

建设项目环境影响报告表

项目名称：江苏连云港华电赣榆液化天然气接收站
项目 110 千伏配套工程

建设单位：国网江苏省电力有限公司连云港供电分
公司

编制单位：江苏南京博晟环境科技有限公司

编制日期：2026 年 8 月

目录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设内容.....	8
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.....	26
五、主要生态环境保护措施.....	34
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	40
七、结论.....	45
电磁环境影响专题评价.....	46

附图

- 附图 1 项目地理位置示意图
- 附图 2 输电线路路径示意图
- 附图 3 项目与国土空间控制线规划图（连云港市赣榆区国土空间总体规划（2021-2035））相对位置图
- 附图 4 项目与江苏省生态空间管控区域相对位置图
- 附图 5 项目杆塔一览图
- 附图 6 线路相序示意图
- 附图 7 项目平断面图
- 附图 8 项目环境敏感目标分布及电磁环境现状监测布点图
- 附图 9 施工布局总平面布置及典型生态保护措施平面布置示意图
- 附图 10 生态环境保护典型措施示意图

附件

附件 1 《省发展改革委关于南通如皋 500 千伏变电站配套 220 千伏送出工程等电网项目核准的批复》（苏发改能源发〔2025〕1022 号）

附件 2 《关于江苏华电赣榆液化天然气接收站项目 110 千伏接入工程路由的规划意见》，连云港市赣榆区自然资源和规划局

附件 3 《关于江苏连云港华电赣榆液化天然气接收站项目 110kV 配套工程初步设计的评审意见》（苏电设电网评审〔2026〕20 号）

附件 4 本项目环境质量现状监测报告

附件 5 江苏省生态环境分区管控综合查询报告书（20260608）

附件 6 《关于江苏连云港华电赣榆液化天然气接收站项目 110 千伏业扩配套工程占用生态空间管控区域的评估意见》，连云港市赣榆区人民政府

附件 7 相关工程环保手续

一、建设项目基本情况

建设项目名称	江苏连云港华电赣榆液化天然气接收站项目 110 千伏配套工程		
项目代码	2510-320000-04-01-895012		
建设单位联系人	*****	联系方式	*****
建设地点	江苏省连云港市赣榆区港区、石桥镇、柘汪镇		
地理坐标	(1) 龙河~石桥 T 接华电 LNG 接收站 110kV 线路工程 起点 (110kV 龙石 934 线 30#北新建终端塔 J1) : 东经 119 度 9 分 50.613 秒, 北纬 35 度 2 分 17.291 秒 终点 (华电 LNG 接收站红线外 110kV 电缆分支箱) : 东经 119 度 18 分 13.630 秒, 北纬 35 度 1 分 28.065 秒 (2) 柘汪~华电 LNG 接收站 110kV 线路工程 起点 (220kV 柘汪变) : 东经 119 度 14 分 48.238 秒, 北纬 35 度 5 分 22.241 秒 终点 (华电 LNG 接收站红线外 110kV 电缆分支箱) : 东经 119 度 18 分 13.630 秒, 北纬 35 度 1 分 28.065 秒		
建设项目行业类别	161 输变电工程	用地面积 (m ²) / 长度 (km)	用地面积 84840m ² (永久用地 390m ² , 临时用地 84450m ²) 新建线路路径长约 22.67km (其中架空线路长约 9.5km, 电缆线路长约 13.17km)
建设性质	☒ 新建 (迁建) ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批 (核准/备案) 部门 (选填)	江苏省发展和改革委员会	项目审批 (核准/备案) 文号 (选填)	苏发改能源发 (2025) 1022 号
总投资 (万元)	33003 (动态投资)	环保投资 (万元)	102
环保投资占比 (%)	0.31	施工工期	12 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是:		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则输变电》(HJ24-2020) 附录 B 输变电建设项目环境影响报告表的格式和要求 B.2.1 专题评价, 本环境影响报告表设置电磁环境影响专题评价。		

规划情况	无
规划环境影响评价情况	无
规划及规划环境影响评价符合性分析	无
其他符合性分析	1、选址选线符合性分析 本工程线路规划路径已取得连云港市赣榆区自然资源和规划局《关于江苏华电赣榆液化天然气接收站项目110千伏接入工程路由的规划意见》（附件2），项目的建设符合当地发展规划要求。 2、生态敏感区相关文件的符合性分析 2.1与《环境影响评价技术导则 生态影响》中生态保护目标涉及情况 本项目输电线路未进入生态敏感区，生态影响评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态红线、重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，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《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中的生态敏感区。 2.2与《建设项目环境影响评价分类管理名录》第三条（一）环境敏感区涉及情况 本项目生态影响评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》第三条（一）中的环境敏感区。 2.3与《连云港市赣榆区国土空间总体规划（2021-2035年）》、《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号）相符性分析 对照《连云港市赣榆区国土空间总体规划（2021-2035年）》、《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号），本项目未进入且生态影响评价范围内不涉及生态保护红线，不征用永久基本农田，与城镇开发边界不冲突，与江苏省及连云港市赣榆区国土空间总体规划中“三区三线”要求相符。 本项目与国土空间控制性相对位置关系见附图3。 2.4与生态空间管控区域的相符性分析 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)、《江苏省自然资源厅关于连云港市赣榆区生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2025〕140号），本项目约有175m架空线路（1基塔，8m²）进入“通榆河（赣榆区）清水通道维护区”生态空间管控区域，“通榆河（赣榆区）清水通道维护区”属于HJ19-2022中的生态保护目标，不涉及生态敏感区。工程已取得连云港市赣榆区人民政府《关于江苏连云港华电赣榆液化天然气接收站项目110千伏业扩配套工程占用生态空间管控区域的评估意见》（附件6），同时建设单位将严格执行《江苏省河道管理条例》及《江苏省通榆河水污染防治条例》有关规定；通过采取严格的生态环境减缓措施，把工程建设对清水通道维护区的影响降低到最小程度，不会改变清水通道维护区的主导生态功能，工程建设符合生态空间管控区域的要求。 本工程与生态空间管控区域相对位置关系见附图4。 3、与生态环境分区管控要求的符合性分析 根据江苏省生态环境分区管控服务平台，本工程线路涉及综合环境管控单元如下，详见附件 5。 表1-1 本项目所在环境管控单元情况表 <table><tr><th>序号</th><th>行政区划</th><th>环境管控单元编码</th><th>管控单元名称</th><th>管控单元分类</th></tr><tr><td>1</td><td rowspan="6">连云港市 赣榆区</td><td>ZH32070710352</td><td>通榆河（赣榆区）清水通道维护区</td><td>优先保护单元</td></tr><tr><td>2</td><td>ZH32070720724</td><td>江苏柘汪临港产业区</td><td>重点管控单元</td></tr><tr><td>3</td><td>ZH32070721638</td><td>连云港市中心城区（赣榆区）</td><td>重点管控单元</td></tr><tr><td>4</td><td>ZH32070732120</td><td>柘汪镇</td><td>一般管控单元</td></tr><tr><td>5</td><td>ZH32070732142</td><td>石桥镇</td><td>一般管控单元</td></tr><tr><td>6</td><td>HY32070020001</td><td>赣榆交通运输用海区 1</td><td>重点管控单元</td></tr></table> 本项目与所在区域生态环境分区管控要求符合性分析见表1-2。 表1-2 本项目与所在区域生态环境分区管控要求符合性分析 <table><tr><th>管控类别</th><th colspan="2">管控要求</th><th>符合性分析</th></tr><tr><td colspan="4">通榆河（赣榆区）清水通道维护区（优先保护单元）</td></tr><tr><td>综合环境管控单元</td><td>空间布局约束</td><td>(1)按照《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》《自然生态空间用途管制办法（试行）》《江苏省河道管理条例》《江苏省生态空间管控区域规划》及相关法律法规实施保护管理。 (2)根据《江苏省河道管理条例》：在河道管理范围内禁止：损坏堤防、护岸、闸坝等各类水工程建筑物及防汛、水文、通讯、供电、观测、自动控制等设施；在行洪、排涝、输水河道内设置影响行水的建筑物、构筑物、障碍物或者种植阻碍行洪的林木或者高秆作物；在堤防和护堤地建房、垦种、放牧江苏省生态环境分区管控、开渠、打井、挖窖、葬坟、晒粮、存放物料、开采地下资源、进行考古发掘以及开展集市贸易活动；其他侵占河道、危害防洪安全、影响河势稳定和破坏河道水环境的活动。 (3)执行《江苏省生态空间管控区域监督管理办法》《连云港市生态空间管控区域监督管理实施细则》。</td><td>本工程约有175m 架空线路（1 基塔，8m²）进入“通榆河（赣榆区）清水通道维护区”生态空间管控区域。工程已取得连云港市赣榆区人民政府《关于江苏连云港华电赣榆液化天然气接收站项目110 千伏业扩配套工程占用生态空间管控区</td></tr></table>	序号	行政区划	环境管控单元编码	管控单元名称	管控单元分类	1	连云港市 赣榆区	ZH32070710352	通榆河（赣榆区）清水通道维护区	优先保护单元	2	ZH32070720724	江苏柘汪临港产业区	重点管控单元	3	ZH32070721638	连云港市中心城区（赣榆区）	重点管控单元	4	ZH32070732120	柘汪镇	一般管控单元	5	ZH32070732142	石桥镇	一般管控单元	6	HY32070020001	赣榆交通运输用海区 1	重点管控单元	管控类别	管控要求		符合性分析	通榆河（赣榆区）清水通道维护区（优先保护单元）				综合环境管控单元	空间布局约束	(1)按照《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》《自然生态空间用途管制办法（试行）》《江苏省河道管理条例》《江苏省生态空间管控区域规划》及相关法律法规实施保护管理。 (2)根据《江苏省河道管理条例》：在河道管理范围内禁止：损坏堤防、护岸、闸坝等各类水工程建筑物及防汛、水文、通讯、供电、观测、自动控制等设施；在行洪、排涝、输水河道内设置影响行水的建筑物、构筑物、障碍物或者种植阻碍行洪的林木或者高秆作物；在堤防和护堤地建房、垦种、放牧江苏省生态环境分区管控、开渠、打井、挖窖、葬坟、晒粮、存放物料、开采地下资源、进行考古发掘以及开展集市贸易活动；其他侵占河道、危害防洪安全、影响河势稳定和破坏河道水环境的活动。 (3)执行《江苏省生态空间管控区域监督管理办法》《连云港市生态空间管控区域监督管理实施细则》。	本工程约有175m 架空线路（1 基塔，8m ² ）进入“通榆河（赣榆区）清水通道维护区”生态空间管控区域。工程已取得连云港市赣榆区人民政府《关于江苏连云港华电赣榆液化天然气接收站项目110 千伏业扩配套工程占用生态空间管控区
序号	行政区划	环境管控单元编码	管控单元名称	管控单元分类																																							
1	连云港市 赣榆区	ZH32070710352	通榆河（赣榆区）清水通道维护区	优先保护单元																																							
2		ZH32070720724	江苏柘汪临港产业区	重点管控单元																																							
3		ZH32070721638	连云港市中心城区（赣榆区）	重点管控单元																																							
4		ZH32070732120	柘汪镇	一般管控单元																																							
5		ZH32070732142	石桥镇	一般管控单元																																							
6		HY32070020001	赣榆交通运输用海区 1	重点管控单元																																							
管控类别	管控要求		符合性分析																																								
通榆河（赣榆区）清水通道维护区（优先保护单元）																																											
综合环境管控单元	空间布局约束	(1)按照《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》《自然生态空间用途管制办法（试行）》《江苏省河道管理条例》《江苏省生态空间管控区域规划》及相关法律法规实施保护管理。 (2)根据《江苏省河道管理条例》：在河道管理范围内禁止：损坏堤防、护岸、闸坝等各类水工程建筑物及防汛、水文、通讯、供电、观测、自动控制等设施；在行洪、排涝、输水河道内设置影响行水的建筑物、构筑物、障碍物或者种植阻碍行洪的林木或者高秆作物；在堤防和护堤地建房、垦种、放牧江苏省生态环境分区管控、开渠、打井、挖窖、葬坟、晒粮、存放物料、开采地下资源、进行考古发掘以及开展集市贸易活动；其他侵占河道、危害防洪安全、影响河势稳定和破坏河道水环境的活动。 (3)执行《江苏省生态空间管控区域监督管理办法》《连云港市生态空间管控区域监督管理实施细则》。	本工程约有175m 架空线路（1 基塔，8m ² ）进入“通榆河（赣榆区）清水通道维护区”生态空间管控区域。工程已取得连云港市赣榆区人民政府《关于江苏连云港华电赣榆液化天然气接收站项目110 千伏业扩配套工程占用生态空间管控区																																								

		污染物排放管控	(1)根据《江苏省河道管理条例》：在河道管理范围内禁止：倾倒、排放、堆放、填埋矿渣、石渣、煤灰、泥土、泥浆、垃圾等废弃物；倾倒、排放油类、酸液、碱液等有毒有害物质。	域的评估意见》，同时建设单位将严格执行《江苏省河道管理条例》及《江苏省通榆河水污染防治条例》有关规定，施工过程中不涉及河道管理范围。
		环境风险防控	(1)根据《江苏省河道管理条例》：在河道管理范围内禁止：倾倒、排放油类、酸液、碱液等有毒有害物质。 (2)根据《江苏省河道管理条例》：在船舶航行可能危及堤岸安全的河段，应当限定航速。禁止擅自围垦河道。禁止填堵、覆盖河道。	
		资源开发效率要求	(1)根据《江苏省河道管理条例》：河道管理实行全面规划、统筹兼顾、保护优先、综合治理、合理利用的原则，服从防洪的总体安排。 (2)根据《江苏省河道管理条例》：河道管理范围内护堤护岸林木不得擅自砍伐。在河道管理范围内开展水上旅游、水上运动等活动，应当符合河道保护规划，不得影响河道防洪安全、行洪安全、工程安全和公共安全，不得污染河道水体。	不涉及
	江苏柘汪临港产业区（重点管控单元）			
	综合环境管控单元	空间布局约束	禁止建设医药中间体、染料及染料中间体、农药原药及农药中间体等化工项目和有放射性污染、重金属污染的项目。石化行业提高新建项目准入门槛，审慎引入高耗能大项目。钢铁行业稳步淘汰低效落后产能，继续发展高炉煤气、焦炉煤气综合利用项目，逐步提高电炉炼钢比例，加大废钢使用力度，减少长流程炼钢过程排放，提高绿色化、低碳化水平。	符合，本项目属于输变电工程。
		污染物排放管控	二氧化硫 2257 吨/年，烟尘 872 吨/年，粉尘 252 吨/年。COD2400 吨/年，氨氮 360 吨/年，总磷 12 吨/年。	不涉及
		环境风险防控	高度重视并切实加强镇区环境安全管理工作，制定危险化学品的登记管理制度，在产业区基础设施和企业生产项目建设中须落实事故防治对策措施和应急预案，产业区内各危险化学品库区及使用危险化学品的生产装置周边应设置物料泄漏应急截留沟，防止泄漏物料进入环境，储备事故应急设备物资，定期组织演练，确保产业区环境安全。污水处理厂及排放工业废水的企业均有设置足够容量的事故污水池，严禁污水超标排放。园区应建立环境风险防控体系，园区周边设置 500 米安全防护距离。	不涉及
		资源开发效率要求	/	/
	连云港市中心城区（赣榆区）（重点管控单元）			
	综合环境管控单元	空间布局约束	不得在城市主次干道两侧，居民居住区露天烧烤。建筑内外墙装饰全面使用低（无）VOCs 含量的涂料。城市建成区所有干洗经营单位禁止使用开启式干洗机。逐步淘汰普通照明白炽灯。城镇新建建筑全面建成绿色建筑，大型公共建筑高星级绿色建筑比例，提升二星级占比；将节能改造作为城镇老旧小区基础改造内容；积极开发建筑一体化光伏发电系统，探索推进光热综合利用。完善充电桩布局建设，持续提高新能源汽车应用比例。深入推进垃圾分类回收，推广实施废弃物“减量化、再利用”。	不涉及
		污染物排放管	严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，采取有效措施减少主要污染物排放总量。	不涉及

		控		
		环境风险防控	建立并完善区域环境风险防范体系，制定完备的事故应急预案，贮存必要的应急物资，定期开展事故应急演练。	不涉及
		资源开发效率要求	/	/
	柘汪镇（一般管控单元）			
	综合环境管控单元	空间布局约束	(1)各类开发建设活动应符合国土空间规划、产业发展规划、生态环境保护规划、资源保护与开发利用等相关要求。 (2)建筑方面，城镇新建建筑全面建成绿色建筑，大型公共建筑高星级绿色建筑比例，将节能改造作为城镇老旧小区基础改造内容；积极开发建筑一体化光伏发电系统，探索推进光热综合利用。 (3)交通方面，完善充电桩布局建设，持续提高新能源汽车应用比例。 (4)深入推进垃圾分类回收，推广实施废弃物“减量化、再利用”。 (5)居民生活方面，推广应用绿色包装和节能环保新材料，引导开展绿色产品认证。弘扬全民节能型消费和绿色低碳消费理念。 (6)控制农业甲烷和氧化亚氮排放。 (7)加强废弃物处置甲烷排放控制。按照焚烧为主、填埋补充原则，加快城镇生活垃圾焚烧厂建设，推进生活垃圾填埋场生态修复，在条件具备的填埋场建设甲烷收集装置。	本项目属于输变电工程，符合国土空间规划、产业发展规划、生态环境保护规划、资源保护与开发利用等相关要求。
		污染物排放管控	(1)落实污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。 (2)进一步开展管网排查，提升污水收集效率。强化餐饮油烟治理，加强噪声污染防治，严格施工扬尘监管，加强土壤和地下水污染防治与修复。 (3)加强农业面源污染治理，严格控制化肥农药施用量，合理水产养殖布局，控制水产养殖污染，逐步削减农业面源污染物排放量。	不涉及
		环境风险防控	(1)加强环境风险防范应急体系建设，加强环境应急预案管理，定期开展应急演练，持续开展环境安全隐患排查整治，提升应急监测能力，加强应急物资管理。 (2)合理布局商业、居住、科教等功能区块，严格控制噪声、恶臭、油烟等污染排放较大的建设项目布局。	不涉及
		资源开发效率要求	(1)优化能源结构，加强能源清洁利用。 (2)提高土地利用效率，节约集约利用土地资源。 (3)提高水资源利用效率。	优化塔基数量以节约集约利用土地资源。
	石桥镇（一般管控单元）			
	综合环境管控单元	空间布局约束	(1)各类开发建设活动应符合国土空间规划、产业发展规划、生态环境保护规划、资源保护与开发利用等相关要求。 (2)建筑方面，城镇新建建筑全面建成绿色建筑，大型公共建筑高星级绿色建筑比例，将节能改造作为城镇老旧小区基础改造内容；积极开发建筑一体化光伏发电系统，探索推进光热综合利用。 (3)交通方面，完善充电桩布局建设，持续提高新能源汽车应用比例。 (4)深入推进垃圾分类回收，推广实施废弃物“减量化、再利用”。 (5)居民生活方面，推广应用绿色包装和节能环保新材	本项目属于输变电工程，符合国土空间规划、产业发展规划、生态环境保护规划、资源保护与开发利用等相关要求。

			料,引导开展绿色产品认证。弘扬全民节能型消费和绿色低碳消费理念。 (6)控制农业甲烷和氧化亚氮排放。 (7)加强废弃物处置甲烷排放控制。按照焚烧为主、填埋补充原则,加快城镇生活垃圾焚烧厂建设,推进生活垃圾填埋场生态修复,在条件具备的填埋场建设甲烷收集装置。	
		污染物排放管控	(1)落实污染物总量控制制度,根据区域环境质量改善目标,削减污染物排放总量。 (2)进一步开展管网排查,提升污水收集效率。强化餐饮油烟治理,加强噪声污染防治,严格施工扬尘监管,加强土壤和地下水污染防治与修复。 (3)加强农业面源污染治理,严格控制化肥农药施用量,合理水产养殖布局,控制水产养殖污染,逐步削减农业面源污染物排放量。	不涉及
		环境风险防控	(1)加强环境风险防范应急体系建设,加强环境应急预案管理,定期开展应急演练,持续开展环境安全隐患排查整治,提升应急监测能力,加强应急物资管理。 (2)合理布局商业、居住、科教等功能区块,严格控制噪声、恶臭、油烟等污染排放较大的建设项目布局。	不涉及
		资源开发效率要求	(1)优化能源结构,加强能源清洁利用。 (2)提高土地利用效率,节约集约利用土地资源。 (3)提高水资源利用效率。	优化塔基数量以节约集约利用土地资源。
	赣榆交通运输用海区 1 (重点管控单元)			
	综合环境管控单元	空间布局约束	强化港口布局优化,港口空间布局应符合港区总体规划,禁止建设不符合港口布局规划的码头项目。在不影响港区建设的情况下可以在具备养殖条件的海域适度安排养殖活动。扩建港口工程,要严格科学论证,做到选址合理,规模适中;在港口区可依据港区规划和港口发展需要,适当进行围填海。不得在航道设置、构筑设施或者进行其他有碍航行安全的活动。	不涉及
		污染物排放管控	港口的施工建设与运营应加强污染防治工作,避免对海域生态环境产生不利影响;港区陆域生活污水、生产废水排入后方污水处理厂集中处理达标排放。推进船舶生活污水、洗舱水、残废油、含油污水等污染物的码头前沿船岸直接对接的接收设施建设。落实港口和船舶污水收集处理方案,确保港口船舶污染物充分有效处置。	不涉及
		环境风险防控	加强对港区突发环境事件风险防控,提升船舶与港口码头污染事故应急处置能力,健全海上溢油及危险化学品泄漏污染海洋等环境应急响应机制。针对可能污染近岸海域的海上溢油和危险化学品泄漏事故,强化应急能力建设,建立应急响应区域联动机制。	不涉及
		资源开发效率要求	建设项目用海应严格执行《建设项目用海控制指标》、《江苏省建设项目用海控制指标》要求,提高海域开发利用效率。占用人工岸线的建设项目应按照集约节约利用的原则,提高岸线利用效率。在充分利用现有港口岸线的基础上,适度、有序开发新增港口岸线资源。	华电赣榆 LNG 接收站项目已取得用海控制指标,港区线路工程全部采用电缆沿疏港路敷设,符合提高岸线利用效率要求。
	本项目输电线路工程从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源开发效率要求等4个方面均符合所属的各环境管控单元的管控要求。项目在施工期			

采取适当的环境保护措施和植被恢复尽可能减轻对区域生态环境的影响，项目的建设符合生态环境准入清单的要求，符合江苏省连云港市生态环境分区管控的要求。																		
4、项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的符合性分析																		
根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）选址选线要求，本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相符性具体见表1-3。																		
表1-3 项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性分析																		
	<table><tr><th>相关规定</th><th>本项目符合性</th></tr><tr><td rowspan="7">选址 选线</td><td>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。</td><td>项目选址选线不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，符合生态保护红线管控要求。</td></tr><tr><td>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。</td><td>本项目不涉及变电工程。</td></tr><tr><td>户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。</td><td>本项目不涉及变电工程。</td></tr><tr><td>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。</td><td>本项目采用同塔双回架设方式（一侧预留），部分线路采用地下电缆，优化线路走廊间距，降低环境影响。</td></tr><tr><td>原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。</td><td>本项目不涉及变电工程。</td></tr><tr><td>变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。</td><td>本项目不涉及变电工程。</td></tr><tr><td>输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。</td><td>本项目不涉及集中林区。</td></tr></table>	相关规定	本项目符合性	选址 选线	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。	项目选址选线不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，符合生态保护红线管控要求。	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。	本项目不涉及变电工程。	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本项目不涉及变电工程。	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。	本项目采用同塔双回架设方式（一侧预留），部分线路采用地下电缆，优化线路走廊间距，降低环境影响。	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本项目不涉及变电工程。	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	本项目不涉及变电工程。	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目不涉及集中林区。
相关规定	本项目符合性																	
选址 选线	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。	项目选址选线不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，符合生态保护红线管控要求。																
	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。	本项目不涉及变电工程。																
	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本项目不涉及变电工程。																
	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。	本项目采用同塔双回架设方式（一侧预留），部分线路采用地下电缆，优化线路走廊间距，降低环境影响。																
	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本项目不涉及变电工程。																
	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	本项目不涉及变电工程。																
	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目不涉及集中林区。																

二、建设内容

地理位置	本项目位于江苏省连云港市赣榆区港区、石桥镇、柘汪镇，项目地理位置示意图见附图 1、输电线路路径示意图见附图 2。
项目组成及规模	1、项目由来 江苏华电赣榆液化天然气有限公司于 2022 年 7 月取得《关于对江苏华电赣榆 LNG 接收站项目海洋环境影响报告书的批复》（连环审〔2022〕9 号），该项目主体工程位于连云港港赣榆港区。项目设计规模为 300 万吨/年，最大接收能力 610 万吨/年。工程建设内容主要包括码头工程、接收站工程及外输管道工程。 该项目正在建设中，根据接收站工程建设方案，其辅助工程中包括一座 110kV 变电所。因此为满足江苏华电赣榆 LNG 接收站工程用电，同时根据《关于江苏连云港华电赣榆液化天然气接收站项目 110kV 配套工程初步设计的评审意见》（苏电设电网评审〔2026〕20 号）（附件 3），本项目 110 千伏配套工程的建设是必要的。 项目于 2025 年 10 月 31 日取得了江苏省发展和改革委员会文件（苏发改能源发〔2025〕1022 号）省发展改革委关于南通如皋 500 千伏变电站配套 220 千伏送出工程等电网项目核准的批复，项目代码为：2510-320000-04-01-895012（附件 1）。 2、项目建设内容 江苏连云港华电赣榆液化天然气接收站项目 110 千伏配套工程包括 4 个单项工程： (1)柘汪 220kV 变电站 110kV 间隔改造工程 本期启用 1 回 110kV 备用出线间隔，至 110kVLNG 接收站。新增间隔内出线侧单相电压互感器，原架空出线改造为电缆出线；新增 2 组 10kV6Mvar 并联电抗器。 (2)龙河 220kV 变电站 110kV 间隔改造工程 本期 110kV 龙石 934 出线间隔新增出线侧单相电压互感器；新增 1 组 35kV 并联电抗器，容量为 10Mvar；新增 1 面 35kV 电抗器出线柜。 (3)龙河~石桥 T 接华电 LNG 接收站 110kV 线路工程 新建龙河~石桥 T 接华电 LNG 接收站 110kV 线路工程起于 110kV 龙石 934 线 30#北新建终端塔，止于华电 LNG 接收站红线外 110kV 电缆分支箱，新建线路路径长约 22.34km，其中新建双回架空线路长度约 9.5km（一侧预留），新建 110kV 双回路角钢塔 38 基，其中直线塔 17 基，耐张塔 21 基。新建双回通道敷设单回电缆路径长约 12.84km。 (4)柘汪~华电 LNG 接收站 110kV 线路工程 新建柘汪~华电 LNG 接收站 110kV 线路工程起于 220kV 柘汪变，止于华电 LNG 接收站红线外 110kV 电缆分支箱，线路路径总长约 11.31km，其中新建双回电缆管沟敷设单回电缆路径长约 0.32km，利用龙河~石桥 T 华电 LNG 接收站 110 千伏线路工程建设的通道敷设单回电

缆路径长约 10.98km，利用柘汪变站内电缆通道敷设单回电缆路径长约 0.01km，全线采用电缆方式敷设。 (5)石桥 110kV 变电站 110kV 间隔改造工程（石桥变新增配置单套三端式光纤电流差动保护）施工仅在站内进行，不新征用地，不影响周边生态，对变电站周围电磁环境、声环境现状影响可以忽略不计，因此本子工程只罗列工程内容，不纳入环境影响评价。 项目工程组成及主要建设内容见下表。 表2-1 工程组成及主要建设内容一览表			
项目组成		项目规模	
主体工程	其中	(1)柘汪 220kV 变 电 站 110kV间隔改造工程	本期启用1回110kV备用出线间隔，至110kVLNG接收站。新增间隔内出线侧单相电压互感器，原架空出线改造为电缆出线；新增2组10kV6Mvar并联电抗器。
		(2)龙河 220kV 变 电 站 110kV间隔改造工程	本期110kV龙石934出线间隔新增出线侧单相电压互感器；新增1组35kV并联电抗器，容量为10Mvar；新增1面35kV电抗器出线柜。
		(3)龙河~石桥T接华电LNG接收站110kV线路工程	
		路径长度	新建线路路径总长约22.34km，其中双回架空线路长度约9.5km（一侧预留）；双回通道敷设单回电缆路径长约12.84km，其中约10.98km的电缆通道与柘汪~华电LNG接收站110kV线路工程共用。
	其中	杆塔	新建110kV双回路角钢塔38基，其中直线塔17基，耐张塔21基。
		架空线路参数	架设方式及相序： N1-原110kV龙石934线（CBA）； N2-N24、N25-N30、N31-N38：110kV双设单挂（BAC） 导线型号： N1-原110kV龙石934线：1×JL1/G1A-300/25型铝包钢芯铝绞线； N2-N24、N25-N30、N31-N38：1×JL1/LB20A-400/35型铝包钢芯铝绞线 导线外径：26.8mm 计算截面：425mm ² 分裂型式：单分裂 单根导线载流量：428A 导线架设高度：经过耕地等最低导线高度约为16.29m，经过敏感目标最低导线高度约为17m。
		电缆敷设方式	新建(4Φ200+4Φ100)电缆排管184m，(8Φ200+4Φ100)电缆排管820m，双拼(4Φ200+2Φ100)电缆排管3797m，双拼(4Φ200+4Φ100)电缆排管278m，(8Φ200+4Φ100)电缆拉管400m，双拼(4Φ200+2Φ100)电缆拉管338m，电缆沟井775m，桥架30m，半地下电缆隧道5980m。排管、拉管和桥架段电缆采用三角排列，电缆沟和工井中电缆采用垂直排列，电缆隧道中电缆采用三相“品”字型紧挨布置，镀锌槽型臂式支撑，电缆支架通过预埋铁件与电缆构筑物外接地装置相连。
		电缆参数	电缆采用单芯铜导体交联聚乙烯绝缘、皱纹铝护套、PE外护套C级阻燃电缆，导体截面为800mm ² 。
	其中	(4)柘汪~华电LNG接收站110kV线路工程	
		路径长度	线路路径总长约11.31km，其中新建双回电缆管沟敷设单回电缆路径长约0.32km，利用龙河~石桥T接华电LNG接收站110千伏线路工程建设的通道敷设单回电缆路径长约10.98km，利用柘汪变站内电缆通道敷设单回电缆路径长约0.01km，全线采用电缆方式敷设。
		电缆敷设方式	采用电缆排管、拉管、桥架、电缆沟、工井、半地下电缆隧道敷设。新建(8Φ200+4Φ100)电缆排管249m，电缆沟井81m；其余利用龙河~石桥T接华电LNG接收站110kV线路工程（电缆）通道敷设。
		电缆参数	电缆采用单芯铜导体交联聚乙烯绝缘、皱纹铝护套、PE外护套C级阻燃电缆，导体截面为800mm ² 。

	辅助工程	地线	地线采用2根OPGW-120复合光缆。				
	环保工程	生态	施工结束后,对临时占地进行场地清理、土地整治,植被恢复。本评价要求严格划定临时施工区范围,尽量减小临时占地,对于破坏采取减缓、恢复、补偿措施,施工结束后及时对临时占地进行生态恢复。				
		固废	施工过程中产生固废及时清运不堆存。输电线路施工产生的弃土方就近回填,生活垃圾收集后由当地环卫部门统一处理。				
		废气	设置防尘网、运输车辆加盖篷布等。				
		废水	施工期产生的废水经简易沉砂池处理后,用于施工现场泼洒抑尘。生活污水利用园区配套或沿线已有的污水处理设施处理。				
		电磁环境	按照设计和环评要求,保证架空输电线路架设高度,运行期定期开展环境监测。地下电缆敷设时,在每一相电缆外包裹绝缘层和金属护层,并采取直接接地措施。				
	依托工程	(1)柘汪220kV变电站110kV间隔改造工程	施工期施工人员生活污水依托站内现有化粪池。				
		(2)龙河220kV变电站110kV间隔改造工程	施工期施工人员生活污水依托站内现有化粪池。				
		(3)110kV龙石934线	起于220kV龙河变,止于110kV石桥变,110kV龙石934线/110kV龙桥933线30#-31#,双设双架线路,导线为LGJ-300/25,地线为1根GJ-50,一根24芯OPGW光缆。110kV龙石934线30#塔为塔型为7738-18,110kV龙石934线31#塔为塔型为STJ-16.6。本工程T接点至龙河变距离约7.1km。				
	临时工程	塔基施工区	共新立杆塔38基,每个塔基布设1处施工区。塔基永久占地面积304m ² ,塔基临时占地面积7600m ² 。设置泥浆池及简易沉砂池、临时排水沟、临时沉砂池、苫盖和编织袋拦挡等。				
		牵张场	本项目共设牵张场6处,其中每处牵张场600m ² ,牵张场总占地面积为3600m ² ,全部为临时占地。				
		跨越施工区	本项目线路施工跨越道路、河流时,需设置临时跨越架10处,临时用地面积约2000m ² 。				
		电缆通道施工区	电缆通道施工宽度约5m,临时用地面积约6.585hm ² ,设置苫盖和编织袋拦挡等,检修井永久用地约86m ² 。				
		施工道路	本项目充分利用现有村村通道路,并对田间机耕道路进行加固、加宽,预计新修临时施工道路累计长约1.8km,宽约3.0m,临时占地面积约5400m ² 。				
		施工营地	塔基施工活动主要在塔基施工区及其配套的牵张场内进行,其他活动借用或租用附近民房,不另行设置施工营地。				
(1)龙河~石桥 T 接华电 LNG 接收站 110kV 线路工程							
1) 导线、地线选型							
N1-原 110kV 龙石 934 线导线采用 1×JL1/G1A-300/25 型铝包钢芯铝绞线,N2-N24、N25-N30、N31-N38 导线采用 1×JL1/LB20A-400/35 型铝包钢芯铝绞线;地线采用 2 根 OPGW-120 复合光缆。为避免光缆因雷击断股,OPGW 外层采用铝包钢线,且单丝直径不小于 2.8mm。OPGW 按直接接地设计。							
2) 杆塔							
新建 110kV 双回路角钢塔 38 基,其中直线塔 17 基,耐张塔 21 基,杆塔构件采用热轧等边角钢和钢板,材质为 Q235B、Q355B 和 Q420B。工程塔杆一览表、线路相序示意图、工程平断面图见附图 5~附图 7。							
表2-2 龙河~石桥T接华电LNG接收站110kV线路工程杆塔一览表							
杆塔类型	杆塔型号	呼高 (m)	全高 (m)	转角范 围 (°)	设计档距 (m)		数量 (基)
					水平	垂直	

双回路直线角钢塔	110-ED21S-Z1	27	38.5	0	330	450	2
	110-ED21S-Z2	30	41.5		380	600	4
		33	44.5				4
	110-ED21S-Z3	33	45		500	700	3
	110-ED21S-ZK	39	50.95		380	600	2
		42	53.95				2
双回路转角角钢塔	110-ED21S-J1	24	35.9	0~20	450	700	2
		27	38.9				1
	110-ED21S-J2	24	35.9	20~40			1
	110-ED21S-J3	24	35.9	40~60			2
	110-ED21S-J4	24	35.9	60~90			1
		27	38.9				1
		30	41.9				1
	110-ED21S-DJ	21	33.1	0~90			1
		24	36.1				2
		27	39.1				2
		21	33.1				5
		24	36.1				2
合计							38

3) 电缆选型：

电缆采用单芯铜导体交联聚乙烯绝缘、皱纹铝护套、PE 外护套 C 级阻燃电缆，导体截面为 800mm²。

4) 电缆敷设与排列

新建（4Φ200+4Φ100）电缆排管 184m，（8Φ200+4Φ100）电缆排管 820m，双拼（4Φ200+2Φ100）电缆排管 3797m，双拼（4Φ200+4Φ100）电缆排管 278m，（8Φ200+4Φ100）电缆拉管 400m，双拼（4Φ200+2Φ100）电缆拉管 338m，电缆沟井 775m，桥架 30m，半地下电缆隧道 5980m。

排管、拉管和桥架段电缆采用三角排列，电缆沟和工井中电缆采用垂直排列，电缆隧道中电缆采用三相“品”字型紧挨布置，镀锌槽型臂式支撑，电缆支架通过预埋铁件与电缆构筑物外接地装置相连。

5) 电缆土建

①电缆沟、工井采用 C35（中腐蚀段）和 C40（强腐蚀段）现浇钢筋混凝土结构，电缆隧道采用 C50 现浇钢筋混凝土结构。

②排管采用 MPP 保护管，现浇 C35（中腐蚀段）/C40（强腐蚀段）混凝土包封断面型式。

③拉管采用 MPP 子管、钢护套/PE 外套管型式。

④桥架采用角钢构件组成的空间桁架结构，钢材材质为 Q355、Q235，桥架基础采用开挖基础，混凝土等级为 C40。

⑤电缆支架采用预埋件固定在电缆沟、井的侧壁，支架材质为 Q235 级钢。

(2)柘汪~华电 LNG 接收站 110kV 线路工程

1) 电缆选型：

电缆采用单芯铜导体交联聚乙烯绝缘、皱纹铝护套、PE 外护套 C 级阻燃电缆，导体截面

	为 800mm²。 2) 电缆敷设与排列 采用电缆排管、拉管、桥架、电缆沟、工井、半地下电缆隧道敷设。新建(8Φ200+4Φ100) 电缆排管 249m, 电缆沟井 81m; 其余利用龙河~石桥 T 接华电 LNG 接收站 110kV 线路工程 (电缆) 通道敷设。 排管、拉管和桥架段电缆采用三角排列, 电缆沟和工井中电缆采用垂直排列, 电缆隧道中 电缆采用三相“品”字型紧挨布置, 镀锌槽型臂式支撑, 电缆支架通过预埋铁件与电缆构筑物外 接地装置相连。 3) 电缆土建 ①电缆沟、工井采用 C40 现浇钢筋混凝土结构。 ②排管采用 MPP 保护管, 现浇 C40 混凝土包封断面型式。 ③电缆支架采用预埋件固定在电缆沟、井的侧壁, 支架材质为 Q235 级钢。
总平面及现场布置	1、柘汪 220kV 变电站 110kV 间隔改造工程 220kV 柘汪变现状 110kV 配电装置为户外敞开式设备, 采用双母线接线, 现有 110kV 出 线 11 回 (其中备用 5 回), 本期在 220 千伏柘汪变 110 千伏备用出线 (本期 LNG) 间隔内新 增 110kV 电压互感器 1 只; 现状 10kV 配电装置为户内移开式开关柜, 采用单母线四分段接 线, 本期利用现状冷备用的#7 及#8 电容器出线柜, 改为#1 及#2 电抗器出线柜, 于户外现状电 容器区内空地新建容量为 6Mvar 的 10kV 户外油浸式并联电抗器 2 台, 并对相应二次保护、通 信、土建部分进行改造。 本期线路从 220kV 柘汪变北侧 110kV 构架西起第 4 号间隔, 采用电缆向北出线, 本工程 出 1 回 110kV 线路, 线路出线相序为: 线路侧面对构架从左至右为 C、B、A。 2、龙河 220kV 变电站 110kV 间隔改造工程 220kV 龙河变现状 110kV 配电装置为户外敞开式设备, 采用双母线接线, 现有 110kV 出 线 16 回, 远景 16 回, 本期改造 220 千伏龙河变 110 千伏龙石线, 于现有间隔内新增 110kV 电 压互感器 1 只; 现状 35kV 配电装置为户内移开式开关柜, 采用单母线分段接线, 现有 35kV 出线 4 回, 远景 10 回, 本期在 35kV 侧新扩 35kV 电抗器出线柜 1 面, 于户外现状电容器区内 空地新建容量为 10Mvar 的 35kV 户外油浸式并联电抗器 1 台, 并对相应二次保护、通信、土 建部分进行改造。 3、龙河~石桥 T 接华电 LNG 接收站 110kV 线路工程 (1) 建设规模 新建线路路径总长约 22.34km, 其中双回架空线路长度约 9.5km (一侧预留), 双回通道

	敷设单回电缆路径长约 12.84km，其中约 10.98km 的电缆通道与柘汪~华电 LNG 接收站 110kV 线路工程共用。 (2) 线路路径方案 线路在娄官庄东侧经电缆 T 接 110kV 龙石 934 线后，向东依次穿越拟建 110kV 石桥进线、35kV 线路后（第 1 处电缆路径长约 0.15km），转为架空方向继续向东，至东温庄水库西（水泥路东）转向北，经赣榆区石桥水利管理服务站北侧折向东至东温庄水库西侧，沿水库管理范围线外向北至东温庄水库北，继而沿东温庄水库北侧（管理范围线外）向东走线至白石头水库西侧，转向北跨越石黑线（道路），再转向东沿 G15 高速西侧向北，跨越石桥河至 G15 赣榆港收费站南侧，改为电缆方式向北穿越 G15 高速与 G228 国道互通匝道、G228 国道（第 2 处电缆路径长约 0.46km）。随后改为架空方式继续向北跨越柘汪河，至 G15 高速西侧，改为电缆方式向东穿越日仪输油管道、G15 高速、青盐铁路后，沿 G204 国道西侧转向穿越规划沿海高铁（第 3 处电缆路径长约 1.23km），之后改为架空方式平行于 220kV 柘龙线至柘汪变南侧，转为电缆方式（第 4 处电缆路径长约 10.98km）与柘汪~华电 LNG 接收站 110kV 线路共用管沟，向南至上海大道南绿化带，转向东敷设至日照大道西慢车道，再转向南敷设至北京路南，后转向东敷设至疏港路西，向南穿越 G228 国道、规划铁路，沿疏港路西侧继续向南敷设至港区内，沿现状疏港路及拟建防波堤敷设至 LNG 厂区外新建电缆分支箱。 4、柘汪~华电 LNG 接收站 110kV 线路工程 (1) 建设规模 新建 110kV 电缆线路路径总长约 11.31km，其中利用同期拟建的龙河~石桥 T 接华电 LNG 接收站 110kV 线路工程通道敷设单回电缆路径长约 10.98km。 (2) 线路路径方案 自柘汪变采用电缆出线后向西敷设，穿过 10kV 电缆沟、柘汪变进站道路后，沿中林子村垃圾转运站东外墙西，向南敷设穿过 220kV 艾柘线、220kV 柘龙线，利用龙石线 T 接华电 LNG 接收站 110kV 线路建设的电缆通道敷设至上海大道南侧绿化带，随后转向东，至日照大道西慢车道转向南，至北京路南侧转向东敷设至疏港路西侧，向南穿越 G228 国道、规划铁路，沿疏港路西侧继续向南敷设至港区内，沿现状疏港路及拟建防波堤敷设至 LNG 厂区外新建电缆分支箱。 5、临时工程 (1) 塔基施工区 架空线路工程主要工程内容为塔基基础的建设及架空线挂线，本项目不设置临时施工营地，共新建 38 基塔，塔基施工区用地面积约 7904m²，其中永久用地 304m²，临时用地 7600m²，现场布置主要是塔基处设置临时堆土区、泥浆池、排水沟、沉沙池、苫盖等。
--	---

	(2) 牵张场 线路布置 6 处牵张场，临时用地 3600m²，用于放置牵张机等设备。 (3) 跨越施工区 本项目线路施工跨越道路、河流时，需设置临时跨越架 10 处，临时用地面积约 2000m²。 (4) 电缆施工区 电缆线路工程主要工程内容为排管、拉管、电缆沟井及电缆通道的开挖及电缆的敷设，本项目不设置临时施工营地，新建电缆线路路径长约 13.17km，电缆通道区现场布置主要是在电缆通道一侧或两侧，电缆通道施工宽度平均以 5m 计，临时用地面积约 65850m²，设置临时堆土区和施工机械堆放区，堆土区设置临时排水沟、临时沉沙池、苫盖和编织袋拦挡等，检修井永久用地约 86m²。 (5) 施工道路 设置长度约 1.8km，宽约 3.0m 的临时施工道路（采用钢板铺垫），临时用地约 5400m²，其他利用附近现状道路作为施工道路运送设备、材料等。 2、保护改造工程 本期柘汪变启用 1 回 110kV 备用出线间隔；新增单相电压互感器，原架空出线改造为电缆出线；新增 2 组 10kV 6Mvar 并联电抗器。龙河变新增出线侧单相电压互感器；新增 1 组 35kV 并联电抗器，容量为 10Mvar；新增 1 面 35kV 电抗器出线柜。 本项目变电工程改造内容均布置在变电站内。
施工方案	1、施工工艺 (1) 架空线路工程 ①塔基施工 本项目塔基基础型式根据地形、地质条件、线路工程结构特点合理选择，拟采用灌注桩基础。工艺主要为：表土剥离-灌注桩基础施工-塔基开挖弃土（渣）堆放-混凝土浇筑。 ②铁塔组装施工 铁塔组立拟采用汽车吊分解组塔和内悬浮外拉线分解组塔两种方式，其中交通较为便利的平地塔位采用汽车吊分解组塔，交通不便的平地塔位和山地的塔位采用内悬浮外拉线分解组塔。利用支立抱杆，吊装铁塔构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随铁塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。 ③架线施工 架空地线展放及收紧、展放导引绳、牵放牵引绳、牵放导线、锚固导线、紧线临锚、附件安装、压接升空、间隔棒安装、耐张塔平衡挂线和跳线安装等。 线路沿线设置牵张场，采用张力机紧线，一般以张力放线施工段作为紧线段，以直线塔作

	为紧线操作塔。紧线完毕后进行附件、线夹、防震金具、间隔棒等安装。 (2) 电缆线路工程 根据本工程线路沿线电缆通道情况，本工程电缆主要采用开挖排管结合电缆沟、工作井的方式，电缆通道局部穿越河流采用电缆桥架，穿越园区道路采用开挖排管，穿越匝道、G228 国道、G15 高速、青盐铁路采用拖拉管；电缆在排管、拉管中采用三角布置，沟井中垂直布置，电缆隧道中电缆采用三相“品”字型紧挨布置。 ①排管管沟建设 测量放线：测量内容主要分为中线测设、高程测设。 工井放样、样沟开挖：确定工井位置，核实线路沿线是否有其他管道。 开挖排管：采用机械开挖为主、人工开挖为辅的方法。管道基础、垫层的铺设，排管的安装，排管铺设完工后，进行土方回填，以机械为主，人工配合，分层回填，进行夯实。 ②拖拉管管沟建设 施工准备→测量放线→导向坑开挖→设备就位→导向钻孔→扩孔、泥浆护壁→清孔、管道焊接→回拖拉管→管道验收→土方回填。 ③电缆沟井建设 施工准备、测量放样→电缆工作井开挖→块石垫层→C10 混凝土垫层→钢筋混凝土底板→砌筑窨井→工作井盖板。 ④电缆敷设 电缆敷设一般先要将电缆盘架于放线架上，将电缆线盘按线盘上的箭头方向由人工或机械牵引滚至预定地点。 终端塔处电缆需作盘留，敷设方式要求： - 电缆盘留处，采用余缆沟型式。 - 终端塔处加设围栏保护终端设备，围栏内做砼地坪。 - 电缆应敷设在电缆沟内的支架上。 - 沿电缆路径的直线间隔约 10m、转弯处或接头部位，应竖立明显的方位标志或标桩。 2、施工组织及施工时序 本项目的建设包括基础施工、铁塔组立、线路架设、排管、拉管及电缆沟井开挖、电缆敷设等，项目总工期 12 个月，预计开工时间 2026 年 10 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	1、生态功能区划 对照2015年发布的《全国生态功能区划（修编版）》，本工程所在区域生态功能大类为产品提供功能区，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）。 对照《江苏省国土空间规划（2021-2035年）》（国函〔2023〕69号），本项目所在区域属于江苏省国土格局中的陆桥东部联动带和沿海陆海统筹带。 对照《连云港市国土空间总体规划（2021-2035年）》、《连云港市赣榆区国土空间总体规划（2021-2035年）》，本项目不进入且生态影响评价范围内不涉及生态保护红线，不征用永久基本农田，与城镇开发边界不冲突，符合国土空间控制线规划要求。 对照《关于印发<连云港市“三线一单”生态环境分区管控实施方案>的通知》（连环发〔2020〕384号）及《关于印发〈连云港市“三线一单”生态环境分区管控实施方案〉具体管控要求的通知》（连环发〔2021〕172号），本工程约有175m架空线路（1基塔，8m²）进入“通榆河（赣榆区）清水通道维护区”生态空间管控区域，生态空间管控区域部分属于优先保护单元，其他均不属于优先保护单元，符合相关环境管控单元准入要求。 （1）清水通道维护区范围 “清水通道维护区”指具有重要水源输送和水质保护功能的河流、运河及其两侧一定范围内予以保护的区域。 （2）清水通道维护区管控措施 严格执行《南水北调工程供用水管理条例》《江苏省河道管理条例》和《江苏省通榆河水污染防治条例》等有关规定。本工程涉及的“通榆河（赣榆区）清水通道维护区”执行《江苏省河道管理条例》及《江苏省通榆河水污染防治条例》有关规定。 根据《江苏省河道管理条例》在河道管理范围内禁止下列活动： 第二十七条在河道管理范围内禁止下列活动： （一）倾倒、排放、堆放、填埋矿渣、石渣、煤灰、泥土、泥浆、垃圾等废弃物； （二）倾倒、排放油类、酸液、碱液等有毒有害物质； （三）损坏堤防、护岸、闸坝等各类水工程建筑物及防汛、水温、通讯、供电、观测、自动控制等设施； （四）在行洪、排涝、输水河道内设置影响行水的建筑物、构筑物、障碍物或者种植阻碍行洪的林木或者高秆作物； （五）在地方和护堤建房、垦种、放牧、开渠、打井、挖窖、葬坟、晒粮、存放物料、开采地下资源、进行考古发掘及开展集市贸易活动； （六）其他侵占河道、危害防洪安全、影响河势稳定和破坏河道水环境的活动。
--------	---

	根据《江苏省通榆河水污染防治条例》在河道管理范围内禁止及限制下列活动： 第三十六条通榆河一级保护区、二级保护区内禁止下列行为： （一）新建、改建、扩建制浆、造纸、化工、制革、酿造、染料、印染、电镀、炼油、铅酸蓄电池和排放水污染物的黑色金属冶炼及压延加工项目、有色金属冶炼及压延加工项目、金属制品项目等污染环境的项目； （二）在河道内设置经营性餐饮设施； （三）向河道、水体倾倒工业废渣、水处理污泥、生活垃圾、船舶垃圾； （四）将畜禽养殖场的粪便和污水直接排入水体； （五）将船舶的残油、废油排入水体； （六）在水体洗涤装贮过油类、有毒有害物品的车辆、船舶和容器以及污染水体的回收废旧物品； （七）法律、法规禁止的其他行为。 第三十七条通榆河一级保护区内禁止下列行为： （一）新建、扩建直接或者间接向水体排放污染物的项目； （二）新设排污口； （三）建设工业固体废物集中贮存、利用、处置设施或者场所以及城市生活垃圾填埋场； （四）使用剧毒、高残留农药； （五）新建规模化畜禽养殖场； （六）在河堤迎水坡种植农作物； （七）在河道内从事网箱、网围渔业养殖，设立鱼罾、鱼簖等各类定置渔具。 第三十八条通榆河一级、二级保护区限制下列行为： （一）新建、扩建港口、码头； （二）设置水上加油、加气站点； （三）法律、法规限制的其他行为。 本工程线路属于线性能源工程，不涉及河道管理范围，不属于以上禁止及限制从事的活动。 本项目与调整后的赣榆区生态保护区位置关系图见附图4-1，本工程与通榆河（赣榆区）清水通道维护区位置关系图见附图4-2。 2、土地利用类型、植被类型及野生动植物 根据连云港市赣榆区自然资源和规划局官方网站2024年11月26日发布的《赣榆区2023年度国土变更调查主要数据》，连云港市赣榆区耕地56401.41hm²、园地6320.12hm²、林地9631.09hm²、草地1804.42hm²、湿地8376.82hm²、城镇村及工矿用地28958.07hm²、交通运输用
--	--

	地6733.97hm²、水域及水利设施用地28521.15hm²。 根据2021年5月公布的《连云港市全域生物多样性调查结果》，调查中共记录物种3673种，约占全省记录物种的80.06%。珍稀濒危物种135种，其中国家重点保护野生动植物93种，包括赤松、乌龟、震旦鸦雀、半蹼鹬、豹猫、四鳃鲈鱼等；《中国物种红色名录》及IUCN收录的濒危物种74种，包括极危物种黄胸鹀、白鹤等，濒危物种鳗鲡、东方白鹳等，易危物种全缘贯众、长苞谷精草、仙八色鸫、红头潜鸭等。 根据遥感影像资料分析，结合现场调查及《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）、《中国植被分类系统修订方案》，本项目生态影响评价范围内土地利用类型主要为旱地、果园、其他草地、工矿仓储用地等，植被类型主要为农作物、果园、行道树等，野生动物主要为鸟类、蛙、昆虫等常见小型野生动物。 本次调查期间未发现《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）、《江苏省生物多样性红色名录（第一批）》（江苏省生态环境厅自然处2022年5月20日发布）、《江苏省重点保护野生植物名录（第一批）》（苏政发〔2024〕23号）、《江苏省重点保护陆生野生动物名录（第一批，1997年）》（苏政发〔1997〕130号）、《江苏省重点保护陆生野生动物名录（第二批，2005年）》（苏林业〔2005〕8号）中收录的国家和江苏省重点保护野生动植物，未见古树名木，重要物种栖息地，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地，野生动物迁徙通道等。 3、项目所在区域的环境质量现状 本项目运行期主要涉及的环境要素为电磁环境和声环境，为了了解项目所在区域工频电磁环境和声环境质量，本项目采用了实测的方式对项目所在区域工频电磁环境和声环境质量现状进行了监测。 3.1电磁环境质量现状 为了解本项目沿线敏感目标的电磁环境现状，委托江苏卓然辐射检测技术有限公司（证书编号：241012050469）于2026年4月25日、2026年6月25日对输电线路沿线电磁环境敏感目标、柘汪 220kV 变电站 110kV 间隔改造出线处及沿线关注点进行了电磁环境质量现状监测。 输电线路沿线敏感目标处的工频电场强度为（0.1~27.5）V/m，工频磁感应强度为（0.006~0.174）μT；输电线路沿线关注点处的工频电场强度为（0.1~185.6）V/m，工频磁感应强度为（0.007~0.175）μT；柘汪变间隔改造出线处的工频电场强度为 238.5V/m，工频磁感应强度为 0.042μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度小于 4kV/m、工频磁感应强度 100μT 的控制限值。 电磁环境现状具体内容详见电磁环境影响专题评价。
--	--

	3.2声环境质量现状																																		
	为了解本项目沿线声环境保护目标的声环境现状，委托江苏卓然辐射检测技术有限公司（CMA 证书编号：241012050469）于 2026 年 4 月 25 日~4 月 26 日对输电线路沿线声环境保护目标进行了声环境质量现状监测。																																		
	(1) 监测因子																																		
	等效连续A声级（dB(A)）。																																		
	(2) 监测依据																																		
	声环境监测方法执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）。																																		
	(3) 监测布点原则																																		
	输电线路沿线声环境保护目标处，距地面高1.2m处。																																		
	表3-1 本项目监测布点一览表																																		
	<table><tr><td>监测因子</td><td colspan="4">监测时间及气象条件</td><td colspan="2">监测点位</td></tr><tr><td rowspan="4">昼间、夜间 L_{eq} 等效连续 A 声级（dB（A））</td><td colspan="4">2026 年 4 月 25 日~4 月 26 日 天气状况：晴</td><td rowspan="4">9 处</td><td rowspan="4">高 1.2m 处</td></tr><tr><td>参数</td><td>温度℃</td><td>湿度</td><td>风速（m/s）</td></tr><tr><td>昼间</td><td>20~25</td><td>53%~58%RH</td><td>0.8~1.6</td></tr><tr><td>夜间</td><td>10~12</td><td>58%~68%RH</td><td>1.2~1.9</td></tr></table>				监测因子	监测时间及气象条件				监测点位		昼间、夜间 L _{eq} 等效连续 A 声级（dB（A））	2026 年 4 月 25 日~4 月 26 日 天气状况：晴				9 处	高 1.2m 处	参数	温度℃	湿度	风速（m/s）	昼间	20~25	53%~58%RH	0.8~1.6	夜间	10~12	58%~68%RH	1.2~1.9					
监测因子	监测时间及气象条件				监测点位																														
昼间、夜间 L _{eq} 等效连续 A 声级（dB（A））	2026 年 4 月 25 日~4 月 26 日 天气状况：晴				9 处	高 1.2m 处																													
	参数	温度℃	湿度	风速（m/s）																															
	昼间	20~25	53%~58%RH	0.8~1.6																															
	夜间	10~12	58%~68%RH	1.2~1.9																															
(4) 监测仪器																																			
本项目监测采用的仪器经过国家计量检定，且均在有效期内，详见下表。																																			
表3-2 监测仪器一览表																																			
<table><tr><td>监测仪器名称</td><td>型号</td><td>仪器编号</td><td>性能参数</td><td>检定有效期</td></tr><tr><td>多功能声级计</td><td>AWA6228</td><td>203717</td><td>10Hz~20kHz，25~125dB(A)</td><td>有效期至 2027.4.12</td></tr><tr><td>声校准器</td><td>AWA6022A</td><td>2012532</td><td>1000Hz，94dB(A)</td><td>有效期至 2027.4.12</td></tr></table>				监测仪器名称	型号	仪器编号	性能参数	检定有效期	多功能声级计	AWA6228	203717	10Hz~20kHz，25~125dB(A)	有效期至 2027.4.12	声校准器	AWA6022A	2012532	1000Hz，94dB(A)	有效期至 2027.4.12																	
监测仪器名称	型号	仪器编号	性能参数	检定有效期																															
多功能声级计	AWA6228	203717	10Hz~20kHz，25~125dB(A)	有效期至 2027.4.12																															
声校准器	AWA6022A	2012532	1000Hz，94dB(A)	有效期至 2027.4.12																															
(5) 质量控制																																			
检测单位已通过CMA计量认证，具备相应的检测资质和检测能力；检测单位制定有质量管理体系文件，实施全过程质量控制；检测单位所用监测仪器均经过计量部门检定并在检定有效期内，使用前后进行校准或检查。实施全过程质量控制；检测人员持证上岗规范操作。检测报告实行三级审核。																																			
(6) 噪声环境现状监测结果																																			
表3-3 项目声环境现状监测结果																																			
<table><tr><td>名称</td><td>监测点位</td><td>昼间（dB（A））</td><td>夜间（dB（A））</td></tr><tr><td rowspan="9">龙河~石桥 T 接华电 L_{NG} 接收站 110kV 线路工程</td><td>赣榆区石桥水利管理服务站西侧（▲1）</td><td>51</td><td>41</td></tr><tr><td>赣榆区石桥村民房 1 东侧（▲2）</td><td>53</td><td>43</td></tr><tr><td>赣榆区石桥村民房 2 北侧（▲3）</td><td>52</td><td>43</td></tr><tr><td>赣榆区大龙头村民房 1 东侧（▲4）</td><td>52</td><td>44</td></tr><tr><td>赣榆区龙头村党群服务中心南侧（▲5）</td><td>54</td><td>41</td></tr><tr><td>赣榆区大龙头村民房 2 东侧（▲6）</td><td>54</td><td>43</td></tr><tr><td>赣榆区大龙头村民房 3 东侧（▲7）</td><td>52</td><td>42</td></tr><tr><td>赣榆区董湖村民房西侧（▲8）</td><td>53</td><td>42</td></tr><tr><td>赣榆区西林子村民房北侧（▲9）</td><td>53</td><td>43</td></tr></table>				名称	监测点位	昼间（dB（A））	夜间（dB（A））	龙河~石桥 T 接华电 L _{NG} 接收站 110kV 线路工程	赣榆区石桥水利管理服务站西侧（▲1）	51	41	赣榆区石桥村民房 1 东侧（▲2）	53	43	赣榆区石桥村民房 2 北侧（▲3）	52	43	赣榆区大龙头村民房 1 东侧（▲4）	52	44	赣榆区龙头村党群服务中心南侧（▲5）	54	41	赣榆区大龙头村民房 2 东侧（▲6）	54	43	赣榆区大龙头村民房 3 东侧（▲7）	52	42	赣榆区董湖村民房西侧（▲8）	53	42	赣榆区西林子村民房北侧（▲9）	53	43
名称	监测点位	昼间（dB（A））	夜间（dB（A））																																
龙河~石桥 T 接华电 L _{NG} 接收站 110kV 线路工程	赣榆区石桥水利管理服务站西侧（▲1）	51	41																																
	赣榆区石桥村民房 1 东侧（▲2）	53	43																																
	赣榆区石桥村民房 2 北侧（▲3）	52	43																																
	赣榆区大龙头村民房 1 东侧（▲4）	52	44																																
	赣榆区龙头村党群服务中心南侧（▲5）	54	41																																
	赣榆区大龙头村民房 2 东侧（▲6）	54	43																																
	赣榆区大龙头村民房 3 东侧（▲7）	52	42																																
	赣榆区董湖村民房西侧（▲8）	53	42																																
	赣榆区西林子村民房北侧（▲9）	53	43																																

	备注：声环境现状值昼夜差距较大主要是因为昼间农事活动、交通、居民活动形成较高本底噪声；夜间人为活动基本停止，人为噪声显著衰减。 根据噪声环境现状监测结果，输电线路沿线声环境保护目标处声环境水平昼间为（51~54）dB(A)，夜间为（41~44）dB(A)，均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）表1中的1类标准要求。
--	---

与项目有关的环境污染和生态破坏问题

1、本项目输电线路工程

与本项目有关的原有环境影响主要为现有 220kV 龙河变、220kV 柘汪变、110kV 石桥变运行时产生的电磁、噪声、固废及生活污水等影响。根据前期工程竣工环保验收意见及验收报告相关内容，220kV 龙河变、220kV 柘汪变、110kV 石桥变运营期周围电磁环境、声环境均能满足相应标准要求；变电站固体废物得到妥善处置，对环境无影响；变电站设有事故集油池，并制定了检修操作规程及风险应急预案。220kV 龙河变、220kV 柘汪变、110kV 石桥变运营至今，无环保投诉及环保遗留问题。

现状 110kV 龙石 934 线起于 220kV 龙河变，止于 110kV 石桥变，110kV 龙石 934 线/110kV 龙桥 933 线 30#-31#，双设双架线路，导线为 LGJ-300/25，地线为 1 根 GJ-50，一根 24 芯 OPGW 光缆。110kV 龙石 934 线 30#塔为塔型为 7738-18，110kV 龙石 934 线 31#塔为塔型为 STJ-16.6。本工程 T 接点至龙河变距离约 7.1km。

根据对沿线监测点检测结果可知，沿线工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的工频电场强度 4kV/m，磁感应强度 0.1mT 的公众曝露控制限值。

本项目线路终点为华电 LNG 接收站红线外 110kV 电缆分支箱，电缆分支站~华电变电站之间线路、华电变电站环评手续另行评价。

2、相关工程环保手续落实情况

项目相关工程环保手续落实情况如下，具体见附件7：

表3-4 与本项目有关的工程前期环保手续履行情况一览表

序号	工程名称	验收报告项目名称	验收文号	意见日期	审批部门
1	220kV 龙河变	连云港 220kV 银桥变扩建等 11 项输变电工程	苏环核验[2011]30 号	2011 年 7 月 13 日	江苏省环境保护厅
2	220kV 柘汪变	连云港 220kV 柘汪输变电工程	苏环核验[2015]028 号	2015 年 6 月 18 日	江苏省环境保护厅
3	110kV 石桥变	连云港 110kV 安峰等 19 项输变电工程	连环核验[2017]1 号	2017 年 5 月 2 日	连云港市环境保护局

1、生态保护目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目生态影响评价范围为架空线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域及电缆管廊边缘两侧各 300m 内的带状区域。

本项目输电线路未进入生态敏感区，生态评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态红线、重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，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《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中的

生态环境保护目标

	生态敏感区。							
	本项目生态环境评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》第三条（一）中的环境敏感区。							
	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）、《江苏省自然资源厅关于连云港市赣榆区生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2025〕140 号），本工程约有 175m 架空线路（1 基塔，8m ² ）进入“通榆河（赣榆区）清水通道维护区”生态空间管控区域，“通榆河（赣榆区）清水通道维护区”不属于生态敏感区。工程与生态空间管控区域位置关系详见附图 4。							
	表 3-5 工程与周边生态空间管控区域位置关系一览表							
	名称	主导生态功能	区域范围		面积（平方公里）			与本项目相对位置关系
			国家级生态保护红线范围	生态空间管控区域范围	国家级生态保护红线面积	生态空间管控区域面积	总面积	
	通榆河（赣榆区）清水通道维护区	水源水质保护	/	包括通榆河一级保护区和二级保护区。一级保护区：通榆河（赣榆段）南起沐北闸，北至东温庄水库，全长 29 公里及其两侧各 1000 米。二级保护区：新沐河北侧河道及其北侧 1000 米，与通榆河平交 6 个河道（范河、朱稽河、青口河、兴庄河、官庄河、韩口河）上游 5000 米及其两侧各 1000 米。	/	144.88	144.88	工程部分线路位于该管控区西侧及北侧，其中约有 175m 架空线路（1 基塔，8m ² ）穿越该管控区
	对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号）、《连云港市赣榆区国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目生态环境评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线。							
	通过查询江苏省生态环境分区管控服务平台，本项目生态环境评价范围内涉及江苏省环境管控单元中的优先保护单元（通榆河（赣榆区）清水通道维护区）。							
	2、电磁环境							
	根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），本项目电磁环境影响评价范围如下：							
	表 3-6 电磁环境影响评价范围一览表							
	工程名称	电压等级	评价项目	评价范围				
线路工程	110kV	电磁环境	架空输电线路边导线地面投影外两侧各 30m 区域。管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。					
根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境影响评价需重点关注的对象包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。								
根据现场踏勘，本项目共涉及电磁环境保护目标 13 处，输电线路均不跨越电磁环境								

敏感目标。龙河~石桥 T 接华电 LNG 接收站 110kV 线路评价范围内电磁环境敏感目标共有 12 处，其中民房 8 处，办公房 2 处，采摘园看护房 1 处，厂房 1 处；柘汪~华电 LNG 接收站 110kV 线路评价范围内电磁环境敏感目标共有 3 处，其中民房 1 处、厂房 1 处，垃圾转运站 1 处。详见电磁环境影响专题评价。

项目环境敏感目标分布见附图 8。

3、声环境

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），110kV 输电线路声环境保护目标主要为架空输电线路边导线地面投影外两侧各 30m 区域内的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区。

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021），声环境保护目标为依据法律法规、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。

根据现场勘查，本项目共涉及声环境保护目标 9 处，输电线路均不跨越声环境保护目标。龙河~石桥 T 接华电 LNG 接收站 110kV 线路评价范围内声环境敏感目标共有 9 处，其中民房 7 处，办公 2 处；柘汪~华电 LNG 接收站 110kV 线路为地下电缆，不涉及声环境保护目标。

本项目声环境保护目标见表 3-7。

表 3-7 声环境保护目标

工程名称	序号	保护目标名称	功能、数量	规模、建筑物楼层、高度等特征	与工程相对位置关系 (水平/垂直) (m)				对应附图	保护要求
					跨越	不跨越		导线对地高度		
						方位	边导线最近水平距离			
龙河~石桥 T 接华电 LNG 接收站 110kV 线路	1	赣榆区石桥水利管理服务处	办公 1 座	2F10.8m/ 3F15.1m 高尖顶	/	E	5.5	22	附图 8 (a)	声环境执行《声环境质量标准》 (GB3096-2018) 1 类标准。
	2	赣榆区石桥村民房 1	民房 1 户	2F10.5m 高尖顶	/	NW	23	22		
	3	赣榆区石桥村民房 2	民房 1 户	1F4.5m 高尖顶	/	SE	19.5	22		
	4	赣榆区大龙头村民房 1	民房 9 户	1F4.3m 高尖顶	/	W	7	23	附图 8 (b)	
	5	赣榆区龙头村党群服务中心	办公 1 处	1F4.8m 高尖顶	/	N	2.5	17		
	6	赣榆区大龙头村民房 2	民房 2 户	1F5.6m 高尖顶	/	W	18	18		
	7	赣榆区大龙头村民房 3	民房 21 户	1F4.1m/ 2F11.9m	/	W	2.5	17		

				高尖顶						
	8	赣榆区董湖村民房	民房 2 户	1F3m 高尖顶	/	SE	13.5	22	附图 8（c）	
	9	赣榆区西林子村民房	民房 1 户	1F4.5m 高尖顶/平顶	/	S	25.9	27	附图 8（d）	
注：声环境保护目标及相对位置关系根据现行阶段设计路径调查判定，可能随工程设计阶段的不断深化而略有变化。										

评价标准	1、环境质量标准									
	（1）声环境									
	根据220kV龙河变和220kV柘汪变的验收批复和验收报告内容，本项目220kV龙河变和220kV柘汪变所在区域为2类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类。									
	根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）和《声环境质量标准》（GB3096-2008），村庄原则上执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准；工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄可局部或全部执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；集镇执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准；独立于村庄、集镇之外的工业、仓储集中区执行3类声环境功能区要求；位于交通干线两侧一定范围内声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准；位于铁路干线两侧一定范围内，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4b类标准。因此本项目线路沿线执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类、2类、3类、4a类和4b类标准。									
	表3-8 噪声限值一览表									
	执行标准		声功能区	标准限值（dB(A)）						
				昼间	夜间					
	《声环境质量标准》 （GB3096-2008）		1	55	45					
			2	60	50					
			3	65	55					
4a			70	55						
4b			70	55						
（2）电磁环境										
根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），环境中电场强度公众曝露控制限值为4kV/m，环境中磁感应强度公众曝露控制限值为100 μ T。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率50Hz的电场强度控制限值为10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。										
2、污染物排放标准										
（1）施工期噪声										
施工期间执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025），昼间70dB（A）、夜间55dB（A）。										
（2）运营期噪声										
根据220kV龙河变和220kV柘汪变的验收批复和验收报告内容，本项目220kV龙河变和										

	220kV柘汪变厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准（昼间：60dB(A)，夜间：50dB(A)）。 （3）施工期扬尘 本项目位于连云港市，2024年连云港市（AQI）优良天数为300天，本项目施工期的施工场地扬尘排放浓度限值执行《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）中表1标准。 表3-9施工场地扬尘排放标准 <table><tr><th>监测项目</th><th>浓度限值（ug/m³）</th><th>执行标准</th></tr><tr><td>TSP^a</td><td>500</td><td rowspan="3">DB32/4437-2022</td></tr><tr><td>PM₁₀^b</td><td>80</td></tr><tr><td colspan="2">a 任一监控点（TSP 自动监测）自整时起依次顺延 15min 的总悬浮颗粒物浓度平均值不应超过的限值。根据 HJ633 判定设区市 AQI 在 200~300 之间且首要污染物为 PM₁₀ 或 PM_{2.5} 时，TSP 实测值扣除 200ug/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区市 PM₁₀ 小时平均浓度的差值不应超过的限值。</td></tr></table>	监测项目	浓度限值（ug/m ³ ）	执行标准	TSP ^a	500	DB32/4437-2022	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 HJ633 判定设区市 AQI 在 200~300 之间且首要污染物为 PM ₁₀ 或 PM _{2.5} 时，TSP 实测值扣除 200ug/m ³ 后再进行评价。 b 任一监控点（PM ₁₀ 自动监测）自整时起依次顺延 1h 的 PM ₁₀ 浓度平均值与同时段所属设区市 PM ₁₀ 小时平均浓度的差值不应超过的限值。	
监测项目	浓度限值（ug/m ³ ）	执行标准									
TSP ^a	500	DB32/4437-2022									
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 HJ633 判定设区市 AQI 在 200~300 之间且首要污染物为 PM ₁₀ 或 PM _{2.5} 时，TSP 实测值扣除 200ug/m ³ 后再进行评价。 b 任一监控点（PM ₁₀ 自动监测）自整时起依次顺延 1h 的 PM ₁₀ 浓度平均值与同时段所属设区市 PM ₁₀ 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

本项目为输电线路工程，工程采用架空+电缆工程，线路工程建设对生态环境的影响主要为土地占用、植被破坏和水土流失。本次评价重点对输电线路工程对生态环境的影响进行分析。

对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号）、《连云港市赣榆区国土空间总体规划（2021-2035年）》，本项目生态环境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）、《江苏省自然资源厅关于连云港市赣榆区生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2025〕140号），本工程约有175m架空线路（1基塔，8m²）进入“通榆河（赣榆区）清水通道维护区”生态空间管控区域，“通榆河（赣榆区）清水通道维护区”不属于生态敏感区。

1、生态环境影响

（1）土地占用

本项目占地主要表现为永久占地与临时占地。经估算，本项目总用地面积为84840m²（永久用地390m²，临时用地84450m²）。永久用地为塔基用地（304m²）、电缆检修井用地（86m²），临时用地主要为新建塔基施工区（7600m²）、牵张场（3600m²）、跨越施工区（2000m²）、电缆施工区（65850m²）、临时道路（5400m²）。详见表4-1。

表4-1 本项目永久占地及临时占地类型及数量一览表

分类	永久占地（m ² ）	临时占地（m ² ）	占地类型
架空线路塔基施工区	304	7600	果园、工矿仓储用地
电缆施工区	86	65850	旱地、公路用地、工矿仓储用地
牵张场	/	3600	荒草地、工矿仓储用地
跨越施工区	/	2000	荒草地、工矿仓储用地
临时道路	/	5400	其他草地、果园、工矿仓储用地
合计	390	84450	/

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

（2）对植被的影响

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

（3）对动物的影响

	通过资料查询及访问调查，本项目评价区域未发现国家I、II级重点保护动物。项目所在区域人员活动密集，线路沿线野生动物种类也较少，所涉及的区域动物种类较为简单，主要为适应一定人为活动干扰的动物种类，由啮齿类和小型食肉类动物组成，鸟类多为雀形目常见种。施工期建设对动物活动连通性分割作用较小，对哺乳动物、爬行动物和洞穴生物影响较小；本项目施工期噪声会对小型动物的种类及数量产生不利影响，施工期人为活动和机械噪声的干扰会影响到评价区内物种的取食环境，但上述物种均为广食性动物，因此项目的建设对上述物种的食物网/链结构的直接影响较小。施工期的噪声影响、生境破坏和干扰，造成鸟类领地范围的变化和领地竞争，但本项目施工周期短，基本不会对周边动物活动造成影响。 （4）水土流失 在土建施工时土方开挖、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。应合理安排施工工期，避开雨季土建施工；施工结束后，对临时占地采取工程措施恢复水土保持功能，最大程度的减少水土流失。 施工期由于架空线路及电缆敷设施工作业造成一定的植被破坏，根据已建、在建同类型工程的施工实例经验，塔基及电缆沟施工时将表层土剥离，集中堆放在临时施工区，施工结束后回填平整。营运期电缆沟上方设道路绿化带，临时占地区域施工结束后表面种草或铺草皮防护。 综上所述，本工程建设对生态环境的影响是很轻微的；在进行植物恢复措施的时候，应选用乡土物种以利于生态重建和恢复。 （5）对“通榆河（赣榆区）清水通道维护区”生态管控区影响分析 本工程约有175m架空线路（1基塔，8m²）进入“通榆河（赣榆区）清水通道维护区”生态空间管控区域。单个塔基永久占地面积不超过100平方米，本项目不在生态空间管控区域设置牵张场等施工临时场地，建设单位将通过采取增加档距、减少临时施工占地等减缓措施，减少在清水通道维护区的土地占用，施工过程中产生的施工废水排入简易沉砂池，去除悬浮物后，循环使用不外排，沉渣定期清理；施工过程中的建筑垃圾和生活垃圾分别收集堆放，建筑垃圾委托有关单位运送至指定受纳场地，生活垃圾分类收集后由环卫部门运送至附近垃圾收集点。本项目禁止向生态空间管控区域内倾倒、排放、堆放垃圾等废弃物和倾倒、排放施工废水以及不从事《江苏省河道管理条例》和《江苏省通榆河水污染防治条例》所禁止的活动。施工后及时清理现场，尽可能恢复原状地貌，及时恢复植被。通过采取严格的生态环境保护措施，本项目的建设对生态空间管控区域影响较小。 2、施工期扬尘影响分析 施工期由于平整场地、基础开挖、挖填土方，使施工场地的地表和植被遭到破坏，表层土壤裸露，遇风可产生扬尘；另外汽车运输使用临时道路及物料装卸、堆放等环节会产生二次扬尘。
--	--

本工程施工期对环境空气影响最大的是施工扬尘，主要产生于场地清理、土方开挖和回填、物料装卸、堆放及运输等环节。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；对进出施工现场的车辆进行冲洗、限制车速，减少或避免产生扬尘；施工现场设置围挡，施工临时中转土方以及弃土弃渣等要合理堆放，定期洒水进行扬尘控制；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。

施工单位应采取防尘措施，达到《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）的要求，尽量减少施工期扬尘对大气环境的影响。

采取上述措施后，本项目施工扬尘对周围环境影响较小。

3、施工期水环境影响分析

本项目施工过程中产生的废水主要为施工废水和施工人员的生活污水。

线路施工时，一般采用商品混凝土，施工产生的施工废水较少。线路工程施工废水主要为杆塔施工时产生的少量泥浆水，施工现场设置简易沉砂池，施工废水经简易沉砂池去除悬浮物后，循环使用不外排，沉渣定期清理；禁止向河道、水体倾倒废水处理污泥，四周设置临时排水沟，禁止向生态空间管控区域内倾倒、堆放垃圾等废弃物和倾倒、排放施工废水以及不从事《江苏省河道管理条例》和《江苏省通榆河水污染防治条例》所禁止的活动。同时注意及时清扫散落的泥沙，减少雨水中悬浮物含量，并在雨季做好防水排水工作，减少施工期造成的水土流失。线路施工阶段，施工人员居住在施工点附近租住的民房内或单位宿舍内，线路施工人员生活污水利用居住点已有的污水处理设施处理。

采取上述环保措施后，施工过程中产生的废水不会影响周边水环境。

4、施工期声环境影响分析

输变电杆塔施工期噪声源主要有运输车辆的交通噪声以及施工期各种机具的设备噪声等。输变电杆塔施工分为基础施工、杆塔组立、架线施工，主要施工机械包括挖掘机、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、运输车辆等。参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）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》（GB16710-2010）及《架空输电线路施工机具手册》，本项目施工期主要噪声源强见表 4-2。

表 4-2 施工期主要噪声声源一览表单位：dB（A）

设备名称	距声源 1m 处声压级 dB（A）	设备名称	距声源 1m 处声压级 dB（A）
挖掘机	90	重型运输车	86
推土机	85	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：施工噪声为露天移动点声源，声源声压级均按施工设备声源范围上限取值，单塔位施工点位分散、施工周期短，各工序机械错峰使用。

单个声源噪声影响均按点声源考虑，分别计算无措施（仅考虑几何发散引起的衰减）、采取措施（围挡或移动式声屏障等）后的两种情况下，敏感目标处的噪声预测值。

点声源几何发散衰减公式为：

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

式中： $L_p(r)$ —预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级，dB；各施工机械错峰施工，源强以最大声压级计，即 90 dB（A）。

r_0 —参考位置与声源的距离，m；

r —预测点距声源的距离，m，评价以杆塔至敏感目标的距离计。

采取措施后，点声源衰减公式为：

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

式中： A_{bar} —障碍物屏蔽引起的衰减，dB，本次评价按 10dB（A）考虑。

施工期敏感目标噪声影响预测表 (dB(A))

序号	敏感目标	$L_p(r_0)$	r_0 (m)	r (m)	A_{bar}	贡献值 $L_p(r)$	现状值	预测值	GB12523-2025 限值 (昼间)
1	赣榆区石桥水利管理服务站	90	1	12	10	58.4	51	59.1	70
2	赣榆区石桥村民房 1	90	1	64	10	43.9	53	53.5	70
3	赣榆区石桥村民房 2	90	1	45	10	46.9	52	53.2	70
4	赣榆区大龙头村民房 1	90	1	35	10	49.1	52	53.8	70
5	赣榆区龙头村党群服务中心	90	1	145	10	36.8	54	54.1	70
6	赣榆区大龙头村民房 2	90	1	87	10	41.2	54	54.2	70
7	赣榆区大龙头村民房 3	90	1	5	10	66.0	52	66.2	70
8	赣榆区董湖村民房	90	1	24	10	52.4	53	55.7	70
9	赣榆区西林子村民房	90	1	60	10	44.4	53	53.6	70

注：[1]采用围挡或移动式声屏障等屏蔽引起的衰减按 10dB（A）考虑。

本项目夜间不施工，本项目施工噪声为非持续性噪声，施工时间短，对环境的影响是小范围的、短暂的，随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失。本项目部分线路距离噪声敏感目标较近，施工时施工区尽量远离民房或村庄，在施工现场边界设置围挡，经过隔声以及距离衰减后，单个设备在声环境保护目标处的最大噪声值为 66.2dB（A），满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）昼间排放限值要求。本项目部分声环境敏感目标处预测值高于《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类区标准要求，尽管施工过程在采取降噪措施的前提下能满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）昼间排放限值要求，但是仍会对沿线的民房、办公区或村庄造成一定的影响。由于本工程施工噪声为非持续性噪声，根据输电线路塔基施工特点，各施工点施工量小，施工时间短，单塔累计施工时间一般在 1 个月以内。施工结束，施工噪声影响亦会结束，随着施工期的结束，其对敏感目标的影响也将随之消失。

	本次环评建议：线路施工依法禁止夜间及午休期间施工，施工工地设置围挡，在距离村庄或者声环境敏感目标附近施工时，在靠近敏感目标的一侧适当增加声屏障，尤其是赣榆区石桥水利管理服务站、赣榆区大龙头村民房 3 等较塔基施工区较近的声环境保护目标处，加强声屏障措施，以减轻噪声对周围环境的影响。在采取适当噪声污染防治措施后，施工噪声对外环境的影响将被减至最小程度。 综上所述，输电线路施工时会对沿线的部分民房、办公区或村庄造成一定的影响，由于本工程施工噪声为非持续性噪声，且施工量小、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，其对周围声环境及声环境保护目标的影响也将消失，对周围声环境影响可接受。 5、施工期固体废物影响分析 施工期的固体废物主要为施工垃圾和施工人员的生活垃圾，其中施工垃圾主要为建筑材料边角料、设备包装废弃物等。 施工过程中的建筑垃圾和生活垃圾分别收集堆放并及时清运；可回收利用的回收利用，弃土弃渣尽量做到土石方平衡，对不能平衡的弃土弃渣以及其他建筑垃圾及时清运，并委托有关单位运送至指定受纳场地，生活垃圾分类收集后由当地环卫部门清运。 综上所述，通过采取上述施工期污染防治措施，并加强施工管理，本项目在施工期的环境影响是短暂的，对周围环境影响较小。
运营期生态环境影响分析	1、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。本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很小，投入运行后对周围环境及电磁敏感目标的影响能够满足相应评价标准要求。 2、噪声 （1）间隔改造声环境影响分析 本项目变电站间隔改造内容噪声源主要为 110kV 电压互感器、10kV6Mvar 户外油浸式并联电抗器、35kV10Mvar 户外油浸式并联电抗器。设备运行噪声由铁芯磁致伸缩、绕组电磁振动产生，其中并联电抗器为主要发声设备，110kV 电压互感器噪声贡献水平较低。本项目间隔改造工程新增设备较少，单台设备噪声级较低，间隔改造声环境影响分析采用定性分析法。 220kV 柘汪变新增 110kV 电压互感器 1 只，单台噪声级约为 50~60dB(A)，新增容量为 6Mvar 的 10kV 户外油浸式并联电抗器 2 台，单台噪声级约为 65~70dB(A)。 220kV 龙河变新建容量为 10Mvar 的 35kV 户外油浸式并联电抗器 1 台，单台噪声级约为 70~75dB(A)。 根据前期工程竣工环保验收意见及验收报告相关内容，220kV 龙河变、220kV 柘汪变运营

期周围声环境均能满足相应标准要求。本项目变电站间隔改造工程新增噪声源数量少，噪声级较低，且均布置于变电站站内，距离项目厂界存在一定衰减距离；声源至厂界之间存在站内构筑物、配电装置、绿化植被形成天然声屏障，空气吸收、地面衰减可有效降低噪声向外传播强度，向外扩散至项目厂界处噪声增量有限，叠加变电站现状验收监测数据后，各变电站运营期厂界噪声仍然能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。项目噪声对外环境影响程度较小，且变电站周边均无声环境敏感目标，不会对变电站周边造成明显不利影响。

（2）架空输电线路声环境影响分析

架空输电线路下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，本项目架空线路噪声环境影响评价采用类比监测法。

本工程采用的类比线路为 110kV 太平 887 线/110kV 腾桥 7G1 线，本工程线路与类比线路类比条件见表 4-4，监测数据来源于《江苏省苏核辐射科技有限责任公司检测报告》（2017）苏核辐科（综）字第（0159）号。

1）可比性分析

类比线路与本工程线路的参数情况见表 4-5 所示。

表 4-5 类比线路（双回架设）与本项目线路可比性一览表

项目名称	本项目线路	类比线路	可类比性分析
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同，具有可比性
架线型式	同塔双回架设（一侧预留）	同塔双回架设	均为双回架设（本工程一侧预留），具有可比性
导线型号	1×JL1/LB20A-400/35	JL/G1A-400/35	类比线路导线型号与本项目线路相近，具有可比性
线 高	导线最低对地高度>16.29m	测点处导线对地高度约 16m	导线高度相似，具有可比性
环境条件	仅考虑本项目架空线路噪声影响	周边无其他噪声源	类比测点周边无其他噪声源，具有可比性。

2）类比监测数据基本情况

监测单位：江苏省苏核辐射科技有限责任公司

监测方法：《声环境质量标准》（GB3096-2008），监测时距地面高度 1.2m

监测因子：昼间、夜间等效连续 A 声级

布点原则：以导线弧垂最大处线路中心的地面投影点为监测原点，沿垂直于线路方向进行，测点间距不大于 5m，依次监测至评价范围边界处。

监测时间：2017.1.17；

天气情况（昼夜）：多云；温度：1~8℃；湿度：41~55%RH；风速：1.7~2.1m/s

监测工况：

110kV 太平 887 线：I=3.34A~164A，U=114kV~118kV。

110kV 腾桥 7G1 线: I=0A~115A, U=114kV~118kV。

3) 类比监测结果分析

110kV 太平 887 线/110kV 腾桥 7G1 线噪声监测结果见表 4-6。

表 4-6 110kV 太平 887 线/110kV 腾桥 7G1 线噪声监测结果

序号	监测位置	距导线弧垂最大处线路中心的地面投影点距离 (m)	测量值 (dB (A))	
			昼间	夜间
1	110kV 太平 887 线 #12~#13/110kV 腾桥 7G1 线#29~#30 塔间 塔间弧垂最低位置横 截面上, 距杆塔中央 连线对地投影 (线高 16m)	0	***	***
2		5	***	***
3		10	***	***
4		15	***	***
5		20	***	***
6		25	***	***
7		30	***	***
8		35	***	***
9		40	***	***
10		45	***	***
11		50	***	***
12		200	***	***

由表 4-3 可知, 110kV 太平 887 线/110kV 腾桥 7G1 线监测断面测点处昼间噪声为 43.6dB(A)~45.1dB(A), 夜间噪声为 41.8dB(A)~42.4dB(A), 声环境质量满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准要求, 噪声测值基本处于同一水平值上, 因此, 线路运行时对周围声环境质量贡献值很小。

本工程 110kV 同塔双回输电线路 (一侧预留) 周围的噪声测值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准要求, 且留有一定的环境容量。通过类比 110kV 双回输电线路噪声的影响程度, 可以预测本工程 110kV 架空线路建成投运后, 线路周围及声环境保护目标处的噪声值将维持现有水平, 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应功能区标准限值要求。

(3) 110kV 电缆线路

根据《环境影响评价技术导则输变电》(HJ24-2020), 110kV 电缆线路不进行声环境影响评价。

3、废气

输电线路运行期间无废气产生。

4、废水

输电线路运行期间无废水产生。

5、固体废物

输电线路运行期间无固体废物产生。

6、生态环境影响

输电线路一般不会对沿线的物种、群落及植被造成不可逆的影响。其对植被的影响主要表现在对土地的占用、植被的扰动和破坏。随着施工的结束, 线路临时占地采取植被恢复或措施。在运行期, 输电线路对沿线植被不再产生影响, 并且由于自然植被都有一定的自我更新和修复

	能力，工程施工完成后破损或被干扰的植被将会逐渐恢复。 运行期加强巡查和检查，强化设备检修维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏。 7、环境风险分析 输电线路运行期间不会产生环境风险。
选址 选线 环境 合理性 分析	本项目输电线路工程选址选线符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中输变电工程选线环保技术要求。 本工程位于江苏省连云港市赣榆区港区、石桥镇、柘汪镇，规划路径已取得连云港市赣榆区自然资源和规划局《关于江苏华电赣榆液化天然气接收站项目 110 千伏接入工程路由的规划意见》。对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号）、《连云港市赣榆区国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目生态环境评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线。 本工程线路选取时严格以沿线各乡镇总体规划为导向，在石桥镇境内选线时，石桥镇政府要求避让远景镇区总体规划，采用石桥变附近设置 T 接点向东走线，沿东温庄水库大堤外围走线，进入通榆河清水通道维护区。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）、《江苏省自然资源厅关于连云港市赣榆区生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2025〕140 号），本工程约有 175m 架空线路（1 基塔，8m²）进入“通榆河（赣榆区）清水通道维护区”生态空间管控区域，工程已取得连云港市赣榆区人民政府《关于江苏连云港华电赣榆液化天然气接收站项目 110 千伏业扩配套工程占用生态空间管控区域的评估意见》，同时建设单位将严格执行《江苏省河道管理条例》及《江苏省通榆河水污染防治条例》有关规定；通过采取严格的生态环境减缓措施，把工程建设对清水通道维护区的影响降低到最小程度，不会改变清水通道维护区的主导生态功能，工程建设符合生态空间管控区域的要求。 本工程施工期在认真落实各项污染防治措施后，本项目施工期对周围生态、大气、地表水、声环境影响较小，固体废弃物能妥善处理，对周围环境影响较小。通过预测分析结果表明，本项目运行后产生的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度小于 4kV/m、工频磁感应强度 100μT 的控制限值。架空输电线路下的耕地、园地、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。 因此，本项目的选址选线环境合理。

五、主要生态环境保护措施

施工期 生态环 境保护 措施	1、生态保护措施 (1) 加强施工管理，加强对施工废水收集处理系统的清理维护，及时清理排水沟及处理设施，保证系统的处理效果。施工区设置临时排水沟、泥浆池及简易沉砂池用来处理施工废水；禁止向周边水体排放施工废水、生活污水；禁止利用坑塘水体冲洗施工机械，避免油污水污染土壤或水体。 (2) 合理选择施工场所，尽量控制最小施工作业带，合理摆放施工机械。 (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) 注意施工场地的清洁，及时维护和修理施工机械，避免机油的跑冒滴漏；若出现滴漏，应及时采取措施，使用专用装置收集并妥善处理。 (5) 制定严格施工制度的同时，开展环境保护的宣传教育，增强施工人员环境保护意识和专业知识。 (6) 合理安排施工时间，禁止雨天施工。 (7) 施工结束后，及时清理施工现场，对变电站间隔改造施工开挖面进行绿化、硬化处理，对施工临时用地进行土地整治、复耕或绿化等处理。 (8) 临时施工道路尽量依托现有道路铺垫钢板，避免占用基本农田等敏感性区域，严格规定施工范围，避免施工车辆随意行驶。 对照《省政府关于印发通知》（苏政发〔2020〕1号），本项目部分线路（约175m架空线路、1基塔）位于江苏省生态空间管控区域“通榆河（赣榆区）清水通道维护区”内，为减小线路施工建设对清水通道维护区的影响，本项目另需采取以下生态环保措施： ①不在水域内立塔，不在清水通道维护区内设置牵张场，优先采用飞艇或无人机架线施工。 ②线路施工阶段不设置施工营地，施工人员居住在管控区外租住的房屋内，生活污水排入当地污水处理系统。 ③不在河道管理范围内排放废水、堆放生活垃圾等废弃物，施工废水排入临时沉淀池，去除悬浮物后的废水循环使用不外排。 ④加强施工管理，仅留必要的施工人员在管控区范围内作业，同时制定严格的施工制度，加强施工管理，严禁向生态空间管控区域内倾倒废弃物、排放废污水及乱丢乱弃各类垃圾。 ⑤加强对施工废水收集处理系统的清理维护，及时清理排水沟及处理设施，保证系统的处理效果； ⑥塔基区域内的开挖面及时平整，临时弃土采取彩条布覆盖、编织袋拦挡临时防护措施，合理组织施工，减少临时施工用地。施工中尽可能挖填平衡，并集中收集处理弃土弃渣，不
-----------------------------------	--

	在雨天施工，避免产生水土流失影响。 ⑦提高塔基灌注桩的管壁灌浆质量，保证桩土结合质量，杜绝因接触渗流而可能产生的破坏。 ⑧加快管控区内的施工进度，缩短施工时间，控制最小施工作业带。 2、大气环境 按照《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》，强化施工、道路、堆场、裸露地面等扬尘管控，严格落实建筑施工扬尘整治“六个百分之百”，推行“阳光施工”“阳光运输”。建设单位应当在工地公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门等信息，确保做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”。全面实行分段施工，加强交通运输扬尘整治。对施工工地扬尘控制措施及达标要求加以规范，对施工期扬尘采取如下防治措施： （1）施工单位应文明施工，加强和完善施工期的环境管理和环境监理方案。 （2）施工临时中转土方等要合理堆放，可定期洒水进行扬尘控制。 （3）施工时选用商品混凝土，加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，施工过程中对施工区域临时堆土以及裸露的地表进行苫盖，以防止扬尘对环境空气质量的影响。 （4）车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，控制扬尘污染。 （5）进出施工场地的车辆限制车速，场内道路、堆场在车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。 （6）施工过程中落实大气污染防治“十达标”相关要求，确保施工场地扬尘排放符合《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）要求。 因此，建设过程中的施工扬尘在采取了上述环境保护措施后，对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。 3、施工期废水 对施工期废水采取如下防治措施： （1）施工单位应严格执行《建设工程施工工地文明施工及环境管理暂行规定》，对施工废水进行妥善处理，严禁施工废水乱排、乱流，做到文明施工。 （2）临时施工区要远离水体，并划定明确的施工范围，不得随意扩大施工范围，禁止侵占河道。 （3）混凝土采用商混。施工单位设置简易排水系统，并设置简易沉砂池（沉砂池采用土质沉砂池），使产生的施工废水沉淀处理后回用或用于泼洒抑尘。 （4）施工人员生活污水利用沿线居住点已有的污水处理设施处理。施工生产废水和生
--	---

	活污水不得以任何形式外排，严禁向河道内倾倒废水废物。 在做好上述环保措施的基础上，施工过程中产生的废污水不会对周围水环境产生不良影响。 4、施工期噪声 对施工期噪声采取如下防治措施： （1）施工单位应尽量选用先进的低噪声设备，定期对机械设备进行维护和保养，使其一直保持良好的状态，减轻因设备运行状态不佳而造成的噪声污染；对动力机械、设备，加强定期检修、养护。 （2）施工现场合理布局，以避免局部声级过高；设置围挡，削弱噪声传播，将施工阶段的噪声减至最小。 （3）施工单位应采用先进的施工工艺，加强施工管理，文明施工。 （4）合理安排噪声设备施工时段，禁止夜间施工。 （5）靠近居民区的线路施工时，应采取张贴告示等方式事先告知附近居民，积极处理好与周边工作场所的关系。应选用先进的低噪声施工工艺和设备，避免使用高噪声设备，在施工设备周围、特别是在靠近居民区一侧设置足够高度的围挡及隔声屏障，条件允许的情况下实行封闭、半封闭施工，禁止在夜间和午休期间施工，以减少施工噪声对居民的影响。 5、施工期固体废物 对施工期固体废物采取如下防治措施： （1）塔基开挖建设产生的弃方全部用于塔座基面四周及场地平整，不存在外排土方问题。 （2）电缆施工区开挖的土方临时堆放在电缆通道一侧，采用防尘网苫盖。本项目不设置单独的弃渣（土）场，电缆沟开挖、排管开挖建设产生的弃方委托具有渣土资质的单位运至政府指定的弃土场。 （3）施工过程产生的建筑材料边角料、设备包装废弃物等，可回收利用的综合利用，不可回收的按要求运至环卫部门指定地点倾倒。 （4）施工过程中的建筑垃圾和生活垃圾分别收集堆放；产生的建筑垃圾及时清运，并委托有关单位运送至指定受纳场地，生活垃圾分类收集后由环卫部门运送至附近垃圾收集点。 本项目施工期采取的生态环境保护措施和大气、水、噪声、固废污染防治措施的责任主体为建设单位，建设单位和监理单位具体负责监督，确保措施有效落实；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目施工期对周围生态、大气、地表水、声环境影响较小，固体废弃物能妥善处理，对周围环境影响较小。
--	---

运营期 生态环境 保护措施	1、电磁环境		
	本项目架空线路建设时线路保证导线对地高度，导线对地高度不低于 16.29m，经过电磁环境敏感目标导线对地高度不低于 17m，优化导线相间距离以及导线布置，以降低输电线路对周围电磁环境的影响。		
	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。		
	2、噪声		
	本项目架空线路建设时线路保证导线对地高度，导线对地高度不低于 16.29m，经过电磁环境敏感目标导线对地高度不低于 17m，架空线路选用加工工艺水平高、表面光滑的导线减少电晕放电，部分线路采用电缆敷设，以降低可听噪声。		
	3、地表水环境		
	输电线路运行时不产生废水。		
	4、固体废物		
	输电线路运行时不产生固废。		
	5、生态环境		
	运行期加强巡查和检查，强化设备检修维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏。		
	6、环境风险		
	输电线路运行时不会造成环境风险。		
	本项目运营期采取的生态环境保护措施和电磁、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。		
	7、环境监测		
	为更好的开展输变电建设项目的环境保护工作，进行有效的环境监督、管理，为工程的环境管理提供依据，制订了具体的环境监测计划。监测点位、监测项目、监测频率见表 5-1。		
	表 5-1 环境监测点位、监测项目及监测频率一览表		
	序号	名称	内容
	1	点位布设	输电线路沿线及电磁环境敏感目标处。
		监测项目	工频电场强度（V/m）、工频磁感应强度（ μT ）
		监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）
		监测时间及频次	①竣工环保验收 1 次； ②有环保投诉时或根据其他需要进行。
	2	噪声	点位布设
			线路沿线及声环境保护目标处

			监测项目	昼间、夜间连续声级，Leq, dB（A）		
			监测方法	《声环境质量标准》（GB3096-2008）		
			监测时间及频次	①竣工环保验收 1 次，昼间、夜间各监测一次； ②有环保投诉时或根据其他需要进行。		
其他	1、环境管理					
	线路运行主管单位应设立相应环境管理部门，配备相应的环保管理人员。本项目不同建设阶段环境管理的工作计划如下表所示。					
	表 5-2 项目不同建设阶段环境管理工作计划					
	阶段	环境管理工作主要内容				
	环境管理机构的职能	根据国家建设项目管理规定，认真履行、落实各项环保手续，完成各级生态环境主管部门提出的环境要求，对内部各项管理计划的执行及完成情况进行监督、控制，确保环境管理工作真正发挥作用。				
	项目建设前期	1.积极配合环评工作所需进行的环境现场调研。 2.评价报告编制完成后，上报生态环境主管部门审查。 3.针对评价报告对本项目的环境管理和监测要求，建立公司内部必要的环境管理与监测制度。 4.根据环评及设计要求，公司应与环保设施提供单位及施工单位签订双向合同，保证环保设施按要求运行。				
施工阶段	1.严格执行“三同时”制度，施工开始即时向生态环境主管部门汇报。 2.按照环评报告中提出的要求，制定出施工期间各项污染的防治计划，并安排具体人员进行监督，减轻施工阶段对环境的不良影响。 3.保证生态恢复工作的同步实施和效果实现。					
	生产运行期	1.掌握项目附近的环境特征和重点环境保护目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。技术文件包括：污染源的监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等，并定期向当地生态环境主管部门申报。 2.检查设施运行情况，及时处理出现的问题，保证环保治理设施的正常运行。 3.对项目运行的有关人员进行环境保护技术和政策方面的培训，加强环保宣传工作，增强环保管理的能力，减少运行产生的不利环境影响。具体的环保培训内容包括：中华人民共和国环境保护法，建设项目环境保护管理条例，电力设施保护条例，电磁环境影响的有关知识，声环境质量标准，其他有关的国家和地方的规定。				
	本项目总投资为 33003 万元（动态投资），其中环保投资共计 102 万元，占项目总资的 0.31%。详见下表：					
环保投资	表 5-3 项目环保投资一览表					
	阶段	序号	类别	主要措施	用途	投资（万元）
	施工期	1	施工扬尘	土方工程作业面、临时堆场设置防尘网、运输机械洒水清洗；施工现场定期洒水、清扫。	防治扬尘	5
				建筑材料和运输车辆覆盖。	防治物料扬尘	3
		2	施工废水	施工废水需修建简易沉砂池，经沉淀后回用。	防止施工废水乱排、乱流	8
				施工人员产生的生活污水则依托当地已有的生活污水处理设施进行处理。		/
		3	噪声	选用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振基座；定期对机械设备进行维护和保养；合理布置机械设备、施工围挡。	降低施工设备噪声	5
		4	施工固体废物	施工废料部分可回收利用，剩余废料依托当地环卫部门清运。	合理处置	6
5	生态环境	表层土剥离；场地平整；弃渣运输。	防治水土流失	5		

			合理进行施工布置，严格将施工作业活动控制在施工作业带范围内；在施工中破坏植被的地段，施工结束后，及时进行植被恢复工作。	降低施工作业对周边生态破坏	18
			优化线位，施工作业带压缩，减少对林地的占用和植被的破坏；施工期动植物保护措施、管理措施。	降低施工作业对周边生态破坏	5
	运行期	6	噪声	线路选用表面光滑的导线、线路保持足够的导线对地高度。	12
			电磁环境	抬高导线对地高度	3
				优化导线、金具等加工工艺	3
		7	电磁环境	线路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。设置高压标识牌。	17
		8	环境管理	环境影响评价及环保竣工验收。设立环境管理机构，完成相关环境管理事项，进行跟踪管理和监测。运行维护费用。	12
	合计				102

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容		施工期		运营期	
要素	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)加强施工管理，加强对施工废水收集处理系统的清理维护，及时清理排水沟及处理设施，保证系统的处理效果。施工区设置临时排水沟、泥浆池及简易沉砂池用来处理施工废水；禁止向周边水体排放施工废水、生活污水；禁止利用坑塘水体冲洗施工机械，避免油污污水污染土壤或水体。(2)合理选择施工场所，尽量控制最小施工作业带，合理摆放施工机械。(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)注意施工场地的清洁，及时维护和修理施工机械，避免机油的跑冒滴漏；若出现滴漏，应及时采取措施，使用专用装置收集并妥善处理。(5)制定严格施工制度的同时，开展环境保护的宣传教育，增强施工人员环境保护意识和专业知识。(6)合理安排施工时间，禁止在较长时段的雨天施工。(7)施工结束后，及时清理施工现场，对变电站间隔改造施工开挖面进行绿化、硬化处理，对施工临时用地进行土地整治、复耕或绿化等处理。(8)临时施工道路尽量依托现有道路铺垫钢板，避免占用基本农田等敏感性区域，严格规定施工范围，避免施工车辆随意行驶。(9)本项目不在生态空间管控区域设置牵张场等施工临时场地，建设单位将通过采取增加档距、减少临时施工占地的生态环境减缓措施，减少在清水通道维护区的土地占用，施工时尽量避开梅雨季节，不在清水通道维护	(1)加强对施工废水收集处理系统的清理维护，及时清理排水沟及处理设施，保证系统处理效果。施工区设置了临时排水沟、泥浆池及简易沉砂池用来处理施工废水；加强施工管理，禁止施工废水排入附近水体。(2)合理选择施工场所，控制最小施工作业带，合理摆放施工机械。(3)开挖作业时分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，做好表土剥离、分类存放。(4)注意施工场地的清洁，及时维护和修理施工机械，避免机油的跑冒滴漏；若出现滴漏，应采取措施，使用专用装置收集并妥善处理。(5)制定严格施工制度，开展环境保护的宣传教育，增强施工人员环境保护意识和专业知识。(6)合理安排施工时间，禁止在较长时段的雨天施工。(7)及时清理施工现场，对变电站间隔改造施工开挖面进行绿化、硬化处理，对施工临时用地进行土地整治、复耕或绿化等处理。(8)临时施工道路尽量依托现有道路铺垫钢板，严格规定施工范围，避免施工车辆随意行驶。(9)不在生态空间管控区域设置牵张场等施工临时场地，同时通过采取增加档距、减少临时施工占地的生态环境减缓措施，减	运行期加强巡查和检查，强化设备检修维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏。	加强巡查和检查，定期对输电线路沿线生态环境保护 and 防护措施进行检查，强化检修维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理。	

要素 \ 内容	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
	区内设置弃土弃渣场；塔基定位时避开林木密集区，减少林木的砍伐，不在清水通道维护区排放施工废水，不从事清水通道维护区管控范围内禁止的活动，做到“工完料尽场地清”。	少在清水通道维护区的土地占用，施工时避开梅雨季节，不在清水通道维护区内设置弃土弃渣场；塔基定位时避开林木密集区，减少林木的砍伐，不在清水通道维护区排放施工废水，不从事清水通道维护区管控范围内禁止的活动，做到“工完料尽场地清”。 制定施工期环保管理规定并提供围挡、苫盖等相关环保措施落实情况资料（照片、记录）。		
水生生态	划定明确的施工范围，严格控制施工场地和临时占地范围，不得在水体河道及变迁范围弃土弃渣。	严格控制施工场地和临时占地范围，水体河道及变迁范围无弃土弃渣。	/	/
地表水环境	(1)施工单位应严格执行《建设工程施工地文明施工及环境管理暂行规定》，对施工废水进行妥善处理，严禁施工废水乱排、乱流，做到文明施工。(2)临时施工区要远离水体，并划定明确的施工范围，不得随意扩大施工范围，禁止侵占河道。(3)混凝土采用商混。施工单位设置简易排水系统，并设置简易沉砂池（沉砂池采用土质沉砂池），使产生的施工废水沉淀处理后回用或用于泼洒抑尘。(4)施工人员生活污水利用沿线居住点已有的污水处理设施处理。施工生产废水和生活污水不得以任何形式外排，严禁向河道内倾倒废水废物。	使用商品混凝土，施工场地设置简易沉砂池，施工废水经沉淀处理后循环使用不外排，沉渣妥善处置；塔基施工采取了有效的水土保持措施，施工临时占地进行了合理布置，施工过程中未影响附近地表水体；留存有关照片（影像）、记录、台账等资料。	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	(1)施工单位应尽量选用先进的低噪声设备，	(1)采用了低噪声施工机械设备，施	本项目架空线路建设	线路沿线保护目标处

要素 \ 内容	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
	定期对机械设备进行维护和保养，使其一直保持良好的状态，减轻因设备运行状态不佳而造成的噪声污染；对动力机械、设备，加强定期检修、养护。(2)施工现场合理布局，以避免局部声级过高，将施工阶段的噪声减至最小。(3)施工单位应采用先进的施工工艺。(4)合理安排噪声设备施工时段。	工作业设置了硬质围挡或移动式声屏障，施工期声环境保护目标处的噪声满足相应标准限值要求；(2)施工机械布置合理，加强了施工管理，文明施工，有计划地错开了高噪声设备使用时间；(3)合理安排了施工时段(4)施工噪声满足 GB12523-2025 的限值要求。留存有关影像、记录、台账等资料。	时线路保证导线对地高度，经过耕地和敏感目标处最低线高不低于 17m，架空线路选用加工工艺水平高、表面光滑的导线减少电晕放电，并提高导线对地高度等措施，部分线路采用电缆敷设，以降低可听噪声。	噪声达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求
振动	/	/	/	/
大气环境	(1)施工单位应文明施工，加强和完善施工期的环境管理和环境监理方案。(2)施工临时中转土方等要合理堆放，可定期洒水进行扬尘控制。(3)施工时选用商品混凝土，加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，施工过程中对施工区域临时堆土以及裸露的地表进行苫盖，以防止扬尘对环境空气质量的影响。(4)车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，控制扬尘污染。(5)进出施工场地的车辆限制车速，场内道路、堆场在车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。(6)施工过程中落实大气污染防治“十达标”相关要求，确保施工场地扬尘排放符合《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）要求。	(1)施工场地设置围挡，裸露地面覆盖防尘网，定期洒水降尘。(2)加强材料转运和使用过程中的管理，易起尘材料密闭储存或采用防尘布苫盖。(3)运输车辆按规划路线和时间运输，车厢密闭遮盖，进出施工场地前进行冲洗。(4)施工过程按大气污染防治“六个百分百”进行规范管理，施工现场扬尘措施管理规范，做好相关台账，拍摄相关覆盖照片，做好恢复工作，保留台账及相关照片等。	/	/
固体废物	(1)塔基开挖建设产生的弃方全部用于塔座基面四周及场地平整，不存在外排土方问题。(2)电缆施工区开挖的土方临时堆放在电缆通	建筑垃圾生活垃圾分类收集；建筑垃圾委托相关的单位运送至指定受纳场地；生活垃圾分类收集后委托	/	/

要素 \ 内容	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
	道一侧，采用防尘网苫盖。本项目不设置单独的弃渣（土）场，电缆沟开挖、排管开挖建设产生的弃方委托具有渣土资质的单位运至政府指定的弃土场。(3)施工过程产生的建筑材料边角料、设备包装废弃物等，可回收利用的综合利用，不可回收的按要求运至环卫部门指定地点倾倒。(4)施工过程中的建筑垃圾和生活垃圾分别收集堆放；产生的建筑垃圾及时清运，并委托有关单位运送至指定受纳场地，生活垃圾分类收集后由环卫部门运送至附近垃圾收集点。	环卫部门及时清运。		
电磁环境	/	/	架空输电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，以降低输电线路对周围电磁环境的影响。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。	输电线路沿线满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露的控制限值要求。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，且给出警示和防护标志。

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
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	按环境监测计划进行环境监测。	落实了环境监测计划，开展了电磁和声环境监测。
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

江苏连云港华电赣榆液化天然气接收站项目 110 千伏配套工程符合当地相关发展规划和生态环境分区管控的要求，项目所在区域电磁环境质量现状均满足相应标准限值的要求，在严格落实了本次环评中所提出的各项污染防治措施后，工程施工和项目运行对生态环境的影响较小，能满足国家相应标准的要求，从环境保护角度考虑，本项目是可行的。

江苏连云港华电赣榆液化天然气接收站项目
110 千伏配套工程电磁环境影响专题评价

江苏南京博晟环境科技有限公司

2026 年 7 月

1 总则

1.1 编制依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订本）主席令第 9 号，2015 年 1 月 1 日起施行；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（修正本）主席令第 24 号，2018 年 12 月 29 日起施行；
- (3) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》生态环境部部令第 16 号，2020 年 11 月 30 日发布，2021 年 1 月 1 日起施行；
- (4) 《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；

1.2 技术规程、评价标准和导则

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）。
- (2) 《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）；
- (3) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- (4) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；
- (5) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）。

1.3 相关技术资料

- (1) 《省发展改革委关于南通如皋 500 千伏变电站配套 220 千伏送出工程等电网项目核准的批复》（苏发改能源发〔2025〕1022 号）。
- (2) 《关于江苏华电赣榆液化天然气接收站项目 110 千伏接入工程路由的规划意见》，连云港市赣榆区自然资源和规划局，2025 年 5 月 30 日。
- (3) 《江苏连云港华电赣榆液化天然气接收站项目 110 千伏业扩配套工程龙河~石桥 T 接华电 LNG 接收站 110 千伏线路初步设计说明书》，国网江苏电力设计咨询有限公司，2026 年 1 月。
- (4) 《江苏连云港华电赣榆液化天然气接收站项目 110 千伏业扩配套工程柘汪~华电 LNG 接收站 110 千伏线路初步设计说明书》，国网江苏电力设计咨询有限公司，2026 年 1 月。
- (5) 《江苏连云港华电赣榆液化天然气接收站项目 110 千伏业扩配套工程龙河 220 千伏变电站 110 千伏间隔改造工程初步设计说明书》，国网江苏电力设计咨询有限公司，2026 年 2 月。
- (6) 《江苏连云港华电赣榆液化天然气接收站项目 110 千伏业扩配套工程柘汪 220 千伏变电站 110 千伏间隔改造工程初步设计说明书》，国网江苏电力设计咨询有限公司，2026 年 2 月。

(7)《江苏连云港华电赣榆液化天然气接收站项目 110 千伏业扩配套工程石桥 110 千伏变电站 110 千伏间隔改造工程初步设计说明书》，国网江苏电力设计咨询有限公司，2026 年 2 月。

(8)《关于江苏连云港华电赣榆液化天然气接收站项目 110kV 配套工程初步设计的评审意见》（苏电设电网评审〔2026〕20 号），2026 年 3 月。

(9)建设单位提供的其他相关资料。

1.4 评价因子、评价标准、评价等级和评价范围

(1) 评价因子

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）中“表 1”，本项目电磁环境影响评价因子见表 1.1。

表 1.1 评价因子一览表

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

(2) 评价标准

本项目评价标准见下表：

表 1.2 电磁评价标准一览表

评价内容	污染物名称	标准名称	编号	标准值
电磁环境	工频电场强度	《电磁环境控制限值》	GB8702-2014	频率为 50Hz 时公众暴露控制限值 4000V/m
	工频磁感应强度			频率为 50Hz 时公众暴露控制限值 100μT

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

(3) 评价等级

本工程 110kV 架空输电线路边导线地面投影外两侧 10m 范围内有电磁环境敏感目标，110kV 电缆为地下电缆。根据《环境影响评价技术导则—输变电》（HJ24-2020）表 2 中关于评价等级的确定，确定 110kV 架空输电线路电磁环境影响评价工作等级为二级；110kV 电缆输电线路电磁环境影响评价工作等级为三级。划分依据见下表所示。

柘汪 220kV 变电站 110kV 间隔改造工程在 110 千伏备用出线（本期 LNG）间隔内新增 110kV 电压互感器 1 只，原架空出线改造为电缆出线，新增 2 组 10kV6Mvar 并联电抗器，对变电站四周的电磁环境环境影响变小。龙河 220kV 变电站 110kV 间隔改造工程于现有间隔内新增 110kV 电压互感器 1 只，新增 1 组 35kV 并联电抗器，对变电站周围电磁环境环境影响较小，几乎可忽略不计，仅简要说明，不进行电磁环境评价工作等级判定。

表 1.3 输变电工程电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	110kV	输电线路	1.地下电缆	三级
			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

(4) 评价范围

表 1.4 评价范围

工程名称	电压等级	评价项目	评价范围
线路工程	110kV	电磁环境	架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m 区域。 地缆：管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。

1.5 评价方法

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24 -2020），本项目 110kV 架空线路电磁环境影响预测采用模式预测的方式，110kV 地下电缆电磁环境影响预测采用定性分析的方式。

1.6 评价重点

电磁环境评价重点为工程运营期产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响，特别是对项目评价范围内电磁环境敏感目标的影响。

1.7 电磁环境敏感目标

电磁环境敏感目标是电磁环境影响评价与监测需要重点关注的对象。包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。根据现场踏勘，本项目共涉及电磁环境保护目标 13 处，输电线路均不跨越电磁环境敏感目标。龙河~石桥 T 接华电 LNG 接收站 110kV 线路评价范围内电磁环境敏感目标共有 12 处，其中民房 8 处，办公 2 处，采摘园看护房 1 处，厂房 1 处；柘汪~华电 LNG 接收站 110kV 线路评价范围内电磁环境敏感目标共有 3 处，其中民房 1 处、厂房 1 处，垃圾转运站 1 处。其中，有 2 处敏感目标为两条输电线路共同的电磁环境敏感目标。本项目评价范围内电磁环境敏感目标见表 1.5。

表 1.5 电磁环境保护目标

子工程名称	序号	敏感目标名称	功能、数量	规模、建筑物楼层、高度等特征	对应附图	保护要求
龙河~石桥 T 接华电 LNG 接收站 110kV 线路（同塔双架，一侧预留）	1	赣榆区石桥水利管理服务站	办公 1 座	2F10.8m/ 3F15.1m 高尖顶	附图 8-1（a）	电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1“公众曝露控制限值”规定电场强度控制限值 4kV/m，磁感应强度为 0.1mT。
	2	赣榆区新湖采摘园看护房	看护房 1 座	1F4.2m 高平顶		
	3	赣榆区石桥村民房 1	民房 1 户	2F10.5m 高尖顶		

	4	赣榆区石桥村民房 2	民房 1 户	1F4.5m 高尖顶		
	5	赣榆区大龙头村民房 1	民房 9 户	1F4.3m 高尖顶	附图 8-1 (b)	
	6	赣榆区龙头村党群服务中心	办公 1 处	1F4.8m 高尖顶		
	7	赣榆区大龙头村民房 2	民房 2 户	1F5.6m 高尖顶		
	8	赣榆区大龙头村民房 3	一排民房 21 户	1F4.1m/ 2F11.9m 高尖顶		
	9	赣榆区董湖村民房	民房 2 户	1F3m 高尖顶	附图 8-1 (c)	
	10	赣榆区西林子村民房	民房 1 户	1F4.5m 高尖顶/平顶	附图 8-1 (d)	
柘汪~华电 LNG 接收站 110kV 线路	11	电缆西侧赣榆区中林子村垃圾转运站	垃圾转运站 1 座	1F4.2m 高尖顶		
柘汪~华电 LNG 接收站 110kV 线路/龙河~石桥 T 接华电 LNG 接收站 110kV 线路	12	电缆东侧赣榆区柘汪东林子民房	民房 1 户	1F5.6m 高尖顶		
	13	电缆东侧赣榆区柘汪东林子厂房	厂房 1 座	1F5.8m 高平顶	附图 8-1 (e)	

2 工程概况

(1) 柘汪 220kV 变电站 110kV 间隔改造工程

220kV 柘汪变现状 110kV 配电装置为户外敞开式设备，采用双母线接线，现有 110kV 出线 11 回（其中备用 5 回），本期在 220 千伏柘汪变 110 千伏备用出线（本期 LNG）间隔内新增 110kV 电压互感器 1 只；现状 10kV 配电装置为户内移开式开关柜，采用单母线四分段接线，本期利用现状冷备用的#7 及#8 电容器出线柜，改为#1 及#2 电抗器出线柜，于户外现状电容器区内空地新建容量为 6Mvar 的 10kV 户外油浸式并联电抗器 2 台，并对相应二次保护、通信、土建部分进行改造。

(2) 龙河 220kV 变电站 110kV 间隔改造工程

220kV 龙河变现状 110kV 配电装置为户外敞开式设备，采用双母线接线，现有 110kV 出线 16 回，远景 16 回，本期改造 220 千伏龙河变 110 千伏龙石线，于现有间隔内新增 110kV 电压互感器 1 只；现状 35kV 配电装置为户内移开式开关柜，采用单母线分段接线，现有 35kV 出线 4 回，远景 10 回，本期在 35kV 侧新扩 35kV 电抗器出线柜 1 面，于户外现状电容器区内空地新建容量

为 10Mvar 的 35kV 户外油浸式并联电抗器 1 台，并对相应二次保护、通信、土建部分进行改造。

(3) 龙河~石桥 T 接华电 LNG 接收站 110kV 线路工程

新建龙河~石桥 T 接华电 LNG 接收站 110kV 线路工程起于 110kV 龙石 934 线 30#北新建终端塔，止于华电 LNG 接收站红线外 110kV 电缆分支箱，新建线路路径长约 22.34km，其中新建双回架空线路长度约 9.5km（一侧预留），新建 110kV 双回路角钢塔 38 基，其中直线塔 17 基，耐张塔 21 基；新建双回通道敷设单回电缆路径长约 12.84km。

(4) 柘汪~华电 LNG 接收站 110kV 线路工程

新建柘汪~华电 LNG 接收站 110kV 线路工程起于 220kV 柘汪变，止于华电 LNG 接收站红线外 110kV 电缆分支箱，线路路径总长约 11.31km，其中新建双回电缆管沟敷设单回电缆路径长约 0.32km，利用龙河~石桥 T 华电 LNG 接收站 110kV 线路工程建设的通道敷设单回电缆路径长约 10.98km，利用柘汪变站内电缆通道敷设单回电缆路径长约 0.01km，全线采用电缆方式敷设。

3 电磁环境现状监测与评价

(1) 监测单位

为了解本项目周围的电磁环境现状，委托江苏卓然辐射检测技术有限公司（证书编号 241012050469）对项目周围的工频电场、工频磁场环境进行了现状监测，监测数据报告见附件 4。

(2) 监测因子

工频电场、工频磁场。

(3) 监测方法

工频电场、工频磁场监测方法执行《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

(4) 监测布点及监测频次

输电线路沿线敏感目标、柘汪 220kV 变电站 110kV 间隔改造出线处及沿线关注点，距地面 1.5m 处，各监测点位监测一次；监测点位见附图 8（a）~8（e）。

(5) 监测时间及气象条件

表 3.1 工程工频电磁场监测布点一览表

监测因子	监测时间及气象条件				监测点位	
	监测日期	气象条件	温度（℃）	湿度	/	高 1.5m 处
工频电场、 工频磁场	2026 年 4 月 25 日	晴	20~25	53~58%	12 处	
	2026 年 6 月 25 日	阴	31~32	52~57%	6 处	

(6) 监测仪器

本项目监测采用的仪器经北京市计量检测科学研院校准，且在有效期内，校准证书编号 HC26Z-JZ042572，详见下表。

表 3.2 监测仪器一览表

监测仪器名称	仪器型号	主机/探头编号	性能参数	有效期
电磁辐射分析仪	SEM-600/ LF-04	D-2646/ I-2010	频率范围：1Hz~400kHz 电场量程：0.01V/m~100kV/m 磁场量程：1nT~10mT	2026.04.14 ~2027.04.13

（7）质量控制措施

委托的检测单位已通过 CMA 计量认证，具备相应的检测资质和检测能力；检测单位制定有质量管理体系文件，实施全过程质量控制。实施全过程质量控制，确保监测数据和结论的准确性和可靠性。

（8）监测结果及评价

表 3.3 江苏连云港华电赣榆液化天然气接收站项目 110 千伏配套工程电磁环境监测数据

序号	子工程名称	检测点位描述	检测结果	
			工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	龙河~石桥 T 接华电 LNG 接收站 110kV 线路	赣榆区石桥水利管理服务站西	25.6	0.076
2		赣榆区新湖采摘园看护房西	2.5	0.028
3		赣榆区石桥村民房 1 东	17.2	0.015
4		赣榆区石桥村民房 2 北	0.3	0.007
5		赣榆区沿线关注点 1（N10-N11）	0.1	0.007
6		赣榆区大龙头村民房 1 东	1.3	0.062
7		赣榆区龙头村党群服务中心南	3.2	0.015
8		赣榆区大龙头村民房 2 东	0.1	0.007
9		赣榆区大龙头村民房 3 东	9.5	0.084
10		赣榆区董湖村民房东	3.1	0.023
11		赣榆区沿线关注点 2（C15）	0.7	0.175
12		赣榆区西林子村民房北	0.2	0.043
13	柘汪~华电 LNG 接收 站 110kV 线路	电缆西侧赣榆区中林子村垃圾转运 站东	27.5	0.174
14		地缆线路沿线关注点 1 （赣榆区柘汪变-上海大道）	185.6	0.118
15	龙河~石桥 T 接华电 LNG 接收站 110kV 线 路/柘汪~华电 LNG 接 收站 110kV 线路	电缆东侧赣榆区柘汪东林子民房西	1.4	0.006
16		电缆东侧赣榆区柘汪东林子厂房西	5.4	0.188
17		地缆线路沿线关注点 2 （赣榆区疏港路外环路交叉口东北 角）	0.8	0.022
18	柘汪 220kV 变电站 110kV 间隔改造工程	赣榆区柘汪变间隔改造出线处北	238.5	0.042

输电线路沿线敏感目标处的工频电场强度为(0.1~27.5)V/m，工频磁感应强度为(0.006~0.174)μT；输电线路沿线关注点处的工频电场强度为(0.1~185.6)V/m，工频磁感应强度为(0.007~0.175)μT；柘汪变间隔改造出线处的工频电场强度为 238.5V/m，工频磁感应强度为 0.042μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度小于 4kV/m、工频

磁感应强度 100 μ T 的控制限值。

4 电磁环境影响预测与评价

4.1 架空线路工程

(1) 计算模式

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

1) 工频电场强度预测：

高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算（附录 C）

① 单位长度导线等效电荷的计算

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

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

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

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 —各导线上的电位系数组成的 m 阶方阵（ m 为导线数目）；

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

(U) —矩阵可由输电线的电压和相位确定，从环境保护的角度考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。对于 110kV 三相导线，各相的相位和分量，则可计算各导线对地电压为：110kV 各导线对地电压分量为：

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

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

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

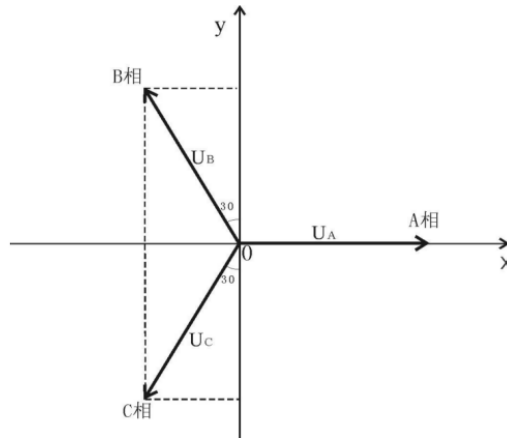


图 4.1 对地电压计算图

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

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

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

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

$$\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^9 F / m$$

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：

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

式中： R ——分裂导线半径，m；

n ——次导线根数；

r ——次导线半径，m。

由 (U) 矩阵和 (λ) 矩阵，利用式等效电荷矩阵方程即可解出 (Q) 矩阵。

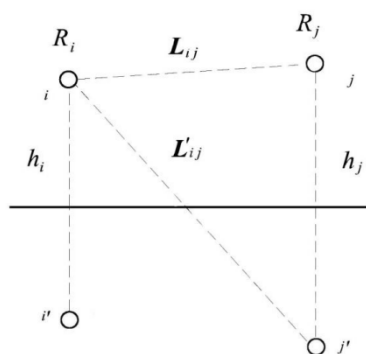


图 4.2 电位系数计算图

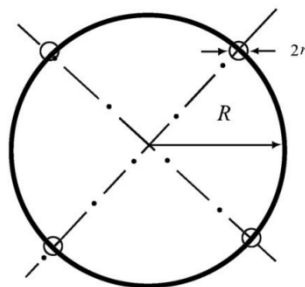


图 4.3 等效半径计算图

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时要用复数表示：

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

相应地电荷也是复数值：

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

矩阵关系即分别表示了复数量的实部和虚部两部分：

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

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

②计算由等效电荷产生的电场

为计算地面场强最大值，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。因此，所计算的地面场强仅对档距中央一段（该处场强最大）是符合的。

各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算求得。在（x，y）点的电场强度水平分量 E_x 和垂直分量 E_y 可表示为：

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

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

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

m —导线数目；

L_i 、 L'_i —分别为导线 i 及镜像至计算点的距离， m 。

对于三相交流线路，可根据式（C8）和（C9）求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

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

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

式中： E_{xR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

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

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

在地面处（ $y=0$ ）电场强度的水平分量：

$$E_x=0$$

2）工频磁场强度预测

高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算（附录 D）

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

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

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

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

f ——频率， Hz。

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

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

式中：I—导线 i 中的电流值，A；

h—导线与预测点的高差，m；

L—导线与预测点水平距离，m。

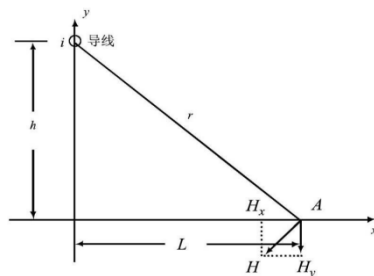


图 4.4 磁场向量图

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）预测工况及环境条件的选择

输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线的线间距、导线对地高度、导线型式和线路运行工况（电压、电流等）决定的，本项目预测保守选择电磁环境影响最大的塔型。本项目相序 CBA 时为 N1T 接到原 110kV 龙石 934 线段，其余路段相序均为：BAC/BAC，本期同塔双回输电线路（一侧预留）电磁预测相序选取 BAC/BAC，远景同塔双回架空线路电磁预测相序选取 BAC/BAC。

根据《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），结合平断面图，确定导线最小对地高度和敏感目标处的导线对地高度。

（3）预测参数及预测结果

根据设计提供资料，对本期 110kV 同塔双回输电线路（一侧预留）、远景 110kV 同塔双回架空输电线路分别进行预测计算。导线型号 1×JL1/LB20A-400/35，经过耕地、道路等场所最低线高约为 16.29m，经过电磁环境敏感目标最低线高约为 17m，杆塔型号均为 110-ED21S-DJ。

本项目远景为同塔双回架空输电线路，线路两侧的工频磁感应强度随着与线路走廊中心投影位置距离增大总体上呈现减小，之后趋于平稳的趋势。当导线高 16.29m 时，线路架设的最大工频磁感应强度为 3.0691μT；当导线高 17m 时，线路架设的最大工频磁感应强度为 2.8723μT，最大值均出现在线路走廊中心投影位置。随着导线对地高度的增加，产生的工频磁感应强度也不断降低，而且在不同高度下产生的工频磁感应强度均远小于 0.1mT 限值。

综上，从对 110kV 同塔双回输电线路的理论计算分析，在 110kV 同塔双回输电线路经过耕地、道路等场所时，导线对地高度 16.29m 时，线路下方的工频电场强度、工频磁感应强度满足 4kV/m、100 μ T 公众曝露限值标准要求。

本项目 110kV 架空输电线路铁塔呼称高 21m~42m，线路下方的工频电场强度、工频磁感应强度满足 4kV/m、100 μ T 公众曝露限值标准要求。

4.2 敏感目标电磁环境影响分析

为了减少输电线路对周围环境的影响，在线路路径选择时已尽量避开了集中居民区，输电线路建设和运行对周围电磁环境敏感目标的影响都将控制在允许范围内。本评价对项目电磁环境保护目标进行定量的电磁环境影响分析。

表 4.6 架空输电线路电磁环境敏感目标处的工频电磁场预测结果

序号	电磁环境敏感目标	功能特征		工频电磁场预测值	
				电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μ T)
1	赣榆区石桥水利管理服务站	2F10.8m/ 3F15.1m 高尖顶	地面 (1.5m)	0.3122	1.4973
			2F (6.5m)	0.3968	2.5777
			3F (11.5m)	0.6676	5.1034
2	赣榆区新湖采摘园看护房	1F4.2m 高 平顶	地面 (1.5m)	0.2783	1.1762
			房顶 (5.7m)	0.3249	1.7872
3	赣榆区石桥村民房 1	2F10.5m 高尖顶	地面 (1.5m)	0.0185	0.5586
			2F (6.5m)	0.0367	0.6865
4	赣榆区石桥村民房 2	1F4.5m 高 尖顶	地面 (1.5m)	0.0423	0.6545
5	赣榆区大龙头村民房 1	1F4.3m 高 尖顶	地面 (1.5m)	0.2730	1.4214
6	赣榆区龙头村党群服务中心	1F4.8m 高 尖顶	地面 (1.5m)	0.3762	1.6126
7	赣榆区大龙头村民房 2	1F5.6m 高 尖顶	地面 (1.5m)	0.3762	0.3762
8	赣榆区大龙头村民房 3	1F4.1m/ 2F11.9m 高尖顶	地面 (1.5m)	0.3762	1.6126
			2F (6.5m)	0.4956	2.9600
9	赣榆区董湖村民房	1F3m 高 尖顶	地面 (1.5m)	0.1166	0.7944
10	赣榆区西林子村	1F4.5m 高	地面 (1.5m)	0.0106	0.4905

	民房	尖顶/平顶	房顶（6.0m）	0.0262	0.5766
--	----	-------	----------	--------	--------

根据 110kV 架空输电线路对电磁环境敏感目标处的预测结果分析，当 110kV 输电线路经过电磁环境敏感目标附近时，电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众暴露控制限值”规定的工频电场强度小于 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值。

根据电磁环境现状监测结果，输电线路沿线的工频电场强度为（0.1~27.5）V/m，工频磁感应强度为（0.006~0.174） μ T，考虑到现状电磁环境背景值的影响，电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度会较贡献值有所升高，但距标准限值要求仍有一定的裕度，电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度符合 GB8702 标准限值要求。

4.3 电缆线路工程

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），采用定性分析的方式对地下电缆投运后的工频电场、工频磁场环境影响进行预测分析。

本工程输电线路采用电缆敷设的方式。根据设计资料，本工程电缆采用单芯铜导体交联聚乙烯绝缘、皱纹铝护套、PE 外公护套 C 级阻燃电缆，工作电流较小，为了保护电缆并屏蔽其电磁影响，每一相电缆外都包有绝缘层和金属护层，金属护层由细密的金属丝网组成，并采用直接接地的措施有效屏蔽工频电磁场向外传播。

电场强度：参照《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”。根据《电力电缆线路的电磁环境影响因子分析》（万保全等，电网技术，2013 年 6 月第 37 卷第 6 期）：“电力电缆的护套一般都是一端直接接地，一端通过保护接地。在讨论电力电缆的工频电场影响时，可以认为是考虑接地封闭导体壳对内部电荷的屏蔽问题，即电场屏蔽问题。将工频电场近似为静电场来处理，由静电屏蔽原理可知，此时电缆的外部电场不受电缆内部电荷的影响。因此认为电缆对工频电场的影响可以忽略不计”。本项目 110kV 地下电缆均配有屏蔽电场的金属保护套，地下电缆同时受大地本身的屏蔽作用，本项目 110kV 电缆对工频电场的影响可忽略不计。

磁场强度：参照《环境健康准则：极低频场》（世界卫生组织著）：当一条高压线路埋设于地下时，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。然而，地下电缆各导线可能只低于地面 1m，而架空线路高于地面 10m，所以人或物体能够更接近地下电缆。最后的结果是，在地下电缆两边的磁场通常会明显低于同等架空线路的磁场，但在线

路本身的上方，磁场会更高。根据文中英国地下电缆磁场的实例，对于 275kV 直埋电缆，埋深 0.9m 时，自中心线起 0~20m 处的磁场强度最大为 $24.06 \mu\text{T}$ 。本项目 110kV 地下电缆均布置的较近，产生的磁场较小。

本工程地下电缆敷设于排管、拖拉管及电缆沟井、半地下电缆隧道中，管沟采用以电缆保护管作为衬管外包钢筋混凝土型式，除了具有保护电缆的作用外，并对工频电场具有一定的屏蔽作用，且电缆沟井埋深在 1.9m，电缆隧道埋深在 2.1m、3.2m，工频电场随距离的衰减很快，经过多重屏蔽以及大地的阻隔作用，地下电缆传播到地面的工频电场强度将非常微弱。

本次评价引用江苏省近年已通过竣工环保验收 110kV 电缆线路的监测数据，以进一步分析本项目 110kV 电缆线路工频电场、工频磁场的影响。根据江苏省近年已通过竣工环保验收 110kV 电缆线路测点处监测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）“表 1”中频率为 50Hz 所对应的公众暴露控制限值，即工频电场强度限值：4000V/m；工频磁感应强度限值：100 μT 。

因此可以预测本项目 110kV 电缆线路建成运行后产生的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）“表 1”中频率为 50Hz 所对应的公众暴露控制限值，即工频电场强度限值：4000V/m；工频磁感应强度限值：100 μT 。

4.4 间隔改造工程电磁环境影响分析

本工程为柘汪 220kV 变电站 110kV 间隔改造工程和龙河 220kV 变电站 110kV 间隔改造工程。

本期柘汪 220kV 变电站新增 110kV 间隔内出线侧单相电压互感器，原架空出线改造为电缆出线，新增并联电抗器，不增加变压器等设备，原架空出线改造为电缆出线，间隔改造后对变电站四周的电磁环境影响变小，变电站四周所产生的电磁辐射均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 时公众暴露控制限值电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μT 的要求。

本期龙河 220kV 变电站新增出线侧单相电压互感器、35kV 并联电抗器 35kV 电抗器出线柜等电气设备，不增加变压器等设备，间隔改造后不会明显改变主变运行负荷，对变电站厂界四周电磁环境不会带来明显变化，变电站四周所产生的电磁辐射均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 时公众暴露控制限值电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μT 的要求。

因此，间隔改造变电站四周工频电磁场均满足相应标准限值要求。

5、电磁环境保护措施

(1) 架空输电线路通过采用保持足够的导线对地高度（经过耕地等最低导线高度约为 16.29m，经过敏感目标最低导线高度约为 17m），优化导线相间距离以及导线布置，以降低输电线路对周围电磁环境的影响。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

(2) 部分线路采用电缆敷设，以降低输电线路对周围电磁环境的影响。

(3) 运行期做好设备维护和运行管理，加强巡检。

6 结论

江苏连云港华电赣榆液化天然气接收站项目 110 千伏配套工程在严格落实了本次环评中所提出的各项环境保护措施后，项目投运后对环境的影响较小，能满足国家相应标准的要求，从环境保护角度考虑，本工程是可行的。