

建设项目环境影响报告表

项目名称：山东华电沂源张家坡 200MWp 农光互
补项目 220kV 输变电工程

建设单位（盖章）：华电（沂源）新能源有限公司

编制单位：山东金熙环保科技有限公司

编制日期：2024 年 3 月

建设项目环境影响报告表

项目名称：山东华电沂源张家坡 200MWp 农光互
补项目 220kV 输变电工程

建设单位（盖章）：华电（沂源）新能源有限公司



编制单位（盖章）：山东金熙环保科技有限公司

编制日期：2024 年 3 月

打印编号: 1712051393000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	au1937		
建设项目名称	山东华电沂源张家坡200MWp农光互补项目220kV输变电工程		
建设项目类别	55--161输变电工程		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)	 华电(沂源)新能源有限公司		
统一社会信用代码	91370323MABWCQHK4Q		
法定代表人 (签章)	魏国栋 		
主要负责人 (签字)	高飞 		
直接负责的主管人员 (签字)	穆翔 		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	 山东金昊环保科技有限公司		
统一社会信用代码	91370102307246451J		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
李丽丽	2015035370350000003511370075	BH007129	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
李丽丽	建设内容、主要生态环境保护措施、生态环境保护措施监督检查清单、电磁环境影响专题评价	BH007129	
卓嘉会	建设项目基本情况、生态环境现状、保护目标及评价标准、生态环境影响分析、结论、生态环境影响专题评价	BH067338	

一、建设项目基本情况

建设项目名称	山东华电沂源张家坡200MWp农光互补项目220kV输变电工程		
项目代码	2112-370323-89-05-826781		
建设单位联系人	穆翔	联系方式	15653333255
建设地点	220kV 升压站：山东省淄博市沂源县张家坡镇冯家圈村北侧 190m； 220kV 输出线路：途经淄博市沂源县张家坡镇、石桥镇、悦庄镇。		
地理坐标	220kV 升压站中心坐标：118°26'40.04"E，36°6'31.17"N； 220kV 输出线路起点坐标：118°26'38.48"E，36°6'30.38"N； 220kV 输出线路终点坐标：118°16'27.19"E，36°11'37.69"N； 220kV 输出线路主要拐点坐标： 118°24'7.12"E ， 36°7'10.99"N ； 118°20'27.91"E ， 36°9'40.26"N ； 118°19'45.92"E，36°11'41.75"N；118°16'26.17"E，36°11'43.49"N 等。		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射 161 输变电工程	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	8282（永久占地） 19400（临时占地）
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	6863	环保投资（万元）	115
环保投资占比（%）	1.6%	施工工期	6 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：		
专项评价设置情况	<p>电磁环境影响专项：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）要求，设置电磁环境影响评价专题。</p> <p>生态环境影响专项：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）要求，进入生态敏感区时，应设置生态专题评价。</p> <p>本项目跨越淄博市沂源县“三区三线”划定成果中生态保护红线，设置生态环境影响专项。</p>		
规划情况	《山东省电力发展“十四五”规划》		
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	根据《山东省电力发展“十四五”规划》中“第三章 重点任务		

	<p>多措并举发展光伏发电。布局“环渤海”“沿黄海”两大千万千瓦级海上光伏基地，加快桩基固定式项目开发建设，推动漂浮式项目试点应用。规划建设鲁北盐碱滩涂地千万千瓦级风光储输一体化基地和鲁西南采煤沉陷区‘光伏+’基地。推动整县（市、区）分布式光伏规模化开发示范。到2025年，光伏发电装机达到6500万千瓦，其中海上光伏1200万千瓦左右。”</p> <p>本项目为光伏发电项目配套升压站及送出线路，属于《山东省电力发展“十四五”规划》中附表2“山东省‘十四五’规划建设的110千伏~220千伏电网项目”，符合规划要求。</p>
其他符合性分析	<p>一、产业政策符合性</p> <p>本项目包括220kV升压站及220kV输出线路工程。根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，拟建项目为鼓励类项目中“四、电力 10.电网改造与建设，增量配电网建设”项目，符合国家产业政策要求。</p> <p>二、与“三线一单”符合性分析</p> <p>根据《淄博市生态环境委员会办公室关于印发淄博市“三线一单”生态环境准入清单》的通知（淄环委办〔2021〕24号）及《淄博市“三线一单”生态环境准入清单（2022年动态更新版）》，分析如下：</p> <p>1、生态保护红线</p> <p>（1）220kV 升压站</p> <p>本项目 220kV 升压站位于淄博市沂源县张家坡镇，不在淄博市“三区三线”划定成果中生态保护红线范围内，站址及周边不涉及自然保护区等环境敏感区，不占用永久基本农田，220kV 升压站的选址意见书详见附件 4。</p> <p>（2）220kV 输出线路</p> <p>①项目输出线路路径经过生态保护红线的情况</p> <p>本项目 220kV 输出线路途径淄博市沂源县张家坡镇、石桥镇、</p>

悦庄镇，总长 27.00km，本工程跨越淄博市沂源县“三区三线”划定成果中“鲁中山地水土保持生态保护红线区”4 次，均位于石桥镇，跨越距离分别为 36m、121m、27m、40m。该生态保护红线的功能为“水土保持和水源涵养”。项目无杆塔位于生态保护红线内，均采用无人机牵引跨越，生态保护红线范围内无临时占地、永久占地，施工过程中施工人员及车辆均不进入生态保护红线区内，避免对生态保护红线内生态环境造成破坏。

②与生态保护红线符合性分析

本项目属于鲁自然资源发〔2023〕1 号文中的有限人为活动。根据该文件规定，本项目为线性基础设施，且不在生态红线范围内立塔，属于无具体建设活动的，由相关部门按规定做好管理即可。

本项目输出线路与淄博市沂源县“三区三线”的位置关系图详见附件 3，与“三区三线”划定成果中生态保护红线的位置关系详见附件 12。

③与永久基本农田符合性分析

本工程铁塔点位与基本农田保护红线重叠约 20 个塔位，根据《建设项目用地预审管理方法》（国土资源部令 68 号）、《自然资源部、农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1 号）中规定“一般建设项目不得占用永久基本农田；重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，在可行性研究阶段，省级自然资源主管部门负责组织对占用的必要性、合理性和补划方案的可行性进行严格论证”。本项目无法完全避让基本农田，建设单位必须按基本农田保护和管理的有关要求落实基本农田补偿和保护工作，满足永久基本农田补划数量不减少的要求。按上述通知要求办理相关手续。根据输变电工程特点，位于农田区域的塔基施工结束后，可以移交给当地村民复耕，本次评价建议下阶段进一步优化铁塔和施工临时场地布置，尽量避让永久基本农田。本项目已取得沂源县自然资源局有关本项目的复函，详见

附件 7。

(2) 环境质量底线

项目运行过程中产生的废水回用于厂区道路及绿化，不外排；一般固体废物、危险废物均得到妥善处置；220kV 升压站及其输出线路产生的工频电场、工频磁场及噪声对周围环境影响较小，满足相关标准要求。因此本项目不会对区域环境质量造成明显影响，满足区域环境质量改善目标管理要求，符合环境质量底线要求。

(3) 资源利用上线

资源利用上限是促进资源能源节约、保障资源高效利用、确保必不可少的环境容量角度，不应突破资源利用最高限值。本项目为输变电项目，运营过程中消耗一定的电能、水资源，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少，用水量不会达到资源利用上线。

(4) 环境准入负面清单

本项目属于输变电项目，运营期废气仅有厨房油烟，废水仅有生活污水，均得到妥当处置，本次评价根据输变电项目性质进行针对性分析。本项目与《淄博市生态环境委员会办公室关于印发淄博市“三线一单”生态环境准入清单》的通知（淄环委办〔2021〕24号）及《淄博市“三线一单”生态环境准入清单（2022 年动态更新版）》，本项目涉及张家坡镇优先保护单元（编码：ZH37032310008）、石桥镇优先保护单元（编码：ZH37032310010）、悦庄镇优先保护单元（编码：ZH37032310004），本项目与张家坡镇、石桥镇、悦庄镇优先保护单元符合性分析详见表 1，本项目与淄博市环境管控单元位置关系见附图 2。

表 1 与《淄博市“三线一单”生态环境准入清单（2022 年动态更新版）》符合性分析

序号	文件要求	本项目情况	符合情况
空间布局	1.禁止新建、扩建《产业结构调整指导目录》（现行）明确的淘汰类项	本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中	符合

	约束	<p>目和引入《市场准入负面清单》（现行）禁止准入类事项；鼓励对列入《产业结构调整指导目录》的限制类、淘汰类工业项目进行淘汰和提升改造。</p> <p>2.生态保护红线内禁止城镇化和工业化活动，严禁开展不符合主体功能定位的各类开发活动。对生态保护红线内沂河源省级风景名胜区的管理，严格按照《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》（2019年11月）、《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》《自然生态空间用途管制办法（试行）》（国土资发〔2017〕33号）等相关要求管控。</p> <p>3.生态保护红线外的生态空间，依法依规以保护为主，严格限制大规模、高强度的区域开发，并根据其主导生态功能进行分类管控。</p> <p>6.污水处理设施不健全、未正常运行或污水管网未覆盖的地区，未配套污水处理设施的项目不得建设。</p>	<p>鼓励类项目。</p> <p>项目 220kV 升压站不涉及生态保护红线，220kV 输出线路涉及跨越淄博市沂源县“三区三线”划定成果中的“毫山以南生物多样性维护生态保护红线区”4 次，项目施工期间在生态红线内无具体建设活动，项目运营期间对生态保护红线内生态功能无影响，属于鲁自然资源发〔2023〕1 号文中的有限人为活动，按照相关要求进行管理。</p> <p>本项目属于输变电类项目，施工期间采取相应防治措施后对生态空间影响较小，运营期根据其主导生态功能进行分类管控。</p> <p>本项目配套建设一体化污水处理设备，处理后回用于厂区道路及绿化。</p>	
	污染物排放管控	<p>3.废水应当按照要求进行预处理，达到行业排放标准或是综合排放标准后方可排放。</p> <p>4.禁止工业废水和生活污水未经处理直排环境；原则上除工业污水集中处理设施、城镇污水处理厂外不得新建入河排污口。</p>	<p>本项目仅产生生活污水，经一体化污水处理设备处理满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）标准后，回用于道路冲洗、绿化。</p>	符合
	环境风险防控	<p>3.企业事业单位按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》等要求，依法依规编制环境应急预案并定期开展演练。</p> <p>4.建立各企业危险废物的贮存、申报、经营许可（无废城市建设豁免的除外）、转移及处置管理制度，并负责对危废相应活动的全程监管和环境安全保障。</p> <p>6.按照省市要求，做好清洁取暖改造工作。</p>	<p>本项目按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案并报有关部门备案。</p> <p>本项目危险废物主要包括废变压器油、废铅蓄电池。事故状态下产生废变压器油进入事故油池暂存，立即委托有资质单位处置；废铅蓄电池暂存于危废间，交由有资质单位处置。</p> <p>本项目采用空调采暖。</p>	符合
	能源利用要求	<p>3.调整能源利用结构，控制煤炭消费量，实现减量化，鼓励使用清洁能源、新能源和可再生能源。</p>	<p>本项目不消耗煤炭。</p>	符合
表 2 拟建项目与张家坡镇优先保护单元符合性分析一览表				
	环境管控单元编码	ZH37032310008		
	环境管控单元名称	张家坡		

行政区划	省	山东省	
	市	淄博市	
	区县	沂源县	
管控单元分类		优先保护单元	
管控要求		符合性分析	符合情况
空间布局约束	<p>1.禁止新建、扩建《产业结构调整指导目录》（现行）明确的淘汰类项目和引入《市场准入负面清单》（现行）禁止准入类事项；鼓励对列入《产业结构调整指导目录》的限制类、淘汰类工业项目进行淘汰和提升改造。</p> <p>2.生态保护红线内禁止城镇化和工业化活动，严禁开展不符合主体功能定位的各类开发活动。对生态保护红线的管理，严格按照《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》（2019年11月）、《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》《自然生态空间用途管制办法（试行）》（国土资发〔2017〕33号）等相关要求管控。</p> <p>3.生态保护红线外的生态空间，依法依规以保护为主，严格限制大规模、高强度的区域开发，并根据其主导生态功能进行分类管控。</p> <p>6.污水处理设施不健全、未正常运行或污水管网未覆盖的地区，未配套污水处理设施的项目不得建设。</p> <p>8.按照省市要求，严格控制“两高”项目，新建“两高”项目实行“五个减量替代”。</p>	<p>本项目不属于“两高”类项目，于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中鼓励类项目。</p> <p>项目220kV升压站不涉及生态保护红线，220kV输出线路涉及跨越淄博市沂源县“三区三线”划定成果中的“毫山以南生物多样性维护生态保护红线区”4次，项目施工期间在生态红线内无具体建设活动，项目运营期间对生态保护红线内生态功能无影响，属于鲁自然资源发〔2023〕1号文中的有限人为活动，按照相关要求进行管理。</p> <p>本项目属于输变电类项目，施工期间采取相应防治措施后对生态空间影响较小，运营期根据其主导生态功能进行分类管控。</p> <p>本项目配套建设一体化污水处理设备，处理后回用于厂区道路及绿化。</p>	符合
污染物排放管控	<p>3.废水应当按照要求进行预处理，达到行业排放标准或是综合排放标准后方可排放。</p> <p>4.禁止工业废水和生活污水未经处理直排环境；原则上除工业污水集中处理设施、</p>	<p>本项目仅产生生活污水，经一体化污水处理设备处理满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）标准后，回用于道路冲</p>	符合

	城镇污水处理厂外不得新建入河排污口。	洗、绿化。	
环境风险管控	1.建立生态保护红线常态化日常巡护。 2.严格规范自然保护区范围和功能区调整，遏制不合理调整和非法“瘦身”。 3.加强农田土壤、灌溉水的监测，对周边区域环境风险源进行评估。 4.按照省市要求，做好清洁取暖改造工作。	本项目采用空调采暖。	符合
资源开发效率要求	1.加强农业节水，提高水资源使用效率。 2.提升土地集约化水平。 3.调整能源利用结构，控制煤炭消费量，实现减量化，鼓励使用清洁能源、新能源和可再生能源。	项目生活污水经一体化污水处理设备，处理后回用于厂区道路及绿化，且本项目不消耗煤炭。	符合

表 3 拟建项目与石桥镇优先保护单元符合性分析一览表

环境管控单元编码		ZH37032310010	
环境管控单元名称		石桥镇	
行政区划	省	山东省	
	市	淄博市	
	区县	沂源县	
管控单元分类		优先保护单元	
管控要求		符合性分析	符合情况
空间布局约束	1.禁止新建、扩建《产业结构调整指导目录》（现行）明确的淘汰类项目和引入《市场准入负面清单》（现行）禁止准入类事项；鼓励对列入《产业结构调整指导目录》的限制类、淘汰类工业项目进行淘汰和提升改造。 2.生态保护红线内禁止城镇化和工业化活动，严禁开展不符合主体功能定位的各类开发活动。对生态保护红线内沂河源省级风景名胜区的管理，严格按照《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》（2019年11月）、《关于划	本项目不属于“两高”类项目，属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中鼓励类项目。 项目220kV升压站不涉及生态保护红线，220kV输出线路涉及跨越淄博市沂源县“三区三线”划定成果中的“毫山以南生物多样性维护生态保护红线区”4次，项目施工期间在生态红线内无具体建设活动，项目运营期间对生态保护红线内生态功能无影响，属于鲁	符合

	<p>定并严守生态保护红线的若干意见》《自然生态空间用途管制办法（试行）》（国土资发〔2017〕33号）等相关要求管控。</p> <p>3.生态保护红线外的生态空间，依法依规以保护为主，严格限制大规模、高强度的区域开发，并根据其主导生态功能进行分类管控。</p> <p>6.污水处理设施不健全、未正常运行或污水管网未覆盖的地区，未配套污水处理设施的项目不得建设。</p>	<p>自然资源发〔2023〕1号文中的有限人为活动，按照相关要求进行管理。</p> <p>本项目属于输变电类项目，施工期间采取相应防治措施后对生态空间影响较小，运营期根据其主导生态功能进行分类管控。</p> <p>本项目配套建设一体化污水处理设备，处理后回用于厂区道路及绿化。</p>	
污染物排放管控	<p>1.涉“两高”项目企业应当积极实施节能改造提升，提高能源使用效率，推进节能减排。</p> <p>3.废水应当按照要求进行预处理，达到行业排放标准或是综合排放标准后方可排放。</p> <p>4.禁止工业废水和生活污水未经处理直排环境；原则上除工业污水集中处理设施、城镇污水处理厂外不得新建入河排污口。</p>	<p>本项目仅产生生活污水，经一体化污水处理设备处理满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）标准后，回用于道路冲洗、绿化。</p>	符合
环境风险管控	<p>1.建立生态保护红线常态化日常巡护。</p> <p>3.企业事业单位按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》等要求，依法依规编制环境应急预案并定期开展演练。</p> <p>4.建立各企业危险废物的贮存、申报、经营许可（无废城市建设豁免的除外）、转移及处置管理制度，并负责对危废相应活动的全程监管和环境安全保障。</p> <p>5.按照省市要求，做好清洁取暖改造工作。</p>	<p>本项目采用空调采暖。</p>	符合
资源开发效率要求	<p>1.加强农业节水，提高水资源使用效率。</p> <p>2.提升土地集约化水平。</p> <p>3.调整能源利用结构，控制煤炭消费量，实现减量化，</p>	<p>项目生活污水经一体化污水处理设备，处理后回用于厂区道路及绿化，且本项目不消耗煤炭。</p>	符合

鼓励使用清洁能源、新能源和可再生能源。

表 4 拟建项目与悦庄镇符合性分析一览表

环境管控单元编码	ZH37032310004		
环境管控单元名称	悦庄镇优先保护单元		
行政区划	省	山东省	
	市	淄博市	
	区县	沂源县	
管控单元分类	优先保护单元		
	管控要求	符合性分析	符合情况
空间布局约束	<p>1.禁止新建、扩建《产业结构调整指导目录》（现行）明确的淘汰类项目和引入《市场准入负面清单》（现行）禁止准入类事项；鼓励对列入《产业结构调整指导目录》的限制类、淘汰类工业项目进行淘汰和升级改造。</p> <p>2.生态保护红线内禁止城镇化和工业化活动，严禁开展不符合主体功能定位的各类开发活动。对生态保护红线内沂河源省级风景名胜区的管理，严格按照《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》（2019年11月）、《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》《自然生态空间用途管制办法（试行）》（国土资发〔2017〕33号）等相关要求管控。</p> <p>3.生态保护红线外的生态空间，依法依规以保护为主，严格限制大规模、高强度的区域开发，并根据其主导生态功能进行分类管控。</p> <p>6.污水处理设施不健全、未正常运行或污水管网未覆盖的地区，未配套污水处理设施的项目不得建设。</p>	<p>本项目不属于“两高”类项目，于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中鼓励类项目。</p> <p>项目220kV升压站不涉及生态保护红线，220kV输出线路涉及跨越淄博市沂源县“三区三线”划定成果中的“毫山以南生物多样性维护生态保护红线区”4次，项目施工期间在生态红线内无具体建设活动，项目运营期间对生态保护红线内生态功能无影响，属于自然资源发〔2023〕1号文中的有限人为活动，按照相关要求进行管理。</p> <p>本项目属于输变电类项目，施工期间采取相应防治措施后对生态空间影响较小，运营期根据其主导生态功能进行分类管控。</p> <p>本项目配套建设一体化污水处理设备，处理后回用于厂区道路及绿化。</p>	符合
污染物排放管控	<p>1.涉“两高”项目企业应当积极实施节能改造提升，提高能源使用效率，推进节能</p>	<p>本项目仅产生生活污水，经一体化污水处理设备处理满足《城</p>	符合

		<p>减排。</p> <p>3.废水应当按照要求进行预处理，达到行业排放标准或综合排放标准后方可排放。</p> <p>4.禁止工业废水和生活污水未经处理直排环境；原则上除工业污水集中处理设施、城镇污水处理厂外不得新建入河排污口。</p>	<p>市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）标准后，回用于道路冲洗、绿化。</p>	
	环境风险管控	<p>1.建立生态保护红线常态化日常巡护。</p> <p>3.企业事业单位按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》等要求，依法依规编制环境应急预案并定期开展演练。</p> <p>4.建立各企业危险废物的贮存、申报、经营许可（无废城市建设豁免的除外）、转移及处置管理制度，并负责对危废相应活动的全程监管和环境安全保障。</p> <p>6.按照省市要求，做好清洁取暖改造工作。</p>	<p>本项目采用空调采暖。</p>	符合
	资源开发效率要求	<p>1.加强农业节水，提高水资源使用效率。</p> <p>2.提升土地集约化水平。</p> <p>3.调整能源利用结构，控制煤炭消费量，实现减量化，鼓励使用清洁能源、新能源和可再生能源。</p>	<p>项目生活污水经一体化污水处理设备，处理后回用于厂区道路及绿化，且本项目不消耗煤炭。</p>	符合
<p>综上所述，在落实区域环境保护治理措施的前提下，本项目符合“三线一单”要求。</p>				

二、建设内容

地理位置	<p>项目 220kV 升压站位于山东省淄博市沂源县张家坡镇冯家圈村北侧 190m（118°26'40.04"E，36°6'31.17"N）。输电线路途经淄博市沂源县张家坡镇、石桥镇、悦庄镇，起点位于淄博市沂源县张家坡镇（118°26'38.48"E，36°6'30.38"N），终点位于淄博市沂源县悦庄镇（118°16'27.19"E，36°11'37.69"N）。本项目地理位置图见附图 1。</p>
项目组成及规模	<p>1、项目基本情况</p> <p>本项目属于华电（沂源）新能源有限公司山东华电沂源张家坡 200MWp 农光互补项目的配套工程，《华电（沂源）新能源有限公司山东华电沂源张家坡 200MWp 农光互补项目环境影响报告表》已取得批复（源环审[2022]37 号），详见附件 3。华电（沂源）新能源有限公司山东华电沂源张家坡 200MWp 农光互补项目位于淄博市沂源县张家坡镇境内，建设内容包括光伏场区及 220kV 升压站。建设规模如下：光伏场区由三个地块组成，分布在张家庄镇北侧，安装单晶 PERC545WP 双面双玻半片组件 366972 块。光伏场区安装 200MWp 光伏组件，安装 300kW 组串式逆变器，并以 3.15（2.5）MW 为一个发电单元将光伏区划分为 48 个子阵，其中 2.5MW 单元 2 个、3.15MW 单元 46 个，每个 2.5MW 单元设置 12 台逆变器和 1 台 2500kVA 的双绕组升压变压器，每个 3.15MW 单元设置 16 台逆变器和 1 台 3000kVA 的双绕组升压变压器。箱变通过电缆并接分组送至升压站 35kV 配电室，共 6 回集电线路，每回集电线路连接 8 个光伏发电单元，集电线路采用直埋电缆和桥架及架空结合的敷设方式。220kV 升压站内规划设置 1 台 200MVA 双绕组有载调压变压器，本期新建 1 台 200MVA 主变。220kV 配电装置规划及本期均采用单母线接线，采用 GIS，户外布置，本期共安装 3 个间隔，1 个线路出线间隔，1 个 PT 间隔，1 个主变间隔。35kV 侧本期采用两段单母线接线，采用户内金属铠装手车式高压开关柜。</p> <p>目前该光伏项目已开始建设，各部分安装建设进度满足环评批复要求，施工建设现状如下：</p>

(1) 升压站：出线架构、接地变、SVG、GIS、主变安装接线完成；电气楼吊顶完成、内墙装饰装修完成、外墙防水完成、室内砼地面完成；综合楼、附属用房危废品库主体结构及砌体结构完成，综合楼及危废品库内墙抹灰和室内砼地面完成；升压站围墙安装完成 90%；事故油池及污水处理设备基础完成；场区道路基层处理完成。

(2) 光伏场区：累计完成桩基打孔完成 27080 根，完成率 75.2%；完成桩基浇筑 22902 根，完成率 64%；光伏组件安装已完成 95.59MWp，完成率 58.2%；箱变共计 39 基，开挖、浇筑、安装完成 28 基。

(3) 集电线路：集电线路 6 条线路共计 81 基，架空线路杆塔开挖、浇筑已完成 46 基，组塔完成 45 基、架线完成 38 基。

本项目属于华电（沂源）新能源有限公司山东华电沂源张家坡 200MWp 农光互补项目的配套工程，主要包括 220kV 升压站及 220kV 输出线路。220kV 升压站已在《华电（沂源）新能源有限公司山东华电沂源张家坡 200MWp 农光互补项目环境影响报告表》中进行介绍和评价，本报告中重点针对其电磁辐射及噪声环境影响进行评价。

2、项目组成情况

(1) 220kV 升压站

220kV 升压站内规划设置 1 台 200MVA 双绕组有载调压变压器，本期新建 1 台 200MVA 主变。220kV 配电装置规划及本期均采用单母线接线，采用 GIS，户外布置，共安装 3 个间隔，1 个线路出线间隔，1 个 PT 间隔，1 个主变间隔。35kV 侧采用两段单母线接线，采用户内金属铠装手车式高压开关柜。

(2) 220kV 输出线路

220kV 输出线路自 220kV 升压站向西架空出线，接入 220kV 悦庄站 220kV 母线。

本项目 220kV 升压站及其输出线路与光伏发电区的位置关系图见附图 4。本项目建设内容详见表 5。

表 5 本项目建设内容一览表

项目类别	建设工程	建设规模
------	------	------

主体工程	220kV 升压站	主变压器	1×200MVA三相双绕组有载调压自冷型变压器，户外布置。
		配电装置	SF ₆ 全封闭组合电器（GIS），户外布置。
		220kV出线	1回。
		无功补偿装置	在升压站35kV侧配置2组-9.5Mvar~+19Mvar动态无功补偿装置（每段35kV母线安装1组无功补偿装置），选用水冷SVG装置。
		主要建（构） 建筑物	包括综合房、电气楼、危废暂存间、附属用房、事故油池、构架及其他辅助设施等。
	输电 线路	输出线路	新建单回架空线路长度约27.00km。
		导线型号	JL/G1A-630/45
		地线型号	OPGW-150
		塔基数量	新建杆塔59基，其中直线塔33基，转角塔26基。
	辅助 工程	危废暂存间	位于升压站东北角，占地面积为40m ² 。
	公用 工程	综合办公室	1F，建筑面积280.8平方米，层高为3.6m，主要包括办公室、中控室、休息室、电工实验室、卫生间等。采用现浇混凝土框架结构，外墙240mm厚加气混凝土砌块填充墙。
		供水	本项目施工用水和生活用水均采用水车拉水，升压站设置水相，结合水泵的二次加压供水。
		排水	本项目生活污水经一体化污水处理设施处理后回用于厂区道路及绿化。
		供电	站用电源容量按315kVA设置，1回220kV出线接至电力系统；保留施工外接电源作为站用电备用电源，由场外附近10kV引接。
环保 工程	采暖	站区内采暖建筑均采用远红外电热辐射器（电暖器）采暖。	
	废水治理	采用雨污分流制，雨水经收集排放至市政雨水管网；生活污水经一体化污水处理设施处理后回用于厂区道路及绿化。	
	噪声治理	项目噪声污染源主要为变压器、接地兼站用变等电气设备运行噪声等，采用低噪声设备、底部加装减振垫等措施。	
	固废处理	生活垃圾委托环卫部门定期清运。事故情况下产生的废变压器油委托有资质单位处理，废铅蓄电池暂存于危废暂存间，委托有资质单位处置。	
<p>3、本次评价内容</p> <p>220kV升压站对环境空气、地表水环境的评价已在《华电（沂源）新能源有限公司山东华电沂源张家坡200MWp农光互补项目环境影响报告表》中进行详细介绍，本次仅对220kV升压站和输出线路的生态环境、电磁环境、声环境进行评价。</p>			

1、升压站总平面布置

拟建220kV升压站呈长方形，南北长109m，东西宽76m，总占地面积8284m²，围墙内占地面积6700m²，南北长100m。东西长67m。围墙采用2.3m高、0.24m厚实体带壁柱砖围墙，毛石及挡土墙基础。出入大门向北开，新建50m进站道路，路面宽度4m，路基宽度6m，靠近站区出口20m路段采用水泥混凝土路面，其它采用泥结碎石路面。

220kV升压站共分两个区，北侧为生活办公区，南侧为配电区。生活办公区分东西两侧，西侧自南向北分别是污水处理设施和综合楼；东侧自南向北为危废品库和附属用房。配电区由北至南主要布置室外GIS、接地兼站用变、事故油池、主变压器、电气楼、2#SVG、1#SVG、危废暂存间等。项目主要建筑物详见表6，升压站平面布置图见附图5。

表 6 主要建筑物一览表

序号	项目	单位	占地面积
1	综合房	m ²	280.8
2	附属用房	m ²	138
3	电气楼	m ²	383.04
4	危废暂存间	m ²	40
合计		m ²	841.84

2、输电线路路径走向

(1) 路径走向及规模

本项目新建220kV单回架空线路总长度约27km。220kV输电线路自220kV升压站向西架空出线，跨越任马普威风电场35kV任马I线，到达河套峪村西北侧#50杆塔右转向西北方向架设，线路架设至豪山村2南侧#46左转向西，架设至豪山村东42#右转向西北，继续架设至茅子峪村东南侧#37左转向西北方向，至石桥村北侧#28右转向西北方向继续架设，跨越华润凤凰山风电场35kV集电线后到达东峪村西北侧#19左转向西北侧架设，跨越110kV悦华线，架设至东赵庄三村西南侧#15左转向西继续架设，跨越在建临临高速，架设至北蛰庄村东南侧#8左转向西南方向，先后钻越220kV源铁线，跨越110kV悦华线、110kV悦苗线、110kV悦沙线，钻越220kV悦源线、220kV鸿悦线后，接入220kV悦庄站220kV母线。本工程接入后，悦庄站220kV间隔自西向东依次为华电光伏线、鸿悦线、悦源线、

待用III线、悦铁及鲁悦线。

本项目输电线路跨越“毫山以南生物多样性维护生态保护红线区”4次，23#塔杆和24#塔杆的线路跨越生态保护红线1次，跨越距离为36m；42#塔杆右转到43#塔杆的线路跨越生态保护红线1次，跨越距离为121m；43#塔杆右转到44#塔杆的线路跨越生态保护红线2次，跨越距离分别为27m、40m。

线路路径图见附图6。

(2) 杆塔

本项目输出线路杆塔使用情况详见表7。

表7 杆塔使用情况一览表

序号	塔型名称	呼高 (m)	设计杆塔号	数量 (基)
1	2GGA3-DJ-12	12	#1	1
2	2GGA3-Z1-39	39	#5	1
3	2GGA3-MJ1-12	12	#2、#7	2
4	2GGA3-MDJ-15	15	#3	1
5	2GGA3-MJ1-15	15	#4	1
6	2GGA3-MDJ-27/12	27/12	#6	1
7	2C3-J3	30	#8、#47、#48、#50	4
8	2C3-ZM2	30	#12	1
9	2C3-ZM2	33	#10、#26、#33	3
10	2C3-ZM2	36	#13、#35、#36、#44、#45	5
11	2C3-ZM3	30	#22、#29	2
12	2F4-SDJ	24	#57	1
13	2C3-ZM3	33	#17、#38、#49	3
14	2C3-ZM3	36	#34、#39、#41	3
15	2C3-ZM3	39	#16、#18、#23、#30、#31、 #32、#40、#52、#53	9
16	2C3-ZM3	45	#21、#24、#25	3
17	2C3-DJ1	27	#9、#11	2
18	2C3-J1	27	#27、#49+1	1
19	2C3-J1	30	#14、#20、#43	3
20	2C3-J2	21	#28	1
21	2C3-J2	24	#15	1
22	2C3-J2	30	#46、#50	2
23	2C3-J3	21	#37	1
24	2C3-J4	30	#42、#8+1	1
25	2C3-JC1	30	#56	1
26	2C3-JC3	18	#19	1
27	2C3-ZBC3	36	#51、#54	1
总计		/	/	59

(3) 线路交叉跨越情况

线路沿线主要交叉跨越情况见表 8。

表 8 输出线路主要跨越情况一览表

序号	跨越物名称	数量	单位	备注
1	10kV线路	5	次	跨越
2	35kV线路	1	次	跨越
3	110kV线路	4	次	跨越
4	220kV线路	3	次	钻越
5	在建临临高速	1	次	跨越
6	通讯线	2	次	跨越
7	河流	2	次	跨越
8	毫山以南生物多样性维护生态保护红线区	4	次	跨越

3、劳动定员及工作制度

全厂劳动定员3人，主要负责厂区的巡视、日常维护和值班等。考虑到现代运行方式需要，设备检修拟聘用专业队伍，不专门设检修人员。

4、施工布置情况

(1) 输出线路施工临时工程

本工程建设临时占地为输出线路施工场地。220kV输出线路施工期每个塔基施工营地临时占地面积约为100m²，每个塔基施工便道等临时占地面积约为200m²，每个牵张场临时占地面积约为900m²。各临时生产、生活场地规划见表9。

表 9 临时用地计划表

序号	用途	单个占地面积 (m ²)	数量	占地面积 (m ²)	用地类型
1	施工便道	200	57	11400	林地/灌木/耕地
2	牵张场	900	8	7200	林地/灌木/耕地
3	施工营地	100	8	800	林地/灌木/耕地
合计		/	/	19400	/

(2) 土石方平衡

本项目土石方开挖总量为38260m³，回填总量为20700m³，弃土17560m³，弃土用于光伏厂区土地平整，土石方平衡详见表10。

表 10 土石方平衡表

序号	项目	挖方 (m ³)	填方 (m ³)	备注
升压站				
1	升压站站区场地平	8900	2500	

	整			
2	接地工程	6000	1000	
3	建(构)筑物基槽	3600	1000	
送出线路				
1	塔基开挖	19760	16200	
	总计	38260	20700	
总计	土方综合平衡后	弃土 (m ³)	17560	弃土全部用于光伏厂区土地平整。
		取土 (m ³)	0	/

本项目包含升压站施工和架空线路施工，总工期约 6 个月。

1、升压站

升压站工程在施工过程中均采用机械施工和人工施工相结合的方法，建设期主要包括施工场地四通一平、地基处理、土石方开挖、土建施工及设备安装等几个阶段。工艺流程见图 1，主要施工工艺见表 11。

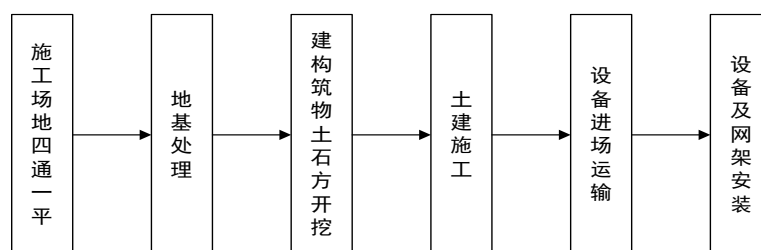


图 1 升压站工程工艺流程图

表 11 升压站主要施工工艺

序号	施工场所	施工工艺、方法
1	新建站区及施工区回填	采用自卸卡车分层立抛填筑，推土机摊铺，并使厚度满足要求，振动碾压密实，边角部位采用平板振动夯实。
2	建(构)筑物	采用人工开挖基槽，钢模板浇筑钢筋混凝土。砖混、混凝土、预制构件等建材采用塔吊垂直提升，水平运输采用人力推车搬运。
3	配电网架	采用人工开挖基槽，钢模板浇制基础，钢管人字柱及螺栓角钢梁构架在现场组装，采用吊车；设备支架为浇制基础，预制构件在现场组立。
4	管线、管沟	机械和人工相结合开挖基槽。
5	站内外道路	土建施工期间先铺混凝土底层，待土建施工、构支架吊装施工基本结束，大型施工机具退场后，再铺筑永久路面层。

2、架空输电线路

施工方案

线路工程施工主要环节包括：基础施工、杆塔组立、放紧线和附件安装等。

（1）基础施工

①基坑开挖

土质基坑采用明挖方式，在挖掘前首先清理基面及基面附近的浮石等杂物开挖自上而下进行，基坑四壁保持稳定放坡。遇有河塘边的泥水坑、流沙坑时，采用钢梁及钢模板组合挡土板配合抽水机抽水进行开挖施工，或采用单个基坑开挖后先浇筑混凝土基础以及基坑周围采用明沟排水法进行开挖施工。在交通条件许可的塔位采用挖掘机，以缩短挖坑的时间，避免坑壁坍塌。基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好弃土的处理，避免坑内积水以及影响周围环境和破坏植被，基础坑开挖好后应尽快浇筑混凝土。

②塔基开挖弃渣堆放

塔基开挖回填后，尚余一定量的土方，但最终塔基占地区回填后一般仅高出原地面不足 10cm，考虑到塔基弃渣具有点多、分散的特点，为合理利用土地资源，先将余土就近堆放在塔基区。采取人工夯实方式对塔基开挖产生的土石方在塔基周边分层碾压，然后将剥离的表层土覆盖于表层进行土地整治后满足恢复植被和耕作要求。山丘区塔基弃渣为土石渣，弃渣搬运下山难度大、投资高，考虑将山区塔基挖方就近堆放在塔基区。余方中的石方可考虑作为塔基挡土墙、护坡的建筑材料，土方就地回填，上层回填剥离的表土以便植被恢复。

③混凝土浇筑

购买商品混凝土及时进行浇筑，浇筑先从一角或一处开始，延伸四周。混凝土倾倒入模盒内，其自由倾落高度一般不超过 2m，超过 2m 时设置溜管、斜槽或串筒倾倒，以防离析。混凝土分层浇筑和捣固，每层厚度为 20cm，留有振捣窗口的地方在振捣后及时封严。

（2）杆塔组立施工

工程杆塔安装施工采用分解组塔的施工方法。在实际施工过程中，根据杆塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确

定正装分解组塔。利用支立抱杆，吊装杆塔构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随杆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。

线路杆塔组立施工流程见图 2。

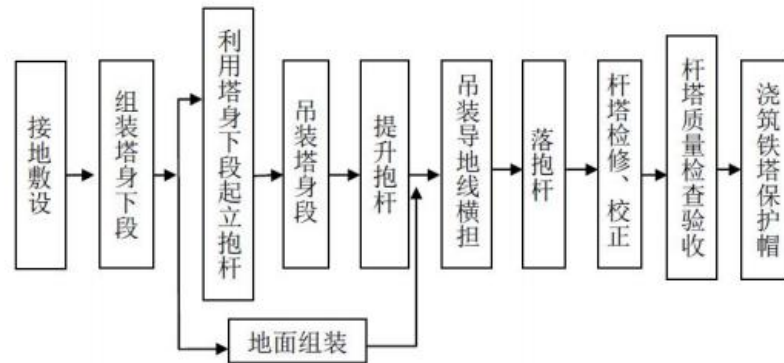
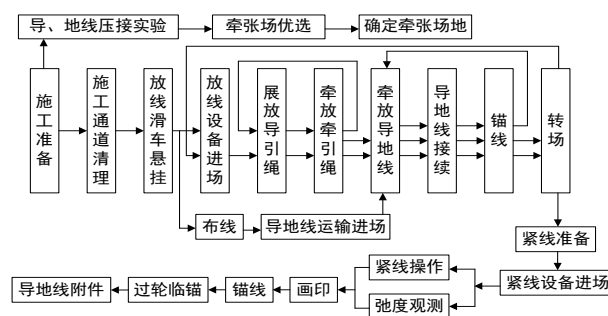


图 2 线路杆塔组立施工流程图

(3) 放紧线和附件安装

架空输电线路施工过程中采用机械施工和人工施工相结合的方法，目前国内普遍采用张力架线方式，该方法是指利用牵引机、张力机等施工机械展放导线，使导线在展放过程中离开地面和障碍物而呈架空状态，再用与张力放线相配合的工艺方法进行紧线、挂线及附件安装等。在展放导线过程中，展放导引绳需由人工完成，但由于导引绳一般为尼龙绳，重量轻、强度高，在展放过程中仅需清理出很窄的临时通道，对树木和农作物等造成的影响很小，且在架线工程结束后即可恢复到原来的自然状态。

紧线完毕后，尽快进行耐张塔的附件安装和直线塔的线夹安装，及防振金具安装和间隔棒安装，避免导线因在滑车中受振和在挡距中相互鞭击而损伤。架线施工流程见图 3。



	<p style="text-align: center;">图 3 架线施工流程图</p> <p>3、跨越生态保护红线处</p> <p>本项目 220kV 输出线路跨越淄博市沂源县“毫山以南生物多样性维护生态保护红线区”4 处，在生态保护红线范围内不设杆塔，无永久占地；无临时占地，架线施工采用张力架线方式，线路跨越生态红线时，将采取用无人机放引 3 个粗牵引绳，再以 3 带 8，8 带 16 的循环方式，两边用牵引机、张力机保持导线对地及障碍物安全距离牵引，以导线不在地上摩擦的方式放引导地线光缆。输电线路经过生态保护红线区时，采取高塔跨越、档距加大等措施，选择影响较小区域通过，最大限度减少占地和林木砍伐，减小对生态环境的影响。输电线路占地呈点状线性分布，空间跨度大，不会造成生态保护红线区域内生态分割，不会对生态保护红线内生物多样性维护产生影响。此外，工程在生态保护红线内塔基永久占地较小且分散。同时，根据生态保护红线内其他已运行输电线路项目的情况来看，输电线路建成后塔基处植被恢复良好，不会对区域生物多样性造成明显不利影响，因此输电线路在施工期对生态保护红线内自然生态系统、野生动物及其生境以及生物多样性影响较轻微。</p>
其他	<p>项目线路路径比选分析</p> <p>根据《华电山东新能源有限公司沂源张家坡200MW农光互补项目接入系统设计》，本项目线路工程路径设有方案一和方案二2个比选方案。本项目有2个输出线路路径走向，关于路径走向描述如下，本项目推荐方案与比选方案线路路径的地理位置信息详见附图13，路径走向详见附图14，与沂源县生态保护红线的位置关系详见附图15。</p> <p>(1) 推荐方案：220kV输出线路自220kV升压站向西架空出线，跨越任马普威风电场35kV任马 I 线，到达河套峪村西北侧#50杆塔右转向西北方向架设，线路架设至豪山村2南侧#46左转向西，架设至豪山村东42#右转向西北，继续架设至茅子峪村东南侧#37左转向西北方向，至石桥村北侧#28右转向西北方向继续架设，跨越华润凤凰山风电场35kV集电线后到达东峪村西北侧#19左转向西北侧架设，跨越110kV悦华线，架设至东赵庄三村西南侧#15左转向西继续架设，跨越在建临临高速，架设至北蛰庄</p>

村东南侧#8左转向西南方向，先后钻越220kV源铁线，跨越110kV悦华线、110kV悦苗线、110kV悦沙线，钻越220kV悦源线、220kV鸿悦线后，接入220kV悦庄站220kV母线。

(2) 比选方案：该段线路自220kV升压站向西北架空出线，进入潍坊市临朐县九山镇境内，经过九山镇境内的南牛寨、牛寨村、王子峪村等继续向西北走线，在马家沟西南方向向西走线，重新进入淄博市沂源县石桥镇境内，经过东赵庄三村、跨越在建临临高速，架设至北蛰庄村东南侧#8左转向西南方向，先后钻越220kV源铁线，跨越110kV悦华线、110kV悦苗线、110kV悦沙线，钻越220kV悦源线、220kV鸿悦线后，接入220kV悦庄站220kV母线。

比选方案对比情况详见表12。

表 12 220kV 输出线路比选方案对比情况一览表

序号	对比项目	推荐方案	比选方案
1	路径长度(km)	27	22.91
2	塔基个数(个)	59	/
3	穿越红线情况	穿越鲁中山地水土保持生态保护红线4次，穿越总长度为224米。	穿越沂源县境内的鲁中山地水土保持生态保护红线2次，穿越总长度为578米。
4	优点	线路位于沂源县境内；穿越生态保护红线距离短，对生态环境破坏较小。	线路路径多为直线，线路较短。
5	缺点	线路路径走向较为曲折，线路较长。	穿越生态保护红线距离较长，且跨越了临沂市和潍坊市，投资增加。

综合考虑供电安全、社会稳定、生态环境、沿线政府意见等因素，推荐方案为最优路径。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p>本项目废气仅有油烟废气，经油烟净化器处理后达标排放；废水仅有生活废水，经厂内一体化处理设施处理后回用于厂区道路及绿化；事故油池采取了严格的防渗措施，不会导致事故废油的下渗。本项目不涉及环境空气、地表水、地下水、土壤影响，不再进行相关环境要素的现状调查，重点调查电磁辐射、声环境、生态环境。</p> <p>一、生态环境现状</p> <p>1、主体功能区划</p> <p>根据《山东省人民政府关于印发山东省主体功能区规划的通知》（鲁政发〔2013〕3号），山东省国土空间分为国家层面主体功能区和省级层面主体功能区。国家层面主体功能区又分为国家优化开发区（即胶东半岛地区、黄河三角洲地区）、国家重点开发区（即东陇海地区）、国家限制开发区域（即农产品主产区和重点生态功能区）和国家禁止开发区域；省级层面主体功能区又分为省级优化开发区、省级重点开发区、省级限制开发区和省级禁止开发区。</p> <p>本项目位于淄博市沂源县，属于“开发区域—重点生态功能区—鲁中南山地生态经济区”。区域的首要任务是要以修复生态、保护环境、提供生态产品为首要任务，增强水源涵养、水土保持和维护生物多样性等提供生态产品的能力，因地制宜地发展资源环境可承载的适宜产业，引导超载人口逐步有序转移。</p> <p>本项目施工期短，杆塔分散且占地面积小，开挖量少，通过合理的施工组织设计，可有效减少施工扰动影响范围，施工结束后，对杆塔占地和临时施工迹地等区域按照要求及时进行植被恢复等措施，能将项目建设对区域产生的负面影响降低到最小程度。因此，本项目不影响区域主体功能。</p> <p>2、生态功能区划</p> <p>根据《全国生态功能区划》，本项目位于淄博市沂源县，属于“I 生态调节功能区—I-03 土壤保持功能区—I-03-03 鲁中山区土壤保</p>
--------	--

持重要区—鲁中山区土壤保持功能区”。该类型区的主要生态问题为：不合理的大面积毁林种果树造成水土流失，地下水资源开采过度，过度农垦造成土地植被退化，土壤趋于沙化。该类型区的生态保护主要措施为：加强自然生态系统的保护，合理控制经济林种植面积，坚持自然恢复，改变生产经营方式，发展生态农业，进一步提高第二、第三产业比重，降低人口对土地的依赖性，减少对自然生态系统的人为影响。

本项目线路塔基永久占地面积小，且呈点状分散布置，因此永久占地对区域植被的破坏程度有限；临时占地时间短，施工结束后及时采取土地整治、播撒草籽等措施进行植被恢复，能有效降低对植被的破坏程度；施工期严格控制沿线树木的砍伐数量，严禁破坏征地范围之外以及不影响施工的植被，采取高塔架设等控制导线高度方式以减少林木砍伐。

综上，项目建设不违背《全国生态功能区划》关于本项目所处区域的生态保护方向，不影响区域生态功能。

3、自然环境简况

(1) 地形、地貌

沂源属纯山区，是山东省平均海拔最高的县，素有“山东屋脊”之称。境内有名的山头 1983 座，海拔最高的鲁山 1108 米。地貌类型有中山、低山、丘陵、山前倾斜平地等。

(2) 地质

沂源县上覆地层为第四系全系统冲洪积层，地层岩性为粉质粘土、碎石土，下伏基岩地层为石灰岩。沂源县地下水类型为第四系孔隙潜水及基岩裂隙水，赋存于碎石土、基岩裂隙中，大气降水及侧渗为其主要补给来源，地面蒸发及地下径流为其主要排泄方式。

(3) 水文

沂源县境内有大小河流 1530 条。沂河发源于沂源县，流经山东、江苏 6 市 15 县（区、市），沂源境内长 84.6 公里。沂源县水资源总量 8.1 亿立方米，且水质好，pH 值在 7.3-8.2 之间，矿化度在 116-508 毫克/升之间，适于人畜饮用和工农业生产需要，并有多处优质天然

矿泉水产区。

(4) 气候气温

沂源县属暖温带季风区域大陆性气候，四季分明。春季回暖退而迅速，风大雨少。夏季湿热多雨，间有干旱。秋季凉爽，干燥少雨。冬季寒冷，雨雪稀少。因受山区地形影响，小气候特点明显，干旱威胁较严重。根据沂源气象观测站累年观测气象数据系列进行分析、统计，各气象要素的成果具体如下：

①气温

境内常年平均气温11.9℃，年均最高气温12.7℃，年均最低气温10.8℃。一年中最热月为7月，月均温为25.2℃，最冷月为1月，月均温-3.7℃。受地理方位和海拔影响，全县各地气温差异很大。海拔200~300米的平洼地带每百米温度梯度为0.63℃，海拔300~500米的丘陵地带，温度梯度为0.35℃，海拔500—800米的低山带，温度梯度为0.8℃。县境西部海拔600米以上的低山地带，比东南部海拔200米的河谷地带，年均气温低3.6℃。

②降水：

历年平均降水量 698.4mm，最大年降水量1616.7mm，最少年降水量407.6mm，相差3.97倍。降水主要集中于6、7、8三个月，占全年降水量的52%~58%，降水日数平均80天，最大日降雨量22.9mm，最大降雨强度55.73mm，年平均降雪量24.1mm，最大降雪量39.8mm。

③湿度

境内相对湿度年均6%，以7、8月份最大，为79%，4月份最小，为51%。整个春季在51%-54%之间，为全年最小季节，春季比冬季更干燥。全县历年平均蒸发量为1836mm，为年均降水量的2.65倍。全年除7月份降水量大于蒸发量外，其他月份降水量均小于蒸发量，故发生干旱。蒸发量最大的5月份，为28.1mm，相当于12月份和1月份之和的5.7倍。

④气压

年平均气压981.7百帕，1月份最高，平均气压为990百帕，7月份最低，平均气压970百帕。全县气压变化规律是：上半年气压逐渐下

降，至7月份降到最低值。下半年从7月份以后逐渐上升，形成对称的V字形变化。

⑤风

境内以静风、西风和东东北风为最多，以北风、北北东风、南南东风、南南西风和西北风为最少。年平均风速2.3米/秒。各季风速中，春季风速大，4月份最大，为3.2m/s。4月份以后渐减，8、9月份最小，仅为1.8m/s。11月份风速达到全年次高值2.2m/s。每年2-3月份，多为东北东风，频率10%-11%；4-5月份多为西南西风，频率为10%；6-9月份多东北东风，频率8%-10%；11-12月份和1月份多为西风，频率11%-13%。

⑥冻土

冻土初日，历年平均在12月17日，最早在11月18日。解冻日期，平均在2月20日。解冻日数平均每年63天。冻土厚度 ≥ 10 厘米的初日为1月8日，终日为2月7日，最大冻土厚度为44厘米，发生在1958年1月26日。有10%的年份出现20~30天只冻不消的现象，其余处于冻消相间状态。

⑦霜期

初霜期多年平均出现在10月15日，最早为9月29日，最晚为10月30日。终霜期多年平均出现在4月9日，最早为3月19日，最晚为5月13日。历年平均无霜期189天，最长期为219天，最短期为162天。

4、生态敏感区调查

本项目220kV升压站位于淄博市沂源县张家坡镇，不在淄博市“三区三线”划定成果中生态保护红线范围内，站址及周边不涉及自然保护区等环境敏感区。

本项目220kV输出线路途径淄博市沂源县张家坡镇、石桥镇、悦庄镇，总长27km，跨越淄博市沂源县“三区三线”划定成果中“毫山以南生物多样性维护生态保护红线区”4次，均位于石桥镇内，跨越距离分别为36m、121m、27m、40m。该红线的功能为水土保持，本项目在生态保护红线内不设立塔杆，输出线路均采用无人机

牵引进行跨越。同时生态保护红线范围内无临时占地、永久占地，施工过程中施工人员及车辆均不进入生态保护红线内，避免对生态保护红线内生态环境造成破坏。

5、土地利用现状调查

本项目升压站占地面积 8282m²，建设项目用地预审与选址意见书详见附件 4。项目生态影响环境评价范围内主要用地为裸土地、林地、灌木、草地等，具体用地现状详见生态影响专章。

6、生态系统现状及动植物类型

评价区植被隶属于暖温带落叶阔叶林区域，但由于历史因素和人类活动的影响，境内原始天然植被已不复存在，现存植被均为次生植被，且以人工植被为主；由于本地土地利用程度很高，因此森林植被和农田栽培植被成为本区最主要的植被类型。

农田栽培植被主要包括粮食作物，其种类主要有小麦、玉米、番薯等。人工种植的森林植被包括多种乔木和灌木，主要分布在路旁、地头、道路两侧、村庄四周和房前屋后，主要树种有黑杨、侧柏等；部分地段成片栽植了苹果等果树。

天然次生植被主要为野生杂草群落，多见于田边、田间隙地、路边、地埂和荒地上，主要植物种类有狗尾草、小蓬草、藜等草本植物。

经调查了解，项目区及其周围区域偶见野兔、鼠类等动物出没。拟建项目评价范围内土壤主要为有粉土、砂砾石、砾砂和基岩等。中砂砾石、砾砂为良好的基础持力层。

拟建项目所在区域植被和生物物种相对单一，生物多样性一般，且植被和生物在评价范围内均匀分布，评价范围内没有大面积的自然植被及大型野生动物群，项目所在地生态系统简单，生态环境质量一般，本项目的建设不会降低评价范围内的生物多样性。

二、大气环境现状

据淄博市生态环境委员会办公室2023年1月17日发布的《生态淄博建设工作简报2023年第1期》（淄简33号）2022年12月份及全年环境质量情况通报，2022年，全市良好天数236天（国控），同比增加

14天。重污染天数6天，同比减少2天。其中，二氧化硫（SO₂）14微克/立方米，同比持平；二氧化氮（NO₂）33微克/立方米，同比改善5.7%；可吸入颗粒物（PM₁₀）75微克/立方米，同比改善2.6%；细颗粒物（PM_{2.5}）43微克/立方米，同比改善8.5%；一氧化碳（CO）1.3毫克/立方米，同比改善18.8%；臭氧（O₃）192微克/立方米，同比恶化4.9%。全市综合指数为4.87，同比改善4.3%。

沂源县主要污染物SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃、CO年均浓度详见表13。

表 13 环境空气质量状况一览表

项目	单位	数值	浓度限制
PM _{2.5}	μg/m ³	38	35
PM ₁₀	μg/m ³	65	70
SO ₂	μg/m ³	7	60
NO ₂	μg/m ³	20	40
O ₃ -8H-90per	μg/m ³	176	160
CO-95per	mg/m ³	1.2	4

从上表可以看出，沂源县PM_{2.5}、O₃不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准要求。

三、地表水环境现状

项目距离最近地表水体为沂河，根据淄博市生态环境局发布的《2023年1—11月全市地表水环境质量状况》，沂源县国控断面韩旺大桥水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水质标准。

四、声环境现状

（1）监测单位、时间

2023年11月1日~11月3日，山东鼎嘉环境检测有限公司对本项目所在区域的声环境现状进行了监测。

（2）监测仪器

主要监测仪器及相关性能指标详见表 14。

表 14 噪声监测仪器一览表

仪器名称	仪器型号	设备编号	测量范围	检定单位/校准证书号	检定/校准有效期
多功	AWA6228+	A-1804-05	20dB（A）~132dB	山东省计量	2024年05月

能声级计			(A) , 30dB (A) ~ 142dB (A)	科学研究院 F11-20230928	08日
声校准器	AWA6221A	A-1804-06	94dB±0.3dB 及 114dB±0.3dB (以 2×10 ⁻⁵ 为参考)	山东省计量 科学研究院 F11-20230861	2024年05月 10日

(3) 监测方法和质量保证

噪声的监测方法见表 15。

表 15 噪声监测方法一览表

监测对象	监测因子	监测方法
声环境	连续等效 (A) 声级	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)

本次监测使用多功能声级计经山东省计量科学研究院检定合格；声校准器经山东省计量科学研究院检定合格；检测时间处于检定有效期内。现场由两名经过专业培训的检测人员共同进行检测，对原始数据进行了清楚、详细、准确地记录。

(4) 监测因子及频次

昼间、夜间连续等效 (A) 声级，监测两天，昼、夜各一次。

(5) 监测布点

监测期间气象条件见表 16，本项目监测布点情况见表 17。

表 16 监测期间气象条件

监测时间		天气	温度 (°C)	相对湿度 (%)	风速 (m/s)
2023年11月1日	昼间 (11:30~17:30)	晴	25.7~26.9	38.4~43.8	1.1~1.3
2023年11月1日~2日	夜间 (22:00~02:00)	晴	16.9~18.6	64.7~67.8	1.0~1.1
2023年11月2日	昼间 (12:30~17:00)	晴	25.2~26.8	30.1~38.9	1.8~2.2
2023年11月2日~3日	夜间 (22:00~00:20)	晴	17.5~19.4	55.5~65.6	1.2~1.4

表 17 本项目声环境质量现状监测布点情况一览表

项目	编号	监测点位	与本项目位置关系	坐标
输出线路	B1	输出线路与 220kV 源铁线交汇处	输出线路与 220kV 源铁线交汇处	118.27664740° E 36.19593171° N
	B2	输出线路与 110kV 悦华线交汇处	输出线路与 110kV 悦华线交汇处	118.32293713° E 36.19578143° N

	B3	输出线路未受影响处	输出线路未受影响处	118.34929756° E 36.15670361° N
	B4	输出线路未受影响处	输出线路未受影响处	118.39251520° E 36.11995067° N
	B5	居民房	13#~14#杆塔线路北侧 26m处	118.28978204° E 36.19672437° N
	B6-1	东赵庄二村1号 房	13#~14#杆塔线路北侧 35m处	118.30202046° E 36.19701190° N
	B6-2	东赵庄二村2号 房	13#~14#杆塔线路北侧 32m处	118.30224342° E 36.19708153° N
	B6-3	东赵庄二村3号 房	14#~15#杆塔线路南侧 9m处	118.30255501° E 36.19704304° N
	B7	居民房	15#~16#杆塔线路北侧 16m处	118.30627288° E 36.19701863° N
	B8	果园看护房	15#~16#杆塔线路南侧 6m处	118.31091539° E 36.19746373° N
	B9	养殖场	16#~17#杆塔线路北侧 26m处	118.31326899° E 36.19697417° N
	B10	居民房	18#~19#杆塔线路南侧 13m处	118.31527345° E 36.19696472° N
	B11	养猪场	20#~21#杆塔线路东侧 18m处	118.32285108° E 36.19558424° N
	B12	居民房	22#~23#杆塔线路西侧 15m处	118.33276682° E 36.18842863° N
	B13	居民房	26#~27#杆塔线路东侧 9m处	118.33453963° E 36.18013633° N
	B14	葡萄园看护房	26#~27#杆塔线路东侧 13m处	118.33848873° E 36.16675983° N
	B15	果园看护房	28#~29#杆塔线路北侧 13m处	118.33894004° E 36.16512327° N
	B16	养殖场	输出线路地面投影处	118.34212955° E 36.16081901° N
	B17	看护房	31#~32#杆塔线路南侧 31m处	118.34405358° E 36.15955332° N
	B18	看护房	31#~32#杆塔线路南侧 8m处	118.35439597° E 36.15365852° N
	B19	居民房	32#~33#杆塔线路北侧 22m处	118.35857653° E 36.15169439° N
	B20	看护房	32#~33#杆塔线路南侧 10m处	118.35971567° E 36.15136701° N
	B21	居民房	33#~34#杆塔线路北侧 8m处	118.36252564° E 36.14950421° N
	B22	居民房	35#~36#杆塔线路东侧 22m处	118.36351153° E 36.14914616° N
	B23-	茅子峪村1号房	35#~36#杆塔线路东侧	118.37408036° E

		1		124m 处	36.14362618° N	
		B23-2	茅子峪村 2 号房	38#~38#杆塔线路西侧 14m 处	118.37427102° E 36.14357768° N	
		B24	居民房	38#~38#杆塔线路西侧 8m 处	118.37977504° E 36.13689496° N	
		B25	居民房	44#~45#杆塔线路北侧 4m 处	118.38031721° E 36.13522395° N	
		B26	居民房	输出线路地面投影处	118.39616987° E 36.11993183° N	
		B27	居民房	49#~50#杆塔线路西侧 22m 处	118.40028250° E 36.11982742° N	
		B28	看护房	50#~51#杆塔线路南侧 34m 处	118.41154440° E 36.10916984° N	
		B29	看护房	51#~52#杆塔线路南侧 19m 处	118.41421963° E 36.10829366° N	
		B30	看护房	51#~52#杆塔线路南侧 19m 处	118.42164047° E 36.10848557° N	
		升压站	B31	升压站北侧站界	升压站北侧站界	118.44449824° E 36.10915607° N
B32	升压站西侧站界		升压站西侧站界	118.44396294° E 36.10863673° N		
B33	升压站南侧站界		升压站南侧站界	118.44446600° E 36.10808973° N		
B34	升压站东侧站界		升压站东侧站界	118.44493172° E 36.10865252° N		
B35	果园看护房		升压站西厂界 112m 处	118.44292430° E 36.10835013° N		
B36	冯家圈村		升压站南厂界 233m 处	118.44390897° E 36.10638919° N		
B37	敏感目标 果园看护房		升压站东南侧 170m 处	118.44612489° E 36.10727862° N		
B38	果园看护房		升压站东侧 141m 处	118.44654248° E 36.10859575° N		
B39	果园看护房		升压站东侧 220m 处	118.44690374° E 36.10879889° N		
B40	果园看护房		升压站西北侧 145m 处	118.44618133° E 36.10959123° N		
(6) 监测结果						
本项目噪声现状监测结果详见表 18。						
表 18 噪声现状监测结果						
检测点 位	监测点位名称	测点时 段	测量值 dB(A)	修约值 dB(A)	标准值 dB(A)	是否达 标

B1	输出线路与220kV 源铁线交汇处	昼间	44.4	44	55	达标
		夜间	38.1	38	45	达标
B2	输出线路与110kV 悦华线交汇处	昼间	45.2	45	55	达标
		夜间	39.1	39	45	达标
B3	输出线路未受影响 处	昼间	44.7	45	55	达标
		夜间	37.8	38	45	达标
B4	输出线路未受影响 处	昼间	42.7	43	55	达标
		夜间	37.5	38	45	达标
B5	居民房	昼间	44.7	45	55	达标
		夜间	38.9	39	45	达标
B6-1	东赵庄二村1号房	昼间	44.7	45	55	达标
		夜间	38.2	38	45	达标
B6-2	东赵庄二村2号房	昼间	44.6	45	55	达标
		夜间	38.0	38	45	达标
B6-3	东赵庄二村3号房	昼间	44.6	45	55	达标
		夜间	38.5	39	45	达标
B7	居民房	昼间	43.3	43	55	达标
		夜间	38.1	38	45	达标
B8	果园看护房	昼间	44.0	44	55	达标
		夜间	37.5	38	45	达标
B9	养殖场	昼间	43.9	44	55	达标
		夜间	37.3	37	45	达标
B10	居民房	昼间	44.5	45	55	达标
		夜间	37.2	37	45	达标
B11	养猪场	昼间	45.0	45	55	达标
		夜间	39.0	39	45	达标
B12	居民房	昼间	44.6	45	55	达标
		夜间	38.3	38	45	达标
B13	居民房	昼间	45.6	46	55	达标
		夜间	37.9	38	45	达标
B14	葡萄园看护房	昼间	44.9	45	55	达标
		夜间	38.1	38	45	达标
B15	果园看护房	昼间	45.3	45	55	达标
		夜间	38.1	38	45	达标
B16	养殖场	昼间	45.4	45	55	达标
		夜间	37.7	38	45	达标
B17	看护房	昼间	45.0	45	55	达标
		夜间	37.9	38	45	达标
B18	看护房	昼间	45.1	45	55	达标
		夜间	37.8	38	45	达标
B19	居民房	昼间	45.2	45	55	达标
		夜间	37.2	37	45	达标
B20	看护房	昼间	44.8	45	55	达标
		夜间	38.1	38	45	达标
B21	居民房	昼间	45.0	45	55	达标
		夜间	37.4	37	45	达标
B22	居民房	昼间	45.5	46	55	达标
		夜间	37.8	38	45	达标

B23-1	茅子峪村1号房	昼间	45.7	46	55	达标
		夜间	37.9	38	45	达标
B23-2	茅子峪村2号房	昼间	45.6	46	55	达标
		夜间	37.7	38	45	达标
B24	居民房	昼间	44.9	45	55	达标
		夜间	37.9	38	45	达标
B25	居民房	昼间	45.6	46	55	达标
		夜间	38.4	38	45	达标
B26	居民房	昼间	42.5	43	55	达标
		夜间	37.5	38	45	达标
B27	居民房	昼间	42.5	43	55	达标
		夜间	38.9	39	45	达标
B28	看护房	昼间	42.1	42	55	达标
		夜间	38.2	38	45	达标
B29	看护房	昼间	42.8	43	55	达标
		夜间	37.8	38	45	达标
B30	看护房	昼间	43.3	43	55	达标
		夜间	38.1	38	45	达标
B31	升压站北侧站界	昼间	44.9	45	55	达标
		夜间	39.2	39	45	达标
B32	升压站西侧站界	昼间	44.3	44	55	达标
		夜间	38.8	39	45	达标
B33	升压站南侧站界	昼间	44.6	45	55	达标
		夜间	38.5	39	45	达标
B34	升压站东侧站界	昼间	44.5	45	55	达标
		夜间	39.3	39	45	达标
B35	果园看护房	昼间	45.6	46	55	达标
		夜间	38.7	39	45	达标
B36	冯家圈村	昼间	45.8	46	55	达标
		夜间	38.2	38	45	达标
B37	果园看护房	昼间	43.7	44	55	达标
		夜间	38.6	39	45	达标
B38	果园看护房	昼间	43.7	44	55	达标
		夜间	38.0	38	45	达标
B39	果园看护房	昼间	44.6	45	55	达标
		夜间	38.8	39	45	达标
B40	果园看护房	昼间	44.6	45	55	达标
		夜间	38.2	38	45	达标

本工程拟建220kV升压站站址现状噪声昼间为44.3dB（A）～44.9dB（A），夜间噪声监测值为38.5~39.3dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准。220kV输出线路各监测点位昼间噪声监测值为42.7~44.7dB（A），夜间噪声监测值为37.5~39.1dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准。220kV输出线路沿线敏感目标昼间噪声监测值为42.1~45.8dB

	<p>(A)，夜间噪声监测值为37.2~39.3dB (A)，均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1类标准要求。</p> <p>五、电磁环境现状</p> <p>根据现状监测结果，本工程拟建220kV线路沿线空地处的工频电场强度现状值在0.08~950.29V/m之间，低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中公众暴露电场强度控制限值(4000V/m)，满足评价标准要求。拟建220kV升压站站界四周布置的监测点位的工频电场强度为5.60~65.46V/m，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中4000V/m控制限值。</p> <p>本工程拟建220kV线路沿线空地处的工频磁感应强度现状值在0.0047~0.3862μT之间，低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中公众暴露磁感应强度控制限值(100μT)，满足评价标准要求。拟建220kV升压站站界四周布置的监测点位工频磁感应强度为0.0475~0.1897μT，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中100μT控制限值。</p> <p>详见“电磁环境影响专项评价”中“电磁环境质量现状”。</p> <p>六、土壤环境现状</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)，本项目为IV类项目，不存在土壤环境污染途径，故不开展土壤环境质量现状调查。</p> <p>七、地下水环境现状</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，本项目为IV类项目，不存在地下水环境污染途径，故不开展地下水环境质量现状调查。</p>
与项目有关的原有环境污染	<p>拟建项目为新建项目，现项目区域为空地，根据现场勘查，不存在原有污染问题。</p>

和生态破坏问题											
生态环境目标	<p>一、评价范围及环境影响评价工作等级</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）及现场勘探调查情况，220kV升压站施工期及运营期产生的废气和废水已在《山东华电沂源张家坡200MWp农光互补项目环境影响报告表》中进行详细叙述，本次不再对其进行评价。本次主要对本工程的220kV升压站和输出线路的声环境、电磁环境、生态环境进行评价。</p> <p>1、声环境</p> <p>（1）评价等级</p> <p>依据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）5.1.3 规定：“建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 3~5dB（A），或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价”。本项目升压站及输电线路区域属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类声功能区，项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量介于 3~5dB（A），且受噪声影响人口数量变化不大，因此本项目声环境影响评价工作等级为二级评价。</p> <p>（2）评价范围</p> <p>220kV 升压站：声环境评价范围为 220kV 变电站站界噪声围墙外 1m 处，环境噪声围墙外 50m 范围内区域。</p> <p>220kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 40m 范围内。</p> <p>2、电磁环境</p> <p>（1）评价等级</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）4.6.1中表 2规定，本项目电磁环境影响评价工作等级的划分见表19。</p> <p style="text-align: center;">表 19 本项目电磁环境影响评价工作等级</p> <table border="1" data-bbox="368 1989 1337 2031"> <thead> <tr> <th>分类</th> <th>电压等级</th> <th>工程</th> <th>条件</th> <th>评价工作等级</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级					
分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级							

交流	220kV	升压站	户外式	二级
		输电线路	边导线地面投影外两侧各15m范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级

本项目为新建 220kV 交流输变电工程，主变户外布置，因此 220kV 升压站电磁环境评价等级为二级；本项目架空线路边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标，因此架空线路电磁环境评价等级为二级；综合电磁环境评价等级为二级。

(2) 评价范围

220kV 升压站：升压站站界外 40m 范围内区域；

220kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各40m范围内；

3、生态环境

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）6.1 中相关规定：

6.1.2 按以下原则确定评价等级：

- a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；
- b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；
- c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；
- d) 根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；
- e) 根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；
- f) 当工程占地规模大于 20km² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；
- g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；
- h) 当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高

的评价等级。

6.1.6 线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级。

220kV 升压站不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产地、重要生境、自然公园、生态保护红线等，生态环境评价等级判定为三级；220kV 输出线路跨越淄博市沂源县“三区三线”划定成果中的“毫山以南生物多样性维护生态保护红线区”，生态环境评价等级判定为二级。根据 HJ19 线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级，因此输出线路路段生态环境评价等级判定为三级。

综上，本项目生态环境评价等级为三级。

(2) 评价范围

220kV 升压站：升压站围墙外 500m 范围内区域；

220kV 输电线路：涉及生态敏感区的输电线路边导线地面投影两端及两侧各 1000m 内的带状区域，不涉及生态敏感区的输电线路导线地面投影外两侧各 300m 的带状区域。

二、主要环境保护目标

1、电磁、噪声环境保护目标

经现场勘查，本项目 220kV 升压站电磁环境和声环境评价范围内无敏感目标；220kV 输电线路电磁环境和声环境评价范围内有村民房、果园看护房、养殖场等 29 环境敏感目标，详见表 20。

表 20 本项目输出线路声环境和电磁环境评价范围内环境保护目标

项目	点位编号		保护目标	与本项目的位 置关系	数量 (座)	建筑物 类型	坐标
输出 线路	A5	B5	居民房	输出线路地面 投影处	1	1 层平 房	118.28978204° E 36.19672437° N
	A6-1	B6-1	东赵庄二 村 1 号房	13#~14#杆塔线 路北侧 26m 处	1	1 层平 房	118.30202046° E 36.19701190° N
	A6-2	B6-2	东赵庄二 村 2 号房	13#~14#杆塔线 路北侧 35m 处	1	1 层平 房	118.30224342° E 36.19708153° N

A6-3	B6-3	东赵庄二村3号房	13#~14#杆塔线路北侧32m处	1	1层平房	118.30255501° E 36.19704304° N
A7	B7	居民房	14#~15#杆塔线路南侧9m处	1	1层平房	118.30627288° E 36.19701863° N
A8	B8	果园看护房	15#~16#杆塔线路北侧16m处	1	1层平房	118.31091539° E 36.19746373° N
A9	B9	养殖场	15#~16#杆塔线路南侧6m处	1	1层平房	118.31326899° E 36.19697417° N
A10	B10	居民房	16#~17#杆塔线路北侧26m处	1	1层平房	118.31527345° E 36.19696472° N
A11	B11	养猪场	18#~19#杆塔线路南侧13m处	1	1层平房	118.32285108° E 36.19558424° N
A12	B12	居民房	20#~21#杆塔线路东侧18m处	1	1层平房	118.33276682° E 36.18842863° N
A13	B13	居民房	22#~23#杆塔线路西侧15m处	1	1层平房	118.33453963° E 36.18013633° N
A14	B14	葡萄园看护房	26#~27#杆塔线路东侧9m处	1	1层平房	118.33848873° E 36.16675983° N
A15	B15	果园看护房	26#~27#杆塔线路东侧13m处	1	1层平房	118.33894004° E 36.16512327° N
A16	B16	养殖场	28#~29#杆塔线路北侧13m处	1	1层平房	118.34212955° E 36.16081901° N
A17	B17	看护房	输出线路地面投影处	1	1层平房	118.34405358° E 36.15955332° N
A18	B18	看护房	31#~32#杆塔线路南侧31m处	1	1层平房	118.35439597° E 36.15365852° N
A19	B19	居民房	31#~32#杆塔线路南侧8m处	1	1层平房	118.35857653° E 36.15169439° N
A20	B20	看护房	32#~33#杆塔线路北侧22m处	1	1层平房	118.35971567° E 36.15136701° N
A21	B21	居民房	32#~33#杆塔线路南侧10m处	1	1层平房	118.36252564° E 36.14950421° N
A22	B22	居民房	33#~34#杆塔线路北侧8m处	1	1层平房	118.36351153° E 36.14914616° N
A23-1	B23-1	茅子峪村1号房	35#~36#杆塔线路东侧22m处	1	1层平房	118.37408036° E 36.14362618° N
A23-2	B23-2	茅子峪村2号房	35#~36#杆塔线路东侧124m处	1	1层平房	118.37427102° E 36.14357768° N
A24	B24	居民房	38#~38#杆塔线路西侧14m处	1	1层平房	118.37977504° E 36.13689496° N
A25	B25	居民房	38#~38#杆塔线路西侧8m处	1	1层平房	118.38031721° E 36.13522395° N
A26	B26	居民房	44#~45#杆塔线路北侧4m处	1	1层平房	118.39616987° E 36.11993183° N
A27	B27	居民房	输出线路地面	1	1层平房	118.40028250° E

			投影处		房	36.11982742° N
A28	B28	看护房	49#~50#杆塔线路西侧 22m 处	1	1层平房	118.41154440° E 36.10916984° N
A29	B29	看护房	50#~51#杆塔线路南侧 34m 处	1	1层平房	118.41421963° E 36.10829366° N
A30	B30	看护房	51#~52#杆塔线路南侧 19m 处	1	1层平房	118.42164047° E 36.10848557° N

电磁环境和声环境保护目标现状照片见下图。

	
A5居民房	A7居民房
	
A8果园看护房	A9养殖场
	
A13居民房	A15果园看护房
	
A26居民房	A27居民房

2、生态环境保护目标

根据淄博市沂源县“三区三线”划定成果中生态保护红线，红线名称为“毫山以南生物多样性维护生态保护红线区”，本项目220kV输出线路均以架空线路形式一档跨越，跨越距离分别为36m、121m、27m、40m。项目与淄博市沂源县“三区三线”划定成果中生态保护红线位置关系详见附图12，本项目不涉及公益林。生态环境保护目标详见表21。

表 21 生态环境保护目标一览表

省	山东省			
市	淄博市			
县(区)	沂源市			
红线名称	鲁中山地水土保持生态保护红线			
红线类型	水土保持			
红线编码	370323130642			
生态功能	水土保持			
穿越点	23#~24#	42#~43#	43#~44#	43#~44#
穿越长度(m)	36	121	27	40
局部放大图				
塔基永久占地(hm ²)	0	0	0	0
塔基施工临时占地(hm ²)	0	0	0	0
施工道路临时占地(hm ²)	0	0	0	0
穿越形式	无人机牵引穿越			

评价标准

1、声环境

本项目 220kV 升压站及输出线路评价范围内声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类声环境功能区标准(昼间≤55dB(A)、夜间≤45dB(A))；9#和 10#塔杆之间输出线路距离 20m 范围内执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a 类声环境功能区限值；施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)(昼间 70≤dB(A)，夜间 55≤dB(A))。

2、电磁环境

《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)以 4000V/m 作为工频电场强度公众暴露控制限值，以 100μT 作为工频磁感应强度公众暴露控

	<p>制限值。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。</p> <p>3、废水</p> <p>本项目生活污水执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”标准。</p> <p>4、固体废物</p> <p>本项目运营期产生的固体废物需满足《中华人民共和国固体废物污染防治法》及《一般工业固体废物管理台账指定指南（试行）》（生态环境部公告 2021 年第 82 号）的要求。一般工业固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求。</p>
其他	<p>本工程运营期无大气总量控制污染物产生，生活污水经一体化污水处理设施处理，水质可以达到《城市污水再生利用绿地灌溉水质》（GB/T25499-2010）标准，回用于绿化及道路冲洗，不外排，因此不需要申请总量控制指标。</p> <p>本工程属于输变电工程，未列入《固定污染源排污许可证分类管理名录（2019 年版）》中，因此，无需进行排污许可管理。</p>

四、生态环境影响分析

本工程施工内容主要包括 220kV 升压站和 220kV 输电线路，其中 220kV 升压站包括场地平整、基础施工、建筑物施工、设备安装等；220kV 输电线路施工包括施工准备、塔杆建设、架设导线、迹地恢复等。拟建项目施工流程及产污环节详见图 4。

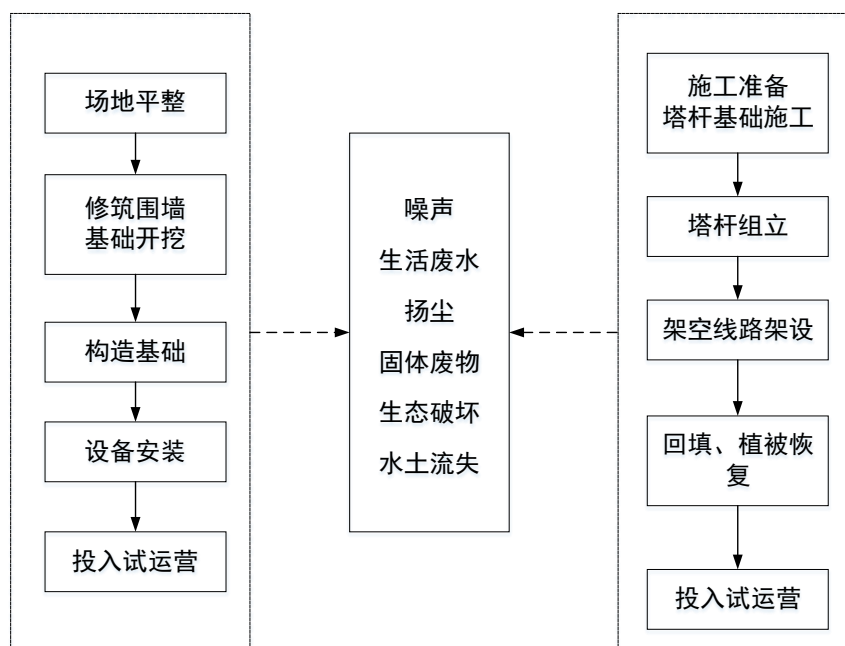


图 4 升压站及线路施工流程及产污环节图

拟建项目施工期对环境产生的污染因子如下：

- (1) 生态：升压站、输电线路杆塔基础开挖临时占用土地、破坏植被等。
- (2) 施工噪声：施工机械产生，如挖掘机、推土机等。
- (3) 施工扬尘：升压站场地平整、设备运输过程中产生；线路塔基以及设备运输过程中产生。
- (4) 施工废水：施工废水及施工人员的生活污水。
- (5) 固体废物：储能站、线路施工过程中产生的建筑垃圾及施工人员产生的生活垃圾等。

1、施工期大气环境影响分析

升压站、杆塔施工过程中，平整土地、打桩、开挖土方、材料运输、

装卸等过程产生施工扬尘，施工材料的堆放和车辆运输过程中产生的碳氢化合物和氮氧化物、一氧化碳、颗粒物，如遇干旱无雨季节扬尘则较为严重。

通常在施工中，施工场地清理造成地表裸露，材料运输、未铺装道路等施工作业会产生扬尘。施工扬尘为无组织排放粉尘，其中大部分扬尘颗粒粒径较大，形成降尘，少部分粒径小于 10 μm 的形成飘尘。在夏季风速较大的情况下，以上施工作业会导致施工场地尘土飞扬，使空气中粉尘浓度升高，影响所在区域的环境空气质量。一般情况下，施工场地和道路在自然风作用下产生的扬尘影响的范围在 100m 以内，如果在施工期对道路和施工场地实施洒水抑尘，如每天洒水 4~5 次，可使扬尘减少 70% 左右，可有效地控制施工扬尘，可将 TSP 污染距离缩小到 20~80m 范围，所以施工粉尘对周围环境影响较小，对周围环境保护目标影响小。

本项目施工车辆、材料设备运输线路经过张家坡镇等居民聚集区，运输量的加重，运输扬尘增加，会对沿线环境保护目标等造成一定的影响。为减缓项目施工期对沿线环境保护目标以及周围环境的影响，本环评要求对施工扬尘、运输扬尘采取密闭运输、限速行驶等措施进行治理，减轻影响。

总之，施工期扬尘的产生量与土壤湿度、气象条件等有关。土壤湿度大则有利于控制尘土飞扬；雨季扬尘的影响小；干季湿度低，有风易扬尘。因此，施工期只要采取适当措施后扬尘的污染是可以降到最低限度的。项目在采取上述措施后，施工扬尘对冯家圈村等周边大气环境敏感点的影响不大。且项目开挖量不大，扬尘污染会随着施工期的结束而消失。

2、施工期地表水环境影响分析

施工期废水包括施工废水和施工人员生活污水，其中施工废水主要为设备清洗废水，进出车辆的清洗废水和建筑结构养护等过程产生的废水，施工人员生活污水来自临时生活区。

在升压站和线路施工区设立临时简易储水池，将设备清洗、进出车辆清洗和建筑结构养护废水集中收集，经沉淀处理后上清液用于喷洒抑尘，沉淀物定期清理，由环卫部门定期清运。升压站产生的生活污水经临时搭

建的生态厕所收集，定期处理；输电线路施工属移动式施工方式，施工人员停留时间较短，产生的生活污水很少，施工人员产生的生活污水纳入当地居民生活污水处理系统。

通过采取以上环境保护措施，本项目施工期间对水环境影响较小。

3、施工期环境噪声影响分析

施工期的噪声主要来自场地平整、挖土填方、土建、设备安装调试等几个阶段。主要噪声源有挖土机、混凝土搅拌机、电锯、吊车及汽车等。施工机械一般位于露天，噪声传播距离远、影响范围大，是重要的临时性噪声源。

(1) 220kV 升压站

升压站施工噪声源主要有混凝土运输车、混凝土振捣器、推土机、挖土机切割、角磨机等，根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），并结合工程特点，拟建项目施工常见施工设备噪声源声压级见表 22。

表 22 拟建项目施工设备噪声源声压级统计表（单位：dB（A））

序号	施工阶段	主要施工设备	声压级（距声源5m）
1	土石阶段	液压挖掘机	86
		重型运输车辆	86
		推土机	86
		压路机	85
2	基础阶段	重型运输车辆	86
		混凝土振捣器	84
		商砼搅拌车	88
		混凝土输送泵	92
3	结构阶段	重型运输车辆	86
		大型吊车	85
		切割、角磨机	93

(1) 施工期噪声源为各类施工机械，可近似视为点声源处理，其预测模式采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）无指向性点声源几何发散衰减预测模式。预测模式如下：

①无指向性点声源几何发散衰减公式:

$$LP(r)=LP(r_0)-20lg(r/r_0).....式(1)$$

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;

r —预测点距声源的距离;

r_0 —参考位置距声源的距离。

②噪声叠加公式:

$$L = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1L_i}式(2)$$

式中: L_i —第 i 个声源的噪声值;

L —某点噪声叠加值;

n —声源个数。

(2) 施工噪声预测计算结果与分析

本项目噪声源预测结果详见表 23。

表 23 单台机械施工噪声预测计算结果表 单位: dB (A)

施工阶段	施工器械	预测衰减距离 (m)								
		10	20	30	40	50	80	100	200	300
土石阶段	液压挖掘机	80	74	70	68	66	62	60	54	50
	重型运输车辆	80	74	70	68	66	62	60	54	50
	推土机	80	74	70	68	66	62	60	54	50
	压路机	79	73	69	67	65	61	59	53	49
基础阶段	重型运输车辆	80	74	70	68	66	62	60	54	50
	混凝土振捣器	78	72	68	66	64	69	58	52	48
	商砼搅拌车	82	76	72	70	68	64	62	56	52
	混凝土输送泵	86	80	76	74	72	68	66	60	56
结构阶段	重型运输车辆	80	74	70	68	66	62	60	54	50
	大型吊车	79	73	69	67	65	61	59	53	49
	切割、角磨机	87	81	77	75	73	69	67	61	57

施工期噪声对环境的影响, 一方面取决于声源大小和施工强度, 另一方面还与周围保护目标分布及其与声源间距离有关。不同作业性质和作业

阶段，施工强度和所用到的施工机械不同，对声环境影响有所差别。按不同施工阶段的施工设备同时运行的最不利情况考虑，计算出不同施工阶段的施工噪声的叠加影响详见表 24。

表 24 多台机械设备同时施工时不同施工阶段噪声影响一览表 单位：dB
(A)

序号	施工阶段	预测衰减距离 (m)								
		10	20	30	40	50	80	100	200	300
1	土石阶段	86	80	76	74	72	68	66	60	56
2	基础阶段	89	83	79	77	75	71	69	63	59
3	结构阶段	88	82	78	76	74	70	68	62	58

由上表可知，拟建项目各施工阶段中基础施工阶段噪声贡献值最大。本评价按基础阶段的施工设备同时运行的最不利情况考虑，施工阶段各施工机械的噪声在 90m 处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间 70dB（A）限值要求，项目夜间不施工。

根据现场调查，220kV 升压站周边 50m 范围内没有声环境保护目标，且施工期是暂时性活动，施工结束后，施工期噪声也将结束，通过合理安排施工时间，避免高噪声设备同时施工等措施，施工过程对周围环境影响较小。

（2）输出线路

拟建项目线路施工主要是杆塔基础施工，采用人工开挖，施工期源强（桩基 5m）约为 65~75dB(A)，为间歇声源。本评价要求施工单位应合理安排施工时间，严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的规定，在中午和夜间禁止施工作业，同时，运输车辆作业时，应采取限时、限速行驶、不高音鸣号等措施，确保施工点附近居民的正常生活不受影响。

（3）措施

施工单位应落实以下噪声污染防治措施：

- ①施工时，尽量选用低噪声设备。
- ②加强施工机械的维修、管理，保证施工机械处于低噪声、高效率的

良好工作状态。

③施工单位在施工过程中应严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求，加强施工噪声的管理，做到预防为主，文明施工，最大程度减轻施工噪声对周围环境的影响。

④依法限制夜间施工，如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而可能对周边居民产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民。

通过采取上述环境保护措施，施工期间噪声排放可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）（昼间 $70 \leq \text{dB(A)}$ ，夜间 $55 \leq \text{dB(A)}$ ）。

4、固体废物环境影响分析

施工期间固体废物主要为施工人员的生活垃圾、施工过程中产生的建筑垃圾、施工过程中开挖的土石方、焊渣，可采取如下防治措施：

（1）对于少量建筑垃圾和开挖块石弃渣，部分回收利用，剩余部分均用汽车运走，清运至环卫部门指定的地点处置；

（2）施工生活区设垃圾桶，要求及时收集施工生活垃圾并集中清运至指定的垃圾处理点进行处理。

施工期间，各类固体废物均得到妥善处置，对环境的影响较小。

5、生态影响

（1）对植物资源影响分析

本工程对生态环境的影响主要产生在施工期，主要表现为：220kV 升压站及输出线路施工过程中的填方和挖方过程中造成的水土流失；新建杆塔过程中造成的植被破坏和水土流失。

本工程在施工期对陆生植物的影响主要有以下几个方面：工程占地、扬尘、施工扰动等。具体如下：

①工程占地对陆生植物的影响

评价区内的输电工程占地主要包括杆塔的建设，杆塔占地处，不可避免地要砍伐一些乔灌木，如栎类、荆条等和农作物，造成植被的破坏，但

这些乔灌木均为常见的种类且为次生植被，建设完成后进行植被恢复，因此，工程占地对陆生植物影响不大。

②扬尘对陆生植物的影响

施工期间产生的扬尘对植被的影响范围主要是杆塔施工区附近百米范围内的植被。漂浮的扬尘会附着在植被的叶子上，使植被的光合作用和呼吸能力降低，影响植物的新陈代谢，进而影响植物的生长发育和正常繁殖。但这影响的程度不大，一般不会造成植物的死亡，并可以通过相应的洒水等措施降低其影响。

③施工活动对陆生植物的影响

施工期间，由于施工人员、机器的涌入，可能会对施工场地周围产生扰动。施工期间各类施工活动如机械开挖、翻动和取土致使岩土层受到移动、变形，改变了原有土体的自然结构，土壤、植被遭受一定的破坏。但因物种组成基本以广布种为主，施工期对植被的破坏不会造成该物种的消失，故施工活动对植物造成的影响较小。

(2) 对动物资源影响分析

本工程在施工期对陆生动物的影响主要有以下几个方面：水污染、工程占地、噪声、扬尘、人为活动。对各类动物的影响方式和程度具体如下：

①对两栖、爬行动物的影响

工程施工对两栖、爬行动物的影响主要是由水污染、工程占地及人为活动引起。

工程占地的影响：工程施工期间，杆塔的占地和施工便道的临时占地，将直接造成两栖、爬行动物栖息地的损失，导致其生境范围有所缩小。

人为活动的影响：部分两栖类和鳖、乌梢蛇等爬行类肉味鲜美，有一定经济价值，可能会遭到施工人员的捕杀。

总体而言，工程施工会使两栖、爬行动物转移到非施工区相似生境中，将改变两栖、爬行类在施工区及其范围外的分布格局，但是不会导致动物物种消失。

②对鸟类的影响

工程施工对鸟类的影响主要是由工程占地、噪声、水污染及人为活动等引起。

工程占地的影响：施工期间，工程区主要占用园地、灌丛和灌草丛等。工程对植被的占用将破坏喜栖于其中的鸟类生境，受影响的种类主要为常见的鸣禽和陆禽。生境破坏使其活动和觅食范围减小，但由于工程占地面积占重点评价区范围很小，且这些鸟类很容易在附近区域找到替代生境，因此工程占地对鸟类的影响较小。

噪声的影响：鸟类对噪声比较敏感，施工噪声会对栖息在施工区域及其邻近区域的鸟类产生一定的趋避作用。施工期间，噪声源主要为施工作业机械和交通运输车辆产生的，受施工机械噪声影响，施工场地一定范围内将不适合鸟类的栖息。但由于鸟类的活动范围很大，可以较轻松地就近寻找到其他适于栖息的地方。

人为活动的影响：施工期人为活动增加，会使得鸟类向周围相似的生境转移。但是由于附近环境相似，鸟类很容易找到类似生境活动。施工人员可能会对鸟类进行猎杀和捕捉，某些施工活动也可能造成鸟卵破坏、幼鸟的死亡，这些活动将会直接改变区域鸟类的种群结构和种群数量的增长，这些影响在鸟类的繁殖期更加明显，但这些影响可以通过人工干预得以消除或减缓。

在施工结束后，随着扰动区域植被的恢复和重建，部分区域栖息地功能的恢复，影响生存竞争的人为因素消失，在项目区活动的鸟类将会重新分布，因此输变电工程施工期对鸟类的长期影响较小。

从工程附近整个生态环境角度看，工程建设不会使周边鸟类生活环境发生较大改变，不会对鸟类的生存产生较大影响。

③对兽类的影响

工程施工对兽类的影响主要是由工程占地、噪声及人为活动等引起。

工程占地的影响：施工期的物料开挖堆积等占用部分兽类的生境，使得部分动物向周围扩散分布。但是由于工程施工范围小，且在重点评价区内有许多兽类的替代生境，动物较容易找到其他栖息的场所。

	<p>噪声的影响：工程施工时，由于受到施工噪声的惊吓，将使其远离原来的栖息地，当工程完工后，它们仍可以回到原来的栖息地。</p> <p>人为活动的影响：施工人员的活动，会吸引一些伴人活动的鼠类到来，使得种群密度小幅度增加。施工期间，随着施工区环境的改变其密度将有所增加，建议当地卫生防疫部门关注疫情动态，避免自然疫源性疫病的可能发生。</p> <p>（3）对农业的影响</p> <p>农业生态系统生态功能为农产品及副产品生产，包括提供农产品、提供生物生源、土壤保持等功能。工程占地处的农作物被清除，使农作物产量减少，农作物的损失以成熟期最大；另外塔基挖掘、土石堆放、人员的践踏、施工机具的碾压，亦会伤害部分农作物，同时还会伤及附近植物的根系，影响农作物的正常生长。本工程塔基占用农田面积积极小，且铁塔在耕地处的实际占用地仅限于其 4 个支撑脚，其余区域均可正常种植农作物。目前复垦区域种植的农作物与周边区域相比，其株高、色泽、产量也并无差别，即输电线路工程并不会影响农作物的正常生长。由此可见，工程建设对农业生态系统的生态功能影响较小。</p> <p>综上所述，本项目升压站及线路施工时临时占地通过采取环保措施和生态恢复措施，对生态环境的影响可以得到有效控制。</p> <p>6、环境敏感区生态影响</p> <p>220kV 输出线路以架空线路形式一档跨越淄博市沂源县“三区三线”划定成果中的“毫山以南生物多样性维护生态保护红线区”4 次，跨越距离分别为 36m、121m、27m、40m，在生态红线范围内不设杆塔，无临时占地、永久占地，杆塔高度设计合理，不砍伐树木，属于无害化通过。故 220kV 输出线路对生态保护红线内的生态系统的影响是可以接受的。</p> <p>本工程输电线路施工期对生态保护红线周围环境的生态影响分析具体见“生态环境影响专项评价”。</p> <p>综上所述，本工程施工期对环境的影响是小范围和短暂的。通过采取上述防治措施，对周围环境的影响可以降到最低，随着施工期的结束，对环境的影响也逐步消失。</p>
运营	一、主要污染工序

本工程220kV升压站运营期的主要污染工序包括工频电场、工频磁场、噪声、废水和固废；220kV输电线路运营期的主要污染工序包括工频电场、工频磁场、噪声。主要污染工序见图5。

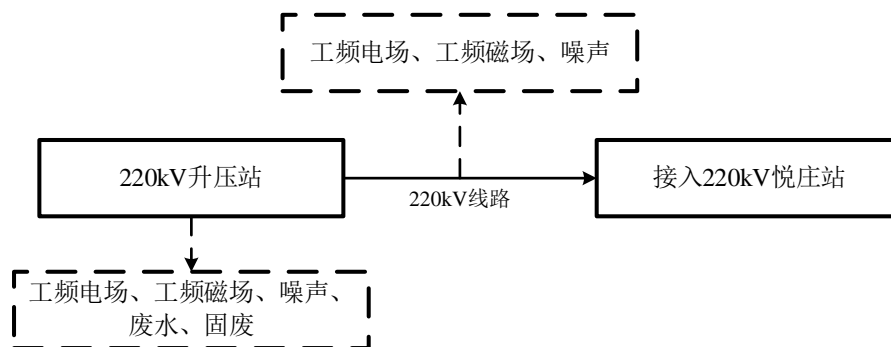


图 5 运营期工艺流程及产污环节图

二、污染因素分析

220kV升压站和220kV输电线路运营期的主要环境影响因子为工频电场、工频磁场、噪声。

(1) 电磁环境

220kV 升压站内的开关操作、高压线以及电气设备附近，因高电压、大电流而产生较强的电磁场。220kV 输电线路输电过程会因高电压、大电流而产生较强的电磁场。

(2) 噪声

升压站内噪声主要来自变压器及其配电装置运行过程产生的连续电磁性噪声。交流输电线路噪声产生源一般由两部分组成：一部分是风阻噪声；另一部分是由于交流电压周期性变化，使导线附近带电粒子往返运动，产生交流电晕噪声。

(3) 废水

升压站运行期间生活污水主要为工作人员日常生产生活的生活污水。由于工作人员很少，生活污水的产生量也较少，且污染物浓度较低，经化粪池收集及地理式污水处理设备处理后由环卫部门定期清运。

(4) 固体废物

拟建项目劳动定员按3人考虑，按0.5kg/人·天的生活垃圾产生量计

算，经计算，生活垃圾年产生量约0.55吨，生活区设垃圾桶，集中收集后送往环卫部门指定的垃圾处理处置场所统一处置。

三、运营期生态环境影响分析

本工程对生态环境的影响主要在施工期，运营期评价区原有的物种并未消失，且新引进绿化品种，运营期评价区的物种量较施工前有所增加。由于临时占地占用了耕地，对占地区域的农田生物量造成一定的损失。施工结束后，采取一系列的植被恢复措施，对生态的影响较小。

(1) 220kV 升压站

本项目220kV升压站位于山东省淄博市沂源县张家坡境内，不在淄博市沂源县“三区三线”划定成果中的“毫山以南生物多样性维护生态保护红线区”范围内，升压站站址及周边不涉及自然保护区等生态敏感区。升压站运行期间运行维护人员较少，且均集中在站内活动，对站外生态环境没有影响。输电线路运行期间运行维护人员尽量利用现有道路巡视，对生态环境的影响很小。

(2) 220kV 输出线路

220kV输出线路跨越淄博市沂源县“三区三线”划定成果中的“毫山以南生物多样性维护生态保护红线区”4次，跨越距离分别为36m、121m、27m、40m，生态保护红线范围内不设杆塔，施工人员及机械、车辆等均不进入生态环境敏感区，无临时占地、永久占地。综上，本项目施工期、运营期对生态敏感区基本不产生影响。

生态环境影响分析详见《生态环境影响专题评价》。

2、运营期电磁环境影响分析

(1) 220kV 升压站

根据现状监测结果，本项目拟建 220kV 升压站站址处工频电场强度为 5.60~65.46V/m、磁感应强度为 0.0475~0.1897 μ T，分别小于 4000V/m（公众暴露控制限值）和 100 μ T 的标准限值。

根据类比监测结果，本项目 220kV 升压站运营期围墙外电场强度、工频磁感应强度可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求。

(2) 220kV 输出线路

根据现状监测结果，220kV 线路环境保护目标处的工频电场强度为

0.08~172.52V/m，工频磁感应强度为 0.0047~0.3862 μ T；220kV 输出线路沿线空地处的工频电场强度为 0.08~950.29V/m，工频磁感应强度为 0.0074~0.3862 μ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求。

根据理论计算结果，当 220kV 单回线路导线对地垂直距离为 >12m 时，离地面 1.5m 高度处产生的最大工频电场强度为 2082.94V/m，此后，随着距离的增加，工频电场强度减小，评价范围内工频电场强度均小于 4000V/m。

在相同参数下，评价范围内距地面 1.5m 处，线路产生的最大工频磁场强度 15.64 μ T（位于线路中心线 5m 处），小于磁感应强度 100 μ T。

电磁环境影响分析详见《电磁环境影响专题评价》。

3、运营期声环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目 220kV 升压站采用模式预测的方法进行分析，本项目 220kV 输出线路声环境影响评价采用类比分析的方法进行分析。

（1）升压站声环境分析

根据可研资料，噪声源主要为升压站内的主变压器、配电装置室风机等，升压站运营期间噪声以中低频，距离主变 1m 处噪声为 65dB(A)，根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中的“附录 A：噪声预测计算模式”计算升压站正常运行时厂界四周环境噪声排放贡献值。

①主要噪声源

本项目 220kV 升压站主要噪声源均为户外布置，无室内噪声源，主要噪声源详见表 25。

表 25 项目主要设备噪声源强一览表（室外声源）

序号	声源名称	空间相对位置/m			声功率级 /dB (A)	声源控制措施	运行 时段
		X	Y	Z			
1	#1主变	35	37	2	88.5	低噪声设备	24小时
2	SVG噪声源	60	36	2	65	低噪声设备	24小时

注：相对坐标系以220kV升压站西南角为原点（0,0,0），以升压站西南侧围墙为X轴，向东南为X轴正向，西北侧围墙为Y轴，向东北为Y轴正向，单位m。

噪声源与升压站站界围墙的距离详见

表 26 噪声源与各厂界距离一览表

声源	东厂界	北厂界	西厂界	南厂界
#1 主变	57	96	35	37
SVG 噪声源	32	98	60	36

②预测参数及预测内容

本项目 220kV 升压站围墙高度为 2.5m，以升压站围墙为厂界，预测点位高度为 1.5m。

本次评价分别预测各噪声源对各厂界影响的最大贡献值，得出各个厂界噪声预测最大值，最后将厂界噪声最大值与标准值进行对比，分析厂界达标情况。

③预测点位

本次评价将厂区的各厂界噪声监测点作为预测点位。

④预测模式

本次预测采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中推荐模式进行预测。

a.单个室外的点声源预测模式

声环境影响评价中，应根据声源声功率级或参考位置处的声压级、户外声传播衰减，计算预测点的声级，分别按下列公式计算。

$$L_{p(r)} = L_w + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中： $L_{p(r)}$ ——预测点处声压级，dB；

L_w ——由点声源产生的声功率级（A 计权或倍频带），dB；

D_C ——指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

A_{div} ——几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr} ——地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{misc} ——其他多方面效应引起的衰减，dB。

预测点的 A 声级 $L_A(r)$ 可按下式计算，即将 8 个倍频带声压级合成，计算出预测点的 A 声级 $[L_A(r)]$ 。

$$L_A(r) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{0.1[L_{pi}(r) - \Delta Li]} \right\}$$

式中： $L_A(r)$ ——距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_{pi}(r)$ ——预测点 (r) 处，第 i 倍频带声压级，dB；

ΔLi ——第 i 倍频带的 A 计权网络修正值，dB。

在只考虑几何发散衰减时，可按下式计算。

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A_{div}$$

式中： $L_A(r)$ ——距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_A(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的 A 声级，dB(A)；

A_{div} ——几何发散引起的衰减，dB。

b. 噪声贡献值计算

噪声贡献值 (L_{eqg}) 计算公式为：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left\{ \frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1 L_{Ai}} \right\}$$

式中： L_{eqg} ——噪声贡献值，dB；

T ——预测计算的时间段，s；

t_i —— i 声源在 T 时段内的运行时间，s；

L_{Ai} —— i 声源在预测点产生的等效连续 A 声级，dB。

c. 噪声预测值计算

噪声预测值 (L_{eq}) 计算公式为：

$$L_{eq} = 10 \lg (10^{0.1 L_{eqg}} + 10^{0.1 L_{eqb}})$$

式中： L_{eq} ——预测点的噪声预测值，dB；

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

L_{eqb} ——预测点的背景噪声值，dB。

⑤ 预测结果

厂界噪声预测结果见表 27，环境保护目标处的噪声预测结果详见表 27。

表 27 厂界噪声预测结果一览表

序号	预测点位		贡献值dB (A)	标准值dB (A)		是否达标
				昼间	夜间	
1	站界	北侧	40.55	60	50	达标

2	东侧	37.09		达标
3	南侧	38.26		达标
4	西侧	43.53		达标

由上表可知，升压站运行后，对西厂界的影响最大，贡献值为43.13dB（A），对项目各站界噪声贡献值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类声环境功能区限值要求。环境保护目标处的噪声昼间为44.63dB（A），夜间为39.16dB（A），均能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准限值（昼间55dB（A）、夜间45dB（A））。

（2）架空线路声环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），架空输电线路声环境影响评价采用类比分析的方法进行。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。根据相关研究结果及近年来实测数据表明，一般在晴天时，测量值基本和环境背景值相当，线下人耳基本不能感觉到线路运行噪声。在阴雨天条件下，其影响值也小于45dB（A）。

①类比对象

本项目 220kV 单回架空线路长约 27km，本次选择 220kV 许清线单回线路进行类比监测，监测报告编号为丹波尔环检〔2021〕第 033 号，本项目与 220kV 许清线 10#-11#塔单回架空线路的可比性分析见表 28。

表 28 本工程输电线路与类比监测输电线路可比性分析

工程	类比线路	新建线路
线路名称	220kV许清线	本工程新建单回架空线路
测点位置	10#-11#塔	线路沿线
电压等级	220kV	220kV
导线排列	三角形排列	三角形排列
架设方式	单回架空	单回架空
导线型号	2×JL/G1A-400/35	JL/G1A-630/45
线高	12	>12m

由上表可知，本项目 220kV 单回架空线路与类比线路电压等级、架设方式、导线排列方式、导线型号均相同，因新建线路架设高度可研阶段尚不能确定，设计人员在施工图阶段根据塔基的具体定位确定线路高度，现阶段新建线路的对地高度参照省内同类线路，建成后线路高度一般均在

12m 以上。综合考虑，选取的类比对象与本工程单回架空线路较为相近，具备类比条件，可说明本工程 220kV 单回架空线路建成后的噪声变化趋势。

②类比输电线路监测气象条件和运行工况

类比线路监测气象条件及运行工况等参数见表 29、表 30。

表 29 类比线路监测气象条件一览表

日期	监测项目及监测时间	天气	温度 (°C)	风速 (m/s)	相对湿度 (%)
2021.6.24	昼间噪声 (12:45~19:03)	晴	31.2~32.5	1.1~1.2	42.5~43.7
	夜间噪声 (22:00~23:50)	晴	23.5~24.8	1.3~1.4	46.2~47.6

表 30 类比线路运行工况一览表

输电线路	日期	有功 (MW)	电压 (kV)	电流 (A)
220kV许清线	2021.6.24	96.4	220	273

③类比监测单位及仪器

类比监测单位为山东丹波尔环境科技有限公司，监测仪器为 AWA6228 型多功能声级计，设备编号为 JC03-01-2016，频率为 10Hz~20kHz，量程 20dB (A) ~132dB (A)、30dB (A) ~142dB (A)，在年检有效期内。

④类比结果

以边导线地面投影点为起点，测至距离边导线地面投影点 40m 处，测量间距 5m，单回线路噪声衰减断面监测结果见表 31。

表 31 220kV 许清线单回线路噪声类比监测结果

测点位置 (220kV许清线)	昼间dB (A)	夜间dB (A)
	监测值	监测值
线路中心线地面投影点0m	44.6	40.2
边导线地面投影点0m	43.3	39.6
距离边导线地面投影点5m	44.0	39.4
距离边导线地面投影点10m	43.1	39.9
距离边导线地面投影点15m	42.0	39.9
距离边导线地面投影点20m	42.2	39.0
距离边导线地面投影点25m	43.4	40.1
距离边导线地面投影点30m	42.4	39.9
距离边导线地面投影点35m	42.9	40.3
距离边导线地面投影点40m	43.3	39.8

注：该噪声监测值包含了被测噪声源（即 220kV 单回架空线路）噪声贡献值和其他环境背景噪声。

根据 220kV 许清线噪声监测结果可知，类比线路周围噪声昼间最大为 44.6dB（A）、夜间最大为 40.3dB（A），均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类声环境功能区限值。

本项目 220kV 单回路架空输电线路与类比的 220kV 许清线单回架空线路（10#~11#）电压等级、架设方式、导线排列方式、导线型号均相同，类比结果可代表本工程单回架空输电线路运行后的噪声影响程度。因此，本项目单回架空输电线路建成后，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类声环境功能区限值要求。

⑤环境保护目标处的噪声分析

本次评价保守采用架空线路噪声监测值（单回路架空线路昼间最大为 44.6dB（A）、夜间最大为 40.3dB（A））作为源强叠加环境保护目标处噪声现状对本项目运行后环境保护目标处的声环境进行预测，线路周围环境保护目标处的噪声预测结果见表 32。

表 32 单回架设线路沿线环境保护目标处噪声预测结果

序号	监测点位	时段	贡献值dB (A)	现状值dB (A)	预测值 dB (A)	标准dB (A)	达标 情况
B5	居民房	昼间	44.6	46	47.29	55	达标
		夜间	40.3	39	40.8	45	
B6-1	东赵庄二村 1 号房	昼间	44.6	44	45.9	55	达标
		夜间	40.3	37	39.58	45	
B6-2	东赵庄二村 2 号房	昼间	44.6	42	44.72	55	达标
		夜间	40.3	37	39.58	45	
B6-3	东赵庄二村3号房	昼间	44.6	46	47.29	55	达标
		夜间	40.3	38	40.16	45	
B7	居民房	昼间	44.6	44	45.9	55	达标
		夜间	40.3	37	39.58	45	
B8	果园看护房	昼间	44.6	44	45.9	55	达标
		夜间	40.3	37	39.58	45	
B9	养殖场	昼间	44.6	41	44.21	55	达标
		夜间	40.3	38	40.16	45	
B10	居民房	昼间	44.6	45	46.57	55	达标
		夜间	40.3	38	40.16	45	
B11	养猪场	昼间	44.6	41	44.21	55	达标
		夜间	40.3	39	40.8	45	
B12	居民房	昼间	44.6	44	45.9	55	达标
		夜间	40.3	37	39.58	45	

B13	居民房	昼间	44.6	44	45.9	55	达标
		夜间	40.3	37	39.58	45	
B14	葡萄园看护房	昼间	44.6	44	45.9	55	达标
		夜间	40.3	37	39.58	45	
B15	果园看护房	昼间	44.6	46	47.29	55	达标
		夜间	40.3	43	43.81	45	
B16	养殖场	昼间	44.6	43	45.28	55	达标
		夜间	40.3	41	42.22	45	
B17	看护房	昼间	44.6	41	44.21	55	达标
		夜间	40.3	39	40.8	45	
B18	看护房	昼间	44.6	44	45.9	55	达标
		夜间	40.3	38	40.16	45	
B19	居民房	昼间	44.6	44	45.9	55	达标
		夜间	40.3	37	39.58	45	
B20	看护房	昼间	44.6	44	45.9	55	达标
		夜间	40.3	37	39.58	45	
B21	居民房	昼间	44.6	44	45.9	55	达标
		夜间	40.3	37	39.58	45	
B22	居民房	昼间	44.6	44	45.9	55	达标
		夜间	40.3	37	39.58	45	
B23-1	茅子峪村1号房	昼间	44.6	44	45.9	55	达标
		夜间	40.3	37	39.58	45	
B23-2	茅子峪村2号房	昼间	44.6	42	44.72	55	达标
		夜间	40.3	39	40.8	45	
B24	居民房	昼间	44.6	40	43.77	55	达标
		夜间	40.3	37	39.58	45	
B25	居民房	昼间	44.6	46	47.29	55	达标
		夜间	40.3	35	38.6	45	
B26	居民房	昼间	44.6	40	43.77	55	达标
		夜间	40.3	36	39.06	45	
B27	居民房	昼间	44.6	44	45.9	55	达标
		夜间	40.3	38	40.16	45	
B28	看护房	昼间	44.6	41	44.21	55	达标
		夜间	40.3	35	38.6	45	
B29	看护房	昼间	44.6	42	44.72	55	达标
		夜间	40.3	37	39.58	45	
B30	看护房	昼间	44.6	43	45.28	55	达标
		夜间	40.3	37	39.58	45	

根据预测结果，本项目环境敏感目标噪声预测值昼间为43.77dB(A)~47.29dB(A)，夜间为38.6dB(A)~43.81dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类标准限值要求。

4、地表水环境影响分析

升压站运行期间产生废水情况已在《》中进行详细叙述，本次不再对其进行评价。

5、固体废物对环境的影响分析

本项目220kV升压站运行后，固体废物主要来源是生活垃圾、废变压器油、废铅蓄电池，固废产生情况详见表33。

(1) 生活垃圾

升压站生活区设垃圾桶，集中收集后由环卫部门定期清运。

(2) 废变压器油

项目运行期因升压站日常检修时，产生极少量废油，废油主要为废润滑油。润滑油循环使用，检修过程中仅进行少量的补加工作，一般工作3年后需更换润滑油，根据项目相关资料，检修废油的产生量约为0.10t/a。检修过程中产生的废油收集后委托有资质的单位回收处置。

(3) 废铅蓄电池

根据企业提供资料，本项目蓄电池组采用性能可靠、免维护的阀控式密封铅酸蓄电池，其使用周期一般为5~8年，达到使用寿命后需及时更换，每次更换产生的废铅蓄电池最大产生量为1t，本工程废旧铅蓄电池退运后，上报至物资部，委托资质的单位及时进行规范处置，避免对当地水环境、土壤环境造成不利影响。。

表 33 固体废物产生及处置情况一览表

序号	名称	危险废物类别	危险废物代码	最大产生量	产生工序	形态	产废周期	危险性	防治措施
1	生活垃圾	/	/	0.55t	日常生活	固态	每年	/	由环卫部门定期清运。
2	废变压器油	HW08	900-220-08	0.1t	主变压器事故状态	液态	/	T, I	委托有资质的单位进行处理。
3	废铅蓄电池	HW31	900-052-31	1t	定期更换	固态	5~8年	T, C	委托有资质单位进行规范处置。

本项目危废暂存间位于站区东南角，占地面积40m²，已做地面硬化及环氧树脂涂层，防渗系数小于10⁻¹⁰cm/s。危废品库管理人员严格执行各项制度，在危废品库门口张贴危废标识，认真做好防火、防盗、防爆、防自然灾害工作，严禁烟火；管理人员离开危废品库要做到关好门窗、切断电源。

综上所述，拟建项目危废贮存场所满足《危险废物贮存污染控制标

准》（GB18597-2023）要求，项目运营期产生的固体废物均得到有效处理，不会对周围环境产生明显影响。

6、生态环境影响分析

（1）对农业生态的影响

拟建项目升压站和输电线路占地主要为一般耕地、林地、荒草地，架空线路走廊内的用地仍可进行农业耕作等。新增工程对这些植物中的部分种类及其个体会产生一定的影响，使评价区的植物个体有所减少。但是，新建变电站为点状结构，新建线路部分为线性架空连接，所以不会形成明显的生态阻隔，几乎不会对植物种子的散布造成影响。因而220kV输变电工程在营运期间不会影响沿线植物的生殖，亦不会从根本上改变某种植物的遗传结构、空间分布格局和种群更新。线路运行时对路下的农作物生长无影响。

（2）对植被的影响

拟建项目运行期对植被和植物多样性的影响主要来源于输电线路。采取在林区加高杆塔高度的措施，以最大程度地保护线路附近树木与导线的垂直距离超过4.5m的安全要求。因此可以预测，运行期需砍伐树木的量很少，且为局部砍伐，故对森林植物群落组成和结构影响微弱，对植物生态环境的影响程度较小。

（3）对林业生态的影响

对于临时占地，随着施工期的结束，对临时占地进行绿化。拟建项目输电线路沿线仅塔基临时占地处需砍伐少量杂树及灌木，拟建项目对当地林业生态系统影响较小。

（4）对生物多样性的影响

拟建项目运行期对野生动物的影响主要来源于输电线路，表现在3个方面：线路进行定期维护和检查的人员会对线路及周边的动物造成惊扰；线路对鸟类飞行的影响；线路产生的噪声和工频电磁场对野生动物的影响。由于维护人员的干扰强度很低，对动物活动影响极为有限。鸟类拥有适应空中观察的敏锐视力，很容易发现并躲避障碍物，在飞行时碰撞铁塔的概率不大，拟建项目对鸟类飞行的影响很小，同时从国内已建成的输电线路的情况来看，线路建成后不会改变鸟类的迁徙途径，也不会影响鸟类

的生活习性。

7、环境风险影响分析

(1) 升压站环境风险分析

①变压器事故漏油分析及防范措施

本项目投产运营后，升压站主要环境风险是事故状态下的变压器油外泄，项目主要风险物质为变压器油。变压器油的主要成分为烷烃、环烷不饱和烃、芳香族不饱和烃等化合物，浅黄色透明液体，相对密度 0.895，闪点大于 136°C ($\geq 60^\circ\text{C}$)，属于可燃液体。按照《国家危险废物名录》(2021 版)，变压器油属于危险废物，废物类别 HW08，废物代码 900-220-08。

废变压器油临时贮存按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 要求设置贮油坑及事故油池，并进行防渗处理，至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ 。

本项目主变压器内部油量约 0.1t，项目在主变压器底部设有贮油坑，容积为 7m³，贮油坑的四周设挡油坎，高出地面 150mm，坑内铺设厚度为 250mm 的卵石，卵石粒径为 50mm~80mm，坑底设有排油管，能将事故油排至事故油池中。事故油池有效容积为 49m³。本项目贮油池及事故油池的设置均满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019) 中“户外单台油量 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容量宜按设备油量的 20% 设计，并能将事故油排至总事故贮油池，总事故贮油池的容量应按其接入油量的最大的一台设备确定”的要求。

同时，企业应针对本项目可能发生的风险事故，按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案，报有关部门备案，并宣贯全体员工，进行必要的演练，以保证应急预案有效可行。在按规程设计修筑储油坑和事故油池、落实国家关于危险废物的贮存及处置等控制要求的前提下，本项目可能发生的环境风险事故能够得到有效地控制和处置，不会对周围环境造成污染。

②废铅蓄电池风险分析

本项目蓄电池组采用性能可靠、免维护的阀控式密封铅酸蓄电池，其使用周期一般为 5~8 年，达到使用寿命后需及时更换。根据《国家危险

废物名录》（2021年版），升压站产生的废旧铅蓄电池废物类别为HW31，废物代码为900-052-31。

替换下的废旧铅蓄电池按照《危险废物转移管理办法》和《废铅蓄电池处理污染控制技术规范》（HJ519-2020）相关要求委托有资质单位运走并进行规范处置，避免对当地环境造成不利影响。

（2）储能电池爆炸风险分析

磷酸铁锂电池在一般情况下是不会出现爆炸起火的。正常使用时磷酸铁锂电池的安全性较高，在一些极端情况下还是会发生危险的，这跟各公司的材料选择、配比、工艺过程以及后期的使用是有很大关系的。爆炸的诱因主要来自以下几个方面：

a.水分含量过高

水分可以和电芯中的电解液反应，生产气体，充电时，可以和生成的锂反应，生成氧化锂，使电芯的容量损失，易使电芯过充而生成气体，水分的分解电压较低，充电时很容易分解生成气体，当这一系列生成的气体会使电芯的内部压力增大，当电芯的外壳无法承受时，电芯就会爆炸。

b.内部短路

由于内部产生短路现象，电芯大电流放电，产生大量的热，烧坏隔膜，而造成更大的短路现象，这样电芯就会产生高温，使电解液分解成气体，造成内部压力过大，当电芯的外壳无法承受这个压力时，电芯就会爆炸。

c.上部胶

激光焊时，热量经壳体传导到正极耳上，使正极耳温度高，如果上部胶纸没有隔开正极耳及隔膜，热的正极耳就会使隔膜纸烧坏或收缩，造成内部短路，而形成爆炸。

d.过充

电芯过充电时，正极的锂过度放出会使正极的结构发生变化，而放出的锂过多也容易无法插入负极中，也容易造成负极表面析锂，而且，当电压达到4.5V以上时，电解液会分解产生大量的气体。上面种种均可能造成爆炸。

e.外部短路

外部短路可能由于操作不当，或误使用所造成，由于外部短路，电池放电电流很大，会使电芯的发热，高温会使电芯内部的隔膜收缩或完全坏，造成内部短路，因而爆炸。

以上就是磷酸铁锂电池爆炸起火的几个主要原因，如果我们采取正确的使用方式，可有效地避免的锂电池爆炸的概率。近年来偶有国外储能电站爆炸事故报道，国内行业协会也表示，要从全球储能项目中暴露出来的安全风险中不断总结经验，优化储能系统整体结构设计，着力构建产品安全标准体系的建设，避免安全事故发生从而引发的环境风险事故。

爆炸产生的环境风险主要为电解液的泄漏和消防废水。磷酸铁锂电池的电解液成分主要有高氯酸锂、氟锂盐、六氟磷酸锂等，用高氯酸锂制成的电池低温效果不好，有爆炸的危险，日本和美国已禁止使用。用含氟锂盐制成的电池性能好，无爆炸危险，适用性强。用六氟磷酸锂制成的电池，除了电池性能好，无爆炸危险，适用性强，将来废弃电池的处理工作相对简单，对生态环境友好。

电解液有挥发性气味，其中对人体危害最大的是其中的锂盐，六氟磷酸锂，这种锂盐非常霸道之前听说如果人身体上皮肤表面有手掌大小的皮肤被腐蚀，就可以致命。电解液泄漏应迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。

尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。另外建议场内设置一处消防废水收集池，具体规模等参数建议参考突发环境事件应急预案。

根据工程设计资料，在电池柜内部集成带管网的全氟己酮灭火系统（包含管网、选择阀及喷头），管网覆盖柜体及每个电池模组。考虑到火灾事故后现场有部分洒落的电解液，因此本次评价考虑火灾事故后对火灾痕迹的清洗废水的收集，不得直接外排。单个升压站占地面积约 150m²，清洗废水量按 50L/S 计，约 1h 内清洗完毕，则用水量约 36m³，需设置消

防废水池，规模不小于 180m³，根据设计资料，本工程储能电站内设置一座消防水池 216m³，完全能满足要求。建议在平日保持空置状态，同时在场内雨水沟设置切换阀门，在突发环境风险状态下人工将阀门切换至消防废水收集池内，避免消防废水直排进入周边地表水体。

（3）SF₆泄露风险防范措施

本工程按照《电力安全工作规程》（变电站和发电厂电气部分）相关规定，在SF₆配电装置室装设强力通风装置和SF₆气体泄漏报警仪，SF₆气体压力发生变化会及时报警。在GIS室内配置2套SF₆环境监控报警系统，系统主机、温湿度检测单元及红外人体探测单元安装在GIS室进门内侧，气体检测单元布置在GIS室四周墙壁及电缆沟相应位置，每套配置10个监测点。

SF₆气体泄漏监控报警系统，实现六氟化硫气体泄漏量+氧气含量的实时定量监控，GIS室内SF₆气体浓度超标或氧气含量低时能够实现声光报警，并打开墙壁轴流风机进行通风。系统应可以探测到任何想要进入开关室的工作人员，当人体接近工作室门3m范围内，系统将进行语音提示目前开关室环境状态，并告知进行通风操作。配合现场实际监测需要，最多可对三个区域同时检测。一台主机系统最少可监测32点，满足不同现场环境需要，提高检测的可靠性。要求至少每个间隔设置一只SF₆、O₂传感器。SF₆气体泄漏监控报警系统要求上传到升压站监控系统。多年的运行数据表明，设备SF₆气体泄漏发生的概率较小，且仅影响设备正常运行，尚未发生影响环境的事件。

（4）输电线路环境风险分析

①风险分析

架空线路可能引起的环境风险主要为线路短路及倒杆时对环境造成危害，据统计，迄今为止发生的线路短路及杆塔倒杆事件，主要是极端气候条件超出设计标准所致，该事件发生的概率较小。本项目已参照相关标准进行规范设计，同时沿线所在地区不受台风等极端影响。因此只要确保杆塔基础及结构稳定，杆塔倒杆事故发生的概率极小。

②防范措施

A.在设计上严格按规范要求设计，在导线与电力线路、公路、树林等

跨越物之间留有足够净空，确保在出现极端气象条件（大风、覆冰）时，不会出现短路和倒杆现象。

B.在线路路径选择时避开不良地质现象。

C.安装继电保护装置，当出现倒杆和短路时能及时断电（0.5s 以内），避免倒杆和短路时由于线路通电对人和动物产生触电危害。

D.线路运营单位建立紧急抢救预案，尽快抢修以保证及时供电。

依据国家应急管理和环境保护相关法律法规，结合公司应急预案编制要求，建设单位在投产之前编制《突发环境事件应急预案》，组织企业人员进行安全演练，可在一定程度上将风险事故降到较低的水平，其环境风险影响可以接受。针对以上可能发生的环境风险，建设单位在项目投产之前建立相应事故应急处理预案后可将风险事故降到较低水平，环境风险影响可以接受。

综上，本项目运行期升压站及输电线路对环境产生风险的概率较小。

选址选线环境合理性分析	<p>1、220kV 升压站</p> <p>本工程 220kV 升压站站址位于山东省淄博市沂源县张家坡镇冯家圈村北侧 190m。工程地质、水文条件满足建站要求，与城市、交通、水利等规划无矛盾，站址周围无风景名胜区、自然保护区，无国家水土保持监测设施，无重要文物和重要通讯设施，无较大型建筑物及拆迁补偿项目。升压站的用地预审与选址意见书详见附件 4。</p> <p>2、220kV 输出线路</p> <p>(1) 线路确定原则</p> <p>结合地方城镇规划及建设情况，自然保护区及文物保护情况，军事设施及通信设施的布置情况、林业情况、矿产情况、水文及地质情况、交通及沿线污秽情况，统筹兼顾，相互协调，本项目按下述原则确定输出线路路径方案：</p> <p>①路径选择应综合考虑线路长度、地形地貌、地质、覆冰、交通、施工、运行及地方规划等因素，进行多方案技术经济比较，使路径走向安全可靠，经济合理。</p> <p>②路径选择应避开军事设施、大型工矿企业及重要设施等，满足城镇规划要求，并尽量减少对地方经济发展的影响。</p> <p>③路径选择宜避开不良地质地带和采动影响区，当无法避让时，应采取必要的措施；路径选择宜避开重冰区及影响安全运行的其他地区；宜避开原始森林、自然保护区、风景名胜区。</p> <p>④路径选择应控制与邻近设施如电台、机场、弱电线路等的相互影响。</p> <p>⑤路径选择宜靠近现有国道、省道、县道及乡镇公路，改善交通条件，方便施工和运行。</p> <p>⑥轻、中、重冰区的耐张段长度分别不宜大于 10km、5km、3km，且单导线线路不宜大于 5km。对跨越高速公路和主干铁路，采用独立耐张段跨越。如运行、施工条件许可，耐张段长度可适当延长。在耐张段长度超出上述规定时应考虑防串倒措施。在高差或档距相差悬殊的山区或重冰区</p>

等运行条件较差的地段，耐张段长度应适当缩短。

⑦综合协调本线路路径与沿线已建成线路与其他设施的矛盾，既保证本工程线路的经济合理，同时应兼顾同期或远期其他线路路径的走向。

⑧路径选择中，充分体现以人为本、保护环境意识，尽量避免大面积拆迁民房、树木砍伐和破坏环境等行为。

⑨选择路径时要加强舞动区域的勘测和调查，线路通过平原开阔地带尽可能减小线路走向与冬季主导风向夹角；线路通过山区，宜沿覆冰背风坡或山体阳坡走线；经过水库、湖泊等水域附近，宜选择主导风向上风侧走线，尽量避免路径横穿风口、垭口等舞动微气象、微地形地带。

经初步收集资料及现场踏勘，选定本项目路径方案，项目 220kV 输出线路途经石桥镇，总长 27km，跨越“毫山以南生物多样性维护生态保护红线区”4 次，均位于石桥镇，跨越距离分别为 36m、121m、27m、40m。项目无杆塔位于生态保护红线内，均一档跨越，生态保护红线范围内无临时占地、永久占地，施工过程中施工人员及车辆均不进入生态保护红线区内，避免对生态保护红线内生态环境造成破坏。

（2）线路比选

华电山东新能源有限公司沂源张家坡 200MW 农光互补项目位于山东省淄博市沂源县张家坡镇，项目规划直流侧装机总容量为 190.50475MWp，交流侧容量为 150MW，容配比约为 1.27，本期一次性建成，采用全额上网模式，计划 2023 年底并网。本项目光伏组件经箱式逆变升压一体机逆变升压至 35kV 后，通过 6 回集电线路汇集至升压站 35kV 母线。

根据《华电山东新能源有限公司沂源张家坡200MW农光互补项目接入系统设计》，本项目线路工程路径设有方案一和方案二2个比选方案。本项目有2个输出线路路径走向，关于路径走向描述如下，本项目推荐方案与比选方案线路路径的地理位置信息详见附图13，路径走向详见附图14，与沂源县生态保护红线的位置关系详见附图15。

①推荐方案：220kV输出线路自220kV升压站向西架空出线，跨越任马普威风电场35kV任马 I 线，到达河套峪村西北侧#50杆塔右转向西北方向架设，线路架设至豪山村2南侧#46左转向西，架设至豪山村东42#右转

向西北，继续架设至茅子峪村东南侧#37左转向西北方向，至石桥村北侧#28右转向西北方向继续架设，跨越华润凤凰山风电场35kV集电线后到达东峪村西北侧#19左转向西北侧架设，跨越110kV悦华线，架设至东赵庄三村西南侧#15左转向西继续架设，跨越在建临临高速，架设至北蛰庄村东南侧#8左转向西南方向，先后钻越220kV源铁线，跨越110kV悦华线、110kV悦苗线、110kV悦沙线，钻越220kV悦源线、220kV鸿悦线后，接入220kV悦庄站220kV母线。

②比选方案：该段线路自220kV升压站向西北架空出线，进入潍坊市临朐县九山镇境内，经过九山镇境内的南牛寨、牛寨村、王子峪村等继续向西北走线，在马家沟西南方向向西走线，重新进入淄博市沂源县石桥镇境内，经过东赵庄三村、跨越在建临临高速，架设至北蛰庄村东南侧#8左转向西南方向，先后钻越220kV源铁线，跨越110kV悦华线、110kV悦苗线、110kV悦沙线，钻越220kV悦源线、220kV鸿悦线后，接入220kV悦庄站220kV母线。

比选方案对比情况详见表34。

表 34 220kV 输出线路比选方案对比情况一览表

序号	对比项目	推荐方案	比选方案
1	路径长度(km)	27	22.91
2	塔基个数(个)	59	/
3	穿越红线情况	穿越鲁中山地水土保持生态保护红线4次，穿越总长度为224米。	穿越沂源县境内的鲁中山地水土保持生态保护红线2次，穿越总长度为578米。
4	优点	线路位于沂源县境内；穿越生态保护红线距离短，对生态环境破坏较小。	线路路径多为直线，线路较短。
5	缺点	线路路径走向较为曲折，线路较长。	穿越生态保护红线距离较长，且跨越了临沂市和潍坊市，投资增加。

综合考虑供电安全、社会稳定、生态环境、沿线政府意见等因素，推荐方案为最优路径。

3、与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中“选址选线”相关要求相符性分析。

根据项目现场踏勘结果，结合项目设计资料，拟建项目与《输变电建

设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中“选址选线”相关要求相符性分析详见表 35。

表 35 与“HJ 1113-2020”中选址选线要求符合性分析一览表

序号	主要技术要求	拟建项目情况	是否符合
1	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。	220kV 升压站按终期规模考虑了进出线走廊规划。	符合
2	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	项目选址选线涉及沂源县生态保护红线，本次方案与线路比选方案均跨越生态保护红线，且必须比选方案跨越 2 个市，投资较大，故本次线路方案为最佳方案，具体比选情况详见选址选线环境合理性分析中的 2 220kV 输出线路中的描述。项目无杆塔位于生态保护红线内，均一档跨越，生态保护红线范围内无临时占地、永久占地，施工过程中施工人员及车辆均不进入生态保护红线区内，避免对生态保护红线内生态环境造成破坏。	符合
3	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。	升压站 50m 内无声环境保护目标，升压站及送出线路边导线 40m 内存在电磁环境保护目标，经过对同类项目进行类比，电磁环境保护范围内的电磁能够满足电磁环境保护目标的要求。	符合
4	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。	拟建项目采取单回路架空的架设方式，降低对环境的影响。	符合
5	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	拟建项目未在 0 类声环境功能区内进行建设活动。	符合
6	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土等，以减少对生态环境的不利影响。	升压站布置紧凑，占地面积较小，不涉及大面积植被砍伐。	符合
7	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	输电线路经过林区时采用高塔跨越，林木砍伐量较小。	符合
8	进入自然保护区的输电线路，应按	项目涉及“毫山以南生物	符合

	照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	多样性维护生态保护红线区”，采用无人机进行穿越，红线范围内不设置临时施工占地，已编制生态环境影响专题。	
<p>综上，本项目建设符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中有关规定，选址选线合理可行。</p>			
<p>4、与《山东省自然资源厅关于印发山东省临时用地管理暂行办法的通知》（鲁自然资发〔2023〕1号）的符合性分析，详见表36。</p>			
<p style="text-align: center;">表 36 与鲁自然资发〔2023〕1号的符合性分析</p>			
文件要求		拟建项目	符合性分析
第二章 选址要求			
第五条	临时用地选址应当坚持“用多少、批多少，占多少、恢复多少”，科学合理选址，坚持节约原则，尽量不占或少占耕地，严格控制占用永久基本农田，尽量避让生态保护红线。	拟建项目的临时施工占地不涉及生态保护红线，不占用永久基本农田。	符合
第六条	制梁场、拌和站等难以恢复原种植条件的不得以临时用地方式占用耕地和永久基本农田。直接服务于铁路工程施工的制梁场、拌和站，需临时使用土地的，按照《自然资源部关于积极做好用地用海要素保障的通知》（自然资发〔2022〕129号）有关规定执行。临时用地确需占用永久基本农田的，必须能够恢复原种植条件，并符合《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）中申请条件、土壤剥离、复垦验收等有关规定。	拟建项目为220kV输变电项目，工程结束后施工营地全部拆除，对临时地进行土地整治、植被恢复，恢复原有土地功能。	符合
第七条	临时占用林地、草地、湿地及自然保护地的，应当提交相关行政主管部门的审查意见或审批结果。	拟建项目的临时施工占地土地性质为果园，不占用林地、草地、湿地及自然保护地。	符合
第八条	生态保护红线内允许的有限人为活动和国家重大项目占用生态保护红线涉及临时用地的，参照临时占用永久基本农田规定办理，严格落实恢复责任。	拟建项目的临时施工占地不涉及生态保护红线。	符合
<p>综上，本项目建设符合《山东省自然资源厅关于印发山东省临时用地管理暂行办法的通知》（鲁自然资发〔2023〕1号）中有关规定，选址选线合理可行。</p>			

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p>1、大气污染防治措施</p> <p>为减少施工扬尘对空气环境的影响，采取如下防治措施：</p> <ul style="list-style-type: none">(1) 加强现场管理，合理安排工期，避免大风天气施工；(2) 工地设置围挡，最大程度减少扬尘对周围大气环境的影响；(3) 施工场地及运输通道安排专人实行洒水防尘措施，防止浮尘产生，在大风时加大洒水量及洒水次数；(4) 运输车辆进入施工场地低速行驶或限速行驶，减少扬尘量；(5) 灰渣、水泥等易起尘原料，运输时应采用密闭式槽车运输，起尘原材料覆盖堆放，所有地块的施工场地的多尘物料用帆布遮盖；(6) 混凝土搅拌站设置在密闭的工棚内；(7) 尽量采用商品（湿）水泥和水泥预制件，少用干水泥；(8) 土方作业时，设置高度不低于1.8m的围挡，减少扬尘的扩散。 <p>2、噪声污染防治措施</p> <p>施工期间须按《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）进行施工时间、施工噪声的控制。施工单位应落实以下噪声污染防治措施：</p> <ul style="list-style-type: none">(1) 施工时，尽量选用低噪声设备。(2) 加强施工机械的维修、管理，保证施工机械处于低噪声、高效率的良好工作状态。(3) 施工单位在施工过程中应严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求，加强施工噪声的管理，做到预防为主，文明施工，最大程度减轻施工噪声对周围环境的影响。(4) 依法限制夜间施工，如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而可能对周边居民产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民。 <p>3、水污染防治措施</p> <p>在升压站和线路施工区设立临时简易储水池，将设备清洗、进出车辆清洗</p>
-------------	---

和建筑结构养护废水集中收集，经沉淀处理后上清液用于喷洒抑尘，沉淀物定期清理，由环卫部门定期清运。升压站产生的生活污水经临时搭建的生态厕所收集，定期清掏用作农田肥料；输电线路施工属移动式施工方式，施工人员停留时间较短，产生的生活污水很少，施工人员产生的生活污水纳入当地居民生活污水处理系统。

4、固体废物污染防治措施

施工过程中产生的固体废物主要为少量建筑垃圾和施工人员产生的生活垃圾。可采取如下防治措施：

（1）对于少量建筑垃圾和开挖块石弃渣，部分回收利用，剩余部分均用汽车运走，清运至环卫部门指定的地点处置；

（2）施工生活区设垃圾桶，要求及时收集施工生活垃圾并集中清运至指定的垃圾处理点进行处理。

5、生态环境保护措施

（1）植物资源保护措施

①施工前应明确施工范围，减少施工人员对保护区和红线区生态环境的破坏。划定施工范围时不应仅考虑方便施工而任意破坏评价区的植被，对占地范围内的表层土体进行剥离，做好堆放并覆盖，用于工程完工后的植被恢复。施工时严格控制占地范围，避免超挖破坏植被，减少对生态的破坏。确实需要破坏保护区和红线区内植被，不能就地保护的，植被铲除后要集中存放，对树木、珍稀植被及时进行移栽，专人负责，保证成活。禁止引种带有病虫害的植物，禁止引种外来入侵物种。

②合理规划施工便道、施工场地，固定行车路线、便道宽度，临时设施和施工场地与自然环境设置隔离设施，限制施工人员的活动范围，尽量少扰动地表、少破坏植被。施工工区等临时建筑尽可能采用成品或简易拼装方式，尽量减轻对植被的破坏。弃土场应选择低洼、无地表径流、无植被覆盖或植被覆盖较差、远离线路的荒地，不准将弃土场设于植被发育良好的地段，严禁侵占保护区内的土地。

③施工期的扬尘落在植物的叶面上，会对植物的光合、呼吸和蒸腾作用产生影响，从而影响植物的正常生长，因此当出现四级以上刮风天气时，停止施

工。下雨时，停止土方外运，如果必须外运，外运车辆应遮雨，大雨时停止挖土作业。水泥等粉细散装材料，封闭存放，卸运时要采取遮盖措施，减少灰尘。施工垃圾必须搭设封闭临时专用垃圾道，严禁随意高空抛撒，施工垃圾及时清运，适量洒水，减少扬尘。施工时为保证质量和防止扬尘，需根据烟台市气候特点选择合理的施工季节，运土车辆装土量以土料距车辆槽帮上沿目测10~15cm为宜；运输时应进行封闭，以防遗洒。

④对临时堆放的弃土和当地材料供应情况，选用苫布苫盖，周边用重物压实，避免刮风引起的扬尘及降雨形成径流。苫盖用料根据堆土面积计算，按照1.2~1.5的倍数进行苫盖。对临时堆放的弃土和当地材料供应情况，选用彩条布等铺垫在底部，减少清理弃土时对原地貌的扰动。铺垫用料根据堆土面积计算，按照1.2~3的倍数进行铺垫。

（2）动物资源保护措施

①在施工人员进入施工现场前，开展野生动物保护法的相关宣传、教育，提高施工人员的保护意识，发放宣传手册，并在设立的标牌上注明严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物，特别是重点保护动物。

②野生鸟类和兽类大多是晨昏外出觅食，正午休息，为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，并力求避免在晨昏和正午进行噪声较大的施工活动。

③加强施工人员生活污水排放管理，减少水体污染，降低野生动物生境的受污染程度。

④施工期建设由于大量的物资引入，可能导致外来生物的进入。外来生物物种可能携带野生动物疫源疫病，对生态系统的相对稳定可能造成不利影响，建设中，应当会同动物保护部门采取措施，监测外来物种以及野生动物疫源疫病，制定风险防范的具体措施。

6、环境敏感区

本项目输出线路不在生态保护红线范围内设立杆塔，仅跨越生态保护红线，且跨越距离较短。施工过程中，施工人员与机械均不进入生态保护红线范围内，具体施工方式详见本报告中施工方案章节，可避免对生态保护红线内生

态环境造成破坏。

1、电磁污染防治措施

(1) 升压站

拟建220kV升压站严格按照技术规程选择电气设备，对高压一次设备采用均压措施；控制导体和电气设备安全距离，选用具有抗干扰能力的设备，设置防雷接地保护装置，同时保证升压站设备及配件加工精良，控制绝缘子表面放电，减少因接触不良而产生的火花放电等措施降低本项目主变压器和220kV配电装置产生的电磁影响，使其满足相应标准要求。

本项目合理规划主变压器及配电装置位置，使其尽量远离敏感点。

(2) 输出线路

①根据《110kV~750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中相关要求，导线至被跨越物的最小垂直距离见表37。

表 37 220kV 输电线路至被跨（钻）越物的最小垂直距离

被跨越物	本项目220kV输电线路至被跨（钻）越物的最小垂直距离	标准
220kV线路	15m	4.0m
110kV及以下线路	7m	4.0m
通信线	6m	4.0m
公路	12m	8.0m
河流	12m	不通航河流：至百年一遇洪水位4.0m，冬季至冰面6.5m
果树	9m	3.5m

运营期
生态环境
保护措施

本工程建设过程中严格按照《110kV~750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中相关要求执行。根据设计规范规定：220kV导线与地面的最小距离，在最大计算弧垂情况下经过居民区不小于7.5m，非居民区不小于6.5m。本工程导线与地面的最小距离>12m，可满足《220kV~750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中相关要求。

②线路需严格按照《110kV~750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）不低于本报告预测的最低高度进行设计施工。

③在施工阶段，进一步优化线路路径，对沿线居民点进行合理避让。

④开展运营期电磁环境监测和管理工作的，切实减少对周围环境的电磁影响。

⑤合理选择杆塔塔型、导线型式及抬升导线架设高度等以降低线路工频电场和磁感应强度。

⑥设置安全警示标志与加强宣传，输电线路铁塔应于醒目位置设置安全警示标志，标明严禁攀登、线下高位操作应有防护措施等安全注意事项，以使居民尤其是儿童发生意外。同时加强对线路走廊附近居民有关高压输电线路和环保知识的宣传、解释工作。

2、噪声防治措施

(1) 在设备招标时，对主变等高噪声设备有噪声级的要求，主变噪声不大于65dB(A)。

(2) 将主变布置于站址中心，防火墙的阻隔能起到一定的降噪作用。

(3) 合理选择导线截面和相导线结构，降低线路噪声水平。

3、废水防治措施

在升压站站区内设置1套地埋式一体化污水处理设备，处理达标后回用于站区道路冲洗、绿化。

4、固体废物处置措施

本项目建设完成后，项目产生的主要固体废物为员工生活垃圾、废变压器油、废铅蓄电池等。

生活垃圾产生量约0.5kg/d·人，设置垃圾箱分类收集，由当地环卫部门定期清运。

事故状态下产生的废变压器油流进变压器四周封闭环绕的集油沟，最终进入事故油池，实行油水分离。220kV升压站底部设置容积为105m³贮油坑，贮油坑的四周设挡油坎，高出地面150mm，坑内铺设厚度为250mm的卵石，卵石粒径为50mm~80mm，坑底设有排油管，能将事故油排至事故油池中，事故油池容积为49m³，用于收集事故变压器油（HW08 900-220-08），委托有资质单位处置。

升压站内铅蓄电池使用周期一般为5~8年，达到使用寿命后需及时更换，更换下来的废铅蓄电池（HW31 900-052-31）收集后暂存于危废暂存间，委托有资质单位处置。

5、环境风险防范措施

	<p>(1) 升压站</p> <p>升压站内设置完备的防止系统过载自动保护系统及良好的接地系统，可在发生故障时实现原件断电。在正常运行状态下无变压器油外排；在变压器出现故障或检修时会有少量废油产生，变压器进行检修时，变压器油由专用工具采样检测，检测不合格时，对变压器油进行过滤处理，检修工作完毕后，再将变压器油放回变压器内；在事故状态下，会有部分变压器油外漏，项目在主变压器底部设有贮油坑，容积为 105m³（大于主变压器油量的 20%），贮油坑的四周设挡油坎，高出地面 150mm，坑内铺设厚度为 250mm 的卵石，卵石粒径为 50mm~80mm，坑底设有排油管，能将事故油排至事故油池中，进入事故油池内暂存（事故油池采用抗渗混凝土浇筑，并涂有防渗涂层），事故油池的容积满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）第 6.7.8 规定要求，排入事故油池的废油委托具有相应处理资质的单位进行运输、处理。替换下的废旧铅蓄电池按照《危险废物转移联单管理办法》和《废铅蓄电池处理污染控制技术规范》（HJ519-2020）相关要求委托有资质单位运走并进行规范处置。</p> <p>(2) 输出线路</p> <p>①在设计上严格按规范要求设计，在导线与电力线路、公路、树林等跨越物之间留有足够净空，满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）中相关要求，确保在出现极端气象条件（大风、覆冰）时，不会出现短路和倒杆现象。</p> <p>②在线路路径选择时避开不良地质现象。</p> <p>③安装继电保护装置，当出现倒杆和短路时能及时断电（0.5s 以内），避免倒杆和短路时由于线路通电对人和动物产生触电危害。</p> <p>④线路运营单位建立紧急抢救预案，尽快抢修以保证及时供电。</p>
其他	<p>一、环境管理与监测计划</p> <p>1、环境管理</p> <p>(1) 环境管理机构</p> <p>建设单位在管理机构内配备必要的专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。</p>

（2）施工期环境管理

鉴于建设期环境管理工作的重要性，同时根据国家的有关要求，本工程的施工将采取招投标制。施工招标中应对投标单位提出建设期间的环保要求，在施工设计文件中详细说明建设期应注意的环保问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工。建设期环境管理的职责和任务如下：

①贯彻执行国家、地方的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。

②制定本工程施工中的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的日常管理。

③收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术。

④组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识。

⑤在施工计划中应适当计划设备运输道路，以避免影响当地居民生活，施工中应考虑保护生态和避免水土流失，合理组织施工，不在站外设置临时施工用地。

⑥做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

⑦监督施工单位，使设计、施工过程的各项环境保护措施与主体工程同步实施。

（3）工程竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，参照环境保护部关于规范建设单位自主开展建设项目竣工环境保护验收的相关要求，本建设项目竣工投入运行后，建设单位需组织自验收。验收的主要内容为项目对污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度的落实情况。

（4）运行期环境管理

本工程在运行期宜使用原有环境管理部门。环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本工程主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保

护监督和考核。环境管理的职能为：

- ①制订和实施各项环境管理计划。
- ②建立工频电场、工频磁场、噪声监测现状数据档案。
- ③掌握项目所在地周围的环境特征，做好记录、建档工作。
- ④检查污染防治设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施正常运行。
- ⑤协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。

（5）环境保护培训

应对与工程项目有关的主要人员，包括施工单位、建设单位，进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传，从而进一步增强施工、建设单位的环保管理的能力，减少施工和运行产生的不利环境影响，并且能够更好地参与和监督本项目的环保管理；提高人们的环保意识，加强公众的环境保护和自我保护意识。

（6）公众沟通协调应对机制

建设单位应设置警示标志，并建立该类影响的应对机制。加强同当地群众的宣传、解释和沟通工作。

2、环境监测

（1）环境监测任务

- ①制定监测计划，监测工程施工期和运行期环境要素及评价因子的变化。
- ②对工程突发的环境事件进行跟踪监测调查。

（2）监测点位布设

监测点位应布置在人类活动相对频繁区域。具体执行可参照环评筛选的典型环境敏感目标。

（3）监测技术要求

- ①监测范围应与工程影响区域相符。
- ②监测位置与频次应根据监测数据的代表性、生态环境质量的特征、变化和环境影响评价、工程竣工环境保护验收的要求确定。
- ③监测方法与技术要求应符合国家现行的有关环境监测技术规范和环境监测标准分析方法。

④监测成果应在原始数据基础上进行审查、校核、综合分析后整理编印。

⑤应对监测提出质量保证要求。

(4) 环境监测计划

施工期根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）及《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的规定，按照监测计划实施噪声监测工作。

本项目正式投运后，竣工环境保护验收期间对升压站及其输电线路等产生的工频电场、工频磁场、噪声进行验收监测，验证项目是否满足相应评价标准限值要求并提出改进措施。投运后结合竣工环保验收监测 1 次，其后根据需要适时监测。

本项目施工期、运行期环境监测计划见表 38。

表 38 环境监测计划表

序号	监测时间	名称		内容
1	施工期	噪声	点位布设	升压站及输电线路施工场界外，线路施工附近环境敏感目标处
			监测项目	等效连续A声级
			监测方法	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）
			监测频次和时间	施工期，具体按照监测计划实施监测工作。
1	运行期	工频电场、工频磁场	点位布设	升压站厂界、线路沿线
			监测项目	工频电场强度、工频磁感应强度
			监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）
			监测频次和时间	投运后结合竣工环境保护验收进行验收监测，其后按运维单位监测计划定期监测。
2	运行期	噪声	点位布设	升压站厂界、线路沿线
			监测项目	等效连续A声级
			监测方法	《声环境质量标准》（GB 3096-2008）及《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）
			监测频次和时间	投运后结合竣工环境保护验收进行验收监测，其后按运维单位监测计划定期监测。

环保投资是指为防止污染环境，减轻或防止环境质量下降，维护与发展环境的某些技能以及为创新环境所付出的花费。该项目环保措施投资一览表见表 39。

表 39 项目环保措施投资一览表

序号	环保措施		投资费用（万元）
1	施工期	污水治理	3
		扬尘处理	15
		固体废物处理	20
		水土保持	25
		绿化	4
		环境保护工程	13
2	营运期	噪声措施	10
		贮油坑、事故油池	25
		一体化污水处理设施	20
		固体废物处理	15
3	合计		150

环保
投资

六、生态环境保护措施监督检查清单

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
陆生生态	①施工前应明确施工范围，对占地范围内的表层土体进行剥离，做好堆放并覆盖，用于工程完工后的植被恢复。 ②合理规划施工便道、施工场地，固定行车路线、便道宽度，临时设施和施工场地与自然环境设置隔离设施，限制施工人员的活动范围，尽量少扰动地表、少破坏植被。 ③对临时堆放的弃土和当地材料供应情况，选用苫布苫盖，周边用重物压实，避免刮风引起的扬尘及降雨形成径流。	施工后迅速恢复原有土地利用方式，工程完工后进行植被恢复。	/	/
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	①在升压站和线路施工区设立临时简易储水池，集中收集设备清洗、进出车辆清洗和建筑结构养护废水，经沉淀处理后上清液用于喷洒抑尘，沉淀物定期清理，由环卫部门定期清运。 ②升压站产生的生活污水经临时搭建的生态厕所收集，定期清掏用作农田肥料。 ③输电线路施工人员产生的生活污水纳入当地居民生活污水处理系统。	落实相关措施，对周围水环境几乎无影响。	升压站生活污水采用一体化污水处理设施处理后回用于厂区道路及绿化。	落实相关措施，对周围水环境几乎无影响。
地下水及土壤环境	/	/	/	/

声环境	<p>①施工时，尽量选用低噪声设备。加强施工机械的维修、管理，保证施工机械处于低噪声、高效率的良好工作状态。</p> <p>②施工单位在施工过程中应严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求，加强施工噪声的管理，做到预防为主，文明施工，最大程度减轻施工噪声对周围环境的影响。</p> <p>③依法限制夜间施工，如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而可能对周边居民产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民。</p>	<p>①施工期尽量选择低噪声设备，设专人对施工设备进行定期保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，以便使每个员工严格按操作规范使用各类机械，减少由于施工机械使用不当而产生的噪声。</p> <p>②施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。</p> <p>③施工过程中，避免夜间施工，若需夜间施工，应禁止使用噪声设备。</p>	运营期做好设施的维护和运行管理，定期开展声环境监测。	<p>升压站运营期间厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求，升压站周围声环境敏感目标处的噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类声环境功能区标准，输电线路沿线评价范围内声环境敏感目标噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类声环境功能区标准。</p>
振动	/	/	/	/
大气环境	<p>①加强现场管理，合理安排工期，避免大风天气施工；</p> <p>②工地设置围挡，最大程度减少扬尘对周围大气环境的影响；</p> <p>③施工场地及运输通道安排专人实行洒水防尘措施，防止浮尘产生，在大风时加大洒水量及洒水次数；</p> <p>④运输车辆进入施工场地低速行驶或限速行驶，减少扬尘量；</p> <p>⑤灰渣、水泥等易起尘原料，运输时应采用密闭式槽车运输，起尘原材料覆盖堆放，所有地块的施工场地的多尘物料用帆布遮盖；</p> <p>⑥混凝土搅拌站设置在密闭的工棚内；</p> <p>⑦尽量采用商品（湿）水泥和水泥预制</p>	落实相应措施，对区域大气影响较小。	/	/

	件，少用干水泥； ⑧土方作业时，设置高度不低于1.8m的围挡，减少扬尘的扩散。			
固体废物	(1) 对于少量建筑垃圾和开挖块石弃渣，部分回收利用，剩余部分均用汽车运走，清运至环卫部门指定的地点处置； (2) 施工生活区设垃圾桶，要求及时收集施工生活垃圾并集中清运至指定的垃圾处理点进行处理。	落实相关措施，无乱丢乱弃。	生活垃圾由当地环卫部门定期清运；事故状态下产生的废变压器油流进变压器四周封闭环绕的集油沟，最终进入事故油池，委托有资质单位处置；废铅蓄电池收集后暂存于危废暂存间，委托有资质单位处置。	运营期产生的一般固体废物和危险废物的处理处置满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的相关规定，危险废物满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。
电磁环境	/	/	220kV升压站严格按照技术规程选择电气设备，对高压一次设备采用均压措施；控制导体和电气设备安全距离，选用具有抗干扰能力的设备，设置防雷接地保护装置；合理规划主变压器及配电装置位置。 架空输电线路严格按照《110kV~750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中相关要求执行。	升压站场界、升压站电磁环境敏感目标处、输电线路电磁环境敏感目标处的工频电场、工频磁场能够分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的4000V/m和100μT的公众暴露限值要求。
环境风险	/	/	变压器底部设有贮油坑，坑底设有排油管，能将事故油及消防废水排至事故油池中，事故油池位于升压站主变压器北侧，具有油水分离功能；配置灭火器。	厂内事故油池按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）进行防渗措施设计。
环境监测	施工期根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）及《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的规定，按	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）。	及时进行工程竣工环境保护验收监测工作，并在运营期定期进行监测，对出现超标的现象，采取	定期开展环境监测，环境监测结果符合相关标准限值要求。

	照监测计划实施噪声监测工作。		屏蔽等措施，使之满足标准限值的要求。	
其他	/	/	/	/

七、结论

1、结论

山东华电沂源张家坡 200MWp 农光互补项目 220kV 输变电工程在施工及运营过程中，落实报告表提出的各项生态保护措施及环保设施，建立完善环境管理制度，保证各种污染防治设施正常运行，确保各种污染物达标排放，其环境影响是可以接受的。

从环境保护角度分析，项目建设可行。

2、建议

(1) 工程设立电力设施保护标志牌。

(2) 企业应将环境保护教育纳入教育培训计划。在组织安全教育培训时，应针对工程的实际，将环境保护的措施和要求，以及环境保护的法律法规知识作为教育培训的重要内容，对职工进行培训教育。

(3) 工程运行期要加强巡线工作，定期巡线并建立巡线记录。

(4) 位于生态红线区内的线路路径运行维护时应注意保护红线区内生态环境。

山东华电沂源张家坡 200MWp 农光互补项目
220kV 输变电工程

电磁环境影响专项评价

编制单位：山东金熙环保科技有限公司

编制日期：二〇二四年三月

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 环境保护法律、法规及政策性文件

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（主席令第二十二号，修订稿 2015 年 1 月 1 日施行）；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（主席令第 48 号，修订稿 2018 年 12 月 29 日施行）；

(3) 《中华人民共和国电力法》（国主席令第二十三号，修订稿 2018 年 12 月 29 日施行）；

(4) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日）；

(5) 《电力设施保护条例》（中华人民共和国国务院令第 239 号，2011 年 1 月 8 日修订）；

(6) 《山东省电力设施和电能保护条例》（山东省人民代表大会常务委员会公告第 63 号，2010 年 11 月 25 日施行）；

(7) 《电力设施保护条例实施细则》（根据国家发展和改革委员会令第 10 号修改，2011 年 6 月 30 日修订）。

1.1.2 行业标准、技术导则

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

(2) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；

(3) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；

(4) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；

(5) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）；

(6) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；

(7) 《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）。

1.2 项目概况

本项目新建 220kV 升压站及输出线路，220kV 升压站位于山东省淄博市沂源县张家坡镇冯家圈村北侧 190m（118°26'40.04"E，36°6'31.17"N）；输电线路

起点位于淄博市沂源县张家坡镇（118°26'38.48"E，36°6'30.38"N），途经石桥镇，终点位于淄博市沂源县悦庄镇（118°16'27.19"E，36°11'37.69"N）。华电（沂源）新能源有限公司拟投资 6863 万元进行建设。

（1）220kV 升压站

拟建 220kV 升压站呈长方形，南北长 109m，东西宽 76m，总占地面积 8282m²，围墙内占地面积 6700m²，围墙采用 2.3m 高、0.24m 厚实体带壁柱砖围墙，毛石及挡土墙基础。出入大门向北开，新建 50m 进站道路，路面宽度 4m，路基宽度 6m，靠近站区出口 20m 路段采用水泥混凝土路面，其它采用泥结碎石路面。

220kV 升压站共分两个区，北侧为生活办公区，南侧为配电区。生活办公区由西至东分别布置污水处理设施、综合房、附属用房；配电区由北至南主要布置室外 GIS、接地兼站用变、事故油池、主变压器、电气楼、2#SVG、1#SVG、危废暂存间等。

220kV 升压站平面布置图见附图 5，建设内容详见正文内容中表 2。

（2）220kV 输出线路

本项目 220kV 输电线路起点位于淄博市沂源县张家坡镇（118°26'38.48"E，36°6'30.38"N），途经石桥镇，终点位于淄博市沂源县悦庄镇（118°16'27.19"E，36°11'37.69"N）。220kV 输出线路自升压站向西侧出线，新建单回架空线路总长度 27km。线路接入系统示意图见图 6。

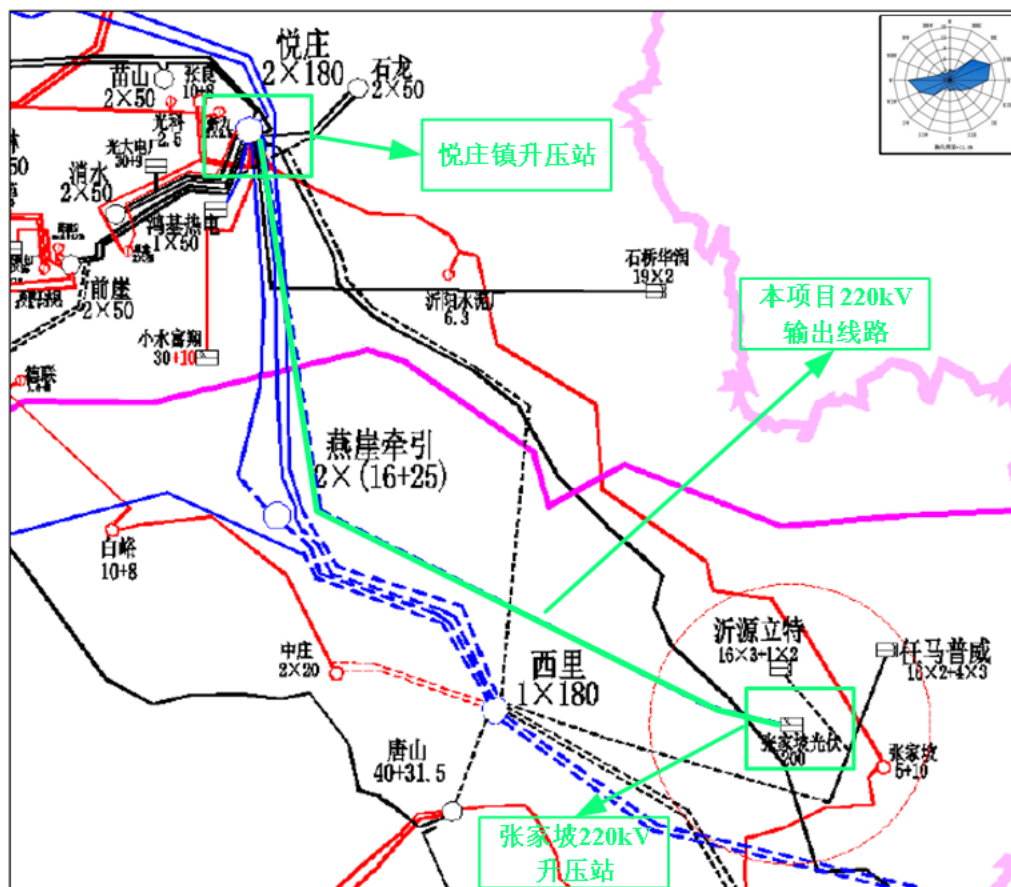


图 6 工程接入系统示意图

1.3 评价等级、评价因子及评价范围

1.3.1 评价等级

本项目为新建 220kV 交流输变电工程，主变户外布置，因此 220kV 升压站电磁环境评价等级为二级；本项目架空线路边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标，因此架空线路电磁环境评价等级为二级。

1.3.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2020）有关内容和规定，结合本工程的实际特点，确定本工程环境影响评价范围为：220kV 升压站围墙外 40m 范围内区域；220kV 输电线路：边导线地面投影外两侧各 40m 范围内。

1.3.3 评价因子

运行期评价因子：工频电场、工频磁场。

1.4 主要环境保护目标

经现场勘查，本项目输电线路工频电场、工频磁场评价范围为升压站站界外 40m 范围内区域、220kV 架空线路边导线地面投影两侧各 40m 范围内有环境敏感目标，详见表 40。

表 40 本项目升压站及输出线路评价范围内主要环境保护目标

项目	点位编号	保护目标及与本项目距离方位	坐标
输出线路	A5	居民房 (输出线路地面投影处)	118.28978204° E,36.19672437° N
	A6-1	东赵庄二村 1 号房 (输出线路北侧 26m)	118.30202046° E,36.19701190° N
	A6-2	东赵庄二村 2 号房 (输出线路北侧 35m)	118.30224342° E,36.19708153° N
	A6-3	东赵庄二村 3 号房 (输出线路北侧 32m)	118.30255501° E,36.19704304° N
	A7	居民房 (输出线路南侧 9m)	118.30627288° E,36.19701863° N
	A8	果园看护房 (输出线路北侧 16m)	118.31091539° E,36.19746373° N
	A9	养殖场 (输电线路南侧 6m)	118.31326899° E,36.19697417° N
	A10	居民房 (输电线路北侧 26m)	118.31527345° E,36.19696472° N
	A11	养猪场 (输电线路南侧 13m)	118.32285108° E,36.19558424° N
	A12	居民房 (输电线路东侧 18m)	118.33276682° E,36.18842863° N
	A13	居民房 (输电线路西侧 15m)	118.33453963° E,36.18013633° N
	A14	葡萄园看护房 (输电线路东侧 9m)	118.33848873° E,36.16675983° N
	A15	果园看护房 (输电线路东侧 13m)	118.33894004° E,36.16512327° N
	A16	养殖场 (输电线路东北侧 13m)	118.34212955° E,36.16081901° N
	A17	看护房 (输出线路地面投影处)	118.34405358° E,36.15955332° N
	A18	看护房 (输出线路西南侧 31m)	118.35439597° E,36.15365852° N
	A19	居民房 (输出线路西南侧 8m)	118.35857653° E,36.15169439° N
	A20	看护房 (输出线路东北侧 22m)	118.35971567° E,36.15136701° N
	A21	居民房 (输出线路西南侧 10m)	118.36252564° E,36.14950421° N
	A22	居民房 (输出线路东北侧 8m)	118.36351153° E,36.14914616° N
	A23-1	茅子峪村 1 号房 (输出线路东北侧 22m)	118.37408036° E,36.14362618° N
	A23-2	茅子峪村 2 号房 (输出线路东北侧 24m)	118.37427102° E,36.14357768° N
	A24	居民房 (输出线路西侧 14m)	118.37977504° E,36.13689496° N
	A25	居民房 (输出线路西侧 8m)	118.38031721° E,36.13522395° N
	A26	居民房 (输出线路北侧 4m)	118.39616987° E,36.11993183° N

A27	居民房（输出线路地面投影处）	118.40028250° E,36.11982742° N
A28	看护房（输出线路西南侧 22m）	118.41154440° E,36.10916984° N
A29	看护房（输出线路南侧 34m）	118.41421963° E,36.10829366° N
A30	看护房（输出线路南侧 19m）	118.42164047° E,36.10848557° N

2 电磁环境质量现状

2.1 监测单位、时间

由山东鼎嘉环境检测有限公司于 2023 年 11 月 1~11 月 3 日对拟建 220kV 升压站及输出线路评价范围内的电磁环境进行了现状监测。

2.2 监测因子及频次

工频电场、工频磁场，各监测点位监测一次。

2.3 监测仪器、监测方法和质量保证

1、监测仪器

主要监测仪器及相关性能指标见表 41。

表 41 主要监测仪器及相关性能指标一览表

序号	设备名称	设备编号	测量范围	检定单位/ 校准证书号	检定/校准 有效期
1	电磁辐射 分析仪 SEM- 600/LF-04	A-1804-04	频率范围：1Hz~400kHz，绝对误差： <5%； 电场测量范围：0.01V/m~100kV/m； 磁场测量范围：1nT~10mT； 使用条件：环境温度-10℃~+60℃，相 对湿度5%~95%（无冷凝）。	华东国家计 量测试中心 2023F33-10- 4536555002	2024年 04月17日

2、监测方法

工频电场、工频磁场的监测方法见表 42。

表 42 监测方法一览表

监测对象	监测因子	监测方法
电磁环境	工频电场 工频磁场	《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）； 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

3、质量保证

本工程由具备工频电场、工频磁场检测资质的山东鼎嘉环境检测有限公司进行检测，环境监测电磁辐射检测仪经华东国家计量测试中心检定合格。检测时处于检定有效期内。现场由两名经过专业培训的检测人员共同进行检测，对原始数据进行了清楚、详细、准确地记录。

2.4 监测点布设

本项目 220kV 升压站评价范围内无电磁环境敏感目标，一条风电 35kV 集电线路跨越本项目升压站东南角，本次在升压站各站界设置 4 个监测点，南侧及东侧站界测点位置靠近风电 35kV 集电线路，可说明其电磁环境现状影响。

输出线路经过淄博市沂源县张家坡镇、石桥镇及悦庄镇，与多条其他线路交叉，评价范围内有电磁环境敏感目标，依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）6.3.2 中表 4，本次在未受其他线路影响位置设置 2 个监测点，在典型交叉跨越其他线路处设置 2 个监测点，在保护目标处设置 29 个监测点。

本项目监测点位布设具体情况见表 44，监测期间气象条件见表 43，监测布点附图 10 和附图 11。

表 43 监测期间气象条件一览表

监测时间		天气	温度 (°C)	相对湿度 (%)	风速 (m/s)
2023年11月1日	昼间 (11:30~17:30)	晴	25.7~26.9	38.4~43.8	1.1~1.3
2023年11月1日~2日	夜间 (22:00~02:00)	晴	16.9~18.6	64.7~67.8	1.0~1.1
2023年11月2日	昼间 (12:30~17:00)	晴	25.2~26.8	30.1~38.9	1.8~2.2
2023年11月2日~3日	夜间 (22:00~00:20)	晴	17.5~19.4	55.5~65.6	1.2~1.4

表 44 监测点位布设情况一览表

项目	编号	监测点位	与本项目位置关系	坐标	
输出线路	A1	输出线路与 220kV 源铁线交汇处	输出线路与 220kV 源铁线交汇处	118.27664740° E 36.19593171° N	
	A2	输出线路与 110kV 悦华线交汇处	输出线路与 110kV 悦华线交汇处	118.32293713° E 36.19578143° N	
	A3	输出线路未受影响处	输出线路未受影响处	118.34929756° E 36.15670361° N	
	A4	输出线路未受影响处	输出线路未受影响处	118.39251520° E 36.11995067° N	
	A5	居民房	输出线路地面投影处	118.28978204° E 36.19672437° N	
	A6-1	敏感目标	东赵庄二村 1 号房	13#~14#杆塔线路北侧 26m 处	118.30202046° E 36.19701190° N
	A6-2		东赵庄二村 2 号房	13#~14#杆塔线路北侧 35m 处	118.30224342° E 36.19708153° N
	A6-3		东赵庄二村 3 号房	13#~14#杆塔线路北侧 32m 处	118.30255501° E 36.19704304° N

A7	居民房	14#~15#杆塔线路南侧 9m 处	118.30627288° E 36.19701863° N
A8	果园看护房	15#~16#杆塔线路北侧 16m 处	118.31091539° E 36.19746373° N
A9	养殖场	15#~16#杆塔线路南侧 6m 处	118.31326899° E 36.19697417° N
A10	居民房	16#~17#杆塔线路北侧 26m 处	118.31527345° E 36.19696472° N
A11	养猪场	18#~19#杆塔线路南侧 13m 处	118.32285108° E 36.19558424° N
A12	居民房	20#~21#杆塔线路东侧 18m 处	118.33276682° E 36.18842863° N
A13	居民房	22#~23#杆塔线路西侧 15m 处	118.33453963° E 36.18013633° N
A14	葡萄园看护房	26#~27#杆塔线路东侧 9m 处	118.33848873° E 36.16675983° N
A15	果园看护房	26#~27#杆塔线路东侧 13m 处	118.33894004° E 36.16512327° N
A16	养殖场	28#~29#杆塔线路北侧 13m 处	118.34212955° E 36.16081901° N
A17	看护房	输出线路地面投影处	118.34405358° E 36.15955332° N
A18	看护房	31#~32#杆塔线路南侧 31m 处	118.35439597° E 36.15365852° N
A19	居民房	31#~32#杆塔线路南侧 8m 处	118.35857653° E 36.15169439° N
A20	看护房	32#~33#杆塔线路北侧 22m 处	118.35971567° E 36.15136701° N
A21	居民房	32#~33#杆塔线路南侧 10m 处	118.36252564° E 36.14950421° N
A22	居民房	33#~34#杆塔线路北侧 8m 处	118.36351153° E 36.14914616° N
A23-1	茅子峪村 1 号房	35#~36#杆塔线路东侧 22m 处	118.37408036° E 36.14362618° N
A23-2	茅子峪村 2 号房	35#~36#杆塔线路东侧 124m 处	118.37427102° E 36.14357768° N
A24	居民房	38#~38#杆塔线路西侧 14m 处	118.37977504° E 36.13689496° N
A25	居民房	38#~38#杆塔线路西侧 8m 处	118.38031721° E 36.13522395° N
A26	居民房	44#~45#杆塔线路北侧 4m 处	118.39616987° E 36.11993183° N
A27	居民房	输出线路地面投影处	118.40028250° E 36.11982742° N
A28	看护房	49#~50#杆塔线路西侧 22m 处	118.41154440° E

	A29	看护房	处	36.10916984° N
			50#~51#杆塔线路南侧 34m 处	118.41421963° E 36.10829366° N
	A30	看护房	51#~52#杆塔线路南侧 19m 处	118.42164047° E 36.10848557° N
升压站	A31	升压站北侧站界	升压站北侧站界	118.44449824° E 36.10915607° N
	A32	升压站西侧站界	升压站西侧站界	118.44396294° E 36.10863673° N
	A33	升压站南侧站界	升压站南侧站界	118.44446600° E 36.10808973° N
	A34	升压站东侧站界	升压站东侧站界	118.44493172° E 36.10865252° N

2.5 电磁环境监测结果

本项目 220kV 升压站站址和 220kV 输出线路沿线空地工频电场、工频磁感应强度检测结果见表 45。

表 45 工频电场、磁感应强度检测结果一览表

序号	监测点位	检测结果	
		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
A1	输出线路与220kV源铁线交汇处	950.29	0.1375
A2	输出线路与110kV悦华线交汇处	289.97	0.3862
A3	输出线路未受影响处	0.13	0.0074
A4	输出线路未受影响处	1.17	0.0165
A5	居民房	7.27	0.0061
A6-1	东赵庄二村1号房	0.08	0.0073
A6-2	东赵庄二村2号房	0.49	0.0089
A6-3	东赵庄二村3号房	1.44	0.0055
A7	居民房	0.13	0.0056
A8	果园看护房	0.12	0.0049
A9	养殖场	8.86	0.0058
A10	居民房	4.24	0.0077
A11	养猪场	172.52	0.2000
A12	居民房	0.44	0.0078
A13	居民房	3.28	0.0062
A14	葡萄园看护房	0.43	0.0047
A15	果园看护房	1.55	0.0074
A16	养殖场	0.18	0.0066
A17	看护房	0.15	0.0060
A18	看护房	0.13	0.0072
A19	居民房	0.18	0.0059
A20	看护房	0.13	0.0077
A21	居民房	1.08	0.0059
A22	居民房	2.16	0.0081

A23-1	茅子峪村1号房	1.30	0.0085
A23-2	茅子峪村2号房	0.56	0.0055
A24	居民房	2.70	0.0052
A25	居民房	1.57	0.0054
A26	居民房	0.11	0.0079
A27	居民房	0.27	0.0120
A28	看护房	0.39	0.0328
A29	看护房	6.06	0.0539
A30	看护房	2.41	0.0091
A31	升压站北侧站界	7.63	0.0475
A32	升压站西侧站界	5.60	0.0677
A33	升压站南侧站界	65.46	0.1897
A34	升压站东侧站界	21.31	0.0765

注：测量高度为距地面1.5m处。

由现状监测结果可知，本项目拟建 220kV 升压站站址工频电场强度为 5.60~65.46V/m、磁感应强度为 0.0475~0.1897 μ T，分别小于 4000V/m（公众暴露控制限值）和 100 μ T 的标准限值。220kV 线路环境保护目标处的工频电场强度为 0.08~172.52V/m，工频磁感应强度为 0.0047~0.3862 μ T；220kV 输出线路沿线空地处的工频电场强度为 0.08~950.29V/m，工频磁感应强度为 0.0074~0.3862 μ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求。

110kV 悦华线在 A11 养殖场上方穿跨，受该输出线路的影响，本次在 A11 处的电磁环境监测结果较大，工频电场强度为 172.52V/m，工频磁感应强度为 0.2 μ T。3 条 35kV 线路在升压站上方穿越，A33 升压站南侧站界的点位位于 35kV 集电线路投影处，由于该线路的影响，本次在 A33 处的电磁环境监测结果较大，工频电场强度为 65.46V/m，工频磁感应强度为 0.1897 μ T。A11 与 110kV 悦华线的位置关系详见图 7，A33 与 35kV 集电线路的位置关系详见图 8。

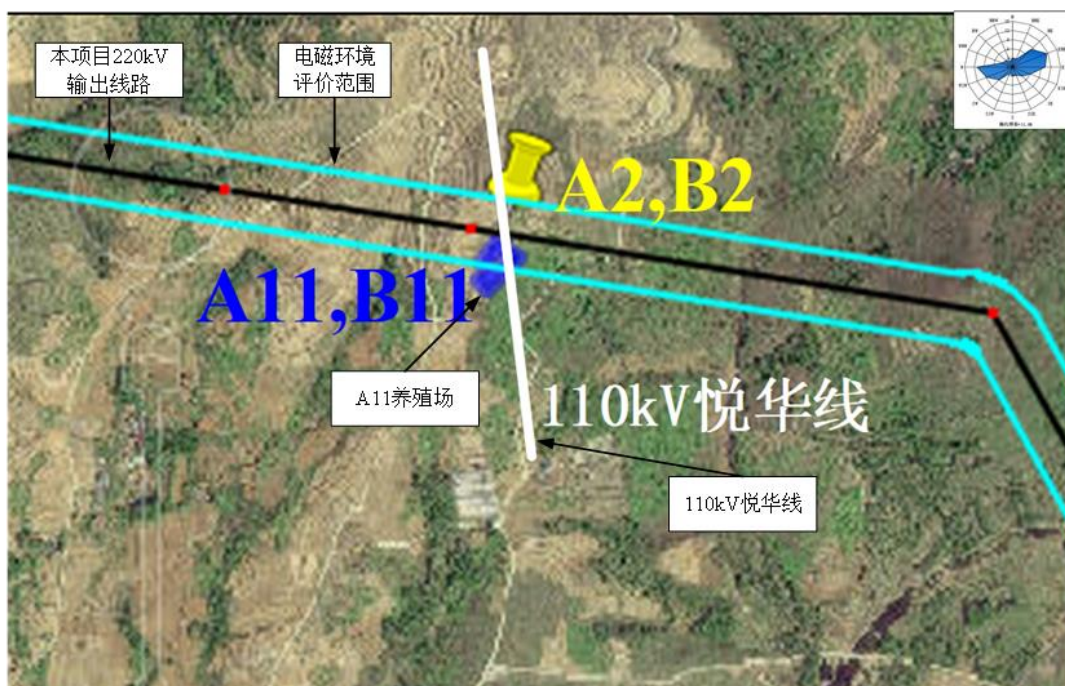


图 7 A11 与 110kV 悦华线位置关系图

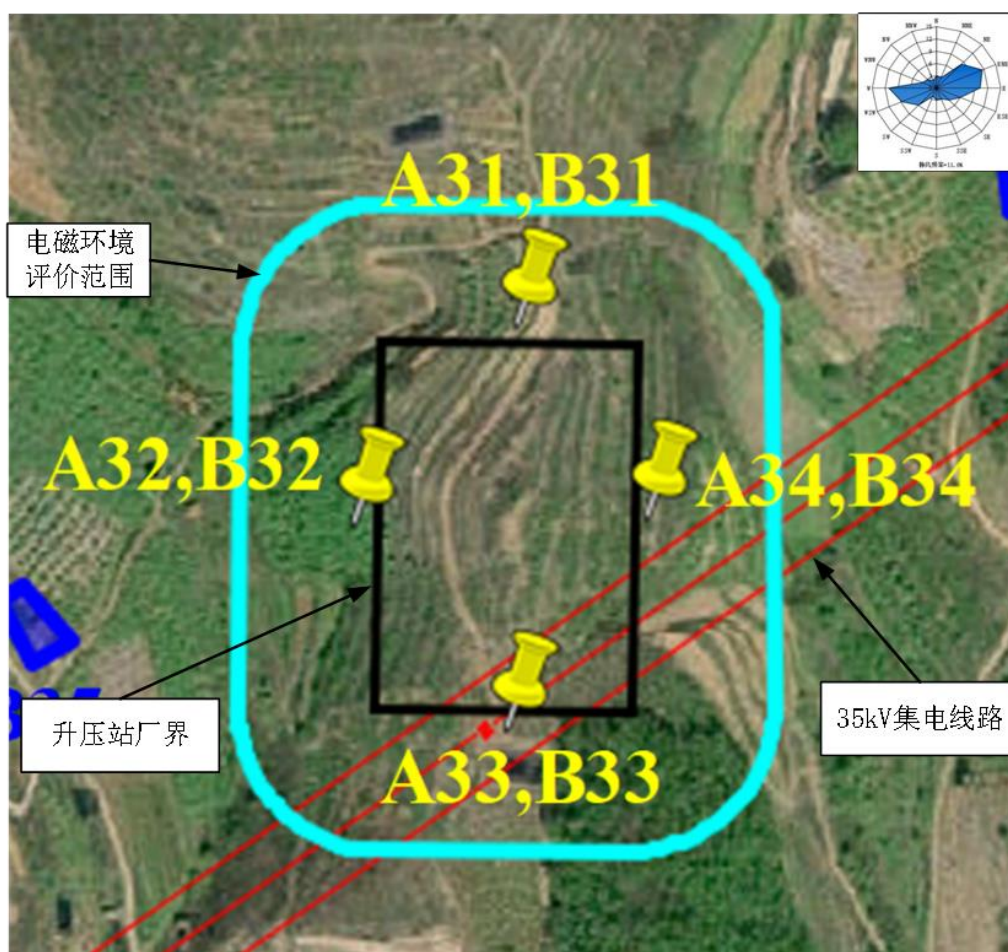


图 8 A33 与 35kV 集电线路的位置关系图

3 电磁环境影响预测与评价

3.1 220kV 升压站

3.1.1 评价方法

由于升压站各种电气设备产生的电磁场将发生交错和叠加，难以用计算方法来描述其周围环境的电磁场分布，因此本次评价采用类比监测的方式预测升压站运行对其周围电磁环境的影响。

3.1.2 类比对象

为预测本项目 220kV 升压站运行后产生的工频电场强度、工频磁感应强度对站址周围环境影响，对类似本项目建设规模、电压等级、容量的升压站进行工频电场强度、工频磁感应强度的类比实测调查。本次类比对象选择潍坊 220kV 苓芝变电站，类比分析情况见表 46。

表 46 升压站类比条件一览表

项目	潍坊 220kV 苓芝变电站（类比）	220kV 升压站（本工程）
电压等级	220kV	220kV
主变规模	1×240MVA	1×200MVA
总体布置	主变压器户外布置，220kV 配电装置 户外 GIS	主变压器户外布置，220kV 配电装置 户外 GIS
220kV 出线	架空线路，4 回	架空线路，1 回
占地面积	8880m ²	8282m ²

本次类比对象潍坊 220kV 苓芝变电站电压等级、主变户外布置方式、配电装置户外布置方式、220kV 出线方式均与本项目相同，220kV 出线数量以及占地面积大于本项目，潍坊 220kV 苓芝变电站作为类比对象具有一定可比性，可说明本工程升压站建成后的电磁环境影响。

3.1.3 类比监测及结果

1、类比升压站监测气象条件和运行工况

潍坊220kV苓芝变电站监测气象条件见表47，监测时运行工况见表48。

表 47 潍坊 220kV 苓芝变电站监测气象检测条件

监测时间	天气	温度（℃）	相对湿度（%）	风速（m/s）
2021.8.25	晴	30.7~30.5	48.5~46.0	1.4~1.5

表 48 潍坊 220kV 苓芝变电站监测运行工况

序号	变压器名称	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)	电流 (A)	电压 (kV)
1	#1主变	111.4	17.8	218.5	234

2、类比监测单位及仪器

类比监测单位：山东鼎嘉环境检测有限公司。

监测仪器如下：工频电场、工频磁场监测仪器主机采用 SEM-600/LF-04 型电磁辐射分析仪，设备编号为 A-1804-04，仪器测量范围电场强度为 0.05V/m~100kV/m、磁感应强度为 1nT~3mT。在检定有效期内。

3、类比升压站测量结果及分析

类比监测布点图见图 9，类比监测结果见表 49。

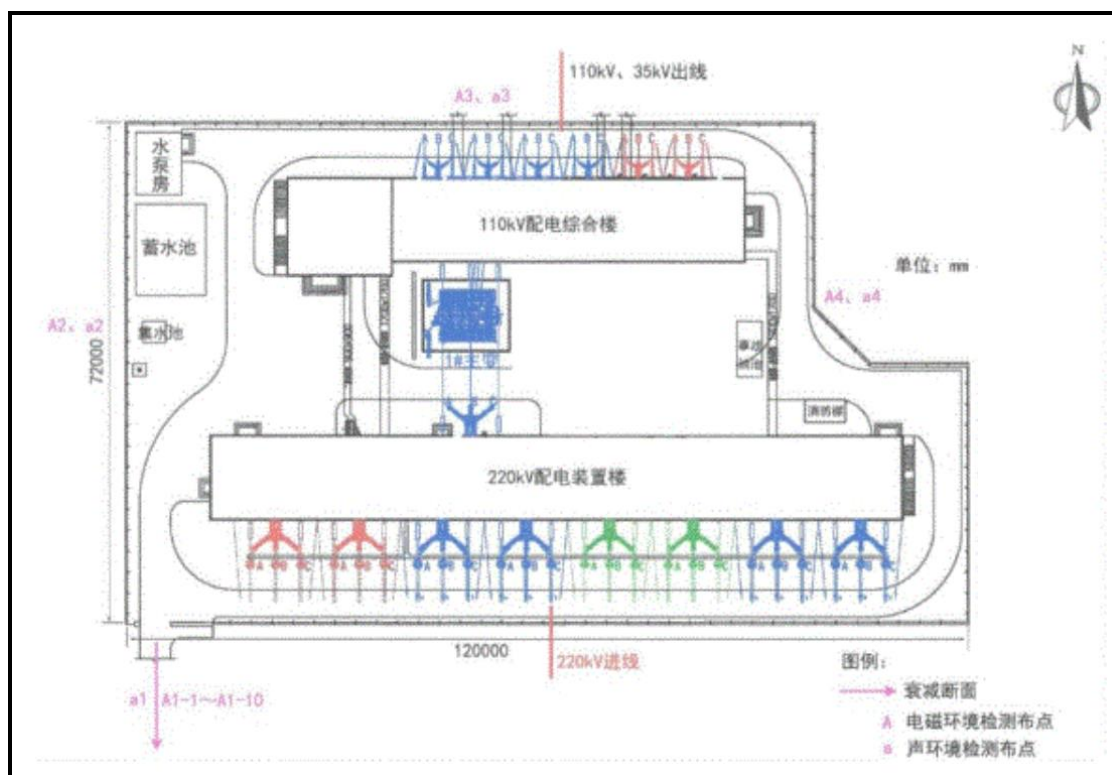


图 9 类比监测布点图

表 49 类比 220kV 升压站工频电场、工频磁感应强度类比监测结果

序号	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
A1-1	变电站南侧距围墙外 5m 处	69.40	0.1033
A1-2	变电站南侧距围墙外 10m 处	65.76	0.1018
A1-3	变电站南侧距围墙外 15m 处	51.41	0.0867
A1-4	变电站南侧距围墙外 20m 处	47.01	0.0816
A1-5	变电站南侧距围墙外 25m 处	41.11	0.0682

A1-6	变电站南侧距围墙外 30m 处	33.65	0.0589
A1-7	变电站南侧距围墙外 35m 处	30.73	0.0510
A1-8	变电站南侧距围墙外 40m 处	20.16	0.0456
A1-9	变电站南侧距围墙外 45m 处	10.59	0.0393
A1-10	变电站南侧距围墙外 50m 处	6.92	0.0244
A2	变电站西侧距围墙外 5m 处	41.18	0.0980
A3	变电站北侧距围墙外 5m 处	36.23	1.3109
A4	变电站东侧距围墙外 5m 处	3.42	0.2073

类比监测结果表明，变电站围墙外电场强度最大为 69.40V/m，磁感应强度最大为 1.3109 μ T，均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的工频电场强度公众曝露控制限值 4000V/m、工频磁感应强度公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。

本工程变电站总容量比类比的 220kV 升压站小，类比条件相近，类比结果可代表本工程升压站运行后的电磁影响程度。工频电场、磁感应强度随着与围墙距离的增加而减小。根据潍坊 220kV 苓芝变电站的类比监测结果，可以预测本项目投入运行后产生的工频电场强度、工频磁感应强度较低，影响范围小，能分别满足 4000V/m、100 μ T 的标准限值要求。

3.2 220kV 输出线路

本项目 220kV 输出线路为单回架空线路，采用理论计算的方法来预测运行时产生的电磁环境影响。

3.2.1 预测模型

采用《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)及其附录的方法进行架空输电线路电磁环境理论计算。

1、高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算(附录 C)

(1) 单位长度导线上等效电荷的计算

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

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

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

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。

[λ]矩阵由镜像原理求得。

(2) 计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取夏天满负荷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。

当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得出，在 (x, y) 点的电场强度分量 E_x 和 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（ $i=1、2、\cdots、m$ ）；

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 。

2、高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算（附录 D）

由于工频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 :

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

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。如下图, 不考虑导线 i 的镜像时, 可计算在 A 点其产生的磁场强度:

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

式中: I ——导线 i 中的电流值, A;

h ——计算 A 点距导线的垂直高度, m;

L ——计算 A 点距导线的水平距离, 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。

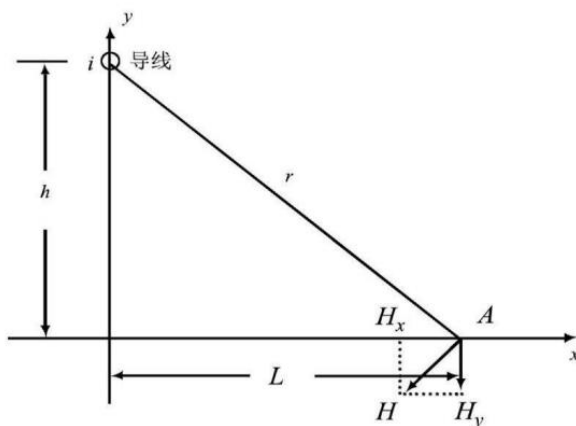


图 10 工频磁感应强度预测示意图

3.2.2 预测内容及参数

1、预测内容

预测 220kV 单回架空线路运行期工频电场、工频磁场影响程度及范围。

2、参数的选取

根据设计资料，本工程所采用的架空导线型号为 220kV 导线型号为 JL/G1A-630/45，本环评以此型号导线为代表预测。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中 8.1.2.3 “塔型选择时，可主要考虑线路经过居民区时的塔型，也可按保守原则选择电磁环境影响最大的塔型”，本项目塔型为 2C3-ZM3 的数量最大且该塔型为经过电磁环境敏感目标及居民区的主要塔型，本次评价以 2C3-ZM3 为代表进行预测。本工程 220kV 架空输电线路预测参数见表 50，塔型图见图 11。

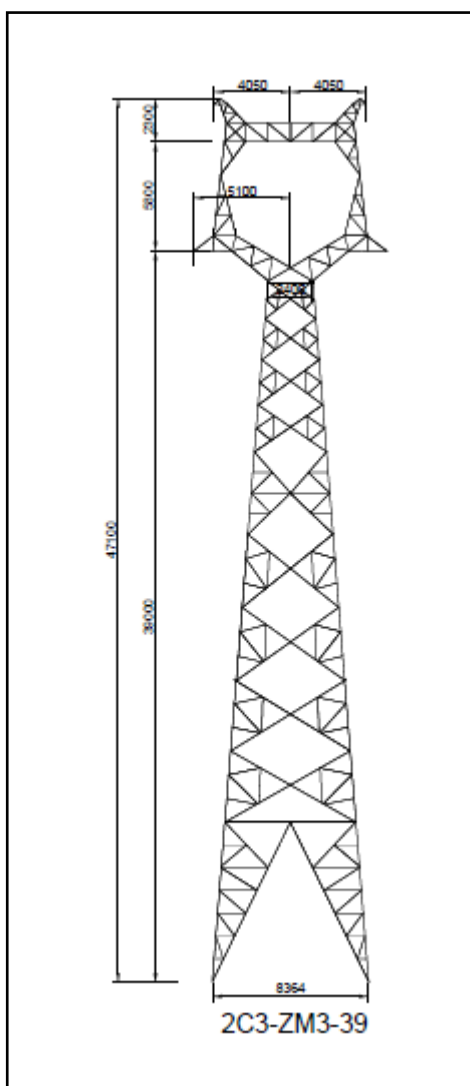


图 11 单回架空线路塔头示意图

表 50 220kV 架空输电线路计算参数

参数	220kV 单回架空线路
塔头尺寸	边导线距中心线一侧为 5.1m，中相与边相垂距 5.8m。
导线型号	JL/G1A-630/45，导线总截面 $2 \times 630\text{mm}^2$ 。
线路塔型	2C3-ZM3-39

分类间距 (mm)	400
电压	220kV
最大允许载流量	2110A
导线最大弧垂处对地垂直距离	12m
排列方式	三角排列

3.2.3 预测结果

本项目 220kV 输出线路运行时产生的工频电场、工频磁场预测结果详见表 51、图 12 及图 13。

表 51 220kV 单回架空线路工频电磁场预测计算结果

距线路中心距离 (m)	电场强度近似综合值 (V/m)	磁感应强度 (μT)
0	1265.19	10.65
1	1316.53	10.13
2	1450.35	10.58
3	1623.52	11.86
4	1795.64	13.66
5	1938.60	15.64
6	2036.41	15.22
7	2082.94	14.46
8	2079.46	13.64
9	2032.30	12.79
10	1950.58	11.93
11	1844.24	11.09
12	1722.66	10.28
13	1593.79	9.51
14	1463.85	8.79
15	1337.33	8.12
16	1217.22	7.51
17	1105.28	6.95
18	1002.38	6.43
19	908.73	5.96
20	824.12	5.53
21	748.08	5.14
22	679.97	4.79
23	619.10	4.47
24	564.78	4.17
25	516.32	3.91
26	473.07	3.66
27	434.44	3.44
28	399.91	3.23
29	369.00	3.04
30	341.27	2.87

31	316.36	2.71
32	293.93	2.56
33	273.70	2.42
34	255.41	2.30
35	238.84	2.18
36	223.79	2.07
37	210.09	1.97
38	197.60	1.88
39	186.17	1.79
40	175.71	1.71
41	166.11	1.63
42	157.28	1.56
43	149.13	1.49
44	141.61	1.43
45	134.65	1.37
46	128.20	1.32
47	122.21	1.26
48	116.64	1.21
49	111.45	1.17
50	106.60	1.12

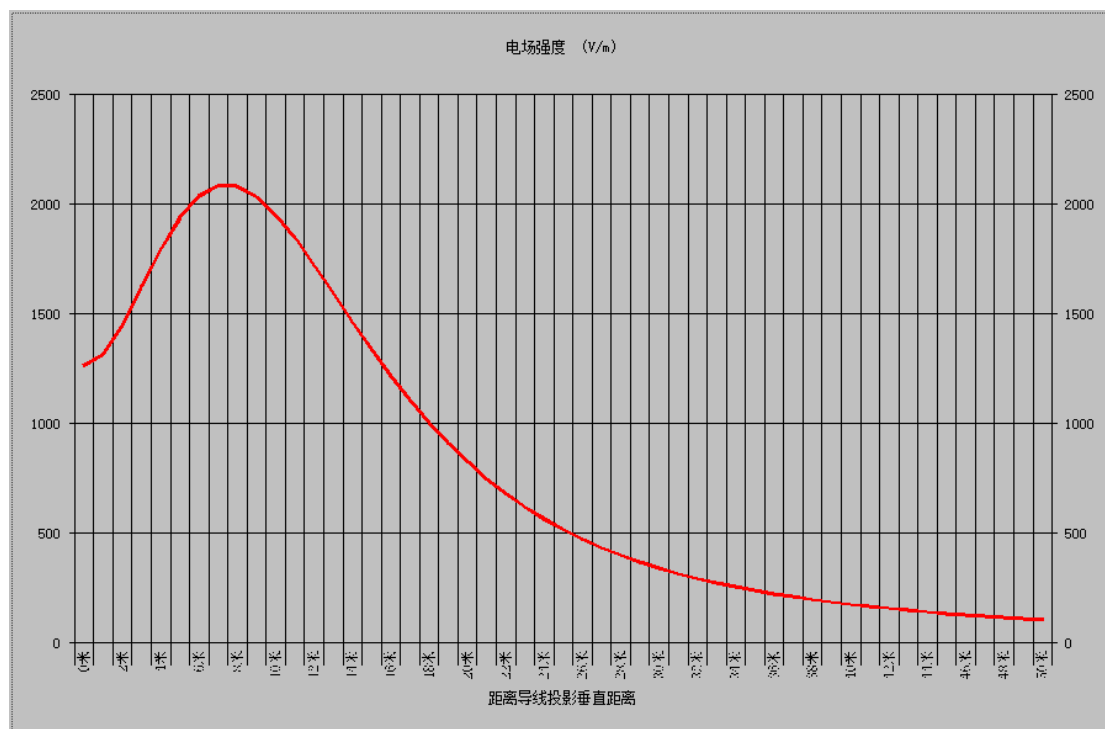


图 12 220kV 单回架空线路工频电场强度趋势图

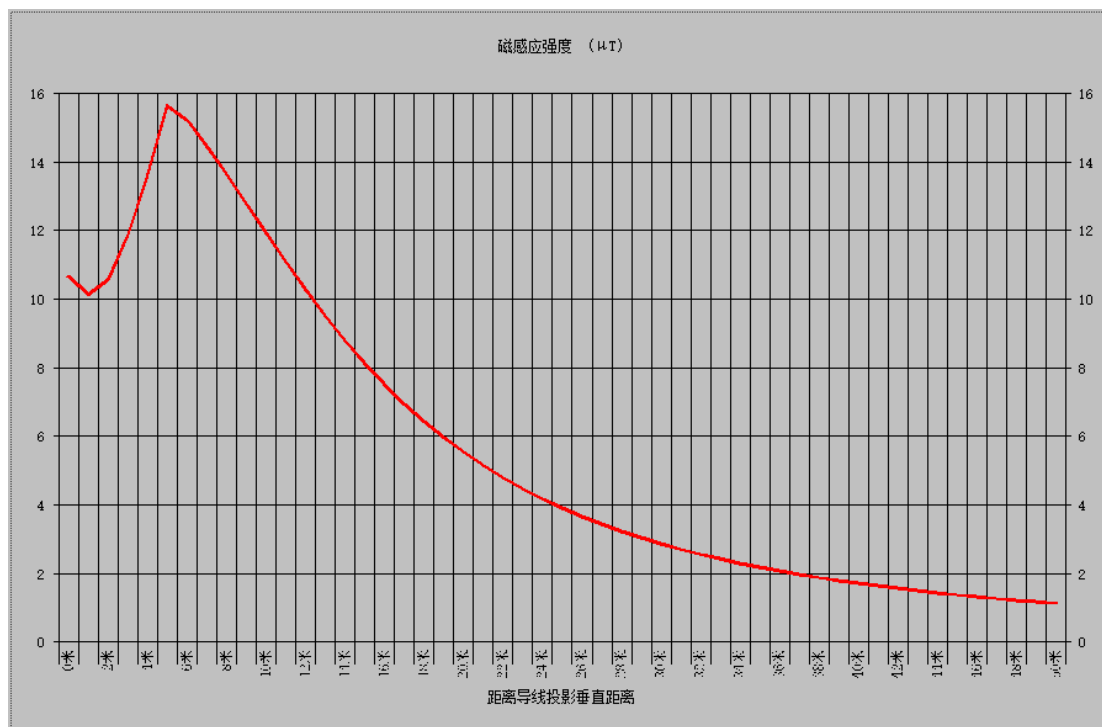


图 13 220kV 单回架空线路工频磁场强度趋势图

根据理论计算，当 220kV 单回线路导线对地最小垂直距离为 12m 时，离地面 1.5m 高度处产生的最大工频电场强度为 2082.94V/m，此后，随着距离的增加，工频电场强度减小，评价范围内工频电场强度均小于 4000V/m。

在相同参数下，评价范围内距地面 1.5m 处，线路产生的最大工频磁场强度 15.64μT（位于线路中心线 5m 处），小于磁感应强度 100μT。

3.3 环境保护目标

本项目升压站评价范围内无保护目标，输出线路沿线环境保护目标预测分析如下：

3.3.1 220kV 架空线路

220kV 单回架空线路导线对地最小垂直距离为 12m 时，根据理论计算，线路对附近其他主要环境保护目标处的电磁环境影响见表 52。

表 52 220kV 单回架空线路主要环境保护目标处的电磁环境影响预测表

点位编号	主要环境保护目标	距线路中心距离 (m)	坐标	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度 (μT)
A5	居民房	38	118.28978204° E 36.19672437° N	197.60	1.88
A6-1	东赵庄二村1号房	25	118.30202046° E	516.32	3.91

			36.19701190° N		
A6-2	东赵庄二村2号房	15	118.30224342° E 36.19708153° N	1337.33	8.12
A6-3	东赵庄二村3号房	38	118.30255501° E 36.19704304° N	197.60	1.88
A7	居民房	40	118.30627288° E 36.19701863° N	175.71	1.71
A8	果园看护房	7	118.31091539° E 36.19746373° N	2082.94	15.64
A9	养殖场	7	118.31326899° E 36.19697417° N	2082.94	15.64
A10	居民房	7	118.31527345° E 36.19696472° N	2082.94	15.64
A11	养猪场	7	118.32285108° E 36.19558424° N	2082.94	15.64
A12	居民房	17	118.33276682° E 36.18842863° N	1105.28	6.95
A13	居民房	37	118.33453963° E 36.18013633° N	210.09	1.97
A14	葡萄园看护房	15	118.33848873° E 36.16675983° N	1337.33	8.12
A15	果园看护房	30	118.33894004° E 36.16512327° N	341.27	2.87
A16	养殖场	42	118.34212955° E 36.16081901° N	157.28	1.56
A17	看护房	32	118.34405358° E 36.15955332° N	293.93	2.56
A18	看护房	45	118.35439597° E 36.15365852° N	134.65	1.37
A19	居民房	7	118.35857653° E 36.15169439° N	2082.94	15.64
A20	看护房	17	118.35971567° E 36.15136701° N	1105.28	6.95
A21	居民房	25	118.36252564° E 36.14950421° N	516.32	3.91
A22	居民房	38	118.36351153° E 36.14914616° N	197.60	1.88
A23-1	茅子峪村1号房	42	118.37408036° E 36.14362618° N	157.28	1.56
A23-2	茅子峪村2号房	17	118.37427102° E 36.14357768° N	1105.28	6.95
A24	居民房	42	118.37977504° E 36.13689496° N	157.28	1.56
A25	居民房	25	118.38031721° E 36.13522395° N	516.32	3.91
A26	居民房	32	118.39616987° E 36.11993183° N	293.93	2.56

A27	居民房	32	118.40028250° E 36.11982742° N	293.93	2.56
A28	看护房	7	118.41154440° E 36.10916984° N	2082.94	15.64
A29	看护房	45	118.41421963° E 36.10829366° N	134.65	1.37
A30	看护房	38	118.42164047° E 36.10848557° N	197.60	1.88

结合现状检测、预测及类比数据综合分析，本工程 220kV 单回架空线路运行后在其评价范围内环境环保目标处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）规定的 4000V/m（工频电场强度公众暴露控制限值）和工频磁感应强度公众暴露控制限值 100 μ T 的要求。

3.4 电磁环境影响评价综合结论

通过类比分析预测，本项目运行期 220kV 升压站及区域电磁环境敏感目标的工频电场、工频磁场能够分别满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）4000V/m、100 μ T 的公众暴露控制限值。

通过理论模式预测，本项目 220kV 输出线路及附近区域电磁环境敏感目标处的电磁环境影响能够满足相应标准限值要求。

4 电磁环境保护措施

4.1 升压站

拟建 220kV 升压站严格按照技术规程选择电气设备，对高压一次设备采用均压措施；控制导体和电气设备安全距离，选用具有抗干扰能力的设备，设置防雷接地保护装置，同时保证升压站设备及配件加工精良，控制绝缘子表面放电，减小因接触不良而产生的火花放电等措施降低本项目主变压器和 220kV 配电装置产生的电磁影响，使其满足相应标准要求。

本项目合理规划主变压器及配电装置位置，使其尽量远离敏感点。

4.2 输出线路

1、本项目导线对地最小垂直距离为 $>12\text{m}$ ($>7\text{m}$)，可满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)中相关要求，距离地面高度 1.5m 高度处时，其预测值能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的 10kV/m 和 $100\mu\text{T}$ 标准要求。

2、线路需严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)不低于本报告预测的最低高度进行设计施工。

3、在施工阶段，进一步优化线路路径，对沿线居民点进行合理避让。

4、开展运营期电磁环境监测和管理工作，切实减少对周围环境的电磁影响。

5、合理选择杆塔塔型、导线型式及抬升导线架设高度等以降低线路工频电场和磁感应强度。

6、设置安全警示标志与加强宣传，输电线路铁塔应于醒目位置设置安全警示标志，标明严禁攀登、线下高位操作应有防护措施等安全注意事项，以使居民尤其是儿童发生意外。同时加强对线路走廊附近居民有关高压输电线路和环保知识的宣传、解释工作。

5 电磁专题报告结论

1、220kV 升压站

根据现状监测结果，本项目拟建 220kV 升压站站址处工频电场强度为 5.60~65.46V/m、磁感应强度为 0.0475~0.1897 μ T，分别小于 4000V/m（公众暴露控制限值）和 100 μ T 的标准限值。

根据类比监测结果，本项目 220kV 升压站运营期围墙外电场强度、工频磁感应强度可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求。

2、220kV 输出线路

根据现状监测结果，220kV 线路环境保护目标处的工频电场强度为 0.08~172.52V/m，工频磁感应强度为 0.0047~0.3862 μ T；220kV 输出线路沿线空地处的工频电场强度为 0.08~950.29V/m，工频磁感应强度为 0.0074~0.3862 μ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求。

根据理论计算结果，当 220kV 单回线路导线对地垂直距离为 >12m 时，离地面 1.5m 高度处产生的最大工频电场强度为 2082.94V/m，此后，随着距离的增加，工频电场强度减小，评价范围内工频电场强度均小于 4000V/m。

在相同参数下，评价范围内距地面 1.5m 处，线路产生的最大工频磁场强度 15.64 μ T（位于线路中心线 5m 处），小于磁感应强度 100 μ T。

山东华电沂源张家坡 200MWp 农光互补项目
220kV 输变电工程

生态环境影响专题评价

编制单位：山东金熙环保科技有限公司
编制日期：二〇二四年三月

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月修订，2015 年 1 月 1 日施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订并施行）；
- (3) 《中华人民共和国电力法》（2018 年 12 月 29 日修订并施行）；
- (4) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018 年 10 月 26 日修订）；
- (5) 《中华人民共和国森林法》（2019 年 12 月 28 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十五次会议修订，2020 年 7 月 1 日施行）；
- (6) 《中华人民共和国森林法实施条例》（2018 年 3 月 19 日修订）；
- (7) 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日修订，2011 年 3 月 1 日施行）；
- (8) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2023 年 5 月 1 日起施行）；
- (9) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016 年 2 月 6 日第二次修订）；
- (10) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（1996 年 9 月 30 日国务院令 第 204 号发布，1997 年 1 月 1 日施行，2017 年 10 月 7 日修订）；
- (11) 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日修订）；
- (12) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（1993 年 8 月 1 日国务院令 第 120 号发布，2011 年 1 月 8 日修订）；
- (13) 《电力设施保护条例》（2011 年 1 月 8 日修订）；
- (14) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》（生态环境部部令 第 16 号，2021 年 1 月 1 日起施行）；
- (15) 《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》（厅字〔2019〕48 号）；
- (16) 《山东省森林资源条例》（2015 年 4 月 1 日山东省十二届人大常委

会第 13 次会议通过)；

(17) 《山东省水土保持条例》(2014 年山东省人大常委会公告第 47 号)；

(18) 《山东省环境保护条例》(修订稿 2019 年 1 月 1 日施行)。

1.1.2 相关环保文件

(1) 《山东省重点保护野生动物名录》(山东省林业厅、山东省水产局,鲁林保字〔1992〕2 号,2010 年修订)；

(2) 《山东生态省建设规划纲要》(山东省人民政府,鲁政发〔2003〕119 号)；

(3) 《山东省实施〈中华人民共和国野生动物保护法〉办法》(1991 年 12 月 20 日通过)；

(4) 《山东省自然资源厅关于建设项目使用自然保护地审查审核有关事项的通知》(鲁自然资字〔2020〕77 号)；

(5) 《山东省自然资源厅、山东省生态环境厅关于加强生态保护红线管理的通知》(鲁自然资发〔2023〕1 号)；

(6) 《淄博市沂源县国土空间规划“三区三线”划定成果》。

1.1.3 技术导则与标准

(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 生态影响》(HJ19-2022)；

(3) 《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)；

(4) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)；

(5) 《区域生物多样性评价标准》(HJ623-2011)；

(6) 《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)；

(7) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)。

(8) 《森林资源规划设计调查技术规程》(GB/T 26424-2010)；

(9) 《山东省保护野生植物资源调查技术实施细则》(2013)。

2 概述

2.1 项目基本情况

本项目新建 220kV 升压站及 220kV 输出线路，其中 220kV 升压站位于山东省淄博市沂源县张家坡镇冯家圈村北侧 190m，站址中心坐标为 118°26'40.04"E，36°6'31.17"N。输电线路起点位于山东省淄博市沂源县张家坡镇，途经淄博市沂源县张家坡镇、石桥镇、悦庄镇，终点位于山东省淄博市沂源县悦庄镇。

本项目 220kV 单回架空输电线路总长约 27km，途经淄博市沂源县张家坡镇、石桥镇、悦庄镇，输出线路跨越淄博市沂源县“三区三线”划定成果中的“鲁中山地水土保持生态保护区”，主要功能为水土保持。本项目输出线路均以架空线路形式一档跨越，跨越距离分别为 36m、121m、27m、40m，总跨越距离 224m，无杆塔位于生态红线内。生态保护红线范围内无临时占地、永久占地。

依据山东省自然资源厅、山东省生态环境厅《关于加强生态保护红线管理的通知》（鲁自然资发〔2023〕1号）：生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动；自然保护地核心保护区外禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，其中包括：必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施。

有限人为活动不涉及新增用地用海用岛审批的，应严格控制活动强度和规模，避免对生态功能造成破坏。其中，无具体建设活动的，由相关部门按规定做好管理；有具体建设活动的，由县级以上自然资源主管部门组织开展审查，征求生态环境、林业、海洋等相关部门意见，出具“符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见”，作为相关活动开展依据。

综上，本项目为线性基础设施，在生态保护红线范围内不设杆塔，生态保护红线范围内无临时占地、永久占地，本工程在线路在可行的前提下，已最大程度减小对生态红线的穿越长度，减小了对生态红线的影响，属于无具体建设活动的，按规定由相关部门按规定做好管理即可。本项目已获得沂源县自然资源局和张家坡镇人民政府关于本项目线路路径的意见，详见附件 7 和附件 8。

2.1.1 生态影响因子识别

为识别本工程施工期、运营期对当地环境生态的影响性质和影响程度，以便有针对性地开展生态影响的评价工作。根据本项目的建设内容、工艺特点以及沿线地区的生态状况及环境特点，对本工程的生态影响因子进行识别与筛选，详见表 53。

表 53 环境生态影响识别与因子筛选一览表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
施工期				
物种	分布范围	工程永久/临时占地导致物种分布格局变化	直接影响、不可逆影响、长期影响	中
	种群数量、种群结构、行为等	工程开挖、材料运输造成个体死亡	直接影响、不可逆影响、短期影响	中
生境	生境面积	永久占地导致生境丧失和破坏	直接影响、不可逆影响、长期影响	中
		临时占地导致生境丧失和破坏	直接影响、可逆影响、短期影响	中
	质量	施工人为活动、弃渣、扬尘、水土流失等对生物生境影响	直接影响、可逆影响、短期影响	弱
	连通性	施工道路等对生境的阻隔影响	直接影响、可逆影响、短期影响	弱
生物群落	物种组成、群落结构等	塔基处边缘效应等造成群落结构改变	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	施工永久、临时占地导致植被覆盖度降低、生物量、生产力降低、生态系统功能受到一定影响	直接影响、可逆影响、长期影响	弱
生物多样性	物种丰富度、物种入侵风险、均匀度、优势度等	施工永久，临时占地导致清除植被，物种丰富度、物种入侵风险、均匀度、优势度等受到一定影响	直接影响、可逆影响、长期影响	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	工程对保护对象分布、活动的影响	间接影响、不可逆影响、长期影响	弱
自然景观	景观多样性、完整性等	工程建设造成景观面积变化	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
自然遗迹	遗迹多样性、完整性等	/	/	无
运营期				
物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	输电线路运行产生的工频电磁、噪声对动物分布的影响	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
生境	生境面积、质量、连通性等	输电线路对鸟类的阻隔	直接影响，不可逆影、长期影响	弱
生物群落	物种组成、群落结构等	输电线路运行产生的工频电磁、噪声对动物分布的影响	直接影响，不可逆影响、长期影响	弱
生态系统	植被覆盖度、生	输电线路下方乔木高度修剪造成生	直接影响、不可逆影	弱

	产力、生物量、生态系统功能等	产力下降、生物量下降	响、长期影响	
生物多样性	物种丰富度、物种入侵风险、均匀度、优势度等	永久占地，人类活动，交通噪声灯光，植被恢复	间接影响、长期、可逆	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	永久占地，人类活动，交通噪声灯光，植被恢复	间接影响、长期、可逆	弱
自然景观	景观多样性、完整性等	塔基对自然景观的干扰	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
自然遗迹	遗迹多样性、完整性等	/	/	无

本工程施工期和运营期对环境生态产生的影响方式和影响程度有所不同。工程施工期的影响主要通过施工扰动产生的，属于直接影响，而且影响性质属于负面的。根据识别，项目施工期对环境生态的各个方面均会产生不利影响，其中对土地利用、植被覆盖度、水土流失、景观方面的影响尤为突出，即工程建设将会降低植被覆盖度，加剧水土流失，改变土地利用方式和景观。工程进入运营期后，由于工程施工时期的临时占地区域进行了生态恢复，临时占地的可绿化区域进行绿化，所以施工期对环境生态的负面影响此时已经显著减轻。

2.1.2 影响方式

项目对生态环境的主要不利影响是施工期和营运初期的占用土地、植被破坏和水土流失加重，营运期的植被损失。其中施工期的影响主要是不利的、一次性的、明显的、局部的影响，而营运期的影响主要是长期的、累积的影响，是以有利和不利、明显与潜在、局部与区域、可逆与不可逆影响并存为特点。

2.1.3 评价内容、评价范围和评价等级

1、评价内容

根据以上分析，本项目评价内容主要为土地利用、植被分布、生物量和物质多样性、景观及水土流失等。

2、评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）4.7.2 判定本次评价范围为：

220kV 升压站：升压站围墙外 500m 范围内区域；

220kV 输电线路：涉及生态敏感区的输电线路边导线地面投影外两侧及两端各 1000m 内的带状区域，不涉及生态敏感区的输电线路导线地面投影外两侧

各 300m 的带状区域。

本项目生态环境影响评价范围详见附图 9。

3、评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）6.1.2：

a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；

b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；

c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；

d) 根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；

e) 根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；

f) 当工程占地规模大于 20km² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；

g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；

h) 当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。

6.1.6 线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级。

本项目总工程占地规模小于 20km²。拟建 220kV 升压站不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产地、重要生境、自然公园、生态保护红线等，生态环境评价等级判定为三级；220kV 输出线路跨越淄博市沂源县“三区三线”划定成果中的“鲁中山地水土保持生态保护区”，生态环境评价等级判定为二级，由于 220kV 输出线路属于线性工程，结合导则 6.1.6 要求，跨越生态敏感区路段无永久、临时占地，评价等级可下调一级，因此本项目 220kV 输出线路生态环境评价等级判定为三级。

综上，本项目生态环境评价等级为三级。

3 生态环境现状调查与评价

3.1 调查的总体要求

3.1.1 调查范围

依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），以评价项目影响区域所涉及的完整气候单元、水文单元、生态单元、地理单元综合确定项目的生态影响评价范围。生态现状调查应在充分收集资料的基础上开展现场工作，生态现状调查范围应不小于评价范围。因此，本项目的生态现状调查范围与本次评价范围一致。

3.1.2 调查方法

本次评价为三级评价，调查方法主要以收集有效资料为主。

3.2 区域整体生态现状

1、生态功能区划

根据《全国生态功能区划（修编版）》（环境保护部公告2015年第61号），本项目所在区域属于土壤保持功能区。本工程与全国生态功能区划方案的位置关系见图14。

全国共划分土壤保持生态功能区20个，面积共计61.4万平方公里，占全国国土面积的6.4%。其中，对国家和区域生态安全具有重要作用的土壤保持生态功能区主要包括黄土高原、太行山地、三峡库区、南方红壤丘陵区、西南喀斯特地区、川滇干热河谷等。该类型区的主要生态问题：

不合理的土地利用，特别是陡坡开垦、森林破坏、草原过度放牧，以及交通建设、矿产开发等人为活动，导致地表植被退化、水土流失加剧和石漠化危害严重。该类型区生态保护的主要方向：

（1）调整产业结构，加速城镇化和新农村建设的进程，加快农业人口的转移，降低人口对生态系统的压力。

（2）全面实施保护天然林、退耕还林、退牧还草工程，严禁陡坡垦殖和过度放牧。

（3）开展石漠化区域和小流域综合治理，协调农村经济发展与生态保护的关系，恢复和重建退化植被。

- (4) 在水土流失严重并可能对当地或下游造成严重危害的区域实施水土保持工程，进行重点治理。
- (5) 严格资源开发和建设项目的生态监管，控制新的人为水土流失。
- (6) 发展农村新能源，保护自然植被。

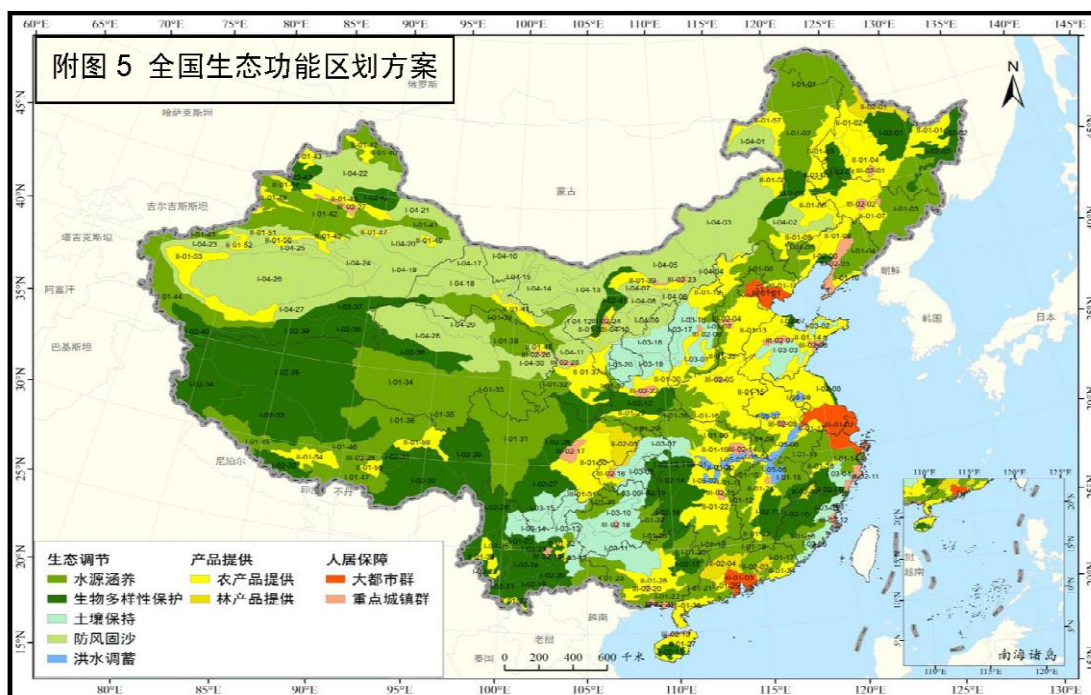


图 14 本项目与全国生态功能区划方案的位置关系图

2、山东省主体功能区划

根据《山东省人民政府关于印发山东省主体功能区规划的通知》（鲁政发〔2013〕3号），山东省国土空间分为国家层面主体功能区和省级层面主体功能区。国家层面主体功能区又分为国家优化开发区（即胶东半岛地区、黄河三角洲地区）、国家重点开发区（即东陇海地区）、国家限制开发区域（即农产品主产区和重点生态功能区）和国家禁止开发区域；省级层面主体功能区又分为省级优化开发区、省级重点开发区、省级限制开发区和省级禁止开发区。本项目位于淄博市沂源县，属于“开发区域—重点生态功能区—鲁中南山地生态经济区”。本项目所在区域不属于限制开发和禁止开发区域。

3.3 生态保护红线

3.3.1 生态保护红线概况




本项目因不可避免需穿越鲁中山地水土保持生态保护红线，鲁中山地水土


保持生态保护红线分为多个片区。本项目 220kV 输出线路共穿越鲁中山地水土保持生态保护红线 4 次，不在生态保护红线内建塔。同时临时施工占地不占用生态保护红线。线路采用架空方式建设，使用无人机架线。23#~24#塔基之间的输出线路穿越鲁中山地水土保持生态保护红线 1 次，穿越长度为 36m；42#~43#塔基之间的输出线路穿越鲁中山地水土保持生态保护红线 1 次，穿越长度为 121m；43#~44#塔基之间的输出线路穿越鲁中山地水土保持生态保护红线 2 次，穿越长度分别为 27m、40m，穿越生态保护红线的总长度为 224m。本项目 220kV 输出线路与沂源县生态保护红线的位置关系图详见附图 3 和附图 12。

3.3.2 生态保护红线段工程概况

本项目共穿越鲁中山地水土保持生态保护红线4次，穿越长度为224m，不在红线内建塔，线路采用架空方式建设，使用无人机架线。本工程在红线内不建设施工便道、牵张场、施工营地等，临时占地仅为塔基外施工占地，本项目在生态保护红线内无占地。本项目穿越生态保护红线情况详见表54。

表 54 220kV 输出线路穿越红线情况一览表

序号	塔杆	建设塔基	穿越次数	穿越长度	穿越段影像
1	23#~24#	不设塔基	1	36	
2	42#~43#	不设塔基	1	121	
3	43#~44#	不设塔基	1	27	

4	43#~44#	不设塔基	1	40	
---	---------	------	---	----	---

3.3.3 生态保护红线无法避让性

3.3.3.1 路径选择和避让生态保护红线优化原则

本工程在线路规划选线过程中，本着统筹兼顾、相互协调的原则，充分考虑生态保护因素，按照下述原则拟定输电线路路径方案：

(1) 尽量避让生态保护红线，尽量避让自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护地，尽量选择生态价值更低的区域经过，减少对生态环境的影响；

(2) 原则上避开军事设施、城镇规划、大型工矿企业等重要设施，减少对地方经济发展的影响；

(3) 尽可能避开林区或从林区边缘通过，增加塔高跨树，尽可能减少林木砍伐，保护自然环境；

(4) 充分体现以人为本的环境保护意识，尽量避免大面积拆迁民房；

(5) 充分征求并执行地方政府和有关部门对路径方案的意见和建议。

本工程输电线路为架空线路，工程永久占地仅为塔基占地，而塔基在国土空间中的分布为点位间隔式，因此本工程输电线路穿越生态保护红线的线路段，对地表生态空间造成的扰动仅发生在塔基位置及附近。

输电线路属于线性工程，受地形地质条件及档距长度限制，具有区域分布连续性和不可分割性，针对面积较大的成片式红线区域，无法做到完全不在红线中立塔，设计时采取的少占生态保护红线的措施如下：

(1) 以少占生态保护红线的原则，多方案比选，选择方案可行且占用生态保护红线最少的路径方案；

(2) 增加线路档距，尽可能减少在生态保护红线内的立塔数量。

3.3.3.2 输出线路比选方案

本项目有2个输出线路路径走向，关于路径走向描述如下，本项目推荐方案与比选方案线路路径的地理位置信息详见附图13，路径走向详见附图14，与沂

源县生态保护红线的位置关系详见附图15。

(1) 推荐方案：220kV输出线路自220kV升压站向西架空出线，跨越任马普威风电场35kV任马 I 线，到达河套峪村西北侧#50杆塔右转向西北方向架设，线路架设至豪山村2南侧#46左转向西，架设至豪山村东42#右转向西北，继续架设至茅子峪村东南侧#37左转向西北方向，至石桥村北侧#28右转向西北方向继续架设，跨越华润凤凰山风电场35kV集电线后到达东峪村西北侧#19左转向西北侧架设，跨越110kV悦华线，架设至东赵庄三村西南侧#15左转向西继续架设，跨越在建临临高速，架设至北蛰庄村东南侧#8左转向西南方向，先后钻越220kV源铁线，跨越110kV悦华线、110kV悦苗线、110kV悦沙线，钻越220kV悦源线、220kV鸿悦线后，接入220kV悦庄站220kV母线。

(2) 比选方案：该段线路自220kV升压站向西北架空出线，进入潍坊市临朐县九山镇境内，经过九山镇境内的南牛寨、牛寨村、王子峪村等继续向西北走线，在马家沟西南方向向西走线，重新进入淄博市沂源县石桥镇境内，经过东赵庄三村、跨越在建临临高速，架设至北蛰庄村东南侧#8左转向西南方向，先后钻越220kV源铁线，跨越110kV悦华线、110kV悦苗线、110kV悦沙线，钻越220kV悦源线、220kV鸿悦线后，接入220kV悦庄站220kV母线。

比选方案对比情况详见表55。

表 55 220kV 输出线路比选方案对比情况一览表

序号	对比项目	推荐方案	比选方案
1	路径长度 (km)	27	26.78
2	塔基个数 (个)	59	/
3	穿越红线情况	穿越鲁中山地水土保持生态保护红线 4 次，穿越总长度为 224 米。	穿越沂源县境内的鲁中山地水土保持生态保护红线 2 次，穿越总长度为 578 米。
4	优点	线路位于沂源县境内；穿越生态保护红线距离短，对生态环境破坏较小。	线路路径多为直线，线路较短。
5	缺点	线路路径走向较为曲折，线路较长。	穿越生态保护红线距离较长，且跨越了临沂市和潍坊市，投资增加。

综合考虑供电安全、社会稳定、生态环境、沿线政府意见等因素，推荐方案为最优路径。

3.3.3.3 路径方案对比结论

综上所述，综合考虑供电安全、地形因素、工程建设对环境的破坏、社会

稳定、周围铁路安全等因素，推荐方案为最优路径，线路无法避让鲁中山地水土保持生态保护红线。施工期、营运期严格按照本次论证报告提出的各项污染防治措施和风险防控措施后，工程实施是可行的。

3.3.3.4 本项目跨越生态保护红线的合理性分析

本工程穿越方案的合理性主要体现在以下几点：

一、从输电线路工程设计走向来看，本项目导线对地垂直距离为 $>12\text{m}$ （ $>7\text{m}$ ），满足《110kV~750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）要求。

二、项目运行期间，220kV升压站及输电线路评价范围内植被均为常见物种，未发现珍稀濒危野生动植物，正常运营情况下不会对该区域物种多样性造成影响，不会对周边生态环境造成较大影响。

三、项目施工期间，输出线路在生态保护红线范围内不设杆塔，生态保护红线范围内无临时占地、永久占地，属于无害化通过，具体施工工艺详见正文“施工方案”。根据《山东省自然资源厅、山东省生态环境厅关于加强生态保护红线管理的通知》（鲁自然资发〔2023〕1号）中规定的“有限人为活动”可知，项目不涉及新增用地用海用岛审批，无具体建设活动，由相关部门按规定做好管理即可。根据山东省“三区三线”划定成果中生态保护红线范围，项目确实无法采取工程措施避让生态保护红线。本项目属于“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施”，符合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》（自然资发〔2022〕142号）中有限人为活动管控要求。在符合法律法规的前提下，在落实各项生态保护措施后，山东华电沂源张家坡200MW_p农光互补项目220kV输变电工程跨越生态保护红线是可行的。

四、本项目输出线路已取得《沂源县自然资源局关于山东华电沂源张家坡200MW_p农光互补项目输出线路走径的复函》（附件7）、《张家坡人民政府关于山东华电沂源张家坡200MW_p农光互补项目输出线路走径的回复意见》（附件8），同意本项目路径选址方案。

综上所述，本工程综合考虑地形地貌、地质交通、施工运行、城市规划、周边建筑、线路安全运行及交通设施发展情况等多方面因素，本项目220kV输出线路跨越淄博市“三区三线”划定成果中的生态保护红线4次，跨越距离分别

为36m、121m、27m、40m，项目无杆塔位于生态红线内，生态保护红线范围内无临时占地、永久占地。在采取相应的生态减缓措施后，能有效减缓项目建设对生态保护红线区的影响。本工程运营期产生的环境影响较小，从生态保护的角度看，项目线路走向合理可行。

3.4 动植物现状调查

3.4.1 动物多样性调查

由于评价区所在区域受人类生产生活活动影响较深刻，其原始野生动物生境已基本丧失，据调查，评价区内国家及省级珍稀濒危保护动物物种分布较少。沂源县共有 8 个门的动物 263 科 1086 种。陆栖动物境内已发现的野生陆栖脊椎动物约 300 种，其中兽类约 40 种；爬行类动物有上百种；境内已查明的鸟类有 82 种，分属 13 目 30 科 61 属；鱼类共有 6 目 10 科 30 种，水生动物除鱼类外，有腹足类、瓣鳃类、甲壳类、两栖类、爬行类 20 多种。

经查阅资料和咨询有关专业人士，评价区所在区域分布的主要动物物种有：

爬行类野生动物：壁虎、蜥蜴、蛇、龟、鳖等。

两栖类野生动物：大蟾蜍、中国林蛙、金线蛙、黑斑蛙、北方狭口蛙等。

兽类野生动物：野兔、刺猬、狐、黄鼬、獾等。

昆虫类：蜂、蝶、蜻蜓、蟋蟀、蜘蛛、螳螂、瓢虫、蚱蜢等。

鸟类：喜鹊、灰喜鹊、麻雀、乌鸦、燕子等常见鸟类。

鱼类：鲤鱼、鲫鱼、青鱼、草鱼、黄鳝、虾等。

家畜类：牛、羊、猪、兔等。

家禽类：鸡、鸭、鹅、鸽子等。

其他无脊椎动物：蚯蚓、蚂蟥、蜘蛛、蝎、蜈蚣、蚰蜒等。

3.4.2 植物多样性调查

1、植被区系

评价区植被隶属于暖温带落叶阔叶林区域，但由于历史因素和人类活动的影响，境内原始天然植被已不复存在，现存植被均为次生植被，且以人工植被为主；由于本地土地利用程度很高，因此森林植被和农田栽培植被成为本区最主要的植被类型。

2、主要植被类型

农田栽培植被主要包括粮食作物，其种类主要有小麦、玉米、番薯、烟花等。人工种植的森林植被包括多种乔木和灌木，主要分布在路旁、地头、道路两侧、村庄四周和房前屋后，主要树种有黑杨、侧柏、刺槐等；部分地段成片栽植了苹果等果树。

天然次生植被主要为野生杂草群落，多见于田边、田间隙地、路边、地埂和荒地上，主要植物种类有白羊草、狗尾草、小蓬草、藜等草本植物。

生态影响评价范围内植被类型详见图15。



图 15 植被类型分布图

3.4.3 生态系统变化趋势

本项目周边植被以农田、人工林为主，受人类活动影响剧烈，基本无原生植被分布，生态系统结构较简单。

一般情况下，生态系统从幼年期到成熟期的演替发育过程的主要特征是结构趋于复杂和有序，多样性增加，功能完善以及稳定性增加，在输电线路工程建设前，区域生态系统在人类活动长期影响下趋于成熟；输电线路施工过程中，区域的生态系统被破坏，一部分作为变电站、塔基，还有一部分随着复

垦、绿化等工程，与周围生态环境逐步融合，逐渐建立新的生态系统，开启一个新的幼年生态系统逐渐演化成成熟的过程。具体包括以下几个方面：

(1) 能量流动。幼年期的生态系统，总生产量/群落呼吸量大于1，接近于1，净生产量减少。随着植被恢复，生态系统逐渐成熟，生产力逐渐提升。

(2) 群落结构。在演替过程中，物种多样性趋于增加，均匀性趋于增加。物种多样性提高和营养结构的复杂化，是生物种间联系盘根错节、种间竞争激烈的反映，并由此导致生态位分化，物种的生活史复杂化，食物网复杂化。

(3) 营养物质循环。在生态系统的发展过程中，主要营养物质如氮、磷、钾、钙的生物地球化学循环，有向更加封闭发展的倾向。有机化合物多样性的增加，在生态系统发展中可能更重要。这不仅表现在生物量中有机化合物多样性的增加，并且表现为群落代谢过程中向环境中的水、空气、土壤排出的产物增加。

(4) 稳定性。生态系统在与环境因素之间进行物质和能量的交换过程中，同时也会不断受到外界环境的干扰和负影响。成熟期生态系统的稳态，主要表现在系统内部的生物之间、生物与物理环境之间的联系更加紧密，共生发达，保持营养物质的能力较高，对外界干扰的抵抗力增大，并具有较大的信息量和较低的熵值。

评价区域以人工林、果园、农田类型的生态系统为主，果园、农田为人工种植，群落结构高度简单，基本上主要由一种或两种植物组成，其他植物作为杂草被清除；人工林常见黑杨林，群落结构简单，群落内植物种类较单一。因此，评价区各种群落结构上呈现较为简单的特点，生态系统稳定性一般。农田、果园在失去人类干预后将很快转变为其他类型的生态系统，人工林如果遇到干旱、虫害等干扰，极易受到影响。对于评价区内农田、果园，由于需要保证周边村民正常生活和收入，难以改变。对于森林生态系统，在保证农田面积不减少的情况下，应尽量增大面积，丰富植物种类，生态系统生产力逐渐提高，能量流动和营养物质循环趋于流畅，生态系统稳定性不断提升。在工程植被恢复和绿化过程中，应着重突出植被群落中物种多样性，搭配不同类型植物，尽量丰富群落结构，提高生态系统内物种和营养结构的多样性。

3.4.4 生态系统服务功能

参考《全国生态状况调查评估技术规范生态系统服务功能评估》（HJ1173-2021），生态系统服务是生态系统为人类提供的防风固沙、土壤保持、水源涵养、生物多样性维护等

方面的功能。

（1）森林生态系统

森林生态系统与生态过程所形成及维持的人类赖以生存的自然环境条件与效用。主要包括森林在涵养水源、保育土壤、固碳释氧、积累营养物质、净化大气环境、森林防护、生物多样性保护和森林游憩等方面提供的生态服务功能。

①涵养水源

森林对降水的截留、吸收和贮存，将地表水转为地表径流或地下水的作用。主要功能表现在增加可利用水资源、净化水质和调节径流三个方面。茂密的枝叶能够截留降雨，减弱水流对土壤的冲刷；林下的草本植物和枯枝落叶层，如同一层松软的海绵覆盖在土壤表层，既能吸水，又能固定土壤；庞大的根系纵横交错，对土壤有很强的粘附作用。另外，森林还能抵御风暴对土壤的侵蚀。我国的有关观测结果表明。有林地水土流失量比荒坡地小得多，对于减轻旱涝灾害起着非常重要的作用。

②保育土壤

森林中活地被物和凋落物层层截留降水，降低水滴对表土的冲击和地表径流的侵蚀作用；同时林木根系固持土壤，防止土壤崩塌泻溜，减少土壤肥力损失以及改善土壤结构的功能。

③净化大气环境

森林生态系统对大气污染物（如二氧化硫、氟化物、氮氧化物、粉尘、重金属等）的吸收、过滤、阻隔和分解，以及降低噪音、提供负离子和萜烯类（如芬多精）物质等功能。带各种粉尘的气流遇到森林，风速就会降低，一部分尘粒降落地面，另一部分就被树叶上的绒毛，粘液和油脂等粘住。

④森林防护

防风固沙林、农田牧场防护林、护岸林、护路林等防护林降低风沙、干

旱、洪水、台风、盐碱、霜冻、沙压等自然灾害危害的功能。在防护林和林带的保护下，可以防止和减轻风的危害。当刮风时，气流受到林木的阻挡和分割，迫使一部分气流从树梢上绕过，一部分气流透过林间枝叶，分割成许多方向不同的小股气流，风力互相抵消，强风变成了弱风。防护林带和农田林网不仅能够降低风速，还能增加和保持田间湿度，减轻干热风的危害。

⑤固碳释氧

森林生态系统通过森林植被、土壤动物和微生物固定碳素、释放氧气的功能。

⑥积累营养物质

森林植物通过生化反应，在大气、土壤和降水中吸收N、P、K等营养物质并贮存在体内各器官的功能。森林植被的积累营养物质功能对降低下游面源污染及水体富营养化有重要作用。

⑦物种保育

森林生态系统为生物物种提供生存与繁衍的场所，从而对其起到保育作用的功能。

(2) 农田、果园生态系统

农田、果园作为农业生态系统，其生态系统服务功能受到人类管理措施的巨大影响。通常，种植者为了获得更高的产量，提升农田和果园的供给服务能力，会采取一系列田间管理措施，比如去除行间杂草进行清耕、投入大量的化肥农药等。但是这种传统集约经营模式的长久实施会造成水土流失、固碳能力减弱、硝酸盐污染等环境问题，严重损害了农田和果园调节和支持方面的生态系统服务功能。针对这种现状，建议种植者轮作、间种、果园生草，增加生物多样性和有机物投入，减少无效蒸发损失和水土流失，调控果园生态系统服务功能，有利于构建良好的果园生产体系、改善果园环境、提高果园生产力。

3.5 土地利用现状调查

本项目升压站占地面积 8282m²，建设项目用地预审与选址意见书详见附件 4。项目生态影响环境评价范围内主要用地为裸土地、林地、灌木、草地等。各类型概况如下：

林地：指生长乔木、竹类、灌木的土地，及沿海生长红树林的土地。评价

区中林地主要为稀疏林，属于其他林地，树种包括刺槐、杨树、枣树等，占评价区总面积的 20.30%。

建设用地，指商服用地、工矿仓储用地等，占评价区总面积的 1.39%。

其他土地主要为裸土地，占评价区总面积的 66.67%。

生态影响评价范围内土地利用类型详见表 56 和图 16，临时占地的土地利用类型详见表 57，升压站占地范围内土地利用类型详见表 58。

表 56 生态影响评价范围内土地利用类型统计表

土地类型	区域面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)
裸土地	11928875.26	66.67
灌木	279399.69	1.56
草地	1804295.72	10.08
林地	3632342.52	20.30
建设用地	248399.69	1.39
合计	17893312.89	100

表 57 临时占地土地利用类型统计表

土地类型	区域面积 (m ²)	占总面积比例 (%)
林地	4914.02	25.33
裸土地	14485.98	74.67
合计	19400	100

表 58 永久占地土地利用类型统计表

土地类型	区域面积 (m ²)	占总面积比例 (%)
裸土地	8282	100
合计	8282	100

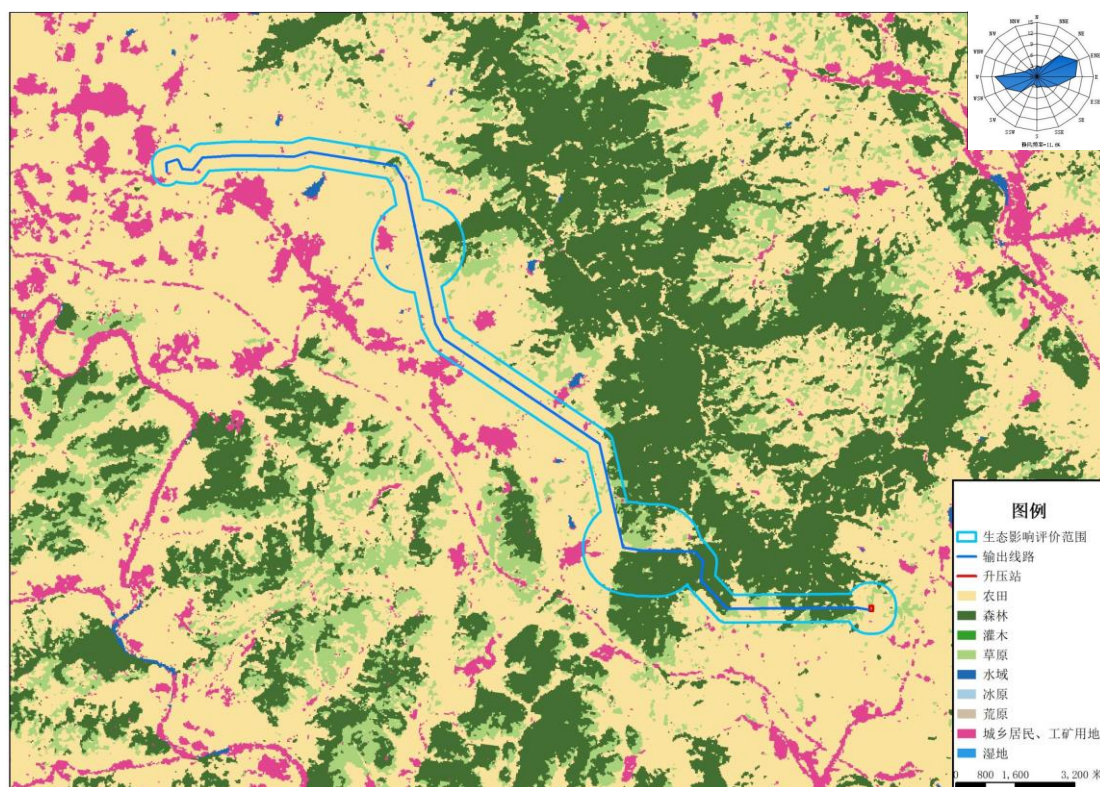


图 16 土地利用现状图

3.6 景观类型

从评价区整体来看，山地是构成其景观格局的基质，在此基础上叠加了人为现代生产生活要素，使这一景观背景更加多样化。评价区林地景观单元、果园景观单元广布；农田景观单元分布于河流和主要道路两侧等；村镇居民点、工矿企业等以农田景观单元为依托，分布较为密集；各类道路网状分布于整个区域内。上述景观单元共同组成评价区景观的主体框架。概括地讲，林地景观、果园景观依托于自然景观而呈现出相对的一致性，村镇居民点、工矿企业和道路等人文景观单元点缀分布于自然景观基底上，其对当今景观主体的异质性影响十分明显。

3.7 生态敏感区生态问题调查

本次评价对生态敏感区区域生态现状的问题进行了调查，评价区主要的生态问题为不合理的大面积毁林种果树造成水土流失，地下水资源开采过度，过度农垦造成土地植被退化，土壤趋于沙化。需加强自然生态系统的保护，合理控制经济林种植面积，坚持自然恢复，改变生产经营方式，发展生态农业，进一步提高第二、第三产业比重，降低人口对土地的依赖性，减少对自然生态系

统的人为影响。

4 生态环境影响评价

4.1 施工期生态环境影响评价

4.1.1 土地利用影响评价

本项目临时占地包括升压站临时用地及输出线路临时用地，占地总面积约 31282m²，升压站临时性用地面积均在工程长期租地范围之内，不需额外占用土地，输出线路临时用地包括施工场地、施工道路、人抬便道以及牵张场等。本项目临时占地的土地利用类型主要为耕地、果园、人工林、无植被。项目建设完成后，临时用地将恢复原有的用地类型，对区域土地利用影响不大。本项目不在生态保护红线区内设置杆塔，不在生态保护红线区内设置施工道路、人车便道、施工场地、牵张场等临时设施。

施工便道属于临时性工程占地，施工结束后，大部分可恢复原有用地使用性质，小部分施工便道作为农村道路或者为方便线路维护保持下来，虽然会改变其原有的用地性质，但由于未来保留的施工便道比较少，因此可能对区域土地利用产生较小影响。施工期，施工范围内的农作物被清除铲掉，施工便道需压实；施工结束后，施工便道占用的耕地可恢复原有种植。

施工期临时用地对沿线生态环境的影响主要有：

①临时占地破坏地表原有植被作物，其中对农作物而言会减少一季收成；

②施工过程中车辆碾压使占地范围内的土壤紧实度增加，对土地复耕后作物根系发育和生长不利；

③在干燥天气下，车辆行驶扬尘，使便道两侧作物叶面覆盖降尘，光合作用减弱，影响作物生长；降雨天气，施工车辆进出施工场地，施工便道上的泥土影响到公路路面的清洁，干燥后会产生扬尘污染；

综上所述，施工期评价区工程占地范围内原有的各种土地利用类型发生一定的变化，因为本项目线路为架空线路，项目区范围内原有的耕地、园地等在施工过程中会遭到破坏，但是，施工结束后，随着生态补偿或生态恢复措施的实施，这一影响已经逐渐减小或消失。

4.1.2 生物多样性和生物量影响评价

1、对生物的影响

(1) 对陆生植被的影响

1) 区域植被影响

经实地勘察，评价区主要栽培树种是杨树、梨树、刺槐等；灌丛、草本植物主要为芦苇、蒿草以及各种农作物。由于受人为干扰较重，缺少天然森林植被，植被类型较简单。线路沿线无珍稀野生植物，由于施工扰动，导致原有的植被破坏，相应减少植被的数量。但本项目施工作业面很窄，局段施工期短暂，施工期结束后随着人工恢复与补偿措施及自然演替过程，不会对植被的数量及多样性产生影响。

在线路施工过程中，开挖塔基将底土翻出，将使土体结构几乎完全改变，挖掘区的植被全部遭到毁灭性破坏，线路两侧其它区域的植被则受到不同程度的破坏和影响。

以塔基为中心两侧 2.5m 的范围内，植被遭到严重破坏，原有植被成分基本消失，植物的根系也受到彻底破坏；在塔基两侧 2.5~5m 的范围内，由于挖掘施工中各种机械、车辆和人员活动的碾压、践踏以及挖出土的堆放，造成植被的破坏较为严重；塔基两侧 5~10m 的范围内，由于机械、车辆和人员活动较少，对植被的破坏程度相对较轻。

以塔基为中心两侧 2.5m 的范围，被破坏的植被要恢复到原有的程度相对比较困难；塔基两侧 2.5~5m 范围内，由于表土被碾压，践踏程度重，不但会破坏地表植被，也会破坏植物的浅根系，因此，施工作业中对塔基两侧 5m 范围内自然植被的影响是非常严重的。

按照生态学理论，线路沿线的植被破坏具有暂时性，一般施工结束后终止。根据管线所经地区的土壤、气候等自然条件分析，施工结束后，周围植物渐次侵入，开始进入恢复演替过程。

如果采用人工植树种草的措施恢复植被的覆盖度，比自然恢复可以加快恢复进程，一般区域 2~3 年可恢复草本植被，3~5 年恢复灌木植被，10~15 年恢复乔木植被。本工程采用复耕和人工植树种草相结合的方式。

需要指出的是，恢复的含义并非完全恢复原施工前的植被种类组成和相对数量比例，而只是恢复至种类组成近似，物种多样性指数值近似的状态，但仍有所降低。

生态保护红线范围内不设塔基，不设临时占地，因此，施工对红线范围内的植被影响较小。项目施工过程中，运输车辆产生的扬尘会对周围植物的生长带来直接的影响，影响植物的光合作用。另外，原材料的堆放、车辆漏油，会污染土壤，从而间接影响植物的生长。因此，施工过程中在生态保护红线内禁止堆放原材料以及废弃料，对于运输车辆，必须规定固定的路线，将影响减小到最小范围。随着施工结束，项目周边相关植被恢复措施的实施，影响将逐渐减小。

2) 植物资源影响分析

本工程在施工期对陆生植物的影响主要有以下几个方面：①工程占地；②扬尘；③施工扰动。具体如下：

①工程占地对陆生植物的影响

重点评价区内的输电工程占地主要包括塔基的建设，塔基永久占地处，不可避免地要砍伐一些果树，如苹果、杨树等，造成植被的破坏，但这些植物均为常见的种类且多数为人工栽培。因此，工程占地对湿地公园内的陆生植物影响不大。

②扬尘对陆生植物的影响

施工期间产生的扬尘对植被的影响范围主要是塔基施工区附近百米范围内的植被。漂浮的扬尘会附着在植被的叶子上，使植被的光合作用和呼吸能力降低，影响植物的新陈代谢，进而影响植物的生长发育和正常繁殖。但这影响的程度不大，一般不会造成植物的死亡，并可以通过相应的洒水等措施降低其影响。

③施工活动对陆生植物的影响

施工期间，由于施工人员、机器的涌入，可能会对施工场地周围产生扰动。施工期间各类施工活动如机械开挖、翻动和取土致使岩土层受到移动、变形，改变了原有土体的自然结构，土壤、植被遭受一定的破坏。但因物种组成基本以广布种为主，施工期对植被的破坏不会造成该物种的消失。

④施工砍伐对陆生植物的影响

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010），输电线路经过集中林区时，宜采用加高杆塔跨越不砍通道的方案。

线路设计时对线路通道内的一般树木，按照《电力设施保护条例实施细则》有关要求处理，对走廊下的成片的杨树林及铁路、高速公路防护林带执行国网山东省电力公司《关于架空送电线路跨树木设计有关要求的通知》（鲁电集团基建[2007]456号），按自然生长高度跨越。

线路跨越人工种植松树、柏树、杨树、果树经济林，根据地形合理选择铁塔，适当增加铁塔高度，尽量利用现有道路，以减少修建临时施工便道，同时减少砍伐通道，对于塔基占地处和不可避免要砍伐通道的树木，主要为杨树和苹果树，必须依法履行有关砍伐手续和给予应有的赔偿。

总的来说，施工期间施工人员的施工活动对植被和植物的影响较小，只要在施工期间对相关人员进行相关宣传教育，同时加强管理，这种影响就可以降至最低。

（2）对陆生动物的影响

1）对陆生动物的影响

本区动物主要为栖息于农田灌草丛动物群和栖息于疏林灌丛动物群，动物数量虽然不少，种类却较为简单，主要由啮齿类和小型食肉类动物组成，鸟类多为绿头鸭、麻雀、喜鹊等。上述动物在沿线地区广泛分布。施工期间，塔基开挖、弃土堆存和施工人员生活的临时性占地以及植被的破坏，都会对小型动物的种类及数量变化产生不利影响，食虫类由于弃土弃石的填埋而进行迁移，啮齿类由于植被层次的变化和施工人员抛弃食物残渣的影响，在经历一个短暂的数量降低以后，很快得以恢复甚至数量有所增加。施工期间噪声、植被破坏等环境变化都对施工区域及附近的鸟类栖息、繁殖产生直接或间接不利影响，不同的鸟类受到的影响有所不同。噪声影响会使大部分鸟类受到惊扰；而鸟类受到的主要影响为由于植被破坏而失去营巢和觅食场所，尤其工程开挖及弃石方堆存破坏在该处分布密度较大的雀形鸟类的地面营巢环境。此外，扬尘与废水的排放等因素也对鸟类的分布与数量产生一定影响。上述环境因素的恶化会加大鸟类在区域生存的环境压力，迫使大多数鸟类迁往他处。施工期间对鸟类影响的正效应是施工人员丢弃的食物残渣及部分生活垃圾，使部分区域鸟类活动增加。

综上所述，工程施工期间对该地区的动物的影响是明显的，但这种影响是

暂时性的、轻微的，施工完毕将恢复正常，不会影响其存活及种群数量。施工期结束，这种影响也随之逐渐消失。

拟建项目跨越生态保护红线段沿线无大型陆生野生动物存在，因此不存在对沿线大型陆生野生动物生存产生影响的问题；拟建工程周边可能分布有蛇、鼠、鸟类等，均属于本地区广布物种，对环境的适应性相对较强，施工期将对其原有的生存环境产生破坏，直接反映在其生境空间遭受压缩，进而影响到其种群的健康发展，主要表现在栖息地生境的破坏和干扰、施工活动惊扰和直接伤害等。

在施工结束后，随着扰动区域植被的恢复和重建，部分区域栖息地功能的恢复，影响生存竞争的人为因素消失，在项目区活动的鸟类将会重新分布，因此输变电工程施工期对鸟类的长期影响较小。

2) 动物资源影响分析

本工程在施工期对陆生动物的影响主要有以下几个方面：①水污染；②工程占地；③噪声；④扬尘；⑤人为活动。对各类动物的影响方式和程度具体如下：

①对两栖、爬行动物的影响

工程施工对两栖、爬行动物的影响主要是由工程占地及人为活动引起。

a) 工程占地的影响：工程施工期间，杆塔的永久占地和施工便道的临时占地，将直接造成两栖、爬行动物栖息地的损失，导致其生境范围有所缩小。

b) 人为活动的影响：部分两栖类和鳖、乌梢蛇等爬行类肉味鲜美，有一定经济价值，可能会遭到施工人员的捕杀。

总体而言，工程施工会使两栖、爬行动物转移到非施工区相似生境中，将改变两栖、爬行类在施工区及其范围外的分布格局，但是不会导致动物物种消失。

②对鸟类的影响

工程施工对鸟类的影响主要是由工程占地、噪声、水污染及人为活动等引起。

a) 工程占地的影响：施工期间，工程区主要占用灌丛和灌草丛。工程对植被的占用将破坏喜栖于其中的鸟类生境，受影响的种类主要为常见的鸣禽和陆

禽。生境破坏使其活动和觅食范围减小，但由于工程占地面积占重点评价区范围很小，且这些鸟类很容易在附近区域找到替代生境，因此工程占地对鸟类的影响较小。

b) 噪声的影响：鸟类对噪声比较敏感，施工噪声会对栖息在施工区域及其邻近区域的鸟类产生一定的趋避作用。施工期间，噪声源主要为施工作业机械和交通运输车辆产生的，受施工机械噪声影响，施工场地一定范围内将不适合鸟类的栖息。但由于鸟类的活动范围很大，可以就近寻找到其他适于栖息的地方。单个塔基的施工时间较短，因此施工噪声对鸟类的影响很小。

c) 人为活动的影响：施工期人为活动增加，会使得鸟类向周围相似的生境转移。但是由于附近环境相似，鸟类很容易找到类似生境活动。

从工程附近整个生态环境角度看，工程建设不会使周边鸟类生境发生较大改变，不会对鸟类的生存产生较大影响。

③对兽类的影响

工程施工对兽类的影响主要是由工程占地、噪声及人为活动等引起。

a) 工程占地的影响：施工期的物料开挖堆积等占用部分兽类的生境，使得部分动物向周围扩散分布。但是由于工程施工范围小，且在重点评价区内有许多兽类的替代生境，动物较容易找到其他栖息的场所。

b) 噪声的影响：工程施工时，由于受到施工噪声的惊吓，将部分兽类远离原来的栖息地，当工程完工后，它们仍可以回到原来的栖息地。

c) 人为活动的影响：施工人员的活动，会吸引一些伴人活动的鼠类到来，使得种群密度小幅度增加。施工期间，随着施工区环境的改变其密度将有所增加，建议当地卫生防疫部门关注疫情动态，避免自然疫源性疫病的可能发生。

2、物种量和生物量的变化

施工期间，工程临时占地范围内的荒地等群落被破坏，植物的物种量和生物量短时期内大幅降低。

项目占地为临时占地，主要占用园地、其他草地。根据调查，项目占地范围内的植物物种都是当地周边常见的普通植物，因此项目的建设对区域植物多样性的影响甚微。施工后期，由于逐步采取绿化措施，物种量和生物量会有所增加。因此施工期植物物种量和生物量是变化的，由急剧减少到逐步增加。施

工结束后，沿线的生态恢复将逐渐弥补植物物种多样性的损失。

4.1.3 对土壤环境的影响

工程建设对土壤的影响主要是建设期塔基的建设对土壤的占压和扰动破坏。

在勘探阶段前期，勘探人员的踩踏和勘探设备的占压，其土壤影响面积和程度均较小；项目建设阶段，如场地就地平整，对土壤的填挖均集中于建设场地内部，对场地外部影响较小。

由土地占用情况可知，多数为临时占地，临时占地在工程结束后 2~3 年耕作可恢复其原有使用功能。但因重型施工机械的碾压、施工人员的践踏、土体的扰动等原因，施工沿线的耕作土壤或自然土壤的理化性质、肥力水平受到一定的影响，并进一步影响地表植被恢复。这种影响预计持续 2~3 年，随着时间的推移逐渐消失，最终使农作物的产量和品质恢复到原来的水平。具体表现如下：

1、扰乱土壤耕作层、破坏土壤结构

土壤结构是经过较长的历史时期形成的，管沟开挖和回填破坏土壤的结构。尤其是土壤中的团粒结构，一旦遭到破坏，必须经过较长的时间才能恢复，对农田土壤影响更大，农田土壤耕作层是保证农业生产的基础，深度一般在 15cm~25cm，是农作物根系生长和发达的层次。塔基挖扰乱和破坏土壤的耕作层，除塔基开挖的部分直接受到直接的破坏外，开挖土堆放两边占用农田，也破坏农田的耕作土，此外，土层的混合和扰动，同样改变原有农田耕作层的性质。因此在整个施工过程中，对土壤耕作层的影响最为严重。

2、混合土壤层次、改变土壤质地

土壤质地因地形和土壤形成条件的不同而有较大的变化，即使同一土壤剖面，表层土壤质地与底层的也截然不同。塔基的开挖和回填，必定混合原有的土壤层次，降低土壤的蓄水保肥能力，易受风蚀，从而影响土壤的发育，植被的恢复；在农田区降低土壤的耕作性能，影响农作物的生长，最终导致农作物产量的下降。

3、影响土壤养分

土体构型是土壤剖面中各种土层的组合情况。不同土层的特征及理化性质

差异较大。就养分而言，表土层远较心土层好，其有机、全氮、速效磷、钾等含量高，紧实度、孔隙状况适中，适耕性强。施工对原有土体构型势必扰动，使土壤养分状况受到影响，严重者使土壤性质恶化，并波及其上生长的植被，甚至难以恢复。

根据有关资料统计，线路工程对土壤养分的影响与土壤的理化性状密切相关。在实行分层堆放，分层覆土的措施下，土壤中有机质将下降 30%~40%，土壤养分将下降 30%~50%，其中全氮下降 43%左右，磷素下降 40%，钾素下降 43%，这表明即使在塔基施工过程中实行分层堆放和分层覆土等保护措施，线路工程对土壤养分仍有明显的影响，事实上，在塔基施工过程中，难以严格保证对表土实行分层堆放和分层覆土，因而塔基施工对土壤养分的影响更为明显，最后导致土地生物生产量的下降。

4、影响土壤紧实度

塔基架设后的回填，一般难以恢复原有的土壤紧实度，施工中机械碾压，人员践踏等都会影响土壤的紧实度。土层过松，易引起水土流失，土体过紧，又会影响作物生长。

5、土壤污染

施工过程中产生施工垃圾、生活垃圾等。这些固体垃圾可能含有难于分解的物质，如不妥善管理，回填入土，影响土壤质量。若在农田中，会影响土壤耕作和农作物生长。另外施工过程中，各种机器设备的燃油滴漏也可能对沿线土壤造成一定的影响。

随着施工结束，通过采取一定的措施，土壤质量已逐渐得到恢复。线路正常运行期间对土壤的影响较小，主要是清管排放的残渣、污水，可能对土壤造成一定的影响。因此，在施工完成时只要做好回收工作，就可将其对土壤环境的影响降至最低程度。此外，类比调查表明：线路在运行期间，地表土壤温度比相邻地段高出 0.5℃~2℃，蒸发量加大，土壤水分减少，冬季地表积雪提前融化，将可能形成一条明显的沟带。

6、对土壤生物的影响

由于上述土壤理化性质和土体构型的改变，使土壤中的微生物、原生动物及其他节肢动物、环节动物、软体动物的栖息环境改变。评价区土壤主要为棕

壤、潮土及盐土，无珍稀土壤生物，且施工带影响宽度仅 16m 左右，生态敏感区段宽度应进一步压缩，所以土壤生物的生态平衡很快会恢复。

总之，塔基建设由于会改变土壤结构和土壤养分状况，但通过采取一定的措施，土壤质量可逐渐得到恢复。

4.1.4 对自然景观影响分析

项目施工期，由于临时建筑及工程施工活动频繁，对作业区景观环境影响较大。由于作业区多集中于项目用地范围内，工程直接影响范围相对较小，但临时占地、施工场地及作业活动由于改变原有地貌景观，会产生视觉污染。主要表现为：

1、对地貌形态的影响

项目主要位处平原地貌单元中，线路布设以地形为依托。在施工过程中，项目不会改变境内平原的基本态势；项目线路部分建成后重新填埋，不会在境内平原地貌单元内构成一个新的地理分界线，进而改变现有的地貌单元构成；在保证地表径流通畅基本不变的情况下，不会改变现有地表径流汇水区域的基本格局，不会对区域地貌单元格局产生影响。通过上述分析来看，项目建设不会改变其沿线以平原为主体的地貌类型构成，也不会由此产生新的地貌单元，因此，不会对沿线地貌形态产生影响。

2、临时工程对景观影响

临时工程对景观环境的影响主要表现为生产及生活垃圾污染环境，粉尘飞扬污染空气，植物枝叶积尘过多易发生灼伤或机械损伤。由于工程临时性用地多具有较好的肥力土层，容易进行复垦利用，施工结束后，在较短的时间内就能实现植被恢复。因此，采取适当的措施保护有肥力的土层具有重要意义。设置的临时工程主要有施工生产生活区、施工便道等。

施工过程中，施工便道等临时工程的设置影响到沿线景观的整体性和连续性。项目沿线一般耕地居多，基质比较均一，由于临时施工地等斑块的出现，会改变原有景观的格局和动态。施工期采取一定防护措施，施工结束后，通过对临时占用土地的恢复及采取绿化美化等措施，影响将基本消除，所以施工期对生态完整性的影响是暂时的。

虽然施工期临时工程对景观的影响无法避免，但也是暂时的，运营后沿线

工程扰动区域内的原有人工植被及自然植被逐渐恢复，对沿线区域景观生态环境影响相对较小。

4.1.5 农业环境影响分析

(1) 施工期对农灌水体、土壤和农作物的影响

施工期土地开挖易造成农田的冲刷及沿线灌溉沟渠淤积，施工材料堆场如果不采取临时防护措施，也可能被风吹或者被雨水冲入附近水体和农田；粉状施工材料运输过程中如果不采取防护措施，也会被风吹到沿线的农田。所有这些因素都可能对沿线水体和土壤产生影响。特别是石灰和水泥等材料一旦进入水体会改变水体 pH 值，进入土壤会使土壤板结，造成土壤质量的下降，进而影响农作物的生长、产量与质量。

在施工过程中产生的扬尘落到农作物的叶片上，聚集到一定厚度时将影响其光合作用，特别是在作物的扬花期，将会影响到作物的品质和产量，但工程所在地为多雨地区，遇降雨即把叶片上的尘土冲洗掉，因此，扬尘的影响主要在旱季。该项目施工组应编制施工实施计划，采取临时防护措施。同时对物料堆场采取临时防风、防雨措施，对施工运输车辆采取遮挡措施，尽量避免施工期对农田土壤和灌溉水体的影响。

(2) 水土流失对农田的影响

工程施工所产生的水土流失对农田的影响有两种，一是在通过农田的地段，降雨冲刷下来的大量泥沙会直接排往工程区域外的农田；二是泥沙中细小的部分会随水流淌，以“黄泥水”的形式进入农田，对附近的农田产生进一步的影响。

4.1.6 对生态系统影响分析

根据淄博市沂源县“三区三线”划定成果中生态保护红线，本工程穿越鲁中山地水土保持生态保护红线区，本项目 220kV 输出线路均以架空线路形式一档跨越，跨越距离分别为 36m、121m、27m、40m，穿越总长为 224m。穿越区域植被类型较单一，主要为果树和杨树。施工期对重点评价区内生态系统的影响主要为塔基占地、施工扬尘、施工活动对森林生态系统中植被的影响；施工活动可能造成水土流失、施工噪声对动物产生惊扰等，将破坏工程占地区域内原有植被的生长，施工扰动造成地表植被的破坏，其恢复需要一定的时间；

对沿线野生动物造成一定影响，沿线珍稀濒危保护野生动植物极少存在，因此对其造成的影响极其微小；临时占地及作业活动由于改变原有地貌景观，可能产生视觉污染。

评价区工程占地范围内原有的各种土地利用类型将发生暂时性的变化，工程施工塔基建设占用部分园地，原有的园地面积的减少，取而代之的是项目工程临时占地、施工场地等。施工产生的扬尘，机械排放的有害气体等会儿使周围森林环境变差，影响植物光合作用和呼吸作用而导致植物受到伤害；施工人员的活动包括施工和生活、机械操作等也会对湿地资源造成一定的危害。但是由于工程规模小，持续时间短，因此施工不会对沿线湿地生态系统环境造成系统性的破坏。

综上所述，施工期对生态系统的综合影响为塔基施工可能造成水土流失及植被破坏，但是由于在湿地公园内施工期较短，占用的植被为人工植被，且工程将采取一系列水土保持及植被恢复措施，将会把这种影响降到最低。

4.1.7 环境质量影响分析

1、水环境影响分析

施工期废水包括施工废水和施工人员生活污水，其中施工废水主要为设备清洗废水，进出车辆的清洗废水和建筑结构养护等过程产生的废水，施工人员生活污水来自临时生活区。

在升压站和线路施工区设立临时简易储水池，将设备清洗、进出车辆清洗和建筑结构养护废水集中收集，经沉淀处理后上清液用于喷洒抑尘，沉淀物定期清理，由环卫部门定期清运。升压站产生的生活污水经临时搭建的生态厕所收集，定期处理；输电线路施工属移动式施工方式，施工人员停留时间较短，产生的生活污水很少，施工人员产生的生活污水纳入当地居民生活污水处理系统。通过采取以上环境保护措施，本项目施工期间对水环境影响较小。

2、大气环境影响分析

施工期废气主要来源于施工材料运输、装卸和施工场地平整土地等产生的扬尘，排放的主要污染物为颗粒物。根据类似项目施工的类比分析，此类影响的一般影响范围不超过线路和施工便道两侧 100m 范围。如果在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，可使扬尘减少 70% 左右。

3、声环境影响分析

输电线路施工期噪声主要是施工噪声和运输车辆交通噪声。施工噪声主要是场地平整、挖填方、放线、设备安装调试等过程产生。施工机械一般位于露天，噪声传播距离远、影响范围大，是重要的临时性噪声源。根据同类线路工程施工类比分析，工程施工期噪声在线路中心线两侧 300m 外基本上可以达到背景值（夜间不施工），其他区域均在施工影响范围之外。鸟类对噪声比较敏感，施工噪声会对栖息在施工区域及其邻近区域的鸟类产生一定的趋避作用。施工期间，噪声源主要为施工作业机械和交通运输车辆产生的，受施工机械噪声影响，施工场地一定范围内将不适合鸟类的栖息。但由于鸟类的活动范围很大，可以就近寻找到其他适于栖息的地方。

4、固体废物影响分析

施工期间固体废物主要为施工人员的生活垃圾、施工过程产生的建筑垃圾、施工过程开挖的土石方、焊渣，可采取如下防治措施：（1）对于少量建筑垃圾和开挖块石弃渣，部分回收利用，剩余部分均用汽车运走，清运至环卫部门指定的地点处置；（2）施工生活区设垃圾桶，要求及时收集施工生活垃圾并集中清运至指定的垃圾处理点进行处理。施工期间，各类固体废物均得到妥善处置，对环境的影响较小。

4.2 运营期生态环境影响分析

4.2.1 土地利用影响分析

本项目占地类型主要为耕地、裸土地，占地面积较小。项目建成后，临时占用的土地将恢复为原有土地利用类型，评价区的各种土地利用类型基本保持不变。

4.2.2 生物多样性和生物量影响评价

1、物种量的变化

施工结束后建设单位在项目区域种植部分树木、花卉，故在施工期损失的物种量会有所补偿。工程建成后，项目占地区域内损失的物种都是评价区内常见的普通植物，评价区内原有的物种都仍存在，因此项目的建设对区域植物多样性的影响甚微。

2、生物量预测与评价

对于临时占地区域，在线路施工完成后，及时恢复原有的植被类型，保证临时占地区域的生物量不会减少。运营期对生物量不会产生明显影响。

3、对陆生植物的影响分析

本工程在运行期对陆生植物的影响主要关注工频电磁场对植物生长的影响。输电线路在运行期，其产生的工频电磁场对植物基本没有影响。国内外长期大量的实验结果表明，某些植物的尖点形部位在 15~20kV/m 的高场强作用下，叶尖会受到轻微的损伤，这是因为电力线被引向和集中到这些尖点部位，使其周围电场强度明显加强。如果场强足够强，可出现电晕，导致发热和使叶尖干枯。与此相反，植物的圆形部位甚至在 50kV/m 的场强下，也不会受到损伤。但进一步的研究还表明，上述所有的植物，包括被电晕损伤的植物，它们的生长速度和产量都没有受到电场的影响。国内外已经建成的大量的输电线路的长期运行实践也表明，在遵循国家电力线路设计规程的前提下，输电线路的工频电磁场不会对走廊下植物产生明显的影响。

4、对陆生动物影响分析

运营期，由于蛇、蜥蜴、鼠、猫头鹰、喜鹊、野兔等动物对外环境的适应性，在运营初期，动物对外环境的适应性使它们逐步接近或回到其原有的生活环境，种群结构基本没有变化；运营期，线路不会对其迁移产生明显的影响。

项目沿线现场调查时没有发现国家和省级珍稀濒危动物物种存在，因此，不涉及对沿线珍稀濒危动物的影响问题。并网工程对动物的影响表现为工程占地对动物生境的占用，工程施工对动物生存和繁殖的影响，并且网线对鸟类活动、迁徙会产生一定影响。

4.2.3 对自然景观影响分析

运营期，本工程投运后，线路位于地表上方，地面进行覆土生态修复，评价区景观结构不会发生变化。

本线路工程建成运营后，将对自然生态景观形成一些长期的影响。铁塔和并网线路会切割原来连续的生态景观，使景观的空间连续性在一定程度上被破坏，使得在原有和谐背景上勾画出一条明显的人工印迹，与周围的天然生态景观之间形成鲜明的反差，造成不良的视觉冲击。

4.2.4 对生态系统影响分析

1、对生态系统组成的影响

评价区内生态系统由自然生态系统和人工生态系统组成，工程实施后，评价区内永久占地导致森林、草地等生态系统类型面积有所减少，因为塔基、变电站等建设，建设用地面积有所增加。但整体来看，农田生态系统、森林生态系统等面积仍然占优势，对本区域内的生态系统调控能力较强。

2、生态完整性的影响

本工程评价区森林的生态系统连通程度高，是项目沿线生态完整性构成的主体要素，总的来看，森林与水域、农田、人工建筑等景观共同构成了和谐的评价区景观特色。本项目完成后，跨越河流、分割农田，在一定程度上运营期会使沿线各类生态系统进一步破碎化。但从生态完整性指标的角度分析，由于本项目永久占地相对评价区内耕地、园地、建设用地等用地而言数量较小，它的建设将不会从根本上改变密度、频率、景观比例、优势度指标的构成现状，因此，本项目建设不会对沿线生态完整性产生明显的影响。

4.2.5 水土流失影响评价

工程位于淄博市沂源县，根据《全国水土保持区划》（试行），项目区属北方土石山区—泰沂及胶东山地丘陵区—鲁中南低山丘陵土壤保持区，容许土壤流失量 $200t/(km^2 \cdot a)$ ；项目区在水土流失防治区划分中属于沂蒙山泰山国家级水土流失重点治理区。项目场地土壤侵蚀类型为水蚀，侵蚀强度以轻度侵蚀为主，土壤侵蚀模数背景值 $400t/(km^2 \cdot a)$ 。根据《土壤侵蚀分类分级标准》，该地区属于轻度侵蚀区。

表 59 土壤侵蚀分类分级标准一览表

土壤侵蚀程度	微度	轻度	中度	强度	极强	剧烈
侵蚀模数 $t/(km^2 \cdot a)$	< 200	~2500	~5000	~8000	~15000	> 15000
流失厚度 (mm/a)	< 200	~1.9	~3.7	~5.9	~11.1	> 11.1

施工期，工程占地范围内整个地表绝大部分处于裸露状态，再加上施工期排水系统的不完善，地表径流肆意冲刷施工面和堆放的土石料，临时堆放的土方，因其结构疏松，空隙度大，在雨滴击打和水流的冲刷下，极易产生水土流

失。

施工期，施工项目区范围内的植被将遭受不同程度的破坏，局部地貌将发生一定改变，如不采取水土保持措施，造成施工项目占地区域内水土流失，水土流失很容易对区域生态环境、水体水质等造成不同程度的危害。

①项目实施过程中，施工区域内原有的地貌和植被遭到破坏，并形成大范围的裸露地表，使区域内的土壤结构疏松，水土保持功能降低或丧失，在地表径流的冲刷以及风力侵蚀下，易产生水土流失。区域的植被和生物多样性将减少，区域生态平衡将被不同程度地打破，给当地的生态系统带来不良影响，生态系统趋于恶化。

②项目实施过程中将使临时施工营地的表层土剥离，若不采取水土保持措施，表层土将随地表径流被冲走，土壤中的氮、磷、钾等有效成分及有机质也随之丧失，使土壤趋于贫瘠化，为以后植被恢复造成不良影响。

由水土流失预测结果可知该工程建设所造成的水土流失主要集中在项目建设区，因此，本次评价将主体工程施工区作为水土流失防治的主要对象，采取工程和植物、临时和永久措施等多种防治措施相结合的防治体系，对因工程建设产生的水土流失进行综合防治。由于该工程为输变电线路建设项目，施工过程中造成的影响是暂时的，在土方回填压实后，因施工破坏而影响水土流失的各种因素在各项水土保持措施后逐渐消失，并且随着时间的推移，各项措施的水土保持功能得到发挥，生态环境得到恢复和改善，水土流失量逐渐减少，直至达到新的稳定状态。

5 生态保护措施

本工程对生态环境的影响主要发生在施工期，运行期的影响是很轻微的，且在采取必要的生态恢复与补偿措施后，工程对生态环境的影响基本上是可逆的。因此，针对工程可能造成影响的性质和程度，制定相应的减缓、避免或补偿生态影响的防护、恢复措施是十分必要的。

5.1 工程设计采取措施

(1) 本工程线路走廊布局时，本着尽量避让的原则，充分考虑了对生态敏感区的不利影响，在充分比选的情况下，尽量避让生态敏感区。

(2) 对各种施工用地，尽量选择荒草地、疏林地等，以减少树木砍伐和压占灌草丛；注意非施工占地地表植被的保护，减少占地内的土壤裸露。在选择塔位、临时施工道路时，要注意对重要的植被类型进行避让。

(3) 在穿越生态敏感区时，结合地形条件及工程实际，尽量加大档距，抬高线路架设高度，不在生态保护红线内设置塔基，不在水域范围内设置塔基，尽量减少树木的砍伐数量。

(4) 塔基基础开挖施工

丘陵地区的塔基全部采用全方位高低腿塔，并与高低主柱加高基础配合使用，以适应塔位区域地形和地质条件，土建施工作业面缩减至四条腿坑基范围，可大大降低占地面积，减少塔基区土方开挖量和植被砍伐量。根据塔基地形地质条件，选用掏挖基础及岩石基础，减少土石方开挖量，土石方回填量极少或不需回填，缩短工期，降低对地表植被损坏。生态保护红线区内尽量采用窄基塔，以进一步减少塔基占地面积。塔基施工材料、临时堆土于塔基占地范围内，尽量减少临时占地面积。

(5) 牵张场布设

根据本工程线路生态敏感区的相对位置情况，为减少工程建设的水土流失，施工阶段在满足技术要求的前提下，尽量不在生态敏感区内设置牵张场。

(6) 架线施工

线路架设的引线采用动力伞、飞艇或无人机等先进设备和技术进行放线，逐级牵引期间采用导轮配合牵张设备进行施工，不砍伐线路沿线植被。

5.2 施工期生态保护措施

5.2.1 一般区域生态环境保护措施

1、植被生态保护措施

(1) 避让措施

施工便道应充分利用周边现有交通道路、机耕路、林区小路等现有道路，避免新开辟施工道路。

(2) 减缓措施

①施工前设置临时拦挡，限制施工活动范围，避免施工开挖土石方覆压周围农作物和植被；杆塔基础施工时临时占地应选择项目周边现有空地布置，减少植被破坏。

②严格控制沿线树木的砍伐数量，严禁破坏征地范围之外以及不影响施工的植被；砍伐树木按照国家有关规定进行，需取得林木砍伐相关手续，并设置林木砍伐生态补偿费用。

③在坡地等山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖，并根据现场情况建议采取截排水沟、护坡、挡墙等工程措施，防止水土流失。

④施工时宜采用无人机等展放线，人畜运输材料等对生态环境破坏较小的施工工艺。加强对施工人员的环境保护培训教育，严禁越界施工、随意砍伐、践踏项目周边植被和农作物。

⑤施工一般耕地、旱地、林地，应做好表土剥离（对有表土及植被的土层分割划块，人工铲起后集中保存，并加以养护和管理）、分类存放（在塔基附近用所挖土石方装填的草袋围成一个小堆土场地以堆放表土）和回填利用（施工结束后将养护的草皮铺设在临时占地区域，并加强抚育管理）。

(3) 补偿措施

对于线路施工临时占地应立即清理，根据其原有土地功能恢复原貌，对于塔基占地区（除塔基基脚外）尽可能采取复垦或植被恢复等措施。

2、动物生态保护措施

(1) 避让措施。设立集中的高压输电线路走廊通道，减少对线路走廊对土地利用的限制和对鸟类的影响。储能站选址、塔基定位应避开动物巢穴和主要

觅食区域。合理规划施工季节和时间，尽量避让动物的繁殖期、迁徙期。

(2) 减缓措施。项目施工过程中，应尽量保留原有生态群落和生境类型，减轻对动物栖息地特别是鸟类迁徙通道、鸟类的迁徙中途停歇地、主要的觅食地、主要栖息地的破坏。

(3) 补偿措施。目施工结束后，对施工临时道路、牵张场、塔基施工临时占地等及时选用当地物种进行植被恢复，重建动物生境。

5.2.2 基本农田区域保护措施

拟建项目占地不涉及基本农田，穿越基本农田以架空形式跨越，不在基本农田内立塔，不影响基本农田功能。

因此，工程建设对农田生态系统产生的影响较小，不会改变评价区农田生态系统整体结构和功能。

施工单位应尽量缩小施工区域并做好施工区域的水土保持工作，在施工过程中必须按照设计要求，严格控制开挖范围及开挖量，一般耕地开挖要按生土和熟土分开临时堆放，塔基浇筑完成后生土和熟土按顺序回填，必要时可将下层土压紧、夯实，可减少土壤开挖导致的松散带来的影响；施工时基础开挖多余的土方不允许就地倾倒，可采取就地回填或异地回填的方式妥善处置；施工完成后立即清理施工迹地，做到“工完料尽场地清”。通过采取以上措施后，拟建项目对基本农田的影响不大。

5.2.3 生态保护红线区保护措施

(1) 本工程线路走廊布局时，本着尽量避让的原则，充分考虑了对生态保护红线区的不利影响，在充分比选的情况下，尽量避让生态保护红线区。

(2) 在穿越生态保护红线区时，在符合设计要求时，将多通道尽量合并为单通道多回线路，采用 1 个走廊架设，以便节约线路走廊面积。

(3) 在穿越生态保护红线区时，结合地形条件及工程实际，尽量加大档距，抬高线路架设高度，减少在红线区塔基的数量。

(4) 在穿越生态保护红线区时，结合地形条件及工程实际，不设置牵张场。

(5) 在红线区内坡度较大或植被覆盖度较好的林区，采用施工索道运输材料，减缓因修筑施工道路引起的水土流失及树木砍伐。索道两侧起点与终点支

架一般安排在塔基施工场地及施工道路范围内，不另外占地。

(6) 在穿越生态保护红线区时，结合地形条件及工程实际，尽量抬高线路架设高度，且采用无人机放线方式。跨越树木时，不砍伐通道，按自然生长高度跨越。

(7) 在穿越生态保护红线区时，线路塔基施工人员集中租住生态保护红线区范围外附近民房，不在红线区内设置施工营地，产生的少量生活污水利用当地已有的化粪池等处理设施进行处理。

(8) 在穿越生态保护红线区时，不在水域范围内立塔及布设设施。

(9) 对各种施工用地，尽量选择荒草地、疏林地等，以减少树木砍伐和压占灌草丛；注意非施工占地地表植被的保护，减少占地内的土壤裸露。在选择塔位、临时施工道路时，要注意对重要的植被类型进行避让。

5.2.4 水土流失防治措施

水土流失防治措施是本项目生态保护措施的重点。

1、工程措施

(1) 土地整治

土地整治即清除建筑垃圾，平整土地。整地深度取0.40m，挑出土壤中不利于植物生长的碎石、建筑垃圾等杂物，然后按表层土清理—施有机肥土壤熟化—深耕的方案进行。

主体设计整地区域进行土地整治，面积2.82hm²，其中复耕面积1.89hm²。

(2) 表土剥离及回填

主体设计在施工前对占用的耕地、果园、草地采取表土剥离，用于后期复耕、复植使用。

2、植物措施

主体设计在施工结束后对施工占用草地、其他土地进行植被恢复，草种选用了狗牙根。

5.2.5 其他措施

1、在线路建设施工期，采取尽量少占地、少破坏植被的原则，尽量缩小施工范围，各种施工活动严格控制在施工区域内，并将临时占地面积控制在最低限度，以免造成土壤与植被的不必要破坏，将线路建设对现有植被和土壤的影

响控制在最低限度。对于施工过程中破坏的植被，制定补偿措施，进行补偿。对于临时占地，竣工后进行土地复垦和植被重建工作。在开挖地表土壤时，执行分层开挖、分层回填的操作规范。管沟开挖时将表土与底层土分别堆放，回填时也分层回填，尽可能保持农田原有的土壤环境，以恢复植被。为了尽快恢复土地的生产能力，施工结束后，增施肥料，施肥时把有机肥和化肥结合使用，增加土壤有机质含量，恢复土壤团粒结构，减轻对土壤的压实效应，从而改良土壤结构及理化性质，同时加强灌溉，以提高土壤的保肥保水能力。在农田施工中回填时，还要留足适宜的堆积层，防止因河水、径流造成地表塌陷和水土流失。回填后剩余的弃土平铺在田间或修田埂、渠埂，不能随意丢弃。

2、规范施工，严格管理，在施工前制定出泥浆、土石方处置方案，限制临时堆放占地面积和远距离转移，用于就近加固堤防、路坝时考虑绿化或硬化。

3、塔基开挖回填后的地表保持与原地表高度的一致，不抬高地表高度，不要将多余的土石方留在河道或由水体携带转移。

4、大开挖穿越县乡道路避开交通高峰，尽最大可能不采取断路开挖的方式，回填多余的土石方及时用于加固路堤。

5、强化施工阶段的环境管理和加强施工队伍职工环境教育，规范施工人员行为。在施工期间，为保证施工质量，由质量监理部门派人进行监督；为保证环境保护措施得到落实，建立环境监理制度。教育职工爱护环境，保护施工场所周围的一草一木，不随意摘花折木和砍伐、破坏施工带以外的作物和树木。

6、施工的组织安排工作要得当，减少损失。根据当地农业活动特点组织施工，减轻对农业生产破坏造成的损失。施工期选择在一季作物生长期完成，不占用两季作物的生长期。

7、工程的施工便道、施工场地、施工营地的场址选择遵循环境保护原则。施工场地布设在距路线较近且植被稀疏的荒地，施工营地尽量租用现有的房屋或废弃的场地，减小对环境的扰动，尽量避免在耕地设置施工营地和场地而产生新的环境污染，严格执行复垦整治措施。

8、鉴于施工便道多沿路两侧布设，加大环保宣传力度，提高管理人员和施工人员的环保意识，禁止随意弃置生活和生产废弃物。建材临时堆放场、弃渣场，严格监督在规定区域内作业，禁止乱取乱弃而污染景观环境；工程完工

后，及时清理料场、施工便道及施工营地等场地内的油污和垃圾，平整地面，尽量恢复原有地貌和植被，使工程建设与周边自然环境相和谐。

5.3 营运期生态保护措施

本工程对生态环境的影响主要在施工期，在施工结束后即可恢复。升压站运行期间运行维护人员较少，且均集中在站内活动，对站外生态环境没有影响。输电线路运行期间运行维护人员尽量利用现有道路巡视，对生态环境的影响很小。

1、植被恢复

结合水土保持工程设计，做好植被恢复工作。主要是进行植草绿化、耕地恢复；主要措施如下：

(1) 施工结束后，对场地未硬化地表进行覆土平整，首先对地表进行平整保持坡面平顺，然后进行覆土，回填土来源于电站场地平整施工前的剥离表土；

(2) 施工结束后利用保存的耕植土或表层土覆土绿化。施工结束后，临时建设设施要及时拆除，对场地未硬化地表进行覆土平整，首先对地表进行平整保持坡面平顺，然后进行覆土，回填土来源于电站场地平整施工前的剥离表土；采取植树种草的绿化措施，对场地进行植被恢复，植被可选用适宜当地生长的乔灌木和草坪。

(3) 输电线路塔基施工结束后，对塔基施工区域扰动的地表进行疏松平整，在疏松平整后的施工扰动区域中进行撒播种草，草种选择固沙草、披碱草，进行混合撒播。

(4) 加快植物绿化，缩短植物恢复时间，使鸟类尽早适应。对施工中破坏的林地要进行人工补种和抚育或补偿。

2、其他工程措施

工程建设中尽量减少对当地生态的影响，尽量减小对周边水环境、环境空气声环境、电磁环境的影响，光伏电站布置与旅游规划、土地利用规划相协调，同时尽量避免对区域鸟类造成影响。

3、开展生态影响后评价工作

工程完工投产后3年，结合场区内设立的观测站的监测成果，开展“光伏电

站对生态环境的影响”后评价工作。

4、综合管理，加强生态保护宣传教育在工地及周边设立爱护鱼类和自然植被的宣传牌。施工人员进场后，立即进行生态保护教育，严禁偷捕鱼类和破坏野生动物生境的行为。并采取适当的奖惩制度，奖励保护生态环境的积极人员，惩罚破坏生态环境的人员。

5、按照林业部门的要求，对工程占地毁坏的林地，根据实际情况做好和落实好异地营林补偿方案，对施工中破坏的林地要进行人工补种和抚育，其面积不得小于被占用和被破坏的林地面积。

5.4 水土保持措施

1、路基土石方及支护工程协调紧凑，开挖后及时进行支护工程施工，以防止边坡坍塌、水土流失、尽量避免雨季施工；

2、施工渣土按建设单位要求外运至指定位置，杜绝随意排放和倾倒；

3、施工完成后及时清除临时工程和设施及建筑垃圾，对临时场地进行植物防护，以免水土流失；

4、对于采用植物措施进行防护的一些工程单元，在营运初期植物措施尚未完全发挥其水土保持生态效益之前，受降雨和径流冲刷，仍会有轻度的水土流失发生。但随着植物生长，覆盖度增加，水土流失将会逐渐得到控制，并降低到允许水土流失强度或以下。

5.5 生态监测和环境管理

5.5.1 生态监测

1、环境监测任务

根据本工程的环境影响和环境管理要求，制定了环境监测计划，以监督有关的环保措施能够得到落实。

2、监测点位布设

(1) 工频电场、工频磁场

① 输电线路

线路监测点位与现状监测点位相同，同时在导线距地最小处布设监测断面，工频电场强度、工频磁感应强度以导线中心线为起点，测点间距为5m，距地面1.5m高度，测至距线路边导线对地投影外50m处为止。

②变电站

工频电场和工频磁场在变电站四周厂界和环境敏感目标5m处监测，同时在变电站围墙外设置监测断面，工频电场和工频磁场监测断面布设在电磁环境点位监测最大值侧。工频电场、磁场强度以变电站围墙为起点，测点间距为5m，距地面1.5m高度，测至围墙外50m 处为止。

(2) 噪声

输电线路监测点位与现状监测点位相同。变电站点位布设在四周厂界1m处，位于距地面1.2m处或围墙上方0.5m。

(3) 电磁、声及生态环境监测/调查计划

电磁、声及生态环境监测/调查计划见表60。

表 60 生态监测方案一览表

时期	环境因子	环境保护措施	负责部门	监测/调查频率
施工期	噪声	尽量采用低噪声施工设备、不在夜间施工	施工单位	施工期抽测
	动植物	尽量减少对当地动植物的影响；施工结束后尽快恢复其生产力	施工单位	施工期抽查
	生态保护	制定对生态保护红线区、风景名胜区、自然保护区、森林公园、饮用水水源保护区等生态环境敏感区的专项管理规定，加强环境管理	施工单位	施工期抽查
	水土流失	各类施工严格控制在使用范围内；水土流失防治措施与主体工程同步进行；切实加强施工管理和临时防护，严格控制施工期可能造成水土流失	施工单位	施工期抽查
运营期	临时占地	恢复原有植被形态	施工单位	运行期抽查
	工频电场 工频磁场	线路：全线采用自立塔，加上塔高及弧垂最小对地高度的控制，使线路运行产生的工频电磁强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)标准限值。 变电站：220kV 配电装置采用GIS 布置，预计变电站运行产生的工频电磁强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)标准限值。	华电（沂源）新能源有限公司	结合竣工环保验收，正式运行后根据需要不定期监测
	噪声	线路：合理选择导线截面和相		

		导线结构，降低线路噪声水平：抬高架线高度。变电站：合理布置总平面，控制电抗器的噪声源强、采取噪声治理措施等		
	水土流失	施工结束后及时对施工场地进行清理平整和植被恢复	施工单位	运行期抽查
生态环境		施工期重点监测施工活动干扰下生态保护目标的受影响状况，如植物群落变化、重要物种的活动，分布变化、生境质量变化等，运行期重点监测对生态保护目标的实际影响、生态保护对策措施的有效性以及生态修复效果等。	施工单位/华电（沂源） 新能源有限公司	施工期抽查/竣工环保验收调查/运行期抽查

3、监测技术要求

(1) 监测方法

噪声的监测执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中相关规定；工频电场和工频磁场监测根据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中相关规定。

(2) 监测频次

结合工程竣工环境保护验收，正式运行后根据需求进行不定期监测。

(3) 质量保证

监测单位需有相应资质。在监测过程中，严格按照相关规范及监测工作方案的要求执行，采取严密的质控措施，做到数据的准确可靠。

5.5.2 环境管理

1、环境管理机构

建设单位和负责运行的单位应在管理机构内配备必要的专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。

2、施工期环境管理

施工招标中即对投标单位提出施工期的环保要求。在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环保问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求进行施工。

具体要求如下：

(1) 施工承包合同中应包括有环境保护的条款，承包商应严格执行设计和环境影响报告书中提出的环境保护措施。

(2) 在施工前应组织施工人员学习《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水土保持法》《中华人民共和国土地管理法》等有关法规。

(3) 建设单位环保管理人员应对施工活动进行全过程环境监督，以保证施工期环境保护措施的全面落实。

(4) 采用低噪声的施工设备。

(5) 施工场地要设置施工围栏，定期洒水，防止扬尘污染。

(6) 制定对生态保护红线区等生态环境敏感区的专项管理规定。

3、环境保护设施竣工验收

根据《建设项目环境保护管理条例》要求，工程建设执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。建设项目正式投产运行前，由建设单位自主组织竣工环保验收。

4、运行期的环境管理

根据项目所在区域的环境特点，在运行单位宜配备相应专职或兼职的管理人员。环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任，监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本工程主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。

5、环境保护培训

应对与工程项目有关的主要人员，包括施工单位、运行单位、受影响区域的公众，进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传，进一步增强施工、运行单位的环保管理的能力，减少施工和运行产生的不利环境影响，并且能够更好地参与和监督环保管理；增强人们的环保意识，加强公众的环境保护和自我保护意识。

6 结论

6.1 施工期生态环境影响

本项目临时占地包括升压站临时用地及输出线路临时用地，占地总面积约31282m²，升压站临时性用地面积均在工程长期租地范围之内，不需额外占用土地，输出线路临时用地包括施工场地、施工道路、人抬便道以及牵张场等。本项目临时占地的土地利用类型主要为园地、其他草地。项目建设完成后，临时用地将恢复原有的用地类型，对区域土地利用影响不大。本项目不在生态保护红线区内设置杆塔，不在生态保护红线区内设置施工道路、人车便道、施工场地、牵张场等临时设施。

6.2 运营期环境影响

本工程对生态环境的影响主要在施工期，运营期评价区原有的物种并未消失，且新引进绿化品种，运营期评价区的物种量较施工前有所增加。由于临时占地占用了耕地，对占地区域的农田生物量造成一定的损失。施工结束后，采取一系列的植被恢复措施，对生态的影响较小。

升压站运行期间运行维护人员较少，且均集中在站内活动，对站外生态环境没有影响。输电线路运行期间运行维护人员尽量利用现有道路巡视，对生态环境的影响很小。

6.3 对生态敏感区影响

本项目 220kV 升压站位于山东省淄博市沂源县张家坡境内，不在淄博市沂源县“三区三线”划定成果中生态保护红线范围内，升压站站址及周边不涉及自然保护区等生态敏感区。220kV 输出线路跨越淄博市沂源县“三区三线”划定成果中的生态保护红线 4 次，跨越距离分别为 36m、121m、27m、40m，生态保护红线范围内不设杆塔，施工人员及机械、车辆等均不进入生态环境敏感区，无临时占地、永久占地。综上，本项目施工期、运营期对生态敏感区基本不产生影响。

从总体上看，拟建项目在采取相关措施后，对生态敏感区地下水、土壤、生态环境造成的影响较小。因此，拟建项目施工活动对生态敏感区生态环境影响是可以接受的。