

检索号	2025-TKHP-0102
商密级别	普通商密

建设项目环境影响报告表

(公开本)

项 目 名 称： 江苏无锡华圻 110 千伏输变电工程

建设单位（盖章）： 国网江苏省电力有限公司无锡供电分公司

编制单位： 江苏通凯生态科技有限公司

编制日期： 2025 年 10 月

目录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	6
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	14
四、生态环境影响分析	20
五、主要生态环境保护措施	29
六、生态环境保护措施监督检查清单	34
七、结论	40
电磁环境影响专题评价	41

一、建设项目基本情况

建设项目名称		江苏无锡华圻 110 千伏输变电工程	
项目代码		/	
建设单位联系人		/	联系方式 /
建设地点		无锡市惠山区阳山镇、洛社镇、滨湖区胡埭镇境内	
地理坐标	华圻 110 千伏 变电站新建工程	/	
	孟村~华圻变电站 110 千伏线路工程	/	
	孟村~张镇双 π 入 华圻变电站 110 千 伏线路工程	/	
		/	
		/	
张镇~双庙变电站 110 千伏线路工程	/		
建设项目 行业类别		55-161 输变电工程	用地（用海）面积 （ m^2 ）/长度（km） 占地面积: 33528 m^2 (其中 变 电 站 永 久 占 地 3740 m^2 , 临 时 占 地 2000 m^2 ; 线路永久占地 141 m^2 , 临 时 占 地 27711 m^2 ; 恢复永久占地 64 m^2) 线路路径长度: 7.43km
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）		/	项目审批（核准/ 备案）文号（选填） /
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 ☐ 是：_____
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目设置了电磁环境影响专题评价
规划情况	无
规划环境影响评价情况	无
规划及规划环境影响评价符合性分析	无
其他符合性分析	1.1与当地城镇发展规划、国土空间规划的符合性 本项目变电站用地已取得无锡市数据局出具的建设项目用地预审与选址意见书，输电线路采用架空线路和电缆线路，其中新建110kV输电线路路径选址取得了无锡市自然资源和规划局原则同意。项目的建设符合当地城镇发展的规划要求。 对照《江苏省国土空间规划（2021-2035年）》和《无锡市国土空间总体规划（2021~2035年）》，本项目不进入生态保护红线、不占用永久基本农田，与城镇开发边界不冲突，符合所在区域国土空间规划“三区三线”的要求。 1.2与生态环境分区管控符合性分析 （1）生态保护红线 对照《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发〔2018〕74号），本项目评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线；对照《无锡市国土空间总体规划（2021-2035年）》，本项目评价范围内不涉及无锡市生态保护红线。 综上，本项目建设符合所在区域的生态保护红线管控要求。 （2）环境质量底线 本项目为输变电工程，运行期不排放废气，运行期主要污染因子为工频电场、工频磁场、噪声、废水等。预测结果表明，本项目产生的工频电场、工频磁场、噪声等对环境的影响符合国家有关环境保护法规、标准的要求，此外，本项目变电站生活污水经化粪池处理后，定期清理，不外排，不影响周围水环境，输电线路运行期无固废、废水产生。因此，本项目建设符合所在区域的环境质量底线要求。 （3）资源利用上线

	本项目为输变电工程，项目建成投运后可满足区域电能输送需求，无工业用水，不消耗水、天然气等资源，亦不涉及燃用高污染燃料，新建华圻110kV变电站用地占区域资源利用总量很小且取得了无锡市数据局出具的建设项目用地预审与选址意见书；根据《江苏省电力条例》第十八条“架空电力线路走廊（包括杆、塔基础）和地下电缆通道建设不实行征地。”因此本项目建设符合区域的资源利用上线要求。 （4）生态环境准入清单 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》（苏政发〔2020〕49号）、《无锡市环境保护委员会办公室关于印发<无锡市“三线一单”生态环境分区管控实施方案>的通知》（锡环委办〔2020〕40号）以及“江苏省2023年度生态环境分区管控动态更新成果”，本项目变电站周围及输电线路沿线所属的生态环境分区涉及阳山水蜜桃种质资源保护区（优先保护单元）、无锡惠山经济开发区洛社配套区（重点管控单元）、无锡市滨湖区胡埭工业园（重点管控单元）、洛社镇（一般管控单元）、胡埭镇（一般管控单元）、阳山镇（一般管控单元）。本项目建设不属于优先保护单元、重点管控单元、一般管控单元禁止的内容，符合生态环境准入清单要求。 综上所述，本项目符合江苏省及无锡市“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单）要求。 1.3与相关生态环境保护规划的符合性 对照《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发〔2018〕74号）和《无锡市国土空间总体规划(2021-2035年)》，本项目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管控要求。 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无锡市惠山区生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2024〕905号）、《江苏省自然资源厅关于无锡市滨湖区生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2025〕254号），本项目新建华圻110kV变电站及部分新建电缆线路位于阳山水蜜桃种质资源保护区内。本项目占用阳山水蜜桃种质资源保护区面积约3845m²。项目在惠山区境内涉及火炬村，根据火炬村近期土地利用总体规划，在综合考量
--	--

	工程建设条件及火炬村村民公众意见的基础上，本项目新建华圻 110kV 变电站选址于交通便利且远离周边居民区的区域，因此变电站站址不可避免位于阳山水蜜桃种质资源保护区内，其部分出线也不可避免位于该生态空间管控区内。孟村~华圻变电站 110 千伏线路工程拟建 110kV 电缆线路钻越阳山水蜜桃种质资源保护区线路路径长约 0.06km，孟村~张镇双π入华圻变电站 110 千伏线路工程拟建 110kV 电缆线路钻越阳山水蜜桃种质资源保护区线路路径长约 1.08km。本项目施工期严格控制施工活动范围，设置硬质围挡，减少对保护区内桃树根系的破坏；做好表土剥离、分类存放和回填利用；同时，采取扬尘和噪声控制措施，如洒水降尘、低噪声设备的使用及合理安排作业时间，以减轻机械振动和粉尘沉降对桃树生长环境的不利影响；确保废水、固废得到有效收集和处理，保护桃树生境质量；施工结束后，及时对施工用地进行清理、植被恢复。本项目不属于新建、扩建对土壤、水体造成污染的项目；未引入外界污染物和污染水源；未引入外来物种，因此本项目施工期和运营期不涉及阳山水蜜桃种质资源保护区管控措施中所禁止的行为，对阳山水蜜桃种质资源保护区的主导生态功能——种质资源保护影响可控。通过采取严格的环保措施，将项目对周围生态环境影响降低到较小程度，以满足对阳山水蜜桃种质资源保护区的管控措施要求。 另外根据无锡市人民政府关于江苏无锡华圻 110 千伏输变电工程涉及生态空间管控区域的论证意见，该项目属于《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）中允许开展对生态功能不造成破坏的有限人为活动，属于《省政府办公厅关于印发江苏省生态空间管控区域调整管理办法的通知》（苏政办发〔2021〕3 号）规定的允许在生态空间管控区域内开展的有限人为活动，对生态功能不造成破坏，符合生态空间管控区域管理要求。 1.4 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）的符合性 对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020），本项目不涉及自然保护区、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，符合生态保护红线管控要求；本项目变电站站址不涉及 0 类声环境
--	--

	功能区；变电站选址时已按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免了进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，综合考虑了减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，减少了对生态环境的不利影响；同一走廊内的多回输电线路，采取同塔双回架设，合并了通道，优化了线路走廊，避让了集中林区，减少了树木砍伐，部分线路采用电缆方式敷设，减少土地占用、降低了对生态环境的影响；保护了当地生态环境，因此本项目在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）相关要求。
--	---

二、建设内容

地理位置	江苏无锡华圻 110 千伏输变电工程位于无锡市惠山区阳山镇、洛社镇、滨湖区胡埭镇境内，其中华圻 110kV 变电站拟建址位于无锡市惠山区阳山镇阳杨路东北侧，老古谭路西北侧；孟村~华圻变电站 110 千伏线路起于孟村 220kV 变电站 110kV 出线间隔，止于 110kV 孟出线#1 电缆终端杆；孟村~张镇双 π 入华圻变电站 110kV 线路分为三段，第一段起于 110kV 孟出线#23 杆，止于华圻 110kV 变电站，第二段起于 110kV 孟出线#24 杆，止于华圻 110kV 变电站，第三段起于 110kV 孟出线#39 塔，止于 110kV 镇出线#25 塔；张镇~双庙变电站 110kV 线路起于待建新 220kV 张镇变，止于 110kV 前丁线#31 塔。
项目组成及规模	2.1 项目由来 华圻 110 千伏输变电工程位于无锡市惠山区、滨湖区，目前，该区域供电主要依赖 110kV 出新变电站，其负载压力日益增大，难以满足区域持续增长的用电需求。此外，区域内现有 2 座 35kV 变电站（杨市变和阳山变）计划退役，其中阳山变为单电源结构，供电可靠性较低。为适应区域电力负荷增长需求，缓解现状变电站及电网的供电压力，同时为 35kV 杨市变和阳山变做退役准备，解决阳山变单电源问题，全面提升电网供电能力与可靠性，国网江苏省电力有限公司无锡供电分公司建设江苏无锡华圻 110 千伏输变电工程十分必要。 根据本项目可研批复文件，江苏无锡华圻 110 千伏输变电工程包含 3 项子工程，分别是（1）华圻 110 千伏变电站新建工程、（2）孟村 220 千伏变电站 110 千伏间隔改造工程、（3）110 千伏线路工程。其中孟村 220 千伏变电站 110 千伏间隔改造工程建设内容为更换间隔内导线，并在备用 927 间隔与孟出 928 间隔出线侧，各增设 1 台出线电压互感器。变电站间隔改造工程均不涉及 100kV 及以上的主要电气设备。根据《建设项目环评分类管理名录（2021 年版）》，本次环评不对孟村 220 千伏变电站 110 千伏间隔改造工程进行评价。 2.2 建设内容 （1）华圻 110 千伏变电站新建工程 建设华圻 110kV 变电站，户内式布置，电压等级为 110/10kV，本期新建主变 2 台（#1、#2），容量为 $2 \times 50\text{MVA}$，110kV 配电装置采用户内 GIS 布置，本期 110kV 电缆出线 4 回。每台主变低压侧配置 2 组 3Mvar 并联电容器和 1 组 6Mvar 并联电抗器。 （2）110 千伏线路工程 本项目线路路径全长约 7.43km，其中电缆线路路径长约 5.69km，架空线路路径长约 1.74km，共包含 3 个子工程，具体如下： 1）孟村~华圻变电站 110 千伏线路工程 建设孟村~华圻变电站 110kV 线路，线路路径总长约 1.01km，其中 110kV 单回架空线

路路径长约 0.03km（电缆引上段），110kV 单回电缆线路路径长约 0.98km（其中改造现状电缆通道敷设单回电缆线路路径长约 0.113km，利用现状 110kV 孟出 928 线电缆通道敷设 110kV 单回电缆线路路径长约 0.867km）。

110kV 架空线路导线采用 JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线，电缆线路采用 ZC-YJLW03-64/110kV-1×800mm² 型电力电缆。

2）孟村~张镇双 π 入华圻变电站 110 千伏线路工程

建设孟村~张镇双 π 入华圻变电站 110kV 线路，线路路径总长约 2.82km，其中 110kV 单回架空线路路径长约 0.06km，110kV 电缆线路路径长约 2.76km（其中敷设 110kV 三回电缆线路路径长约 0.72km、敷设 110kV 双回电缆线路路径长约 0.03km、敷设 110kV 单回电缆线路路径长约 2.01km）。

110kV 架空线路导线采用 JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线，华圻~出新电缆线路采用 ZC-YJLW03-64/110kV-1×1000mm² 型电力电缆。孟村~华圻电缆线路采用 ZC-YJLW03-64/110kV-1×800mm² 型电力电缆。新建杆塔 1 基。

3）张镇~双庙变电站 110 千伏线路工程

建设张镇~双庙变电站 110kV 线路，线路路径总长约 3.6km。其中 110kV 双回架空线路路径长约 1.65km，利用政府待建管沟敷设单回电缆线路路径长约 1.95km。

110kV 架空线路导线采用 JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线，电缆线路采用 ZC-YJLW03-64/110kV-1×800mm² 型电力电缆。新建角钢塔 8 基，拆除 110kV 前丁 842 线#32-#40 导、地线 1.6km，拆除杆塔 8 基。

注：孟村~张镇双 π 入华圻变电站 110 千伏线路工程由于重新规划设计，工程规模由线路规划许可文件确定，已取得无锡市自然资源和规划局的盖章文件。

2.3 项目组成及规模

项目组成详见表 2-1。

表 2-1 项目组成一览表

项目组成名称			建设规模及主要工程参数	
主体工程	1	华圻 110 千伏变电站新建工程	本期建设规模	远景建设规模
	1.1	主变压器	新建主变 2 台（#1、#2），容量为 2×50MVA，户内布置	主变 3 台（#1、#2、#3），容量为 3×50MVA，户内布置
	1.2	110kV 配电装置	采用户内 GIS 布置	采用户内 GIS 布置
	1.3	110kV 出线及接线方式	电缆出线 4 回，单母线分段接线	电缆出线 4 回，单母线分段接线
	1.4	10kV 出线及接线方式	24 回，单母线四分段接线	36 回，单母线六分段接线
	1.5	无功补偿装置	每台主变低压侧各配置 2 组 3Mvar 并联电容器和 1 组 6Mvar 电抗器	每台主变配置 3 组无功补偿装置
	1.6	用地面积、建筑面积等	本项目变电站用地面积约 3740m ² ，围墙内占地面积约 3388m ² ，总建筑面积约 2577.9m ² ，站内道路面积约	/

				848m ² ，进站道路用地面积约 160m ²	
		2	孟村~华圻变电站 110 千伏线路工程	/	
		2.1	线路路径长度	线路路径总长约 1.01km，其中 110kV 单回架空线路路径长约 0.03km（电缆引上段），110kV 单回电缆线路路径长约 0.98km（其中改造现状电缆通道敷设单回电缆线路路径长约 0.113km，利用现状 110kV 孟出 928 线电缆通道敷设 110kV 单回电缆线路路径长约 0.867km）	
		2.2	架空线路参数	导线型号：JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线；子导线外径：23.8mm；载流量：624A/相；	
		2.3	电缆线路参数	110kV 电缆线路采用 ZC-YJLW03-64/110kV-1×800mm ² 电力电缆	
		3	孟村~张镇双 π 入华圻变电站 110 千伏线路工程	/	
		3.1	线路路径长度	线路路径总长约 2.82km，其中 110kV 单回架空线路路径长约 0.06km，110kV 电缆线路路径长约 2.76km（其中新建电缆通道敷设 110kV 三回电缆线路路径长约 0.75km、敷设 110kV 单回电缆线路路径长约 2.01km）	
		3.2	架空线路参数	导线型号：JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线；子导线外径：26.8mm；载流量：840A/相；相序：BAC（三角排列）；根据设计资料，导线对地高度≥14m	
		3.3	电缆线路参数	110kV 电缆线路采用 ZC-YJLW03-64/110kV-1×800mm ² 型和 ZC-YJLW03-64/110kV-1×1000mm ² 型电力电缆，本项目电缆线路采用电缆沟井、排管、拉管敷设方式	
		3.4	塔型、杆塔数量	新建钢管杆 1 基，永久占地面积约 13m ²	
		4	张镇~双庙变电站 110 千伏线路工程	/	
		4.1	线路路径长度	线路路径总长约 3.6km。其中 110kV 双回架空线路路径长约 1.65km，利用政府待建管沟敷设单回电缆线路路径长约 1.95km	
		4.2	架空线路参数	导线型号：JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线；子导线外径：26.8mm；载流量：840A/相；相序：BAC/BAC（垂直排列）；根据设计资料，导线对地高度≥18m	
		4.3	塔型、杆塔数量及基础	新建 8 基角钢塔，均采用灌注桩基础，永久占地面积约 86m ²	
		4.4	电缆线路参数	110kV 电缆线路采用 ZC-YJLW03-64/110kV-1×800mm ² 型电力电缆	
		4.5	拆除工程	拆除 110kV 前丁 842 线#32-#40 导、地线 1.6km，拆除杆塔 8 基，恢复永久用地面积约 64m ²	
	环保工程	1	华圻 110 千伏变电站新建工程	/	
		1.1	事故油坑	主变下设事故油坑与站内拟建事故油池相连，有效容积约 6m ³	
		1.2	事故油池	1 座，有效容积约 30m ³ ，并设置油水分离装置，位于配电装置楼西南侧	
		1.3	化粪池	1 座，位于配电装置楼东北侧	
	依托工程	1	孟村~华圻变电站 110 千伏线路工程	部分电缆线路利用现状 110kV 孟出 928 线电缆通道敷设	
		2	张镇~双庙变电站 110 千伏线路工程	利用政府待建管沟敷设单回电缆线路	

辅助工程	3	危废暂存	华圻 110kV 变电站运行期不能立即处理的废铅蓄电池危险废物，统一暂存在国网无锡供电公司的危废暂存库内				
	1	变电站供水	供水引自市政自来水				
	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，定期清运，不外排				
	3	地线型号	两根地线均采用 OPGW-120 光缆				
临时工程	1	华圻 110 千伏变电站新建工程	/				
	1.1	施工营地	设有围挡、材料堆场、堆土场、办公区、生活区、临时化粪池等，临时用地面积约 2000m ² ，位于变电站拟建址西北侧				
	1.2	临时施工道路	利用已有道路运输设备、材料等				
	1.3	施工期环保措施	设置临时沉淀池、临时化粪池等；采用低噪声施工设备、合理安排噪声设备施工时段、站内砂石或绿化、施工场地设置防尘围挡、选用商品混凝土				
	2	孟村~华圻变电站 110 千伏线路工程	/				
	2.1	电缆施工区	利用现状 110kV 孟出 928 线电缆通道敷设 110kV 单回电缆线路路径长约 0.867km；新建电缆排管总长约 0.113km，电缆排管两侧电缆施工区临时占地各宽约 3m，临时用地面积约 831m ² 。				
	3	孟村~张镇双 π 入华圻变电站 110 千伏线路工程	/				
	3.1	新建塔基施工	新建 1 基钢管杆，临时占地面积约 188m ²				
	3.2	电缆施工区	新建电缆沟井总长约 1.138km，电缆井 9 座，电缆沟井两侧电缆施工区临时占地各宽约 3m，临时占地面积约 8649m ² ，新建电缆拉管长度约 0.766km，工作井 12 座，临时占地面积约 4800m ² ；新建电缆排管总长约 0.856km，电缆排管两侧电缆施工区临时占地各宽约 3m，临时占地面积约 6292m ²				
	4	张镇~双庙变电站 110 千伏线路工程	/				
	4.1	牵张场	设 2 处牵张场，每处施工临时占地面积约 600m ² ，共约 1200m ²				
	4.2	跨越场	设 4 处跨越场，施工临时占地面积约（搭跨越架）200m ²				
	4.3	新建塔基施工	新建 8 基角钢塔，角钢塔塔基处的临时用地面积约 2951m ² ，设置表土堆场、临时沉淀池等				
	5	拆除工程	本项目拆除 110kV 前丁 842 线#32-#40 导、地线 1.6km，拆除杆塔 8 基，利用新建塔基施工处临时占地临时堆放拆除下来的导线、杆塔。施工场地设施工围挡、密目网苫盖等				
	6	临时施工道路	尽量利用已有道路运输设备、材料等，另需开辟临时施工道路约 650m，宽约 4m，临时用地面积约 2600m ² 。施工期采取钢板铺垫等				
本项目新建杆塔 9 基，具体详见表 2-2。							
表 2-2 本项目杆塔一览表							
子工程名称	杆塔类型	杆塔名称	呼高 (m)	水平档距 (m)	垂直档距 (m)	允许转角 (°)	数量
孟村~张镇双 π 入华圻变电站 110 千伏线路工程	钢管杆	110-EC21GD-DJ	24.8	150	200	0~90	1
张镇~双庙变电站 110 千伏线路工程	直线塔	110-EC21S-Z2	27	400	600	0	4
	转角塔	110-EC21S-Z3	36	500	700	0	1
	转角塔	110-ED21S-J2	24	400	500	20~40	1

	终端塔	110-ED21S-DJ	24	400	500	40~60	2
	合计						9
总平面及现场布置	2.4 变电站平面布置 华圻 110kV 变电站为全户内式变电站，建有一座配电装置楼，一层西南部布置主变室，中部布置 10kV 配电装置室，东北部布置电抗器室，南部布置 110kV 配电装置室、采用户内 GIS 布置，二层中部布置二次设备室、蓄电池室、工具间及电容器室。事故油池位于配电装置楼西南侧、有效容积约 30m ³ ，化粪池位于配电装置楼东北侧。配电装置楼四周设环形道路，变电站大门位于站区西北角。						
	2.5 线路路径 （1）孟村~华圻变电站 110 千伏线路工程 自孟村 220kV 变电站东南侧 110kV 出线间隔向东南新出一回电缆，沿翔鸽路北侧向西南敷设至胡阳路东侧，转向西北利用现状 110kV 孟出线电缆管沟敷设电缆，钻越胡阳路后沿胡阳路西侧向西北敷设，钻越 S342 后转向东北钻越 S48 敷设至现状 110kV 孟出线#1 电缆终端杆，登杆转架空与现状 110kV 孟出线接通。 （2）孟村~张镇双 π 入华圻变电站 110 千伏线路工程 新建线路分为三段： 第一段利用 110kV 孟出线#23 杆引下双回电缆线路、现状孟出线#23-#24 杆段电缆自 110kV 孟出线#23 杆处拆下，然后拖至 DL01 井内与新建电缆接通，在 DL01 井处组成 3 回电缆线路向西再向南敷设至 DL03 井后，转向西沿老古潭路北侧向西再向北敷设至 110kV 华圻变。最终新建三回电缆线路分别形成孟村变~华圻变 2 回 110kV 线路和出新变~华圻变 1 回 110kV 线路。 第二段利用 110kV 孟出线#24 杆预留横担引下 1 回电缆线路，新建电缆通道沿西南方						

向敷设至 DL19 井后，转向西沿席巷村南侧敷设至 DL14 井，转向南沿阳杨路东侧向东南方向敷设至 DL08 井，后转折向东再向北接入 110kV 华圻变。

第三段利用 110kV 孟出线#39 塔左侧预留回路电缆引下，新建电缆管沟向东南方向敷设，后转折向东再向南敷设至祥和路北侧，沿祥和路北侧向东再向北敷设至洛杨南路西侧新建 N1 杆，登杆转架空，与 110kV 镇出线#25 塔接通。第二段第三段最终形成张镇变~华圻变 T 接出新变 1 回 110kV 线路。

(3) 张镇~双庙变电站 110 千伏线路工程

自待建新 220kV 张镇变新出一回电缆利用地方政府待建电缆管沟向东再向北敷设至洛南大道北侧，转向西沿洛南大道北侧向西南方向敷设钻越洛神路至洛神路西侧，转向北洛神路西侧向北敷设至东庄村北侧，转向东敷设至敷设至新立 T1 杆（此杆为张镇~双庙变电站 110 千伏线路改造工程新建杆塔），与 220kV 张镇变送出工程中 1 回待建电缆线路一起登杆转架空。利用 110kV 前丁线原通道新建双回架空线路向西北架线至 110kV 前丁线#31 塔。

拆除 110kV 前丁线#31~#40 段导、地线，拆除 110kV 前丁线#32~#39 共 8 基杆塔。

2.6 现场布置

(1) 变电站施工现场布置

根据规划选址意见，华圻 110kV 变电站征地红线面积为 3740m²，围墙内占地面积为 3388m²。结合现场实际，本项目华圻 110kV 变电站拟设置 1 处施工营地，位于变电站拟建址西北侧。施工营地临时用地面积约 2000m²，设有围挡、材料堆场、堆土场、办公区、生活区、临时化粪池等。

变电站设备、材料等可利用已有道路运输，由现有道路引接至施工营地。

(2) 线路施工现场布置

① 架空线路

本项目单基角钢塔永久占地面积按 $[(\text{单个基础立柱宽} \times 2 + 1)]\text{m}^2$ 进行估算，临时用地面积按 $[(\text{根开} + 13)^2 - \text{永久占地面积}]\text{m}^2$ 进行估算；单基钢管杆永久占地面积按 $[(\text{立柱直径} + 1)^2]\text{m}^2$ 进行估算，临时占地面积按 $(200 - \text{永久占地面积})\text{m}^2$ 进行估算。

本项目架空线路共新建角钢塔 8 基、钢管杆 1 基，角钢塔塔基处的临时用地面积为 2951m²，永久占地面积共约 86m²，钢管杆基础施工的临时用地面积为 188m²，永久占地面积共约 13m²。临时占地面积共约 3139m²，永久占地面积共约 99m²。项目拟设 2 处牵张场，施工临时占地面积约 1200m²，项目拟设 4 处跨越场，施工临时占地面积约 200m²。本项目架空线路拆除 8 基杆塔，恢复永久用地面积合计约 64m²。

② 电缆线路

本项目新建电缆沟井总长约 1.138km，电缆井 9 座，临时用地面积约 8649m²，永久占

	地面积约 18m²，新建电缆拉管长度约 0.766km，工作井 12 座，临时用地面积约 4800m²，永久占地面积约 24m²；新建电缆排管总长约 0.969km，临时用地面积约 7123m²；电缆施工处设置表土堆场、临时沉淀池等。 本项目充分利用现状道路运输设备、材料等，另需开辟临时施工道路约 650m，宽约 4m，临时用地面积约 2600m²，施工期采取钢板铺垫等。
施工方案	本项目包含变电站、架空线路和电缆线路施工，建设周期预计为 12 个月。 (1) 变电站 华圻 110kV 变电站新建工程施工程序总体上分为施工准备、土建施工、安装调试等阶段。施工准备阶段要做到三通一平，通水、通电、通路以及场地平整；施工阶段以机械为主，人工为辅，机械施工和人工施工相结合；安装调试阶段需要对设备进行单独和整体调试。 (2) 架空线路 1) 拆除架空线路 本项目需拆除部分现有杆塔和相应导线，同时还需拆除原有导地线、附件等。拆除下来的杆塔、导地线及附件等临时堆放在各施工场区，及时运出并进行回收利用。 2) 新建架空线路 新建架空线路施工内容包括塔基基础施工、杆塔组立施工和架线施工三个阶段，其中塔基基础施工包括表土剥离、基坑开挖、余土弃渣的堆放以及商品混凝土浇筑，杆塔安装施工采用分解组立的施工方法，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。 (3) 电缆线路 本项目新建电缆线路为电缆沟井、排管和拉管敷设。 ①电缆沟井施工主要包括测量放样、电缆沟井开挖、混凝土垫层、安放玻璃钢管、绑扎钢筋、浇筑混凝土、回填等过程组成； ②排管施工主要包括电缆排管沟开挖、测量放样、排管预埋、工作井施工、电缆敷设、挂标识牌、线路检查、盖板回填等过程组成； ③拉管施工主要包括定位放线、管线探测、打导向孔、管道回拖、清场退场等。采用机械与人力相结合的方式，主要以施工机械为主。施工结束后，将多余材料、施工废料和建筑垃圾及时清除运出现场； 在电缆沟井、排管开挖、回填以及工作井开挖时，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、开挖的土方堆放于电缆沟井、排管的两侧施工临时占地内，采取苫盖措施，施工结束时分层回填。 本项目利用现状电缆通道、地方政府待建电缆管沟敷设电缆线路段施工时在通道一端

	利用电缆输送机输送电缆。
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

3.1 功能区划情况

对照 2015 年发布的《全国生态功能区划（修编版）》，本项目所在区域生态功能大类为人居保障，生态功能类型为大都市群（III-01-02-长三角大都市群）。

对照《江苏省国土空间规划（2021~2035 年）》，本项目所在区域主体功能区属于国家级城市化地区。

对照《无锡市国土空间总体规划（2021~2035 年）》，本项目所在区域属于城镇空间格局中沪宁产业创新带。

3.2 土地利用现状、植被类型及野生动植物

本次环评参照《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）标准，根据现场踏勘，本项目变电站拟建址周围现状主要为园地等，植被类型主要为农业植被；输电线路沿线现状主要为耕地、园地、交通运输用地、水域及水利设施用地等，植被类型主要为农田植被和道路绿化植被等。

现场踏勘期间，本项目评价范围内未观测到《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）和《江苏省重点保护野生植物名录（第一批）》（苏政发〔2024〕23 号）、《江苏省生物多样性红色名录（第一批）》中收录的国家和省级重点保护野生动植物。

	
园地（华圻 110kV 变电站拟建址）	交通运输用地
	
水域及水利设施用地	耕地

图 3-1 本项目评价范围内的土地利用现状照片

3.3 环境质量

根据《2024 年度无锡市生态环境状况公报》，2024 年，无锡市空气质量优良天数比率 83.9%，连续 6 年无重污染天；空气质量综合指数 3.53；地表水环境质量持续改善，国省考河流断面水质优Ⅲ比例达到 100%，太湖无锡水域水质自 2007 年以来首次达到Ⅲ类，连续 17 年实现安全度夏；25 个国考断面中，年均水质达到或优于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准的断面比例为 92.0%，较 2023 年改善 4.0 个百分点，无劣Ⅴ类断面。无锡 9 个地下水国考区域点除 1 个点位因拆迁未能采样外，实际 8 个点位中，Ⅴ类点位 1 个，Ⅲ类点位 6 个（较上年增加 1 个），Ⅱ类点位 1 个，地下水环境质量呈改善趋势；全市声环境质量总体较好，昼间声环境质量保持稳定。

本项目运行期主要涉及的环境要素为电磁环境和声环境。本次环评委托青山绿水（江苏）检验检测有限公司对电磁环境和声环境进行了现状监测。

3.3.1 电磁环境

现状监测结果表明，华圻 110kV 变电站拟建址周围各测点处工频电场强度为 1.125V/m~25.27V/m，工频磁感应强度为 0.0131μT~0.2274μT；输电线路沿线及电磁环境敏感目标测点处工频电场强度为 0.4684V/m~676.3V/m，工频磁感应强度为 0.0127μT~0.4821μT。所有测点测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求。

3.3.2 声环境

3.3.2.1 监测因子、监测方法

监测因子：噪声

监测方法：《声环境质量标准》（GB3096-2008）

3.3.2.2 监测点位布设

华圻 110kV 变电站：华圻 110kV 变电站拟建址西北侧有围挡，无法进入，因此，在新建华圻 110kV 变电站站址其余三侧布设噪声监测点位，测点高度距地面 1.2m。

110kV 架空线路：在新建架空线路沿线及声环境保护目标处的建筑物靠近新建线路且距地面 1.2m 高度以上，布设噪声监测点位。

3.3.2.3 监测单位及质量控制

（1）变电站

监测结果表明，华圻 110kV 变电站拟建址周围测点处昼间噪声为 51dB(A)~61dB(A)，夜间噪声为 44dB(A)~52dB(A)，分别能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类和 4a 类标准要求。

（2）输电线路

监测结果表明，本项目输电线路沿线及声环境保护目标测点处昼间噪声为

	51dB(A)~54dB(A)，夜间噪声为 45dB(A)~51dB(A)，分别能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类和 3 类标准要求。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	3.4 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题 出新 110kV 变电站最近一期工程为 110kV 出新变扩建工程，该工程在“无锡 110kV 方桥等输变电工程”中开展了环境影响评价工作，并于 2009 年 7 月 2 日取得了原江苏省环保厅的审批意见；该工程在“无锡 110kV 出新变扩建等 5 项输变电工程”中进行了竣工环保验收，并于 2015 年 9 月 6 日取得了原无锡市环境保护局的验收意见（锡环辐电磁验〔2015〕1 号），根据前期工程竣工环保验收文件，出新 110kV 变电站运营期周围电磁环境、声环境均能满足相应标准要求；站内产生少量的生活污水经化粪池处理后定期清理；变电站固体废物得到妥善处置，对环境无影响；站内已建设事故油坑、事故油池等风险控制设施。 孟村 220kV 变电站属“220kV 孟村变电所工程”建设内容，该工程已于 2006 年进行了竣工环保验收，并于 2007 年 6 月 14 日通过了原江苏省环境保护厅的环保验收。 110kV 孟出 928 线属“110kV 出新变扩建工程”建设内容，该工程已于 2009 年开展了环境影响评价工作，并于 2009 年 7 月 2 日取得了原江苏省环保厅的审批意见；并于 2015 年进行了竣工环保验收，2015 年 9 月 6 日取得了原无锡市环境保护局的验收意见（锡环辐电磁验〔2015〕1 号）。110kV 前丁 842 线最近一期工程为“无锡 110kV 张镇变至出新变 T 接双庙变线路工程”，该工程于 2016 年开展了环境影响评价工作，并于 2016 年 8 月 8 日取得了原无锡市环境保护局的审批意见；该工程在“无锡 110kV 归径等 12 项输变电工程”中进行了竣工环保验收，并于 2020 年 10 月 20 日取得了国网江苏省电力有限公司的自主验收意见。 根据前期工程环保手续履行情况，出新 110kV 变电站、孟村 220kV 变电站、110kV 孟出 928 线、110kV 前丁 842 线的各项环境保护设施合格、措施有效，运营期周围电磁环境、声环境均能满足相应标准要求，变电站及线路运营至今，无环保投诉及环保遗留问题，不存在与本项目有关的原有环境污染与生态破坏问题。 因此，不存在与本项目有关的原有环境污染与生态破坏问题。
生态环境保护目标	3.5 生态保护目标 根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），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的区域。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。 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目新建华圻 110kV 变电站生态影响评价范围为站界外 500m 内区域；本项目输电线路未进入生态敏感区，110kV

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，110kV 电缆线路生态影响评价范围为电缆管廊边缘两侧各 300m 内的带状区域。

本项目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）中的环境敏感区（包括国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区）。

对照《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发〔2018〕74 号）和《无锡市国土空间总体规划(2021-2035 年)》，本项目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）、《江苏省自然资源厅关于无锡市惠山区生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2024〕905 号）、《江苏省自然资源厅关于无锡市滨湖区生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2025〕254 号），本项目新建华圻 110kV 变电站及部分新建电缆线路位于阳山水蜜桃种质资源保护区内。本项目占用阳山水蜜桃种质资源保护区面积约 3845m²，孟村~华圻变电站 110 千伏线路工程拟建 110kV 电缆线路钻越阳山水蜜桃种质资源保护区线路路径长约 0.06km，孟村~张镇双 π 入华圻变电站 110 千伏线路工程拟建 110kV 电缆线路钻越阳山水蜜桃种质资源保护区线路路径长约 1.08km。

3.6 电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目新建华圻 110kV 变电站电磁环境影响评价范围为站界外 30m 范围内区域；新建 110kV 架空输电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 范围内的区域；新建 110kV 电缆线路电磁环境影响评价范围为电缆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），电磁环境敏感目标指电磁环境影响评价与监测需重点关注的对象，包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。

根据现场踏勘，本项目新建华圻 110kV 变电站电磁环境影响评价范围内无电磁环境敏感目标；孟村~华圻变电站 110kV 线路电磁环境影响评价范围内无电磁环境敏感目标；孟村~张镇双 π 入华圻变电站 110kV 线路电磁环境影响评价范围内有 4 处电磁环境敏感目标，约 3 户看护房、6 户民房、5 栋厂房和 1 栋办公室，架空线路跨越其中的 1 栋办公室；张镇~双庙变电站 110kV 线路电磁环境影响评价范围内有 3 处电磁环境敏感目标，约 56 栋厂房、9 户看护房和 5 户民房，架空线路跨越其中的 9 栋厂房和 3 户看护房。

详见电磁环境影响专题评价。

3.7 声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境保护目标指依据法律法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区。

	根据《中华人民共和国噪声污染防治法》，噪声敏感建筑物是指用于居住、科学研究、医疗卫生、文化教育、机关团体办公、社会福利等需要保持安静的建筑物。 根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）、《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），并参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，调查本项目新建华圻 110kV 变电站站界外 50m 范围内区域，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 范围内区域，110kV 地下电缆线路不进行声环境影响评价。 根据现场踏勘，本项目新建华圻 110kV 变电站站界外 50m 范围内无声环境保护目标；孟村~张镇双 π 入华圻变电站 110 千伏线路声环境影响评价范围内无声环境保护目标；张镇~双庙变电站 110kV 线路声环境影响评价范围内有 2 处声环境保护目标，约 9 户看护房和 5 户民房，架空线路跨越其中的 3 户看护房。
评价标准	3.8 环境质量标准 3.8.1 电磁环境 工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的公众曝露控制限值，即工频电场强度限值：4000V/m；工频磁感应强度限值：100μT。 架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。 3.8.2 声环境 （1）变电站 根据《市政府办公室关于印发无锡市区声环境功能区划分调整方案的通知》锡政办发〔2024〕32 号，本项目变电站拟建址位于 2 类和 4a 类声环境功能区，新建华圻 110kV 变电站评价范围内位于阳杨路东侧 35m 范围内区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准：昼间限值为 70dB(A)、夜间限值为 55dB(A)；位于阳杨路东侧 35m 范围外区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准：昼间限值为 60dB（A），夜间限值为 50dB（A）。 （2）架空线路 根据《市政府办公室关于印发无锡市区声环境功能区划分调整方案的通知》锡政办发〔2024〕32 号，本项目孟村~张镇双 π 入华圻变电站 110 千伏线路工程架空线路途经 3 类和 4a 类声环境功能区，位于洛杨南路西侧 25m 范围内区域的架空线路，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准：昼间限值为 70dB(A)、夜间限值为 55dB(A)；位于洛杨南路西侧 25m 范围外区域的架空线路，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准：昼间限值为 65dB(A)、夜间限值为 55dB(A)。张镇~双庙变电站 110 千伏线路工程架空线路途经 2 类和 3 类声环境功能区，位于 2 类声环境功

	能区的架空线路，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准：昼间限值为 60dB(A)、夜间限值为 50dB(A)；位于 3 类声环境功能区的架空线路，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准：昼间限值为 65dB(A)、夜间限值为 55dB(A)。 3.9 污染物排放标准 3.9.1 施工场界环境噪声排放标准 执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）：昼间限值为 70dB(A)、夜间限值为 55dB(A)。 3.9.2 厂界环境噪声排放标准 华圻 110kV 变电站位于阳杨路东侧 35m 范围内厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准：昼间限值为 70dB(A)、夜间限值为 55dB(A)；变电站其余厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准：昼间限值为 60dB(A)、夜间限值为 50dB(A)。 3.9.3 施工场地扬尘排放标准 根据《施工场地扬尘排放标准》(DB32/4437-2022)，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 3-1 施工场地扬尘排放浓度限值 <table border="1" data-bbox="316 1084 1396 1227"> <thead> <tr> <th>监测项目</th><th>浓度限值/（$\mu\text{g}/\text{m}^3$）</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TSP^a</td><td>500</td></tr> <tr> <td>PM₁₀^b</td><td>80</td></tr> </tbody> </table> a 任一监控点（TSP 自动监测）自整时起依次顺延 15min 的总悬浮颗粒物浓度平均值不应超过的限值。根据 HJ 633 判定设区市 AQI 在 200~300 之间且首要污染物为 PM₁₀ 或 PM_{2.5} 时，TSP 实测值扣除 200$\mu\text{g}/\text{m}^3$ 后再进行评价。 b 任一监控点（PM₁₀ 自动监测）自整时起依次顺延 1h 的 PM₁₀ 浓度平均值与同时段所属设区市 PM₁₀ 小时平均浓度的差值不应超过的限值。	监测项目	浓度限值/（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	TSP ^a	500	PM ₁₀ ^b	80
监测项目	浓度限值/（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）						
TSP ^a	500						
PM ₁₀ ^b	80						
其他	无						

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

4.1 生态影响分析

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无锡市惠山区生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2024〕905号）、《江苏省自然资源厅关于无锡市滨湖区生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2025〕254号），本项目新建华圻 110kV 变电站及部分新建电缆线路位于阳山水蜜桃种质资源保护区内。本项目占用阳山水蜜桃种质资源保护区面积约 3845m²，孟村~华圻变电站 110 千伏线路工程拟建 110kV 电缆线路钻越阳山水蜜桃种质资源保护区线路路径长约 0.06km，孟村~张镇双π入华圻变电站 110 千伏线路工程拟建 110kV 电缆线路钻越阳山水蜜桃种质资源保护区线路路径长约 1.08km。

本项目建设对生态环境的影响主要为土地占用、植被破坏、水土流失，以及对阳山水蜜桃种质资源保护区的影响。

（1）土地占用

本项目对土地的占用主要表现为华圻 110kV 变电站和线路工程的临时用地和永久用地，其中华圻 110kV 变电站的永久占地面积约 3740m²、施工营地临时用地面积约 2000m²；新建架空线路塔基永久占地面积约 99m²、临时用地面积约 3139m²；牵张场临时占地面积约 1200m²；跨越场临时占地面积约 200m²；拆除杆塔恢复永久用地面积合计约 64m²。电缆施工区永久占地面积约 42m²，临时占地面积约 20572m²，新修临时施工道路累计长约 650m，宽约 4m，临时用地面积约 2600m²，详见表 4-1。

表 4-1 本项目占地类型及面积一览表

分类	永久占地（m²）	临时占地（m²）	占地类型
变电站站址	3740	/	园地
变电站施工营地	/	2000	园地
新建塔基及塔基区	99	3139	耕地、工矿仓储用地、其他用地
牵张跨越场区	/	1400	耕地、其他用地
电缆线路施工区	42	20572	耕地、交通运输用地、其他用地
拆除塔基及线路区	-64（恢复）	/	耕地、工矿仓储用地、其他用地
临时道路	/	2600	耕地
合计	3817	29711	/

本项目充分利用已有道路，在无道路的地区修建临时道路；材料运至施工场地后，应合理布置，减少临时用地；施工后及时清理现场，尽可能恢复原状地貌。

（2）对植被的影响

本项目施工建设时土地开挖和临时占用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。牵张场采用彩条布苫盖、跨越场采取搭建竹木跨越架等措施，项目建成后，对变电站周围、新建塔基、电缆通道周围等施工临时用地及时进行复耕或绿化处理，景观上做到与周围环境相协调。采取上述措施后，本项目建设对周围植被影响很小。

（3）水土流失

本项目进行施工建设时土方开挖、回填以及临时堆土等导致地表裸露和土层结构破坏，若遇大风或降雨天气将加剧水土流失。施工时通过先行修建挡土墙、排水设施；合理安排施工工期，尽量避开连续雨天土建施工；施工结束后，对施工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。

（4）对阳山水蜜桃种质资源保护区的影响

本项目新建华圻 110kV 变电站及部分新建电缆线路位于阳山水蜜桃种质资源保护区内。本项目占用阳山水蜜桃种质资源保护区面积约 3845m²。由于新建华圻 110kV 变电站位于阳山水蜜桃种质资源保护区内，其部分出线也不可避免位于该生态空间管控区内。孟村~华圻变电站 110 千伏线路工程拟建 110kV 电缆线路钻越阳山水蜜桃种质资源保护区线路路径长约 0.06km，孟村~张镇双 π 入华圻变电站 110 千伏线路工程拟建 110kV 电缆线路钻越阳山水蜜桃种质资源保护区线路路径长约 1.08km。本项目施工期严格控制施工活动范围，设置硬质围挡，减少对保护区内桃树根系的破坏；做好表土剥离、分类存放和回填利用；同时，采取扬尘和噪声控制措施，如洒水降尘、低噪声设备的使用及合理安排作业时间，以减轻机械振动和粉尘沉降对桃树生长环境的不利影响；确保废水、固废得到有效收集和处理，保护桃树生境质量；施工结束后，及时对施工用地进行清理、植被恢复。本项目不属于新建、扩建对土壤、水体造成污染的项目；未引入外界污染物和污染水源；未引入外来物种，因此本项目施工期和运营期不涉及阳山水蜜桃种质资源保护区管控措施中所禁止的行为，对阳山水蜜桃种质资源保护区的主导生态功能——种质资源保护影响可控。通过采取严格的环保措施，将项目对周围生态环境影响降低到较小程度，以满足对阳山水蜜桃种质资源保护区的管控措施要求。

另外根据无锡市人民政府关于江苏无锡华圻 110 千伏输变电工程涉及生态空间管控区域的论证意见，该项目属于《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）中允许开展对生态功能不造成破坏的有限人为活动，属于《省政府办公厅关于印发江苏省生态空间管控区域调整管理办法的通知》（苏政办发〔2021〕3 号）规定的允许在生态空间管控区域内开展的有限人为活动，对生态功能不造成破坏，符合生态空间管控区域管理要求。

本项目施工期对生态产生的影响均为短期的，通过采用合理的施工方式，加强施工管理等措施，可以有效降低施工对生态的影响，使本项目的建设对生态的影响控制在可接受

的范围。 4.2 声环境影响分析 新建华圻 110kV 变电站和新建 110kV 线路施工会产生施工噪声，主要有运输车辆的噪声以及基础、施工中各种机具的设备噪声等。除运输车辆外，本项目变电站施工常见机械主要有挖掘机、推土机、木工电锯、混凝土输送泵、商砼搅拌车、混凝土振捣器等；本项目输电线路施工常见机械主要有挖掘机、推土机、混凝土输送泵、商砼搅拌车、混凝土振捣器、流动式起重机、牵引机、张力机、机动绞磨机等。 本项目施工时通过采用低噪声施工机械设备，控制设备噪声源强；设置实体围挡或移动式声屏障，削弱噪声传播；加强施工管理，文明施工，错开高噪声设备使用时间，夜间不施工等措施后，噪声影响范围将显著减小。由于本项目工程总体施工量小，施工期各阶段施工时间短，随着施工结束，施工噪声影响亦会结束。因此，在采取以上噪声污染防治措施后，施工噪声对周围声环境及声环境保护目标的影响将被减至较小程度。 综上所述，本项目施工量小、施工时间短，对环境的影响是小范围的、短暂的，在严格落实噪声污染防治措施后，施工噪声对声环境保护目标处声环境影响较小，并且随着施工活动的结束，其对周围声环境及声环境保护目标的影响也将随之消失。 4.3 施工扬尘分析 施工扬尘主要来自土建施工的开挖作业、建筑材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶时产生的扬尘等。 施工过程中，车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭，避免沿途漏撒；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”的原则立即进行绿化、恢复土地原貌，减少裸露地面面积。确保施工扬尘能够满足《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）中相关标准要求。 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。 4.4 地表水环境影响分析 本项目施工过程中产生的废水主要为少量施工废水和施工人员的生活污水。 本项目施工时，采用商品混凝土，施工产生的施工废水较少。变电站工程施工废水主要为施工泥浆水、施工车辆及机械设备冲洗废水等，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，沉渣定期清理。线路工程施工废水主要为杆塔基础、电缆通道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。 华圻 110kV 变电站施工人员的生活污水经化粪池处理后定期清理，不外排；线路施工人员居住在施工点附近租住的当地民房内，生活污水纳入当地污水系统处理。	
--	--

	本项目架空线路沿线跨越钢管厂河等水体，通过加强施工管理，禁止将废污水和固废倾倒入沿线的河流水体，严格控制施工范围，施工活动远离河道，不在河道管理范围内设置临时用地。 通过采取上述管理措施和污染防治措施后，本项目输电线路施工废污水对周围地表水环境影响很小，不会改变沿线河流水体水质现状。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。 4.5 固体废物环境影响分析 本项目施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾、生活垃圾以及拆除的杆塔、架空线路导线等。若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。 施工过程中的建筑垃圾和生活垃圾分别收集堆放，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环卫部门运送至附近垃圾收集点，拆除的杆塔、导线等堆放在施工区域内，及时运出由建设单位统一回收处理。 通过采取上述环保措施，施工固废对周围环境影响很小。 综上所述，通过采取上述施工期污染防治措施，并加强施工管理，本项目在施工期的环境影响是短暂的，对周围环境影响较小。
运营期生态环境影响分析	4.6 生态影响分析 本项目华圻 110kV 变电站运行期需要维修、检测时，只需在站内进行操作，无需重新开挖土地，扰动地表；架空线路运营期需要维修、检测时，可通过绳索、抱杆、滑轮等工具进行高空作业，无需重新开挖土地，扰动地表；电缆线路运营期需要维修、检测时，可通过电缆井进行下井操作，无需重新开挖土地，扰动地表。本项目运营期对周围生态影响较小。 4.7 电磁环境影响分析 变电站的主变和高压配电装置、输电线路在运行时，由于电压等级较高，带电结构中存在大量的电荷，因此会在周围产生一定强度的工频电场，同时由于电流的存在，在带电结构周围会产生交变的工频磁场。 电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价。通过模式预测和定性分析，江苏无锡华圻 110 千伏输变电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敏感目标处的影响能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中控制限值要求。 4.8 声环境影响分析 4.8.1 变电站声环境影响分析 由预测结果可见，本项目 110kV 变电站建成投运后，变电站昼间、夜间厂界四周环境噪声排放预测值分别能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类和

4 类标准要求。

4.8.2 架空线路声环境分析

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。

本项目对架空输电线路运行期的噪声采用类比分析的方式进行预测，根据本项目架空线路涉及的电压等级、架设方式、导线型号等，分别选取已经正常运行的安徽阜阳 110kV 薛张 881 线（单回架空）、扬州 110kV 真浦 II812 线/110kV 肖浦 7F5 线（同塔双回）作为类比线路。

（1）110kV 单回架空线路类比情况

类比监测结果表明，安徽阜阳 110kV 薛张 881 线中相导线对地投影 0m~40m 之间昼间噪声监测结果为 44.6dB(A)~45.4dB(A)，夜间噪声监测结果为 39.4dB(A)~40.2dB(A)；安徽阜阳 110kV 薛张 881 线中相导线对地投影 100m 处昼间噪声监测结果为 44.5dB(A)，夜间噪声监测结果为 38.8dB(A)。断面测值与环境背景值相近。

（2）同塔双回线路类比分析

类比监测结果表明，110kV 真浦 II812 线#17~#18 塔/110kV 肖浦 7F5 线#47~#48 塔间线路监测断面测点处昼间噪声为 40dB(A)~42dB(A)，夜间噪声为 37dB(A)~39dB(A)。

通过以上类比监测结果分析可知，类比线路（110kV 单回架空）弧垂最低位置处对应两杆塔中相连线对地投影点 0~40m 范围内噪声测值和类比线路（同塔双回）弧垂最低位置处两杆塔中央连接线对地投影点 0~35m 范围内噪声测值基本处于同一水平值上，噪声水平随距离的增加而减小的趋势不明显，说明主要受背景噪声影响。

本次类比监测采用 GB3096 规定的监测方法，所测线路断面处环境噪声包含周围的环境背景噪声和类比架空线路噪声贡献值，理论上类比架空线路噪声贡献值低于本次类比监测结果。因此，本项目投运后，110kV 单回架空和 110kV 同塔双回架空线路对周围声环境贡献较小。另外，本项目架空线路通过使用加工工艺先进、导线表面光滑的导线减少电晕放电、新建架空线路时保证导线足够的对地高度等措施，以降低可听噪声，对周围声环境的影响可进一步减小，线路沿线及声环境保护目标处声环境能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。

4.9 地表水环境影响分析

本项目华圻 110kV 变电站无人值班，日常巡视、检修等工作人员所产生的少量生活污水经化粪池处理后定期清掏，不外排，对周围水环境无影响。

输电线路运行期间无废水产生，对水环境无影响。

4.10 固体废物影响分析

（1）一般固体废物

本项目华圻 110kV 变电站无人值班，日常巡视、检修等工作人员产生的少量生活垃圾由环卫部门定期清理，不外排，对周围的环境影响较小。输电线路运营期没有固体废物产

	生，对周围环境没有影响。 (2) 危险废物 华圻 110kV 变电站运营期站内铅蓄电池退运时更换，正常运行下使用周期预计 8~10 年；此外，因发生故障或其他原因无法继续使用需要更换时会产生废铅蓄电池。对照《国家危险废物名录（2025 年版）》，废铅蓄电池属于危险废物，废物类别为 HW31 含铅废物，废物代码 900-052-31，产生后作为危险废物暂存在国网无锡供电公司的危废暂存库，在规定时限内交有资质的单位处理。 站内变压器维护、更换过程中可能产生少量废变压器油。对照《国家危险废物名录（2025 年版）》，废变压器油属于危险废物，废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码 900-220-08，废变压器油产生后立即交由有资质的单位处理。 本项目产生的危险废物可得到妥善处置，对环境影响较小。 4.11 环境风险分析 变电站的环境风险主要来自变电站发生事故时变压器油及油污水泄漏产生的环境污染。变压器油是由许多不同分子量的碳氢化合物组成，即主要由烷烃、环烷烃和芳香烃组成，密度为 895kg/m³。 本项目新建的华圻 110kV 变电站为户内式布置，本期建设 2 台主变（#1、#2）、容量均为 50MVA，参考《国家电网有限公司输变电工程通用设备 35~750kV 变电站分册》（2018 年版），容量为 80MVA 以下的 110kV 主变压器油量按不大于 20t 考虑，即油体积不大于 22.3m³。根据设计资料，本项目拟建主变压器下方设有事故油坑（有效容积约 6m³），通过排油管道与站内拟建的事故油池相连，其底部和四周设置防渗措施，确保事故油和油污水在存储的过程中不会渗漏，事故油池有效容积约 30m³、并设置油水分离装置。因此，华圻 110kV 变电站事故油坑、事故油池均能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中 6.7.7 的要求。 变电站运营期正常情况下，变压器无漏油产生。一旦发生事故，事故油及油污水经事故油坑收集后，通过排油管道排入事故油池。事故油及油污水最终交由有资质的单位处置，不外排。事故油池、事故油坑及排油管道均采取防渗防漏措施，确保事故油及油污水在贮存过程中不会渗漏。 针对变电站工程范围内可能发生的突发环境事件，建设单位拟按照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）等国家有关规定制定突发环境事件应急预案。
选址选线环境合理性分析	本项目变电站用地已取得无锡市数据局出具的建设项目用地预审与选址意见书，新建 110kV 输电线路路径选址取得了无锡市自然资源和规划局原则同意，项目的建设符合当地城镇发展的规划要求。对照《江苏省国土空间规划(2021-2035年)》和《无锡市国土空间总体规划(2021-2035年)》，本项目不征用永久基本农田，生态影响评价范围内不涉及生态保护红线，与城镇开发边界不冲突，与江苏省和无锡市国土空间规划中的“三区三线”要求

	符合。 对照《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发〔2018〕74号）和《无锡市国土空间总体规划(2021-2035年)》，本项目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）、《江苏省自然资源厅关于无锡市惠山区生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2024〕905号）、《江苏省自然资源厅关于无锡市滨湖区生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2025〕254号），本项目新建华圻110kV变电站及部分新建电缆线路位于阳山水蜜桃种质资源保护区内。本项目占用阳山水蜜桃种质资源保护区面积约3845m²。根据火炬村近期土地利用总体规划，在综合考量工程建设条件及火炬村村民公众意见的基础上，本项目新建华圻110kV变电站选址于交通便利且远离周边居民区的区域，因此变电站站址不可避免位于阳山水蜜桃种质资源保护区内。由于新建华圻110kV变电站位于阳山水蜜桃种质资源保护区内，其部分出线也不可避免位于该生态空间管控区内。孟村~华圻变电站110千伏线路工程拟建110kV电缆线路钻越阳山水蜜桃种质资源保护区线路路径长约0.06km，孟村~张镇双π入华圻变电站110千伏线路工程拟建110kV电缆线路钻越阳山水蜜桃种质资源保护区线路路径长约1.08km。本项目施工期严格控制施工活动范围，设置硬质围挡，减少对保护区内桃树根系的破坏；做好表土剥离、分类存放和回填利用；同时，采取扬尘和噪声控制措施，如洒水降尘、低噪声设备的使用及合理安排作业时间，以减轻机械振动和粉尘沉降对桃树生长环境的不利影响；确保废水、固废得到有效收集和处理，保护桃树生境质量；施工结束后，及时对施工用地进行清理、植被恢复。本项目不属于新建、扩建对土壤、水体造成污染的项目；未引入外界污染物和污染源；未引入外来物种，因此本项目施工期和运营期不涉及阳山水蜜桃种质资源保护区管控措施中所禁止的行为，对阳山水蜜桃种质资源保护区的主导生态功能——种质资源保护影响可控。通过采取严格的环保措施，将项目对周围生态环境影响降低到较小程度，以满足对阳山水蜜桃种质资源保护区的管控措施要求。另外根据无锡市人民政府关于江苏无锡华圻110千伏输变电工程涉及生态空间管控区域的论证意见，该项目属于《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）中允许开展对生态功能不造成破坏的有限人为活动，属于《省政府办公厅关于印发江苏省生态空间管控区域调整管理办法的通知》（苏政办发〔2021〕3号）规定的允许在生态空间管控区域内开展的有限人为活动，对生态功能不造成破坏，符合生态空间管控区域管理要求。因此，本项目建设符合《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无锡市惠山区生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2024〕905号）、《江苏省自然资源厅关于无锡市滨湖区生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2025〕254号）的要求。
--	---

	对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），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，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）中的环境敏感区。本项目变电站选址时已按终期规模综合考虑进出线走廊规划，没有进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区，同时避让了 0 类声环境功能区；本项目同一走廊内的多回输电线路，采取同塔双回架设，合并了通道，优化了线路走廊；部分线路采用电缆敷设，减少了土地占用，降低了对生态的影响。因此，本项目选址选线和设计等阶段均能满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中的相关要求。 对照《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》（苏政发〔2020〕49号）和《无锡市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》（通政办规〔2020〕40号），本项目符合江苏省及无锡市“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单）要求。 根据生态环境影响分析结论，本项目在认真落实各项污染防治措施和生态保护措施后，施工期对周围生态、声环境、大气环境及地表水环境等的影响是短暂可控的，固体废物能妥善处理，环境影响较小；根据模式预测和定性分析，本项目运营期产生的工频电场、工频磁场能满足相应限值要求；根据模式预测和类比监测，本项目变电站和架空线路的噪声能满足相应标准要求；变电站固体废物和生活污水能妥善处理、环境风险可控，本项目的建设对周围生态的影响较小，且本项目建设带来的环境影响可接受。 综合以上分析，本项目选址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，尽量利用现有道路运输设备、材料等，合理设置牵张场、跨越场和临时道路，其中牵张场采用彩条布苫盖、跨越场采取搭建竹木跨越架的形式、临时施工道路铺设钢板以保护地表植被、降低生态影响； (3) 开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，做好表土剥离、分类存放； (4) 合理安排施工工期，避开连续雨天土建施工； (5) 选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布； (6) 施工现场使用带油料的机械器具时，定期检查设备，防止含油施工机械器具的油料跑、冒、滴、漏等对周围环境造成污染； (7) 在拆除原有塔基期间，对塔基基座进行清除，清理至地下 1m 深。施工结束后，应及时清理施工现场，对电缆通道周围、新建塔基及拆除塔基周围土地、施工临时用地及时恢复土地原有使用功能； (8) 划定明确的施工范围，不得随意扩大，施工时应先设置拦挡措施，后进行工程建设，严禁将施工废水、废渣等废弃物乱排，塔基施工、电缆沟开挖产生的施工废水经临时沉淀池处理后回用，不外排；施工结束后，对塔基周边施工用地及电缆敷设区域的施工用地及时清理并进行植被恢复； (9) 阳山水蜜桃种质资源保护区保护措施 本项目拟建华圻 110kV 变电站及部分电缆线路位于阳山水蜜桃种质资源保护区中，施工时应做到： ①加强施工过程的管理，提醒施工人员要保护生态环境，严格控制施工影响范围，确定适宜的施工季节和施工方式，减少对阳山水蜜桃种质资源保护区的不利影响； ②严格控制阳山水蜜桃种质资源保护区内施工临时占地面积； ③禁止向阳山水蜜桃种质资源保护区内倾倒废弃物、排放废污水及乱丢乱弃各类垃圾； ④施工结束后，对该区域的施工用地及施工营地进行清理，优先选用与保护区原有植被相匹配的物种开展植被恢复工作，最大程度减少对保护区生态环境的扰动，将项目对阳山水蜜桃种质资源保护区的影响降低到较小程度。 5.2 大气污染防治措施 (1) 施工场地设置防尘围挡，四级及四级以上大风天气，停止土方作业，对作业处裸露地面定期洒水，在华圻 110kV 变电站、110kV 线路施工作业处裸露地面加盖防尘网；
-----------------------------------	---

(2) 选用商品混凝土, 加强材料转运与使用的管理, 合理装卸, 规范操作, 在易起尘的材料堆场, 采取密闭存储, 以防止扬尘对环境空气质量的影响;

(3) 运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输, 采取遮盖、密闭措施, 减少其沿途遗洒, 不超载, 经过敏感目标时控制车速; 设置洗车平台, 进出项目现场时, 对进出车辆进行冲洗、不带泥上路, 减少扬尘;

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

5.3 水污染防治措施

(1) 华圻 110kV 变电站施工人员产生的生活污水经施工营地内临时化粪池处理后, 定期清运, 不排入周围环境, 对临时化粪池进行防渗处理; 线路工程施工阶段, 施工人员居住在施工点附近民房内, 生活污水纳入当地污水处理系统;

(2) 华圻 110kV 变电站新建工程和线路工程施工产生的少量泥浆水, 经临时沉淀池去除悬浮物后, 循环使用不外排;

(3) 加强施工管理, 施工活动尽量远离周围水体, 不在河道管理范围内设置临时用地, 禁止向水体排放废水、堆放生活垃圾等废物。

5.4 噪声污染防治措施

(1) 采用低噪声施工机械设备, 设置围挡或移动式声屏障, 控制设备噪声源强;

(2) 优化施工机械布置、加强施工管理, 削弱噪声传播, 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, 确保施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 的限值要求。

5.5 固体废物污染防治措施

加强对施工期生活垃圾、建筑垃圾、拆除架空线路等的管理。施工期间施工人员产生的少量生活垃圾分类收集后委托地方环卫部门及时清运; 建筑垃圾委托相关的单位运送至指定受纳场地; 拆除的杆塔、架空线路导线等由供电公司回收利用。

本项目施工期采取的生态保护措施和大气、水、噪声、固废环境保护措施的责任主体为建设单位, 建设单位应严格依照相关要求确保施工单位落实施工期各项环保措施; 经分析, 以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性, 在认真落实各项污染防治措施后, 本项目施工期对生态、大气、地表水、声环境影响较小, 固体废物能妥善处理, 对周围环境影响较小。

运营期生态环境保护措施	5.6 电磁环境保护措施 (1) 华圻 110kV 变电站 本项目华圻 110kV 变电站为户内式布置, 主变及 110kV GIS 设备均布置在户内, 电气设备合理布局, 保证导体和电气设备安全距离, 降低电磁环境影响; 设置防雷接地保护装置, 降低静电感应的影响。在变电站内设置警示和防护指示标志。 (2) 110kV 输电线路 本项目 110kV 架空线路建设时保证导线对地高度, 并优化导线相间距离以及导线布置方式, 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, 确保线路周围电磁环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求, 同时, 架空线路经过耕地、园地、道路等场所时能够满足工频电场强度 10kV/m 的限值要求。 (3) 做好设备维护和运行管理, 并设置警示和防护指示标志, 制定监测计划并落实。 5.7 声环境保护措施 (1) 华圻 110kV 变电站 变电站采用户内式布置, 变电站选用低噪声主变和电抗器 (1m 处的主变声压级$\leq$63.7dB (A), 1m 处的油浸式电抗器声压级$\leq$68dB (A)), 主变安装在独立变压器室内, 电抗器安装在独立电抗器室内, 充分利用隔声门及墙体等降噪措施, 减少变电站运营期噪声影响, 确保变电站的四周厂界噪声稳定达标。 (2) 110kV 输电线路 本项目 110kV 架空线路建设时通过选用加工工艺水平高、表面光滑的导线减少电晕放电, 并采取保证导线对地高度等措施, 以降低可听噪声, 确保本项目 110kV 架空线路沿线及声环境保护目标处的声环境能够满足相关标准要求。 (3) 做好设备维护和运行管理, 制定监测计划并落实。 5.8 生态保护措施 做好环境保护设施的维护和运行管理, 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。 5.9 水环境保护措施 华圻 110kV 变电站无人值班, 站内实施雨污分流, 雨水排至市政雨水管网, 日常巡视及检修等工作人员所产生的少量生活污水经化粪池处理后定期清运, 不外排。 5.10 固体废物污染防治措施 (1) 一般固体废物 华圻 110kV 变电站日常巡视及检修等工作人员产生的少量生活垃圾分类收集后由环卫部门定期清运, 不外排。
-------------	--

	(2) 危险废物 变电站运行过程中，产生的废铅蓄电池，运至国网无锡供电公司的危废暂存库暂存，在规定时限内交有资质的单位处理。站内变压器维护、更换过程中可能产生的少量废变压器油，产生后立即交有资质的单位处理。国网无锡供电公司将按照《江苏省危险废物集中收集体系建设工作方案（试行）》（苏环办〔2021〕290 号）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《江苏省固体废物全过程环境监管工作意见》（苏环办〔2024〕16 号）等管理规定，制定危险废物管理计划、建立危险废物管理台账，在江苏省固体废物管理信息系统中实时申报危险废物的产生、贮存、转移等相关信息，在系统中打印的危废标志标识按规范要求张贴，实施对危险废物的规范化管理。 5.11 环境风险控制措施 本项目新建华圻 110kV 变电站拟建主变压器下方设有事故油坑（有效容积约 6m³），通过排油管道与站内拟建的事故油池相连，事故油池设有油水分离设施，具有油水分离功能，其底部和四周设置防渗措施，确保事故油和油污水在存储的过程中不会渗漏，事故油池有效容积约 30m³。变电站运营期正常情况下，变压器无漏油产生。一旦发生事故，事故油及油污水经事故油坑收集后，通过排油管道排入事故油池，事故油及油污水最终交由有资质的单位处置，不外排。因此，本项目运行后的环境风险可控。 建设单位针对本项目可能发生的突发环境事件，按照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）等国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。 本项目运行期采取的生态保护措施和电磁、噪声、水、固废污染防治措施的责任主体为建设单位，建设单位应严格依照相关要求确保措施有效落实；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，本项目运行期对生态、地表水、电磁、声环境影响较小，固体废物能妥善处理，环境风险可控，对周围环境影响较小。																		
运营期生态环境保护措施	5.12 监测计划 建设单位根据项目的环境影响和环境管理要求，制定了环境监测计划，委托有资质的环境监测单位进行监测。具体监测计划见表 5-1。 表 5-1 本项目运营期环境监测计划 <table><tr><th>序号</th><th colspan="2">名称</th><th>内容</th></tr><tr><td rowspan="4">1</td><td rowspan="4">工频电场 工频磁场</td><td>点位布设</td><td>变电站周围及线路沿线、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）》（HJ681-2013）</td></tr><tr><td>监测频次和时间</td><td>结合竣工环境保护验收监测一次，其后变电站每四年监测一次和有环保投诉时监测；线路有环保投诉时进行必要的监测</td></tr><tr><td>2</td><td>噪声</td><td>点位布设</td><td>变电站周围及架空线路沿线、声环境保护目标处</td></tr></table>	序号	名称		内容	1	工频电场 工频磁场	点位布设	变电站周围及线路沿线、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）》（HJ681-2013）	监测频次和时间	结合竣工环境保护验收监测一次，其后变电站每四年监测一次和有环保投诉时监测；线路有环保投诉时进行必要的监测	2	噪声	点位布设	变电站周围及架空线路沿线、声环境保护目标处
序号	名称		内容																
1	工频电场 工频磁场	点位布设	变电站周围及线路沿线、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）》（HJ681-2013）																
		监测频次和时间	结合竣工环境保护验收监测一次，其后变电站每四年监测一次和有环保投诉时监测；线路有环保投诉时进行必要的监测																
2	噪声	点位布设	变电站周围及架空线路沿线、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》（GB12348-2008） 《声环境质量标准》（GB3096-2008）
			监测频次和时间	结合竣工环境保护验收昼间、夜间各监测一次，其后变电站每四年及有环保投诉时监测。主要声源设备大修前后，主要声源设备大修前后，应对变电工程厂界排放噪声进行监测，监测结果向社会公开；线路有环保投诉时进行必要的监测
其他	/			
环保投资	本项目总投资约为/万元，其中环保投资约为/万元（企业自筹）。			

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	(1) 加强对管理人员和施工人员的环保教育, 提高其生态环保意识; (2) 严格控制施工临时用地范围, 尽量利用现有道路运输设备、材料等, 合理设置牵张场、跨越场和临时道路, 其中牵张场采用彩条布苫盖、跨越场采取搭建竹木跨越架的形式、临时施工道路铺设钢板以保护地表植被、降低生态影响; (3) 开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式, 做好表土剥离、分类存放; (4) 合理安排施工工期, 避开连续雨天土建施工; (5) 选择合理区域堆放土石方, 对临时堆放区域加盖苫布; (6) 施工现场使用带油料的机械器具时, 定期检查设备, 防止含油施工机械器具的油料跑、冒、滴、漏等对周围环境造成污染; (7) 在拆除原有塔基期间, 对塔基基座进行清除, 清理至地下 1m 深。施工结束后, 应及时清理施工现场, 对电缆通道周围、新建塔基及拆除塔基周围土地、施工临时用地及时恢复土地原有使用功能; (8) 划定明确的施工范围, 不得随意扩大, 施工时应先设置拦挡措施, 后进行工程建设, 严禁将施工废水、废渣等废弃物	(1) 施工前进行了环保教育和交底, 制定了施工环保管理制度规范施工人员行为, 对施工中采取的各项生态保护设施和措施的影像资料等进行了存档; (2) 已严格控制施工临时用地范围, 利用现有道路运输设备、材料等, 牵张场已采用彩条布苫盖, 跨越场已采取搭建竹木跨越架的形式、临时施工道路已铺设钢板; (3) 已分层回填, 做好表土剥离、分类存放; (4) 合理安排了施工工期, 土建施工避开了雨天; (5) 选择了合理区域堆放土石方, 并进行了苫盖; (6) 施工现场使用带油料的机械器具时, 已定期检查设备, 未发生含油施工机械器具的油料跑、冒、滴、漏等对周围环境造成污染的现象; (7) 清除了拆除的杆塔塔基, 清理至地下 1m 深, 其原有土地使用功能得到了恢复; 线路沿线的施工临时用地恢复其原有使用功能; (8) 划定了明确的施工范围, 未随意扩大, 施工时已先设置拦挡措施, 后进行工程建设, 未将施工废水、废渣等废弃物乱排, 施工废水经临时沉淀池处理后	做好环境保护设施的维护和运行管理, 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	做好了环境保护设施的维护和运行管理, 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, 未对项目周边的自然植被和生态系统造成破坏

	乱排，施工废水经临时沉淀池处理后回用，不外排；施工结束后，及时对施工用地进行清理、植被恢复，将项目对阳山水蜜桃种质资源保护区的影响降低到较小程度。 （9）阳山水蜜桃种质资源保护区保护措施 本项目拟建华圻 110kV 变电站及部分电缆线路位于阳山水蜜桃种质资源保护区中，施工时应做到： ①加强施工过程的管理，提醒施工人员要保护生态环境，严格控制施工影响范围，确定适宜的施工季节和施工方式，减少对阳山水蜜桃种质资源保护区的不利影响； ②严格控制阳山水蜜桃种质资源保护区内施工临时占地面积； ③禁止向阳山水蜜桃种质资源保护区内倾倒废弃物、排放废污水及乱丢乱弃各类垃圾； ④施工结束后，对该区域的施工用地及施工营地进行清理，优先选用与保护区原有植被相匹配的物种开展植被恢复工作，最大程度减少对保护区生态环境的扰动，将项目对阳山水蜜桃种质资源保护区的影响降低到较小程度。	回用，未外排；施工结束后，已及时对施工用地进行清理、植被恢复。 （9）阳山水蜜桃种质资源保护区保护措施 本项目拟建华圻 110kV 变电站及部分电缆线路位于阳山水蜜桃种质资源保护区中，施工时做到了： ①加强了施工过程的管理，施工人员保护生态环境，严格控制了施工影响范围，确定了适宜的施工季节和施工方式，减少了对阳山水蜜桃种质资源保护区的不利影响； ②严格控制了阳山水蜜桃种质资源保护区内施工临时占地面积； ③未向阳山水蜜桃种质资源保护区内倾倒废弃物、排放废污水及乱丢乱弃各类垃圾； ④施工结束后，对该区域的施工用地及施工营地进行了清理，选用了与保护区原有植被相匹配的物种开展植被恢复工作，最大程度减少对保护区生态环境的扰动，将项目对阳山水蜜桃种质资源保护区的影响降低到了较小程度。		
水生生态			/	/

地表水环境	(1) 华圻 110kV 变电站施工人员产生的生活污水经施工营地内临时化粪池处理后, 定期清运, 不排入周围环境, 对临时化粪池进行防渗处理; 线路工程施工阶段, 施工人员居住在施工点附近民房内, 生活污水纳入当地污水处理系统; (2) 华圻 110kV 变电站新建工程和线路工程施工废水主要为基础开挖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; (3) 加强施工管理, 施工活动尽量远离周围水体, 不在河道管理范围内设置临时用地, 禁止向水体排放废水、堆放生活垃圾等废物。	(1) 华圻 110kV 变电站施工营地设临时化粪池, 施工人员产生的生活污水排入临时化粪池处理后, 定期清运, 未排入周围环境, 临时化粪池已进行防渗处理; 线路工程施工阶段施工人员居住在施工点附近租住的民房内, 生活污水已纳入当地污水处理系统; (2) 变电站及线路施工产生的泥浆水经临时沉淀池去除悬浮物后回用未外排, 未影响周围地表水环境; (3) 加强施工管理, 施工活动远离周围水体, 未在河道管理范围内设置临时用地, 未向水体排放废水、堆放生活垃圾等废物。保存施工环保设施照片或施工记录资料。	华圻 110kV 变电站无人值班, 站内实施雨污分流, 雨水排至市政雨水管网, 日常巡视及检修等工作人员所产生的少量生活污水经化粪池处理后定期清运, 不外排。	华圻 110kV 变电站雨水已排至市政雨水管网, 日常巡视及检修等工作人员所产生的少量生活污水经化粪池处理后定期清运, 未外排。
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	(1) 采用低噪声施工机械设备, 设置围挡或移动式声屏障, 控制设备噪声源强; (2) 优化施工机械布置、加强施工管理, 削弱噪声传播, 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, 确保施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 的限值要求。	(1) 采用了低噪声施工机械设备; (2) 优化了施工机械布置、加强了施工管理, 设置了围挡或移动式声屏障, 削弱噪声传播, 文明施工, 已错开高噪声设备使用时间; (3) 合理安排噪声设备施工时段, 夜间未施工, 施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 的限值要求。	(1) 华圻 110kV 变电站采用户内式布置, 变电站选用低噪声主变和电抗器, 主变安装在独立变压器室内, 电抗器安装在独立电抗器室内, 充分利用隔声门及墙体等降噪措施, 减少变电站运营期噪声影响, 确保变电站的四周厂界噪声稳定达标; (2) 本项目 110kV 架空线路	变电站所在厂界噪声、架空线路沿线及声环境保护目标处声环境定期运维, 制定了监测计划并落实。

			建设时通过选用加工工艺水平高、表面光滑的导线减少电晕放电，并采取保证导线对地高度等措施，以降低可听噪声，确保本项目 110kV 架空线路沿线及声环境保护目标处的声环境能够满足相关标准要求； (3) 做好设备维护和运行管理，制定监测计划并落实。	
振动	/	/	/	/
大气环境	(1) 施工场地设置防尘围挡，四级及四级以上大风天气，停止土方作业，对作业处裸露地面定期洒水，在华圻 110kV 变电站、110kV 线路施工作业处裸露地面加盖防尘网； (2) 选用商品混凝土，加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，在易起尘的材料堆场，采取密闭存储或采用防尘布苫盖，以防止扬尘对环境空气质量的影响； (3) 运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输，采取遮盖、密闭措施，减少其沿途遗洒，不超载，经过敏感目标时控制车速；设置洗车平台，进出项目现场时，对进出车辆进行冲洗、不带泥上路，减少扬尘； (4) 施工单位制定并落实施工扬尘污染	(1) 施工场地设置了防尘围挡，遇到四级及四级以上大风天气，未进行土方作业，对作业处裸露地面已定期洒水，在华圻 110kV 变电站、110kV 线路施工作业处裸露地面加盖了防尘网； (2) 采用了商品混凝土，对材料堆场及土石方堆场进行苫盖，对易起尘的物料采取了密闭存储； (3) 已设置洗车平台，对进出施工场地的车辆进行了冲洗、未带泥上路，制定并执行了车辆运输路线、防尘等措施； (4) 施工单位制定并落实了施工扬尘污染防治实施方案，采取了各项防尘降尘措施，满足《施工场地扬尘排放标准》(DB32/4437-2022)要求。已加强施工期环保资料留底工作，保存有施工环保设施影像或施工记录等档案资料。	/	/

	防治实施方案，采取覆盖、分段作业、择时作业、洒水抑尘、冲洗地面和车辆等防尘降尘措施，确保满足《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）要求。			
固体废物	加强对施工期生活垃圾、建筑垃圾、拆除的架空线路等的管理。施工期间施工人员产生的少量生活垃圾分类收集后委托地方环卫部门及时清运；建筑垃圾委托相关的单位运送至指定受纳场地；拆除的杆塔、架空线路导线等由供电公司回收利用。	加强了施工期固体废物的管理，生活垃圾集中分类收集后交由环卫部门清运处理。建筑垃圾委托相关的单位运送至指定受纳场地；拆除的杆塔、架空线路导线等由供电公司回收利用。没有发生随意堆放、乱抛乱弃污染环境的情形。保存施工记录资料等内容。	生活垃圾环卫定期清运；废铅蓄电池及废变压器油立即运至国网无锡供电公司的危废暂存库暂存，交由有资质的单位处理或处置，不随意丢弃，转移过程按规定办理转移备案手续。	固体废物均按要求进行了处理处置。
电磁环境	/	/	本项目华圻 110kV 变电站为户内式布置，主变及 110kV GIS 设备均布置在户内，电气设备合理布局，保证导体和电气设备安全距离，降低电磁环境影响；设置防雷接地保护装置，降低静电感应的影响； 本项目架空线路建设时线路保证导线对地高度，并优化导线相间距离以及导线布置方式，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，确保线路沿线及周围环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足	变电站周围、线路沿线及环境敏感目标处工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）相应控制限值要求。设置了警示和防护指示标志，定期运维，制定了监测计划并落实。

			《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中相应控制限值要求。做好设备维护和运行管理，并设置警示和防护指示标志，制定监测计划并落实。	
环境风险	/	/	事故油及油污水经事故油坑收集后，通过排油管道排入事故油池，事故油及油污水最终交由有资质的单位处置；针对变电站可能发生的突发环境事件，制定突发环境事件应急预案。	事故油坑、事故油池满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)中 6.7.7 等相关要求；制定了突发环境事件应急预案。
环境监测	/	/	制定环境监测计划	落实了环境监测计划
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

江苏无锡华圻 110 千伏输变电工程符合国家的法律法规，符合区域总体规划，符合“三线一单”生态环境分区管控要求；本项目在认真落实生态环境保护措施后，对周围生态环境影响较小；在认真落实各项污染防治措施后，工频电场、工频磁场、噪声等对周围环境影响较小，固废能够得到妥善处置，环境风险可控，从环保角度分析，本项目的建设可行。

江苏无锡华圻 110 千伏输变电工程 电磁环境影响专题评价

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律、法规及规范性文件

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（修订版），2015 年 1 月 1 日起施行
- （2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正版），2018 年 12 月 29 日起施行
- （3）《关于印发<建设项目环境影响报告表>内容、格式及编制技术指南的通知》（环办环评〔2020〕33 号），生态环境部办公厅 2020 年 12 月 24 日印发，2021 年 4 月 1 日起施行

1.1.2 评价导则、标准及技术规范

- （1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）
- （2）《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）
- （3）《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）
- （4）《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）
- （5）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

1.1.3 建设项目资料

- （1）《江苏无锡华圻 110 千伏输变电工程可行性研究报告》，无锡市广盈电力设计有限公司，2024 年 4 月
- （2）《国网江苏省电力有限公司无锡供电分公司关于江苏无锡界泾等输变电工程项目（SD26110WX）可行性研究的意见》，锡供电发展〔2024〕244 号，2024 年 8 月 27 日
- （3）《省发展改革委关于 110 千伏江苏南京和凤输变电工程等电网项目核准的批复》，苏发改能源发〔2024〕1387 号，2024 年 12 月 16 日

1.2 项目概况

本项目建设内容见表 1-1。

表 1-1 本项目建设内容

项目名称	内容	规模
江苏无锡华圻 110 千伏输变电工程	华圻 110 千伏变电站新建工程	建设华圻 110kV 变电站,户内式布置,电压等级为 110/10kV,本期新建主变 2 台(#1、#2),容量为 2×50MVA,110kV 配电装置采用户内 GIS 布置,本期 110kV 电缆出线 4 回。每台主变低压侧配置 2 组 3Mvar 并联电容器和 1 组 6Mvar 并联电抗器。
	110kV 线路工程	本项目线路路径全长约 7.43km,其中电缆线路路径长约 5.69km,架空线路路径长约 1.74km,共包含 3 个子工程,具体如下: 1) 孟村~华圻变电站 110 千伏线路工程 建设孟村~华圻变电站 110kV 线路,线路路径总长约 1.01km,其中 110kV 单回架空线路路径长约 0.03km(电缆引上段),110kV 单回电缆线路路径长约 0.98km(其中改造现状电缆通道敷设单回电缆线路路径长约 0.113km,利用现状 110kV 孟出 928 线电缆通道敷设 110kV 单回电缆线路路径长约 0.867km)。 110kV 架空线路导线采用 JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线,电缆线路采用 ZC-YJLW03-64/110kV-1×800mm² 型电力电缆。 2) 孟村~张镇双 π 入华圻变电站 110 千伏线路工程 建设孟村~张镇双 π 入华圻变电站 110kV 线路,线路路径总长约 2.82km,其中 110kV 单回架空线路路径长约 0.06km,110kV 电缆线路路径长约 2.76km(其中敷设 110kV 三回电缆线路路径长约 0.72km、敷设 110kV 双回电缆线路路径长约 0.03km、敷设 110kV 单回电缆线路路径长约 2.01km)。 110kV 架空线路导线采用 JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线,华圻~出新电缆线路采用 ZC-YJLW03-64/110kV-1×1000mm² 型电力电缆。孟村~华圻电缆线路采用 ZC-YJLW03-64/110kV-1×800mm² 型电力电缆。新建杆塔 1 基。 3) 张镇~双庙变电站 110 千伏线路工程 建设张镇~双庙变电站 110kV 线路,线路路径总长约 3.6km。其中 110kV 双回架空线路路径长约 1.65km,利用政府待建管沟敷设单回电缆线路路径长约 1.95km。 110kV 架空线路导线采用 JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线,电缆线路采用 ZC-YJLW03-64/110kV-1×800mm² 型电力电缆。新建杆塔 8 基,拆除 110kV 前丁 842 线#32-#40 号、地线 1.6km,拆除杆塔 8 基。

1.3 评价因子

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因子见表 1-2。

表 1-2 电磁环境影响评价因子

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

1.4 评价标准

工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的公众曝露控制限值，即工频电场强度限值：4000V/m；工频磁感应强度限值：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。

1.5 评价工作等级

本项目新建华圻 110kV 变电站为户内式布置，110kV 输电线路包括架空线路及电缆线路，架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标；根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中表 2 电磁环境影响评价工作等级划分，详见表 1-3。确定本项目 110kV 架空线路电磁环境影响评价工作等级为二级，新建华圻 110kV 变电站、110kV 电缆线路电磁环境影响评价工作等级为三级。

表 1-3 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	户内式	三级
		架空线路	边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级
		电缆线路		三级

1.6 评价范围和评价方法

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及评价方法见表 1-4。

表 1-4 电磁环境影响评价范围和评价方法

评价对象	评价因子	评价范围	评价方法
110kV 变电站	工频电场、 工频磁场	站界外 30m 范围内区域	定性分析
110kV 架空线路		边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域	模式预测
110kV 电缆线路		管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）	定性分析

1.7 评价重点

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

1.8 电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境敏感目标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，本项目新建华圻 110kV 变电站电磁环境影响评价范围内无电磁环境敏感目标；孟村~华圻变电站 110 千伏线路电磁环境影响评价范围内无电磁环境敏感目标；孟村~张镇双 π 入华圻变电站 110 千伏线路电磁环境影响评价范围内有 4 处电磁环境敏感目标，约 3 户看护房、6 户民房、5 栋厂房和 1 栋办公室，架空线路跨越其中的 1 栋办公室；张镇~双庙变电站 110 千伏线路电磁环境影响评价范围内有 3 处电磁环境敏感目标，约 56 栋厂房、9 户看护房和 5 户民房，架空线路跨越其中的 9 栋厂房、3 户看护房。

2 电磁环境现状评价

现状监测结果表明，华圻 110kV 变电站拟建址周围各测点处工频电场强度为 1.125V/m~25.27V/m，工频磁感应强度为 0.0131 μ T~0.2274 μ T；输电线路沿线及电磁环境敏感目标测点处工频电场强度为 0.4684V/m~676.3V/m，工频磁感应强度为 0.0127 μ T~0.4821 μ T。所有测点测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众暴露控制限值要求。

3 电磁环境影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），110kV 架空线路电磁环境影响评价工作等级为二级，新建华圻 110kV 变电站和 110kV 电缆线路电磁环境影响评价工作等级均为三级。110kV 架空线路电磁环境影响预测采用模式预测的方式，华圻 110kV 变电站及 110kV 电缆线路的电磁环境影响预测采用定性分析的方式。

3.1 变电站电磁环境影响定性分析

华圻 110kV 变电站为户内式布置。本期参考《环境健康准则：极低频场》（世界卫生组织著），“变电站也很少会在站外产生显著电场。其原因是，如果是安装在地面上的终端配电站，所有母线与其他设备或是包含在金属柜与管柱内，或是包含在建筑物内，两者都屏蔽了电场。高压变电站虽然并没有被严实地封闭起来，但通常有安全栅栏围在周围，由于栅栏是金属做的，它也会屏蔽电场”，华圻 110kV 变电站通过建筑物墙体屏蔽电场，同时结合江苏省内近年已通过竣工环保验收的同类型 110kV 变电站（户内式布置）周围电磁环境监测结果，可以预测华圻 110kV 变电站建成投运后，变电站四周厂界的工频电场能够满足工频电场强度 4000V/m 的公众曝露控制限值要求。

华圻 110kV 变电站的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），“虽然变电站在复杂性和大小上不同，但确定它们所产生磁场的原理是相同的。第一，所有变电站内都有许多设备，它们在变电站范围之外产生的磁场可忽略不计。这些设备包括变压器、几乎所有的开关和断路器，以及几乎所有的计量仪表与监测装置。第二，在许多情况下，在公众能接近的地区，最大的磁场是由进出变电站的架空线路和地下电缆所产生的。第三，所有变电站都含有用于连接内部各设备的导线系统（通常称作为“母线”），而这些母线通常构成变电站内磁场的主要来源，在母线外部产生明显的磁场。……磁场都随着与变电站之间距离的增加而快速下降”，同时结合江苏省内近年已通过竣工环保验收的同类型 110kV 变电站（户内式布置）周围电磁环境监测结果，可以预测华圻 110kV 变电站本期工程建成投运后，变电站四周厂界的工频磁场能够满足工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

3.2 架空线路工频电场、工频磁场影响模式预测分析

（1）工频电场、工频磁场理论计算预测模式

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：

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

式中：U——各导线对地电压的单列矩阵；

Q——各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ ——各导线的电位系数组成的 m 阶方阵（ m 为导线数目）。

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

对于110kV三相导线，各相导线对地电压为：

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

110kV各相导线对地电压分量为：

$$U_A = (66.7 + j0) \text{ kV}, U_B = (-33.4 + j57.8) \text{ kV}, U_C = (-33.4 - j57.8) \text{ kV}$$

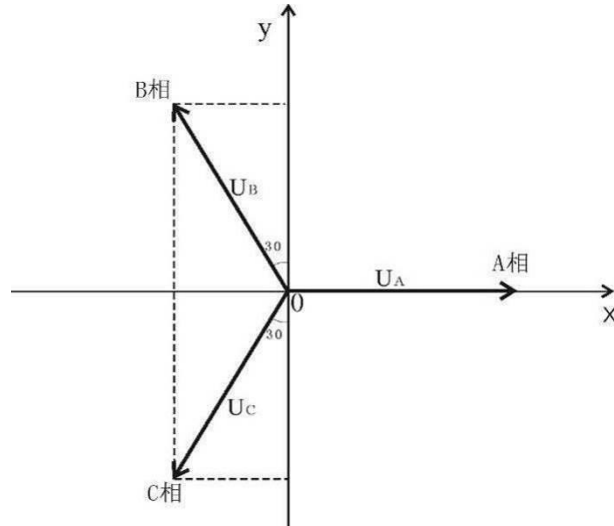


图 3.2-1 对地电压计算图

$[\lambda]$ 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， $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} F/m$ ；

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：

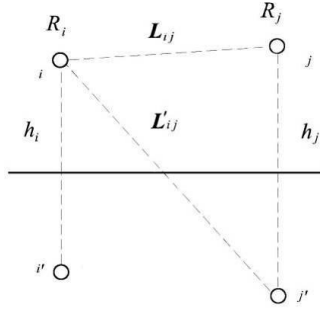


图 3.2-2 电位系数计算图

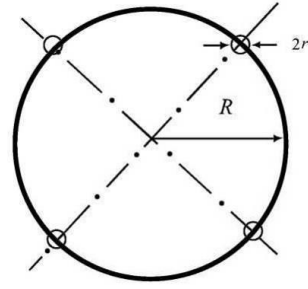


图 3.2-3 等效半径计算图

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

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

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：

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

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

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：

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

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 ：

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

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

f ——频率，Hz。

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

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

式中： I ——导线 i 中的电流值，A；

h ——导线与预测点的高差，m；

L ——导线与预测点水平距离，m。

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

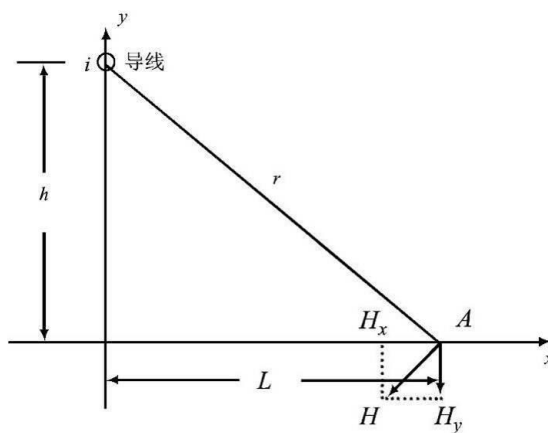


图 3.2-4 磁场向量图

（3）工频电场、工频磁场计算结果分析

①计算结果表明，当预测点与导线间垂直距离相同时，架空线路下方的工频电场、工频磁场随着预测点距线路走廊中心投影位置距离的增大整体呈递减趋势。

②本项目预测结果满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的公众曝露控制限值，即工频电场强度限值：4000V/m；工频磁感应强度限值：100 μ T；同时架空线路经过耕地、园地、道路等场所时，线路下方距地面高度 1.5m 处的工频电场满足工频电场强度 10kV/m 控制限值要求。

③根据预测计算结果，本项目线路沿线电磁环境敏感目标不同楼层处的工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

3.3 电缆线路工频电场、工频磁场影响预测分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目拟建 110kV 电缆线路电磁环境影响评价工作等级为三级，因此本次采用定性分析的方式对拟建电缆线路沿线及电磁环境敏感目标处的电磁环境进行预测评价。

本项目 110kV 电缆线路工频电场影响预测定性分析参考《环境健康准则：极低频场》（世界卫生组织著），“当一根电缆埋入地下时，在地面上仍然产生磁场，与此对比，埋置的电缆在地面上并不产生电场，其部分原因是，大地本身有屏蔽作用，但主要是由于地下电缆实际上经常配有屏蔽电场的金属护套”，同时结合部分 110kV 电缆线路竣工环境保护验收时工频电场强度监测结果，可以预测本项目 110kV 电缆线路建成投运后线路沿线及电磁环境敏感目标处的工频电场能够满足工频电场强度 4000V/m 的公众曝露控制限值要求。

本项目 110kV 电缆线路工频磁场影响预测定性分析参考《环境健康准则：极低频场》（世界卫生组织著），电缆线路“各导线之间是绝缘的，且可布置得较架空线路更为靠近，这往往会降低所产生的磁场”、“依据线路的电压，各导线能够包含在一个外护层之内以构成单根电缆。在此情况下，不但各导线的间隔可进一步下降，而且它们通常被绕成螺旋状，这使得所产生的磁场进一步显著降低”，《环境健康准则：极低频场》中还引用了英国地下电缆磁场的实例，“400kV 和 275kV 直埋的地下电缆埋深 0.9m 深度自电缆中心线 0~20m 地平面以上 1m 处所计算的磁场值是 0.23 μ T~24.06 μ T；132kV 单根地下电缆埋深 1m 深度自电缆中心线 0~20m 地平面以上 1m 处所计算的磁场值是 0.47 μ T~5.01 μ T”。同时

结合部分 110kV 电缆线路竣工环境保护验收时工频磁感应强度监测结果，可以预测本项目 110kV 电缆线路建成投运后线路沿线及电磁环境敏感目标处的工频磁感应强度能够满足 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

4 电磁环境保护措施

（1）华圻 110kV 变电站

本项目华圻 110kV 变电站为户内式布置，主变及 110kV GIS 设备均布置在户内，电气设备合理布局，保证导体和电气设备安全距离，降低电磁环境影响；设置防雷接地保护装置，降低静电感应的影响。在变电站内设置警示和防护指示标志。

（2）110kV 输电线路

本项目 110kV 架空线路建设时保证导线对地高度，并优化导线相间距离以及导线布置方式，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，确保线路沿线及周围环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中限值要求。

（3）做好设备维护和运行管理，在线路沿线设置警示和防护指示标志，制定监测计划并落实。

5 电磁专题评价结论

5.1 项目概况

（1）华圻 110 千伏变电站新建工程

建设华圻 110kV 变电站，户内式布置，电压等级为 110/10kV，本期新建主变 2 台（#1、#2），容量为 $2 \times 50\text{MVA}$ ，110kV 配电装置采用户内 GIS 布置，本期 110kV 电缆出线 4 回。每台主变低压侧配置 2 组 3Mvar 并联电容器和 1 组 6Mvar 并联电抗器。

（2）110 千伏线路工程

本项目线路路径全长约 7.43km，其中电缆线路路径长约 5.69km，架空线路路径长约 1.74km，共包含 3 个子工程，具体如下：

1）孟村~华圻变电站 110 千伏线路工程

建设孟村~华圻变电站 110kV 线路，线路路径总长约 1.01km，其中 110kV 单回架空线路路径长约 0.03km（电缆引上段），110kV 单回电缆线路路径长约 0.98km（其中改造现状电缆通道敷设单回电缆线路路径长约 0.113km，利用现状 110kV 孟出 928 线电缆通道敷设 110kV 单回电缆线路路径长约 0.867km）。

110kV 架空线路导线采用 JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线，电缆线路采用 ZC-YJLW03-64/110kV-1 $\times$ 800mm² 型电力电缆。

2）孟村~张镇双 π 入华圻变电站 110 千伏线路工程

建设孟村~张镇双 π 入华圻变电站 110kV 线路，线路路径总长约 2.82km，其中 110kV 单回架空线路路径长约 0.06km，110kV 电缆线路路径长约 2.76km（其中敷设 110kV 三回电缆线路路径长约 0.72km、敷设 110kV 双回电缆线路路径长约 0.03km、敷设 110kV 单回电缆线路路径长约 2.01km）。

110kV 架空线路导线采用 JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线，华圻~出新电缆线路采用 ZC-YJLW03-64/110kV-1 $\times$ 1000mm² 型电力电缆。孟村~华圻电缆线路采用 ZC-YJLW03-64/110kV-1 $\times$ 800mm² 型电力电缆。新建杆塔 1 基。

3）张镇~双庙变电站 110 千伏线路工程

建设张镇~双庙变电站 110kV 线路，线路路径总长约 3.6km。其中 110kV 双回架空线路路径长约 1.65km，利用政府待建管沟敷设单回电缆线路路径长约 1.95km。

110kV 架空线路导线采用 JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线，电缆线路采用 ZC-YJLW03-64/110kV-1×800mm² 型电力电缆。新建杆塔 8 基，拆除 110kV 前丁 842 线#32-#40 导、地线 1.6km，拆除杆塔 8 基。

5.2 电磁环境现状

现状监测结果表明，本项目变电站和拟建输电线路评价范围内测点处的所有测值均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求。

5.3 电磁环境影响评价

通过定性分析，本项目华圻 110kV 变电站和电缆线路建成投运后变电站周围、电缆线路沿线及电磁环境敏感目标处的工频电场、工频磁场均能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求；通过模式预测，本项目架空线路建成投运后，架空线路周围电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求，110kV 架空线路经过耕地、道路等场所时，工频电场强度能满足 10kV/m 的控制限值要求，并设置警示和防护指示标志。

5.4 电磁环境保护措施

(1) 华圻 110kV 变电站

本项目华圻 110kV 变电站为户内式布置，主变及 110kV GIS 设备均布置在户内，电气设备合理布局，保证导体和电气设备安全距离，降低电磁环境影响；设置防雷接地保护装置，降低静电感应的影响。在变电站内设置警示和防护指示标志。

(2) 110kV 输电线路

本项目 110kV 架空线路建设时保证导线对地高度，并优化导线相间距离以及导线布置方式，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，确保线路沿线及周围环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中公众曝露控制限值要求。

(3) 做好设备维护和运行管理，在线路沿线设置警示和防护指示标志，制定监测计划并落实。

5.5 电磁专题评价结论

综上所述，江苏无锡华圻 110 千伏输变电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及电磁敏感目标的影响较小，正常运行时对周围环境的影响满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众暴露控制限值要求。