导线对地高度 15m 时，地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度最大值均出现在距线路走廊中心投影位置 -4m 处，分别为 0.743kV/m、5.3594 μ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的公众曝露控制限值电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值

要求，亦满足耕地等场所 10kV/m 的控制限值要求。

情景⑥，安宜~齐心 110kV 线路工程新建段（终期规模，同塔双回），导线采用 2×JL3/G1A-300/25，同相序排列，在设计最低导线对地高度 15m 时，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值出现在线路走廊中心处，为 1.222kV/m，工频磁感应强度最大值出现在线路走廊中心处，为 8.703 μ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的公众曝露控制限值电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值要求，亦满足耕地等场所 10kV/m 的控制限值要求。

情景⑦，安宜~齐心 110kV 线路工程 110kV 黄齐 7J1 线改接（双设单挂），导线采用 2×JL3/G1A-300/25，在设计最低导线对地高度 17m 时，地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度最大值均出现在距线路走廊中心投影位置 -4m 处，分别为 0.604kV/m、4.266 μ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的公众曝露控制限值电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值要求，亦满足耕地等场所 10kV/m 的控制限值要求。

3.1.4 对电磁环境敏感目标的影响分析

根据电磁环境影响模式计算结果，本项目沿线电磁环境敏感目标处工频电场、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中 4000V/m 和 100 μ T 的要求。

3.2 电缆线路工频电场、工频磁场影响预测分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目电缆线路电磁环境影响评价工作等级为三级，因此本次采用定性分析的方式对电缆线路周围的电磁环境进行预测评价。

本项目 110kV 电缆线路工频电场影响预测定性分析参考《环境健康准则：极低频场》（世界卫生组织著），“当一根电缆埋入地下时，在地面上仍然产生磁场，与此对比，埋置的电缆在地面上并不产生电场，其部分原因是，大地本身有屏蔽作用，但主要是由于地下电缆实际上经常配有屏蔽电场的金属护套”，结合国网江苏省电力有限公司扬州供电分公司 2021 年~2024 年验收监测数据，110kV 单回电缆线路测点处工频电场强度为（8.6~38.5）V/m，110kV 双回电缆线路测点处工频电场强度为（29.5~66.7）V/m，可以预测本项目 110kV 电缆线路建成投运后周围及电磁环境敏感目标处工频电场能够满足工频电场强度

4000V/m 的公众曝露控制限值要求。

本项目 110kV 电缆线路工频磁场影响预测定性分析参考《环境健康准则：极低频场》（世界卫生组织著），电缆线路“各导线之间是绝缘的，且可布置得较架空线路更为靠近，这往往会降低所产生的磁场”、“依据线路的电压，各导线能够包含在一个外护层之内以构成单根电缆。在此情况下，不但各导线的间隔可进一步下降，而且它们通常被绕成螺旋状，这使得所产生的磁场进一步显著降低”，《环境健康准则：极低频场》中还引用了英国地下电缆磁场的实例，“400kV 和 275kV 直埋的地下电缆埋深 0.9m 深度自电缆中心线 0~20m 地平面以上 1m 处所计算的磁场值是 $0.23\mu\text{T}\sim 24.06\mu\text{T}$ ；132kV 单根地下电缆埋深 1m 深度自电缆中心线 0~20m 地平面以上 1m 处所计算的磁场值是 $0.47\mu\text{T}\sim 5.01\mu\text{T}$ 。”结合国网江苏省电力有限公司扬州供电分公司 2021 年~2024 年验收监测数据，110kV 单回电缆线路测点处工频磁感应强度为 $(0.227\sim 0.371)\mu\text{T}$ ，110kV 双回电缆线路测点处工频磁感应强度为 $(0.353\sim 1.517)\mu\text{T}$ ，可以预测本项目 110kV 电缆线路建成投运后周围及电磁环境敏感目标处工频磁感应强度是可以满足 $100\mu\text{T}$ 公众曝露控制限值要求。

4 电磁环境保护措施

(1) 110kV 架空线路通过保持足够的导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置，安宜~涇河 110kV 线路工程同塔双回架设段导线对地高度不低于 13m，单边挂线段导线对地高度不低于 14m，安宜~齐心 110kV 线路工程新建单边挂线导线对地高度不低于 15m，黄齐改接段导线对地高度不低于 17m，确保线路沿线及环境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》(GB 8702-2014) 相应控制限值要求；

(2) 本项目输电线路铁塔、电缆通道处设置各种警告、防护标识，避免意外事故发生；

(3) 部分线路采用电缆敷设，利用屏蔽作用以降低输电线路对周围电磁环境的影响。

5 电磁专题评价结论

(1) 项目规模

本项目包括安宜~涇河 110kV 线路工程和安宜~齐心 110kV 线路工程。建设内容具体如下：

(1) 安宜~涇河 110kV 线路工程

新建 110kV 线路路径总长约 11.52km，其中 110kV 同塔双回架空线路路径长约 8.45km，110kV 同塔双回单边挂线架空线路路径长约 0.1km，新建单回 110kV 电缆线路路径长约 2.97km（与安宜~齐心 110kV 线路同通道敷设）。

导线采用 2×JL3/G1A-300/25 钢芯铝绞线，电缆采用 YJLW03-64/110kV-1×1000mm²。

(2) 安宜~齐心 110kV 线路工程

线路路径总长 3.61km，其中新建 110kV 同塔双回单边挂线架空线路路径长约 0.5km，新建 110kV 单回电缆线路路径长约 2.97km（与安宜~涇河 110kV 线路同通道敷设），利用现状电缆改接 110kV 黄心线山阳支线 0.02km，利用现状导线改接 110kV 黄齐 7J1 线 0.12km。

新建导线采用 2×JL3/G1A-300/25 钢芯铝绞线，改接 110kV 黄齐 7J1 线导线采用 2×JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线，新建电缆采用 YJLW03-64/110kV-1×1000mm²。

(2) 电磁环境质量现状

电磁环境现状监测结果表明,110kV 输电线路沿线电磁环境现状监测点处工频电场强度为(2.308~35.26) V/m,工频磁感应强度为(0.0433~0.2231) μ T,所有测点处均能够满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)表1中频率50Hz所对应公众暴露控制限值要求,即工频电场强度限值:4000V/m;工频磁感应强度限值:100 μ T。

(3) 电磁环境影响评价

通过模式预测,在认真落实本报告表提出的电磁环境环保措施的前提下,110kV 架空输电线路沿线周围和环境敏感目标处的工频电场、工频磁场可以满足相关的控制限值要求;通过定性分析,110kV 电缆线路建成投运后周围的工频电场、工频磁场能够满足相关的控制限值要求。

(4) 电磁环境保护措施

①110kV 架空线路通过保持足够的导线对地高度,优化导线相间距离以及导线布置,安宜~泾河110kV 线路工程同塔双回架设段导线对地高度不低于13m,单边挂线段导线对地高度不低于14m,安宜~齐心110kV 线路工程新建单边挂线导线对地高度不低于15m,黄齐改接段导线对地高度不低于17m,确保线路沿线及环境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》(GB 8702-2014)相应控制限值要求;

②本项目输电线路铁塔、电缆通道处设置各种警告、防护标识,避免意外事故发生;

③部分线路采用电缆敷设,利用屏蔽作用以降低输电线路对周围电磁环境的影响。

(5) 专题评价结论,

综上所述,江苏扬州安宜~齐心、泾河110千伏线路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。