

建设项目环境影响报告表

(公示稿)

项 目 名 称：江苏镇江胡良 220 千伏变电站 110 千伏
配套送出工程

建设单位（盖章）：国网江苏省电力有限公司镇江供电分公司

编制单位：江苏方天电力技术有限公司

编制日期：2025 年 4 月

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.....	16
四、生态环境影响分析.....	24
五、主要生态环境保护措施.....	31
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	35
七、结论.....	39
电磁环境影响专题评价.....	40

一、建设项目基本情况

建设项目名称	江苏镇江胡良 220 千伏变电站 110 千伏配套送出工程		
项目代码	2409-320000-04-01-365022		
建设单位联系人	***	联系方式	***
建设地点	镇江市丹阳市曲阿街道、陵口镇、访仙镇		
地理坐标	1、陵口 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程	110kV 陵口变电站 110kV 配电装置：东经：***，北纬：***	
	2、窦庄~荆林 π 入胡良 110kV 线路工程	起点（220kV 胡良变电站 110kV 配电装置）：东经：***，北纬：*** 终点（110kV 窦荆 I767 线#37 塔）：东经：***，北纬：***	
	3、窦庄~吕城 π 入胡良 110kV 线路工程	起点（220kV 胡良变电站 110kV 配电装置）：东经：***，北纬：*** 终点 1（新建杆塔 J6）：东经：***，北纬：*** 终点 2（新建杆塔 J7）：东经：***，北纬：***	
	4、窦庄—杨城—陵口—胡良双链结构完善工程	（1）陵口~杨城 110kV 线路工程 起点 1（110kV 陵杨 7L2 线#22 塔）：东经：***，北纬：*** 终点 1（110kV 陵杨 7L2 线#23 塔）：东经：***，北纬：*** 起点 2（110kV 陵杨 7L2 线#32 塔）：东经：***，北纬：*** 终点 2（110kV 陵杨 7L2 线#33 塔）：东经：***，北纬：*** 起点 3（110kV 陵杨 7L2 线#37 塔）：东经：***，北纬：*** 终点 3（110kV 杨城变电站 110kV 配电装置）：东经：***，北纬：***	
		（2）窦庄~杨城 110kV 线路工程 起点 1（220kV 窦庄变电站 110kV 配电装置）：东经：***，北纬：*** 终点 1（110kV 窦杨 762 线#2 塔）：东经：***，北纬：*** 起点 2（110kV 窦杨 762 线#7 塔）：东经：***，北纬：*** 终点 2（110kV 窦杨 762 线#8 塔）：东经：***，北纬：*** 起点 3（110kV 窦杨 762 线#23 塔）：东经：***，北纬：*** 终点 3（110kV 杨城变电站 110kV 配电装置）：东经：***，北纬：***	
		（3）胡良~陵口 110kV 线路工程 起点（220kV 胡良变电站 110kV 配电装置）：东经：***，北纬：*** 终点 1（陵口换流站~茅山西线 N1 塔）： 东经：***，北纬：*** 起点 2（陵口换流站~茅山西线 N12 塔）： 东经：***，北纬：*** 终点 2（110kV 陵口变电站 110kV 配电装置）：东经：***，北纬：***	
		（4）南凤~陵口 T 接胡良 110kV 线路工程 起点 1（220kV 胡良变电站 110kV 配电装置）：东经：***，北纬：***	

		终点 1（陵口换流站~茅山西线 N1 塔）： 东经：***，北纬：*** 起点 2（陵口换流站~茅山西线 N12 塔）： 东经：***，北纬：*** 终点 2（110kV 南陵 869 线#32 塔）：东经：***，北纬：***	
建设项目 行业类别	55-161 输变电工程	用地面积（m ² ），线路长 度（km）	用地面积（23927.5m ² ，其中永久用 地 162.5m ² 、临时用地 23765m ² ）； 线路长度（线路路径总长 8.738km）
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 部门	江苏省发展和改革委员会	项目审批核准 文号	苏发改能源发 （2024）1221 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	否		
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规定，本项目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）本项目110kV陵口变电站间隔扩建在站址预留场地进行，不新征用地，新建线路路径已取得丹阳市自然资源和规划局的审查意见，部分路段利用已建通道敷设电缆线路。本项目建设符合当地城镇发展的规划要求。 （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），本项目110kV陵口变电站和输电线路未进入且生态影响评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线，项目建设符合江苏省国家级生态保护红线要求。 （3）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）和《江苏省自然资源厅关于丹阳市生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2022〕60号），本项目110kV陵口变电站未进入且生态影响评价范围内不涉及江苏省生态空间管控区域，线路工程中窰庄~杨城110kV线路进入江苏省生态空间管控区域中的齐梁文化风景名胜區，进入齐梁文化风景名胜区内线路长度约0.308km，其中更换导线110kV架空线路0.04km，新建110kV电缆线路0.015km，利用已有通道敷设110kV电缆线路0.253km，不在其中新建杆塔。		

	本项目窦庄~杨城110kV线路利用220kV窦庄变西侧现有110kV窦建线#1塔更换进线档导线，再由#1塔电缆引下，新建电缆沟接至已有电缆通道，由于220kV窦庄变、110kV窦建线#1塔、已建电缆通道均位于齐梁文化风景名胜区内，因此本项目不可避免进入齐梁文化风景名胜区。建设单位将采取严格的生态环境减缓措施，把项目建设对齐梁文化风景名胜区的影响降低到最小程度，不会改变齐梁文化风景名胜区的主导生态功能（自然与人文景观保护），本项目占用生态空间管控区（齐梁文化风景名胜区）已取得丹阳市人民政府的评估意见，与齐梁文化风景名胜区的保护要求是相符的。 （4）本项目110kV陵口变电站和输电线路未进入且生态影响评价范围内不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》第三条（一）中的国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等环境敏感区。 注：本项目涉及的齐梁文化风景名胜区为在中华齐梁文化旅游区（天地石刻园等）基础上建设的文化旅游区，对照《风景名胜区条例》及《江苏省风景名胜区管理条例》，不属于国家级和省级风景名胜区。 （5）对照《省政府关于印发江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（苏政发〔2020〕49号）、《镇江市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》（镇环发〔2020〕5号）和《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日发布），本项目110kV陵口变电站位于重点管控单元（陵口镇工业集聚区），窦庄~杨城110kV线路进入优先保护单元（齐梁文化风景名胜区），其他输电线路途经重点管控单元（陵口镇工业集聚区、访仙镇汽车零部件产业工业集中区（北区））和一般管控单元，对照镇江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镇江市优先保护单元、重点管控单元、一般管控单元的生态环境准入清单要求，项目建设符合江苏省和镇江市“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。 （6）对照《江苏省国土空间规划（2021-2035年）》（苏政发〔2023〕69号）和《镇江市国土空间总体规划（2021-2035年）》（镇政发〔2024〕2号），本项目110kV陵口变电站和输电线路未进入且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，根据《江苏省电力条例》第十八条规定，输电线路塔基永久占地不实行征地，针对本项目杆塔基础占用的土地，实行占地不征地政策，对所涉及区域的所有人给予一次性的经济补偿，项目建设符合江苏省和镇江市国土空间规划中“三区三线”划定方案要求。 （7）对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）选址选
--	--

线要求，本项目相符性分析详见表1-1。

表 1-1 本项目与 HJ 1113-2020 选址选线要求相符性分析一览表

HJ 1113-2020选址选线要求		本项目情况	相符性分析
5.2	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本项目选址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。	符合
5.3	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本项目110kV陵口变电站在前期选址时已按终期规模考虑进出线走廊规划，进出线未进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
5.4	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等主要功能区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响	本项目110kV陵口变电站在前期选址时已尽量远离以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等主要功能区域；输电线路已尽量避让住宅集中区，并采取提高导线对地高度等措施，减少电磁和声环境影响。	符合
5.5	同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本项目架空线路主要采用同塔双回架设，部分输电线路采用地下电缆，并利用已建通道敷设，减少了新走廊开辟，降低环境影响。	符合
5.6	原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程。	本项目110kV陵口变电站不位于0类声环境功能区。	符合
5.7	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境影响。	本项目110kV陵口变电站在前期选址时已综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣，本期在站内现有场地建设，不在站外设置临时施工场地，对站外生态无影响。	符合
5.8	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目输电线路不涉及集中林区。	符合

综上所述，本项目选址选线满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。

二、建设内容

地理位置	1、110kV 陵口变电站位于镇江市丹阳市陵口镇。 2、窦庄~荆林 π 入胡良 110kV 线路工程：途经镇江市丹阳市曲阿街道、陵口镇，线路起于 220kV 胡良变电站，止于 110kV 窦荆 I767 线#37 塔。 3、窦庄~吕城 π 入胡良 110kV 线路工程：途经镇江市丹阳市陵口镇、访仙镇，线路起于 220kV 胡良变电站，止于新建杆塔 J6 和 J7。 4、窦庄—杨城—陵口—胡良双链结构完善工程： （1）陵口~杨城 110kV 线路工程：位于镇江市丹阳市访仙镇，工程由三段组成：一段起于 110kV 陵杨 7L2 线#22 塔，止于#23 塔；一段起于 110kV 陵杨 7L2 线#32 塔，止于#33 塔；一段起于 110kV 陵杨 7L2 线#37 塔，止于 110kV 杨城变电站。 （2）窦庄~杨城 110kV 线路工程：位于镇江市丹阳市曲阿街道，工程由三段组成：一段起于 220kV 窦庄变电站，止于 110kV 窦杨 762 线#2 塔；一段起于 110kV 窦杨 762 线#7 塔，止于#8 塔；一段起于 110kV 窦杨 762 线#23 塔，止于 110kV 杨城变电站。 （3）胡良~陵口 110kV 线路工程：位于镇江市丹阳市陵口镇，工程由两段组成：一段起于 220kV 胡良变电站，止于陵口换流站~茅山西线 N1 塔；一段起于陵口换流站~茅山西线 N12 塔，止于 110kV 陵口换流站。 （4）南凤~陵口 T 接胡良 110kV 线路工程：位于镇江市丹阳市陵口镇，工程由两段组成：一段起于 220kV 胡良变电站，止于陵口换流站~茅山西线 N1 塔；一段起于陵口换流站~茅山西线 N12 塔，止于 110kV 南陵 869 线#32 塔。
项目组成及规模	2.1 项目由来 近些年镇江市丹阳市发展迅速，生产企业用电需求增长较快，需要从位于丹阳市陵口镇拟建的 220kV 胡良变电站新出 110kV 配套线路对周边变电站进行供电。为释放 220kV 胡良变电站供电能力，完善该地区电网网架结构，提高供电可靠性，减轻 220kV 南凤变、220kV 窦庄变降压负荷，增加与 220kV 南凤变 110kV 联络，解决丹阳南部地区仅由 220kV 南凤变供电、电网网架结构较为薄弱问题，建设江苏镇江胡良 220 千伏变电站 110 千伏配套送出工程是十分必要的。 2.2 项目建设内容 本次评价包括 4 个子工程，建设内容如下： 变电工程： （1）陵口 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程 110kV 陵口变电站为户外型变电站，现有 110kV 主变 2 台（#1、#2），容量为 2×50MVA，110kV 出线 3 回（南凤 1 回、杨城 1 回、南窦 1 回），110kV 配电装置采用户外 GIS 布置。

	本期在站内预留位置扩建 1 个 110kV 出线间隔至 220kV 胡良变，位于北起第二出线间隔，采用户外 GIS 布置。 线路工程： 线路路径总长 8.738km，其中新建 110kV 架空线路路径长 5.1km（其中 0.35km 与补挂架空线路同塔架设），新建 110kV 电缆线路路径长 1.448km（其中 0.19km 与利用拟建通道敷设电缆线路同管廊），更换导线 110kV 架空线路路径长 0.04km，补挂 110kV 架空线路路径长 0.54km，利用已建和拟建通道敷设 110kV 电缆线路路径长 1.42km，利用原导线恢复 110kV 架空线路路径长 0.83km（其中 0.1km 与补挂架空线路同塔架设）。拆除线路路径总长 0.07km，拆除杆塔 1 基。具体如下： （2）窦庄~荆林 π 入胡良 110kV 线路工程 线路路径长 3.911km，其中新建 110kV 双回架空线路路径长 3.75km，新建 110kV 双回电缆线路路径长 0.161km，新建杆塔 15 基。 （3）窦庄~吕城 π 入胡良 110kV 线路工程 线路路径长 2.61km，其中新建 110kV 双回架空线路路径长 1.0km，新建 110kV 双回电缆线路路径长 0.97km，新建 110kV 单回电缆线路路径长 0.04km，利用原导线恢复 110kV 双回架空线路路径长 0.56km，利用原导线恢复 110kV 双设单挂架空线路路径长 0.04km，新建杆塔 6 基。 拆除现有 110kV 窦吕 760 线单回架空线路路径长 0.03km，拆除杆塔 1 基（#15 塔）。 （4）窦庄—杨城—陵口—胡良双链结构完善工程 由 4 个子工程组成，分别为：①陵口~杨城 110kV 线路工程、②窦庄~杨城 110kV 线路工程、③胡良~陵口 110kV 线路工程、④南凤~陵口 T 接胡良 110kV 线路工程。工程改造前、后接线示意图见图 1 和图 2，建设内容具体如下： ①陵口~杨城 110kV 线路工程 利用已建通道敷设 110kV 单回电缆线路路径长 0.73km。 ②窦庄~杨城 110kV 线路工程 线路路径长 0.555km，其中更换导线 110kV 单回架空线路路径长 0.04km，新建 110kV 单回电缆线路路径长 0.015km，利用已建通道敷设 110kV 单回电缆线路路径长 0.5km。 拆除现有 110kV 窦建 761 线单回架空线路路径长 0.04km，无拆除杆塔。 ③胡良~陵口 110kV 线路工程 线路路径长 1.012km，其中新建 110kV 双设单挂架空线路路径长 0.35km（与子工程④同塔架设），新建 110kV 双设单敷电缆线路路径长 0.19km（与子工程④同管廊），新建 110kV 单回电缆线路路径长 0.072km，补挂 110kV 单回架空线路路径长 0.17km（其中 0.1km 与恢复的 110kV 单回架空线路同塔架设），利用原导线恢复 110kV 双设单挂架空线路路径长 0.23km（其中 0.1km 与补挂的 110kV 单回架空线路同塔架设），新建杆塔 3 基。
--	---

	④南凤~陵口 T 接胡良 110kV 线路工程 线路路径长 0.56km,其中利用子工程③中杆塔补挂 110kV 单回架空线路路径长 0.37km（其中 0.35km 与子工程③同塔架设），利用子工程③中电缆通道敷设 110kV 单回电缆线路路径长 0.19km。 本项目新建、补挂、更换导线型号均为 JL3/G1A-400/35 钢芯铝绞线，恢复导线型号为 LGJ-400/35、LGJ-185/25 钢芯铝绞线，新建电缆型号为 ZC-YJLW03-64/110kV-1×800mm²。 注：本项目涉及的 220kV 胡良变电站 110kV 出线间隔已在《镇江陵口（胡良）220 千伏输变电工程》中评价；本项目利用现有 110kV 陵杨 L72 线同塔备用线路、现有 110kV 窦杨 762 线同塔备用线路、陵口换流站~茅山西线中的 110kV 线路走线，现有线路已在其他项目中进行评价，本项目仅介绍其环保手续履行情况。 另外，根据初步设计，本项目还包括窦庄 220kV 变电站 110kV 间隔改造工程，工程投运后变电站主变数量、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。该工程在变电站现有场地内进行，不在站外设置临时施工场地，对站外生态无影响。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）及《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），窦庄 220kV 变电站 110kV 间隔改造工程不涉及 100kV 及以上设备，本次不对其进行评价。																																															
项目组成及规模	2.3 项目组成及规模 本项目组成及规模一览表见表 2-1。 表 2-1 本项目组成及规模一览表 <table><tr><th colspan="2">项目组成</th><th colspan="2">建设规模及主要工程参数</th></tr><tr><td rowspan="14">主体工程</td><td>1、陵口 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程</td><td>现有建设规模</td><td>本期建设规模</td></tr><tr><td>1.1、主变</td><td>110kV 主变 2 台（#1、#2），容量为 2×50MVA，户外布置</td><td>不变</td></tr><tr><td>1.2、110kV 出线</td><td>3 回（南凤 1 回、杨城 1 回、南窦 1 回）</td><td>新增 1 回，至 220kV 胡良变</td></tr><tr><td>1.3、110kV 配电装置</td><td>户外 GIS</td><td>不变</td></tr><tr><td>1.4、占地面积</td><td>围墙内占地面积约 0.35hm²</td><td>不变</td></tr><tr><td colspan="3">2、窦庄~荆林 π 入胡良 110kV 线路工程</td></tr><tr><td>2.1、线路路径长度</td><td colspan="2">线路路径长 3.911km，其中新建 110kV 双回架空线路路径长 3.75km，新建 110kV 双回电缆线路路径长 0.161km</td></tr><tr><td>2.2、架空线路参数</td><td colspan="2">（1）架设方式：同塔双回，相序 BCA/BCA （2）设计高度：线路经过耕地等场所时，导线对地高度最低约为 12m，经过环境敏感目标时，导线对地高度最低约为 15m （3）导线参数：导线型号 JL3/G1A-400/35，不分裂，导线外径 26.8mm，导线载流量 892A</td></tr><tr><td>2.3、杆塔、基础</td><td colspan="2">新建 15 基杆塔（详见表 2-2），采用单桩灌注桩基础</td></tr><tr><td>2.4、电缆线路参数</td><td colspan="2">（1）敷设方式：采用排管、电缆沟（井）敷设 （2）电缆型号：ZC-YJLW03-64/110kV-1×800mm²</td></tr><tr><td>2.5、永久占地</td><td colspan="2">永久占地面积共约 66m²。其中新建 60 只杆塔基础，永久占地面积约 60m²；设置 4 只电缆井盖，永久占地面积约 6m²</td></tr><tr><td colspan="3">3、窦庄~吕城 π 入胡良 110kV 线路工程</td></tr><tr><td>3.1、线路路径长度</td><td colspan="2">线路路径长 2.61km，其中新建 110kV 双回架空线路路径长 1.0km，新建 110kV 双回电缆线路路径长 0.97km，新建 110kV 单回电缆线路路径长 0.04km，利用原导线恢复 110kV 双回架空线路路径长 0.56km，利用原导线恢复 110kV 双设单挂架空线路路径长 0.4km</td></tr><tr><td>3.2、架空线路参数</td><td colspan="2">（1）架设方式：新建线路采用同塔双回架设，相序 ABC/ABC；恢复线路#14 塔~J6、#16 塔~J7 采用同塔双回架设，相序 ABC/ABC；恢复线路 J6~J7 采用双设单挂，相序 ABC</td></tr></table>	项目组成		建设规模及主要工程参数		主体工程	1、陵口 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程	现有建设规模	本期建设规模	1.1、主变	110kV 主变 2 台（#1、#2），容量为 2×50MVA，户外布置	不变	1.2、110kV 出线	3 回（南凤 1 回、杨城 1 回、南窦 1 回）	新增 1 回，至 220kV 胡良变	1.3、110kV 配电装置	户外 GIS	不变	1.4、占地面积	围墙内占地面积约 0.35hm ²	不变	2、窦庄~荆林 π 入胡良 110kV 线路工程			2.1、线路路径长度	线路路径长 3.911km，其中新建 110kV 双回架空线路路径长 3.75km，新建 110kV 双回电缆线路路径长 0.161km		2.2、架空线路参数	（1）架设方式：同塔双回，相序 BCA/BCA （2）设计高度：线路经过耕地等场所时，导线对地高度最低约为 12m，经过环境敏感目标时，导线对地高度最低约为 15m （3）导线参数：导线型号 JL3/G1A-400/35，不分裂，导线外径 26.8mm，导线载流量 892A		2.3、杆塔、基础	新建 15 基杆塔（详见表 2-2），采用单桩灌注桩基础		2.4、电缆线路参数	（1）敷设方式：采用排管、电缆沟（井）敷设 （2）电缆型号：ZC-YJLW03-64/110kV-1×800mm ²		2.5、永久占地	永久占地面积共约 66m ² 。其中新建 60 只杆塔基础，永久占地面积约 60m ² ；设置 4 只电缆井盖，永久占地面积约 6m ²		3、窦庄~吕城 π 入胡良 110kV 线路工程			3.1、线路路径长度	线路路径长 2.61km，其中新建 110kV 双回架空线路路径长 1.0km，新建 110kV 双回电缆线路路径长 0.97km，新建 110kV 单回电缆线路路径长 0.04km，利用原导线恢复 110kV 双回架空线路路径长 0.56km，利用原导线恢复 110kV 双设单挂架空线路路径长 0.4km		3.2、架空线路参数	（1）架设方式：新建线路采用同塔双回架设，相序 ABC/ABC；恢复线路#14 塔~J6、#16 塔~J7 采用同塔双回架设，相序 ABC/ABC；恢复线路 J6~J7 采用双设单挂，相序 ABC	
	项目组成		建设规模及主要工程参数																																													
	主体工程	1、陵口 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程	现有建设规模	本期建设规模																																												
		1.1、主变	110kV 主变 2 台（#1、#2），容量为 2×50MVA，户外布置	不变																																												
		1.2、110kV 出线	3 回（南凤 1 回、杨城 1 回、南窦 1 回）	新增 1 回，至 220kV 胡良变																																												
		1.3、110kV 配电装置	户外 GIS	不变																																												
		1.4、占地面积	围墙内占地面积约 0.35hm ²	不变																																												
		2、窦庄~荆林 π 入胡良 110kV 线路工程																																														
		2.1、线路路径长度	线路路径长 3.911km，其中新建 110kV 双回架空线路路径长 3.75km，新建 110kV 双回电缆线路路径长 0.161km																																													
		2.2、架空线路参数	（1）架设方式：同塔双回，相序 BCA/BCA （2）设计高度：线路经过耕地等场所时，导线对地高度最低约为 12m，经过环境敏感目标时，导线对地高度最低约为 15m （3）导线参数：导线型号 JL3/G1A-400/35，不分裂，导线外径 26.8mm，导线载流量 892A																																													
		2.3、杆塔、基础	新建 15 基杆塔（详见表 2-2），采用单桩灌注桩基础																																													
		2.4、电缆线路参数	（1）敷设方式：采用排管、电缆沟（井）敷设 （2）电缆型号：ZC-YJLW03-64/110kV-1×800mm ²																																													
		2.5、永久占地	永久占地面积共约 66m ² 。其中新建 60 只杆塔基础，永久占地面积约 60m ² ；设置 4 只电缆井盖，永久占地面积约 6m ²																																													
		3、窦庄~吕城 π 入胡良 110kV 线路工程																																														
3.1、线路路径长度		线路路径长 2.61km，其中新建 110kV 双回架空线路路径长 1.0km，新建 110kV 双回电缆线路路径长 0.97km，新建 110kV 单回电缆线路路径长 0.04km，利用原导线恢复 110kV 双回架空线路路径长 0.56km，利用原导线恢复 110kV 双设单挂架空线路路径长 0.4km																																														
3.2、架空线路参数		（1）架设方式：新建线路采用同塔双回架设，相序 ABC/ABC；恢复线路#14 塔~J6、#16 塔~J7 采用同塔双回架设，相序 ABC/ABC；恢复线路 J6~J7 采用双设单挂，相序 ABC																																														

		(2) 设计高度: 新建线路经过耕地等场所及环境敏感目标时, 导线对地高度最低约为 15m; 恢复同塔双回线路#14 塔~J6、#16 塔~J7 经过耕地等场所及环境敏感目标时, 导线对地高度最低约为 10m; 恢复双设单挂线路 J6~J7 经过耕地等场所时, 导线对地高度最低约为 15m (3) 导线参数: 新建线路导线型号为 JL3/G1A-400/35, 不分裂, 导线外径 26.8mm, 导线载流量 892A; 恢复线路导线型号为 LGJ-185/25, 不分裂, 导线外径 18.9mm, 导线载流量 574A
3.3、杆塔、基础		新建 6 基铁塔 (详见表 2-3), 采用单桩灌注桩基础
3.4、电缆线路参数		(1) 敷设方式: 采用排管、电缆沟 (井)、拉管敷设 (2) 电缆型号: ZC-YJLW03-64/110kV-1×800mm²
3.5、拆除工程		拆除现有 110kV 窦吕 760 线单回架空线路路径长 0.03km, 拆除杆塔 1 基 (#15 塔)
3.6、永久占地		永久占地面积共约 37m ² 。其中新建 24 只杆塔基础, 永久占地面积约 31m ² ; 设置 4 只电缆井盖, 永久占地面积约 6m ²
4、窦庄—杨城—陵口—胡良双链结构完善工程		
4.1、陵口~杨城 110kV 线路工程		
4.1.1、线路路径长度		利用已建通道敷设 110kV 单回电缆线路路径长 0.73km
4.1.2、电缆线路参数		(1) 敷设方式: 利用已建电缆通道敷设 (2) 电缆型号: ZC-YJLW03-64/110kV-1×800mm²
4.2、窦庄~杨城 110kV 线路工程		
4.2.1、线路路径长度		线路路径长 0.555km, 其中更换导线 110kV 单回架空线路路径长 0.04km, 新建 110kV 单回电缆线路路径长 0.015km, 利用已建通道敷设 110kV 单回电缆线路路径长 0.5km
4.2.2、架空线路参数		(1) 架设方式: 与现有 110kV 窦杨 762 线同塔双回架设, 相序 BCA/BCA (现有 110kV 窦杨 762 线相序为 BCA, 更换导线线路相序未定, 本项目保守按同相序考虑) (2) 设计高度: 线路经过耕地等场所时, 导线对地高度最低约为 12m (3) 导线参数: 本期更换的导线型号与同塔架设的现有 110kV 窦杨 762 线导线参数一致, 导线型号 JL3/G1A-400/35, 不分裂, 导线外径 26.8mm, 导线载流量 892A
4.2.3、电缆线路参数		(1) 敷设方式: 电缆沟 (井)、利用已建电缆通道敷设 (2) 电缆型号: ZC-YJLW03-64/110kV-1×800mm²
4.2.4、拆除工程		拆除现有 110kV 窦建 761 线单回架空线路路径长 0.04km, 无拆除杆塔
4.2.5、永久占地		新建电缆沟长 15m, 永久占地面积约 25.5m ²
4.3、胡良~陵口 110kV 线路工程		
4.3.1、线路路径长度		线路路径长 1.012km, 其中新建 110kV 双设单挂架空线路路径长 0.35km (与子工程 4.4 同塔架设), 新建 110kV 双设单敷电缆线路路径长 0.19km (与子工程 4.4 同管廊), 新建 110kV 单回电缆线路路径长 0.072km, 补挂 110kV 双设单挂架空线路路径长 0.17km (其中 0.1km 与恢复的 110kV 单回架空线路同塔架设), 利用原导线恢复 110kV 双设单挂架空线路路径长 0.23km (其中 0.1km 与补挂的 110kV 单回架空线路同塔架设)
4.3.2、架空线路参数		(1) 架设方式: T3~N12: 同塔双回, 相序 BAC/BAC (子工程 4.4 相序为 BAC, 本工程相序未定, 保守按同相序考虑) T4~陵口变: 同塔双回, 相序 ABC/ABC (一回为本工程补挂线路, 一回为 110kV 南窦 768 线陵口支线, 相序为 ABC, 本工程补挂线路相序未定, 保守按同相序考虑) #14 塔~T4: 双设单挂, 相序 ABC (2) 设计高度: T3~N12: 经过耕地等场所时, 导线对地高度最低约为 12m T4~陵口变: 经过耕地等场所时, 导线对地高度最低约为 11m #14 塔~T4: 经过耕地等场所时, 导线对地高度最低约为 16m (3) 导线参数: 新建线路导线型号为 JL3/G1A-400/35, 恢复线路导线型号为 LGJ-400/35, 均为不分裂, 导线外径均为 26.8mm, 导线载流量均为 892A

		4.3.3、杆塔、基础	新建 3 基铁塔（详见表 2-4），采用单桩灌注桩基础
		4.3.4、电缆线路参数	（1）敷设方式：采用排管、电缆沟（井）敷设 （2）电缆型号：ZC-YJLW03-64/110kV-1×800mm ²
		4.3.5、永久占地	永久占地面积共约 34m ² 。其中新建 12 只杆塔基础，永久占地面积约 19m ² ；设置 10 只电缆井盖，永久占地面积约 15m ²
		4.4、南风~陵口 T 接胡良 110kV 线路工程	
		4.4.1、线路路径长度	线路路径长 0.56km，其中利用子工程③中杆塔补挂 110kV 单回架空线路路径长 0.37km（其中 0.35km 与子工程③同塔架设），利用子工程③中电缆通道敷设 110kV 单回电缆线路路径长 0.19km
		4.4.2、架空线路参数	（1）架设方式： T3~N12 ：同塔双回，相序 BAC/BAC（本工程相序为 BAC，子工程 4.3 相序未定，保守按同相序考虑） T3~#32 塔 ：双设单挂，相序 BAC （2）设计高度： T3~N12 ：经过耕地等场所时，导线对地高度最低约为 12m T3~#32 塔 ：经过耕地等场所时，导线对地高度最低约为 16m （3）导线参数：导线型号 JL3/G1A-400/35，不分裂，导线外径 26.8mm，导线载流量 892A
		4.4.3、杆塔、基础	无新建杆塔，利用“胡良~陵口 110kV 线路工程”中新建杆塔 T3 和现有 110kV 南陵 869 线#32 塔架线
	辅助工程	1、陵口 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程	
		1.1、变电站供水	引接市政给水管网供水
		1.2、变电站排水	站内实行雨污分流，地面雨水收集后排至市政雨水管网；生活污水经化粪池处理后，定期清理，不外排
		2、窦庄~荆林 π 入胡良 110kV 线路工程	架空线路地线采用 2 根 48 芯 OPGW-120 复合光缆
		3、窦庄~吕城 π 入胡良 110kV 线路工程	架空线路地线采用 2 根 48 芯 OPGW-120 复合光缆
		4、窦庄—杨城—陵口—胡良双链结构完善工程	架空线路地线采用 2 根 48 芯 OPGW-120 复合光缆
	依托工程	1、陵口 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程	依托变电站内已有化粪池等环保设施
		2、窦庄~荆林 π 入胡良 110kV 线路工程	依托现有 110kV 窦荆 I767 线和 220kV 胡良变 110kV 出线间隔
		3、窦庄~吕城 π 入胡良 110kV 线路工程	依托现有 110kV 窦吕 760 线和 220kV 胡良变 110kV 出线间隔
		4、窦庄—杨城—陵口—胡良双链结构完善工程	陵口~杨城 110kV 线路工程 ：依托 110kV 杨城变 110kV 出线间隔、110kV 南窦 768 线陵口支线、110kV 陵杨 7L2 线同塔备用线
			窦庄~杨城 110kV 线路工程 ：依托 110kV 杨城变 110kV 出线间隔、110kV 窦建 761 线#1 塔、110kV 窦杨 762 线同塔备用线、220kV 窦庄变 110kV 出线间隔
			胡良~陵口 110kV 线路工程 ：依托 220kV 胡良变 110kV 出线间隔、陵口换流站~茅山西线中 110kV 线路、110kV 南窦 768 线陵口支线#15 塔、110kV 陵口变电站 110kV 出线间隔
			南风~陵口 T 接胡良 110kV 线路工程 ：依托 110kV 南陵 869 线
	环保工程	1、陵口 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程	依托变电站内已有化粪池等环保设施
		2、窦庄~荆林 π 入胡良 110kV 线路工程	/
		3、窦庄~吕城 π 入胡良 110kV 线路工程	/
		4、窦庄—杨城—陵口—胡良双链结构完善工程	/

临时工程	1、陵口 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程	
	1.1、施工营地	本项目间隔扩建工程施工量小，站内设置材料堆场，施工人员租住在附近民房或宿舍内，不另设施工营地
	1.2、临时施工道路	利用已有道路运输设备、材料等，不另设临时施工道路
	1.3、施工期环保措施	施工人员施工时产生的固体废弃物和生活污水依托站内已有的垃圾箱和化粪池，定期清理
	2、窦庄~荆林π入胡良 110kV 线路工程	
	2.1、跨越场	拟设 3 处跨越场，临时用地面积约 540m ²
	2.2、牵张场	拟设 2 处牵张场，临时用地面积约 1200m ²
	2.3、新建塔基施工	新建 15 基杆塔，施工临时用地面积约 4157m ² ，设置 15 座临时沉淀池
	2.4、临时施工道路	充分利用已有道路运输设备、材料，在现有道路无法到达施工场地时设置临时施工道路，长约 500m，宽约 4m，临时用地面积约 2000m ²
	2.5、电缆施工	新建电缆排管和电缆沟（井）161m，施工宽度约 8m，临时占地面积约 1288m ²
	2.6、施工期环保措施	设置硬质围挡、密目网苫盖、临时沉淀池等
	3、窦庄~吕城π入胡良 110kV 线路工程	
	3.1、跨越场	拟设 2 处跨越场，临时用地面积约 360m ²
	3.2、牵张场	拟设 1 处牵张场，临时用地面积约 600m ²
	3.3、新建塔基施工	新建 6 基杆塔，施工临时用地面积约 1900m ² ，设置 7 座临时沉淀池
	3.4、拆除塔基施工	拆除 1 基杆塔，施工临时用地面积约 150m ²
	3.5、临时施工道路	充分利用已有道路运输设备、材料，在现有道路无法到达施工场地时设置临时施工道路，长约 180m，宽约 4m，临时用地面积约 720m ²
	3.6、电缆施工	施工临时占地面积共约 7440m ² 。其中新建电缆排管和电缆沟（井）共 880m，施工宽度约 8m，临时占地面积约 7040m ² ；新建拉管 130m（1 处），施工临时占地面积约 400m ²
	3.7、施工期环保措施	设置硬质围挡、密目网苫盖、临时沉淀池等
	4、窦庄—杨城—陵口—胡良双链结构完善工程	
	4.1、陵口~杨城 110kV 线路工程	
	4.1.1、临时施工道路	充分利用已有道路运输设备、材料
	4.1.2、施工期环保措施	设置硬质围挡等
	4.2、窦庄~杨城 110kV 线路工程	
	4.2.1、电缆施工	新建电缆沟（井）15m，施工宽度约 8m，临时占地面积约 120m ²
	4.2.2、临时施工道路	充分利用已有道路运输设备、材料
	4.2.2、施工期环保措施	设置硬质围挡、密目网苫盖、临时沉淀池等
	4.3、胡良~陵口 110kV 线路工程	
	4.3.1、新建塔基施工	新建 3 基铁塔，施工临时用地面积约 854m ² ，设置 3 座临时沉淀池
	4.3.2、临时施工道路	充分利用已有道路运输设备、材料，在现有道路无法到达施工场地时设置临时施工道路，长约 85m，宽约 4m，临时用地面积约 340m ²
	4.3.3、电缆施工	新建电缆排管和电缆沟（井）共 262m，施工宽度约 8m，临时占地面积约 2096m ²
	4.3.4、施工期环保措施	设置硬质围挡、密目网苫盖、临时沉淀池等
	4.4、南风~陵口 T 接胡良 110kV 线路工程	
	4.4.1、临时施工道路	充分利用已有道路运输设备、材料

表 2-2 窦庄~荆林 π 入胡良 110kV 线路工程新建杆塔一览表

杆塔类型	杆塔型号	呼高 (m)	数量 (基)	铁塔根开 (mm)
双回路直线塔	110-EC21S-Z2	30	2	5812
	110-EC21S-Z3	30	1	6283
		33	1	6778
		36	2	7272
	110-EC21S-ZK	39	1	7340
双回路耐张塔	110-ED21S-J1	21	1	5897
	110-ED21S-J2	18	2	5612
		24	1	6900
	110-ED21S-J3	24	1	7550
	110-ED21S-J4	24	1	7800
	110-ED21S-DJ	15	1	5673
		24	1	7800
钢管杆	DLPT	7.5	2	/
合计			15	/

注：DLPT 不列入杆塔数量统计。

表 2-3 窦庄~吕城 π 入胡良 110kV 线路工程新建杆塔一览表

杆塔类型	杆塔型号	呼高 (m)	数量 (基)	铁塔根开 (mm)
双回路直线塔	110-EC21S-ZK	45	1	8230
		48	1	8680
双回路耐张塔	110-ED21S-DJ	18	1	6382
		21	3	7800
钢管杆	DLPT	7.5	6	/
合计			6	/

注：DLPT 不列入杆塔数量统计。

表 2-4 胡良~陵口 110kV 线路工程新建杆塔一览表

杆塔类型	杆塔型号	呼高 (m)	数量 (基)	铁塔根开 (mm)
双回路耐张塔	110-ED21S-DJ	18	2	6382
		24	1	7800
钢管杆	DLPT	7.5	3	/
合计			3	/

注：DLPT 不列入杆塔数量统计。

总平面及现场布置	2.4 变电站平面布置 110kV陵口变电站采用户外布置，由西北向东南分别为无功补偿装置、10kV开关柜室、主变区（由东北向西南分别为#1~#3主变，#3主变为远景预留）和110kV户外GIS配电装置，事故油池位于#1主变东北侧，化粪池位于变电站东北角。 本期 110kV 间隔扩建工程在站内预留位置进行，不新增占地，扩建的 110kV 间隔位于 110kV 配电装置区北起第二出线间隔，采用户外 GIS 布置，扩建后不会改变 110kV 陵口变电站现有平面布置。 2.5 线路路径 （1）窦庄~荆林 π 入胡良 110kV 线路工程 线路自 220kV 胡良变电站起，双回电缆出线至变电站北侧 A1 后转向西，走线至 A2 后电缆转架空，继续向西走线至 A3，再转向西南走线，至乐善村南侧 A4 后转向西北走线，经过过桥村南侧、跨越肖梁河，至田里村西侧 A5 后转向西南走线，至留墅村南侧 A6 后转向西北走线，经过留墅村西侧、张家村西北侧，至 S122 机场路南侧 110kV 窦荆I767 线#37 塔后，将现有 110kV 窦荆I767 线开断，1 回与至 220kV 窦庄变方向线路搭接，1 回与至 110kV 荆林变方向线路搭接，形成窦庄~荆林 π 入胡良 110kV 线路。 （2）窦庄~吕城 π 入胡良 110kV 线路工程 线路自 220kV 胡良变电站起，双回电缆出线至变电站北侧 J1 后转向东至 J2，再转向北，至 G42 沪蓉高速西南侧 J3 后，向东北钻越 G42 沪蓉高速，至孔家村南侧 J4 后，电缆转架空，转向东走线，至现有 110kV 窦吕 760/南窦 768 线#15 塔西侧 J5，架空转电缆，将现有 110kV 窦吕 760 线开断，在#15 塔南侧、北侧分别新建一基杆塔 J6 和 J7，1 回与至 220kV 窦庄变方向线路搭接，1 回接至 110kV 吕城变方向线路搭接，形成窦庄~吕城 π 入胡良 110kV 线路。 拆除现有 110kV 窦吕 760/南窦 768 线#15 塔，恢复现有 110kV 窦吕 760/南窦 768 线#14~新建 J7、#16~新建 J6 塔间架空线路，恢复 110kV 南窦 768 线 J6~新建 J7 塔间架空线路。 （3）窦庄—杨城—陵口—胡良双链结构完善工程 ①陵口~杨城 110kV 线路工程 该子工程由三段电缆线路组成，均利用已有通道敷设 1 回电缆：第一段由 110kV 陵杨 7L2 线#22 塔向东北方向钻越 G42 沪蓉高速至#23 塔；第二段由 110kV 陵杨 7L2 线#32 塔向西北至京沪高铁西南侧，再转向东北钻越京沪高铁至印家村西侧，再转向东南至印家村南侧后转向东，钻越迎贤路至#33 塔；第三段由 110kV 陵杨 7L2 线#37 塔向南至变电站西侧后、再向东接入 110kV 杨城变电站。 另外，本项目将 110kV 南窦 768 线陵口支线在 T 接点处改接至杨城，并利用现有 110kV 陵杨 L72 线同塔备用线路走线，本项目线路与现有线路搭接后最终形成陵口~杨城 110kV 线路，110kV 陵口变电站南窦 768 间隔调整至杨城。
----------	---

②窦庄~杨城 110kV 线路工程

该子工程由三段线路组成：第一段自 220kV 窦庄变起，更换至 110kV 窦建 761 线#1 塔间的 1 回架空线路导线，将现有至 110kV 建山变方向线路断开，再由#1 塔电缆引下，新建电缆向南至 110kV 窦杨 762 线已建电缆通道，再利用已有通道敷设电缆，继续向南走线，钻越双乌线至 110kV 窦杨 762 线#2 塔；第二段利用已有通道敷设 1 回电缆，由 110kV 窦杨 762 线#7 塔向南钻访册线至#8 塔；第三段利用已有通道敷设 1 回电缆，由 110kV 窦杨 762 线#23 塔向南接入 110kV 杨城变电站。

此外，本项目还将利用现有 110kV 窦杨 762 线同塔备用线路走线，本项目线路与现有线路搭接后最终形成窦庄~杨城 110kV 线路。

③胡良~陵口 110kV 线路工程

该子工程由两段线路组成：第一段自 220kV 胡良变电站起，向西新建双回电缆通道、单回电缆出线后，转向南至变电站西南侧 T1，再转向西至陵口换流站~茅山西线 N1 塔；第二段自陵口换流站~茅山西线 N12 塔起，新建双设单挂架空线路向西南走线至 T2，然后转向西北沿乡间小路走线至 T3，其中 1 回架空转电缆，继续向西北走线，钻越现有 110kV 陵杨 7L2 线至 110kV 南窦 768 线陵口支线线下，新建一基杆塔 T4，电缆转架空，向西北利用 110kV 南窦 768 线陵口支线#15 塔补挂 1 回线路接入 110kV 陵口变电站；恢复 110kV 南窦 768 线陵口支线#14 塔~T4~#15 塔之间架空线路。

N1~N12 之间利用陵口换流站~茅山西线中的 110kV 线路走线，本项目线路与现有线路搭接后最终形成胡良~陵口 110kV 线路。

④南凤~陵口 T 接胡良 110kV 线路工程

该子工程由两段线路组成：第一段自 220kV 胡良变电站起，利用“③胡良~陵口 110kV 线路工程”中拟建电缆通道，单回电缆出线后，转向南至变电站西南侧 T1，再转向西至陵口换流站~茅山西线 N1 塔；第二段自陵口换流站~茅山西线 N12 塔起，利用“③胡良~陵口 110kV 线路工程”中拟建杆塔，补挂 1 回线路至现有 110kV 南陵 869 线#32 塔，形成南凤~陵口 T 接胡良 110kV 线路。

N1~N12 之间利用陵口换流站~茅山西线中的 110kV 线路走线，本项目线路与现有线路搭接后最终形成胡良~陵口 110kV 线路。

2.6 现场布置

（1）变电站现场布置

本项目在 110kV 陵口变电站站内预留位置扩建 1 个 110kV 出线间隔，站内设置材料堆场，施工人员租住在附近的民房或宿舍内，不新增临时占地。

（2）架空线路施工现场布置

本项目架空线路新立 24 基杆塔，塔基施工临时用地面积约 6911m²，塔基施工区设有表土堆场、临时排水沟及临时沉淀池等；拟设 5 处跨越场，临时用地面积约 900m²；拟设

	3 处牵张场，临时用地面积约 1800m²。 （3）拆除线路施工现场布置 本项目拆除杆塔 1 基，施工临时用地面积约 150m²，塔基施工区设有表土堆场等，可恢复永久占地面积约 4m²。 （4）电缆线路施工现场布置 本项目新建电缆长度约 1448m，其中新建电缆排管和电缆沟（井）共约 1318m，电缆拉管 130m。新建电缆沟（井）和排管开挖时，表土及土方分别堆放在电缆施工区一侧或两侧，施工宽度约 8m，临时用地面积约 10544m²，电缆拉管在线路两端设置施工临时用地，临时用地面积约 400m²。电缆施工区设有表土堆场、堆土苫盖等。 本项目尽量利用已有道路运输设备、材料，在现有道路无法到达施工场地时设置临时施工道路，长约 765m，宽约 4m，临时用地面积约 3060m²。
施工方案	2.7 施工方案及时序 2.7.1 施工方案 （1）变电站 本项目在 110kV 陵口变电站站内预留位置扩建 1 个 110kV 出线间隔，基础设施前期均已建成，本期不新增占地，不涉及土建施工，施工过程中采用机械施工和人工施工相结合的方法，预制构件在现场组立，安装完成后对电气设备调试。 （2）架空线路 架空线路施工主要包括塔基基础施工、杆塔组立和导线架设几个步骤，施工在线路路径方向上分段推进，即在一个工段上完成基础、立塔和架线后再进行下一个工段的施工。其中塔基基础施工包括表土剥离、基坑开挖、灌注桩基础施工、余土弃渣的堆放以及预制混凝土浇筑，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。 本项目需拆除部分已有线路和 1 基杆塔，同时还需拆除原有导、地线、附件等。拆除下来的导、地线及附件等临时堆放在各施工场区，及时运出并由建设单位进行回收利用。为不增加对地表的扰动，尽量减小土方开挖量，拆除塔基混凝土基础深度至地下 1.0m 以满足当地农业耕作要求。拆除基础产生的混凝土等少量建筑垃圾委托有关单位清运至指定受纳场地。 （3）电缆线路 本项目电缆线路采用电缆沟（井）、排管和拉管敷设，其中电缆沟（井）、排管敷设主要施工内容包括测量放样、电缆管沟开挖、工井施工、电缆支架安装、电缆敷设、挂标识牌、线路检查、盖板回填等过程；拉管主要施工内容包括测量定位、开挖工作坑（机械开挖、人工修槽）、钻导向孔、回拖管材、工作坑清淤和回填等过程。以上施工采取机械施工和人力开挖结合的方式，以人力施工为主。剥离的表土、开挖的土方堆放在电缆沟（井）

	一侧或拉管施工临时用地内，采取苫盖措施，施工结束后分层回填。 2.7.2 施工时序 变电站间隔扩建施工时序包括施工准备、设备安装及调试；架空线路施工时序包括施工便道建设、材料运输、基础施工、现有铁塔拆除、新建铁塔组立、放紧线、附件安装等；电缆线路施工时序包括施工准备、电缆沟槽基础施工、基坑回填及电缆敷设、调试等；利用已建电缆通道敷线段仅涉及电缆敷设及调试。 2.8 建设周期 本项目计划建设周期 12 个月。
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 生态功能区划情况

对照《全国生态功能区划（修编版）》（原环境保护部，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）。

3.2 主体功能区规划情况

对照《镇江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（镇政发〔2024〕2 号）及其批复（苏政复〔2023〕25 号），本项目属于乡级行政区主体功能定位分布图中的城市化地区。

3.3 生态现状

本次环评参照《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）标准，结合野外实地调查等相关辅助资料，开展本项目生态影响评价范围内的土地利用现状调查，本项目 110kV 陵口变电站生态影响评价范围内土地类型主要为水浇地、城镇住宅用地、工业用地、铁路用地等，输电线路生态影响评价范围内土地类型主要为水浇地、农村宅基地、河流水面等，河流主要为肖梁河。

本项目 110kV 陵口变电站和输电线路沿线附近区域主要植被类型为栽培植被、常绿乔木等，动物以老鼠、蛇等为主。根据历史资料并结合现场踏勘，本项目生态影响评价范围内未发现古树名木、重要物种的栖息地、迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等；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；亦未发现《江苏省生物多样性红色名录（第一批）》、《省政府关于公布江苏省重点保护野生植物名录（第一批）的通知》（苏政发〔2024〕23 号）、《江苏省重点保护陆生野生动物名录》（第二批，2005 年）、和《江苏省重点保护野生植物名录（第一批）》中收录的需要保护的省内野生动植物。

	
肖梁河生态现状	常绿乔木



图 3-1 本项目周围生态现状照片

3.4 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。2024 年 10 月，委托江苏方天电力技术有限公司咨询服务分公司（CMA 证书编号：241020340050）对项目周围电磁环境和声环境进行了现状监测。

3.4.1 电磁环境现状评价

电磁环境现状监测结果表明，本项目 110kV 陵口变电站四周厂界（含间隔扩建处）各测点处工频电场强度为 3.1V/m~247.1V/m，工频磁感应强度为 0.030 μ T~0.433 μ T；周围电磁环境敏感目标处工频电场强度为 5.5V/m~292.1V/m，工频磁感应强度为 0.025 μ T~0.470 μ T；拟建 110kV 输电线路沿线各测点处工频电场强度为 1.0V/m~951.6V/m，工频磁感应强度为 0.004 μ T~2.368 μ T。所有测值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求。部分测点受现有运行的 110kV 线路和 500kV 线路影响，测值较大。

电磁环境现状监测详细情况见本项目《电磁环境影响专题评价》。

3.4.2 声环境现状评价

根据 110kV 陵口变电站最近一期项目验收噪声监测结果，变电站厂界噪声昼间为 43dB(A)~48dB(A)，夜间为 41dB(A)~44dB(A)，能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 2 类标准要求，变电站周围声环境保护目标处噪声昼间为 51dB(A)，夜间为 45dB(A)，能够满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准要求。本期 110kV 陵口变电站 110kV 间隔扩建工程不增加声源设备，不改变现有声源设备数量和位置，可以预计项目投运后，变电站厂界及周围声环境保护目标处的噪声也能满足相应标准要求。本次评价不再对 110kV 陵口变电站周围声环境现状进行监测。

由监测结果可知，本项目拟建 110kV 线路沿线声环境保护目标处昼间噪声为 44dB(A)~47dB(A)，夜间噪声为 41dB(A)~43dB(A)，测值均能够满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1 类标准要求（昼间 55dB(A)，夜间 45dB(A)）。

3.4.3 大气环境现状

根据《2023 年镇江市生态环境状况公报》，2023 年镇江市环境空气质量优良天数

	比例为 74.5%。市区环境空气中 PM_{2.5}、PM₁₀、SO₂、NO₂ 年均浓度分别为 37μg/m³、57μg/m³、5μg/m³、29μg/m³；CO 浓度、O₃ 浓度分别为 0.9mg/m³、174μg/m³。对照《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准限值，PM_{2.5} 和 O₃ 未达要求。 3.4.4 地表水环境现状 根据《2023 年镇江市生态环境状况公报》，2023 年镇江市地表水环境质量总体为优。列入《江苏省水污染防治工作计划》地表水环境质量考核的 10 个国控断面中，水质符合《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）优Ⅲ类断面占比为 100%，优Ⅱ类断面占比为 40%。省控 45 个断面中，优Ⅲ类断面占比为 100%，优Ⅱ类断面占比为 46.7%。与上年相比，国控断面优Ⅲ类断面占比持平，优Ⅱ类断面占比下降 20 个百分点。省控断面优Ⅲ类断面占比持平，优Ⅱ类断面占比下降 6.6 个百分点。
--	---

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	本项目涉及的前期相关工程为 220kV 胡良变电站、220kV 窦庄变电站、110kV 陵口变电站、110kV 杨城变电站、110kV 窦荆I767 线、110kV 窦吕 760 线、110kV 南窦 768 线陵口支线、110kV 陵杨 7L2 线同塔备用线、110kV 窦杨 762 线同塔备用线、陵口换流站~茅山西线、110kV 南陵 869 线。环保手续履行情况见下表 3-2。			
	表 3-2 本项目涉及的前期相关工程环保手续履行情况			
	前期相关工程	环评审批机关及审批文号、时间	验收审批机关及审批文号、时间	备注
	220kV 胡良变电站	镇江市生态环境局，镇环审（2024）67 号，2024.10.24	建设中	属于“镇江陵口（胡良）220 千伏输变电工程”中建设内容，其中新建 8 个 110kV 出线间隔（包括 2 个窦庄间隔、1 个荆林间隔、1 个吕城间隔、1 个陵口间隔）
	220kV 窦庄变电站	/		建设时间早于中华人民共和国环境影响评价法实施时间，未履行相关环保手续
	110kV 陵口变电站	镇江市生态环境局，镇环审（2023）42 号，2023.6.16	自主验收，苏电建环保（2024）4 号，2024.8.19	***
	110kV 杨城变电站	镇江市生态环境局，镇环审（2019）48 号，2019.8.18	自主验收，苏电建环保（2024）3 号，2024.5.20	***
	110kV 陵杨 7L2 线同塔备用线	镇江市生态环境局，镇环审（2019）48 号，2019.9.18		***
	110kV 窦荆I767 线	江苏省环境保护厅，苏核表复（2008）299 号，2008.10.28	江苏省环境保护厅，苏环核验（2011）2 号，2011.3.30	***
	110kV 窦吕 760 线	/		建设时间早于中华人民共和国环境影响评价法实施时间，未履行相关环保手续
	110kV 南窦 768 线陵口支线	江苏省环境保护厅，苏环（辐）表审（2009）350 号，2009.11.23	镇江市环境保护局，镇环辐验（2015）006 号，2015.1.13	***
	110kV 窦杨 762 线同塔备用线	镇江市生态环境局，镇环审（2023）1 号，2023.1.6	自主验收，苏电建环保（2024）3 号，2024.5.20	***
	陵口换流站~茅山西线	江苏省生态环境厅，苏环（辐）表审（2024）38 号，2024.8.14	建设中	***
	110kV 南陵 869 线	江苏省环境保护厅，苏环（辐）表审（2009）350 号，2009.11.23	镇江市环境保护局，镇环辐验（2013）006 号，2013.12.16	***
根据竣工环保验收结论及本次现状监测，本项目周围电磁环境、声环境各评价因子均满足相应标准要求。自验收至今未发生环保投诉事件，不存在与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。				

生态环境 保护 目标	3.5 保护目标 3.5.1 生态保护目标 根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），生态保护目标指受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等。生态敏感区包括法定生态保护区域、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 本项目 110kV 陵口变电站和输电线路均不进入生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目 110kV 陵口变电站生态影响评价范围为变电站围墙外 500m 内，架空线路生态影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域，电缆线路生态影响评价范围为电缆管廊两侧边缘各外延 300m（水平距离）内的带状区域。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），线性工程穿越非生态敏感区时，以线路中心线向两侧外延 300m 为参考评价范围，本次环评选择两者中较大的范围作为本项目生态影响评价范围，即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，电缆线路生态影响评价范围为电缆管廊两侧边缘各外延 300m（水平距离）内的带状区域。 对照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），本项目 110kV 陵口变电站和输电线路生态影响评价范围内无受影响的重要物种、生态敏感区以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。 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），本项目 110kV 陵口变电站和输电线路未进入且生态影响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）和《江苏省自然资源厅关于丹阳市生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2022〕60 号），本项目 110kV 陵口变电站未进入且生态影响评价范围内不涉及江苏省生态空间管控区域，线路工程中窦庄~杨城 110kV 线路进入江苏省生态空间管控区域中的齐梁文化风景名胜 据调查，齐梁文化风景名胜区为在中华齐梁文化旅游区（天地石刻园等）基础上建设的文化旅游区，中华齐梁文化旅游区（天地石刻园）目前为封闭建设状态，由丹阳市委、市政府专门成立的江苏齐梁文化旅游发展有限公司进行园区内文化旅游项目的规划，对照《风景名胜区条例》及《江苏省风景名胜区管理条例》，齐梁文化风景名胜区不属于国家级和省级风景名胜区。 本项目涉及的江苏省生态空间管控区域详见表 3-3。
------------------	---

表 3-3 本项目涉及的江苏省生态空间管控区域一览表	
线路名称	窦庄~杨城 110kV 线路工程
地理位置	镇江市丹阳市曲阿街道
生态空间管控区名称	齐梁文化风景名胜
主导生态功能 (保护对象)	自然与人文景观保护
生态管控区域范围	京沪高铁以东，346 国道以西，北至与丹徒区交界，南至九曲河的丘陵地区
面积（平方公里）	73.89
管控措施	国家级生态保护红线内严禁不符合主体功能定位的各类开发活动。生态空间管控区域内禁止开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动；禁止修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒性、腐蚀性物品的设施；禁止在景物或者设施上刻划、涂污；禁止乱扔垃圾；不得建设破坏景观、污染环境、妨碍游览的设施；在珍贵景物周围和重要景点上，除必须的保护设施外，不得增建其他工程设施；风景名胜区内已建的设施，由当地人民政府进行清理，区别情况，分别对待；凡属污染环境，破坏景观和自然风貌，严重妨碍游览活动的，应当限期治理或者逐步迁出；迁出前，不得扩建、新建设施。
级别及审批情况	江苏省生态空间管控区域，江苏省人民政府 2020 年 1 月 8 日发布，苏政发〔2020〕1 号
与线路位置关系	约 0.308km 线路进入齐梁文化风景名胜，其中更换导线 110kV 架空线路 0.04km，新建 110kV 电缆线路 0.015km，利用已有通道敷设 110kV 电缆线路 0.253km，不在其中新建杆塔

3.5.2 电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），电磁环境敏感目标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《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），110kV 陵口变电站电磁环境影响评价范围为站界外 30m 范围，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，110kV 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）。

经现场调查，110kV 陵口变电站评价范围内有 3 处电磁环境敏感目标，其中公司 2 处、调度室 1 间、卫生间 1 间；拟建 110kV 电缆线路沿线无电磁环境敏感目标；拟建 110kV 架空线路沿线评价范围内有 9 处电磁环境敏感目标，其中民房 10 户（跨越 1 户）、饭店 1 处、工具房 1 处、看护房 1 处、公司 1 处。

3.5.3 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。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。

参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，调查本项目 110kV 陵口变电站厂界外 50m 范围内的声环境保护目标。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），110kV 架空线路声环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m；地下电缆线路可不进行声环境影响评价。

	经现场调查，本项目 110kV 陵口变电站厂界外 50m 范围内有 1 处声环境保护目标，为 1 间调度室和 1 间卫生间；拟建 110kV 架空线路沿线评价范围内有 6 处声环境保护目标，为 10 户民房（跨越 1 户）、1 处看护房。
--	--

评价标准	3.6 环境质量标准 3.6.1 声环境 对照《镇江市人民政府办公室关于印发镇江市声环境功能区划分调整方案的通知》，本项目变电站和输电线路不在划定的镇江市声环境功能区内。 根据前期工程询标文件，110kV 陵口变电站所在区域声环境执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准（昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)）；胡良~陵口 110kV 线路工程、南风~陵口 T 接胡良 110kV 线路工程架空线边导线两侧各 30m 内线路通道下方，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准（昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)）。 根据《声环境质量标准》（GB 3096-2008），窦庄~荆林 π 入胡良 110kV 线路工程、窦庄~吕城 π 入胡良 110kV 线路工程、窦庄~杨城 110kV 线路工程架空线边导线两侧各 30m 内线路通道下方，声环境质量拟执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 1 类标准（昼间 55dB(A)，夜间 45dB(A)）。 3.6.2 电磁环境 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 4000V/m、工频磁感应强度 100μT。 架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养场、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，且应设置警示和防护指示标志。 3.7 污染物排放标准 3.7.1 施工场界环境噪声排放 执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011），昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)。 3.7.2 施工场地扬尘排放 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 <table border="1"> <thead> <tr> <th>监测项目</th><th>浓度限值/（μg/m³）</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TSP^a</td><td>500</td></tr> <tr> <td>PM₁₀^b</td><td>80</td></tr> </tbody> </table> ^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 663 判定设市区 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 200μg/m³ 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市区 PM₁₀ 小时平均浓度的差值不应超过的限值。	监测项目	浓度限值/（ μ g/m ³ ）	TSP ^a	500	PM ₁₀ ^b	80
监测项目	浓度限值/（ μ g/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 110kV 陵口变电站间隔扩建工程在站内预留位置进行，不新增永久占地；工程施工量小，站内设置材料堆场，施工人员租住在附近民房或宿舍内，不另设施工营地，设备及材料运输利用已有道路，不另设临时施工道路，施工期不新增临时占地，不会破坏周边植被。本项目建设对生态环境的影响主要为输电线路土地占用、植被破坏、水土流失以及对齐梁文化风景名胜区的影

(1) 土地占用

本项目输电线路对土地的占用主要表现为永久用地和临时用地。经估算，本项目输电线路永久用地主要为新建塔基新增永久用地（110m²）、电缆沟及井盖永久用地（52.5m²）；临时用地主要为新建塔基施工区（6911m²）、拆除塔基施工区（150m²）、牵张场（1800m²）、跨越场（900m²）、电缆线路施工区（10944m²）和临时施工道路（3060m²）；另外拆除塔基可恢复永久占地（4m²），详见表4-1。

表4-1 本项目占地类型及数量一览表

分类	永久占地面积（m ² ）	临时占地面积（m ² ）	占地类型
新建塔基	110	6911	水浇地
拆除塔基	-4*	150	水浇地
新建电缆	52.5	10944	水浇地、空闲地
牵张场	/	1800	水浇地
跨越场	/	900	水浇地、城镇村道路用地
临时施工道路	/	3060	水浇地
合计	162.5	23765	/

注：*负值表示恢复永久占地，不纳入本项目用地面积合计。

综上，本项目用地面积 23927.5m²，其中永久占地面积 162.5m²，临时占地面积 23765m²。本项目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，拆除的塔基周围土地恢复应满足相应要求（地面 1m 以下）。

(2) 植被破坏

本项目输电线路施工时土地开挖会破坏沿线区域少量地表植被，开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，待线路建成后，把原有表土回填至开挖区表层，对塔基周围、牵张场和跨越场周围、电缆周围土地等临时施工占地及时进行复耕或绿化等处理，景观上做到与周围环境相协调，采取措施后对周围生态环境影响较小。

(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会导致地表裸露和土层结构破坏，若遇大风或降雨天气将加剧水土流失。因此在施工时先行修建排水沟等排水设施；合理安排

	施工工期，尽量避开雨天土建施工，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，最大程度减少区域水土流失。 （4）对齐梁文化风景名胜区的影 本项目 110kV 陵口变电站未进入且生态影响评价范围内不涉及江苏省生态空间管控区，线路工程中窦庄~杨城 110kV 线路约 0.308km 进入江苏省生态空间管控区域中的齐梁文化风景名胜区，其中更换导线 110kV 架空线路 0.04km，新建 110kV 电缆线路 0.015km（永久占地面积约 25.5m²），利用已有通道敷设 110kV 电缆线路 0.253km。 本项目窦庄~杨城 110kV 线路利用 220kV 窦庄变西侧现有 110kV 窦建线#1 塔更换进线档导线，再由#1 塔电缆引下，新建电缆沟接至已有电缆通道，由于 220kV 窦庄变、110kV 窦建线#1 塔、已建电缆通道均位于齐梁文化风景名胜区内，本项目窦庄~杨城 110kV 线路不可避免进入齐梁文化风景名胜区。 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），风景名胜区管控措施为：国家级生态保护红线内严禁不符合主体功能定位的各类开发活动。生态空间管控区域内禁止开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动；禁止修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；禁止在景物或者设施上刻划、涂污；禁止乱扔垃圾；不得建设破坏景观、污染环境、妨碍游览的设施；在珍贵景物周围和重要景点上，除必须的保护设施外，不得增建其他工程设施；风景名胜区内已建的设施，由当地人民政府进行清理，区别情况，分别对待；凡属污染环境，破坏景观和自然风貌，严重妨碍游览活动的，应当限期治理或者逐步迁出；迁出前，不得扩建、新建设施。 本项目在齐梁文化风景名胜区内新增永久占地较少，对区域生物量影响较小，施工期严格控制施工临时占地范围，不在齐梁文化风景名胜区内设置材料堆场和弃土弃渣场等，施工废水经沉淀、澄清后回用，施工人员生活污水利用租住民房已有的污水处理装置进行处理，严禁在齐梁文化风景名胜区内排放废水、生活垃圾等，施工结束后及时清理现场，尽可能恢复原地貌，并且对施工人员进行环保教育，禁止在景物或者设施上刻划、涂污，对照风景名胜区管控要求，本项目建设未从事其中各种禁止的活动，符合江苏省生态空间管控区域的管控要求，不会改变齐梁文化风景名胜区的主导生态功能（自然与人文景观保护），对其影响较小。 本项目占用生态空间管控区（齐梁文化风景名胜区）已取得丹阳市人民政府的评估意见：经评估，江苏镇江胡良 220 千伏变电站 110 千伏配套送出工程穿越生态空间管控区域对生态环境不造成明显影响，符合生态空间管控要求。 4.2 地表水环境影响分析 本项目施工期废水包括施工废水和施工人员的生活污水。 110kV 陵口变电站本期间隔扩建无土建工程，无施工废水产生，施工人员产生的生活
--	--

	污水依托站内已有的化粪池处理后，定期清理，不外排。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，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，对地表水环境基本无影响；输电线路工程施工具有占地面积小、跨距长、点分散等特点，每个施工点上的施工人员较少，且一般临时租用当地民房或宿舍居住，产生的少量生活污水纳入租住民房已有的污水处理系统进行处理，对地表水环境基本无影响。 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、材料等运输装卸，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；施工现场设置硬质围挡，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；基础浇筑采用商砼，减少二次扬尘污染；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。 4.4 声环境影响分析 110kV 陵口变电站间隔扩建无土建工程，本项目施工噪声主要由线路施工产生，输电线路施工活动包括材料运输、杆塔基础及电缆施工、杆塔组立、导线架设、电缆施工等几个方面，参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）附录 A.2 和《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 施工期主要噪声源强一览表 单位：dB(A) <table><tr><th>序号</th><th colspan="2">施工设备名称</th><th>距声源10m处的最大声压级</th></tr><tr><td>1</td><td rowspan="4">杆塔基础及电缆施工</td><td>液压挖掘机</td><td>86</td></tr><tr><td>2</td><td>商砼搅拌车</td><td>84</td></tr><tr><td>3</td><td>混凝土振捣器</td><td>84</td></tr><tr><td>4</td><td>旋挖钻机^[1]</td><td>86</td></tr><tr><td>5</td><td>组塔施工</td><td>起重机/吊车^[2]</td><td>86</td></tr><tr><td>6</td><td rowspan="3">架线施工</td><td>牵引机^[3]</td><td>85</td></tr><tr><td>7</td><td>张力机^[3]</td><td>85</td></tr><tr><td>8</td><td>机动绞磨</td><td>65</td></tr></table> 注：^[1]旋挖钻机源强参考液压挖掘机；^[2]起重机/吊机源强参考 HJ 2034-2013 中重型运输车；^[3]牵引机、张力机、机动绞磨均配备发动机，按功率参考《土方机械 噪声限值》（GB 16710-2010）取值。 （1）施工噪声预测 输电线路施工期各种施工机械设备产生噪声对周围声环境的影响按照点声源随距离增加而引起发散衰减模式进行预测，在不考虑隔声措施的情况下，计算方法及公式参照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中点声源的几何发散衰减计算公式，仅考虑几何距离引起的衰减时，如下所示。 $L_p(r) = L_p(r_0) - 20lg(r/r_0)$			序号	施工设备名称		距声源10m处的最大声压级	1	杆塔基础及电缆施工	液压挖掘机	86	2	商砼搅拌车	84	3	混凝土振捣器	84	4	旋挖钻机 ^[1]	86	5	组塔施工	起重机/吊车 ^[2]	86	6	架线施工	牵引机 ^[3]	85	7	张力机 ^[3]	85	8	机动绞磨	65
序号	施工设备名称		距声源10m处的最大声压级																															
1	杆塔基础及电缆施工	液压挖掘机	86																															
2		商砼搅拌车	84																															
3		混凝土振捣器	84																															
4		旋挖钻机 ^[1]	86																															
5	组塔施工	起重机/吊车 ^[2]	86																															
6	架线施工	牵引机 ^[3]	85																															
7		张力机 ^[3]	85																															
8		机动绞磨	65																															

式中: $L_p(r)$ —点声源在预测点产生的声压级, dB(A);

$L_p(r_0)$ —点声源在参考位置 r_0 产生的声压级, dB(A);

r —预测点距声源的距离;

r_0 —参考位置距声源距离。

如施工时设置硬质围挡、移动声屏障等, 则衰减公式为:

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20lg(r/r_0) - A_{bar}$$

式中: A_{bar} —障碍物屏蔽引起的衰减, dB(A)。本项目按 10dB(A)考虑。

考虑到线路工程在不同施工区、不同施工阶段, 可能存在不同施工设备同时作业的情景, 按不同施工区、不同施工阶段典型施工设备组合计算不同施工阶段多台施工设备同时运行时声环境影响, 线路工程施工期先行设置硬质围挡或移动声屏障, 夜间不施工的情况下, 主要施工设备单台噪声昼间影响范围详见表 4-3。

表 4-3 施工期主要施工设备噪声昼间影响范围

序号	施工机械		满足 GB 12523-2011 限值的 影响范围 (m)
1	土方施工	液压挖掘机×1、旋挖钻机×1	29
2	基础浇筑	商砼搅拌车×1、混凝土振捣器×1	23
3	组塔	起重机/吊车×1	20
4	牵引场	牵引机×1、机动绞磨×2	18
5	张力场	张力机×1、机动绞磨×2	18

根据上表计算结果, 线路工程施工时土方施工阶段噪声影响最大。在采取先行设置硬质围挡或移动声屏障, 夜间不施工等措施后, 土方施工、基础浇筑、组塔各阶段施工设备距施工场地场界距离分别不小于 29m、23m、20m, 牵引场、张力场施工设备距施工场地场界距离不小于 18m 时, 线路工程施工场界环境噪声排放能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011) 昼间限值 70dB(A)要求。

线路施工产生的噪声主要表现在塔基基础施工挖掘及基础浇灌过程中施工设备产生的噪声, 由于线路施工强度不大, 施工时间短, 项目施工阶段可通过采用低噪声施工机械设备、控制设备噪声源强、设置施工硬质围挡、选用低噪声设备和施工工艺、加强施工管理、文明施工、禁止夜间施工, 禁止高噪声设备不同时使用等措施进一步降低施工噪声影响。在采取以上噪声污染防治措施后, 施工噪声对沿线声环境保护目标的影响将被减至较小程度, 能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011) 的限值要求。随着施工期的结束, 施工噪声对线路沿线声环境保护目标的影响也随之消失。

4.5 固体废物影响分析

施工期产生的固体废物主要为拆除的废旧导线和杆塔等、拆除线路清理基础产生的废弃混凝土、建筑垃圾和生活垃圾等。上述垃圾不妥善处置会造成水土流失、污染环境破坏景观等环境影响。

	本项目施工期建筑垃圾及时清运，并委托有关单位运送至指定受纳场地；拆除的废旧导线和杆塔等作为物资由建设单位回收利用；拆除线路清理基础产生的废弃混凝土委托有关单位运送至指定受纳场地；施工场地设置一定数量的垃圾箱，生活垃圾分类收集和集中堆放，由环卫部门运送至附近垃圾收集点。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，本项目施工期的生态影响较小。
运营期生态环境影响分析	4.6 地表水影响分析 110kV 陵口变电站日常巡视及检修等工作人员产生的少量生活污水排入站内已有化粪池处理后，定期清理，不外排。本期 110kV 间隔扩建工程不新增工作人员，不新增生活污水产生量，对周围水环境没有影响。输电线路运行期不产生废水，对周围水环境没有影响。 4.7 声环境影响分析 4.7.1 变电站声环境影响分析 根据 110kV 陵口变电站最近一期项目验收噪声监测结果，变电站厂界噪声昼间为 43dB(A)~48dB(A)，夜间为 41dB(A)~44dB(A)，能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 2 类标准，变电站周围声环境保护目标处噪声昼间为 51dB(A)，夜间为 45dB(A)，能够满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准。本期 110kV 陵口变电站 110kV 间隔扩建工程不增加声源设备，不改变现有声源设备数量和位置，可以预计项目投运后，变电站厂界及周围声环境保护目标处的噪声也能满足相应标准要求。 4.7.2 架空线路声环境影响分析 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。本项目架空线路采用同塔双回架设和双设单挂，运行期噪声采用类比监测分析的方式进行预测。 通过类比监测结果可知，类比线路中央弧垂最低位置的横截面方向上，距弧垂最低位置处档距对应两杆塔中央连线对地投影点 0~50m 范围内噪声测值基本处于同一水平值，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。因此，本项目投运后，架空输电线路对周围环境噪声贡献值较小。另外，本项目架空输电线路通过采取选用加工工艺符合要求、表面光滑的导线，提高导线对地高度等措施，降低架空线路电晕噪声，对线路周围环境及声环境保护目标的影响可进一步减小，能够满足相应标准限值。 4.8 电磁环境影响预测与分析 本项目在运行中会产生工频电场、工频磁场。本项目在认真落实电磁环境保护措施后，工频电场、工频磁场对本项目周围的电磁环境影响很小，投入运行后对本项目周围电磁环境影响能够满足相应控制限值要求，详见电磁环境影响专题评价。

	4.9 固体废物影响分析 110kV 陵口变电站日常巡视及检修等工作人员产生的生活垃圾分类收集后由环卫部门定期清理，不外排。本期 110kV 间隔扩建工程不新增工作人员，不新增生活垃圾产生量，不新增铅蓄电池和主变等含油设备，不会增加变电站废铅蓄电池和废变压器油产生量，对周围环境没有影响。输电线路运行期不产生固体废物，对周围环境没有影响。 4.10 环境风险分析 110kV 陵口变电站本期 110kV 间隔扩建工程不新增含油设备，运行期不新增环境风险；输电线路运行无环境风险。 4.11 生态影响分析 本项目 110kV 陵口变电站运营期在站内进行设备的维护和管理，对站外生态无影响；输电线路运营期巡视人员采用步行或无人机进行巡线工作，避免车辆驶入造成植被和表层土壤的破坏，对周围生态影响较小。
选址 选线 环境 合理性 分析	本项目110kV陵口变电站间隔扩建在站址预留场地进行，不新征用地，新建线路路径已取得丹阳市自然资源和规划局的审查意见，部分路段利用备用架空线路和利用已建通道敷设电缆线路，项目实施符合相关规划，项目的建设符合当地城镇发展的规划要求。 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），本项目110kV陵口变电站和输电线路未进入且生态影响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）和《江苏省自然资源厅关于丹阳市生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2022〕60号），本项目110kV陵口变电站未进入且生态影响评价范围内不涉及江苏省生态空间管控区域，线路工程中窦庄~杨城110kV线路进入江苏省生态空间管控区域中的齐梁文化风景名胜，进入齐梁文化风景名胜区内线路长度约0.308km，其中更换导线110kV架空线路0.04km，新建110kV电缆线路0.015km，利用已有通道敷设1回110kV电缆线路0.253km，不在其中新建杆塔。本项目窦庄~杨城110kV线路利用220kV窦庄变西侧现有110kV窦建线#1塔更换进线档导线，再由#1塔电缆引下，新建电缆沟接至已有电缆通道，由于220kV窦庄变、110kV窦建线#1塔、已建电缆通道均位于齐梁文化风景名胜区内，因此不可避免进入齐梁文化风景名胜区。建设单位将采取严格的生态环境减缓措施，把项目建设对齐梁文化风景名胜的影响降低到最小程度，不会改变齐梁文化风景名胜的主导生态功能（自然与人文景观保护），本项目占用生态空间管控区（齐梁文化风景名胜区）已取得丹阳市人民政府的评估意见，与齐梁文化风景名胜区的保护要求是相符的。 本项目符合江苏省和镇江市“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。

	本项目110kV陵口变电站和输电线路未进入且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，根据《江苏省电力条例》第十八条规定，输电线路塔基永久占地不实行征地，针对本项目杆塔基础占用的土地，实行占地不征地政策，对所涉及区域的所有人给予一次性的经济补偿，项目建设符合江苏省和镇江市国土空间规划中“三区三线”划定方案要求。 本项目选址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。110kV 陵口变电站在前期选址时避开了0类声环境功能区，尽量减少了土地占用，并按终期规模考虑进出线走廊规划，尽量远离以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等主要功能区域。本项目输电线路不涉及集中林区，尽量避让了住宅集中区，并采取提高导线对地高度等措施，减少电磁和声环境影响，架空线路主要采用同塔双回架设，部分输电线路采用地下电缆，并利用已建通道敷设，减少了新走廊开辟，降低环境影响。本项目选址选线阶段能够满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）。 通过预测及分析可知，本项目建成投运后周围的工频电场和工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表1中频率为50Hz所对应的工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT公众曝露控制限值要求，架空输电线路线下耕地等场所电场强度满足10kV/m限值要求；周围的声环境满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中标准要求。 综上所述，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。
--	--

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) 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，施工便道应先铺设钢板、草垫、木板等隔离表层土壤； (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，避开雨天土建施工；施工时通过先行修建排水设施，减缓水土流失； (5) 选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布； (6) 施工结束后，应及时清理施工现场，对杆塔周围土地及施工临时用地，特别是拆除杆塔基础施工场地进行复耕、固化或绿化处理，恢复临时占用土地原有使用功能，拆除塔基清理混凝土深度至地下 1m 以满足当地农业耕作要求； (7) 在齐梁文化风景名胜区内施工时，不在其中设置材料堆场和弃土弃渣场等；施工废水经沉淀、澄清后回用，施工人员生活污水利用租住民房已有的污水处理系统进行处理；建筑垃圾和生活垃圾分类收集，及时运出施工场地进行处理，做到“工完料尽场地清”；禁止施工人员在景物或者设施上刻划、涂污。 通过采取上述环保措施，本项目施工对周围生态影响较小。 5.2 地表水环境保护措施 (1) 线路施工区域设置临时沉淀池，泥浆水等施工废水经临时沉淀池沉淀后回用，不外排； (2) 施工人员居住在施工点附近租住的民房，变电站施工人员施工时产生的生活污水依托站内已有的化粪池处理后，定期清理，不外排；施工人员产生的生活污水利用租住民房已有的污水处理系统进行处理，不外排。 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。 5.3 大气环境保护措施 (1) 施工场地设置硬质围挡；对作业处裸露地面覆盖防尘网，定期洒水，施工时需要裸露土方的，采用喷淋抑尘，完成后立即覆盖到位；遇到四级或四级以上大风天气，停止土方作业； (2) 优先选用预拌商品混凝土，严禁露天搅拌砂浆、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等运输，采取遮盖、密闭措施，减少其
---	---

	沿途遗洒，不超载，经过村庄等敏感目标时控制车速； （4）施工过程中，建筑垃圾及时清运，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； （5）严格标准落实管控要求，施工过程中做到大气污染防治“十达标”中的清扫保洁达标、裸土覆盖达标、工程机械达标、油品达标、运输车辆达标等，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，本项目施工扬尘对周围环境影响较小。 5.4 声环境保护措施 （1）采用低噪声施工机械设备，设置硬质围挡，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，确保施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）的限值要求。 本项目施工量较小、施工时间较短，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。 5.5 固体废物污染防治措施 （1）施工过程中拆除的废旧导线和杆塔、拆除线路清理基础产生的废弃混凝土、建筑垃圾和生活垃圾等分类收集堆放； （2）建筑垃圾和拆除线路清理基础产生的废弃混凝土及时清运，并委托有关单位运送至指定受纳场地； （3）施工区域设置一定数量的垃圾箱，生活垃圾分类收集和集中堆放，由环卫部门运送至附近垃圾收集点。 通过采取上述环保措施，施工固体废物对周围环境影响很小。 综上所述，本项目施工期在采取生态环境保护措施后，对周围生态环境影响较小。 5.6 施工期生态环境保护措施实施部位及时间 本项目施工期各项环保措施将贯穿本项目整个施工期。 施工期控制施工临时占地范围，开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，结束后把原有表土回填到开挖区表层，对项目周围及临时施工占地及时进行固化、复耕或绿化处理；施工场地需先行修建排水设施，避开雨天施工，减缓水土流失。变电站施工人员生活污水利用站内已有化粪池进行处理，不外排；杆塔施工场地设置临时沉淀池，施工废水经临时沉淀池沉淀后回用，不外排；施工人员生活污水利用租住民房已有的污水处理系统进行处理，不外排。施工场地设置硬质围挡；施工场地裸露地面、土方应进行苫盖、定期洒水等。合理安排噪声设备施工时段，确保施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）的限值要求。建筑垃圾、拆除线路清理基础产生的废弃混凝土委托有关单位送至指定受纳场地。拆除的废旧导线和杆塔等作为物资由建设单位回收利用。
--	--

	用。施工期设置一定数量的生活垃圾收集装置，需满足分类收集要求，委托环卫部门定期清理。 5.7 施工期环保责任单位及实施保障 施工阶段环保措施责任单位为施工单位，责任主体为建设单位，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。 5.8 施工期措施的经济、技术可行性分析 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了一系列的污染控制措施减轻施工期生态、废水、噪声、扬尘、固体废物等影响，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。
运营期生态环境保护措施	5.9 声环境保护措施 选用加工工艺符合要求、表面光滑的导线，降低架空线路电晕噪声；架空线路建设时提高导线对地高度（见电磁专题表 4-1），降低输电线路对周围声环境影响。 5.10 电磁环境保护措施 本项目 110kV 陵口变电站 110kV 配电装置前期已合理布局，保证了导体和电气设备安全距离；架空线路建设时提高导线对地高度（见电磁专题表 4-1），优化导线相间距离及布置方式，部分路段采用电缆敷设，降低输电线路对周围电磁环境影响，并设置警示和防护指示标志。 5.11 生态保护措施 运营期做好运行管理，加强巡查和检查，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。 5.12 运行期环保责任单位、实施保障及完成期限 本项目运行期环保责任单位为建设单位，建设单位在招标文件中应明确本项目的环保设施及投资，确保本项目环保设施与主体工程同时设计、同时施工和同时投入使用。项目建成投运后及时进行竣工环保验收，并委托有资质单位开展工频电场、工频磁场和噪声等环境监测与调查。本项目应针对输变电设施周围公众投诉进行必要的监测。运维单位应加强巡查，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。 5.13 运行期措施的经济、技术可行性分析 110kV 陵口变电站 110kV 配电装置前期已合理布局，保证了导体和电气设备安全距离；110kV 架空线路建设时提高导线对地高度，优化导线相间距离及布置方式，部分路段采用

	电缆敷设，降低输电线路对周围电磁环境影响，并设置警示和防护指示标志。 这些防治措施大部分是已运行输电工程实际运行经验，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。 5.14 运行期监测计划 本项目建成投运后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 <table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th><th colspan="2">名称</th><th>内容</th></tr> </thead> <tbody> <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>110kV陵口变电站四周厂界及周围电磁环境敏感目标处； 线路沿线电磁环境敏感目标处</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）》 （HJ 681-2013）</td></tr> <tr> <td>监测频次和时间</td><td>昼间监测一次，结合竣工环境保护验收监测一次，其后 110kV陵口变电站每四年监测一次以及有环保投诉时监测</td></tr> <tr> <td rowspan="4">2</td><td rowspan="4">噪声</td><td>点位布设</td><td>110kV陵口变电站四周厂界及周围声环境保护目标处； 架空线路沿线声环境保护目标处</td></tr> <tr> <td>监测项目</td><td>昼间、夜间等效声级，Leq, dB(A)</td></tr> <tr> <td>监测方法</td><td>《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）、 《声环境质量标准》（GB 3096-2008）</td></tr> <tr> <td>监测频次和时间</td><td>昼间、夜间各监测一次，结合竣工环境保护验收监测一次， 其后110kV陵口变电站每四年监测一次以及有环保投诉时 监测，在110kV陵口变电站主要声源设备大修前后，对变 电站厂界排放噪声和周围声环境保护目标环境噪声进行监 测，监测结果向社会公开</td></tr> </tbody> </table>			序号	名称		内容	1	工频电场 工频磁场	点位布设	110kV陵口变电站四周厂界及周围电磁环境敏感目标处； 线路沿线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	昼间监测一次，结合竣工环境保护验收监测一次，其后 110kV陵口变电站每四年监测一次以及有环保投诉时监测	2	噪声	点位布设	110kV陵口变电站四周厂界及周围声环境保护目标处； 架空线路沿线声环境保护目标处	监测项目	昼间、夜间等效声级， Leq , dB(A)	监测方法	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）、 《声环境质量标准》（GB 3096-2008）	监测频次和时间	昼间、夜间各监测一次，结合竣工环境保护验收监测一次， 其后110kV陵口变电站每四年监测一次以及有环保投诉时 监测，在110kV陵口变电站主要声源设备大修前后，对变 电站厂界排放噪声和周围声环境保护目标环境噪声进行监 测，监测结果向社会公开
序号	名称		内容																								
1	工频电场 工频磁场	点位布设	110kV陵口变电站四周厂界及周围电磁环境敏感目标处； 线路沿线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	昼间监测一次，结合竣工环境保护验收监测一次，其后 110kV陵口变电站每四年监测一次以及有环保投诉时监测																								
2	噪声	点位布设	110kV陵口变电站四周厂界及周围声环境保护目标处； 架空线路沿线声环境保护目标处																								
		监测项目	昼间、夜间等效声级， Leq , dB(A)																								
		监测方法	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）、 《声环境质量标准》（GB 3096-2008）																								
		监测频次和时间	昼间、夜间各监测一次，结合竣工环境保护验收监测一次， 其后110kV陵口变电站每四年监测一次以及有环保投诉时 监测，在110kV陵口变电站主要声源设备大修前后，对变 电站厂界排放噪声和周围声环境保护目标环境噪声进行监 测，监测结果向社会公开																								
其他	对于本项目，建设单位应指派人员具体负责执行有关的环境保护对策措施，并接受有关部门的监督管理。 建设单位应监督施工单位加强施工噪声、施工扬尘、施工废水及施工期土地占用、植被保护、水土流失等的管理。 建设单位的环保人员对本项目的建设、生产全过程实行监督管理，主要工作内容如下： （1）负责办理建设项目的环保报批手续； （2）参与制定建设项目环保治理方案和竣工环保验收等工作，本项目利用现有备用线路（目前未带电）走线，竣工环保验收时，对带电后的备用线路周围环境敏感目标处的工频电场、工频磁场、噪声等进行监测； （3）检查、监督项目环保治理措施在建设过程中的落实情况； （4）在建设项目投运后，负责组织实施环境监测计划；																										
环保投资	本项目总投资为***万元，环保投资约为***万元，占比约为***。																										

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、材料等，施工便道应先铺设钢板、草垫、木板等隔离表层土壤； (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，避开雨天土建施工；施工时通过先行修建排水设施，减缓水土流失； (5) 选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布； (6) 施工结束后，应及时清理施工现场，对杆塔周围土地及施工临时用地，特别是拆除杆塔基础施工场地进行复耕、固化或绿化处理，恢复临时占用土地原有使用功能，拆除塔基清理混凝土深度至地下 1m 以满足当地农业耕作要求； (7) 在齐梁文化风景名胜区内施工时，不在其中设置材料堆场和弃土弃渣场等；施工废水经沉淀、澄清后回用，施工人员生活污水利用租住民房已有的污水处理系统进行处理；建筑垃圾和生活垃圾分类收集，及时运出施工场地进行处理，做到“工完料尽场地清”；禁止施工人员在景物或者设施上刻划、涂污。	(1) 对相关人员进行了环保教育； (2) 控制了施工场地范围，充分利用现有道路运输设备、材料，施工便道铺设了钢板、草垫、木板等隔离表层土壤； (3) 开挖作业时采取了分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，做好表土剥离、分类存放； (4) 避开了雨天土建施工，施工前修建了排水设施； (5) 对临时堆放区域加盖了苫布； (6) 施工结束后，临时用地采取了绿化等措施恢复其原有使用功能，特别是拆除杆塔基础施工场地进行绿化处理，拆除塔基混凝土基础深度至地下 1m 以满足当地农业耕作要求； (7) 在齐梁文化风景名胜区内施工时，未在其中设置材料堆场和弃土弃渣场等；施工废水进行了回用，施工人员生活污水排入了租住民房已有的污水处理系统；建筑垃圾和生活垃圾进行了分类收集，并及时运出施工场地进行处理，做到了“工完料尽场地清”；施工人员未在景物或者设施上刻划、涂污。 以上施工期对采取的各项生态保护措施进行了记录，存档并留有影像资料等。	运营期做好运行管理，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。	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；未造成项目周边的自然植被和生态系统的破坏。

水生生态	/	/	/	/
地表水环境	(1) 线路施工区域设置临时沉淀池, 泥浆水等施工废水经临时沉淀池沉淀后回用, 不外排; (2) 施工人员居住在施工点附近租住的民房, 变电站施工人员施工时产生的生活污水依托站内已有的化粪池处理后, 定期清理, 不外排; 线路施工人员产生的生活污水利用租住民房已有的污水处理系统进行处理, 不外排。	(1) 线路施工区域设置了临时沉淀池, 泥浆水等施工废水经临时沉淀池沉淀后回用, 未外排; (2) 变电站施工人员施工时产生的生活污水依托站内已有的化粪池处理后, 定期清理, 未外排; 线路施工人员产生的生活污水利用租住民房已有的污水处理系统进行处理, 未外排; 以上施工期对采取的地表水环境保护措施进行了记录, 存档并留有影像资料等。	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	(1) 采用低噪声施工机械设备, 设置硬质围挡, 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, 确保施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011) 的限值要求。	(1) 采用了低噪声施工机械设备, 设置了硬质围挡; (2) 加强了施工管理, 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, 禁止夜间施工, 施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011) 的限值要求; 以上施工期对采取的各项声环境保护措施进行了记录, 存档并留有影像资料等。	选用加工工艺符合要求、表面光滑的导线, 降低架空线路电晕噪声; 架空线路建设时提高导线对地高度 (见电磁专题表4-1), 降低输电线路对周围声环境影响。	架空线路沿线保护目标噪声达标
振动	/	/	/	/
大气环境	(1) 施工场地设置硬质围挡; 对作业处裸露地面覆盖防尘网, 定期洒水, 施工时需要裸露土方的, 采用喷淋抑尘, 完成后立即覆盖到位; 遇到四级或四级以上大风天气, 停止土方作业; (2) 优先选用预拌商品混凝土, 严禁露天搅拌砂浆、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;	(1) 施工场地设置了硬质围挡, 对作业处裸露地面采用防尘网保护, 并定期洒水; 在四级或四级以上大风天气时未进行土方作业; (2) 采用商品混凝土, 未露天搅拌砂浆、混凝土; 对材料堆场及土石方堆场进行了苫盖, 对易起尘的材料堆场采取密闭存储或防尘布苫盖; (3) 运输车辆按照规划的路线和时间运输物料、采取了遮盖、密闭措施等, 未超载运输; 经过村庄等敏感目标时控制车速。 (4) 建筑垃圾及时清运, 未及时清运的在施工	/	/

	(3) 运输车辆按照规划路线和时间进行物料等运输,采取遮盖、密闭措施,减少其沿途遗洒,不超载,经过村庄等敏感目标时控制车速; (4) 施工过程中,建筑垃圾及时清运,未及时清运的在施工场地内临时堆放并采取围挡、遮盖等防尘措施;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; (5) 严格标准落实管控要求,施工过程中做到大气污染防治“十达标”中的清扫保洁达标、裸土覆盖达标、工程机械达标、油品达标、运输车辆达标等,使扬尘排放符合《施工场地扬尘排放标准》(DB32/4437-2022)排放标准要求。	场地内临时堆放并采取了硬质围挡、遮盖等防尘措施;施工结束后,进行了空地硬化和覆盖,减少裸露地面面积; (5) 严格标准落实了管控要求,施工过程中做到了清扫保洁达标、裸土覆盖达标、工程机械达标、油品达标、运输车辆达标等,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; 以上施工期对采取的各项大气环境保护措施进行了记录,存档并留有影像资料等。		
固体废物	(1) 施工过程中拆除的废旧导线和杆塔、拆除线路清理基础产生的废弃混凝土、建筑垃圾和生活垃圾等分类收集堆放; (2) 建筑垃圾和拆除线路清理基础产生的废弃混凝土及时清运,并委托有关单位运送至指定受纳场地; (3) 施工区域设置一定数量的垃圾箱,生活垃圾分类收集和集中堆放,由环卫部门运送至附近垃圾收集点。	(1) 施工过程中拆除的废旧导线和杆塔、拆除线路清理基础产生的废弃混凝土、建筑垃圾和生活垃圾等进行了分类收集堆放; (2) 建筑垃圾和拆除线路清理基础产生的废弃混凝土及时进行了清运,并委托有关单位运送至了指定受纳场地; (3) 施工区域设置了一定数量的垃圾箱,生活垃圾分类收集和集中堆放,由环卫部门运送至附近垃圾收集点。 以上施工期对采取的各项固体废物污染防治措施进行了记录,存档并留有影像资料等。	/	/
电磁环境	/	/	110kV 陵口变电站 110kV 配电装置前期已合理布局,保证了导体和电气设备安全距离;架空线路建设时提高导线对地高度(见电磁专题表 4-1),优化导线相间距离及布置方式,部分路段采用电缆敷设,降低输电线路对周围电磁环境影响,并设置警示和防护指示标识。	110kV陵口变电站周围和线路沿线环境敏感目标处工频电场、工频磁场均能满足工频电场强度4000V/m,工频磁感应强度100μT公众曝露控制限值要求。架空输电线路线下耕地等场所电场强度满足10kV/m限值要求,设置了警示和防护指示标识。

环境 风险	/	/	/	/
环境 监测	/	/	制定环境监测计划	按环境监测计划要求进行了监测
其他	/	/	竣工后应及时验收	竣工后及时进行了自主验收

七、结论

江苏镇江胡良 220 千伏变电站 110 千伏配套送出工程在认真落实本报告提出的各项生态保护措施后，运行产生的工频电场、工频磁场和噪声等均满足相应标准要求，对周围生态环境影响较小，从生态保护影响角度分析，江苏镇江胡良 220 千伏变电站 110 千伏配套送出工程的建设是可行的。

江苏镇江胡良 220 千伏变电站 110 千伏配套 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 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），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) 《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）编制单位监督工作的通知》，苏环办〔2021〕187 号，2021 年 5 月 31 日印发；
- (4) 生态环境部办公厅《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）。

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》（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) 《江苏镇江胡良 220kV 变电站 110kV 配套送出工程初步设计说明书》，国网江苏电力设计咨询有限公司，2024 年 10 月；
- (2) 初设评审意见；
- (3) 核准批复。

1.2 项目概况

变电工程：

本期在 110kV 陵口变电站站内预留位置扩建 1 个 110kV 出线间隔至 220kV 胡良变，位于北起第二出线间隔，采用户外 GIS 布置。

线路工程：

线路路径总长 8.738km，其中新建 110kV 架空线路路径长 5.1km（其中 0.35km 与补挂架空线路同塔架设），新建 110kV 电缆线路路径长 1.448km（其中 0.19km 与利用拟建通道敷设电缆线路同管廊），更换导线 110kV 架空线路路径长 0.04km，补挂 110kV 架空线路路径长 0.54km，利用已建和拟建通道敷设 110kV 电缆线路路径长 1.42km，利用原导线恢复 110kV 架空线路路径长 0.83km（其中 0.1km 与补挂架空线路同塔架设）。拆除线路路径总长 0.07km，拆除杆塔 1 基。

本项目新建、补挂、更换导线型号均为 JL3/G1A-400/35 钢芯铝绞线，恢复导线型号为 LGJ-400/35、LGJ-185/25 钢芯铝绞线，新建电缆型号为 ZC-YJLW03-64/110kV-1×800mm²。

1.3 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）及建设项目情况，本项目电磁环境影响评价因子见表 1-1。

表 1-1 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

电磁环境中公众暴露控制限值执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的标准，即工频电场强度 4000V/m；工频磁感应强度 100μT。架空输电路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养场、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，且应设置警示和防护指示标志。

1.5 评价工作等级

本项目 110kV 陵口变电站为户外式，110kV 输电线路为架空线和电缆线路，架空线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 划分，本项目 110kV 陵口变电站评价工作等级为二级，110kV 架空线路评价工作等级为二级，110kV 电缆线路评价工作等级为三级，详见表 1-2。

表 1-2 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	变电站	户外式	二级
		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
			地下电缆	三级

1.6 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目 110kV 陵口变电站采用类比监测的方法来预测运行期的电磁环境影响，110kV 架空线路采用模式预测的方法预测运行期的电磁环境影响，110kV 电缆线路采用定性分析的方法预测运行期的电磁环境影响。

1.7 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目电磁环境影响评价范围见表 1-3。

表 1-3 电磁环境影响评价范围一览表

评价对象	评价因子	评价范围
110kV 陵口变电站	工频电场 工频磁场	站界外 30m
110kV 架空线路		边导线地面投影外两侧各 30m 内的带状区域
110kV 电缆线路		电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）

1.8 评价重点

电磁环境评价重点为工程运行期产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响。

1.9 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。

经现场调查，110kV 陵口变电站评价范围内有 3 处电磁环境敏感目标，其中公司 2 处、调度室 1 间、卫生间 1 间；拟建 110kV 电缆线路沿线无电磁环境敏感目标；拟建 110kV 架空线路沿线评价范围内有 9 处电磁环境敏感目标，其中民房 10 户（跨越 1 户）、饭店 1 处、工具房 1 处、看护房 1 处、公司 1 处。

2 电磁环境现状评价

由监测结果可知，本项目 110kV 陵口变电站四周厂界（含间隔扩建处）各测点处工频电场强度为 3.1V/m~247.1V/m，工频磁感应强度为 0.030 μ T~0.433 μ T；周围电磁环境敏感目标处工频电场强度为 5.5V/m~292.1V/m，工频磁感应强度为 0.025 μ T~0.470 μ T。所有测值均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

由监测结果可知，本项目拟建 110kV 输电线路沿线各测点处工频电场强度为 1.0V/m~951.6V/m，工频磁感应强度为 0.004 μ T~2.368 μ T，所有测值均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求。部分测点受现有运行的 110kV 线路和 500kV 线路影响，测值较大。

3 电磁环境影响预测与评价

3.1 变电站工频电场、工频磁场影响预测分析

110kV 陵口变电站为户外型变电站，为预测本项目 110kV 陵口变电站运行后产生的工频电场、工频磁场对站址周围环境的影响，选取电压等级、布置方式、建设规模及布置方式类似的变电站进行类比。本次评价选取 110kV 杨罗变电站作为类比监测对象。

通过对已运行的 110kV 杨罗变电站类比监测结果，可以预测 110kV 陵口变电站本期工程建成投运后产生的工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

3.2 架空线路工频电场、工频磁场影响预测分析

（1）工频电场、工频磁场理论计算预测模式

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）附录 C 和附录 D 中的高压交流输电线路下空间工频电场强度、工频磁感应强度的计算模式。具体模式如下：

①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；

\$\lambda\$——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：

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

110kV各相导线对地电压分量为：

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

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

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

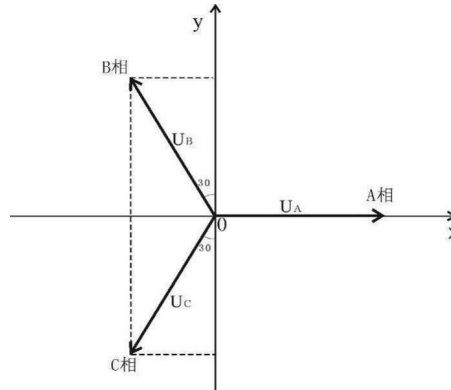


图 3.2-1 对地电压计算图

\$[\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：

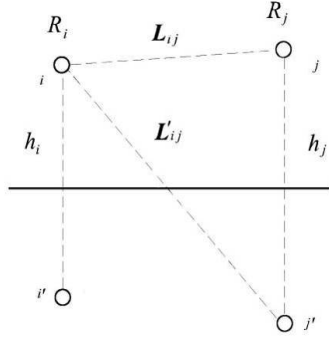


图 3.2-2 电位系数计算图

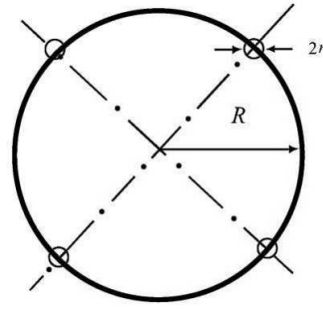


图 3.2-3 等效半径计算图

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

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

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：

$$\begin{aligned} \overline{E_x} &= \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} \\ &= E_{xR} + jE_{xI} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \overline{E_y} &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} \\ &= E_{yR} + jE_{yI} \end{aligned}$$

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：

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

式中：

$$\begin{aligned}E_x &= \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \\ E_y &= \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}\end{aligned}$$

②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 ：

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

式中： ρ ——大地电阻率， $\Omega \cdot m$ ；

f ——频率， Hz 。

在很多情况下，只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。如图3.2-4，考虑导线 i 的镜像时，可计算在A点其产生的磁场强度：

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

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。

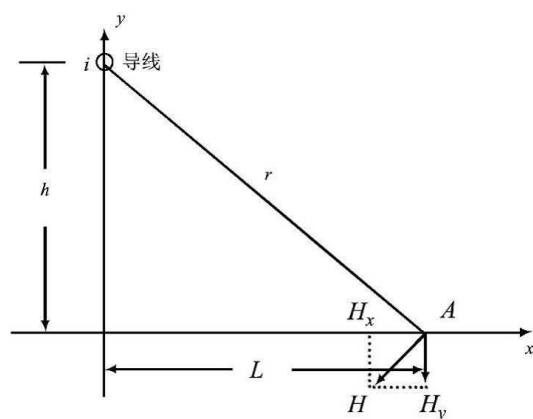


图 3.2-4 磁场向量图

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。

(2) 计算参数选取

① 窦庄~荆林 π 入胡良 110kV 线路工程

情景一：新建 110kV 架空线路，同塔双回架设，相序为 BCA/BCA，根据设计单位提供资料，经过耕地等场所时，导线对地高度最低约为 12m。

情景二：新建 110kV 架空线路，同塔双回架设，相序为 BCA/BCA，根据设计单位提供资料，经过环境敏感目标时，导线对地高度最低约为 15m。

② 窦庄~吕城 π 入胡良 110kV 线路工程

情景三：新建 110kV 架空线路，同塔双回架设，相序为 ABC/ABC，根据设计单位提供资料，经过耕地等场所和环境敏感目标时，导线对地高度最低约为 15m。

情景四：恢复 110kV 窦吕 760 线/110kV 南窦 768 线（#14 塔~J6、#16 塔~J7），同塔双回架设，相序为 ABC/ABC，根据设计单位提供资料，经过耕地等场所和环境敏感目标时，导线对地高度最低约为 10m。

情景五：恢复 110kV 南窦 768 线（J6~J7），双设单挂，相序为 ABC，根据设计单位提供资料，经过耕地等场所时，导线对地高度最低约为 15m。

③ 窦庄~杨城 110kV 线路工程

情景六：更换导线 1 回 110kV 架空线路，与现有 110kV 窦杨 762 线同塔双回架设，现有 110kV 窦杨 762 线相序为 BCA，更换导线线路相序未定，保守按同相序 BCA/BCA 考虑，根据设计单位提供资料，经过耕地等场所时，导线对地高度最低约为 12m。

④ 胡良~陵口 110kV 线路工程

情景七：新建 110kV 架空线路（T3~N12），与“⑤南凤~陵口 T 接胡良 110kV 线路工程”同塔双回架设，南凤~陵口 T 接胡良 110kV 线路工程相序为 BAC，新建线路相序未定，本项目保守按同相序 BAC/BAC 考虑，根据设计单位提供资料，经过耕地等场所时，导线对地高度最低约为 12m。

情景八：补挂 1 回 110kV 架空线路（T4~陵口变），与 110kV 南窦 768 线陵口支线同塔双回架设，110kV 南窦 768 线陵口支线相序为 ABC，补挂线路相序未定，本项目保守按同相序 ABC/ABC 考虑，根据设计单位提供资料，经过耕地等场所时，导线对地高度最低约为 11m。

情景九：恢复 110kV 南窦 768 线陵口支线（#14 塔~T4），双设单挂，相序为 ABC，根据设计单位提供资料，经过耕地等场所时，导线对地高度最低约为 16m。

⑤南凤~陵口 T 接胡良 110kV 线路工程

情景十：补挂 110kV 架空线路（T3~#32 塔），双设单挂，相序与现有 110kV 南陵 869 线保持一致，为 BAC，根据设计单位提供资料，经过耕地等场所时，导线对地高度最低约为 16m。

补挂 110kV 架空线路（T3~N12），与“⑤南凤~陵口 T 接胡良 110kV 线路工程”同塔双回架设，同情景七。

（5）工频电场强度、工频磁感应强度计算结果分析

①根据计算结果及变化趋势图可知，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强度和工频磁感应强度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本项目各预测情景 110kV 架空线路下方距地面 1.5m 高度处的工频电场、工频磁场预测结果最大值、及最大值出现位置详见下表 3-9。

表 3-9 各预测情景预测结果一览表

工程名称	预测情景	导线对地最低高度	线路下方距地面 1.5m 高度处		最大值出现位置	
			工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 μ T	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 μ T
窦庄~荆林 π 入胡良 110kV 线路工程	情景一	12m	1246.2	10.870	线路走廊中心 0m 处	
	情景二	15m	891.4	7.814	线路走廊中心 0m 处	
窦庄~吕城 π 入胡良 110kV 线路工程	情景三	15m	934.8	8.041	线路走廊中心 0m 处	
	情景四	10m	1425.9	7.973	线路走廊中心 0m 处	线路走廊中心 $\pm$ 3m 处
	情景五	15m	471.2	2.780	线路走廊中心 -4m 处	
窦庄~杨城 110kV 线路工程	情景六	12m	1042.8	7.725	线路走廊中心 0m 处	线路走廊中心 $\pm$ 4m 处
胡良~陵口 110kV 线路工程	情景七	12m	1197.3	9.892	线路走廊中心 0m 处	
	情景八	11m	1342.5	11.024	线路走廊中心 0m 处	线路走廊中心 $\pm$ 1m 处
	情景九	16m	446.7	3.841	线路走廊中心 4m 处	
南凤~陵口 T 接胡良 110kV 线路工程	情景十	16m	446.7	3.841	线路走廊中心 -4m 处	

以上工频电场强度、工频磁感应强度最大值均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）

表 1 中频率为 50Hz 所对应的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众暴露控制

限值要求；且工频电场强度最大值满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 中架空输电线路下耕地、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度 10kV/m 控制限值要求。

③根据计算结果，本项目 110kV 架空线路沿线电磁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）表 1 中频率为 50Hz 所对应的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众暴露控制限值要求。

3.3 电缆线路工频电场、工频磁场影响预测分析

本项目 110kV 电缆线路采用单回、双回敷设，型号 ZC-YJLW03-64/110kV-1×800mm²。

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），“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”。同时结合国网江苏省电力有限公司镇江供电分公司 2024 年竣工环保验收项目中的 110kV 电缆线路工频电场断面监测结果，可以预测本项目 110kV 电缆线路建成投运后，线路沿线工频电场能够满足工频电场强度 4000V/m 的公众暴露控制限值要求。

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”。同时结合国网江苏省电力有限公司镇江供电分公司 2024 年竣工环保验收项目中的 110kV 电缆线路工频磁场断面监测结果，可以预测本项目 110kV 电缆线路建成投运后，线路沿线工频磁场能够满足工频磁感应强度 100μT 的公众暴露控制限值要求。

4 电磁环境保护措施

本项目 110kV 陵口变电站 110kV 配电装置前期已合理布局，保证了导体和电气设备安全距离；110kV 架空线路建设时提高导线对地高度，优化导线相间距离及布置方式，部分路段采用电缆敷设，降低输电线路对周围电磁环境影响，并设置警示和防护指示标志。本项目 110kV 架空线路导线对地最低高度详见下表 4-1。

表 4-1 本项目 110kV 架空线路导线对地最低高度一览表

工程名称	情景	架设方式	导线对地最低高度
窦庄~荆林 π 入胡良 110kV 线路工程	情景一	同塔双回	12m
	情景二	同塔双回	15m
窦庄~吕城 π 入胡良 110kV 线路工程	情景三	同塔双回	15m
	情景四	同塔双回	10m
	情景五	双设单挂	15m
窦庄~杨城 110kV 线路工程	情景六	同塔双回	12m
胡良~陵口 110kV 线路工程	情景七	同塔双回	12m

	情景八	同塔双回	11m
	情景九	双设单挂	16m
南凤~陵口 T 接胡良 110kV 线路工程	情景十	双设单挂	16m

5 电磁环境影响评价结论

5.1 项目概况

变电工程：

本期在 110kV 陵口变电站站内预留位置扩建 1 个 110kV 出线间隔至 220kV 胡良变，位于北起第二出线间隔，采用户外 GIS 布置。

线路工程：

线路路径总长 8.738km，其中新建 110kV 架空线路路径长 5.1km（其中 0.35km 与补挂架空线路同塔架设），新建 110kV 电缆线路路径长 1.448km（其中 0.19km 与利用拟建通道敷设电缆线路同管廊），更换导线 110kV 架空线路路径长 0.04km，补挂 110kV 架空线路路径长 0.54km，利用已建和拟建通道敷设 110kV 电缆线路路径长 1.42km，利用原导线恢复 110kV 架空线路路径长 0.83km（其中 0.1km 与补挂架空线路同塔架设）。拆除线路路径总长 0.07km，拆除杆塔 1 基。

本项目新建、补挂、更换导线型号均为 JL3/G1A-400/35 钢芯铝绞线，恢复导线型号为 LGJ-400/35、LGJ-185/25 钢芯铝绞线，新建电缆型号为 ZC-YJLW03-64/110kV-1×800mm²。

5.2 电磁环境现状评价

电磁环境现状监测结果表明，110kV 陵口变电站四周厂界和拟建 110kV 输电线路沿线各测点处的工频电场、工频磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求。

5.3 电磁环境影响预测与评价

通过类比监测、模式预测和定性分析，本项目建成投运后周围工频电场、工频磁场能够满足相应控制限值要求。

5.4 电磁环境保护措施

本项目 110kV 陵口变电站 110kV 配电装置前期已合理布局，保证了导体和电气设备安全距离；110kV 架空线路建设时提高导线对地高度（见上表 4-1），优化导线相间距离及布置方式，部分路段采用电缆敷设，降低输电线路对周围电磁环境影响，并设置警示和防护指示标志

5.5 电磁环境评价结论

综上所述，江苏镇江胡良 220 千伏变电站 110 千伏配套送出工程在认真落实电磁环境保护措施后，工频电场、工频磁场对本项目周围电磁环境影响较小，投入运行后对本项目周围电磁环境影响符合相应控制限值要求。