

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 大同经开区绿电园区基础设施配套

输电线路、汇流站建设项目

建设单位(盖章): 山西华睿新能源有限公司

编制日期: 2026年6月



建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 大同经开区绿电园区基础设施配套

输电线路、汇流站建设项目

建设单位(盖章): 山西华睿新能源有限公司

编制日期: 2026年6月



打印编号: 1781775189000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	0d7c40		
建设项目名称	大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设项目		
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)	山西华睿新能源有限公司		
统一社会信用代码	91140215MADWR8922F		
法定代表人 (签章)	景军		
主要负责人 (签字)	郭永卿 郭永卿		
直接负责的主管人员 (签字)	刘懿杰 刘懿杰		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	山西琦君环保技术服务有限公司		
统一社会信用代码	91140109MA0LKPH79M		
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
丁昱欠	03520250614000000059	BH031331	丁昱欠
2 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
丁昱欠	建设项目基本情况、建设内容、生态环境保护措施监督检查清单	BH031331	丁昱欠
张芳林	生态环境现状、保护目标及评价标准、生态环境影响分析、主要生态环境保护措施、结论	BH036346	张芳林



环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer

本证书由中华人民共和国人力资源
和社会保障部、生态环境部批准颁发，
表明持证人通过国家统一组织的考试，
取得环境影响评价工程师职业资格。



姓名： 丁昱尔

证件号码： 142702719940601152X

性别： 女

出生年月： 1994年06月

批准日期： 2025年06月15日

管理号： 03520250614000000059



中华人民共和国
人力资源和社会保障部



中华人民共和国
生态环境部



此文件仅供大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设项目使用，其他用途无效

目 录

一、建设项目基本情况	- 1 -
二、建设内容	- 42 -
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	- 100 -
四、生态环境影响分析	- 108 -
五、主要生态环境保护措施	- 130 -
六、生态环境保护措施监督检查清单	- 149 -
七、结论	- 153 -
附 录	- 154 -
专题	- 154 -
附图	- 154 -
附件	- 154 -

一、建设项目基本情况

建设项目名称	大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设项目		
项目代码	2507-140200-89-01-815010		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	大同市云州区和经开区		
地理坐标	<p>(1) 光伏 110kV 升压站至光伏 110kV 汇流站 110kV 线路工程 起点坐标：113 度 32 分 49.460 秒，39 度 53 分 6.887 秒； 终点坐标：113 度 27 分 33.294 秒，39 度 53 分 5.868 秒；</p> <p>(2) 光伏 110kV 汇流站至 220kV 变电站 110kV 线路工程 起点坐标：113 度 27 分 31.250 秒，39 度 53 分 5.984 秒； 终点坐标：113 度 27 分 50.987 秒，39 度 53 分 34.501 秒；</p> <p>(3) 储能站至光伏 110kV 汇流站单回 110kV 线路工程 起点坐标：113 度 27 分 35.788 秒，39 度 53 分 1.842 秒； 终点坐标：113 度 27 分 33.278 秒，39 度 53 分 5.873 秒；</p> <p>(4) 风电 110kV 升压站至风电 110kV 汇流站 110kV 线路工程 起点坐标：113 度 32 分 20.697 秒，39 度 52 分 59.934 秒； 终点坐标：113 度 27 分 28.623 秒，39 度 53 分 4.169 秒；</p> <p>(5) 风电 110kV 汇流站至 220kV 变电站 110kV 线路工程 起点坐标：113 度 27 分 28.932 秒，39 度 53 分 5.147 秒； 终点坐标：113 度 27 分 48.688 秒，39 度 53 分 34.368 秒；</p> <p>(6) 220kV 变电站至 500kV 变电站 220kV 线路工程 起点坐标：113 度 27 分 56.915 秒，39 度 53 分 36.294 秒； 终点坐标：113 度 37 分 47.415 秒，39 度 54 分 12.918 秒；</p> <p>(7) 新建 110kV 光伏汇流站 中心坐标：113 度 27 分 33.123 秒，39 度 53 分 2.479 秒；</p> <p>(8) 新建 110kV 风电汇流站 中心坐标：113 度 27 分 30.381 秒，39 度 53 分 1.590 秒；</p> <p>(9) 新建 50MW/100MWh 储能站 中心坐标：113 度 27 分 34.745 秒，39 度 52 分 57.619 秒。</p>		
建设项目行业类别	161 输变电工程	用地面积 (m ²)	永久用地：69745 临时用地：113298 线路长度： 110kV 线路路径长 21.12km， 220kV 线路路径长 19km
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）	大同市行政审批服务管理局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	同审管投资发（2025）135号
总投资（万元）	44330.73	环保投资（万元）	611
环保投资占比（%）	1.38	施工工期	12个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
专项评价设置情况	<p>专项评价类别：电磁环境影响专题评价、生态环境影响专项评价。</p> <p>设置原则：</p> <p>①根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 B 输变电建设项目环境影响报告表的格式和要求 B.2.1 专题评价，应设电磁环境影响专题评价。</p> <p>②本项目输电线路穿越山西省桑干河自然保护区，自然保护区属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年）针对本项目所列的环境敏感区，根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》，应设生态环境影响专项评价。</p>		
规划情况	<p>（1）《山西省电力工业“十四五”发展规划》</p> <p>规划名称：《山西省电力工业“十四五”发展规划》；</p> <p>审批机关：山西省能源局；</p> <p>审批文件名称：山西省能源局 山西省发展和改革委员会关于印发《山西省电力工业“十四五”发展规划》的通知；</p> <p>审批文号：晋能源规发〔2023〕44号。</p> <p>（2）《大同经开区绿电园区基础设施配套建设专项规划》</p> <p>规划名称：《大同经开区绿电园区基础设施配套建设专项规划》；</p> <p>发布机关：大同经济开发区管理委员会；</p> <p>批复文件：大同经济技术开发区管委会关于对《大同经开区绿电园区基础设施配套建设专项规划》的批复，2025年6月16日。</p>		
规划环境影响评价情况	<p>（1）《山西省电力工业“十四五”发展规划环境影响报告书》</p> <p>规划环评名称：《山西省电力工业“十四五”发展规划环境影响报告书》</p> <p>审查机关：山西省生态环境厅；</p> <p>审查文件名称：山西省生态环境厅关于《山西省电力工业“十四五”发展规划环境影响报告书》审查意见；</p> <p>审查文号：晋环函〔2022〕907号。</p>		

规划及规划环境影响评价符合性分析

1.1与《山西省电力工业“十四五”发展规划》和规划环评的符合性

1.1.1 与《山西省电力工业“十四五”发展规划》的符合性分析

2023年2月，山西省发展和改革委员会、山西省能源局印发了《山西省电力工业“十四五”发展规划》，在第五章环境影响评价中提到：

（一）环境影响分析

“十四五”以能源电力清洁降碳发展为目标，充分发挥电力规划引导约束作用，推动电力工业绿色低碳转型，通过实施优化电力装机结构，大力发展可再生能源，积极打造电力外送基地，持续推动电能替代工程，建设智慧新型电力系统，源网荷储一体化和多能互补发展等一系列政策措施，持续推进电力供需清洁化、低碳化，推动主要污染物排放总量减少，不断改善生态环境。严格执行环境影响评价制度，立足资源环境承载能力，确保规划实施后生态功能不退化、环境准入要求不降低。

（二）环境保护措施

山西省“十四五”电力发展规划的实施，将综合考虑项目建设对地区环境的影响。从宏观角度，控制煤电项目总量发展，促进新能源和可再生能源发展，降低项目对环境的影响。从微观角度，采取有利于地区环境保护的相应措施，提升设备环保水平，实现电力规划与地区总体规划协调发展。到2025年电力生产和消费对环境的影响得到有效控制，为2030年前实现碳达峰作出重要贡献。

表1-1 本项目与《山西省电力工业“十四五”发展规划》的相符性分析一览表

规划要求	本项目建设情况	符合性
坚持生态优先、保护优先的原则。严格落实“三区三线”“三线一单”生态环境分区管控意见，结合国土空间规划和自然保护地管理等要求，避让自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等环境敏感目标。	本项目输电线路涉及生态保护红线，部分塔基占用永久基本农田。按照《山西省自然资源厅厅长办公会议纪要》（2023）第19次执行：输电线路走廊原则上不办理征地手续，只作一次性经济补偿，评价要求建设单位认	符合

	<p>科学布局项目站址。 坚守生态保护红线，加强电力产供储销全环节环境保护，预防和减轻环境影响。根据自然资源禀赋和负荷空间分布进行电源、变电站布点，正确处理项目站址与农业、其他工业、生态环保、国防设施和人民生活等方面的关系，使项目布局与城市规划相协调。项目位置需满足其进出线的条件，注意节约用地，少拆迁房屋，减少人口迁移，减少土石方量。确保项目工频电场、工频磁场、噪声等对周边环境的影响符合环保的标准要求。</p>	<p>真核算并足额支付补偿费和相关费用切实维护农民合法权益。项目在选线阶段对自然保护区和水源地进行了充分避让，但仍不可避免地穿越了自然保护区。新建线路穿越山西桑干河省级自然保护区一般控制区，在自然保护区实验区范围内设置有 9 基塔。本次评价对线路穿越山西桑干河省级自然保护区进行了唯一性论证。施工及运营期均不排放对水源地造成污染的物质。项目取得了山西省林业和草原局下发的《关于大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设项目在山西桑干河省级自然保护区修筑设施的行政许可决定》（晋林保许准〔2026〕9 号），见附件 8。评价要求建设单位按照“项目对山西桑干河省级自然保护区生物多样性影响评价报告”提出的要求进行施工。确保水源涵养功能不退化。在采取以上措施的基础上，项目的建设未违背环境分区管控要求。</p> <p>根据现状监测报告及预测分析，本项目工频电场、工频磁场、噪声等对周边环境的影响符合环保的标准要求。</p>	
	<p>优化电网线路路径。 高压线路走廊布局要结合地方城市规划建设及交通设施发展情况、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。在确保电网安全可靠前提下，线路规划要尽量减轻对土地利用的影响，线路走廊尽量避开景观阈值低的敏感区域，远离居民区，使规划输电线路走廊的建设对城市景观的影响最小化。</p>	<p>线路塔基选址综合各种方案比选，选择对环境影响最小的方案进行。</p>	<p>符合</p>

<p>提升装备环保水平。煤电项目重点发展 60 万千瓦、100 万千瓦级超超临界高效、大容量发电机组，加装除尘、脱硫脱硝、废水处理、隔声消声等装置，降低对周边环境的影响。变电站建筑的型式尽量保证与周围景观协调，设备选型标准可适当提高，以节省材料、降低损耗。变电站内安装变压器用油排蓄、污水处理等系统，减少环境污染。电力线路建设标准可适度提高，以降低输电线路电磁环境影响，降低电能损耗。</p>	<p>本项目不属于“煤电项目”。经过预测分析，对周边环境及敏感目标的影响较小。</p>	<p>符合</p>
---	---	-----------

1.1.2 与《山西省电力工业“十四五”发展规划环境影响报告书审查意见》（晋环函〔2022〕907号）符合性分析

表 1-2 本项目与规划环评审查意见的相符性分析

规划环评审查意见要求	本项目建设情况	符合性
<p>（一）推进电力产业高质量发展。《规划》应贯彻生态文明建设和全方位推进高质量发展战略，统筹煤电发展和保供调峰，严控煤电装机规模，进一步优化煤电布局 and 结构。规划实施项目应符合环保相关法律法规和坚决遏制“两高”项目盲目发展等相关政策要求。新建煤电项目应从厂区布置、工艺选择、设备选型、资源综合利用、生态环境治理等方面全面对标国内外最先进水平，打造“上大压小”百万机组标杆，不断提高我省大容量、高参数、低污染煤电机组装机比例，提升全省煤电行业发展质量和水平。</p>	<p>本项目为输变电工程，不属于“煤电项目”。</p>	<p>符合</p>
<p>（二）优化煤电项目空间布局。严格落实省、市“三线一单”生态环境分区管控要求，煤电项目优先布局在煤炭资源丰富的地区，环境质量现状、环境容量、大气扩散条件较好的区域，尽可能远离城市建成区。热电联产项目应符合热电联产规划和供热规划。城市建成区、地级及以上城市规划区不得建设除热电联产以外的煤电项目。大气污染防治重点控制区不得建设除“上大压小”和热电联产以外的</p>	<p>本项目为输变电工程，不属于“煤电项目”。</p>	<p>符合</p>

	<p>煤电项目。环境质量不能达到要求且无有效削减措施的区域，不得新建煤电项目。</p>		
	<p>（三）落实最严格的大气污染防治措施。加快落实现役机组节能改造、供热改造、灵活性改造、深度治理改造，以及淘汰小机组和替代锅炉等措施；新建煤电机组应同步建设最先进高效的脱硫、脱硝和除尘设施，确保满足最严排放标准和要求；推进重点项目运煤铁路专用线或输煤皮带走廊建设；统筹协调煤电建设与城镇集中供热，合理确定被替代机组所在区域热源配套方案，加快实施散煤替代，确保区域环境质量持续改善。</p>	<p>本项目为输变电工程，不属于“煤电项目”。本项目施工期严格落实抑尘措施，运营期无废气产生。</p>	<p>符合</p>
	<p>（四）坚持减污降碳协同增效。进一步提高煤电机组能效水平，新建煤电机组供电煤耗小于 285 克标煤 / 千瓦时，严控煤炭消费增长；依据大气环境、水资源承载力以及区域削减措施落实进度和效果，进一步优化调整煤电项目建设时序，推进我省能源结构调整，促进煤炭清洁高效利用；鼓励煤电企业开展碳捕集及利用，与新能源企业实质性联营，完善调峰调频电源补偿，推动煤电向基础保障性和系统调节性电源并重转型。</p>	<p>本项目为输变电工程，不属于“煤电项目”。</p>	<p>符合</p>
	<p>（五）落实最严格的水资源管理要求。坚持“以水定产、量水而行”，加强项目的取水管理和区域节水。新建煤电项目禁止取用地下水，严格控制使用地表水，鼓励利用城市污水处理厂的中水或其他废水。新建机组采用空冷机组。对现有水冷机组进行空冷改造，特别是用水指标紧缺的地区应率先进行改造，为新建项目腾出用水指标。</p>	<p>本项目为输变电工程，不属于“煤电项目”。本项目运营不取用当地地表水及地下水，不会对地下水资源产生明显影响。本项目运营期无生产用水需求，不会对地下水资源产生影响。</p>	<p>符合</p>
	<p>（六）推进固体废物综合利用和安全处置。落实《粉煤灰综合利用管理办法》《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》等有关要求，按照“减量化、资源化、无害化”的原则，提高粉煤灰、脱硫石膏等固废综合利用水平，加强工业固废政策引</p>	<p>本项目施工过程中产生固废及时清运不堆存。输电线路施工产生的弃土方用于塔基建设或就近回填，塔基施工活动产生的生活垃圾收集后由当地环卫部门统一处理。站区产生的危险废物暂存于危废贮</p>	<p>符合</p>

<p>导、市场消纳、技术创新等保障措施，避免建设永久性粉煤灰堆场。</p>	<p>存点，定期交由有资质单位合理处置。</p>	
<p>（七）做好规划实施的环境影响跟踪评价。在下一轮规划制定实施前，及时组织开展本轮规划环境影响的跟踪评价，对煤电规划实施产生的生态环境影响、环保措施落实情况及成效进行调查评估。</p>	<p>本项目为输变电工程，不属于“煤电项目”。对塔基及施工区、牵张场、跨越施工区、施工道路等均有配套的生态环境恢复措施、生态环境监测计划。</p>	<p>符合</p>
<p>1.2与《大同经开区绿电园区基础设施配套建设专项规划》及批复的符合性分析</p> <p>（1）《大同经开区绿电园区基础设施配套建设专项规划》</p> <p>2025年6月，山西省投资规划研究院有限公司编制完成了《大同经开区绿电园区基础设施配套建设专项规划》。</p> <p>1）规划期限、范围</p> <p>①近期建设规划年限：2025年—2027年；</p> <p>②规划范围为大同市云州区及大同经开区绿电园区。</p> <p>绿电园区拟建于增量配电网高新产业园及其周边，园区面积共计约88.46公顷，东至经十路、南至纬八路、西至经七路、北至中央大道。绿电直供的光伏场站、风电场站区域及配套设施区域，规模约1062.93公顷。</p> <p>2）规划目标</p> <p>通过系统性基础设施布局，推动园区实现“三重跨越”：从单一功能向综合服务跨越；从技术示范向模式输出跨越；从区域基地向国际窗口跨越。</p> <p>在规划范围内，光伏建设规模达到322MW（其中22MW为分布式）风电建设规模200MW，年风光发电量达9.82亿kWh。</p> <p>3）供电电源规划</p> <p>供电电源规划部分共涉及新能源522MW，其中。光伏建设规模322MW（其中22MW为分布式），风电建设规模200MW。</p> <p>4）电网建设规划</p> <p>110kV光伏汇集线规划新建两回110kV线路，由大同云州110kV光伏升压站（位于云州区峰峪乡）至光伏110kV汇流站（位于云州区杜庄</p>		

乡)。双回路架设,线路总长度 $2\times 10\text{km}$ 。导线截面采用 JL/G1A-300/40mm^2 型钢芯铝绞线。

光伏 110kV 汇流站-220kV 升压站规划新建两回 110kV 线路,由光伏 110kV 汇流站(位于云州区杜庄乡)至 220V 升压站(位于云州区杜庄乡)。双回路架设,线路总长度 $2\times 2\text{km}$ 。导线截面采用 $2\times \text{JL/G1A-240/30mm}^2$ 型钢芯铝绞线。

规划新建双回 220kV 线路,由拟建 220kV 变电站(位于云州区杜庄乡)至平城 500kV 变电站(位于云州区峰峪乡)。双回+单回路架设。其中双回路段 $2\times 18.5\text{km}$,单回路段 1.5km 导线截面采用 $2\times \text{JL/G1A-400/35mm}^2$ 型钢芯铝绞线。

规划新建两回 110kV 线路,由大同云州 110kV 风电升压站(位于云州区峰峪乡)至风电 110kV 汇流站(位于云州区吉家庄乡)。双回路架设,线路总长度 $2\times 15\text{km}$ 。导线截面采用 JL/G1A-630/45mm^2 型钢芯铝绞线。

风电 110kV 汇流站-220kV 升压站新建两回 110kV 线路,由光伏 110kV 汇流站(位于云州区杜庄乡)至 220kV 升压站(位于云州区杜庄乡)。双回路架设,线路总长度 $2\times 2\text{km}$ 。导线截面采用 $2\times \text{JL/G1A-240/30mm}^2$ 型钢芯铝绞线。

5) 汇流站规划

规划新建 110kV 变电站各 1 个:站内配置 $2\times 63\text{MVA}$ 变压器,110kV 采用单母线分段接线方式,各 7 个出线间隔,其中 2 回主变出线间隔,其他暂未规划预留光伏、风电和储能接入。35kV 采用单母线分段接线方式。

6) 升压站规划

规划 1 座 110kV 光伏升压站、1 座 110kV 风电升压站。

7) 储能站规划

储能系统容量为 50MW/100MWh,计划新建 110kV 储能升压站一座,储能系统采用 110kV 电压等级经 1 点接入汇流站 110kV 母线的备用间隔。

储能系统规划采用磷酸铁锂电池，根据现场场地情况以及建设成本和周期，故采用户外集装箱式总平布置。50MW/100MWh 储能系统由 20 个 2.5MW/5MWh 磷酸铁锂电池储能子系统。每两个储能子系统通过 1 台 2500kVA 箱逆变一体机升压至 35kV 后经环网柜汇流，经由 5 回 35kV 电缆集电线路接入本期新建 110kV 储能升压站 35kV 母线间隔。

8) 近期建设项目

①项目名称：大同经开区绿电园区基础设施配套 300MW 光伏场站建设项目

建设内容及规模：规划光伏装机容量 300MW。电站采用模块化设计、集中并网的设计方案。发电方阵通过箱变升压到 35kV，通过集电线路汇集到升压站，再通过升压变升压到 110kV，最后通过送出线路接入汇集站 110kV 侧。

②项目名称：大同经开区绿电园区基础设施配套 300MW 光伏升压站建设项目

建设内容及规模：光伏项目规划装机容量为 300MW，拟规划建设 1 座 110kV 升压站，送出接入新建 110kV 光伏汇流站 110kV 母线间隔，规划新建 2 台 150MVA 的主变压器，升压变电压等级为 110kV/35kV。110kV 侧采用单母线接线，110kV 线路接入新建 110kV 光伏汇流站；35kV 侧采用单母线接线，规划光伏发电单元通过 12 回 35kV 集电线路接入升压站 35kV 配电室。

③项目名称：大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设项目

建设内容及规模：110kV 光伏汇集线规划新建两回 110kV 线路，双回路架设，线路总长度 2×10km。光伏 110kV 汇流站-220kV 升压站规划新建两回 110kV 线路，双回路架设，线路总长度 2×2km。规划新建双回 220kV 线路，双回+单回路架设。其中双回路段 2×18.5km，单回路段 1.5km。规划新建两回 110kV 线路，双回路架设，线路总长度 2×15km。风电 110kV 汇流站-220kV 升压站新建两回 110kV 线路，双回路架设，线

路总长度 2×2km。规划新建 110kV 光伏汇流站和 110kV 风电汇流站，均以 2 回 110kV 线路接入规划的大同经开区 220KV 站 110kV 母线侧。储能系统容量为 50MW/100MWh，规划新建 110kV 储能升压站一座，储能系统采用 110kV 电压等级经 1 点接入汇流站 110kV 母线的备用间隔。规划新建 1 座园区内调控枢纽设施。

④大同经开区绿电园区基础设施配套道路建设项目

建设内容及规模：本次规划范围内涉及三横三纵。

三横：纬七路（经七路-经十路）：红线宽度 20m，长度 1200m；纬七路（经十一路-经十三路）：红线宽度 20m，长度 530m；纬八路（经十路-经十一路）：红线宽度 30m，长度 970m；三纵：经九路（中央大道—纬七路）：红线宽度 40m，长度 450m；经十路（中央大道—纬七路）：红线宽度 20m，长度 900m；经十二路（中央大道—纬七路）：红线宽度 20m，长度 450m。

⑤项目名称：大同经开区绿电园区基础设施配套 200MW 风电场站建设工程

建设内容及规模：规划装机容量 200MW。电站采用模块化设计、集中并网的设计方案。发电方阵分别通过箱变升压到 35kV，通过集电线路汇集到升压站，再通过升压变升压到 110kV，最后通过送出线路接入汇集站 110kV 侧。

⑥项目名称：大同经开区绿电园区基础设施配套 22MW 分布式光伏建设项目

建设内容及规模：规划建设 22MW 分布式光伏，绿电园区地块属性为工业用地，建筑密度取 0.5，屋顶可利用系数取 0.5，考虑 10000 平方米屋顶可建设 1MW 屋顶分布式光伏。则绿电园区分布式光伏建设规模约为 22MW，所需工业厂房屋顶面积 88.50 万 m²。

规划符合性分析：

根据《大同经开区绿电园区基础设施配套建设专项规划》，本项目属于规划中近期建设项目中的项目之一；本项目已取得《建设项目用地

预审与选址意见书》（用字第 140215202600004 号），符合规划要求。

根据大同市行政审批服务管理局关于《大同经开区绿电园区各基础设施配套建设项目开展前期工作相关事宜的通知》（同审管投资函〔2025〕54 号）（见附件 5），大同经开区绿电园区为省能源局批准实施的绿电园区试点项目，包含由招商企业实施的绿电园区产业项目群和经开区管委会主导实施的绿电园区基础设施配套项目群两部分建设内容，山西大同市经开区绿电园区基础设施配套建设项目群由规划建设的 6 个子项目构成，本项目属于 6 个子项目中的其中 1 个，符合《大同经开区绿电园区基础设施配套建设专项规划》要求。

（2）与《大同经开区绿电园区基础设施配套建设专项规划》批复的符合性分析

2025 年 6 月 16 日，大同经济技术开发区管委会出具了关于《大同经开区绿电园区基础设施配套建设专项规划》的批复（批复见附件 6）。

表 1-3 与《大同经开区绿电园区基础设施配套建设专项规划》批复的分析

序号	《大同经开区绿电园区基础设施配套建设专项规划》批复内容	本项目情况	符合性
1	该规划的实施可为大同经开区绿电园区内企业用户提供绿色、低碳、经济的电力，减少区域企业对传统能源的依赖，为促进区域产品低碳化发展及“碳足迹”的精确核定奠定坚实基础，对进一步提升区域企业全球贸易竞争力具有重要意义，原则通过《专项规划》。	本项目为大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设项目，属于专项规划中的项目，符合规划要求。	符合
2	该规划新建风电、光伏发电项目 522MW，其中：风电 200MW，光伏 300MW，屋顶分布式光伏 22MW；同步配建储能 50MW/100MWh、110kV 变电站两座及配套线路工程。电源项目以直连方式接入新建的 110kV 变电站向园区用户专供绿电，余量部分可在大同通用航空产业园区增量配电网内消纳，不向上级公共电网反送电。	本项目涉及的同步配建储能 50MW/100MWh、110kV 变电站两座及配套线路工程，电源项目以直连方式接入新建的 110kV 变电站向园区用户专供绿电，余量部分经输电线路送至 220kV 变电站。	符合

	3	《专项规划》适用范围为大同市云州区及大同经开区绿电园区。绿电园区拟建于增量配电网高新产业园，园区面积共计约 88.46 公顷，东至经十路、南至纬八路、西至经七路、北至中央大道。绿电直供的光伏场站、风电场站区域及配套设施区域，规模约 1062.93 公顷。	本项目为大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设项目，位于规划范围内。	符合
	4	近期规划项目 6 项，具体为：大同经开区绿电园区基础设施配套 300MW 光伏场站建设工程，大同经开区绿电园区基础设施配套 300MW 光伏升压站建设工程，大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设工程，大同经开区绿电园区基础设施配套道路建设工程，大同经开区绿电园区基础设施配套 200MW 风电场站建设工程以及大同经开区绿电园区基础设施配套 22MW 分布式光伏建设工程。	本项目为大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设项目，属于专项规划中的项目，符合规划要求。	符合
其他符合性分析	<p>1.2 “生态环境分区管控”符合性分析</p> <p>根据原环境保护部《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知（环环评〔2016〕150号）》，要求强化“三线一单”的约束作用，建立“三挂钩”机制，“三管齐下”切实维护群众的环境权益。</p> <p>“三线一单”中的“三线”是指“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线”，“一单”是指生态环境准入清单。</p> <p>2024年12月24日，按照生态环境部办公厅《2023年生态环境分区管控成果动态更新工作方案》和省生态环境厅《山西省生态环境厅分区管控成果动态更新工作方案》要求，大同市组织完成了大同市生态环境分区管控成果动态更新工作。</p> <p>根据大同市生态环境分区管控成果动态更新成果，经山西省生态环境分区管控信息平台查询结果可知，本项目110kV输电线路涉及5个管控单元，包含3个优先保护单元（①管控单元编码：ZH14021510005，管控单元名称：山西桑干河省级自然保护区优先保护单元；②管控单元编码：ZH14021510008，管控单元名称：云州区恒山以北防风固沙与土地沙化防控生态保护红线优先保护单元；③管控单元编码：ZH14021510010，</p>			

管控单元名称：云州区盆地河流生态廊道一般生态空间优先保护单元。)、1 个重点管控单元（管控单元编码：ZH14021520002，管控单元名称：大同经济技术开发区东南扩展片区大气环境高排放重点管控单元）、1 个一般管控单元（管控单元编码：ZH14021530001，管控单元名称：大同市云州区一般管控单元）。

本项目 220kV 输电线路涉及 6 个管控单元，包含 4 个优先保护单元（①管控单元编码：ZH14021510005，管控单元名称：山西桑干河省级自然保护区优先保护单元；②管控单元编码：ZH14021510008，管控单元名称：云州区恒山以北防风固沙与土地沙化防控生态保护红线优先保护单元；③管控单元编码：ZH14021510010，管控单元名称：云州区盆地河流生态廊道一般生态空间优先保护单元；④管控单元编码：ZH14021510010，管控单元名称：云州区盆地河流生态廊道一般生态空间优先保护单元）、1 个重点管控单元（管控单元编码：ZH14021520002，管控单元名称：大同经济技术开发区东南扩展片区大气环境高排放重点管控单元）、1 个一般管控单元（管控单元编码：ZH14021530001，管控单元名称：大同市云州区一般管控单元）。

本项目场站（包含 110kV 光伏汇流站、110kV 风电汇流站、50MW/100MWh 储能站）涉及 1 个重点管控单元（管控单元编码：ZH14021520002，管控单元名称：大同经济技术开发区东南扩展片区大气环境高排放重点管控单元）。山西省生态环境分区管控信息平台查询结果见附件 25。

本项目与大同市生态环境分区管控单元的符合性分析见下表 1-4。

表1-4 本项目与大同市生态环境分区管控单元符合性分析

管控类别	管控要求	本项目情况	符合性
优先保护单元	依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇开发建设，在功能受损的优先保护单元优先开展生态保护修复活动，恢复生态系统服务功能。加强水土流失生态脆弱区域生态保护红线和重要生态空间的保护，依法禁止或限制大规模开发，严格矿山开采等产业准入，加强矿区的生态治理与修复，提高水源涵养能力，保护森林生态系统，有效减少泥沙	本项目为大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设项目，属于清洁能源电力基础设施工程，不属于大规模、高强度的工业和城镇开发建设，不涉及重污染行业产能，项目运行期无废气、废水、固废排放。在落实各	符合

		入河。在桑干河、大清河河流谷地，“长城、太行”旅游产业布局区以及人居环境敏感区，严控重污染行业产能规模，推进产业布局与生态空间协调发展。	项施工期污染防治和生态保护措施的前提下，项目建设对优先保护单元的生态系统服务功能影响较小。	
	重点管控单元	进一步优化空间布局，加强污染物排放总量控制和环境风险防控，不断提升资源能源利用效率，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题，实现减污降碳协同效应。加快调整优化产业结构、能源结构，严控“两高”企业准入门槛，加快实施城市规划区“两高”企业搬迁，完善能源消费双控制度。实施企业绩效分级分类管控，强化联防联控，持续推进清洁取暖散煤各县（区）人民政府、大治理，严防“散乱污”企业反弹，积极应对重污染天气。以资源环境承载力为约束，全面推进现有化工、钢铁、水泥、建材等重污染行业企业逐步退出城市规划区和县城建成区，推动“两高”产能向资源禀赋好、环境承载力强、大气扩散条件优、铁路运输便利的各县（区）人民政府、大区域转移。鼓励化工、水泥、建材等传统产业实施“飞地经济”。桑干河流域加强流域上下游左右岸污染统筹治理，严格入河排污口设置，实施桑干河入河排污总量控制，积极推行流域城镇生活污水污水处理厂“厂一网一河”一体化运营模式，大力推进工业废水近零排放和资源化利用，实施城镇生活再生水资源化分质利用。	本项目为大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设项目，属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的鼓励类项目“四、电力-2.电力基础设施建设”；本项目已于2025年7月25日取得大同市行政审批服务管理局出具的“关于大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设项目可行性研究报告的批复”。本项目的建设符合生态环境准入清单的要求；本项目不涉及总量控制指标。	符合
	一般管控单元	主要落实生态环境保护基本要求，执行国家、省及我市相关产业准入、总量控制、排放标准等管理规定，推动区域生态环境质量持续改善。	本项目为大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设项目，属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的鼓励类项目“四、电力-2.电力基础设施建设”。本项目的建设符合生态环境准入清单的要求；本项目不涉及总量控制指标。	符合
根据项目与山西省生态环境分区管控信息平台查询结果进行比				

对分析，项目涉及大同市云州区 6 个分区管控单元，本项目与管控单元的符合性分析见下表 1-5。

表1-5 项目与大同市云州区管控单元符合性分析

序号	管控单元名称	管控类别	管控要求	本项目情况	符合性
1	山西桑干河省级自然保护区优先保护单元	空间布局约束	1.执行自然保护区和生态保护红线相关空间布局约束的准入要求。	本项目为大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设项目，110kV、220kV 输电线路涉及自然保护区一般控制区，运行期间仅为电能的输送，不属于开发性、生产性的建设活动，避让了自然保护区核心区，符合《中华人民共和国自然保护区条例》相关规定；已取得大同市人民政府《关于大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见》（同政函〔2026〕63号），见附件7。	符合
2	云州区恒山以北防风固沙与土地沙化防控生态保护红线优先保护单元	空间布局约束	1.执行生态保护红线空间布局约束的准入要求。	本项目为大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设项目，110kV、220kV 输电线路涉及生态保护红线，运行期间仅为电能的输送，不属于开发性、生产性的建设活动，已取得大同市人民政府《关于大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见》（同政函〔2026〕63号），见附件7。	符合
3	云州区防风固沙与土地沙化	空间布局约束	1.实行禁牧、休牧制度。禁止滥樵、滥采、滥牧，禁止开垦草原，禁止一切破坏植被的	1.本项目为输变电项目，项目建设不涉及采矿、过度放牧、毁林开荒、开垦草原、	符合

		防控一般生态空间优先保护单元		<p>活动。</p> <p>2.禁止发展高耗水工业，加强对防风固沙区河流的规划和管理，保护沙区湿地。</p> <p>3.加大退耕还林、退牧还草力度，恢复草原植被。</p> <p>4.对防风固沙林只能进行抚育和更新性质的采伐，并在采伐后及时更新造林。</p> <p>5.禁止非法露天采矿开采。加强对矿产资源开发的监管，加大矿山环境整治修复力度。</p>	<p>毁林采石、采砂、采土以及其他等损害或不利于维护水源涵养功能的人类活动。</p> <p>2.本项目不属于高耗水工业。</p> <p>3.本项目不属于化工、医药、金属冶炼等水污染型工业项目。</p> <p>4.本项目建设“点一线”结合的架空线路，不会对天然林草保护、退耕还林和围栏封育等活动造成不利影响。</p> <p>5.本项目采取高跨设计跨越林木，尽量减少树木砍伐。</p>	
	4	云州区盆地河流生态廊道一般生态空间优先保护单元	空间布局约束	<p>1.禁止无序采矿、过度放牧、毁林开荒、开垦草原、毁林采石、采砂、采土以及其他等损害或不利于维护水源涵养功能的人类活动。</p> <p>2.禁止布局高水资源消耗产业。</p> <p>3.禁止新建化工、医药、金属冶炼等水污染型工业项目。</p> <p>4.推进天然林草保护、退耕还林和围栏封育，维护或重建湿地、森林、草原等生态系统。巩固退耕还林、退牧还草成果。</p> <p>5.对水源涵养林只能进行抚育和更新性质的采伐，并在采伐后及时更新造林。</p>	<p>1.本项目为输变电项目，项目建设不涉及采矿、过度放牧、毁林开荒、开垦草原、毁林采石、采砂、采土以及其他等损害或不利于维护水源涵养功能的人类活动。</p> <p>2.本项目不属于高耗水工业。</p> <p>3.本项目不属于化工、医药、金属冶炼等水污染型工业项目。</p> <p>4.本项目建设“点一线”结合的架空线路，不会对天然林草保护、退耕还林和围栏封育等活动造成不利影响。</p> <p>5.本项目采取高跨设计跨越林木，尽量减少树木砍伐。</p>	符合
	5	大同经济技术开发区东南扩展片区大气环境高排放重点管控单元	空间布局约束	<p>1.执行山西省、重点流域、大同市的空间布局准入要求，入园企业需符合园区产业定位。</p> <p>2.园区入驻企业环境防护距离内不得有居民区、学校、医院以及森林公园等环境敏感目标。</p>	<p>1、本项目已纳入大同市国土空间总体规划重点项目清单，符合《大同经开区绿电园区基础设施配套建设专项规划》要求。</p> <p>2、本项目周边无居民区、学校医院以及森林公园等环境敏感目标。</p>	符合

				3.生产与生活空间之间应设置不少于 50 米的空间隔离带。	3.本项目场站不设生活区。	
		污染物排放管控		1.执行山西省、重点流域、大同市的污染物排放控制要求。 2.开发区规划新增项目在区域大气环境稳定达标前，要求执行现役源 1.5 倍削减量替代，特征污染物监测超标要求按照倍量削减的原则进行削减。 3.开发区范围内禁止新建燃煤或其他高污染燃料供热锅炉或项目。 4.城镇生活污水实现全收集和全处理。城镇生活污水的全收集和全处理。城镇入河排污口水质应当达到地表水环境质量 V 类及以上标准。	1.本项目污染物排放严格执行大同市的污染物排放控制要求。 2.本项目不涉及总量指标。 3.本项目不属于新建燃煤或其他高污染燃料供热锅炉或项目。 4.本项目运营期无人值班，日常运行维护依托园区运维人员，本项目不设职工。	符合
		环境风险防控		1.所有入园企业应根据其涉及危险废物性质、使用情况等落实其事故风险防范、处置措施，制定突发环境事件应急预案。 2.城镇污水集中处理设施的运营单位应当配套建设污水水质监测设施；在出现水质超标，或者发生影响城镇污水处理设施安全运行的突发情况时，应当立即采取应急处理措施。	1.评价要求建设单位按要求编制应急预案，并备案。 2.本项目运营期无人值班，日常运行维护依托园区运维人员，不设职工。	符合
		资源开发效率要求		1.到 2025 年，一般工业固废综合利用率要求达到 95%。 2.积极推行低影响开发建设模式促进雨水收集、处理和资源化利用；新建城区硬化地面，可渗透面积要达到 40%以上。	站区按要求进行硬化、绿化。	符合
6	大同市	空间		1.执行山西省、大同市	本项目为大同经开区	符合

	云州区一般管控单元	布局约束	空间布局准入的要求。 2.排放大气污染物的工业项目应当按照规划和环境保护规定进入工业园区。 3.禁止在邻近基本农田区域排放重金属和多环芳烃、石油烃等有机污染物的开发建设活动。	绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设项目，符合大同市空间管控准入要求，项目运营期无废气排放，不涉及有机污染物等。	
		污染物排放管控	1.执行山西省、大同市的污染物排放控制要求。	本项目施工期、运营期按要求执行相应排放标准。	符合

本项目与大同市生态环境分区管控总体准入清单的符合性分析见表1-6。

表1-6 本项目与大同市生态环境分区管控总体准入清单的符合性分析一览表

大同市生态环境分区管控总体准入清单相关内容		本项目情况	符合性	
生态环境总体准入清单	空间布局约束	<p>1、新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。</p> <p>2、严格控制高碳、高耗能、高排放项目建设，市城市规划区、县城规划区不再布局包括产能置换项目在内的任何钢铁（不含短流程炼钢）、铸造（不含高端铸件）、水泥、有色项目，区域内现有产能只减不增。</p> <p>3、推进城市建成区及周边重污染企业搬迁退出，加快清理不符合城市功能定位的污染企业。</p> <p>4、生态保护红线范围内原则上按照禁止开发区进行管理，严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。</p> <p>5、坚持以水定城，以水定地、以水定人、以水定产，严格限制煤炭开采和加工、化工、纺织、造纸等高耗水和低效用水产业发展。持续推进城市产业布局优化和升级替代，加快推进工业企业“退城入园”。</p> <p>6、认真落实畜禽养殖禁养区有关规定，禁养区内严禁审批畜禽养殖建设项目，依法关闭或搬迁禁养区内畜禽养殖场。</p>	<p>本项目为大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设项目，根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于鼓励类项目。项目的建设内容符合国家产业政策要求。</p> <p>110kV、220kV输电线路涉及自然保护区一般控制区，运行期间仅为电能的输送，不属于开发性、生产性的建设活动，避让了自然保护区核心区，符合《中华人民共和国自然保护区条例》相关规定；已取得大同市人民政府《关于大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设</p>	符合

			项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见》（同政函〔2026〕63号），见附件7。	
	污 染 物 排 放 管 控	<p>1、污染物排放总量严格落实“十四五”相关目标指标。</p> <p>2、钢铁企业稳定达到超低排放水平，各生产环节满足《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气〔2019〕135号）相关要求。</p> <p>3、水泥企业稳定达到超低排放水平、各生产环节满足《山西省水泥行业超低排放改造实施方案》（晋环发〔2021〕316号）相关要求。</p> <p>4、能源、冶金、建材、化工、工业涂装、包装印刷等重点行业逐步实行强制性清洁生产审核。</p> <p>5、新、改、扩建涉及大宗物料年货运量150万吨以上的大型工矿企业运输的建设项目，原则上全部修建铁路专用线，大宗货物清洁运输比例达到省级要求。</p> <p>6、禁燃区内禁止新建、扩建燃用高污染燃料的项目和设施，已建成的应逐步或依限期改用天然气、电或者其他清洁能源。</p> <p>7、市域范围内基本淘汰每小时35蒸吨以下燃煤锅炉、燃气锅炉完成低氮改造。</p> <p>8、按照《大同市关于划定禁止使用高排放非道路移动机械区域的通告》有关要求，禁用区内禁止使用高排放道路移动机械。</p> <p>9、严格落实污染物排放总量控制制度，把主要污染物排放总量指标作为建设项目环境影响评价审批的前置条件，排放主要污染物的建设项目，在环境影响评价文件（以下简称环评文件）审批前，须取得主要污染物排放总量指标。</p> <p>10、用于建设项目的“可替代总量指标”不得低于建设项目所需替代的主要污染物排放总量指标。上一年度环境空气质量年平均浓度不达标的县（区）、水环境质量未达到要求的县（区），相关污染物应按照建设项目所需替代的主要污染物排放总量指标的2倍进行削减替代（燃煤发电机组大气污染物排放浓度基本达到燃气轮机组排放限值的除外），细颗粒物（PM_{2.5}）年平均浓度不达标的县（区），二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物四项污染物均需进行2倍削减替代（燃煤发电机组大气污染物排放浓度基本达到燃气轮机</p>	<p>本项目为大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设项目，施工期施工扬尘严格落实“六个百分之百”防治措施，符合污染物排放管控要求。</p>	符合

			<p>组排放限值的除外)。</p> <p>11、城镇生活污水处理厂外排废水全面执行山西省《污水综合排放标准》(DB14/1928-2019)。</p> <p>12、工业废水外排主要三项污染物化学需氧量、氨氮、总磷须达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)V类标准要求,其余执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(CB18918-2002)一级A排放标准。</p> <p>13、省级及以上工业集聚区应科学合理制定污水处理规划与工艺,按规定建设污水集中处理设施,外排口加装自动监控设施。</p> <p>14、煤矿矿井水原则上废水全部循环利用,确需排放的煤矿矿井水需达到《地表水环境质量》III类水质要求。</p>		
		环境 风 险 防 控	<p>1、强化重污染天气、饮用水水源地、有毒有害气体等重点领域风险预警,健全环境风险应急预案和应急响应措施,提高突发环境污染事件应急处置能力。</p> <p>2、科学布局危险废物处置设施和场所,危险废物暂存库按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001及其2013年修改单)的相关要求建设,填埋场要严格执行《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2019)的相关要求。</p> <p>3、针对焦化、化工、农药、有色冶炼、造纸、电镀等水环境风险较大行业,全面开展摸底排查,建立水环境风险管控清单,定期评估沿河(湖、库)工业企业、工业集聚区环境风险,落实防控措施。</p> <p>4、严格落实“三线一单”生态环境分区管控要求,桑干河干流及主要支流浑河、口泉河、七里河、御河、十里河、坊城河等沿岸范围内的重要湖(库)和饮用水水源地保护区,禁止新建焦化、化工、农药、有色冶炼、造纸、生物制药、电镀等高风险项目和危险化学品仓储设施。</p>	<p>本项目运营期产生的废油等收集后暂存于危废贮存点,交由有资质单位回收处理。所有危险废物一律按相应的规范收集、贮存、转运、利用和处置。</p>	符合
		资源 利 用 效 率	<p>水资源利用</p> <p>1、本资源利用上线严格落实“十四五”相关目标指标。</p> <p>2、加快推进城头会泉域和水神堂泉域重点保护区的保护和生态修复。</p> <p>3、加强水资源开发利用红线管理,严格取用水总量及取水许可管理,到2030年大同市用水总量控制在7.4亿立方米以内,万元工业增加值用水量控制在40立方米以下。</p> <p>4、大力推进工业节水,推动高耗水行业节水增效、积极推行水循环梯级利用,农田灌溉水有效利用系数提高到0.6以上。</p>	<p>项目运营期不涉及用水。</p>	符合

			5、严格规范地下水取水许可审批管理，实行取水许可区域限批制度和取水许可验收制度。对地下水取水总量已达到或超过控制指标的地区，暂停建设项目新增取用地下水；对取水地下水总量接近控制指标的地区，限值审批新增取用地下水。	
		能源	1、能源利用上线严格落实碳达峰、碳中和相关要求以及“十四五”相关目标指标。 2、加强清洁低碳能源体系建设，大力发展非化石能源，严格落实煤炭消费等量减量替代措施。 3、新建、改建、扩建项目“两高”项目须达到强制性能耗限额标准；现有企业和其他项目通过实施清洁生产改造，2030年能耗水平显著下降。	本项目为大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设项目，属于清洁低碳能源项目，符合碳达峰、碳中和相关要求以及“十四五”相关目标指标。
		土地资源	1、土地资源利用上线严格落实“十四五”相关目标指标。 2、严格控制非农建设占用耕地工业项目，商业旅游、农村宅基地等建设项目在选址时应尽量利用未利用地及闲置土地，尽量不占或少占耕地。确需占用耕地的，必须符合土地利用总体规划 and 城市总体规划，做到“占一补一”“占优补优”，并依法办理农用地转用审批手续。	项目用地将按要求办理相关手续，已取得用地预审与选址意见书（用字第140215202600004号），符合资源利用上线管控要求。

(1) 生态保护红线

根据《生态保护红线划定技术指南》及《山西省生态保护红线划定方案》，山西省生态保护红线涉及的区域主要包括水源涵养区、水土保持区、防风固沙区、生物多样性维护区等陆地重要生态功能区，水土流失敏感区、土地沙化敏感区、石漠化敏感区、高寒生态脆弱区、干旱、半干旱生态脆弱区等陆地生态环境敏感区和脆弱区、国家级自然保护区、世界文化自然遗产、国家级风景名胜区、国家森林公园和国家地质公园等禁止开发区。

本项目场站（包含 110kV 光伏汇流站、110kV 风电汇流站、50MW/100MWh 储能站）生态评价范围内均不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》第三

条（一）中的环境敏感区；亦不涉及《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）中受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等生态保护目标。不涉及生态保护红线。

本项目3条输电线路（110kV、220kV 架空线路）穿越山西省桑干河自然保护区、穿越恒山以北防风固沙与土地沙化防控生态保护红线。

（2）环境质量底线

根据山西志源生态环境科技有限公司对拟建站址及输电线路四周环境等现状监测结果，各监测点位工频电场、工频磁感应强度及噪声均能达到相应标准要求。

项目场站主变压器等设备选用低噪声设备，采取减振等措施后，能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的2类区标准要求；废油、废旧铅酸电池收集后暂存于危废贮存点内，定期交由有资质单位处理。采取环评提出的相关防治措施后，本项目排放的污染物不会突破区域环境质量底线。

（3）资源利用上线

本项目为大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设项目，已取得建设项目用地预审与选址意见书（用字第140215202600004号）；本项目为供电项目，项目的建设可以缓解当地供电压力，提高供电能力和供电可靠性，符合电力资源利用上线的要求。

（4）生态环境准入清单

本项目为大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设项目，属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的鼓励类项目“四、电力-2.电力基础设施建设”。本项目已于2025年7月25日取得大同市行政审批服务管理局出具的“关于大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设项目可行性研究报告的批复”。本项目的建设符合生态环境准入清单的要求。

因此，本项目的建设符合大同市生态环境分区管控的要求。

1.3 建设项目各部门征询意见的符合性分析

表1-7 项目选址、选线相关部门复函意见表

序号	征询部门	征询意见和要求	对意见的落实情况
1	中国民用航空山西安全监督管理局	<p>我局依据《民用机场净空保护区域内建设项目净空审核管理办法》，审核了建设项目对大同云冈国际机场障碍物限制面、飞行程序及运行最低标准、民用航空无线电台（站）场地保护和民用机场电磁环境等的影响，行业意见如下：该项目位于大同云冈国际机场障碍物限制面外，建（构）筑物最高点绝对标高应严格控制在申请建设高度及以下（详见附件），以上控制高度包括天线、避雷针等附属物高度。</p>	按要求执行。
2	大同市生态环境局云州分局	<p>我分局对该项目用地情况进行核查，现将核查意见回复如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、该项目用地与大同市云州区集中式饮用水水源地保护区不重叠。 2、该项目输电线路用地穿越山西省桑干河自然保护区，需征求自然保护区管理部门意见。 3、关于是否与疑似土壤污染地块或土壤污染地块重叠情况，该项目用地需通过土壤污染状况调查后方能得出结论。 4、按照《中华人民共和国土壤污染防治法》第59条和《山西省土壤污染防治条例》第28条要求，该项目用地有下列情形之一的，应按照规定进行土壤污染状况调查： <ol style="list-style-type: none"> （1）用途拟变更为住宅、公共管理与公共服务用地的； （2）用途拟变更为食品加工储存用地或者农用地的； （3）土壤污染重点监管单位生产经营用地用途拟变更或者土地使用权拟收回、转让的； （4）焦化、钢铁、化工、煤焦油加工、火力发电、燃气生产和供应、垃圾焚烧、有色金属矿采选、有色金属冶炼、电镀、制革、铅蓄电池、农药等企业关停、搬迁的； （5）垃圾填埋场、污泥处置场、危险废物填埋场等关闭或者封场的； （6）土壤污染状况普查、详查和监测、现场检查表明有土壤污染风险的； （7）法律法规规定的其他情形。 5、该意见不作为办理其他手续的依据。 	<ol style="list-style-type: none"> 1、按要求执行。 2、已征求山西省桑干河杨树丰产林实验局意见。 3、本项目在开工建设前，按要求开展土壤污染状况调查。 4、按要求办理相关手续。
3	大同市云州区人民政府国防动员办	大同市云州区人民武装部军事科依据山西华睿新能源有限公司提供的影像位置示意图和坐标，经核查，该建设工程用地区域内没有相关军事设施。	严格按照要求执行，若发现军事设施将立即停工，上报云州区武装部。

		室	实际用地范围如有变动，请及时来函重新进行核查。	
4	大同市云州区水务局		<p>《关于核查大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设工程建设用地与有关保护区重叠情况的函》(云州自然资函〔2025〕153号)已收悉，我局组织相关科室进行核查，现回复如下：</p> <p>根据山西省自然资源厅、山西省生态环境厅、山西省文物局、山西省水利厅和山西省林业和草原局《关于进一步做好矿业权和建设用地报批涉及各类保护地核查工作的补充通知》(晋自然资发〔2023〕56号)文件精神，按照《山西泉域水资源保护条例》经核查大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设工程建设用地所涉区域(区域范围见：大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设工程建设用地坐标表)，与泉域重点保护区不重叠。根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区治理区复核划分成果》(办水保〔2013〕188号)和《山西省人民政府关于划分水土流失重点防治区的通告》(晋政发〔1998〕42号)的有关规定大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设工程建设用地所涉区域属国家级水土流失重点治理区。</p> <p>依据《水土保持法》第二十四条：“生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。”的规定，大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设工程建设应提高水土流失防治标准，严格控制地表扰动和植被损坏范围，优化施工工艺，最大限度地减轻水土流失。</p> <p>依据《山西省实施<中华人民共和国水土保持法>办法》第十九条：“在山区、塘区、丘壑区、风沙区、河谷川道区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的区域开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动，扰动地表、损坏地貌植被的，生产建设单位应当编制水土保持方案，报项目立项的本级人民政府水行政主管部门审批。实行审批制的项目，在报送初步设计报告前完成水土</p>	按要求编制防洪影响评价报告、水土保持方案，履行相关审批手续。

		<p>保持方案报批手续；实行核准制的项目，在提交项目申请报告前完成水土保持报批手续；实行备案制的项目，在办理备案手续后、项目开工前完成水土保持方案报批手续。经批准的水土保持方案应当作为后续设计的依据。未编制水土保持方案或者水土保持方案未经水行政主管部门批准的，生产建设项目不得开工建设。”</p> <p>《大同市水土保持条例》第十四条：“在山区、丘陵区、河谷川道区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的区域开办生产建设项目，应当编制水土保持方案。水土保持设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；生产建设单位应当按照有关规定开展水土保持设施验收。”</p> <p>根据以上法律、法规、规章的规定大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设工程的生产建设单位要编制水土保持方案，按照《山西省相对集中行政许可权办法》的有关规定办理生产建设项目水土保持方案审批，做好生产建设项目水土保持工作，达到项目建设范围内新增水土流失得到有效控制，原有水土流失得到治理，水土保持设施做到安全有效，最大限度的保护和恢复水土资源、林草植被，各项防治指标符合国家标准的基本目标。</p> <p>根据《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国防洪法》和《山西省河道管理条例》、水利部办公厅《关于进一步加强河湖管理范围内建设项目管理的通知》（办河湖〔2020〕177号），对于河道管理范围内建设项目，应进行防洪评价，编制防洪评价报告。</p> <p>根据水利部颁发的《河道管理范围内建设项目防洪评价报告编制导则（试行）》规定，防洪评价在现场查勘、充分收集项目位置的水文气象、历史洪水、河道整治工程现状及规划资料的基础上，根据河道管理的有关规定及防洪要求，分析项目建设可能给河道防洪、河岸防护、安全度汛、工程管理等方造成的不利影响，并对不利影响提出防治、补救措施，最后作出综合评价。</p> <p>该项目涉及麻峪口沟、南息沟、盘道沟、东后口东大沟，小王峪、黎峪沟、大王峪等，应进行防洪评价，编制防洪评价报告。按照《山西省相对集中行政许可权办法》的有关规定办理生产建设项目</p>	
--	--	---	--

			<p>防洪评价报告审批。</p> <p>此函不作为任何有关水行政许可的许可件。</p>	
	5	大同市云州区文化和旅游局	<p>为做好文物保护工作，我局意见如下：</p> <p>1.原则上同意大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设工程建设用地项目用地选址。</p> <p>2.鉴于地下文物埋藏的不确定性，项目开工前，须在该项目占地范围内开展考古勘探工作，应做好地面清表工作，并尽快与上级文物勘探部门对接，商洽地下文物保护勘探事宜，依法做好该区域文物保护工作。</p>	<p>项目开工建设前，做好地下文物勘探，依法按程序办理文物行政许可事宜。评价要求施工过程中，若发现地下文物应立即停止施工、保护现场，并及时上报文物管理部门，确保文物不受影响。</p>
	6	大同市桦林背林场	<p>根据（云州自然资函〔2025〕149号）函文的要求，关于核查大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设工程建设用地范围与大同市桦林背林场管辖林地、自然保护地范围重叠情况，我场利用林地变更系统，以该项目建设工程用地坐标转换成果表为准对BG1-BG9、AG1-AG28、G01-G52、CG1-CG11、DG1-DG24 塔基所在点位进行了核查，核查结果如下：</p> <p>1、该项目范围与山西省桦林背森林公园、山西六棱山省级自然保护区范围无重叠；</p> <p>2、与我场 I 级、I 级国家级公益林无重叠；</p> <p>3、与我场山西省永久公益林无重叠；</p> <p>4、与我场 I 级、II 级保护林地无重叠。</p> <p>5、与我场草地无重叠。</p>	/
	7	大同市云州区林业局	<p>按照云州自然资函〔2026〕119号文件要求，我局对大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设工程建设用地范围进行了核查，经核查该项目的范围与云州区范围内集体管理的湿地公园、风景名胜区、森林公园、地质公园、国家 I 级公益林、省级公益林、I 级保护林地不重叠。与国家 II 级公益林、II 级保护林地重叠。涉及林地、草地。</p>	<p>本项目开工建设前，将依据《建设项目使用林地审核审批管理办法》《建设项目使用林地审核审批管理规范》等有关规定办理使用林地手续。</p>
	8	山西省桑干河杨树丰产林实验局	<p>根据随函提供的大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设工程项目建设用地范围坐标，经我局组织相关单位核查，结果如下：</p> <p>一、大同经开区绿电园区基础设施汇流站建设工程项目建设用地范围与我局管辖的林地、草地及自然保护地不重叠。</p>	<p>按照相关管理规定办理林地和自然保护区使用手续。</p>

			<p>二、大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路中拟建光伏 110KV 线路路径、拟建 220KV 线路路径与我局管辖的山西桑干河省级自然保护区长胜庄分区缓冲区、实验区重叠。</p> <p>按照《中华人民共和国自然保护区条例》第二十六条第三款规定：必须且无法避让、以生态环境无害化方式穿越地下、水下或者空中的线性基础设施建设。</p> <p>三、大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路建设用地与我局落阵营中心林场权属范围内的国有土地重叠0.3544公顷。</p> <p>（一）大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路中拟建光伏 110KV 线路路径塔基 A4、A3 两个塔基与我局落阵营中心林场权属范围内林地重叠，重叠林地属山西省永久性生态公益林、二级国家级公益林，林地保护等级 II 级。</p> <p>（二）大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路中拟建 220KV 线路路径塔基 G28、G30、G57、G58、G29 五个塔基与我局落阵营中心林场权属范围内国有土地重叠。其中：</p> <p>1、拟建 220kV 线路路径塔基 G28、G30、G57、G58 与我局落阵营中心林场权属范围内国有林地重叠，重叠林地属山西省永久性生态公益林、二级国家级公益林，林地保护等级 II 级。</p> <p>2、拟建 220kV 线路路径塔基 G29 与我局落阵营中心林场权属范围内国有土地重叠，三调地类为旱地。</p> <p>该项目建设单位应严格按照相关规定办理使用我局权属范围内的国有土地手续，确保项目依法依规使用国有土地，严禁未批先建现象发生。</p>	
	9	大同市自然资源实时监控中心	<p>关于大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设工程建设用地与泉域保护区坐标范围是否重叠问题，根据该单位提供的坐标与大同市水务局（同水函〔2020〕30号文件）提供的坐标进行技术核查比对结果：用地范围与泉域重点保护区不重叠。</p> <p>关于大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设工程建设用地与地质遗迹保护区是否重叠问题，我单位根据《山西省重要地质遗迹资源保护名录》（晋自然资函〔2020〕17号）文件，与该单位提供的坐标进行技术核查</p>	/

			比对：坐标范围与我市已调查发现的地质遗迹保护区不重叠。	
10	大同市长城山林场		<p>根据你局来文《关于核查大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设工程建设用地与有关保护区重叠情况的函》（云州自然资函〔2025〕149号），我场对所涉用地范围与我场辖区进行了核查比对。</p> <p>经核对，该批次涉及常家堡村、旧桥村、沙岭村、施家会村、孙家港村、西后子口村的地块与我场林草地不重叠，与山西省长城山森林公园也不重叠。</p>	/
11	大同市云州区自然资源局		<p>你单位《关于核查大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设工程建设用地范围与有关保护区重叠情况的函》已收悉。回复如下：</p> <p>（一）本意见只针对新建 110kV 光伏升压站至光伏汇流站 110kV 线路、新建 110kV 汇流站至 220kV 升压站 110kV 线路、新建 110kV 风电升压站至风电汇流站 110kV 线路、新建 110kV 汇流站至 220kV 升压站 110kV 线路、新建 220kV 升压站至 500kV 变电站 220kV 线路出具。经核实，线路与国土空间重点项目不重叠，占用耕地及永久基本农田，已经按要求编制节约集约专章并取得综合论证审查意见；</p> <p>（二）与生态保护红线重叠，重叠部分涉及自然保护地核心区内原则上禁止人为活动，自然保护地核心区外部分，必须编制《必须且不可避让生态保护红线和减缓生态环境影响措施报告》，并取得省政府“允许有限人为活动的认定意见”，占用自然保护地严格按照《关于印发〈关于加强生态保护红线监管的实施意见〉的通知》（晋自然资发〔2023〕38 号）办理相关手续，方可开工建设；</p> <p>（三）项目选址是否合理还需征求相关部门意见，最终我局为其出具《建设项目用地预审与选址意见书》；</p> <p>（四）该项目办理建设用地手续后方可开工；</p> <p>（五）该项目在建设过程中若涉及临时占地，应按规定办理临时占地手续；</p> <p>（六）本意见不作为开工许可，请按程序办理相关手续后方可开工，你单位可据此意见办理立项等手续。</p>	<p>1、已经按要求编制节约集约专章并取得综合论证审查意见（见附件 13）；</p> <p>2、已于 2026 年 5 月 18 日取得了大同市人民政府《关于大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见》（同政函〔2026〕63 号）（见附件 7）。</p> <p>3、已取得《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 140215202600004 号）（见附件 3）。</p> <p>4、按要求办理用地手续。</p> <p>5、按要求办理临时占地手续。</p>
<p>1.4 与“山西桑干河省级自然保护区”的符合性分析</p> <p>山西桑干河省级自然保护区是 2002 年 6 月经山西省人民政府晋政函</p>				

(2002) 124 号《关于新建人祖山等省级自然保护区的通知》批准建立，批复面积 60787hm²，级别为省级自然保护区，主要保护对象为迁徙水禽及其停歇地，杨树、樟子松、油松人工林。

2009 年，为更加有效地保护好区内森林生态系统和保护对象，杨树丰产林实验局对自然保护区面积范围进行了调整，经山西省人民政府批准，调整区域涉及朔城区、山阴县、怀仁县、应县、大同县、阳高县的部分区域，调整后自然保护区范围地理坐标：112°16'33"~113°58'27"E，39°14'29"~40°08'06"N，总面积 73527.9hm²。

2011 年，因大同医药园区及中煤集团平朔公司丰予井田建设的需要，经山西省人民政府批准，山西桑干河省级自然保护区进行了范围和功能区调整。调整后自然保护区范围地理坐标为：112°21'40"~113°58'27"E，39°08'06"~40°04'50"N，总面积 69583.41hm²。

2014 年，因国电阳高下深井 49.5MW 风电场（一期）和大同 500kV 东输电线路省重点建设工程的需要，对山西桑干河省级自然保护区进行了功能区调整。调整后山西桑干河省级自然保护区四至地理坐标为：112°21'40"~113°58'27"E，39°16'02"~40°08'06"N，总面积 69583.41hm²。

2024 年经部门联审后，山西桑干河省级自然保护区地理坐标：112°32'15"~113°57'15"E，39°3'7"~40°19'4"N，面积为 37816.84hm²。

2025 年自然保护地进一步整合优化，经论证山西桑干河省级自然保护区总面积为 37816.84hm²，其中核心保护区面积为 20170.58hm²，一般控制区面积为 17646.26hm²。

根据《自然保护部 国家林业和草原局关于进一步做好自然资源要素保障的通知》（自然资发〔2026〕38 号）中“十二、合理利用保护地整合优化成果。省级人民政府上报的自然保护地整合优化成果，可作为国家和省级重点项目自然资源要素配置的依据。在保障生态安全、公共利益等前提下，允许线性基础设施无害化穿越自然保护区。”

本项目属于《山西省人民政府办公厅关于印发 2026 年省级重点工程项目名单的通知》（晋政办发〔2025〕39 号）中重点工程项目之一（见附件 11），因此，本次评价采用省级人民政府上报的自然保护地整合优

化成果数据。

本项目部分位于山西桑干河省级自然保护区一般控制区，在一般控制区的建设内容包括双回路铁塔 9 基（G9~G11、AG20~AG22、DG18~DG20），杆塔型号有 220-GD22S-ZC3K、220-GD22S-Z3、220-GD22S-ZK、220-GD22S-JC1K，呼高 33~63m；110kV 架空线路路径长度为 2.492km；220kV 架空线路路径长度为 1.239km。项目在山西桑干河省级自然保护区一般控制区内总用地面积 1.1915hm²，其中永久占地 0.2025hm²，临时用地 0.9890hm²。其中临时用地包括塔基施工平台 0.5904hm²，施工道路 0.3986hm²。

1.5 与“恒山以北防风固沙与土地沙化防控生态保护红线”的符合性分析

根据《山西省人民政府关于大同市 10 县(区)国土空间总体规划(2021—2035 年)的批复》（晋政函〔2024〕32 号），云州市划定生态保护红线面积 510.72km²，主导生态功能为防风固沙、土地沙化防控，是晋北地区重要生态屏障。

本项目输电线路有 9 座塔基位于红线范围（与山西桑干河省级自然保护区一般控制区重叠），永久占地 2025m²，临时占地 9890m²，生态保护红线内输电线路总长 4.215km。本项目输电线路的建设符合《关于加强生态保护红线监管的实施意见（试行）》（晋自然资发〔2023〕38 号），严格执行红线管控要求，不得超范围扰动地表，落实生态补偿与占补平衡，确保红线防风固沙功能不降低，施工后及时覆土种草，防止土地沙化。

1.6 与“山西大同桑干河国家级湿地公园”的符合性分析

山西大同桑干河国家级湿地公园位于山西省大同县境内南部的桑干河河道，西起省道 203 固定桥，东达册田水库西缘，北至渔儿涧水库拦水坝，南部以农田防护林带为界，西北部紧邻桑干河省级自然保护区。地理坐标介于东经 113°29'01"~113°40'24"，北纬 39°52'26"~39°58'32"之间。

湿地公园的湿地类型包括河流湿地、沼泽湿地和人工湿地 3 种，总面积 4717.89 公顷，湿地面积 3933.14 公顷，湿地率 83.37%。其中湿地保育区 3935.92 公顷，恢复重建区 438.33 公顷、宣教展示区 136.68 公顷，

合理利用区 148.33 公顷和管理服务区 58.63 公顷。

湿地公园地处永定河上游，是山西省稀有的湿地资源和良好的鸟类栖息地，是鸟类迁徙途中的重要驿站。通过水质治理，湿地生态系统恢复，可以提升湿地生态系统的完整性与生态功能，强化生态文明建设，改善黄土高原区域水质状况，构筑桑干河上游流域生态屏障，对保障生态安全和饮用水安全具有重要意义。

本项目架空输电线路于山西大同桑干河国家湿地自然公园东南侧以一档全部架空方式跨越，全线塔基均不占用湿地公园范围，最近塔基（G12）位于公园外侧，距离公园边界直线距离 38m。

1.7 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性分析

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），本次评价分别从选址选线、总体要求、电磁环境保护、声环境保护、生态环境保护等项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相关要求的符合性进行分析，见下表。

表1-8 与《输变电建设项目环境保护技术要求》相关要求的符合性分析

类型	序号	HJ1113-2020 相关内容	本项目情况	符合性
选址 选线	1	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。	本项目场站不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区；本项目 110kV、220kV 送出线路涉及山西桑干河省级自然保护区一般控制区，已于 2026 年 5 月 18 日取得了大同市人民政府《关于大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见》（同政函〔2026〕63 号）（见附件 7）。	符合
	2	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本项目选址时已避让居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，电磁和声环境影响能够满足相关标准要求。	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。	本项目架空线路采用同塔双回架设，优化了线	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		符合

			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。	路与敏感目标的距离，降低了环境影响。	
		5	原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程。	本项目涉及0类声环境功能区。	/
		6	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	本项目场站选址时已考虑，占地类型现状为灌木林地、旱地、特殊用地。	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。	本项目输电线路避开了集中林区，沿线多为低矮灌草丛、农田区域，线路建设有效减少了树木砍伐，保护了生态环境。	符合
		8	进入自然保护区的输电线路，应按照HJ19的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本项目输电线路穿越山西桑干河省级自然保护区一般控制区，按照HJ19-2022的要求开展生态现状调查，避让了保护对象的集中分布区。	符合
	总体要求	1	改建、扩建输变电建设项目应采取的措施，治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏。	本项目为新建项目。	/
		2	输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施，减少对环境保护对象的不利影响。	本项目优化了塔基定位、进入长度和控制导线高度等措施，优化后本项目穿越山西桑干河省级自然保护区一般控制区，有9基塔位于桑干河保护区一般控制区，110kV架空线路路径长度为2.492km，200kV架空线路路径长度为1.239km，总长3.731km。	符合
		3	变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排。	按要求设置足够容量的事故油池，并采取相应防渗等措施。一旦发生泄漏，能及时进行拦截和处理，并确保油及油水混合物全部收集、不外排。	符合
	电磁环境保护	1	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	工程设计时已对工频电场、工频磁场进行验算，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	符合

		2	输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。	根据电磁环境预测结果，本次选择的输电线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等均能使电磁环境满足控制限值的要求。	符合
		3	架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。	本项目尽可能避让电磁环境敏感目标，无法避让的本环评提出了最低导线高度的要求。	符合
		4	新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电磁环境影响。	本项目选线不在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域。	符合
		5	变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。	项目场站布置设计已考虑进出线，电磁环境影响能够满足相关标准要求。	符合
		6	330kV 及以上电压等级的输电线路出现交叉跨越或并行时，应考虑其对电磁环境敏感目标的综合影响。	本项目综合考虑与 330kV 及以上电压等级的输电线路出现交叉跨越或并行，电磁环境满足控制限值的要求。	符合
		声环境保护	1	变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB12348 和 GB3096 要求。	本项目场站主变选择低噪声设备，采用减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB12348 和 GB3096 要求。
	2		户外变电工程总体布置应综合考虑声环境影响因素，合理规划，利用建筑物、地形等阻挡噪声传播，减少对声环境敏感目标的影响。	项目场站主变均为户外布置，主变压器位于站区中部，四周无声环境敏感目标的影响。	符合
	3		户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化，将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域。		
	4		变电工程位于 1 类或周围噪声敏感建筑物较多的 2 类声环境功能区时，建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平，并在满足 GB12348	项目场站拟建设位置现状为 2 类声环境功能区，站界四周 50m 范围内无声环境敏感目标，同时本工程采用低噪声主变，对周围声环境影	符合

			的基础上保留适当裕度。	响较小。	
	5		变电工程应采取降低低频噪声影响的防治措施,以减少噪声扰民。	本项目主变采用低噪声主变,减振等措施,站界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准要求。	符合
生态环境 保护	1		输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。输电线路应因地制宜合理选择塔基基础,在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。输电线路无法避让集中林区时,应采取控制导线高度设计,以减少林木砍伐,保护生态环境。	本项目设计选线阶段对生态敏感区进行了充分避让,对于无法避让的生态敏感区,采用相应的生态保护措施,因地制宜合理选择了塔基基础,减少对生态环境的影响。对通过林区时采取提高导线高度设计,以减少林木砍伐,保护生态环境。	符合
	2		输变电建设项目临时占地,应因地制宜进行土地功能恢复设计。	本项目临时占地在施工结束后恢复原有功能。	符合
	3		进入自然保护区的输电线路,应根据生态现状调查结果,制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地,根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。	针对进入自然保护区的输电线路,塔基定位避让了珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地,制定了相应的生态保护措施。	符合
水环境 保护	1		变电工程应采取节水措施,加强水的重复利用,减少废(污)水排放。雨水和生活污水应采取分流制。	项目施工期间不得向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣等废弃物。	符合
	2		变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网;不具备纳入城市污水管网条件的变电工程,应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置(化粪池、地埋式污水处理装置、回用水池、蒸发池等),生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排,外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。		
	3		换流站循环冷却水处理应选择对环境污染小的阻垢剂、缓蚀剂等,循环冷却水外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。		
大气	1		施工过程中,应当加强对施工	环评已要求本项目文明	符合

环境保护		现场和物料运输的管理,在施工现场设置硬质围挡,保持道路清洁,管控料堆和渣土堆放,防治扬尘污染。	施工,施工期对施工场地设置围挡,对施工场地、道路及时洒水抑尘,对易产生扬尘的堆放材料采取苫盖措施,避免扬尘,有条件的地方宜洒水降尘,防治降尘污染。环评已要求本项目施工过程中,禁止焚烧包装物、可燃垃圾等固体废物。	
	2	施工过程中,对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布(网)进行苫盖,施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施,减少易造成大气污染的施工作业。		
	3	施工过程中,建设单位应当对裸露地面进行覆盖;暂时不能开工的建设用地超过三个月的,应当进行绿化、铺装或者遮盖。		
	4	施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。		
固体废物环境保护	1	施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集,并按国家和地方有关规定定期进行清运处置,施工完成后及时做好迹地清理工作。	环评已要求本项目对施工期建筑垃圾及施工人员生活垃圾进行分类收集,按照当地环卫部门的要求及时清运至指定地点。在农田和经济作物区施工时,施工临时占地采取隔离保护措施,施工结束后将混凝土余料和残渣及时清除,进行迹地清理。	符合
	2	在农田和经济作物区施工时,施工临时占地宜采取隔离保护措施,施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除,以免影响后期土地功能的恢复。		
运行	1	运行期做好环境保护设施的维护和运行管理,加强巡查和检查,保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测,确保电磁、噪声、废水排放符合GB8702、GB12348、GB8978等国家标准要求,并及时解决公众合理的环境保护诉求。	运行期做好环境保护设施的维护和运行管理,加强巡查和检查,保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测,确保电磁、噪声排放符合GB8702、GB12348等国家标准要求,并及时解决公众合理的环境保护诉求。	符合
	2	鼓励位于城市中心区域的变电站开展电磁和声环境在线监测,监测结果以方便公众知晓的方式予以公开。		
	3	主要声源设备大修前后,应对变电工程厂界排放噪声和周围声环境敏感目标环境噪声进行监测,监测结果向社会公开。		
	4	运行期应对事故油池的完好情况进行检查,确保无渗漏、		

		无溢流。	漏、无溢流。	
5		变电工程运行过程中产生的变压器油、高抗油等矿物油应进行回收处理。废矿物油和废铅酸蓄电池作为危险废物应交由有资质的单位回收处理，严禁随意丢弃。不能立即回收处理的应暂存在危险废物暂存间或暂存区。	本项目产生的废矿物油、废铅酸蓄电池收集后暂存于变电站危废贮存点内，定期交由有资质的单位回收处理。	符合
6		针对变电工程站内可能发生的突发环境事件，应按照HJ169等国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。	本项目根据要求编制突发环境事件应急预案，针对可能发生的突发环境事件，定期进行演练。	符合

综上所述，本项目的建设符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的相关要求。

1.8 与《山西省永久性生态公益林保护条例》、《关于规范建设项目使用国家级公益林地和省级公益林地等有关问题的通知》（晋林办资〔2019〕57号）符合性分析

表1-9 本项目与公益林相关政策的符合性分析

相关政策	要求	本项目情况	符合性
山西省永久性生态公益林保护条例	第十七条：任何单位和个人不得改变永久性生态公益林用途或者占用永久性生态公益林地，下列情形除外：（一）国家重点建设项目和省重点基础设施建设项目选址无法避让，确需占用永久性生态公益林地的，应当依照有关法律法规规定办理林地使用手续；（二）符合省级以上自然保护区、森林公园、湿地公园、沙漠公园总体规划的建设项目和保护永久性生态公益林的工程设施，依照有关法律法规的规定办理林地使用手续；（三）其他法律法规规定确需占用永久性生态公益林地的，依法办理林地使用手续。	经上分析，本项目最终确定的路径具有唯一性。本工程属于2026年省级重点工程，见附件11。目前，项目涉及林地的各项手续正在办理中。评价根据林业调查报告中的相关要求对项目施工活动进行了如下要求：①塔基选址时尽量避让有林地的集中区，采用高跨塔型以及占地较小的塔型进行林区的跨越；②严格控制施	符合
《关于规范建设项目使用国家级公益林地和省级公益林	严格控制建设项目使用国家级公益林地和省级公益林地。严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地和省级公益林地，除国家重点建设项目和省重点基础设施建设项目、符合省级以上自然保护区、森林公园、湿地公园、沙漠公园总体规划的建设		

<p>地等有关问题的通知》(晋林办资〔2019〕57号)</p>	<p>项目、保护国家级公益林和省级公益林的工程设施、其他法律法规规定依法避让、确需使用以外的其余建设项目应合理优化选址和建设方案,尽可能避免使用国家级公益林地和省级公益林地。建设项目使用国家级公益林地和省级公益林地,要严格按照建设项目使用林地审核审批管理办法》、《建设项目使用林地审核审批管理规范》等有关规定办理使用林地手续。</p>	<p>工范围,减少林木砍伐,减轻对生态环境的破坏;③施工结束后,对塔基周边进行地表清理及恢复,恢复原有使用功能及植被。</p>									
<p>(1) 本项目公益林不可避让性分析</p> <p>本项目线路路径较长,路径受线路起止点、已建电力廊道、村庄居民点等因素限制,设计单位在选址阶段又充分考虑了工程地质条件、地形、交叉跨越、生态保护红线、施工条件、与现有电网的衔接性、与城镇发展的适应性、与沿线村庄的协调性等诸多因素,多次对线路路径进行了优化,但线路工程具有不可分割性,即最终确定的路径具有唯一性。</p> <p>(2) 公益林占用情况</p> <p>本项目场站、输电线路永久占地共占用公益林地 47605m²。其中,场站占用公益林地 44687m²(占用国家二级公益林地 44687m²),塔基占用公益林地 2918m²(塔基占用国家二级公益林地 906m²)。</p> <p>本次评价收集到当地林业部门林地资源一张图,经叠图计算,本项目 136 座塔基中,有 7 座塔基占用国家二级公益林地,占用面积 906m²。项目塔基占地与公益林叠图见附图 11。</p> <p>因此,本次评价要求建设单位在施工前必须依法办理征占用林地手续,待取得相关管理部门许可后,方可开工建设。同时,在林区内实施外业踏勘等作业要严格遵守森林防火安全条例,严禁管理、作业人员在林区吸烟、使用明火。</p>											
<p>1.9 与永久基本农田的符合性分析</p>											
<p>本项目与永久基本农田相关政策的符合性分析见下表。</p>											
<p>表1-10 本项目与永久基本农田相关政策的符合性分析</p>											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>相关政策</th> <th>要求</th> <th>本项目情况</th> <th>符合性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原山西省国土资源厅关于输电线路工程塔</td> <td>输电线路走廊(包括杆、塔基础)原则不征地,只作一次性经济补偿。</td> <td>经上分析,本项目最终确定的路径具有唯一性,</td> <td>符合</td> </tr> </tbody> </table>	相关政策	要求	本项目情况	符合性	原山西省国土资源厅关于输电线路工程塔	输电线路走廊(包括杆、塔基础)原则不征地,只作一次性经济补偿。	经上分析,本项目最终确定的路径具有唯一性,	符合			
相关政策	要求	本项目情况	符合性								
原山西省国土资源厅关于输电线路工程塔	输电线路走廊(包括杆、塔基础)原则不征地,只作一次性经济补偿。	经上分析,本项目最终确定的路径具有唯一性,	符合								

基用地预审有关问题的函(晋国土资函(2016)402号)		已编制节约集约用地论证分析专章,对占用的基本农田建设单位	
山西省自然资源厅厅长办公会议纪要(2023)第19次	电网项目输电线路选址涉及永久基本农田的,输电线路工程塔基选址要尽量避让耕地和永久基本农田;确实无法避让永久基本农田的,按照《山西省电力设施保护条例》及晋政发(2007)6号有关规定,输电线路走廊(包括杆、塔基础)原则上不征地,只做一次性经济补偿;办理选址时涉及永久基本农田无需提供土地面积分类表、永久基本农田补划图、补划坐标等资料;项目选址涉及永久基本农田的必要性情况需在节约集约用地论证分析专章或选址研究报告评审阶段由专家进行论证。	将按相关标准作一次性经济补偿。见附件13。本项目全线共64座输电塔基点状占用永久基本农田,永久占用永久基本农田面积0.7789hm ² ,临时占用永久基本农田面积1.9953hm ² 。	符合

1.10 国土空间规划符合性分析

2023年3月,大同市云州区开展了《云州区国土空间总体规划(2021-2035年)》。

(1) 规划范围和期限

规划范围:云州区行政辖区内全部国土空间,包括西坪镇、许堡乡、聚乐乡、周士庄镇、倍加造镇、党留庄乡、杜庄乡、吉家庄乡、峰峪乡。

规划期限:2021年-2035年,近期至2025年,远期至2035年,愿景展望至2050年。

(2) 优化国土空间格局

构建“一轴、两心、两带、三区”的国土空间保护与开发利用总体格局。

“一轴”:城镇发展轴。

“两心”:云州区域综合服务中心和倍加造镇产业服务中心。

“两带”:坊城河生态休闲轴带和桑干河生态休闲轴带。

“三区”：中部居住生活区、西部产业发展区和外围农业与生态旅游经济区。

（3）统筹划定三区三线

按照党中央、国务院决策部署，落实最严格的耕地保护制度、生态环境保护制度和节约用地制度，将三条控制线作为调整经济结构、规划产业发展、推进城镇化不可逾越的红线。

保质保量划定永久基本农田：永久基本农田是为保障国家粮食安全和重要农产品供给，实施永久特殊保护的耕地。

依照功能划定生态保护红线：生态保护红线是指在生态空间范围内具有特殊重要生态功能、必须强制性严格保护的区域。

集约绿色划定城镇开发边界：划定城镇开发边界，防止城镇无序蔓延，优化城市结构、美化空间形态、提升空间效率。

（4）构建生态保护格局

构建“两轴、两区、多节点”的生态保护格局

两轴：坊城河生态休闲轴带、桑干河生态休闲轴带。

两区：桑干河自然保护区、六棱山自然保护区。

多节点：采凉山森林公园、大同火山群国家地质公园、大同桑干河国家湿地公园。

（5）建立自然保护地体系

实行分级管控，核心保护区原则上禁止人为活动；其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不破坏的有限人为活动。

根据大同市云州区自然资源局文件《关于核查大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设工程建设用地范围与有关保护区重叠情况的回函》，本项目位于城镇开发边界内，与永久基本农田、生态保护红线重叠。

本项目为电力基础设施项目，非高强度排污的工业类项目。根据山西省自然资源厅《关于将省道 214（原省道 339 线）云冈过境改线工程等 42 个项目补充纳入大同市市县两级国土空间总体规划重点建设项目清单

的函》（晋自然资函〔2025〕717号），本项目已纳入国土空间总体规划重点项目清单（见附件12），符合《云州区国土空间总体规划》（2021—2035年）规划要求。土地利用现状图（三调图）见附图5，“三区三线”图见附图6。

1.11 与《关于落实沙区开发建设项目环境影响评价制度的通知》、《山西防沙治沙规划（2021-2030）》的符合性分析

根据《全国防沙治沙规划（2021—2030年）》中附表1-1，涉及山西的区域为“京津冀山地丘陵沙地综合治理区”，山西19个县区划入防沙治沙范围：大同市云冈区、新荣区、平城区、云州区、阳高县、天镇县、浑源县、左云县、朔州市朔城区、平鲁区、山阴县、应县、右玉县、怀仁市、神池县、五寨县、河曲县、保德县、偏关县。本项目位于山西省大同市云州区行政区内，在全国防沙治沙规划范围内。

该规划提出主要防治措施：巩固京津风沙源治理工程建设成果；采取工程、生物措施相结合、乔灌草相结合，推进沙化土地综合治理；实施坝上草原保护和沙化草原治理；实施人工乔木林更新改造、人工灌木林抚育平茬；加强察汗淖尔等流域生态保护和修复。

本项目不属于大规模、高强度的工业和城镇建设，为清洁能源建设项目的配套基础设施升压站建设项目，本项目施工期结束后会严格按照水土保持的要求进行植被恢复，可有效减少水土流失。

1.12 项目与相应电力规划的符合性分析

2025年10月10日，已取得大同瑞亿电力配网运营有限公司关于大同经开区绿电园区110kV变电站接入系统方案的意见，原则同意风电汇流站以2回110kV线路接入大同市通用航空产业园220kV站110kV母线侧，光伏汇流站以2回110kV线路接入大同市通用航空产业园220kV站110kV母线侧。大同经开区绿电园区110kV变电站接入系统方案的意见见附件9。

国网山西省电力公司于2025年9月17日出具了《国网山西省电力有限公司关于大同市通用航空产业园区220kV变电站接入系统方案的意见》，同意该项目以2回220kV线路接入平城500kV变电站220kV侧。

国网山西省电力有限公司关于大同市通用航空产业园区 220kV 变电站接入系统方案的意见详见附件 10。

二、建设内容

2.1 地理位置

大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设项目位于山西省大同市云州区杜庄乡、许堡乡、峰峪乡、吉家庄乡一带。

新建双回 110kV 线路路径长 21.12km，其中：架空线路路径长 20.44km，电缆线路路径长 0.68km。新建单回 110kV 线路路径长 0.35km，全部为电缆线路。新建 220kV 架空线路路径长 19km，其中：双回架空路径长 17.69km，单回路路径长 1.31km。新建光伏汇流站、风电汇流站、储能站以及调控枢纽各一座。

本项目场站包含光伏 110kV 汇流站、风电 110kV 汇流站、50MW/100MWh 储能站，总体叙述时报告中简称“场站”。

拐点坐标见下表 2-1，地理位置图见附图 1。

表2-1 (1) 110kV输电线路拐点坐标一览表

序号	光伏 110kV 升压站~光伏 110kV 汇流站 110kV 线路工程			风电 110kV 升压站~风电 110kV 汇流站 110kV 线路工程		
	点位	2000 国家大地坐标系 (CGCS2000 坐标系, 3 度分带)		点位	2000 国家大地坐标系 (CGCS2000 坐标系, 3 度分带)	
		X (m)	Y (m)		X (m)	Y (m)
1	AG1	4416885.8751	38461257.8245	DG1	4416674.5558	38460573.4785
2	AG2	4416914.6613	38461057.1014	DG2	4416782.9968	38460396.2236
3	AG3	4416909.7036	38460864.4665	DG3	4416858.7117	38460272.3766
4	AG4	4416901.2860	38460545.9688	DG4	4416788.4489	38459898.4865
5	AG5	4416894.0314	38460270.0364	DG5	4416721.4207	38459542.8469
6	AG6	4416822.8755	38459892.2429	DG6	4416657.6247	38459205.4587
7	AG7	4416775.7442	38459642.0224	DG7	4416593.1791	38458864.0458
8	AG8	4416692.1717	38459198.3009	DG8	4416613.1775	38458567.5972
9	AG9	4416628.50007	38458861.8267	DG9	4416634.9388	38458243.3969
10	AG10	4416648.0147	38458570.309	DG10	4416654.8117	38457953.3749
11	AG11	4416668.0388	38458271.2256	DG11	4416671.7798	38457694.6570
12	AG12	4416689.7551	38457957.4676	DG12	4416516.2579	38457468.4788
13	AG13	4416708.2276	38457674.6679	DG13	4416363.4652	38457245.2895
14	AG14	4416557.0223	38457453.3327	DG14	4416188.4567	38456990.3012
15	AG15	4416396.2988	38457218.1685	DG15	4416031.1301	38456761.7893
16	AG16	4416222.2023	38456963.8741	DG16	4415863.6160	38456516.6884
17	AG17	4416071.0038	38456743.1990	DG17	4415704.4853	38456285.1635
18	AG18	4415916.8622	38456518.1386	DG18	4415905.4650	38455834.9518
19	AG19	4415768.3985	38456299.9856	DG19	4416026.5710	38455563.9670
20	AG20	4415958.5690	38455860.9587	DG20	4416209.0555	38455155.6748
21	AG21	4416086.4371	38455566.6096	DG21	4416295.0637	38454736.0462
22	AG22	4416258.7741	38455173.6346	DG22	4416238.9459	38454525.7603
23	AG23	4416330.4976	38454734.5351	DG23	4416181.3848	38454309.2671

地理位置

24	AG24	4416273.4185	38454513.0010	DG24	4416122.1532	38454086.4504
25	AG25	4416218.9304	38454298.7070	DG25	4416315.8357	38453993.8811
26	AG26	4416165.7090	38454093.2516	DG26	4416504.9272	38453904.0423
27	AG27	4416380.3038	38453990.9421	-	-	-
28	AG28 (DG27)	4416561.7164	38453904.6143	-	-	-
29	AG29 (DG28)	4416770.1693	38453805.6626	-	-	-
30	AG30	4416895.9983	38453745.4499	-	-	-
备注：AG28 (DG27)、AG29 (DG28) 均为同塔四回。						
序号	光伏 110kV 汇流站~220kV 变电站 110kV 线路工程			风电 110kV 汇流站~220kV 变电站 110kV 线路工程		
	点位	2000 国家大地坐标系 (CGCS2000 坐标系, 3 度分带)		点位	2000 国家大地坐标系 (CGCS2000 坐标系, 3 度分带)	
		X (m)	Y (m)		X (m)	Y (m)
1	BG1	4416900.1784	38453696.7196	CG1	4416874.5713	38453642.0727
2	BG2	4416960.3168	38453823.1593	CG2	4416947.5868	38453679.7991
3	BG3	4417030.7175	38453972.3727	CG3	4417024.7580	38453842.7064
4	BG4	4417095.1467	38454107.8963	CG4	4417076.1508	38453951.1370
5	BG5	4417136.7822	38454195.7889	CG5	4417140.2358	38454086.7726
6	BG6	4417256.8310	38454269.1795	CG6	4417190.0558	38454191.1755
7	BG7	4417392.4418	38454204.8922	CG7	4417244.6340	38454197.5825
8	BG8	4417527.8776	38454140.8930	CG8	4417380.0732	38454133.4674
9	BG9	4417654.7174	38454081.0887	CG9	4417508.1778	38454072.7519
10	-	-	-	CG10	4417638.2285	38454011.1324
11	-	-	-	CG11	4417673.6256	38454071.7389

表2-1 (2) 220kV输电线路拐点坐标一览表

220kV 变电站~500kV 变电站 220kV 线路工程							
序号	点位	2000 国家大地坐标系 (CGCS2000 坐标系, 3 度分带)		序号	点位	2000 国家大地坐标系 (CGCS2000 坐标系, 3 度分带)	
		X (m)	Y (m)			X (m)	Y (m)
1	G01	4417830.7639	38454312.7037	31	G31	4418319.9639	38461419.01681
2	G02	4417712.7157	38454470.0636	32	G32	4418449.1431	38461765.3557
3	G03	4417528.6938	38454558.8993	33	G33	4418566.3765	38462081.4595
4	G04	4417346.7333	38454646.3749	34	G34	4418684.9795	38462400.0833
5	G05	4417192.5013	38454720.2533	35	G35	4418806.2989	38462726.1651
6	G06	4417011.6802	38454807.2847	36	G36	4418885.9339	38463076.1188
7	G07	4416819.3971	38454899.7591	37	G37	4419027.1799	38463397.0008
8	G08	4416466.2197	38454836.8707	38	G38	4419193.9721	38463776.9386
9	G09	4416304.2805	38455208.3198	39	G39	4419361.6943	38464156.6345
10	G10	4416159.9423	38455542.5995	40	G40	4419508.1763	38464489.1973
11	G11	4416012.8445	38455881.9238	41	G41	4419499.7215	38464736.1724
12	G12	4415833.7888	38456296.2289	42	G42	4419489.6885	38465030.1583
13	G13	4416021.3006	38456560.4948	43	G43	4419515.1228	38465364.2134
14	G14	4416211.7684	38456828.2063	44	G44	4419535.1793	38465627.3718
15	G15	4416397.0113	38457091.0565	45	G45	4419559.9829	38465954.9978
16	G16	4416584.9895	38457355.9741	46	G46	4419265.2501	38466116.3004

17	G17	4416762.0831	38457606.3636	47	G47	4419000.5054	38466262.3803
18	G18	4416820.4292	38457965.9874	48	G48	4418723.3892	38466414.8385
19	G19	4416934.5543	38457991.3940	49	G49	4418427.1434	38466577.5466
20	G20	4417132.6709	38458035.6156	50	G50	4418161.1184	38466724.5708
21	G21	4417310.0692	38458315.5684	51	G51	4418027.2657	38467031.1507
22	G22	4417512.8447	38458636.4819	52	G52	4417963.8152	38467227.2425
23	G23	4417489.8589	38458873.1163	53	G53	4417904.7527	38467413.4920
24	G24	4417466.1261	38459122.5955	54	G54	4418038.8181	38467588.6347
25	G25	4417587.8871	38459450.7357	55	G55	4418238.4952	38467809.6969
26	G26	4417709.8922	38459778.1784	56	G56	4418506.4018	38468106.0410
27	G27	4417831.5617	38460106.5262	57	G57	4418737.2435	38468360.4647
28	G28	4417953.9288	38460434.8670	58	G58	4418889.6948	38468345.0403
29	G29	4418082.8404	38460781.4679	59	G52A	4418000.9889	38467243.6893
30	G30	4418198.0183	38461090.5956	60	G53A	4417941.7847	38467409.7502

表2-1 (3) 场站拐点坐标一览表

序号	点号	2000 国家大地坐标系 (CGCS2000 坐标系, 3 度分带)	
		X (m)	Y (m)
1	J1	4416763.1526	38453630.7513
2	J2	4416796.6499	38453618.3502
3	J3	4416810.7829	38453613.1180
4	J4	4416812.7689	38453612.3827
5	J5	4416824.9782	38453607.8627
6	J6	4416843.6875	38453600.9363

2.2 项目背景

根据大同市行政审批服务管理局关于《大同经开区绿电园区各基础设施配套建设项目开展前期工作相关事宜的通知》（同审管投资函〔2025〕54号）（见附件5），大同经开区绿电园区为省能源局批准实施的绿电园区试点项目，包含由招商企业实施的绿电园区产业项目群和经开区管委会主导实施的绿电园区基础设施配套项目群两部分建设内容，山西大同市经开区绿电园区基础设施配套建设项目群由规划建设6个子项目构成，包括：①大同经开区绿电园区基础设施配套300MW光伏建设项目；②大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设项目；③大同经开区绿电园区基础设施配套道路建设项目；④大同经开区绿电园区基础设施配套200MW风电场站建设项目；⑤大同经开区绿电园区基础设施配套22MW分布式光伏建设项目；⑥大同经开区绿电园区基础设施配套300MW光伏升压站建设项目。

2025年7月25日，大同市行政审批服务管理局对该项目进行了可行性验收报告的批复，出具了“大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设项目”批复文件，项目代码：2507-140200-89-01-815010，可研批复见附件2。

根据山西省人民政府办公厅文件，2025年12月31日山西省人民政府办公厅《关

项目组成及规模

于印发 2026 年省级重点工程项目名单的通知》（晋政办发〔2025〕39 号），本项目属于重点工程项目之一，见附件 11。

2026 年 4 月 3 日，取得了《大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设项目（输电线路）节约集约用地论证分析专章综合论证审查意见》，见附件 13。

2026 年 4 月 29 日取得了《大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设项目对山西桑干河省级自然保护区生物多样性影响评价报告》评审意见（见附件 14），2026 年 5 月编制完成了《大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设项目对山西桑干河省级自然保护区生物多样性影响评价报告》。

2026 年 5 月 17 日，山西省林业和草原局出具了《关于大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设项目在山西桑干河省级自然保护区修筑设施的行政许可决定》（晋林保许准〔2026〕9 号），见附件 8。

2026 年 5 月 18 日，大同市人民政府出具了《关于大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见》（同政函〔2026〕63 号），见附件 7。

根据山西省自然资源厅《关于将省道 214（原省道 339 线）云冈过境改线工程等 42 个项目补充纳入大同市市县两级国土空间总体规划重点建设项目清单的函》（晋自然资函〔2025〕717 号），本项目已纳入国土空间总体规划重点项目清单，见附件 12。

2026 年 5 月 29 日，大同市云州区自然资源局出具了《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 140215202600004 号），见附件 3。

本项目属于大同经开区绿电园区基础设施配套建设项目，运营期场站、输电线路无人值守，日常运行维护依托绿电园区运维人员，本项目不设职工。

项目涉及的环保手续履行情况等的衔接关系见下表 2-2。

表2-2 相关内容衔接关系一览表

序号	项目名称	环评批复	建设情况	备注
1	《大同经开区绿电园区基础设施配套 300MW 光伏升压站建设项目环境影响报告表》（报告中简称“光伏 110kV 升压站”）	同环函（服务）辐（2026）4 号	未开工建设	
2	《大同经开区绿电园区基础设施配套 200MW 风电场站建设项目》（报告中简称“风电 110kV 升压站”）	正在办理环评手续	未开工建设	
3	《大同经开区绿电园区新建 220kV 变电站项目》（报告中简称“220kV 变电站”）	同环函（服务）辐（2026）1 号	建设中	
4	《山西大同大同东 500 千伏输变电工程环境影响报告书》（报告中简称“平城 500kV 变电站”）	晋环审批函（2025）38 号	已建成，运行中	

2.3 项目组成

可研批复文件建设规模及主要建设内容：新建双回 110kV 线路路径长 21.12km，其中：架空线路路径长 20.44km，电缆线路路径长 0.68km。新建单回 110kV 线路路径长 0.35km，全部为电缆线路。新建 220kV 架空线路路径长 19km，其中：双回架空线路路径长 17.69km，单回路路径长 1.31km。新建光伏汇流站、风电汇流站、储能站以及调控枢纽各一座。建设规模及主要建设内容见下表 2-3。

表2-3 建设规模及主要建设内容一览表

序号	建设内容	建设规模	备注
1	光伏 110kV 升压站~光伏 110kV 汇流站 110kV 线路工程	新建双回线路路径总长度 2×9.58km，其中架空线路长度 2×9.52km，电缆线路长度 2×0.06km。（双回 110kV 线路输送容量为 300MVA）	光伏 110kV 升压站已取得环评批复。
2	光伏 110kV 汇流站~220kV 变电站 110kV 线路工程	新建双回线路路径总长度 2×1.44km，其中架空线路长度 2×1.21km，电缆线路长度 2×0.23km。（双回 110kV 线路输送容量为 2×63MVA）	220kV 变电站已取得环评批复。
3	风电 110kV 升压站~风电 110kV 汇流站 110kV 线路工程	新建 110kV 双回线路路径长度约 2×8.56km，其中架空线路长度 2×8.4km，电缆线路长度 2×0.16km。（双回 110kV 线路输送容量为 200MVA）	本次评价不含风电 110kV 升压站，该升压站正在办理环评手续。
4	风电 110kV 汇流站~220kV 变电站 110kV 线路工程	新建双回线路路径总长度 2×1.54km，其中架空线路长度 2×1.31km，电缆线路长度 2×0.23km。（双回 110kV 线路输送容量为 2×63MVA）	220kV 变电站已取得环评批复。
5	储能站~光伏 110kV 汇流站单回 110kV 线路工程	新建单回 110kV 电缆线路路径长度为 0.35km。（单回 110kV 线路输送容量为 50MVA）	本次新建
6	220kV 变电站~500kV 变电站 220kV 线路工程	新建双回 220kV 线路总长度 19km，其中新建双回架空线路路径长度为 2×17.69km，新建单回线路路径长度为 1.31km。（双回 220kV 线路输送容量为 360MVA）	本次评价不含 220kV 变电站、500kV 变电站间隔工程。
7	新建 110kV 光伏汇流站	远期 3×63MVA 主变压器，本期 2×63MVA 主变压器。	本次新建
8	新建 110kV 风电汇流站	远期 3×63MVA 主变压器，本期 2×63MVA 主变压器。	本次新建
9	新建 50MW/100MWh 储能站	本期 1×50MVA 主变压器。	本次新建
10	新建调控枢纽工程	配置配电监测子系统、UPS 监测系统、空调监控子系统、温湿度监测子系统、消防接入子系统、门禁管理系统、图像监控系统、新风检测系统。	本次新建

项目组成见下表 2-4。

表2-4 项目组成表

项目		工程概况		
项目名称		大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设项目		
建设单位		山西华睿新能源有限公司		
建设性质		新建		
工程地理位置		山西省大同市云州区杜庄乡、许堡乡、峰峪乡、吉家庄乡一带		
主要建设内容		新建双回 110kV 线路路径长 21.12km，其中：架空线路路径长 20.44km，电缆线路路径长 0.68km。新建单回 110kV 线路路径长 0.35km，全部为电缆线路。新建 220kV 架空线路路径长 19km，其中：双回架空路径长 17.69km，单回路路径长 1.31km。新建光伏汇流站、风电汇流站、储能站以及调控枢纽各一座。		
项目总投资		44330.73 万元		
(一)		新建光伏 110kV 汇流站工程		
站址位置		山西省大同市云州区杜庄乡利仁皂村东 2.0km 处		
占地面积		10594.4m ²		
电压等级		110/35/10kV		
项目规模		现有	本期	终期
主体工程	主变压器	/	2×63MVA	3×63MVA
	无功补偿装置 (SVG)	/	2×(6Mvar 电容器+5MvarSVG)	3×(6Mvar 电容器+5MvarSVG)
	110kV 出线	/	5 回	7 回
	35kV 出线	/	4 回	6 回
	10kV 进线	/	10 回	15 回
	调控枢纽工程	配置配电监测子系统、UPS 监测子系统、空调监控子系统、温湿度监测子系统、消防接入子系统、门禁管理子系统、图像监控系统、新风检测系统。		
公用工程	给水	接自市政管网。		
	排水	站区雨水采用地面自然散排排至站外；本工程为无人值守站，巡检人员生活污水排入旱厕，定期清掏。		
	供电	运营期用电采用双电源供电，分别引自附近 10kV 变电站（主供）和本站 35kV 侧出线柜（备用）。		
	进站道路	由东侧现有道路向西引接至 3 个站区（3 个站区共用进站道路）。站外道路为沥青混凝土路面，路面宽度为 6m。道路长度约 100 米。		
环保工程	噪声	设备噪声	选用低噪声类型设备；设置外壳隔声；设备底部基础安装减振垫；加强对主变等设备的定期检查维护，使其处于正常稳定的运行状态。	
	固废	事故油池	在光伏 110kV 汇流站建设 1 座 30m ³ 的事故油池，主变压器四周设集油坑、排油槽，集油坑、排油槽四壁及底面均采用防渗措施，集油坑、排油槽与事故油池均为封闭设施，要做好防风、防雨、防晒措施。	
		危废贮存点	在光伏 110kV 汇流站设置一座 10m ² 危废贮存点，站内产生的废油、废铅酸蓄电池收集后定期交由有资质单位合理处置。根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），本工程建设危废贮存点应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物	

			迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。同时按照要求建立危险废物台账、危废贮存点应设置警示标志。		
	电磁辐射		选用低电磁干扰的主变压器，汇流站采取合理的平面布置，在汇流站附近高压危险区域设置警示标志并加强宣传。开展运营期电磁环境监测和管理工作。		
	生态		绿化面积 2100m ² ，加强管理。		
	环境风险		主变压器底部设置集油坑、排油槽，集油坑、排油槽连接管道接入事故油池，做防渗处理；危废贮存点按照标准建设并规范使用。采取措施后，环境风险可控。		
(二)		新建风电 110kV 汇流站工程			
站址位置		山西省大同市云州区杜庄乡利仁皂村东 2.0km 处			
占地面积		10594.4m ²			
电压等级		110/35/10kV			
项目规模		现有	本期	终期	
主体工程	主变压器	/	2×63MVA	3×63MVA	
	无功补偿装置 (SVG)	/	2×(6Mvar 电容器 +5MvarSVG)	3×(6Mvar 电容器 +5MvarSVG)	
	110kV 出线	/	4 回	6 回	
	35kV 出线	/	4 回	6 回	
	10kV 进线	/	10 回	15 回	
调控枢纽工程		配置配电监测子系统、UPS 监测子系统、空调监控子系统、温湿度监测子系统、消防接入子系统、门禁管理子系统、图像监控子系统、新风检测系统。			
公用工程	给水	接自市政管网。			
	排水	站区雨水采用地面自然散排排至站外；本工程为无人值守站，巡检人员生活污水排入旱厕，定期清掏。			
	供电	运营期用电采用双电源供电，分别引自附近 10kV 变电站（主供）和本站 35kV 侧出线柜（备用）。			
	进站道路	由东侧现有道路向西引接至 3 个站区（3 个站区共用进站道路）。站外道路为沥青混凝土路面，路面宽度为 6m。道路长度约 100 米。			
环保工程	噪声	设备噪声	选用低噪声类型设备；设置外壳隔声；设备底部基础安装减振垫；加强对主变等设备的定期检查维护，使其处于正常稳定的运行状态。		
	固废	事故油池	在风电 110kV 汇流站建设 1 座 30m ³ 的事故油池，主变压器四周设集油坑、排油槽，集油坑、排油槽四壁及底面均采用防渗措施，集油坑、排油槽与事故油池均为封闭设施，要做好防风、防雨、防晒措施。		
		危废贮存点	在风电 110kV 汇流站设置一座 10m ² 危废贮存点，站内产生的废油、废铅酸蓄电池收集后定期交由有资质单位合理处置。根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），本工程建设危废贮存点应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。同时按照要求建立危险废物台账、危废贮存点应设置警示标志。		
	电磁辐射		选用低电磁干扰的主变压器，汇流站采取合理的平面布置，在汇流站附近高压危险区域设置警示标志并加强宣传。开展运营期电		

			磁环境监测和管理工作的。
	生态		绿化面积 2100m ² ，加强管理。
	环境风险		主变压器底部设置集油坑、排油槽，集油坑、排油槽连接管道接入事故油池，做防渗处理；危废贮存点按照标准建设并规范使用。采取措施后，环境风险可控。
	(三)	新建 50MW/100MWh 储能站工程	
	站址位置	山西省大同市云州区杜庄乡利仁皂村东 2.0km 处	
	占地面积	8051.2m ²	
	电压等级	110/35kV	
	项目规模	现有	本期
主体工程	主变压器	/	1×50MVA
	无功补偿装置 (SVG)	/	SVG 容量±12Mvar
	110kV 出线	/	1 回
	35kV 出线	/	2 回
	磷酸铁锂储能区	本工程 50MW/100MWh 储能设备，由 10 套 5MW/10MWh 磷酸铁锂储能子系统设备组成，通过 2 回 35kV 汇集线路接入储能升压站 35kV 母线。储能系统在光伏发电高峰或电网限电时进行充电，在光伏发电较低电网不限电且调度允许的时候进行放电，平均每天进行一次充放电。	
	调控枢纽工程	配置配电监测子系统、UPS 监测子系统、空调监控子系统、温湿度监测子系统、消防接入子系统、门禁管理子系统、图像监控子系统、新风检测系统。	
公用工程	给水	接自市政管网。	
	排水	站区雨水采用地面自然散排排至站外；本工程为无人值守站，巡检人员生活污水排入旱厕，定期清掏。	
	供电	运营期用电采用双电源供电，分别引自附近 10kV 变电站（主供）和本站 35kV 侧出线柜（备用）。	
	制冷	磷酸铁锂储能系统采用液冷方案，冷却液采用 50%水/50%乙二醇溶液。	
	消防	储能集装箱采用自动防爆排气装置+全氟己酮自动灭火系统（含 PACK 级消防）+消防喷淋多重递进式灭火保护系统，系统包含预警装置、自动灭火装置、排气装置及消防喷淋装置等，通过预警装置探测火灾信息及可燃气体浓度启动报警或换气功能，同时在触发喷射条件后自动启动灭火装置进行全淹没式灭火。 每个储能单元附近设置不少于 2 具推车式灭火器和 1 座 1m ³ 的消防沙箱，并配置消防小室。 在 110kV 主变旁边放置装备可靠的专用推车式磷酸铵盐灭火器及消防沙箱，并配置消防小室。	
	进站道路	由东侧现有道路向西引接至 3 个站区（3 个站区共用进站道路）。站外道路为沥青混凝土路面，路面宽度为 6m。道路长度约 100 米。	
环保工程	噪声	设备噪声	选用低噪声类型设备；设置外壳隔声；设备底部基础安装减振垫；加强对主变等设备的定期检查维护，使其处于正常稳定的运行状态。
	一般工业固废	废磷酸铁锂电池	废磷酸铁锂电池更换后由建设单位立即交给厂家回收处理，不在站内贮存。
		废电气元件	废电气元件经集中收集后暂存于储能站废品间（50m ² ）内，定期进行返厂维修处理。

	危险废物	事故油池	在储能站建设1座20m ³ 的事故油池，主变压器四周设集油坑、排油槽，集油坑、排油槽四壁及底面均采用防渗措施，集油坑、排油槽与事故油池均为封闭设施，要做好防风、防雨、防晒措施。
		危废贮存点	在储能站设置一座10m ² 危废贮存点，站内产生的废油、废铅酸蓄电池收集后定期交由有资质单位合理处置。根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），本项目建设危废贮存点应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。同时按照要求建立危险废物台账、危废贮存点应设置警示标志。
		电磁辐射	选用低电磁干扰的主变压器，储能站采取合理的平面布置，在升压站附近高压危险区域设置警示标志并加强宣传。开展运营期电磁环境监测和管理工作。
		生态	绿化面积1600m ² ，加强管理。
		环境风险	主变压器底部设置集油坑、排油槽，集油坑、排油槽连接管道接入事故油池，做防渗处理；危废贮存点按照标准建设并规范使用。采取措施后，环境风险可控。
(四)		光伏110kV升压站~光伏110kV汇流站110kV线路工程	
主体工程	电压等级	110kV	
	输送容量	300MW	
	额定电流	1574.64A	
	地理位置	山西省大同市云州区杜庄乡、许堡乡、峰峪乡、吉家庄乡一带	
	架设方式	双回架空+电缆敷设	
	线路长度	新建双回线路路径总长度2×9.58km，其中架空线路长度2×9.52km，电缆线路长度2×0.06km。	
	导线型号和分裂间距	导线采用2×JL/G1A-240/30钢芯铝绞线，电缆采用C-YJLW02-Z-64/110-1×800mm ² 电力电缆，地线采用两根OPGW-48芯光缆，分裂间距400mm。	
	杆塔形式及数量	共30基塔（AG1~AG30），其中自立式铁塔26基（AG1~AG26）、钢管塔4基（AG27~AG30）。	
	塔基永久占地面积	共30基塔（AG1~AG30），其中自立式铁塔26基（AG1~AG26）、钢管塔4基（AG27~AG30），永久占地面积3305m ² 。	
辅助工程	塔基施工区	本工程共建设30基塔，每个塔基处布设1处施工区，共设30处塔基施工区，塔基施工区占地面积为11848m ² ，其中永久占地面积3305m ² ，临时占地面积8543m ² 。	
	电缆施工区	电缆采用隧道敷设，施工区按照开挖面（3m）和两侧各5m作为临时施工区占地面积，项目新建电缆土建长度0.06km，内净尺寸2.0m（宽）×2.2m（高）明挖隧道0.06km（含工作井）。沿电缆隧道一侧围挡内设置专门区域用于堆放开挖表土并进行苫盖，电缆隧道另一侧布设机械施工区。	
	牵张场	本工程共布设牵张场6个，选择在平缓区域布设，其中每处张力场50m×25m、牵引场30m×25m，张力场、牵引场交替布设，其中张力场3个，牵引场3个，张力场占地面积为3750m ² ，牵引场占地面积总计2250m ² ，总占地面积6000m ² ，全部为临时占地。	
	跨越施工区	本工程共需设置3处跨越施工区，每处占地面积为400m ² ，占地总面积为1200m ² ，均为临时占地。	
	施工道路	本工程区内乡村道路纵横交错，交通便利，部分塔基可直接利用已有道路，只有部分线路施工需新建施工道路来满足施工要求，	

		本工程新建施工道路2.5km,其中简易道路2.0km,人抬道路0.5km。简易道路路面宽4m(其中包含1m宽临时堆土区),人抬道路宽2m(其中包含1m宽临时堆土区),施工便道区临时占地面积9000m ² 。
	施工营地	根据工程的特点及工程特性,塔基施工活动主要在塔基施工区及其配套的牵张场内进行,其他活动租用附近民房,不设置施工营地。
环保工程	生态	评价要求施工单位采取以下减缓、恢复、补偿措施:严格划定施工作业带范围,尽量减少临时占地;施工结束后对临时占地及时进行生态恢复;在植被恢复与重建过程中,要选择适应于当地生长的土著植物,弥补由于输电线路工程施工对动物栖息地造成的破坏,有利于生物多样性保护和重建工作。
	废气	在施工区设置围挡,对临时挖方采用篷布进行苫盖,散装物料采用封闭式运输车辆进行运输。
	废水	生产废水沉淀后回用于施工现场泼洒抑尘,不外排。
	固废	铁塔基础施工产生的弃土用于塔基护坡建设或就近回填,牵张场产生的生活垃圾经收集后由当地环卫部门统一处理。
	噪声	将施工活动安排在昼间,禁止夜间施工;选用低噪声施工设备。
	电磁	塔基附近高压危险区域设置警示标志并加强宣传,严格按照要求选择塔基塔型,严格控制导线离地高度;选用低电磁干扰的设备,定期巡检。
(五)		光伏110kV汇流站~220kV变电站110kV线路工程
主体工程	电压等级	110kV
	输送容量	126MW
	额定电流	661.35A
	地理位置	山西省大同市云州区杜庄乡一带
	架设方式	双回架空+电缆敷设
	线路长度	新建双回线路路径总长度2×1.44km,其中架空线路长度2×1.21km,电缆线路长度2×0.23km。
	导线型号和分裂间距	导线采用2×JL/G1A-240/30钢芯铝绞线,电缆采用C-YJLW02-Z-64/110-1×800mm ² 电力电缆,地线采用两根OPGW-48芯光缆,分裂间距400mm。
	杆塔形式及数量	共9基钢管杆(BG1~BG9)
	塔基永久占地面积	共9基钢管杆(BG1~BG9),永久占地面积180m ² 。
辅助工程	塔基施工区	本工程共建设9基钢管杆,每个塔基处布设1处施工区,共设9处塔基施工区,塔基施工区占地面积为720m ² ,其中永久占地面积180m ² ,临时占地面积540m ² 。
	电缆施工区	电缆采用隧道敷设,施工区按照开挖面(3m)和两侧各5m作为临时施工区占地面积,项目新建电缆土建长度0.23km,内净尺寸2.0m(宽)×2.2m(高)明挖隧道0.23km(含工作井)。沿电缆隧道一侧围挡内设置专门区域用于堆放开挖表土并进行苫盖,电缆隧道另一侧布设机械施工区。
	牵张场	本工程共布设牵张场3个,选择在平缓区域布设,其中每处张力场50m×25m、牵引场30m×25m,张力场、牵引场交替布设,其中张力场1个,牵引场2个,张力场占地面积为1250m ² ,牵引场占地面积总计750m ² ,总占地面积2000m ² ,全部为临时占地。

	跨越施工区	本工程线路全长仅 1.44km，距离较短，且线路沿线无 35 千伏及以上电力线、河流、铁路、高速公路、等级公路等需要跨越的设施，因此本工程不设置跨越施工区。
	施工道路	本工程线路沿线有中央大道，交通便利，塔基距离路旁平均约 30m，需建设简易道路，本工程新建施工道路 0.3km，其中简易道路 0.2km，人抬道路 0.1km。简易道路路面宽 4m（其中包含 1m 宽临时堆土区），人抬道路宽 2m（其中包含 1m 宽临时堆土区），施工便道区临时占地面积 1000m ² 。
	施工营地	根据工程的特点及工程特性，塔基施工活动主要在塔基施工区及其配套的牵张场内进行，其他活动租用附近民房，不设置施工营地。
环保工程	生态	评价要求施工单位采取以下减缓、恢复、补偿措施：严格划定施工作业带范围，尽量减少临时占地；施工结束后对临时占地及时进行生态恢复；在植被恢复与重建过程中，要选择适应于当地生长的土著植物，弥补由于输电线路工程施工对动物栖息地造成的破坏，有利于生物多样性保护和重建工作。
	废气	在施工区设置围挡，对临时挖方采用篷布进行苫盖，散装物料采用封闭式运输车辆进行运输。
	废水	生产废水沉淀后回用于施工现场泼洒抑尘，不外排。
	固废	铁塔基础施工产生的弃土用于塔基护坡建设或就近回填，牵张场产生的生活垃圾经收集后由当地环卫部门统一处理。
	噪声	将施工活动安排在昼间，禁止夜间施工；选用低噪声施工设备。
	电磁	塔基附近高压危险区域设置警示标志并加强宣传，严格按照要求选择塔基塔型，严格控制导线离地高度；选用低电磁干扰的设备，定期巡检。
(六)		风电 110kV 升压站~风电 110kV 汇流站 110kV 线路工程
主体工程	电压等级	110kV
	输送容量	200MW
	额定电流	1049.76A
	地理位置	山西省大同市云州区杜庄乡、许堡乡、峰峪乡、吉家庄乡一带
	架设方式	新建 110kV 双回线路路径长度约 2×8.56km，其中架空线路长度 2×8.4km，电缆线路长度 2×0.16km。
	线路长度	双回架空+电缆敷设
	导线型号和分裂间距	导线采用 2×JL/G1A-240/30 钢芯铝绞线，电缆采用 C-YJLW02-Z-64/110-1×630mm ² 电力电缆，地线采用两根 OPGW-48 芯光缆，分裂间距 400mm。
	杆塔形式及数量	共 26 基自立式铁塔（DG1~DG26）。
塔基永久占地面积	共 26 基塔（DG1~DG26），其中自立式铁塔（DG1~DG24）、钢管塔 2 基（DG25~DG26），永久占地面积 3065m ² 。	
辅助工程	塔基施工区	本工程共建设 26 基塔，每个塔基处布设 1 处施工区，共设 26 处塔基施工区，塔基施工区占地面积为 9760m ² ，其中永久占地面积 3065m ² ，临时占地面积 6695m ² 。
	电缆施工区	电缆采用隧道敷设，施工区按照开挖面（3m）和两侧各 5m 作为临时施工区占地面积，项目新建电缆土建长度 0.16km，内净尺寸 2.0m（宽）×2.2m（高）明挖隧道 0.16km（含工作井）。沿电缆隧道一侧围挡内设置专门区域用于堆放开挖表土并进行苫盖，电

		缆隧道另一侧布设机械施工区。
	牵张场	本工程线路与“光伏 110kV 升压站~光伏 110kV 汇流站 110kV 线路工程”基本属于并行模式，塔基相距均在 40m 以内，可基本依托该线路的牵张场，本工程在风电 110kV 升压站起点塔基处设 1 个张力场（50m×25m），与该工程共用其他牵张场。本工程牵张场占地面积 1250m ² ，全部为临时占地。
	跨越施工区	本工程共需设置 3 处跨越施工区，每处占地面积为 400m ² ，占地总面积为 1200m ² ，均为临时占地。
	施工道路	本工程区内乡村道路纵横交错，交通便利，部分塔基可直接利用已有道路，只有部分线路施工需新建施工道路来满足施工要求，本工程新建施工道路 2.5km，其中简易道路 2.0km，人抬道路 0.5km。简易道路路面宽 4m（其中包含 1m 宽临时堆土区），人抬道路宽 2m（其中包含 1m 宽临时堆土区），施工便道区临时占地面积 9000m ² 。
	施工营地	根据工程的特点及工程特性，塔基施工活动主要在塔基施工区及其配套的牵张场内进行，其他活动租用附近民房，不设置施工营地。
环保工程	生态	评价要求施工单位采取以下减缓、恢复、补偿措施：严格划定施工作业带范围，尽量减少临时占地；施工结束后对临时占地及时进行生态恢复；在植被恢复与重建过程中，要选择适应于当地生长的土著植物，弥补由于输电线路工程施工对动物栖息地造成的破坏，有利于生物多样性保护和重建工作。
	废气	在施工区设置围挡，对临时挖方采用篷布进行苫盖，散装物料采用封闭式运输车辆进行运输。
	废水	生产废水沉淀后回用于施工现场泼洒抑尘，不外排。
	固废	铁塔基础施工产生的弃土用于塔基护坡建设或就近回填，牵张场产生的生活垃圾经收集后由当地环卫部门统一处理。
	噪声	将施工活动安排在昼间，禁止夜间施工；选用低噪声施工设备。
	电磁	塔基附近高压危险区域设置警示标志并加强宣传，严格按照要求选择塔基塔型，严格控制导线离地高度；选用低电磁干扰的设备，定期巡检。
(七)		风电 110kV 汇流站~220kV 变电站 110kV 线路工程
主体工程	电压等级	110kV
	输送容量	126MW
	额定电流	661.35A
	地理位置	山西省大同市云州区杜庄乡一带
	架设方式	双回架空+电缆敷设
	线路长度	新建双回线路路径总长度 2×1.54km，其中架空线路长度 2×1.31km，电缆线路长度 2×0.23km。
	导线型号和分裂间距	导线采用 2×JL/G1A-240/30 钢芯铝绞线，电缆采用 C-YJLW02-Z-64/110-1×630mm ² 电力电缆，地线采用两根 OPGW-48 芯光缆，分裂间距 400mm。
	杆塔形式及数量	共 11 基钢管塔（CG1~CG11）
塔基永久占地面积	共 11 基钢管塔（CG1~CG11），永久占地面积 220m ² 。	
辅助	塔基施工区	本工程共建设 11 基钢管杆，每个塔基处布设 1 处施工区，共设 11 处塔基施工区，塔基施工区占地面积为 880m ² ，其中永久占地面积

工程		220m ² , 临时占地面积 660m ² 。
	电缆施工区	电缆采用隧道敷设, 施工区按照开挖面 (3m) 和两侧各 5m 作为临时施工区占地面积, 项目新建电缆土建长度 0.23km, 内净尺寸 2.0m (宽) × 2.2m (高) 明挖隧道 0.23km (含工作井)。沿电缆隧道一侧围挡内设置专门区域用于堆放开挖表土并进行苫盖, 电缆隧道另一侧布设机械施工区。
	牵张场	本工程不设牵张场, 与 BG1~BG9 线路共用牵张场。
	跨越施工区	本工程线路全长仅 1.54km, 距离较短, 且线路沿线无 35 千伏及以上电力线、河流、铁路、高速公路、等级公路等需要跨越的设施, 因此本工程不设置跨越施工区。
	施工道路	本工程线路沿线有中央大道、大固线, 交通便利, 塔基距离路旁平均约 30m, 需建设简易道路, 本工程新建施工道路 0.33km, 其中简易道路 0.23km, 人抬道路 0.1km。简易道路路面宽 4m (其中包含 1m 宽临时堆土区), 人抬道路宽 2m (其中包含 1m 宽临时堆土区), 施工便道区临时占地面积 1120m ² 。
	施工营地	根据工程的特点及工程特性, 塔基施工活动主要在塔基施工区及其配套的牵张场内进行, 其他活动租用附近民房, 不设置施工营地。
环保工程	生态	评价要求施工单位采取以下减缓、恢复、补偿措施: 严格划定施工作业带范围, 尽量减少临时占地; 施工结束后对临时占地及时进行生态恢复; 在植被恢复与重建过程中, 要选择适应于当地生长的土著植物, 弥补由于输电线路工程施工对动物栖息地造成的破坏, 有利于生物多样性保护和重建工作。
	废气	在施工区设置围挡, 对临时土方采用篷布进行苫盖, 散装物料采用封闭式运输车辆进行运输。
	废水	生产废水沉淀后回用于施工现场泼洒抑尘, 不外排。
	固废	铁塔基础施工产生的弃土用于塔基护坡建设或就近回填, 牵张场产生的生活垃圾经收集后由当地环卫部门统一处理。
	噪声	将施工活动安排在昼间, 禁止夜间施工; 选用低噪声施工设备。
	电磁	塔基附近高压危险区域设置警示标志并加强宣传, 严格按照要求选择塔基塔型, 严格控制导线离地高度; 选用低电磁干扰的设备, 定期巡检。
(八)		储能站~光伏 110kV 汇流站单回 110kV 线路工程
主体工程	电压等级	110kV
	输送容量	50MW
	额定电流	262.44A
	地理位置	山西省大同市云州区杜庄乡一带
	架设方式	单回电缆敷设
	线路长度	新建单回 110kV 电缆线路路径长度为 0.35km。
	地埋电缆	采用 ZC-YJLW02-Z-64/110-1×240mm ² 型电力电缆。
辅助工程	电缆施工区	电缆采用隧道敷设, 施工区按照开挖面 (3m) 和两侧各 5m 作为临时施工区占地面积, 项目新建电缆土建长度 0.35km, 内净尺寸 2.0m (宽) × 2.2m (高) 明挖隧道 0.35km (含工作井)。沿电缆隧道一侧围挡内设置专门区域用于堆放开挖表土并进行苫盖, 电缆隧道另一侧布设机械施工区。

环保工程	施工道路	本工程线路沿线有大固线，交通便利，不设施工道路。
	施工营地	根据工程的特点及工程特性，施工活动主要在地理电缆施工区内进行，其他活动租用附近民房，不设置施工营地。
	生态	严控电缆施工作业带范围，表土分层开挖堆放回填，施工结束，及时恢复场地和植被。
	废气	在施工区设置围挡，对临时挖方采用篷布进行苫盖，散装物料采用封闭式运输车辆进行运输。
	废水	生产废水沉淀后回用于施工现场泼洒抑尘，不外排。
	固废	施工过程中产生的固废及时清运不堆存。施工人员的生活垃圾收集后由当地环卫部门统一处理。
	噪声	将施工活动安排在昼间，禁止夜间施工；选用低噪声施工设备。
电磁	附近高压危险区域设置警示标志并加强宣传；选用低电磁干扰的设备，定期巡检。	
(九)		220kV 变电站~500kV 变电站 220kV 线路工程
主体工程	电压等级	220kV
	输送容量	360MW
	额定电流	944.78A
	地理位置	山西省大同市云州区杜庄乡、许堡乡、峰峪乡、吉家庄乡一带
	架设方式	双回架空+单回架空
	线路长度	新建双回 220kV 线路总长度 19km，其中新建双回架空线路路径长度为 2×17.69km，新建单回线路路径长度为 1.31km。
	导线型号和分裂间距	导线采用 2×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线，地线采用两根 OPGW-48 芯光缆，分裂间距 400mm。
	杆塔形式及数量	共 60 基自立式铁塔，其中双回塔 56 基（G1~G51、G54~G58），单回塔 4 基（G52、G53、G52A、G53A）。
	塔基永久占地面积	共 60 基自立式铁塔，永久占地面积 9045m ² 。
辅助工程	塔基施工区	本工程共建设 60 基塔，每个塔基处布设 1 处施工区，共设 60 处塔基施工区，塔基施工区占地面积为 29745m ² ，其中永久占地面积 9045m ² ，临时占地面积 20700m ² 。
	牵张场	本工程共布设牵张场 8 个，选择在平缓区域布设，其中每处张力场 50m×25m、牵引场 30m×25m，张力场、牵引场交替布设，其中张力场 4 个，牵引场 4 个，张力场占地面积为 5000m ² ，牵引场占地面积总计 3000m ² ，总占地面积 8000m ² ，全部为临时占地。
	跨越施工区	本工程共需设置 5 处跨越施工区，每处占地面积为 400m ² ，占地总面积为 2000m ² ，均为临时占地。
	施工道路	本工程区内乡村道路纵横交错，交通便利，部分塔基可直接利用已有道路，只有部分线路施工需新建施工道路来满足施工要求，本工程新建施工道路 6.0km，其中简易道路 4.5km，人抬道路 1.5km。简易道路路面宽 4m（其中包含 1m 宽临时堆土区），人抬道路宽 2m（其中包含 1m 宽临时堆土区），施工便道区临时占地面积 21000m ² 。
	施工营地	根据工程的特点及工程特性，塔基施工活动主要在塔基施工区及其配套的牵张场内进行，其他活动租用附近民房，不设置施工营地。
环保	生态	评价要求施工单位采取以下减缓、恢复、补偿措施：严格划定施工作业带范围，尽量减少临时占地；施工结束后对临时占地及时

工程		进行生态恢复；在植被恢复与重建过程中，要选择适应于当地生长的土著植物，弥补由于输电线路工程施工对动物栖息地造成的破坏，有利于生物多样性保护和重建工作。
	废气	在施工区设置围挡，对临时挖方采用篷布进行苫盖，散装物料采用封闭式运输车辆进行运输。
	废水	生产废水沉淀后回用于施工现场泼洒抑尘，不外排。
	固废	铁塔基础施工产生的弃土用于塔基护坡建设或就近回填，牵张场产生的生活垃圾经收集后由当地环卫部门统一处理。
	噪声	将施工活动安排在昼间，禁止夜间施工；选用低噪声施工设备。
	电磁	塔基附近高压危险区域设置警示标志并加强宣传，严格按照要求选择塔基塔型，严格控制导线离地高度；选用低电磁干扰的设备，定期巡检。

2.4 项目建设内容

2.4.1 新建光伏 110kV 汇流站工程

(1) 建设规模

①主变规模

本期 $2 \times 63\text{MVA}$ ，远期主变规模 $3 \times 63\text{MVA}$ 。电压等级 110/35/10kV。主变采用三相双绕组带平衡绕组油浸式有载调压变压器，电压比： $115 \pm 8 \times 1.25\% / 37 / 10.5\text{kV}$ 。

②出线规模

110kV 配电装置采用单母线分段接线，110kV 进出线最终 7 回，本期建设 5 回。出线间隔自西向东依次为：预留出线间隔 2、光伏 2 回、大同经开区 220kV 站 2 回、大同经开区 220kV 站 1 回、光伏 1 回、储能 110kV 升压站、预留出线间隔 1。

35kV 采用单母线分段接线，35kV 进出线最终 6 回，本期建设 4 回。

10kV 采用单母分段接线，10kV 出线最终 15 回，本期建设 10 回。

③无功补偿装置

远期 $3 \times (6\text{Mvar 电容器} + 5\text{MvarSVG})$ ，本期建设 $2 \times (6\text{Mvar 电容器} + 5\text{MvarSVG})$ 。

(2) 设施设备

光伏 110kV 汇流站主要设备见下表。

表2-5 主要设备一览表

序号	名称	型号规格	单位	数量	备注
—	主变压器系统				
1	主变压器	SZ20-63000/110	台	2	
2	主变中性点接地保护装置	$110 \pm 8 \times 1.25\% / 10.5$ $U_d\% = 17\%$ YN, d1172.5kV, 630A	套	2	
3	低压侧中阻接	/	套	2	

4	检修电源箱	/	套	2	
5	端子箱	/	套	2	
二	配电装置设备				
1	高压开关柜	/	套	2	
2	110kV 配电装置	户内 GIS 设备	套	5	
3	35kV 配电装置	户内 GIS 设备		4	
4	10kV 配电装置	中置式手车柜	套	10	
三	无功补偿系统				
1	无功补偿装置	6Mvar 电容器+5MvarSVG	套	2	
四	调控枢纽工程				
1	调控枢纽工程	配置配电监测子系统、UPS 监测子系统、空调监控系统、温湿度监测子系统、消防接入子系统、门禁管理子系统、图像监控子系统、新风检测系统。	套	1	

(3) 建构筑物

光伏 110kV 汇流站主要建（构）筑物见下表。

表2-6 光伏110kV汇流站主要建（构）筑物一览表

序号	建筑物名称	位置	建筑面积	结构形式	备注
1	控制楼	站区南侧	1196.16m ²	地上 2 层钢筋混凝土框架结构	
2	主变压器	站区中部	882m ²	主变场地	
3	无功补偿装置	控制楼北侧	1550m ²		
4	110kV 配电装置	站区北侧	528m ²		
5	35kV 配电间	主变南侧	504m ²		
6	附属用房	站区南侧	123.75m ²	地上 1 层钢筋混凝土框架结构	
7	消防泵房	站区南侧	184m ²	地上 1 层，地下一层钢筋混凝土框架结构	
8	事故油池	站区西北角	30m ³	地下钢筋混凝土箱型基础	
9	危废贮存点	站区南侧	10m ²	地上 1 层砖混	
10	独立避雷针	站区四角	4 支	每支 25m 高	
11	蓄水池	站区南侧	200m ³		

(4) 进出线形式

110kV 采用架空出线形式；110kV 配电装置采用单母线分段接线。

35kV 采用单母线分段接线，35kV 本期出线 4 回，均采用电缆出线，35kV 为中性点低电阻接地系统。

10kV 采用单母线分段接线，10kV 本期出线 10 回，均采用电缆出线，10kV 为中性点低电阻接地系统。

(5) 公用工程

给水：接自市政管网。

排水：站区雨水采用地面自然散排排至站外；本工程为无人值守站，巡检人员生活污水排入旱厕，定期清掏。

进站道路：由东侧现有道路向西引接至 3 个站区（3 个站区共用进站道路）。站外道路为沥青混凝土路面，路面宽度为 6m。道路长度约 100 米。

2.4.2 新建风电 110kV 汇流站工程

(1) 建设规模

①主变规模

本期 2×63MVA，远期主变规模 3×63MVA。电压等级 110/35/10kV。主变采用三相双绕组带平衡绕组油浸式有载调压变压器，电压比：115±8×1.25%/37/10.5kV。

②出线规模

110kV 配电装置采用单母线分段接线，110kV 进出线最终 6 回，本期建设 4 回。出线间隔自西向东依次为：预留出线间隔 2、风电 2 回、大同经开区 220kV 站 2 回、大同经开区 220kV 站 1 回、风电 1 回、预留出线间隔 1。

35kV 采用单母线分段接线，35kV 进出线最终 6 回，本期建设 4 回。

10kV 采用单母分段接线，10kV 出线最终 15 回，本期建设 10 回。

③无功补偿装置

远期 3×（6Mvar 电容器+5MvarSVG），本期建设 2×（6Mvar 电容器+5MvarSVG）。

(2) 设施设备

风电 110kV 汇流站主要设备见下表。

表2-7 主要设备一览表

序号	名称	型号规格	单位	数量	备注
一	主变压器系统				
1	主变压器	SZ20-63000/110	台	2	
2	主变中性点接地保护装置	110±8×1.25%/10.5 Ud%=17% YN, d1172.5kV, 630A	套	2	
3	低压侧中阻接	/	套	2	
4	检修电源箱	/	套	2	
5	端子箱	/	套	2	
二	配电装置设备				
1	高压开关柜	/	套	2	

2	110kV 配电装置	户内 GIS 设备	套	5	
3	35kV 配电装置	户内 GIS 设备	套	4	
4	10kV 配电装置	中置式手车柜	套	10	
三	无功补偿系统				
1	无功补偿装置	6Mvar 电容器+5MvarSVG	套	2	
四	调控枢纽工程				
1	调控枢纽工程	配置配电监测子系统、UPS 监测子系统、空调监控子系统、温湿度监测子系统、消防接入子系统、门禁管理子系统、图像监控子系统、新风检测系统。	套	1	

(3) 建构筑物

风电 110kV 汇流站主要建（构）筑物见下表。

表2-8 风电110kV汇流站主要建（构）筑物一览表

序号	建筑物名称	位置	建筑面积	结构形式	备注
1	控制楼	站区南侧	1196.16m ²	地上 2 层钢筋混凝土框架结构	
2	主变压器	站区中部	882m ²	主变场地	
3	无功补偿装置	控制楼北侧	1550m ²		
4	110kV 配电装置	站区北侧	528m ²		
5	35kV 配电间	主变南侧	504m ²		
6	附属用房	站区南侧	123.75m ²	地上 1 层钢筋混凝土框架结构	
7	消防泵房	站区南侧	184m ²	地上 1 层，地下一层钢筋混凝土框架结构	
8	事故油池	站区西北角	30m ³	地下钢筋混凝土箱型基础	
9	危废贮存点	站区南侧	10m ²	地上 1 层砖混	
10	独立避雷针	站区四角	3 支	每支 25m 高	
11	蓄水池	站区南侧	200m ³		

(4) 进出线形式

110kV 采用架空出线形式；110kV 配电装置采用单母线分段接线。

35kV 采用单母线分段接线，35kV 本期出线 4 回，均采用电缆出线，35kV 为中性点低电阻接地系统。

10kV 采用单母线分段接线，10kV 本期出线 10 回，均采用电缆出线，10kV 为中性点低电阻接地系统。

(5) 公用工程

给水：接自市政管网。

排水：站区雨水采用地面自然散排排至站外；本工程为无人值守站，巡检人员生

活污水排入旱厕，定期清掏。

进站道路：由东侧现有道路向西引接至 3 个站区（3 个站区共用进站道路）。站外道路为沥青混凝土路面，路面宽度为 6m。道路长度约 100 米。

2.4.3 新建 50MW/100MWh 储能站工程

（1）建设规模

①主变规模

新建 1×50MVA 主变压器。采用三相双绕组带平衡绕组油浸式有载调压变压器，电压等级 110/35kV。主变分接头 $121 \pm 8 \times 1.25\%/37kV$ 。

新建 50MW/100MWh 储能系统。

②出线规模

110kV 线变组接线，至光伏 110kV 汇流站。

35kV 出线规模为 2 回，本期 2 回，向南电缆出线。

③无功补偿装置

主变压器装设 SVG 容量 $\pm 12Mvar$ 。

（2）设施设备

储能站主要设备见下表。

表2-9 主要设备一览表

序号	名称	型号规格	单位	数量	备注
一	主变压器系统				
1	主变压器	SZ20-50000/110	台	1	
2	主变中性点接地保护装置	$110 \pm 8 \times 1.25\%/10.5$ $U_d\% = 17\%$ YN, d1172.5kV, 500A	套	1	
3	低压侧中阻接	/	套	1	
4	检修电源箱	/	套	1	
5	端子箱	/	套	1	
二	配电装置设备				
1	高压开关柜	/	套	1	
2	110kV 配电装置	户内 GIS 设备	套	1	
3	35kV 配电装置	户内 GIS 设备	套	2	
三	无功补偿系统				
1	无功补偿装置	SVG 容量 $\pm 12Mvar$	套	1	
四	储能装置				

1	5MW/10MWh 储能子系统设备	5MW/10MWh	套	10	
2	5MWh 的蓄电池组	5MWh	套	10	
3	PCS 装置	5000kW (2×2510kW)	套	10	
四	调控枢纽工程				
1	调控枢纽工程	配置配电监测子系统、UPS 监测子系统、空调监控子系统、温湿度监测子系统、消防接入子系统、门禁管理子系统、图像监控子系统、新风检测系统。	套	1	

(3) 建构筑物

储能站主要建（构）筑物见下表。

表2-10 储能站主要建（构）筑物一览表

序号	建筑物名称	位置	建筑面积	结构形式	备注
1	主变压器	站区北部	100m ²	主变场地	
2	电子设备间	站区北部	360m ²	地上 1 层钢筋混凝土框架结构	
3	35kV 配电间	主变西侧	112m ²	地上 1 层钢筋混凝土框架结构	—
4	无功补偿装置	主变南侧	96m ²		—
5	蓄电池区	站区南部	3200m ²		—
6	事故油池	站区西侧	20m ³	地下钢筋混凝土箱型基础	—
7	危废贮存点	站区西侧	10m ²	地上 1 层砖混	—
8	独立避雷针	站区四角	4 支	每支 35m 高	—

(4) 进出线形式

110kV 采用电缆出线形式。35kV 采用单母线分段接线，35kV 本期出线 4 回，均采用电缆出线，35kV 为中性点低电阻接地系统。

(5) 公用工程

给水：接自市政管网。

排水：站区雨水采用地面自然散排排至站外；本工程为无人值守站，巡检人员生活污水排入旱厕，定期清掏。

进站道路：由东侧现有道路向西引接至 3 个站区（3 个站区共用进站道路）。站外道路为沥青混凝土路面，路面宽度为 6m。道路长度约 100 米。

2.4.4 光伏 110kV 升压站~光伏 110kV 汇流站 110kV 线路工程

(1) 路线路径方案

本项目新建 110kV 光伏升压站至光伏汇流站 110kV 线路自大同云州 110kV 光伏升

压站向西北方向出线，在旧桥村北侧右转，随后左转向西北跨越桑干河后，在常家堡村南侧左转，沿园区规划道路，与 110kV 风电汇集线并行向西架设，随后右转接入光伏 110kV 汇流站（位于云州区杜庄乡），路径长度约 2×9.58km（新建双回线路路径总长度 2×9.58km，其中架空线路长度 2×9.52km，电缆线路长度 2×0.06km），曲折系数 1.26。

光伏 110kV 升压站向北架空出线，规模 2 回，本期 2 回，本期占用东起第一、第二间隔。相序排列为：站在线路侧，面对龙门架从左到右 A、B、C 排列。

光伏 110kV 汇流站向北出线，规模 7 回，本期 5 回，光伏 110kV 升压站线路占用东起第一、第二间隔，为电缆进线。

（2）导线、地线、电缆选型

导线：采用 2×JL/G1A-240/30 钢芯铝绞线。

地线：两根地线采用 OPGW-15-150-2 型 OPGW 光缆。

电缆：采用 ZC-YJLW02-Z-64/110-1×800mm² 电力电缆。

电缆敷设方式：采用品字形排列，隧道敷设。

（3）杆塔和基础

①杆塔

本工程共建设 30 基塔（AG1~AG30），其中自立式铁塔 26 基（AG1~AG26）、钢管塔 4 基（AG27~AG30）。本工程 AG20 基、AG21 基、AG22 基位于自然保护区一般控制区。

表2-11 本工程铁塔技术参数一览表

序号	名称	塔型	呼高 (m)	数量 (基)	备注
1	双回路直线塔	110-ED21S-Z2	30	5	
2		110-ED21S-Z3	36	3	
3		110-ED21S-ZK	36	5	
4		110-ED21GS-Z2	30	4	
5		220-ED21S-Z3	36	1	
6		220-ED21S-ZK	45	1	
7	双回路转角塔	110-ED21S-J1 (0°~20°)	27	1	
8		110-ED21S-J2 (20°~40°)	27	1	
9		110-ED21S-J3 (40°~60°)	27	1	
10		110-ED21S-J4 (60°~90°)	18	1	
11		110-ED21GS-J2 (20°~40°)	27	1	
12		110-ED21GS-J3 (40°~60°)	27	1	
13		110-ED21GS-J4 (60°~90°)	27	1	
14		110-EC22S-DJ (20°~40°)	24	1	
15		220-GD22S-JC1K (40°~60°)	45	1	
16	双回路终端塔	110-EC21GQ-J4 (60°~90°)	30	2	

②基础

本项目沿线地形主要为丘陵和平原，且无地下水扰动，基础型式以板式直柱基础和挖孔基础为主。

①板式直柱基础

该基础属于柔性基础，是国内传统的基础形式之一。该基础是全配式钢筋混凝土基础，其特点是：底板宽度与高度不受刚性角的限制，宽度比可增至 2.5。基础的上拔力和基顶水平力引起的倾覆弯矩主要靠回填土自重和基础自重承受。这种基础属于大开挖基础。混凝土耗量较台阶式基础小，自重轻，可减少对地基的下压力。由于它底板配有钢筋，柔性较大，抗变形能力强，不易断裂，总体抗地基变形能力强。

②挖孔基础

挖孔基础同全掏挖基础相比，具有埋深较深、底部不扩底等特点。该基础能利用侧壁摩阻力承受上拔荷载，并且深度修正可提高地基的地耐力、增强基础的下压稳定性，可减小塔基发生浅表性垮塌的概率。另外桩基础露头高度可以灵活调节（露头可以达到 2~3m），减少了基面开方量与护坡量，从而最大限度地减少了对地表植被和周围环境的破坏和污染。这种基础主要用在坡度较陡、场地狭窄、采用其他基础开方量很大的山区塔位，施工时要做好混凝土护壁以保证施工安全。

本工程直线和转角塔选用挖孔桩基础，终端塔采用板式基础。本工程塔型一览表见附图 15。

(4) 导线对地及交叉跨越距离

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）对地距离及交叉跨越要求，本工程与相应物交叉跨越严格按照下表要求进行设计、施工，见下表。

表2-12 导线与相应物距离表

线路经过地区	220kV 标称电压等级下相应关系	标准要求距离 (m)	设计距离(m)
居民区	导线对地面的最小距离	7.5	/
非居民区	导线对地面的最小距离	6.5	10
交通困难地区	导线对地面的最小距离	5.5	10
步行可以到达的山坡	导线与山坡、峭壁、岩石之间的最小净空距离	5.5	10
步行不能到达的山坡、峭壁和岩石	导线与山坡、峭壁、岩石之间的最小净空距离	4.0	/
树木 (考虑自然生长高度)	导线与树木之间的最小垂直距离	4.5	4.5
树木	导线与树木之间的最小净空距离	4.0	4.0
果树、经济作物、城市	导线与果树、经济作物、城市绿	3.5	3.5

绿化灌木及街道树	化灌木及街道树之间的最小垂直距离		
高速公路	最小垂直距离	8.0	/
公路	导线至路面的最小垂直距离	8.0	10
电力线	最小垂直距离	4.0	4.0
通信线	最小垂直距离	4.0	4.0
铁路	至轨顶（标准轨）	8.5	/
	至轨顶（电气轨）	12.5	/
	至承力索	4.0	/
不通航河流	最小垂直距离（百年一遇洪水）	4.0	10
	冬季至冰面的最小垂直距离	6.5	/
导线与建筑物之间的最小垂直距离		6.0	10
边导线与建筑物之间的最小净空距离		5.0	10

本工程主要交叉跨越见下表。

表2-13 交叉跨越参数一览表

序号	名称	单位	数量	处理措施	备注
1	S203s 省道	处	1	双回跨越	
2	县道	处	1	双回跨越	
3	乡道	处	5	双回跨越	
4	园区内市政道路	处	2	双回跨越	
5	县道	处	1	双回跨越	
6	乡道	处	5	双回跨越	
7	桑干河	处	1	双回跨越	
8	通信线	处	10	双回跨越	
9	电力线	110kV	处	2	双回跨越
10		10kV	处	5	双回跨越
11		220V/380V	处	5	双回跨越
12	林区	km	1	双回跨越	

(5) 电缆与电缆或管道、道路、构筑物等相互间最小距离

根据《电力工程电缆设计规范》（GB50217-2018）中电缆与电缆、管道、道路、构筑物等之间的容许最小距离，本项目与相关建构筑的位置关系见下表。

表2-14 电缆与电缆、管道、道路、构筑物等之间的容许最小距离

电缆直埋敷设时的配置情况		平行（m）	交叉（m）	本项目情况
控制电缆之间		—	0.5 ^①	双回电缆线路平行敷设
电力电缆之间 或与控制电缆 之间	10kV 及以下电力电缆	0.1	0.5 ^①	无交叉无平行
	10kV 以上电力电缆	0.25 ^②	0.5 ^①	>0.25
不同部门使用的电缆		0.5 ^②	0.5 ^①	无交叉无平行
电缆与地下管 沟	热力管沟	2.0 ^③	0.5 ^①	无交叉无平行
	油管或易（可）燃气管道	1.0	0.5 ^①	无交叉无平行
	其他管道	0.5	0.5 ^①	无交叉无平行
电缆与铁路	非直流电气化铁路路轨	3.0	1.0	无交叉无平行
	直流电气化铁路路轨	10	1.0	无交叉无平行
电缆与建筑物基础		0.6 ^③	—	>0.6
电缆与道路边		1.0 ^③	—	>1.0

电缆与排水沟	1.0 ^③	—	无交叉无平行
电缆与树木的主干	0.7	—	>0.7
电缆与 1kV 及以下架空线电杆	1.0 ^③	—	无交叉无平行
电缆与 1kV 以上架空线杆塔基础	4.0 ^③	—	>4.0

注：①用隔板分隔或电缆穿管时不得小于 0.25m；
②用隔板分隔或电缆穿管时不得小于 0.1m；
③特殊情况时，减少值不得大于 50%。

2.4.5 光伏 110kV 汇流站~220kV 变电站 110kV 线路工程

(1) 路线路径方案

由光伏 110kV 汇流站向北出线，沿园区道路架设至 220kV 变电站西侧，向西进站，路径长度约为 2×1.44km（新建双回线路路径总长度 2×1.44km，其中架空线路长度 2×1.21km，电缆线路长度 2×0.23km）。

光伏 110kV 汇流站占用东起第四、第五间隔，为架空出线。相序排列为：站在线路侧，面对汇流站从左到右 A、B、C 排列。

220kV 变电站向西 110kV 出线，光伏 110kV 汇流站占用北起第九、第十间隔，电缆进线。

(2) 导线、地线、电缆选型

导线：采用 2×JL/G1A-240/30 钢芯铝绞线。

地线：两根地线采用 OPGW-15-150-2 型 OPGW 光缆。

电缆：采用 ZC-YJLW02-Z-64/110-1×800mm² 电力电缆。

电缆敷设方式：采用品字形排列，隧道敷设。

(3) 杆塔和基础

①杆塔

本工程建设 9 基钢管杆（BG1~BG9）。

表2-15 本工程铁塔技术参数一览表

序号	名称	塔型	呼高 (m)	数量 (基)	备注
1	双回路直线塔	110-ED21S-Z2	30	3	
2		110-ED21GS-Z2	30	2	
3	双回路转角塔	110-ED21GS-J2 (20°~40°)	27	1	
4		110-ED21GS-J4 (60°~90°)	27	2	
5	双回路终端塔	110-ED21S-DJ (0°~90°)	27	1	
合计				9	

②基础

本工程塔基基础与“2.4.4 光伏 110kV 升压站~光伏 110kV 汇流站 110kV 线路工程”基础部分内容一致，不再赘述。

(4) 导线对地及交叉跨越距离

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)对地距离及交叉跨越要求,本工程与相应物交叉跨越严格按照下表要求进行设计、施工,见下表。

表2-16 导线与相应物距离表

线路经过地区	220kV 标称电压等级下相应关系	标准要求距离 (m)	设计距离(m)
非居民区	导线对地面的最小距离	6.5	10
树木 (考虑自然生长高度)	导线与树木之间的最小垂直距离	4.5	4.5
树木	导线与树木之间的最小净空距离	4.0	4.0
果树、经济作物、城市绿化灌木及街道树	导线与果树、经济作物、城市绿化灌木及街道树之间的最小垂直距离	3.5	3.5
公路	导线至路面的最小垂直距离	8.0	10
电力线	最小垂直距离	4.0	4.0
通信线	最小垂直距离	4.0	4.0
	导线与建筑物之间的最小垂直距离	6.0	10
	边导线与建筑物之间的最小净空距离	5.0	10

本工程主要交叉跨越见下表。

表2-17 交叉跨越参数一览表

序号	名称	单位	数量	处理措施	备注
1	园区内市政道路	处	2	双回跨越	
2	电力线(10kV)	处	2	双回跨越	
3	通信线	处	2	双回跨越	
4	输气管道	处	1	双回跨越	

(5) 电缆与电缆或管道、道路、构筑物等相互间最小距离

根据《电力工程电缆设计规范》(GB50217-2018)中电缆与电缆、管道、道路、构筑物等之间的容许最小距离,本项目与相关建构筑的位置关系见下表。

表2-18 电缆与电缆、管道、道路、构筑物等之间的容许最小距离

电缆直埋敷设时的配置情况		平行 (m)	交叉 (m)	本项目情况
控制电缆之间		—	0.5 ^①	双回电缆线路平行敷设
电力电缆之间 或与控制电缆 之间	10kV 及以下电力电缆	0.1	0.5 ^①	无交叉无平行
	10kV 以上电力电缆	0.25 ^②	0.5 ^①	>0.25
不同部门使用的电缆		0.5 ^②	0.5 ^①	无交叉无平行
电缆与地下管 沟	热力管沟	2.0 ^③	0.5 ^①	无交叉无平行
	油管或易(可)燃气管道	1.0	0.5 ^①	无交叉无平行
	其他管道	0.5	0.5 ^①	无交叉无平行
电缆与铁路	非直流电气化铁路路轨	3.0	1.0	无交叉无平行
	直流电气化铁路路轨	10	1.0	无交叉无平行
电缆与建筑物基础		0.6 ^③	—	>0.6
电缆与道路边		1.0 ^③	—	>1.0
电缆与排水沟		1.0 ^③	—	无交叉无平行
电缆与树木的主干		0.7	—	>0.7
电缆与1kV 及以下架空线电杆		1.0 ^③	—	无交叉无平行

电缆与 1kV 以上架空线杆塔基础	4.0 ^③	—	>4.0
注：①用隔板分隔或电缆穿管时不得小于 0.25m； ②用隔板分隔或电缆穿管时不得小于 0.1m； ③特殊情况时，减少值不得大于 50%。			

2.4.6 风电 110kV 升压站~风电 110kV 汇流站 110kV 线路工程

(1) 路线路径方案

新建 110kV 风电升压站至风电汇流站 110kV 线路自大同云州 110kV 风电升压站向西北方向出线，在旧桥村北侧右转，随后左转向西北跨越桑干河后，在常家堡村南侧左转，沿园区规划道路，与 110kV 光伏汇集线并行向西架设，随后右转接入风电 110kV 汇流站，路径长度约 2×8.56km（新建 110kV 双回线路路径长度约 2×8.56km，其中架空线路长度 2×8.4km，电缆线路长度 2×0.16km）。

风电 110kV 升压站向北架空出线，规模 2 回，本期 2 回，本期占用东起第一、第二间隔。相序排列为：站在线路侧，面对龙门架从左到右 A、B、C 排列。

风电 110kV 汇流站向北出线，规模 6 回，本期 4 回，本期风电 110kV 线路占用东起第一、第二间隔，为电缆进线。

(2) 导线、地线、电缆选型

导线：采用 2×JL/G1A-240/30 钢芯铝绞线。

地线：两根地线采用 OPGW-15-150-2 型 OPGW 光缆。

电缆：采用 ZC-YJLW02-Z-64/110-1×630mm² 电力电缆。

电缆敷设方式：采用品字形排列，隧道敷设。

(3) 杆塔和基础

①杆塔

本工程共建设共 26 基塔（DG1~DG26），其中自立式铁塔（DG1~DG24）、钢管塔 2 基（DG25~DG26）。本工程 DG18 基、DG19 基、DG20 基位于自然保护区一般控制区。

表2-19 本工程铁塔技术参数一览表

序号	名称	塔型	呼高 (m)	数量 (基)	备注
1	双回路直线塔	110-ED21S-Z2	30	5	
2		110-ED21S-Z3	36	3	
3		110-ED21S-ZK	36	3	
4		110-ED21GS-Z2	30	4	
5		220--ED22S-Z3	33	2	
6	双回路转角塔	110-ED21S-J1 (0°~20°)	27	1	
7		110-ED21S-J2 (20°~40°)	27	1	
8		110-ED21S-J3 (40°~60°)	27	1	
9		110-ED21S-J4 (60°~90°)	18	1	

10		110-ED21GS-J2 (20°~40°)	27	1	
11		110-ED21GS-J3 (40°~60°)	27	2	
12		220-GD22S-JC1K (40°~60°)	45	1	
13	双回路终端塔	110-ED21S-DJ (0°~90°)	27	1	
合计				26	

②基础

本工程塔基基础与“2.4.4 光伏 110kV 升压站~光伏 110kV 汇流站 110kV 线路工程”基础部分内容一致，不再赘述。

(4) 导线对地及交叉跨越距离

本工程导线对地与“2.4.4 光伏 110kV 升压站~光伏 110kV 汇流站 110kV 线路工程”导线对地内容一致，不再赘述。

本工程主要交叉跨越见下表。

表2-20 交叉跨越参数一览表

序号	名称	单位	数量	处理措施	备注
1	S203s 省道	处	1	双回跨越	
2	县道	处	1	双回跨越	
3	乡道	处	5	双回跨越	
4	园区内市政道路	处	2	双回跨越	
5	县道	处	1	双回跨越	
6	桑干河	处	1	双回跨越	
7	乡道	处	5	双回跨越	
8	通信线	处	10	双回跨越	
9	电力线	110kV	处	2	双回跨越
10		10kV	处	5	双回跨越
11		220V/380V	处	5	双回跨越
12	林区	km	1	双回跨越	

(5) 电缆与电缆或管道、道路、构筑物等相互间最小距离

根据《电力工程电缆设计规范》(GB50217-2018)中电缆与电缆、管道、道路、构筑物等之间的容许最小距离，本项目与相关建构筑的位置关系见下表。

表2-21 电缆与电缆、管道、道路、构筑物等之间的容许最小距离

电缆直埋敷设时的配置情况		平行 (m)	交叉 (m)	本项目情况
控制电缆之间		—	0.5 ^①	双回电缆线路平行敷设
电力电缆之间 或与控制电缆 之间	10kV 及以下电力电缆	0.1	0.5 ^①	无交叉无平行
	10kV 以上电力电缆	0.25 ^②	0.5 ^①	>0.25
不同部门使用的电缆		0.5 ^②	0.5 ^①	无交叉无平行
电缆与地下管 沟	热力管沟	2.0 ^③	0.5 ^①	无交叉无平行
	油管或易(可)燃气管道	1.0	0.5 ^①	无交叉无平行
	其他管道	0.5	0.5 ^①	无交叉无平行
电缆与铁路	非直流电气化铁路路轨	3.0	1.0	无交叉无平行
	直流电气化铁路路轨	10	1.0	无交叉无平行

电缆与建筑物基础	0.6 ^③	—	>0.6
电缆与道路边	1.0 ^③	—	>1.0
电缆与排水沟	1.0 ^③	—	无交叉无平行
电缆与树木的主干	0.7	—	>0.7
电缆与 1kV 及以下架空线电杆	1.0 ^③	—	无交叉无平行
电缆与 1kV 以上架空线杆塔基础	4.0 ^③	—	>4.0
注：①用隔板分隔或电缆穿管时不得小于 0.25m； ②用隔板分隔或电缆穿管时不得小于 0.1m； ③特殊情况时，减少值不得大于 50%。			

2.4.7 风电 110kV 汇流站~220kV 变电站 110kV 线路工程

(1) 路线路径方案

由光伏 110kV 汇流站向北出线，沿园区道路架设至 220kV 变电站西侧，向西进站，路径长度约为 2×1.54km（新建双回线路路径总长度 2×1.54km，其中架空线路长度 2×1.31km，电缆线路长度 2×0.23km）。

风电 110kV 汇流站至 220kV 变电站占用东起第三、第四间隔，为架空出线。相序排列为：站在线路侧，面对变电站从左到右 A、B、C 排列。

220kV 变电站向西 110kV 出线，风电 110kV 汇流站占用北起第七、第八间隔，电缆进线。

(2) 导线、地线、电缆选型

导线：采用 2×JL/G1A-240/30 钢芯铝绞线。

地线：两根地线采用 OPGW-15-150-2 型 OPGW 光缆。

电缆：采用 ZC-YJLW02-Z-64/110-1×800mm² 电力电缆。

电缆敷设方式：采用品字形排列，隧道敷设。

(3) 杆塔和基础

①杆塔

本工程建设 11 基钢管塔（CG1~CG11）。

表2-22 本工程铁塔技术参数一览表

序号	名称	塔型	呼高 (m)	数量 (基)	备注
1	双回路直线塔	110-ED21S-Z2	30	3	
2		110-ED21GS-Z2	30	4	
3	双回路转角塔	110-ED21GS-J2 (20°~40°)	27	1	
4		110-ED21GS-J3 (60°~90°)	27	2	
5	双回路终端塔	110-ED21S-DJ (0°~90°)	27	1	
合计				9	

②基础

本工程塔基基础与“2.4.4 光伏 110kV 升压站~光伏 110kV 汇流站 110kV 线路工程”

基础部分内容一致，不再赘述。

(4) 导线对地及交叉跨越距离

本工程导线对地及交叉跨越距离与“2.4.5 光伏 110kV 汇流站~220kV 变电站 110kV 线路工程”该部分内容一致，不再赘述。

(5) 电缆与电缆或管道、道路、构筑物等相互间最小距离

本工程电缆与电缆或管道、道路、构筑物等相互间最小距离与“2.4.5 光伏 110kV 汇流站~220kV 变电站 110kV 线路工程”该部分内容一致，不再赘述。

2.4.8 储能站~光伏 110kV 汇流站单回 110kV 线路工程

(1) 路线路径方案

单回 110kV 电缆线路由储能站向东电缆出线，左转向北沿道路敷设至光伏汇流站。路径长度约为 0.35km。

储能站向东出线，规模 1 回，本期 1 回，本期储能 110kV 线路唯一间隔，为电缆出线。相序排列为：站在线路侧，面对变电站从左到右 A、B、C 排列。

光伏 110kV 汇流站向北出线，规模 7 回，本期 5 回，储能站占用东起第三间隔，为电缆进线。

(2) 电缆选型

电缆采用 ZC-YJLW02-Z-64/110-1×240mm² 电力电缆，流量为 480A，综合折减系数为 0.9，综合折减后交联电缆载流量为 432A，合输送容量 82MVA。

电缆敷设方式：采用品字形排列，隧道敷设。

(3) 电缆与电缆或管道、道路、构筑物等相互间最小距离

根据《电力工程电缆设计规范》（GB50217-2018）中电缆与电缆、管道、道路、构筑物等之间的容许最小距离，本项目与相关建构筑物的位置关系见下表。

表2-23 电缆与电缆、管道、道路、构筑物等之间的容许最小距离

电缆直埋敷设时的配置情况		平行 (m)	交叉 (m)	本项目情况
控制电缆之间		—	0.5 ^①	双回电缆线路平行敷设
电力电缆之间 或与控制电缆 之间	10kV 及以下电力电缆	0.1	0.5 ^①	无交叉无平行
	10kV 以上电力电缆	0.25 ^②	0.5 ^①	>0.25
不同部门使用的电缆		0.5 ^②	0.5 ^①	无交叉无平行
电缆与地下管 沟	热力管沟	2.0 ^③	0.5 ^①	无交叉无平行
	油管或易(可)燃气管道	1.0	0.5 ^①	无交叉无平行
	其他管道	0.5	0.5 ^①	无交叉无平行
电缆与铁路	非直流电气化铁路路轨	3.0	1.0	无交叉无平行
	直流电气化铁路路轨	10	1.0	无交叉无平行
电缆与建筑物基础		0.6 ^③	—	>0.6

电缆与道路边	1.0 ^③	—	>1.0
电缆与排水沟	1.0 ^③	—	无交叉无平行
电缆与树木的主干	0.7	—	>0.7
电缆与 1kV 及以下架空线电杆	1.0 ^③	—	无交叉无平行
电缆与 1kV 以上架空线杆塔基础	4.0 ^③	—	>4.0
注：①用隔板分隔或电缆穿管时不得小于 0.25m； ②用隔板分隔或电缆穿管时不得小于 0.1m； ③特殊情况时，减少值不得大于 50%。			

2.4.9 220kV 变电站~500kV 变电站 220kV 线路工程

(1) 路线路径方案

从 220kV 变电站向南架空出线后右转，向南架空至 S203 省道北侧，左转向东架空跨越 S203 省道、永定河至孙家港村北侧，右转向东跨越天黎高速至陈韩线东侧，右转沿陈韩线向南架空至大沟梁村南侧，分成两个单回路现状 500kV 线路后于鳌镇线南侧合为双回路后继续向东架空至 500kV 变电站东侧，左转向西进入变电站。新建线路路径长度为 2×19km（新建双回 220kV 线路总长度 19km，其中新建双回架空线路路径长度为 2×17.69km，新建单回线路路径长度为 1.31km）。

220kV 变电站尚在建设，220kV 向东架空出线，远期规模 4 回，本期占用北起第一、第二间隔。相序排列为：站在线路侧，面对龙门架从左到右 A、B、C 排列。

平城 500kV 变电站为已建变电站，220kV 出线规模 12 回，目前出线 10 回，向东出线。本期占用南起第一、第二间隔。相序排列为：站在线路侧，面对龙门架从左到右 A、B、C 排列。

(2) 导线、地线选型

导线：采用 2×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线；

地线：采用两根 OPGW-48 芯光缆，分裂间距 400mm。

(3) 杆塔和基础

①杆塔

本工程共建设 60 基自立式铁塔，其中双回塔 56 基（G1~G51、G54~G58），单回塔 4 基（G52、G53、G52A、G53A）。本工程 G9 基、G10 基、G11 基位于自然保护区一般控制区。

表2-24 本工程铁塔技术参数一览表

序号	名称	塔型	呼高 (m)	数量 (基)	备注
1	双回路直线塔	220-GD22S-Z2	33	18	
2		220-GD22S-Z3	45	12	
3		220-GD22S-ZK	54	5	
4		220-GD22S-ZC3K	63	1	
5		220-GD22S-ZK	81	2	

6		220GGZ	30	6	
7	双回路转角塔	220-GD22S-J1 (0°~20°)	33	1	
8		220-GD22S-J2 (20°~40°)	33	2	
9		220-GD22S-J3 (40°~60°)	33	2	
10		220-GD22S-J4 (60°~90°)	33	2	
11		220GGSJ1 (0°~20°)	24	2	
12	双回路终端塔	220-GD22S-DJ (0°~90°)	33	2	
14		220GGSJ1 (0°~90°)	18	1	
15	单回路转角塔	220-GD22D-J1 (0°~20°)	18	2	
16		220-GD22D-J3 (40°~60°)	18	2	
合计				60	

②基础

本项目沿线地形主要为丘陵和平原，且无地下水扰动，基础型式以板式直柱基础和挖孔基础为主。

①板式直柱基础

该基础属于柔性基础，是国内传统的基础形式之一。该基础是全配式钢筋混凝土基础，其特点是：底板宽度与高度不受刚性角的限制，宽度比可增至 2.5。基础的上拔力和基顶水平力引起的倾覆弯矩主要靠回填土自重和基础自重承受。这种基础属于大开挖基础。混凝土耗量较台阶式基础小，自重轻，可减少对地基的下压力。由于它底板配有钢筋，柔性较大，抗变形能力强，不易断裂，总体抗地基变形能力强。

②挖孔基础

挖孔基础同全掏挖基础相比，具有埋深较深、底部不扩底等特点。该基础能利用侧壁摩阻力承受上拔荷载，并且深度修正可提高地基的地耐力、增强基础的下压稳定性，可减小塔基发生浅表性垮塌的概率。另外桩基础露头高度可以灵活调节（露头可以达到 2~3m），减少了基面开方量与护坡量，从而最大限度地减少了对地表植被和周围环境的破坏和污染。这种基础主要用在坡度较陡、场地狭窄、采用其他基础开方量很大的山区塔位，施工时要做好混凝土护壁以保证施工安全。

本工程直线和转角塔选用挖孔桩基础，终端塔采用板式基础。本工程塔型一览图见附图 15。

(4) 导线对地及交叉跨越距离

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)对地距离及交叉跨越要求，本工程与相应物交叉跨越严格按照下表要求进行设计、施工，见下表。

表2-25 导线与相应物距离表

线路经过地区	220kV 标称电压等级下相应关系	标准要求距离 (m)	设计距离(m)
--------	-------------------	------------	---------

居民区	导线对地面的最小距离	7.5	/
非居民区	导线对地面的最小距离	6.5	10
交通困难地区	导线对地面的最小距离	5.5	10
步行可以到达的山坡	导线与山坡、峭壁、岩石之间的最小净空距离	5.5	10
步行不能到达的山坡、峭壁和岩石	导线与山坡、峭壁、岩石之间的最小净空距离	4.0	/
树木 (考虑自然生长高度)	导线与树木之间的最小垂直距离	4.5	4.5
树木	导线与树木之间的最小净空距离	4.0	4.0
果树、经济作物、城市绿化灌木及街道树	导线与果树、经济作物、城市绿化灌木及街道树之间的最小垂直距离	3.5	3.5
高速公路	最小垂直距离	8.0	10
公路	导线至路面的最小垂直距离	8.0	10
电力线	最小垂直距离	4.0	4.0
通信线	最小垂直距离	4.0	4.0
铁路	至轨顶(标准轨)	8.5	/
	至轨顶(电气轨)	12.5	/
	至承力索	4.0	/
不通航河流	最小垂直距离(百年一遇洪水)	4.0	10
	冬季至冰面的最小垂直距离	6.5	/
导线与建筑物之间的最小垂直距离		6.0	10
边导线与建筑物之间的最小净空距离		5.0	10

本工程主要交叉跨越见下表。

表2-26 交叉跨越参数一览表

序号	名称	单位	数量	处理措施	备注
1	500kV 雁平 I、II 线	处	2	单回钻越	
2	110kV	处	1	双回跨越	
3	35kV	处	2	双回跨越	
4	10kV	处	10	双回跨越	
5	220V/380V	处	15	双回跨越	
6	通信线	处	20	双回跨越	
7	天黎高速 G45	处	1	双回跨越	
8	S203s 省道	处	1	双回跨越	
9	桑干河	处	1	双回跨越	
10	乡道	处	15	双回跨越	
11	林区	km	4	双回跨越	

2.5 总平面布置方案

2.5.1 场站平面布置图

场站总平面布置应根据生产工艺、运输、防火、防爆、环境保护和施工等方面的要求，按照最终规模对建（构）筑物、管线、道路等进行规划设计，总平面应布置合理，功能区域划分明确，工艺流程顺畅，考虑机械作业和通道空间，检修维护方便。

本项目场站（光伏 110kV 汇流站、风电 110kV 汇流站、储能站）位于一个占地红线范围内，红线占地面积 53930m²。风电 110kV 汇流站、光伏 110kV 汇流站位于占地范围北侧，储能站位于占地范围南侧。

光伏 110kV 汇流站：设置一个出入口，布置在南侧大门采用电动伸缩门，站内设置环形车道，占地面积 10594.4m²。为无人值守站，不设生活区。站区布置有 35kV 配电装置、主变压器、无功补偿装置及有关线缆、电线构架等。各个区间均有站内道路沟通。竖向布置采用了平坡式布置方式。站内道路采用城市型混凝土路面，道路宽度为 4.0m，道路转弯半径 9.0m 满足运输要求；消防车道转弯半径为 9.0m。

风电 110kV 汇流站：设置一个出入口，布置在南侧大门采用电动伸缩门，站内设置环形车道，占地面积 10594.4m²。为无人值守站，不设生活区。站区布置有 35kV 配电装置、主变压器、无功补偿装置及有关线缆、电线构架等。各个区间均有站内道路沟通。竖向布置采用了平坡式布置方式。站内道路采用城市型混凝土路面，道路宽度为 4.0m，道路转弯半径 9.0m 满足运输要求；消防车道转弯半径为 9.0m。

储能站：设置一个出入口，布置在北侧大门采用电动伸缩门，站内设置环形车道，占地面积 8051.2m²。为无人值守站，不设生活区。按照生产和管理的功能需要，分为 2 大功能区，分别为主变区、储能区。主变区位于站区北部，布置有 GIS、主变压器、电气设备间、SVG 等设备。储能区位于站区南部，设磷酸铁锂储能区，磷酸铁锂储能区包括 10 个磷酸铁锂储能装置。

进站道路：光伏 110kV 汇流站与风电 110kV 汇流站大门布置在站区南侧，进站道路由所新建的东西向园区道路引接向北进入站区；储能站大门布置在北侧，进站道路由所新建的东西向园区道路引接向南进入站区。总平面布置图见附图 11。施工总平面布置图见附图 20。

表2-27 场站工程占地面积汇总表

项目	序号	工程概况	永久占地		临时占地	
			面积 (m ²)	占地类型	面积 (m ²)	占地类型
场站	1	场站（光伏	6740	旱地	/	/

工程	2	110kV 汇流站、 风电 110kV 汇 流站、储能站)	44687	灌木林地	/	/
	3		2503	特殊用地	/	/
合计		/	53930	/	/	/

2.5.2 项目占地

2.5.2.1 光伏 110kV 升压站~光伏 110kV 汇流站 110kV 线路工程

本工程总占地面积 28828m²，其中永久占地 3305m²，临时占地面积 25523m²。

本工程占地见下表 2-28。

表2-28 本工程占地面积汇总表

项目	序号	项目	工程概况	永久占地		临时占地	
				面积 (m ²)	占地类型	面积 (m ²)	占地类型
光伏 110kV 升压站 ~光伏 110kV 汇流站 110kV 线路工 程	1	塔基区	30 座塔基	1210	水浇地	/	/
				200	乔木林地	/	/
				215	其他草地	/	/
				5	农村道路	/	/
				225	内陆滩涂	/	/
				1290	旱地	/	/
				160	灌木林地	/	/
	2	塔基施工区	30 个塔基 施工区	/	/	3334	旱地
				/	/	3127	水浇地
				/	/	582	内陆滩涂
				/	/	13	农村道路
				/	/	556	其他草地
				/	/	517	乔木林地
				/	/	414	灌木林地
	3	电缆施工区	电缆长度 0.06km	/	/	780	灌木林地
	4	材料场	/	/	/	/	/
	5	施工营地	/	/	/	/	/
	6	牵张场	6 个	/	/	2000	灌木林地
				/	/	3250	旱地
				/	/	750	水浇地
	7	施工便道	长 2.5km	/	/	3513	旱地
				/	/	3295	水浇地
				/	/	613	内陆滩涂
				/	/	13	农村道路
				/	/	585	其他草地
				/	/	545	乔木林地
				/	/	436	灌木林地
	8	跨越施工区	3 个跨越 施工区	/	/	300	其他草地
/				/	480	旱地	
/				/	420	水浇地	
合计				3305		25523	

备注：本项目部分临时占地占用基本农田，临时占地须按要求办理临时占地占用手续。

(1) 塔基占地

塔基占地见下表。

表2-29 塔基占地一览表

杆塔号	占地面积 (m ²)	占地类型	永久基本农 田(是/否)	林种	权属	备注	
AG1	100	灌木林地	/	地方其他公益林 地(Ⅱ级)	峰峪乡施 家会		
AG2	100	旱地	是	/			
AG3	100	乔木林地	/	国家二级公益林 地(Ⅱ级)			
AG4	100	乔木林地	/	国家二级公益林 地(Ⅱ级)			
AG5	100	水浇地	是	/	峰峪乡沙 岭		
AG6	100	水浇地	是	/			
AG7	100	水浇地	是	/			
AG8	100	旱地	是	/			
AG9	100	旱地	是	/			
AG10	85	水浇地	是	/	吉家庄乡 古定桥		
	15	其他草地	/	/			
AG11	100	旱地	否	/			
AG12	100	旱地	是	/			
AG13	100	水浇地	是	/			
AG14	100	水浇地	是	/			
AG15	100	水浇地	否	/			
AG16	100	水浇地	是	/			
AG17	100	水浇地	是	/			
AG18	100	水浇地	是	/			
AG19	225	水浇地	是	/			
AG20	225	内陆滩涂	/	/		许堡乡册 田水库	
AG21	20	旱地	/	/		杜庄乡常 家堡	
	200	其他草地	/	/			
	5	农村道路	/	/			
AG22	225	旱地	/	/			
AG23	225	旱地	是	/			
AG24	100	旱地	是	/			
AG25	100	旱地	/	/			
AG26	100	旱地	是	/			
AG27	20	灌木林地	/	地方其他公益林 地(Ⅱ级)			
AG28(DG27)	20	旱地	是	/	杜庄乡利 仁皂		
AG29(DG28)	20	灌木林地	/	地方其他公益林 地(Ⅱ级)	杜庄乡常 家堡		
AG30	20	灌木林地	/	地方其他公益林	杜庄乡常		

				地 (II 级)	家堡	
合计	3305					

备注:

①塔基总占地面积 3305m², 18 基塔占用永久基本农田, 占地面积 1955m²。

②塔基 AG20、AG21、AG22 位于山西桑干河省级自然保护区一般控制区, 自然保护区一般控制区内输电线路长度 1.233km, 塔基占地面积 675m²。

③线路穿越恒山以北防风固沙与土地沙化防控生态保护红线 1.378km (涉及山西桑干河省级自然保护区一般控制区 1.233km), 新建塔基 3 基 (AG20-AG22 塔基), 塔基占地面积 675m²。

(2) 塔基施工区

本工程共建设 30 基塔, 每个塔基处布设 1 处施工区, 共设 30 处塔基施工区, 塔基施工区占地面积为 11848m², 其中永久占地面积 3305m² (含自然保护区内永久占地面积 675m²), 临时占地面积 8543m² (含自然保护区内临时占地面积 1811m²)。

设置要求: 对于塔基区施工临时占地, 要严格划定施工作业带, 严格限制施工作业及车辆、机械通行范围在施工带内施工, 在保证施工顺利进行的前提下, 尽量减少施工占地面积。

对于塔基施工区的表土进行剥离, 待施工结束后用于塔基周围施工区域的土地平整和生态恢复治理, 塔基永久占地区域未回填的土石方用于周边塔基施工临时占地区域的土地平整, 可做到土石方平衡, 无弃方产生。

(3) 电缆施工区

本工程建设电缆长度 0.06km, 采用隧道敷设, 施工区按照开挖面 (3m) 和两侧各 5m 作为临时施工区占地面积, 项目新建电缆土建长度 0.06km, 内净尺寸 2.0m (宽) × 2.2m (高) 明挖隧道 0.06km (含工作井)。沿电缆隧道一侧围挡内设置专门区域用于堆放开挖表土并进行苫盖, 电缆隧道另一侧布设机械施工区。本工程电缆线路占地面积为 780m², 全部为临时占地。

(4) 材料场

本工程不单独设施工料场, 材料场租用当地民房, 用于停放施工车辆和施工材料。

(5) 施工营地

根据工程的特点及工程特性, 塔基施工活动主要在塔基施工区及其配套的牵张场内进行, 其他活动租用附近民房, 不设置施工营地。

(6) 牵张场

本工程共布设牵张场 6 个, 分别设在 AG1、AG12、AG19、AG23、AG26、AG30 塔基周边, 选择在平缓区域布设, 其中每处张力场 50m × 25m、牵引场 30m × 25m, 张

力场、牵引场交替布设，其中张力场 3 个，牵引场 3 个，张力场占地面积为 3750m²，牵引场占地面积总计 2250m²，总占地面积 6000m²，全部为临时占地。

设置要求：牵张场设置原则上主要利用空地或尽可能选择地形平缓的荒地，根据现场地形以及线路走向情况，不在泉域重点保护区、水源地等范围内设置牵张场，在避无可避的情况下在林地区域不可避免要布置牵张场，尽量减少占地面积，选择平坦地区和植被稀疏区域。

根据主体工程设计，牵张场地应满足牵引机、张力机能直接运达到位，地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。一般牵张场可利用当地道路，当塔位离道路较远或不能满足要求时需设置牵张场，牵张场布置形式见图 2-1。

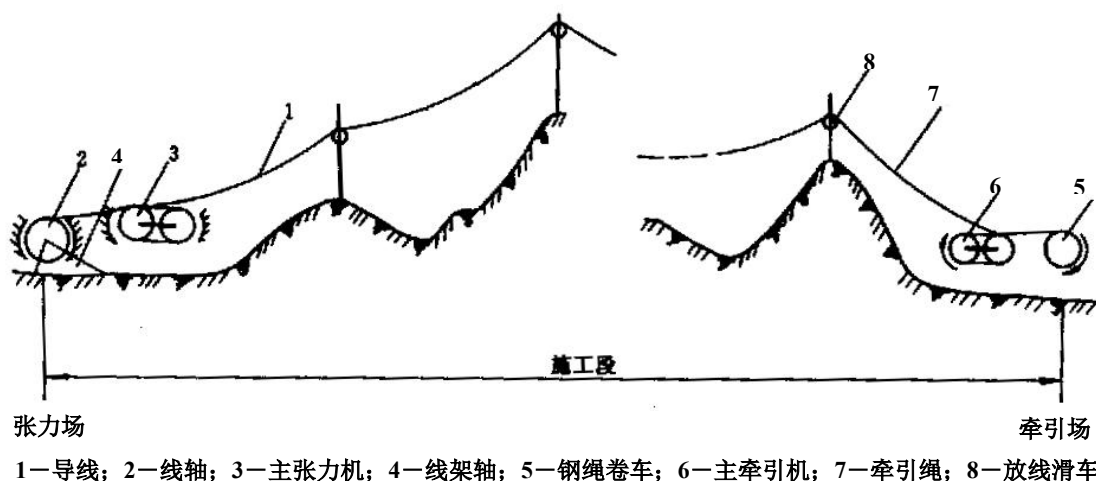


图2-1 牵张场工程布置示意图

(7) 施工便道

设置要求：工程材料的运送尽量利用现有的各种道路，为减少施工临时道路修筑对生态环境的影响，要求道路选择在植被稀疏、地势平缓的地方，除必要的施工道路外，不得砍伐通道，加强对现场施工机械、人员进出管理，严格控制交通运输过程对非道路以外区域的影响。

本工程区内乡村道路纵横交错，交通便利，部分塔基可直接利用已有道路，只有部分线路施工需新建施工道路来满足施工要求，本工程新建施工道路 2.5km，其中简易道路 2.0km，人抬道路 0.5km。简易道路路面宽 4m（其中包含 1m 宽临时堆土区），人抬道路宽 2m（其中包含 1m 宽临时堆土区），施工便道区临时占地面积 9000m²（含自然保护区内临时占地面积 1027m²）。

(8) 跨越施工区

根据主体设计，线路在跨越 35 千伏及以上电力线、河流、铁路、高速公路、等级

公路时需要设置跨越施工区，以对跨越处进行跨越工程施工。跨越一般道路、35kV 线路、10kV 线路、通讯及弱电线路等采用无人机放线，不设跨越施工区。

本工程共需设置 3 处跨越施工区，每处占地面积为 400m²，占地总面积为 1200m²，均为临时占地。

线路跨越处应搭建跨越架，根据主体工程设计，跨越架采用双侧双排，钢管跨越架宜用外径为φ48~φ51 的钢管。主杆、横杆应错开搭接，搭接长度不小于 0.6m。架体立杆均应垂直埋入坑内，埋深不得小于 0.5m，且大头朝下，回填土后夯实。遇松土或地面无法挖坑立杆时应绑扎扫地杆。跨越架的横杆应与立杆呈直角搭设。跨越架两端及每隔 6—7 根立杆应设置剪刀撑、支杆或拉线。拉线的挂点或支杆或剪刀撑的绑扎点应该设在立杆与横杆的交接处，且与地面的夹角不得大于 60°。支杆埋入地下的深度不得小于 0.3m。跨越架的长度在 6m 以下时，一般设一副剪刀撑，大于 6m 而小于 12m 时设两副剪刀撑，以此类推。主杆与主杆及横杆与横杆间搭接长度不得小于 2m。

本项目双侧双排跨越架型式见图 2-2。

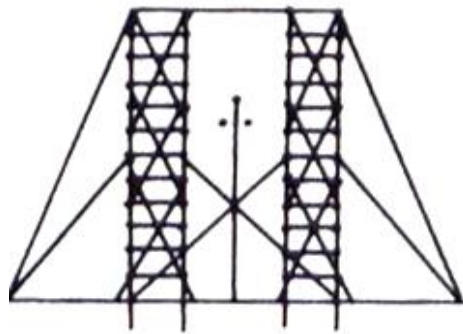


图 2-2 双侧双排跨越架型式示意图

2.5.2.2 光伏 110kV 汇流站~220kV 变电站 110kV 线路工程

本工程总占地面积 6710m²，其中永久占地面积 180m²，临时占地面积 6530m²。

本工程占地见下表 2-30。

表2-30 本工程占地面积汇总表

项目	序号	项目	工程概况	永久占地		临时占地	
				面积 (m ²)	占地类型	面积 (m ²)	占地类型
光伏 110kV 汇流站~ 220kV 变电站 110kV 线路工	1	塔基区	9 座塔基	60	灌木林地	/	/
				19	城镇村及 工矿用地	/	/
				21	农村道路	/	/
				80	水浇地	/	/
	2	塔基施工 区	9 个塔基施 工区	/	/	180	灌木林地
				/	/	57	城镇村及 工矿用地

程				/	/	63	农村道路
				/	/	240	水浇地
	3	电缆施工区	电缆长度 0.23km	/	/	1345	水浇地
				/	/	1047	旱地
				/	/	598	其他林地
	4	材料场	/	/	/	/	/
	5	施工营地	/	/	/	/	/
	6	牵张场	3个	/	/	750	灌木林地
				/	/	1250	水浇地
	7	施工便道	长 0.3km	/	/	450	旱地
/				/	350	水浇地	
/				/	200	灌木林地	
合计			180		6530		

(1) 塔基占地

塔基占地见下表。

表2-31 塔基占地一览表

杆塔号	占地面积 (m ²)	占地类型	林种	永久基本农田 (是/否)	权属	备注
BG1	20	灌木林地	地方其他公益 林地 (II级)	/	杜庄乡 常家堡	
BG2	20	农村道路	/	/		
BG3	19	城镇村及工 矿用地	/	/		
	1	农村道路	/	/		
BG4	20	灌木林地	地方其他公益 林地 (II级)	/		
BG5	20	灌木林地	地方其他公益 林地 (III级)	/		
BG6	20	水浇地	/	否		
BG7	20	水浇地	/	否		
BG8	20	水浇地	/	否		
BG9	20	水浇地	/	否		
合计	180					

(2) 塔基施工区

本工程共建设 9 基钢管杆，每个塔基处布设 1 处施工区，共设 9 处塔基施工区，塔基施工区占地面积为 720m²，其中永久占地面积 180m²，临时占地面积 540m²。

(3) 电缆施工区

本工程建设电缆长度 0.23km，采用隧道敷设，施工区按照开挖面（3m）和两侧各 5m 作为临时施工区占地面积，项目新建电缆土建长度 0.23km，内净尺寸 2.0m（宽）×2.2m（高）明挖隧道 0.23km（含工作井）。在电缆施工作业区围挡内设置专门区域用于堆放开挖表土并进行苫盖。本工程电缆线路占地面积为 2990m²，全部为临时占地。

(4) 材料场

本工程不单独设施工料场，材料场租用当地民房，用于停放施工车辆和施工材料。

(5) 施工营地

根据工程的特点及工程特性，塔基施工活动主要在塔基施工区及其配套的牵张场内进行，其他活动租用附近民房，不设置施工营地。

(6) 牵张场

本工程共布设牵张场 3 个，分别设在 BG1、BG6、BG9 塔基周边，选择在平缓区域布设，其中每处张力场 50m×25m、牵引场 30m×25m，张力场、牵引场交替布设，其中张力场 1 个，牵引场 2 个，张力场占地面积为 1250m²，牵引场占地面积总计 750m²，总占地面积 2000m²，全部为临时占地。

(7) 施工便道

本工程线路沿线有中央大道，交通便利，塔基距离路旁平均约 30m，需建设简易道路，本工程新建施工道路 0.3km，其中简易道路 0.2km，人抬道路 0.1km。简易道路路面宽 4m（其中包含 1m 宽临时堆土区），人抬道路宽 2m（其中包含 1m 宽临时堆土区），施工便道区临时占地面积 1000m²。

(8) 跨越施工区

本工程线路全长仅 1.44km，距离较短，且线路沿线无 35 千伏及以上电力线、河流、铁路、高速公路、等级公路等需要跨越的设施，因此本工程不设置跨越施工区。

2.5.2.3 风电 110kV 升压站~风电 110kV 汇流站 110kV 线路工程

本工程总占地面积 23290m²，其中永久占地 3065m²，临时占地面积 20225m²。

本工程占地见下表 2-32。

表2-32 本工程占地面积汇总表

项目	序号	项目	工程概况	永久占地		临时占地	
				面积 (m ²)	占地类型	面积 (m ²)	占地类型
风电 110kV 升压 站~ 风电 110kV 汇流 站	1	塔基区	26 座塔基	225	灌木林地	/	/
				5	果园	/	/
				960	旱地		
				225	内陆滩涂	/	/
				225	其他草地	/	/
				1425	水浇地	/	/
110kV 线路 工程	2	塔基施工 区	26 个塔基 施工区	/	/	491	灌木林地
						11	果园
				/	/	2097	旱地
				/	/	492	内陆滩涂
				/	/	491	其他草地

				/	/	3113	水浇地
3	电缆施工区	电缆长度 0.16km				2080	灌木林地
4	材料场	/	/	/	/	/	/
5	施工营地	/	/	/	/	/	/
6	牵张场	1个	/	/	500	旱地	
			/	/	750	果园	
7	施工便道	长 2.5km	/	/	661	灌木林地	
			/	/	2834	旱地	
			/	/	660	内陆滩涂	
			/	/	661	其他草地	
			/	/	4184	水浇地	
8	跨越施工区	3个跨越施工区	/	/	300	其他草地	
			/	/	480	旱地	
			/	/	420	水浇地	
合计			3065		20225		

备注：本项目部分临时占地占用基本农田，临时占地须按要求办理临时占地占用手续。

(1) 塔基占地

塔基占地见下表。

表2-33 塔基占地一览表

杆塔号	占地面积 (m ²)	占地类型	林种	永久基本农田 (是/否)	权属	备注
DG1	95	旱地	/	否	峰峪乡施 家会	
	5	果园	/	否		
DG2	100	水浇地	/	是	峰峪乡沙 岭	
DG3	100	水浇地	/	是		
DG4	100	水浇地	/	是		
DG5	100	水浇地	/	否		
DG6	100	旱地	/	是		
DG7	100	旱地	/	是		
DG8	100	水浇地	/	是		吉家庄乡 古定桥
DG9	100	水浇地	/	否		
DG10	100	旱地	/	是		
DG11	100	水浇地	/	是		
DG12	100	水浇地	/	是		
DG13	100	水浇地	/	是		
DG14	100	水浇地	/	是		
DG15	100	水浇地	/	是		
DG16	100	水浇地	/	是		
DG17	225	水浇地	/	是		
DG18	225	内陆滩涂	/	/	许堡乡册 田水库	
DG19	225	其他草地	/	/	杜庄乡常 家堡	
DG20	225	旱地	/	否		
DG21	225	灌木林地	地方其他公益	/		

			林地 (II 级)			
DG22	100	旱地		是		
DG23	100	旱地	/	是		
DG24	100	旱地	/	是		
DG25	20	旱地	/	是		
DG26	20	旱地	/	是	杜庄乡利仁皂	
合计	3065					

备注:

①塔基总占地面积 3065m², 19 基塔占用永久基本农田, 占地面积 1865m²。

②塔基 DG18、DG19、DG20 位于山西桑干河省级自然保护区一般控制区, 自然保护区一般控制区内输电线路长度 1.259km, 塔基占地面积 675m²。

③线路穿越恒山以北防风固沙与土地沙化防控生态保护红线 1.431km (涉及山西桑干河省级自然保护区一般控制区 1.259km), 新建塔基 3 基 (DG18-DG20 塔基), 塔基占地面积 675m²。

(2) 塔基施工区

本工程共建设 26 基塔, 每个塔基处布设 1 处施工区, 共设 26 处塔基施工区, 塔基施工区占地面积为 9760m², 其中永久占地面积 3065m² (含自然保护区内永久占地面积 675m²), 临时占地面积 6695m² (含自然保护区内临时占地面积 1312m²)。

(3) 电缆施工区

本工程建设电缆长度 0.16km, 采用隧道敷设, 施工区按照开挖面 (3m) 和两侧各 5m 作为临时施工区占地面积, 项目新建电缆土建长度 0.16km, 内净尺寸 2.0m (宽) × 2.2m (高) 明挖隧道 0.16km (含工作井)。沿电缆隧道一侧围挡内设置专门区域用于堆放开挖表土并进行苫盖, 电缆隧道另一侧布设机械施工区。本工程电缆线路占地面积为 2080m², 全部为临时占地。

(4) 材料场

本工程不单独设施工料场, 材料场租用当地民房, 用于停放施工车辆和施工材料。

(5) 施工营地

根据工程的特点及工程特性, 塔基施工活动主要在塔基施工区及其配套的牵张场内进行, 其他活动租用附近民房, 不设置施工营地。

(6) 牵张场

本工程线路与“光伏 110kV 升压站~光伏 110kV 汇流站 110kV 线路工程”基本属于并行模式, 塔基相距均在 40m 以内, 可基本依托该线路的牵张场, 本工程在风电 110kV 升压站 DG1 塔基处设 1 个张力场 (50m × 25m), 与该工程共用其他牵张场。本工程牵张场占地面积 1250m², 全部为临时占地。

(7) 施工便道

本工程区内乡村道路纵横交错，交通便利，部分塔基可直接利用已有道路，只有部分线路施工需新建施工道路来满足施工要求，本工程新建施工道路 2.5km，其中简易道路 2.0km，人抬道路 0.5km。简易道路路面宽 4m（其中包含 1m 宽临时堆土区），人抬道路宽 2m（其中包含 1m 宽临时堆土区），施工便道区临时占地面积 9000m²（含自然保护区内临时占地面积 953m²）。

(8) 跨越施工区

本工程共需设置 3 处跨越施工区，每处占地面积为 400m²，占地总面积为 1200m²，均为临时占地。

2.5.2.4 风电 110kV 汇流站~220kV 变电站 110kV 线路工程

本工程总占地面积 4990m²，其中永久占地 220m²，临时占地面积 4770m²。

本工程占地见下表 2-34。

表2-34 本工程占地面积汇总表

项目	序号	项目	工程概况	永久占地		临时占地	
				面积 (m ²)	占地类型	面积 (m ²)	占地类型
风电 110kV 汇流站~ 220kV 变电站 110kV 线路工程	1	塔基区	11 座塔基	131	灌木林地	/	/
				9	沟渠	/	/
				80	水浇地	/	/
	2	塔基施工区	11 个塔基施工区	/	/	420	灌木林地
				/	/	60	旱地
				/	/	60	沟渠
				/	/	120	水浇地
	3	电缆施工区	电缆长度 0.23km	/	/	1435	水浇地
				/	/	359	旱地
				/	/	747	乔木林地
	4	材料场	/	/	/	/	
	5	施工营地	/	/	/	/	
	6	牵张场	/	/	/	/	
	7	施工便道	长 0.33km	/	/	168	沟渠
				/	/	392	水浇地
/				/	560	灌木林地	
8	跨越施工区	/	/	/	/		
合计					220	4770	

(1) 塔基占地

塔基占地见下表。

表2-35 塔基占地一览表

杆塔号	占地面积 (m ²)	占地类型	林种	永久基本农田 (是/否)	权属	备注
-----	------------------------	------	----	--------------	----	----

CG1	20	灌木林地	地方其他公益林地 (II级)	/	杜庄乡 常家堡
CG2	20	灌木林地	地方其他公益林地 (II级)	/	
CG3	20	灌木林地	地方其他公益林地 (II级)	/	
CG4	20	灌木林地	地方其他公益林地 (II级)	/	
CG5	20	灌木林地	地方其他公益林地 (II级)	/	
CG6	20	灌木林地	地方其他公益林地 (II级)	/	
CG7	11	灌木林地	地方其他公益林地 (III级)	/	
	9	沟渠	/	/	
CG8	20	水浇地	/	否	
CG9	20	水浇地	/	否	
CG10	20	水浇地	/	否	
CG11	20	水浇地	/	否	
合计	220				

(2) 塔基施工区

本工程共建设 11 基钢管杆，每个塔基处布设 1 处施工区，共设 11 处塔基施工区，塔基施工区占地面积为 880m²，其中永久占地面积 220m²，临时占地面积 660m²。

(3) 电缆施工区

本工程建设电缆长度 0.23km，采用隧道敷设，施工区按照开挖面（3m）和两侧各 5m 作为临时施工区占地面积，项目新建电缆土建长度 0.23km，内净尺寸 2.0m（宽）×2.2m（高）明挖隧道 0.23km（含工作井）。在电缆施工作业区围挡内设置专门区域用于堆放开挖表土并进行苫盖。本工程电缆线路占地面积为 2990m²，全部为临时占地。

(4) 材料场

本工程不单独设施工料场，材料场租用当地民房，用于停放施工车辆和施工材料。

(5) 施工营地

根据工程的特点及工程特性，塔基施工活动主要在塔基施工区及其配套的牵张场内进行，其他活动租用附近民房，不设置施工营地。

(6) 牵张场

本工程不设牵张场，与 BG1~BG9 线路共用牵张场。

(7) 施工便道

本工程线路沿线有中央大道、大固线，交通便利，塔基距离路旁平均约 30m，需建设简易道路，本工程新建施工道路 0.33km，其中简易道路 0.23km，人抬道路 0.1km。简易道路路面宽 4m（其中包含 1m 宽临时堆土区），人抬道路宽 2m（其中包含 1m 宽临时堆土区），施工便道区临时占地面积 1120m²。

(8) 跨越施工区

本工程线路全长仅 1.54km，距离较短，且线路沿线无 35 千伏及以上电力线、河流、铁路、高速公路、等级公路等需要跨越的设施，因此本工程不设置跨越施工区。

2.5.2.5 储能站~光伏 110kV 汇流站单回 110kV 线路工程

本工程总占地面积 4550m²，其中临时占地面积 4550m²。

本工程占地见下表 2-36。

表2-36 本工程占地面积汇总表

项目	序号	项目	工程概况	永久占地		临时占地	
				面积 (m ²)	占地类型	面积 (m ²)	占地类型
储能站~光伏 110kV 汇流站单回 110kV 线路工程	1	电缆施工区	电缆长度 0.35km	/	/	4550	灌木林地
	2	材料场	/	/	/	/	
	3	施工营地	/	/	/	/	
	4	施工便道	/	/	/	/	
		合计	/	/	/	4550	

(1) 电缆施工区

本工程建设电缆长度 0.35km，采用隧道敷设，施工区按照开挖面（3m）和两侧各 5m 作为临时施工区占地面积，项目新建电缆土建长度 0.35km，内净尺寸 2.0m（宽）×2.2m（高）明挖隧道 0.35km（含工作井）。在电缆施工作业区围挡内设置专门区域用于堆放开挖表土并进行苫盖，电缆隧道另一侧布设机械施工区。本工程电缆线路占地面积为 4550m²，全部为临时占地。

(2) 材料场

本工程不单独设施工料场，材料场租用当地民房，用于停放施工车辆和施工材料。

(3) 施工营地

根据工程的特点及工程特性，塔基施工活动主要在塔基施工区及其配套的牵张场内进行，其他活动租用附近民房，不设置施工营地。

(4) 施工道路

本工程线路沿线有大固线，交通便利，不设施工道路。

2.5.2.6 220kV 变电站~500kV 变电站 220kV 线路工程

本工程总占地面积 60745m²，其中永久占地 9045m²，临时占地面积 51700m²。

本工程占地见下表 2-37。

表2-37 本工程占地面积汇总表

项目	序号	项目	工程概况	永久占地		临时占地		
				面积 (m ²)	占地类型	面积 (m ²)	占地类型	
220kV 变 电站 ~500kV 变电站 220kV 线 路工程	1	塔基区	60 座塔 基	532	灌木林地	/	/	
				2423	旱地	/	/	
				369	内陆滩涂	/	/	
				14	农村道路	/	/	
				148	其他草地	/	/	
				432	其他林地	/	/	
				1278	乔木林地	/	/	
				3813	水浇地			
				36	田坎	/	/	
	2	塔基施工 区	60 个塔 基施工区	/	/	1218	灌木林地	
				/	/	5545	旱地	
				/	/	844	内陆滩涂	
				/	/	32	农村道路	
				/	/	339	其他草地	
				/	/	989	其他林地	
				/	/	2925	乔木林地	
				/	/	8726	水浇地	
	3	材料场	/	/	/	/		
	4	施工营地	/	/	/	/		
	5	牵张场	8 个	/	/	1250	旱地	
				/	/	750	灌木林地	
				/	/	3250	水浇地	
				/	/	2750	乔木林地	
	6	施工便道	长 6.0km	/	/	6394	旱地	
				/	/	8881	水浇地	
				/	/	522	内陆滩涂	
				/	/	334	其他草地	
				/	/	669	其他林地	
				/	/	3009	乔木林地	
				/	/	1191	灌木林地	
	7	跨越施工 区	5 个跨越 施工区	/	/	150	乔木林地	
				/	/	200	灌木林地	
				/	/	800	旱地	
/				/	850	水浇地		
合计					9045		51700	

备注：本项目部分临时占地占用基本农田，临时占地须按要求办理临时占地占用手续。

(1) 塔基占地

塔基占地见下表。

表2-38 塔基占地一览表

杆塔号	占地面积 (m ²)	占地类型	永久基本农 田 (是/否)	林种	权属	备注
G1	144	旱地	否	/	杜庄乡常 家堡	
G2	144	水浇地	是	/		
G3	144	水浇地	是	/		
G4	144	水浇地	是	/		
G5	144	水浇地	是	/		
G6	144	旱地	否	/		
G7	125	旱地	否	/		
	19	灌木林地	/	地方其他公益 林地 (II级)		
G8	225	灌木林地	/	地方其他公益 林地 (II级)		
G9	225	旱地	否	/		
G10	225	旱地	否	/		
G11	225	内陆滩涂	/	/	许堡乡册 田水库	
G12	225	水浇地	是	/	吉家庄乡 古定桥	
G13	40	水浇地	否	/	许堡乡册 田水库	
	104			/	吉家庄乡 古定桥	
G14	144	内陆滩涂	/	/	许堡乡册 田水库	
G15	144	旱地	否	/		
G16	144	旱地	否	/		
G17	144	水浇地	是	/	吉家庄乡 古定桥	
G18	144	水浇地	是	/		
G19	144	水浇地	是	/		
G20	144	水浇地	是	/		
G21	144	水浇地	是	/		
G22	144	水浇地	是	/		
G23	144	水浇地	是	/	峰峪乡沙 岭	
G24	144	旱地	是	/		
G25	132	水浇地	否	/		
	12	田坎	否	/		
G26	144	水浇地	是	/		
G27	144	水浇地	否	/		
G28	144	乔木林地	/	国家二级公益 林地 (II级)		
G29	144	旱地	否	/	峰峪乡施 家会	

G30	144	乔木林地	/	国家二级公益林地 (II级)		
G31	130	乔木林地	/	国家二级公益林地 (II级)		
	14	农村道路		/		
G32	144	水浇地	否	/		
G33	144	其他林地	/	地方其他公益林地 (II级)		
G34	144	水浇地	是	/		
G35	144	水浇地	是	/		
G36	144	水浇地	是	/		
G37	144	水浇地	是	/		
G38	144	旱地	是	/		
G39	144	其他林地	/	地方其他公益林地 (III级)	许堡乡册田水库	
G40	144	旱地	是	/		
G41	144	水浇地	是	/	峰峪乡孙家港	
G42	144	水浇地	是	/		
G43	144	旱地	是	/		
G44	144	水浇地	是	/	峰峪乡兼场	
G45	144	水浇地	是	/		
G46	144	旱地	是	/		
G47	144	其他草地	/	/		
G48	144	水浇地	是	/		
G49	144	旱地	否	/		
G50	132	旱地	否	/		
	12	田坎	否	/		
G51	132	旱地	否	/		
	12	田坎	否	/		
G52	144	灌木林地	/	地方其他公益林地 (III级)		
G52A	144	灌木林地	/	地方其他公益林地 (III级)	峰峪乡孙家港	
G53	144	乔木林地	/	地方其他公益林地 (III级)		
G53A	144	其他林地	/	地方其他公益林地 (III级)		
G54	144	乔木林地	/	地方其他公益林地 (III级)		
G55	144	乔木林地	/	地方其他公益林地 (III级)		
G56	140	乔木林地	/	地方其他公益林地 (III级)		
	4	其他草地	/	/		
G57	144	乔木林地	/	国家二级公益		

				林地（Ⅱ级）		
G58	144	乔木林地	/	国家二级公益林地（Ⅱ级）		
合计	9045					

备注：

①塔基总占地面积 9045m²，27 基塔占用永久基本农田，占地面积 3969m²。

②塔基 G9、G10、G11 位于山西桑干河省级自然保护区一般控制区，自然保护区一般控制区内输电线路长度 1.239km，塔基占地面积 675m²。

③线路穿越恒山以北防风固沙与土地沙化防控生态保护红线 1.446km（涉及山西桑干河省级自然保护区一般控制区 1.239km），新建塔基 3 基（G9-G11 塔基），塔基占地面积 675m²。

（2）塔基施工区

本工程共建设 60 基塔，每个塔基处布设 1 处施工区，共设 60 处塔基施工区，塔基施工区占地面积为 29745m²，其中永久占地面积 9045m²（含自然保护区内永久占地面积 675m²），临时占地面积 20700m²（含自然保护区内临时占地面积 2781m²）。

（3）材料场

本工程不单独设施工料场，材料场租用当地民房，用于停放施工车辆和施工材料。

（4）施工营地

根据工程的特点及工程特性，塔基施工活动主要在塔基施工区及其配套的牵张场内进行，其他活动租用附近民房，不设置施工营地。

（5）牵张场

本工程共布设牵张场 8 个，分别设在 G1、G8、G12、G22、G34、G45、G53、G58 塔基周边，选择在平缓区域布设，其中每处张力场 50m×25m、牵引场 30m×25m，张力场、牵引场交替布设，其中张力场 4 个，牵引场 4 个，张力场占地面积为 5000m²，牵引场占地面积总计 3000m²，总占地面积 8000m²，全部为临时占地。

（6）施工便道

本工程区内乡村道路纵横交错，交通便利，部分塔基可直接利用已有道路，只有部分线路施工需新建施工道路来满足施工要求，本工程新建施工道路 6.0km，其中简易道路 4.5km，人抬道路 1.5km。简易道路路面宽 4m（其中包含 1m 宽临时堆土区），人抬道路宽 2m（其中包含 1m 宽临时堆土区），施工便道区临时占地面积 21000m²（含自然保护区内临时占地面积 2006m²）。

（7）跨越施工区

本工程共需设置 5 处跨越施工区，每处占地面积为 400m²，占地总面积为 2000m²，均为临时占地。

2.5.3 本项目占地汇总

(1) 项目占地

本项目总占地面积 183043m²，其中永久占地 69745m²，临时占地面积 113298m²。

本项目占地见下表 2-39。

表2-39 本项目占地面积汇总表

序号	工程名称	永久占地 (m ²)	临时占地 (m ²)	小计 (m ²)
1	光伏 110kV 升压站~光伏 110kV 汇流站 110kV 线路工程	3305	25523	28828
2	光伏 110kV 汇流站~220kV 变电站 110kV 线路工程	180	6530	6710
3	风电 110kV 升压站~风电 110kV 汇流站 110kV 线路工程	3065	20225	23290
4	风电 110kV 汇流站~220kV 变电站 110kV 线路工程	220	4770	4990
5	储能站~光伏 110kV 汇流站单回 110kV 线路工程	0	4550	4550
6	220kV 变电站~500kV 变电站 220kV 线路工程	9045	51700	60745
7	场站 (光伏 110kV 汇流站、风电 110kV 汇流站、储能站)	53930	0	53918
合计 (m ²)		69745	113298	183043

表2-40 本项目占地类型汇总表

地类	永久占地 (hm ²)			临时占地 (hm ²)						合计 (hm ²)
	场站工程	输电线路工程								
	场站	塔基	小计	塔基施工区	电缆施工区	牵张场	施工便道	跨越施工区	小计	(hm ²)
水浇地	0	0.6608	0.6608	1.5326	0.2780	0.5250	1.7102	0.1690	4.2148	4.8756
乔木林地	0	0.1478	0.1478	0.3442	0.0747	0.275	0.3554	0.015	1.0643	1.2121
其他草地	0	0.0588	0.0588	0.1386	0.0449	0	0.158	0.06	0.4015	0.4603
农村道路	0	0.004	0.004	0.0108	0	0	0.0013	0	0.0121	0.0161
内陆滩涂	0	0.0819	0.0819	0.1918	0	0	0.1795	0	0.3713	0.4532
旱地	0.6740	0.4673	1.1413	1.1036	0.1406	0.5000	1.3191	0.176	3.2393	4.3806
灌木林地	4.4687	0.1108	4.5795	0.2723	0.7410	0.35	0.3048	0.0200	1.6881	6.2676
特殊用地	0.2503	0	0.2503	0	0	0	0	0	0	0.2503
城镇村及工矿用地	0	0.0019	0.0019	0.0057	0	0	0	0	0.0057	0.0076

沟渠	0	0.0009	0.0009	0.006	0	0	0.0168	0	0.0228	0.0237
田坎	0	0.0036	0.0036	0.0082	0	0	0	0	0.0082	0.0118
果园	0	0.0005	0.0005	0.0011	0	0.0750	0	0	0.0761	0.0766
其他林地	0	0.0432	0.0432	0.0989	0.0598	0	0.0669	0	0.2256	0.2688
合计	5.3930	1.5815	6.9745	3.7138	1.339	1.725	4.112	0.44	11.3298	18.3043
备注：项目全线共 64 座输电塔基点状占用永久基本农田，永久占用永久基本农田面积 0.7789hm ² ，临时占用永久基本农田面积 1.9953hm ² 。										

(2) 在“山西桑干河省级自然保护区一般控制区”内的占地情况

根据《大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设项目对山西桑干河省级自然保护区生物多样性影响评价报告》，项目涉及山西桑干河省级自然保护区一般控制区。在一般控制区的建设内容包括双回路铁塔 9 基（G9~G11、AG20~AG22、DG18~DG20），杆塔型号有 220-GD22S-ZC3K、220-GD22S-Z3、220-GD22S-ZK、220-GD22S-JC1K，呼高 33~63m；110kV 架空线路路径长度为 2.492km；220kV 架空线路路径长度为 1.239km。项目在山西桑干河省级自然保护区一般控制区内总用地面积 1.1915hm²，其中永久占地 0.2025hm²，临时用地 0.9890hm²。其中临时用地包括塔基施工平台 0.5904hm²，施工道路 0.3986hm²。

表2-41 自然保护区内永久占地情况表

工程名称	工程内容	占地类型（单位 m ² ）				合计
		旱地	内陆滩涂	农村道路	其他草地	
光伏 110kV 升压站~光伏 110kV 汇流站 110kV 线路工程（AG20~AG22）	塔基占地	245	225	5	200	675
风电 110kV 升压站~风电 110kV 汇流站 110kV 线路工程（DG18~DG20）	塔基占地	225	225	0	225	675
220kV 变电站~500kV 变电站 220kV 线路工程（G9~G11）	塔基占地	450	225	0	0	675
合计		920	675	5	425	2025

表2-42 自然保护区内临时占地情况表

工程名称	项目组成	占地类型（单位 m ² ）				合计
		旱地	内陆滩涂	农村道路	其他草地	
光伏 110kV 升压站~光伏 110kV 汇流站 110kV 线路工程（AG20~AG22）	塔基施工平台	630	931	7	243	1811
	施工道路	175	736	5	111	1027

风电 110kV 升压站~风电 110kV 汇流站 110kV 线路工程 (DG18~DG20)	塔基施工平台	518	620	0	174	1312
	施工道路	115	736	2	100	953
220kV 变电站~500kV 变电站 220kV 线路工程 (G9~G11)	塔基施工平台	1406	1352	0	23	2781
	施工道路	1545	141	12	308	2006
合计		4389	4516	26	959	9890

表2-43 自然保护区内塔基占地一览表

序号	工程名称	铁塔型号	杆塔型号	呼高	占地面积 (m ²)
1	光伏 110kV 升压站~光伏 110kV 汇流站 110kV 线路工程 (AG20~AG22)	AG20	220-GD22S-Z3	36	225
2		AG21	220-GD22S-ZK	45	225
3		AG22	220-GD22S-JC1K	45	225
4	风电 110kV 升压站~风电 110kV 汇流站 110kV 线路工程 (DG18~DG20)	DG18	220-GD22S-Z3	33	225
5		DG19	220-GD22S-Z3	33	225
6		DG20	220-GD22S-JC1K	45	225
7	220kV 变电站~500kV 变电站 220kV 线路工程 (G9~G11)	G9	220-GD22S-ZC3K	63	225
8		G10	220-GD22S-Z3	45	225
9		G11	220-GD22S-Z3	39	225
合计					2025

备注：为了远期考虑，跨河段按照 220kV 等级塔设计，减少占用跨河段资源。

2.5.4 土石方平衡分析

根据项目可行性研究报告及水土保持方案，本项目施工期共动用土石方总量 9.6098 万 m³，总挖方量 4.8114 万 m³，总填方量 4.8114 万 m³，可以做到土石方平衡。施工结束后全部回用于表土回覆、站区绿化。

表2-44 主体工程土石方平衡表（万 m³）

工程名称	分项	挖填方总量	开挖	回填	调入		调出	
					数量	来源	数量	去向
光伏 110kV 升压站~光伏 110kV 汇流站 110kV 线路工程	塔基区及塔基施工区	0.711	0.3555	0.3555	/	/	/	/
	电缆施工区	0.0468	0.0234	234	/	/	/	/
	牵张场	0.36	0.18	1800	/	/	/	/
	跨越施工区	0.072	0.036	0.036	/	/	/	/
	施工便道	0.54	0.27	0.27	/	/	/	/
	小计	1.7298	0.8649	0.8649	/	/	/	/
光伏 110kV 汇流站~220kV 变电站 110kV 线路工程	塔基区及塔基施工区	0.0432	0.0216	0.0216	/	/	/	/
	电缆施工区	0.1794	0.0897	0.0897	/	/	/	/
	牵张场	0.12	0.06	0.06	/	/	/	/
	施工便道	0.06	0.03	0.03	/	/	/	/
	小计	0.4026	0.2013	0.2013	/	/	/	/

风电 110kV 升压站~风电 110kV 汇流站 110kV 线路工程	塔基区及塔基施工区	0.5856	0.2928	0.2928	/	/	/	/
	电缆施工区	0.1248	0.0624	0.0624	/	/	/	/
	牵张场	0.075	0.0375	0.0375	/	/	/	/
	跨越施工区	0.072	0.036	0.036	/	/	/	/
	施工便道	0.54	0.27	0.27	/	/	/	/
	小计	1.3974	0.6987	0.6987	/	/	/	/
风电 110kV 汇流站~220kV 变电站 110kV 线路工程	塔基区及塔基施工区	0.0528	0.0264	0.0264	/	/	/	/
	电缆施工区	0.1794	0.0897	0.0897	/	/	/	/
	施工便道	0.0672	0.0336	0.0336	/	/	/	/
	小计	0.2994	0.1497	0.1497	/	/	/	/
储能站~光伏 110kV 汇流站单回 110kV 线路工程	电缆施工区	0.273	0.1365	0.1365	/	/	/	/
	小计	0.273	0.1365	0.1365	/	/	/	/
220kV 变电站~500kV 变电站 220kV 线路工程	塔基区及塔基施工区	1.7846	0.8923	0.8923	/	/	/	/
	牵张场	0.48	0.24	0.24	/	/	/	/
	跨越施工区	0.12	0.06	0.06	/	/	/	/
	施工便道	1.26	0.63	0.63	/	/	/	/
	小计	3.6446	1.8223	1.8223	/	/	/	/
光伏 110kV 汇流站	小计	0.636	0.318	0.318	/	/	/	/
风电 110kV 汇流站	小计	0.623	0.318	0.318	/	/	/	/
储能站	小计	0.604	0.302	0.302	/	/	/	/
合计		9.6098	4.8114	4.8114	/	/	/	/

2.6 施工工艺简述

架空输电线路施工方案包括基础建设、铁塔安装、输电线路架设、投产使用。

电缆输电线路施工方案包括电缆隧道开挖、电缆敷设及布置、土石方回填、电缆投运。

场站施工内容主要包括：场地平整、基础建设、设备安装等内容。

2.6.1 架空输电线路施工流程及产污环节

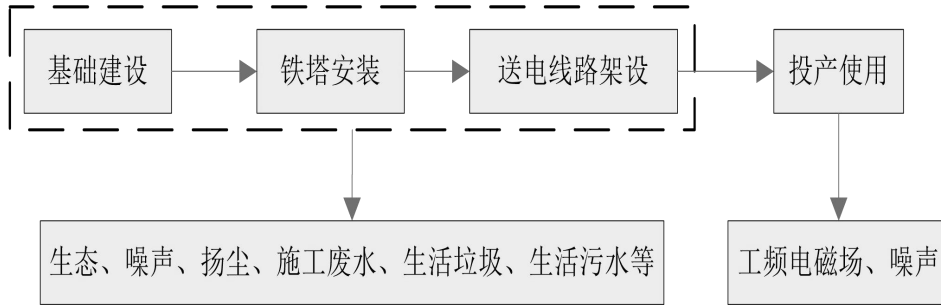


图 2-3 架空输电线路工艺流程及主要产污节点示意图

线路工程施工工艺包括施工准备、基础施工、铁塔组立、线路放线四个阶段。

a、基础施工工序

按设计、放样给定的中心桩位置来分坑，塔基要有四个坑，用以把塔的四个角分下去，经过开挖、扎钢筋、立模板、预埋地脚螺栓、浇筑，做成一个砼的底座。基础施工时，嵌固式基础需用人工开凿，以保证基坑的设计尺寸。

b、基础施工方法

线路塔基现浇混凝土要求必须机械搅拌，机械振捣，泥水坑基础施工时，需做碎石垫层，并采用钢梁及钢模板组合挡土板进行开挖施工，或采用单个基坑开挖后先浇筑混凝土基础；在交通条件许可的塔位可采用挖掘机，以缩短挖坑时间，避免坑壁坍塌。基础施工建设过程中分层开挖，分层堆放，防止土壤层次紊乱，加强剥离表土的保护，施工结束后分层回填，注意夯实。

c、铁塔组立施工

铁塔组立施工时一般采用人字抱杆整体组立或通天抱杆分段组装，吊装塔身，林地组立需采用单片组装，减少占用空间。

d、线路放线施工

导线采用一牵一张力架线，地线采用一牵一张力架线；导引绳采用分次展放，初级导引绳采用动力伞展放逐基穿过放线滑车，分段展放后与邻段相连。然后用初

级导引绳牵引二级导引绳，再用二级导引绳带张力牵放牵引绳。二级导引绳展放采用液压牵引机和液压张力机展放。尽量少砍伐施工通道树木、少踩踏植被，保护环境。导线在架线施工全过程中处于架空状态，导线自离开线轴后即要求实现带张力展放，而导线的放线张力以导线在放线过程中离开地面和被跨越物体不小于规定间距为条件进行选择，因此一离开线轴便被置于完全架空状态。同相的子导线一般要求同时牵放，因此对于同相子导线可根据牵引设备的能力，仅用一套牵张设备或同步用两套牵张设备进行牵放。每套牵张设备同时牵放几根子导线的方法是将放出的子导线全部连在一块特制的放线牵引线上，用一条牵引绳和一台牵引机牵放。当导线按一牵四方式张力放线时，每极四根子导线应基本同时紧线，同时观测弧垂，并及时安装附件；当导线按一牵二方式张力放线时，先将四根子导线展放完毕，再将四根子导线同时紧线或分两次紧线；导线、地线在放线过程中应防止导线、地线落地拖拉及相互摩擦。

2.6.2 电缆输电线路施工流程及主要产污节点

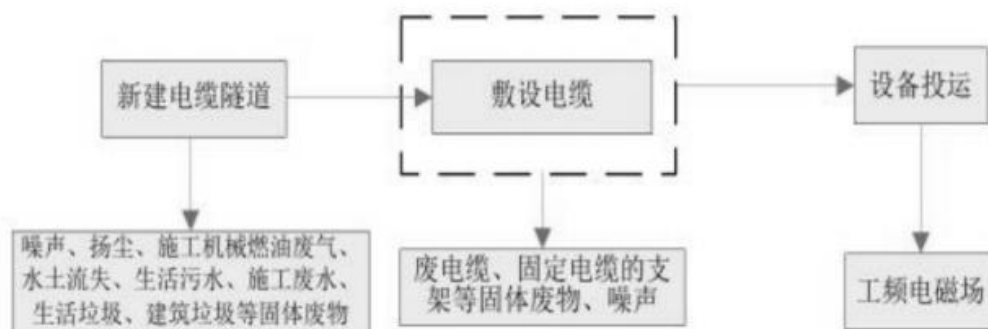


图 2-4 电缆输电线路施工流程及主要产污节点示意图

① 电缆隧道开挖

根据设计资料，电缆隧道规格 2.0m（宽）×2.2m（高），电缆隧道采用小型挖掘机设备并辅以人工开挖，电缆隧道开挖前应进行围护工作，开挖时应将路面铺设材料和泥土分别苫盖堆置，堆置处和沟边应保持不小于 300mm 通道，堆土高度不宜高于 1.0m，确保堆土不会回落到电缆隧道沟槽里。电缆隧道开挖成型后须在短时间内完成隧道底面、两侧壁的砌筑、棚盖、覆土及恢复地面建筑物等。施工现场保持整洁，垃圾废料及时清理，做到“工完、料尽、场地清”，做到文明施工。

② 电缆敷设

本工程电缆敷设于新建电缆隧道中，电缆采用品字形排列布置方式。

根据本工程实际情况，110kV 电缆支架采用不锈钢支架，可满足结构及电气要求。110kV 电缆每 1.5m 设置 1 列支架。

在电缆隧道内，每隔 50 米左右为一个防火隔断，隔断两侧电缆各 2 米处涂刷防火涂料，当一个防火隔断发生火灾时，可以阻止其向另一处发展。隧道内应沿电缆设置线型感温火灾探测器，且在电缆接头、端子等发热部位应保证有效探测长度；隧道内设置的线型感温火灾探测器可接入电气火灾监控器。每个隔断区安装 1 组火灾自动报警系统，并安装自动灭火系统，实现与火灾自动报警系统的联动和控制。

本隧道在线路首末段不大于 5m 处设置安全孔，终端分别设置 1 个安全孔，位置避开道路，安全孔直径 900mm，同时设置爬梯。

本期工程在电缆隧道人孔检查井处设置井盖监测装置，可实现对井盖电子锁的系统远程开启、现场手动应急开启、无线遥控应急开启、语音开启及短信开启，并对进出隧道情况做全时记录，并有效防止未经许可人员进入隧道。

③土石方回填

电缆隧道建设完成后进行土石方，先用细土回填 50cm，再用其他土回填并夯实，原有熟土最后恢复。回填土中不得有坚硬土石、垃圾、腐殖质等，隧道沟两侧及管顶 0.5m 内的回填土，不得含有碎石砖块等杂物，且不得用灰土回填，距管顶 0.5m 上的回填土中的石块不得多于 10%，直径不得大于 0.1 米，且均匀分布。

④电缆投运

电缆调试正常后投入运行。

2.6.3 场站施工流程及主要产污节点

施工期主要为场站（光伏 110kV 汇流站、风电 110kV 汇流站、储能站）基础建设以及电气设备安装，施工过程中产生的主要污染物为噪声、扬尘、固体废物和废水等。工程施工期工艺流程及主要产污节点示意图见下图。

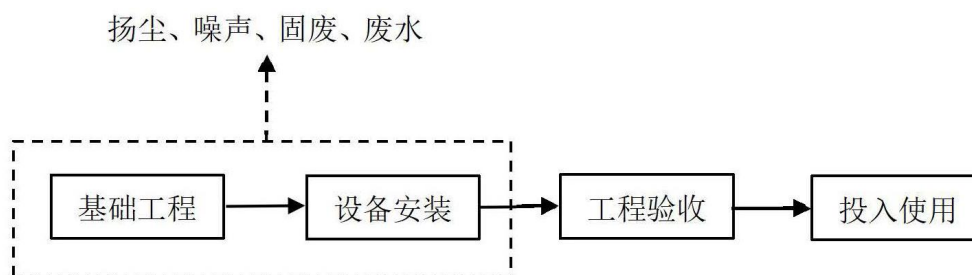


图2-5 场站工程施工工艺流程及产污节点示意图

工程开工后，首先由测量人员对施工场地进行全面的测量，根据现场地形情况，

将施工场地划分成若干区域。施工人员根据各施工区域的实际情况进行施工安排：

①场地平整、场内道路施工及各基础土建施工

土建施工首先进行土地平整，依据场地形式安装预制混凝土管桩，若施工区域内杂物较多，则先进行场地的清除工作，在进行场地清除、填土工作的同时，安排施工人员进行临时道路、临时材料堆场和施工用围挡的设置施工。采取因地制宜，减少土方开挖量，基础施工完成后即回填。此过程将产生施工扬尘，施工噪声和生态影响等。

②变压器等电气设备安装

依据设计图纸和现场实际情况，进行基础预制混凝土安装和承重台浇筑及附属设施施工。完成基础土建施工后进行安装，变压器、储能设施等主要设备和配套电气设备通过汽车运抵站址附近，采用吊车将开关柜、变压器运至变压器基础附近，再采用液压升降小车推至安装位置进行就位。

2.7 运营期工艺流程简述

2.7.1 汇流站工艺流程简述

汇流站是电力系统中变换电压、接收和分配电能、控制电力的流向和调整电压的电力设施，通过变压器将各级电压的电网联系起来。运营期主要污染因子为风电、光伏 110kV 汇流站主变运行产生的工频电场、工频磁场和噪声。

2.7.2 储能站工艺流程简述

储能站由储能设备、电气设备、控制保护设备、消防设备等组成。储能系统的关键部件主要包括储能载体系统、功率变换系统（PCS）、储能管理系统（BMS）、能量管理系统（EMS）四部分。储能载体系统是核心部件，用来储存电力。

本项目选用磷酸铁锂电池作为储能介质，具有安全性好、稳定性好、比能量和比功率高、循环寿命长等特点，在大型储能、后备电源及电动汽车中应用广泛。在 10%~90%的 SOC 范围内电压基本稳定，且具备成本优势。

根据山西省网一次调频日数据统计结果，一次调频平均单次动作时长 3s 左右，最大单次动作时长不超过 1min，且围绕平均时长基本呈正态分布。通过对锂电池系统使用频次及充放电倍率的降低，可大幅提高系统的可靠性及安全性，增加系统可靠性、降低系统运营维护工作量。

2.8 施工组织及施工时序

本项目建设包括施工准备、场地平整、基础施工、主体建设、设备安装、设备

投运等，项目总工期 12 个月。施工时序周期安排见表 2-45。

表2-45 施工时序一览表

施工内容	施工进度						
	第1~2月	第3~4月	第5~6月	第7~8月	第9~10月	第11月	第12月
施工准备	■						
场地平整	■						
基础施工		■					
主体建设			■	■			
设备安装					■	■	
设备投运							■

其他

无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

3.1 生态环境

生态环境现状调查及评价详见生态环境影响专项评价。

3.2 声环境

为了解项目所在区域的声环境质量现状，建设单位委托山西志源生态环境科技有限公司对项目拟选站址四周声环境质量进行了现状监测，监测情况如下：

1) 监测因子

监测因子为等效声级 L_{eq} ，累积百分声级 L_{10} ， L_{50} ， L_{90} 。

2) 监测方法及标准

监测方法按《声环境质量标准》（GB3096-2008）进行。

3) 监测频次

监测 1 天，昼间和夜间各进行 1 次。

4) 监测仪器

声环境监测采用的仪器经过国家计量检定，且均在有效期内，见下表。

表 3-1 主要监测仪器一览表

仪器名称及型号	规格型号	设备编号	仪器性能	检定/校准有效期
多功能声级计	AWA6292	ZYYQ-JC-09	35dB~130dB(A)	2025 年 10 月 29 日至 2026 年 10 月 28 日

4) 监测布点

拟选站址四周各布设 1 个监测点，总共布设 4 个监测点。监测点位示意图见附图 19。

5) 质量保证

①监测仪器经国家法定计量单位检定合格，仪器工作状态良好；

②监测人员经过上岗培训，持有上岗证；

③严格按照操作规程和技术规范要求操作仪器，认真做好记录；

④专人负责质量保证及质量检查工作。

6) 监测结果

拟选站址四周声环境现状监测结果见下表。监测报告见附件 18。

表 3-2 拟选站址声环境质量现状监测结果一览表

监测日期	编号	监测点位	检测时间	单位	检测结果			
					L_{eq}	L_{10}	L_{50}	L_{90}
2026	1#	拟选站	昼间	dB (A)	43.7	45.6	43.6	40.6

生态环境现状

年6月 10日	2#	址北侧	夜间	dB (A)	40.9	43.1	40.1	38.2
		址东侧	昼间	dB (A)	45.3	47.0	44.8	43.4
	夜间		dB (A)	42.0	43.7	41.8	39.5	
	3#	址南侧	昼间	dB (A)	43.4	45.4	43.1	40.8
			夜间	dB (A)	40.5	42.1	40.0	38.3
	4#	址西侧	昼间	dB (A)	44.5	46.0	44.3	42.3
			夜间	dB (A)	41.5	43.4	41.2	39.5

由上述监测结果可知，拟选站址四周昼间噪声值为 43.4~45.3dB (A)，夜间噪声值为 40.5~42.0dB (A)，均可以满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)表 1 中的 2 类标准限值：昼间 60dB (A)，夜间 50dB (A) 的要求。表明项目所在区域声环境质量现状良好。

3.3 电磁环境质量现状

电磁环境现状监测结果表明，拟选站址中心的工频电场强度为 0.187V/m，磁感应强度为 0.0061 μ T；110kV 输电线路沿线工频电场强度为 0.143~14.15V/m，磁感应强度为 0.0074~2.2526 μ T；220kV 输电线路沿线工频电场强度为 5.391~1435V/m，磁感应强度为 0.0143~0.4868 μ T；监测数据均可以满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中的公众曝露控制限规定的工频电场强度小于 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T。

电磁环境现状详见电磁环境影响评价专题。

3.4 水环境

(1) 地表水

桑干河是永定河的上源，共有两处源头，北源源子河发源于大同市左云县马道头乡截口山，经左云县东古城，从右玉县曾子坊进入朔州市境内，横穿右玉南部山区、从高家堡的大川村东出右玉县，经山阴吴马营乡进入平鲁，在平鲁过榆岭乡、下高乡，从花圪坨乡的高阳坡村西南流入朔城区，最后在朔城区神头镇的马邑村与恢河汇合；南源恢河发源于忻州宁武县管涔山庙儿沟，横穿朔城区中部平原，在朔城区的神头镇太平窑村北有七里河汇入，然后经太平窑水库在朔城区神头镇的马邑村与源子河汇合，汇合后成为桑干河。桑干河上游源子河流向由东北向西南汇合恢河后转向东北，此后接纳黄水河、浑河、御河等支流，流经山阴县、应县、怀仁、云州区，在阳高县南徐屯出省境。进入河北省阳原县，最后于官厅水库上游与洋河汇合后称为永定河。桑干河在省界以上干流总长 218km，河

道平均纵坡 1.32%，河床糙率 0.03，河型为宽浅式的游荡型河道，河床土质为粉沙土，稳定性差。流域形状近似于亚铃形，山西省内流域面积为 15464km²，地理位置介于东经 112°14'~114°00'、北纬 38°55'~40°00'之间。较大支流有恢河、木瓜河、黄水河、大峪河、小峪河、鹅毛口河、浑河、口泉河、御河、吴城河、坊城河、古城河、马家皂河、壶流河等。

本项目场站西南侧距离桑干河 1.8km，本项目部分输电线路（光伏 110kV 升压站~光伏 110kV 汇流站 110kV 线路工程、风电 110kV 升压站~风电 110kV 汇流站 110kV 线路工程、220kV 变电站~500kV 变电站 220kV 线路工程）双回跨越桑干河，塔基位于河道治导线之外。

根据《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019），项目所在区域为海河流域——永定河山区——桑干河水系——桑干河，起止范围：东榆林水库出口~册田水库出口；根据《大同市人民政府办公室关于印发大同市国省考断面水质提升方案的通知》（同政办函〔2022〕82 号）相关要求，桑干河册田水库出口（国考）断面水质要求为 III 类。因此，本项目所在区域地表水体执行 III 类水质要求。

本次环评收集到册田水库国控断面 2025 年度地表水水质状况。

表3-3 册田水库国控断面2025年度地表水水质状况表

月份	断面名称	控制级别	水质类别	水质状况
2025 年 1 月	册田水库	国控	III类	良好
2025 年 2 月	册田水库	国控	III类	良好
2025 年 3 月	册田水库	国控	IV类	轻度污染
2025 年 4 月	册田水库	国控	III类	良好
2025 年 5 月	册田水库	国控	III类	良好
2025 年 6 月	册田水库	国控	II类	优
2025 年 7 月	册田水库	国控	IV类	轻度污染
2025 年 8 月	册田水库	国控	III类	良好
2025 年 9 月	册田水库	国控	III类	良好
2025 年 10 月	册田水库	国控	III类	良好
2025 年 11 月	册田水库	国控	III类	良好
2025 年 12 月	册田水库	国控	II类	优

根据上表可知，册田水库国控断面在 12 个月的监测中，有 10 个月水质达到或优于III类，占比 83%，2 个月水质为IV类，占比 17%，出现超标情况，超标时段集中在年初（3 月）和夏季（7 月），其余月份均能稳定达标，整体水质以良好为主，但存在阶段性轻度污染。

（2）饮用水水源保护区

根据山西省人民政府《关于同意县级以上城镇集中式饮用水水源地保护区划分方案的批复》，云州区（原大同县）设有3处县级以上城镇集中式饮用水水源地；根据大同县人民政府《大同市大同县乡镇集中式饮用水源保护区划分技术报告》，云州区（原大同县）设有6处乡镇集中式饮用水水源地。水源地情况见表3-4。

表3-4 云州区集中式饮用水水源地统计表

名称	经度	纬度	所处城镇名称	取水口数量(个)	一级保护区(km ²)	二级保护区(km ²)
大同市湖东水源地	113°23'34.80"	40°4'8.40"	倍加造镇	7	1.65	—
大同市党留庄水源地	113°25'51.60"	39°58'12.00"	党留庄乡	10	0.78	—
大同市二、三十里铺湖东水源地	113°24'54.00"	40°7'33.60"	周士庄镇	8	2.74	—
倍加造镇集中供水水源1#	113°27'24.44"	40°3'34.96"	倍加造镇	2	0.015	—
倍加造镇集中供水水源2#	113°27'23.74"	40°3'41.52"			0.015	—
周士庄镇集中供水水源	113°27'34.80"	40°6'51.54"	周士庄镇	1	0.053	—
杜庄乡集中供水水源	113°27'56.94"	39°56'11.04"	杜庄乡	1	0.045	—
党留庄乡集中供水水源	113°25'24.11"	39°59'17.27"	党留庄乡	1	0.08	—
瓜园乡集中供水水源	113°39'21.96"	40°1'31.18"	瓜园乡	1	0.031	—
巨乐乡集中供水水源	113°33'18.50"	40°10'48.17"	巨乐乡	1	0.22	0.11

本项目站区东北侧距离杜庄乡集中供水水源一级保护区 5.7km，输电线路塔基（G1）距离最近的水源地为杜庄乡集中供水水源，距离水源地的一级保护区约 4.8km，本项目不在水源地保护区范围内。

<p>与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题</p>	<p>本项目为新建项目，不存在与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。</p>
----------------------------	---

3.5 生态环境保护目标

3.5.1 声环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）“4.7.3 声环境影响评价范围”，变电站、换流站、开关站、串补站的声环境影响评价范围应按照 HJ2.4 的相关规定确定；架空输电线路建设项目的声环境影响评价范围参照表 3 中相应电压等级线路的评价范围；地下电缆线路可不进行声环境影响评价。

本项目站区 50m 范围内无声环境保护目标，距离站区最近的村庄为常家堡村，站区东侧距离常家堡村 1500m。

本项目 110kV 输电线路两侧 30m 范围内无声环境保护目标，距离 110kV 输电线路最近的村庄为旧桥村，110kV 输电线路南侧距离旧桥村 60m。

本项目 220kV 输电线路两侧 40m 范围内无声环境保护目标，距离 220kV 输电线路最近的村庄为大沟梁村，220kV 输电线路东侧距离大沟梁村 75m。

3.5.2 电磁环境

生态
环境
保护
目标
根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）“4.7.1 电磁环境影响评价范围”，本项目站区电压等级为 110kV，电磁评价范围为站界为 30m；本项目 110kV 架空输电线路，电磁评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m；本项目 220kV 架空输电线路，电磁评价范围为边导线地面投影外两侧各 40m。

根据现场踏勘，本项目场站 30m 内无电磁环境保护目标。

本项目 110kV 架空输电线路 30m 范围内有电磁环境保护目标；本项目 220kV 架空输电线路 40m 范围内无电磁环境保护目标。

表 3-5 电磁环境保护目标

工程名称	保护目标名称	功能、数量	建筑物特征	与工程相对位置关系（水平/垂直）（m）	保护要求
光伏 110kV 汇流站~220kV 变电站 110kV 线路工程	厂房	车间，2 栋	1 层尖顶，10m 1 层平顶，7m	两回，20m/24m（光伏 110kV 汇流站~220kV 变电站 110kV 线路工程）	满足《电磁环境控制限值》中电磁强度控制限值 4kV/m，磁感应强度控制限值为 100 μ T 的限值要求

3.5.3 水环境

表3-6 水环境保护目标

保护目标名称	位置关系	保护要求	备注
桑干河	本项目站区西南侧距离桑干河 1.8km。	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) Ⅲ类	/
	220kV 变电站~500kV 变电站 220kV 线路工程 (G9-G11 塔基) 双回路一档跨越桑干河。		不在河道以及治导线范围内建设塔基以及设置施工区域, 不对地表水体造成影响。
	光伏 110kV 升压站~光伏 110kV 汇流站 110kV 线路工程 (AG20-AG22 塔基) 双回路一档跨越桑干河。		
	风电 110kV 升压站~风电 110kV 汇流站 110kV 线路工程 (DG18-DG20 塔基) 双回路一档跨越桑干河。		

3.5.4 生态环境

本项目生态保护目标主要包括生态影响评价范围内受影响的生态保护红线、山西中央山省级自然保护区等生态敏感区, 重点保护野生动植物等重要物种, 以及基本农田、生态公益林、其他需要保护的动物、植物及其生存环境, 见生态影响评价专项报告。

评价标准	<p>3.6 评价标准</p> <p>1、噪声评价标准</p> <p>(1) 建筑施工噪声排放标准</p> <p>施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中噪声限值，即昼间 70dB（A）、夜间 55dB（A）。</p> <p>(2) 运营期噪声排放标准</p> <p>运营期场站站界四周噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值，输电线路沿线执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准。具体标准限值见下表。见下表。</p> <p style="text-align: center;">表3-7 噪声排放标准一览表 单位：dB（A）</p> <table border="1" data-bbox="292 790 1414 987"> <thead> <tr> <th>排放时序</th> <th colspan="2">执行标准</th> <th>昼间</th> <th>夜间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>施工期</td> <td colspan="2">《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）</td> <td>70</td> <td>55</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">运营期</td> <td>汇流站、储能站</td> <td>《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准</td> <td>60</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>输电线路</td> <td>《声环境质量标准》（GB3096-2008）</td> <td>55</td> <td>45</td> </tr> </tbody> </table> <p>2、电磁环境评价标准</p> <p>根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），环境中电场强度控制限值为 4kV/m，环境中磁感应强度控制限值为 100 μ T。架空输电线路下的耕地、园地、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。</p> <p>3、固体废物</p> <p>一般工业固体废物（采用库房贮存）贮存过程中满足防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求；</p> <p>危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。</p>	排放时序	执行标准		昼间	夜间	施工期	《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）		70	55	运营期	汇流站、储能站	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准	60	50	输电线路	《声环境质量标准》（GB3096-2008）	55	45
	排放时序	执行标准		昼间	夜间															
施工期	《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）		70	55																
运营期	汇流站、储能站	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准	60	50																
	输电线路	《声环境质量标准》（GB3096-2008）	55	45																
其他	无																			

四、生态环境影响分析

4.1 施工期生态环境影响分析

4.1.1 施工期大气环境影响分析

本项目施工涉及土建、设备安装及调试等，施工期对环境空气的影响主要是扬尘污染及运输车辆、作业机械排放的尾气。

(1) 施工扬尘

施工产生的扬尘主要来自：①基础开挖、建设及场地平整等施工活动自身产生的扬尘；施工活动造成地表硬化破坏，遇风可产生扬尘；②建筑材料的运输会产生扬尘。

根据调查资料类比，施工及运输车辆引起的扬尘对 30m 范围以内影响较大，TSP 浓度可达 10mg/m³ 以上，影响范围可达下风向 150m。该升压站距离最近村庄约 460m，故施工对附近村民影响较小。

对整个施工期而言，施工产生的扬尘主要集中在土建施工阶段，按起尘的原因可分为风力起尘和动力起尘，其中风力起尘主要是由于露天堆放的建材（如砂石、水泥等）及裸露的施工区表层浮尘由于天气干燥及大风，产生风力扬尘；而动力起尘，主要是在建材的装卸、搅拌过程中，由于外力而产生的尘粒再悬浮而造成，其中施工及装卸车辆造成的扬尘最为严重。施工期扬尘的另一个主要原因是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工的需要，一些建材需露天堆放；一些施工点表层土壤需人工开挖、堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘，因此，减少露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。

尘粒在空气中的传播扩散情况与风速等气象条件有关，也与尘粒本身的沉降速度有关。尘粒的沉降速度随粒径的增大而迅速增大，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小尘粒。

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 1~2 次，可有效地控制施工扬尘，项目施工作业扬尘影响范围将大幅缩小，对道路两侧的居民点的影响较小。因此，限速行驶车速及保持路面清洁，同时适当洒水是减少汽车扬尘的有效手段。

(2) 非道路移动机械源废气

运输车辆、作业机械尾气主要为各类燃油动力机械在进行施工活动时排放的废气，主要污染物为 CO 和 NO_x。施工期燃油机械为间断作业，且使用数量不多，因此

施工期生态环境影响分析

所排放的燃油废气对施工点及附近的空气质量产生的不利影响为间断性、短暂性的。

总体来说，本项目施工规模小，施工相对简单，工期短，施工开挖、交通运输扬尘时间也较短，施工期短期的、暂时的、局部的影响对该地区环境空气质量不会产生较大的影响。

施工期大气污染物的排放随着施工活动的结束，这些污染也将消失。

4.1.2 施工期水环境影响分析

(1) 生活污水

本项目预计施工高峰期进场人员为 30 人，施工生活区会有施工人员生活污水产生，本次评价按照最大人数考虑，按人均用水 30L/d，预计生活污水产生量为 0.72m³/d（排污系数 80%计），主要污染物为 COD、BOD₅、SS，施工生活区租用当地民房，不单独设置施工生产生活区，生活污水采用当地民房已有的生活污水处理设施进行处理。

(2) 施工废水

对于本工程施工，施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业，同时要落实文明施工原则，不漫排施工废水。施工期设沉淀池，施工废水沉淀后循环利用，无废水外排。

本项目施工要确保在场地内进行，不得随意占用场地外区域，施工时要严格控制施工范围，严禁将施工废水和生活污水排入地表水体。

施工期废水和污水产量较小，不外排，故施工期对水环境影响甚微。

4.1.3 施工期声环境影响分析

项目施工期间噪声主要包括主变基础建设、设备安装及施工过程中产生的施工机械噪声和运输车辆噪声。这些噪声源的噪声级在 95dB（A）~105dB（A）之间。主要施工机械设备的声功率级及各种施工机械达标距离见下表。

施工噪声源可近似为点源，根据点声源衰减模式，可计算出各施工机械的施工场地达标边界距离。

$$L_r = L_w - 20 \lg(r) - 8$$

式中：L_r——距声源 r 处的声压级，dB（A）

L_w——声源的声功率级，dB（A）

r——预测点距声源的距离，m；

表4-1 主要机械设备噪声衰减情况一览表

声源	声功率级 dB (A)	各声源衰减预测值(dB(A))					达标距离	
		100m	200m	300m	400m	500m	昼间标准 70dB (A)	夜间标准 55dB (A)
起重机	105	57.0	51.0	47.5	45.0	43.0	23m	127m
挖掘机	105	57.0	51.0	47.5	45.0	43.0	23m	127m
推土机	100	52.0	46.0	42.5	40.0	38.0	13m	71m
装载机	100	52.0	46.0	42.5	40.0	38.0	13m	71m
压实机	95	47.0	41.0	37.5	35.0	33.0	7m	40m
振捣棒	95	47.0	41.0	37.5	35.0	33.0	7m	40m
砂轮锯	95	47.0	41.0	37.5	35.0	33.0	7m	40m
空气压缩机	95	47.0	41.0	37.5	35.0	33.0	7m	40m

由上表可知，施工边界噪声昼间达标衰减最大距离为23m。本项目不在夜间施工，施工场地距离最近的居民区均为50m以上，大于昼间的达标衰减最大距离，故附近居民基本不会受到本项目施工噪声影响，项目采取评价提出的防治措施后，施工期产生的噪声影响可接受。

本次评价要求施工时采用先进的施工工艺，施工设备尽量远离村庄布置，夜间禁止施工，且施工期机械噪声为间歇性噪声，随着施工期结束，其环境影响也将消失。此外，施工道路以现有道路为主，本次评价要求，施工车辆在经过距离村庄较近的居民住宅区域时应减速慢行、禁止鸣笛。

因此，在严格落实以上措施后，施工期施工机械及车辆运输产生的噪声对周围声环境质量的影响可接受。

4.1.4 施工期固体废物影响分析

施工过程中产生的固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾、土石方等。

施工人员的生活垃圾以人均垃圾产生量 0.5kg/d 计算，最大量为 15kg/d，生活垃圾集中收集后运至当地环卫部门指定地点处置。

本项目施工产生的表土全部用于区域施工结束后覆土绿化。

随着施工结束基本恢复原来的水平，对环境的影响也随之消失。

4.1.5 施工期生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析见生态环境影响专项评价“第 3 章节生态影响预测分析与评价”，根据该章节结论，在采取评价要求的措施后本工程对周边生态环境及生态环境保护目标的影响较小，在可接受范围内。

4.2 运营期环境影响分析

4.2.1 运营期电磁环境影响分析

电磁环境影响分析具体内容详见电磁环境影响专项评价。

4.2.2 运营期声环境影响分析

(1) 110kV 输电线路

本工程 110kV 输电线路采用双回路架空线路，噪声源主要是 110kV 高压线的电晕放电而引起的噪声，噪声级很小。与交通、工厂、生活等其他噪声源相比要小得多，并常常为背景噪声所淹没，不会对周围的声环境产生不良影响。本次环评采用类比的方法进行，110kV 双回路类比对象选取夏县~夏禹 110kV 双回线路，

类比可比性分析及类比结果见下表。

表4-2 本项目110kV双回线路类比可行性分析

类比条件	本项目线路	类比线路
项目名称	110kV双回线路段	夏县~夏禹110kV双回线路工程
线路回数	双回	双回
线路最低弧垂	最低呼高18m	15m
电压等级	110kV	110kV
架设方式	垂直架设	垂直架设

表4-3 夏县~夏禹110kV双回线路噪声等效连续A声级监测结果

序号	监测位置	距导线弧垂最大处线路中心的地面投影点距离 (m)	测量值 (dB (A))	
			昼间	夜间
1	夏县~夏禹 110kV双回 线路工程	0	36.9	34.2
2		5	42.0	34.7
3		10	38.4	34.5
4		15	43.1	36.7
5		20	38.1	37.2
6		25	38.4	38.9
7		30	41.3	35.1

夏禹I回: Ua: 66.54kV; Ub: 66.43kV; Uc: 66.45kV; Ia: 95.05A; Ib: 94.52A; Ic: 96.50A
夏禹II线: Ua: 66.27kV; Ub: 66.41kV; Uc: 66.38kV; Ia: 67.16A; Ib: 66.62A; Ic: 67.30A

根据项目塔型图，项目沿线弧垂根据地形而变动，项目临近敏感区时采用高跨塔基进行线路架设，最低弧垂高度均不低于 15m，高于类比线路最低弧垂高度。因此通过类比线路产生的噪声影响程度可以看出，线路运行后线路下方的噪声值不高，可以预计本工程运行期间产生的噪声将维持现有水平，不会对环境声环境水平造成大的影响，噪声影响范围在可接受范围内。

(2) 220kV 输电线路

本工程 220kV 输电线路运行期噪声主要是 220kV 架空线路高压线的电晕放电而引起的无规则噪声，但噪声级很小，与交通、工厂、生活等其他噪声源相比要小得多，

运营
期生
态环
境影
响分
析

并常常为背景噪声所淹没，不会对周围的声环境产生不良影响。本次环评采用类比的方法进行，220kV 单回路类比对象选取忻州匡长 220kV 单回线路，220kV 双回路类比对象选取运城夏县夏桐 I、II 回 220kV 双回线路。

220kV 单回输电线路类比可比性分析及类比结果见下表。

表4-4 本项目220kV单回线路类比可行性分析

类比条件	本项目线路	类比线路
项目名称	220kV单回线路段	忻州匡长220kV单回线路
线路回数	单回	单回
线路最低弧垂	最低呼高18m	15m
电压等级	220kV	220kV
架设方式	三角架设	三角架设

表4-5 忻州匡长220kV单回线路噪声等效连续A声级监测结果

序号	监测位置	距导线弧垂最大处线路中心的地面投影点距离 (m)	测量值 (dB (A))	
			昼间	夜间
1	忻州匡长 220kV单回线 路53#~54#	0	42.5	39.1
2		5	40.5	39.5
3		10	41.5	39.3
4		15	41.4	38.3
5		20	41.6	39.6
6		25	41.2	39.5
7		30	40.3	38.9
8		35	40.8	39.9
9		40	41.1	38.6

监测时距地面高度1.2m

监测工况为：Ua: 133.6kV；Ub: 133.9kV；Uc: 133.1kV；Ia: 137.8A；Ib: 137.0A；Ic: 136.9A。

220kV 双回输电线路类比可比性分析及类比结果见下表。

表4-6 本项目220kV双回线路类比可行性分析

类比条件	本项目线路	类比线路
项目名称	本工程220kV双回线路段	夏县夏桐I、II回220kV双回线路
线路回数	双回	双回
线路最低弧垂	最低呼高18m	13m
电压等级	220kV	220kV
架设方式	垂直架设	垂直架设

表4-7 运城夏县夏桐I、II回220kV双回输电线路噪声等效连续A声级监测结果

序号	监测位置	距导线弧垂最大处线路中心的地面投影点距离 (m)	测量值 (dB (A))	
			昼间	夜间
1	夏县夏桐I、II 回220kV双回 输电线路	0	39.4	35.0
2		5	35.1	37.2
3		10	40.9	33.7
4		15	42.6	33.6
5		20	37.4	34.2
6		25	33.6	28.0
7		30	31.7	28.0
8		35	36.0	34.9
9		40	37.1	32.9

监测时距地面高度1.2m，监测工况为：

夏桐I回：Ua:132.00kV；Ub:132.06kV；Uc:131.94kV；Ia:97.80A；Ib:89.38A；Ic:88.64A；

夏桐II回：Ua:132.00kV；Ub:132.06kV；Uc:132.00kV；Ia:91.57A；Ib:89.74A；Ic:97.80A。

根据项目塔型图，项目沿线弧垂根据地形而变动，项目采用高跨塔基进行线路架设，最低弧垂高度均不低于 15m，高于类比线路最低弧垂高度。因此通过类比线路产生的噪声影响程度可以看出，线路运行后线路下方的噪声值不高，可以预计本工程运行期间产生的噪声将维持现有水平，不会对环境声环境水平造成大的影响，噪声影响范围在可接受范围内。

(3) 场站工程

风电 110kV 汇流站（2 台 63MVA）、光伏 110kV 汇流站（2 台 63MVA）、储能站（1 台 50MVA）运行主要噪声源为主变压器，另外有电抗器、高压带电架构电晕噪声，根据《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016），本项目 110kV 油浸自冷主变压器声功率级 82.9dB（A），1m 处的声压级 63.7dB（A）。

另外储能站储能场区各电池集装箱设备、PCS 集装箱设备，项目储能场区共计 20 个电池集装箱和 10 个配套的 PCS 集装箱，储能场区共 30 个点声源。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）附录 A，实际的室外声源组，可以用处于该组中部的等效点声源来描述，一般要求组内的声源具有大致相同的强度和离地面的高度，到接收点有相同的传播条件，从单一等效点声源到接收点间的距离 r 超过声源的最大几何尺寸 H_{max} 二倍（ $r > 2H_{max}$ ）；假若距离 r 较小（ $r \leq 2H_{max}$ ），或组内的各点声源传播条件不同时（例如加屏蔽），其总声源必须分为若干分量点声源。本项目集装箱最大尺寸为 12.192m（长）×2.438m（宽）×2.591m（高），储能系统布置距离围墙的最近距离为 17m，小于仓体最大几何尺寸的 2 倍，储能场区总声源按照 20 个点声源进行预测。项目噪声源强见下表。

表4-8 噪声源强表

序号	声源名称		型号	空间相对位置			声源源强	声源控制措施	运行时段	
				X	Y	Z	声压级 dB（A）			
1	光伏 110kV 汇流站	主 变 压 器 1	A 相	SZ20-63000/110	-36	308	1.5	63.7	选用低噪声设备，优化安装工艺，基础减振	全天
			B 相	SZ20-63000/110	-38	307	1.5			
			C 相	SZ20-63000/110	-40	306	1.5			
	主	A 相	SZ20-63000/110	-48	302	1.5	63.7	选用低	全天	

2	风电 110kV 汇流站	变压器2	B相	SZ20-63000/110	-49	302	1.5	噪声设备, 优化 安装工 艺, 基础 减振	全天
			C相	SZ20-63000/110	-51	301	1.5		
	主 变 压 器 1	A相	SZ20-63000/110	-101	277	1.5	63.7	选用低 噪声设 备, 优化 安装工 艺, 基础 减振	
		B相	SZ20-63000/110	-103	276	1.5			
		C相	SZ20-63000/110	-104	275	1.5			
	主 变 压 器 2	A相	SZ20-63000/110	-113	271	1.5	63.7	选用低 噪声设 备, 优化 安装工 艺, 基础 减振	
B相		SZ20-63000/110	-114	270	1.5				
C相		SZ20-63000/110	-116	270	1.5				
3	储能 站	主 变 压 器 1	A相	SZ20-50000/110	4	137	1.5	63.7	选用低 噪声设 备, 优化 安装工 艺, 基础 减振
			B相	SZ20-50000/110	4	136	1.5		
			C相	SZ20-50000/110	5	134	1.5		
	磷酸铁锂储 能电池集装 箱	20个集装箱		33	35~111	1.0	55	选用低 噪声设 备、基础 减振、箱 体隔声	全天
	磷酸铁锂储 能PCS集装 箱	10个集装箱		33	35~111	1.0	60	选用低 噪声设 备、基础 减振、箱 体隔声	全天

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）推荐的工业噪声预测模式，预测本项目对厂界的噪声贡献和对周围声环境的影响。

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

式中：

$L_p(r)$ 为距声源 r 处的 A 声级；

L_w ——由点声源产生的声功率级，dB(A)；

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。

本次评价根据各噪声源的噪声水平及其采取的降噪及隔声效果，不考虑大气吸收、地面效应、声屏障以及其他多方面效应的衰减量，只考虑几何发散引起的衰减量，来预测本项目主要噪声源对周围声环境的影响。几何发散引起的 A 声级衰减量的计算公式如下：

$$A_{div} = 20\lg(r/r_0)$$

建设项目声源在预测点的等效声级贡献值计算公式为：

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

式中：

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB（A）；

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（A）。

噪声预测值计算公式为：

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

式中： L_{eq} ——预测点的噪声预测值，dB（A）；

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB（A）；

L_{eqb} ——预测点的背景噪声值，dB（A）。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）介绍的评价方法和评价量，本项目为新建项目，厂界噪声是否达标以贡献值来判定。本项目厂界噪声预测结果见下表。

表4-9 运营期噪声预测结果一览表

监测点位	昼间噪声级 dB（A）		夜间噪声级 dB（A）	
	贡献值	标准值	贡献值	标准值
东侧厂界	42.4	60	42.4	50
北侧厂界	39.2	60	39.2	50
西侧厂界	36.9	60	36.9	50
南侧厂界	38.1	60	38.1	50

由上表可知，运营期场站四周昼间噪声贡献值为 36.9~42.4dB（A）、夜间噪声贡献值为 36.9~42.4dB（A），场站四周噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 2 类区标准要求。

4.2.3 运营期固体废物影响分析

运行期间产生的固体废物主要有主变压器事故状态和维修时产生的事故油、变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油（HW08），直流系统产生的废铅酸蓄电池（HW31），以及储能区产生的废磷酸铁锂电池。

（1）废变压器油（HW08）

变压器实行动态检修，4~5 年检修一次。根据《国家危险废物名录》（2025 版），变压器产生的废油属于危险废物中的“HW08 废矿物油与含矿物油废物”，代码“900-220-08 变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油”。本项目主变压器含有用于冷却变压器的油，当变压器发生事故或漏油时，事故油通过排油管道集中排至事故油池。

通过调查了解，63MVA 同类型单台主变含油量约为 24.5t，油的密度为 880kg/m³，63MVA 主变压器含油量为 27.84m³；50MVA 同类型单台主变含油量约为 16.2t，油的密度为 880kg/m³，63MVA 主变压器含油量为 18.41m³。根据《火力发电厂与变电所设计防火规范》（GB50229-2019）中的要求“地下变电站的变压器应设置能贮存最大一台变压器油量的事故贮油池”。

本项目光伏 110kV 汇流站、风电 110kV 汇流站分别建设 1 座 30m³ 事故油池能够满足主变事故废油需求，储能站建设 1 座 20m³ 事故油池能够满足主变事故废油需求。根据建设单位提供资料，光伏 110kV 汇流站、风电 110kV 汇流站废变压器油的产生量分别为 0.2t/a、储能站废变压器油的产生量为 0.15t/a。

事故油池采用钢筋混凝土结构，其中混凝土采用 C35、P8 防渗漏材料，垫层混凝土强度等级为 C30，底板混凝土保护层厚度为 40mm，侧板、顶板混凝土保护层厚度为 35mm，预制盖板混凝土为 C30，盖板混凝土保护层厚度为 20mm。油池壁内外均用 20mm 厚预拌砂浆粉刷做进一步防渗处理，可以确保事故状态下变压器油不渗漏，从而避免变压器油渗漏对地下水体造成的影响。

（2）废铅酸蓄电池（HW31）

直流系统是核心，为断路器分、合闸及二次回路中的继电保护、仪表及事故照明

等提供能源。而直流系统提供能源是蓄电池，为二次系统的正常运行提供动力。运营期本项目使用蓄电池，其正常寿命在5—8年左右，根据《国家危险废物名录》（2025年版），项目产生的废旧蓄电池属于危险废物中的“HW31含铅废物”，非特定行业代码“900-052-31废铅蓄电池及废铅蓄电池拆解过程中产生的废铅板、废铅膏和酸液”。根据建设单位提供资料，光伏110kV汇流站、风电110kV汇流站废铅酸蓄电池的产生量分别为0.02t/a，储能站废铅酸蓄电池的产生量为0.15t/a。

（3）废磷酸铁锂电池

根据《废电池污染防治技术政策》（环发〔2016〕82号）和《国家危险废物名录》（2025版），废旧磷酸铁锂电池不列为危险废物，为一般工业固废。

本项目储能系统中磷酸铁锂电池平均每10a更换1次，日常偶有损坏，电池容量为50MWh，磷酸铁锂电池能量密度为200Wh/kg，废磷酸铁锂电池属于一般工业固体废物，每次更换产生量为250t/10a。废电池数量、重量随技术进步，可能会大幅下降。当电池需要更换时，将提前通知厂家，直接由厂家回收处置，不在站内贮存。

废油、废铅酸蓄电池由建设单位委托有资质的单位回收处置，各站内分别设一座10m²危废贮存点。

固体废物产生及利用情况见下表。

表4-10 固体废物产生及利用处置情况表

工程名称	固废名称	固废分类	产生量	综合利用量	处置量	综合利用或处置方式
光伏 110kV 汇流站	废变压器油	危险废物	0.2t/a	0	0.2t/a	暂存于危废贮存点，委托有资质单位处置。
	废铅酸蓄电池	危险废物	0.02t/a	0	0.02t/a	
风电 110kV 汇流站	废变压器油	危险废物	0.2t/a	0	0.2t/a	暂存于危废贮存点，委托有资质单位处置。
	废铅酸蓄电池	危险废物	0.02t/a	0	0.02t/a	
储能站	废磷酸铁锂电池	一般工业固废	250t/10a	0	250t/10a	当电池需要更换时，将提前通知厂家，直接由厂家回收处置，不在站内贮存
	废变压器油	危险废物	0.15t/a	0	0.15t/a	暂存于危废贮存点，委托有资质单位处置。
	废铅酸蓄电池	危险废物	0.15t/a	0	0.15t/a	

光伏 110kV 汇流站项目产生的危险废物见下表。

表4-11 光伏110kV汇流站项目危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废变压器油	HW08	900-220-08	0.2 t/a	变压器	液态	矿物油	碳氢化合物	事故；4—5年	T, 1	委托有资质单位处置
2	废铅酸蓄电池	HW31	900-052-31	0.02 t/a	直流系统	固态	PbO ₂ PbSO ₄ 稀硫酸	Pb H ₂ SO ₄	5-8年	T	

光伏 110kV 汇流站涉及的危险废物贮存场所（设施）的名称、位置、占地面积、贮存方式、贮存容积、贮存周期等详见下表。

表4-12 光伏110kV汇流站项目危险废物贮存场所基本情况表

序号	贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危废贮存点	事故油	HW08	900-220-08	站区南侧	10m ²	专用容器分类贮存	100kg	1年
2		废铅酸蓄电池	HW31	900-052-31				50kg	1年

风电 110kV 汇流站项目产生的危险废物见下表。

表4-13 风电110kV汇流站项目危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废变压器油	HW08	900-220-08	0.2 t/a	变压器	液态	矿物油	碳氢化合物	事故；4-5年	T, 1	委托有资质单位处置
2	废铅酸蓄电池	HW31	900-052-31	0.02 t/a	直流系统	固态	PbO ₂ PbSO ₄ 稀硫酸	Pb H ₂ SO ₄	5-8年	T	

风电 110kV 汇流站涉及的危险废物贮存场所（设施）的名称、位置、占地面积、贮存方式、贮存容积、贮存周期等详见下表。

表4-14 风电110kV汇流站项目危险废物贮存场所基本情况表

序号	贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危废贮存点	事故油	HW08	900-220-08	站区南侧	10m ²	专用容器分类贮存	100kg	1年
2		废铅酸蓄电池	HW31	900-052-31				50kg	1年

储能站项目产生的危险废物见下表。

表4-15 储能站项目危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
----	--------	--------	--------	-----	---------	----	------	------	------	------	--------

1	废变压器油	HW08	900-220-08	0.15 t/a	变压器	液态	矿物油	碳氢化合物	事故; 4-5年	T, 1	委托有资质单位处置
2	废铅酸蓄电池	HW31	900-052-31	0.15 t/a	直流系统	固态	PbO ₂ PbSO ₄ 稀硫酸	Pb H ₂ SO ₄	5-8年	T	

储能站涉及的危险废物贮存场所（设施）的名称、位置、占地面积、贮存方式、贮存容积、贮存周期等详见下表。

表4-16 储能站危险废物贮存场所基本情况表

序号	贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危废贮存点	事故油	HW08	900-220-08	站区西侧	10m ²	专用容器分类贮存	100kg	1年
2		废铅酸蓄电池	HW31	900-052-31				50kg	1年

4.2.4 运营期环境风险

(1) 环境风险识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，本项目主要的危险物质有废铅酸蓄电池、变压器油、废变压器油。本项目主变冷却方式为油浸式自冷，单台变压器含油量最大约为 24.5t，事故状态下产生的废变压器油通过事故油池和集油坑收集。废铅酸蓄电池暂存于危废贮存点内，产生量为 0.15t。

本项目主要危险物质储存情况、临界量及 Q 值计算见下表。

表4-17 本项目风险物质贮存情况

序号	风险物质	储存位置	最大存在总量	临界量	q/Q
1	废铅酸蓄电池	危废贮存点	0.15t×40%	10t	0.006
2	变压器油/废变压器油	设备内、集油坑、事故油池	24.5t	2500t	0.009
合计∑q/Q					0.015

注：废铅酸蓄电池中主要风险物质为电解液硫酸，按 40%计，根据 HJ169-2018，硫酸的临界量为 10t，最大存在量按照最不利情况 0.15t 进行考虑。

根据计算，本项目危险物质数量与临界量比值 Q 值约 0.015<1。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中评价等级的划分方法，本项目环境风险潜势为 I，为简单分析。

(2) 风险源分布及可能影响途径

本项目可能发生的环境风险主要为变压器油泄漏风险、储能电池火灾爆炸风险、电解液泄漏风险等。

① 变压器油泄漏风险

事故状态下，主变产生的事故油通过集油坑和事故油池收集，集油坑及事故油池

为钢筋混凝土现浇结构，均进行了严格的防渗、防腐处理，保证废油不渗漏。事故废油由有相应危险废物处理资质的单位回收处置，不对外排放，对周边环境基本无影响。

②储能电池火灾爆炸风险

电池在一般情况下是不会出现爆炸起火的。正常使用时电池的安全性较高，在一些极端情况下还是会发生危险。爆炸的诱因主要来自以下几个方面：水分含量过高、内部短路、过冲、外部短路等。

储能电池发生火灾爆炸后有毒有害的烟气扩散，对周边的大气环境造成污染。

③电解液泄漏风险

本项目采用磷酸铁锂储能系统，电池储能系统为一体式设计，将储能电池系统、配电控制系统、热管理系统、消防系统等集成在 1 个集装箱内。电解液封闭在电池中，正常情况下储能单元不会发生电解液泄漏，在发生突发事件时可能会发生泄漏。电解液泄漏会有挥发性物质产生，对大气环境造成污染，同时可能会对土壤地下水造成污染。

④危废贮存点泄漏风险

若危废贮存点若盛装的容器由于腐蚀穿孔或缺陷，破损发生泄漏；储存过程中，由于错误操作而泄漏；材质低劣不符合要求，在储存过程中也可能会发生泄漏。本项目危废贮存点地面经防渗处理并设堵截裙角，泄漏事故可控制在危废贮存点内。

（3）环境风险分析结论

本项目环境风险潜势为 I，可能发生的环境风险主要为变压器油泄漏风险、储能电池火灾爆炸风险、电解液泄漏风险等，本项目在严格按照相关设计规范和标准落实各项环境风险防范措施的前提下（具体风险防范措施见 5.2.6 环境风险防范措施），项目环境风险可防控。一旦发生事故，建设单位应立即执行事故应急预案，采取合理的事故应急处理措施，将事故影响降到最低限度。

（4）环境风险防范措施及应急要求

①环评要求做好主变事故油池、危废贮存点等的防渗措施，且产生的事故废油盛装在高密度聚乙烯桶中，废铅酸蓄电池置于桶中，并均放在防渗托盘上方，所有危废分区贮存在危废贮存点内，且危废贮存点严格按照要求采取防渗措施，在贮存过程中有效防止危废泄漏的可能，阻断了污染周边环境的途径，本项目环境风险可控，环境风险影响可接受。

②建立健全安全管理、技术体系、加强危险源的管理，建立完备的应急组织体系，建立风险应急领导小组。

③建设单位按要求编制突发环境事件应急预案并备案，建立应急组织机构，明确各岗位职责，落实环境应急工作的方针、政策，开展环境应急人员培训和应急演练计划，组织落实应急培训和演练，并开展各种环境应急的公众宣传和教育。

④针对可能发生的突发环境事件，配备应急物资。根据实际情况不定期组织演练，演练计划的组织由应急组织机构负责制定和实施，同时做好记录，并进行演练的评价和总结。

选 址 选 线 环 境 合 理 性 分 析	<p>4.3 选址选线环境合理性分析</p> <p>4.3.1 环境制约因素</p> <p>4.3.1.1 影响路径选择的因素</p> <p>经现场踏勘和资料搜集，本项目线路沿线分布有以下影响本项目路径选择的因素和避让情况。</p> <p>（1）山西省桑干河省级自然保护区</p> <p>穿越山西省桑干河省级自然保护区一般控制区，避让核心保护区，根据《中华人民共和国自然保护区条例》（国务院令第 830 号），第二十六条，除下列活动外，自然保护区核心保护区内禁止人为活动：</p> <p>①为保护自然保护区开展的调查监测、生态修复、管护巡护等活动，科研观测、基础测绘、文物和其他文化遗产保护、防灾减灾、应急救援活动，以及国家机关依法履行执法职责确需开展的活动；</p> <p>②原有居民必要的生产生活活动，以及确需保留、无法避让的已有重要基础设施的运行、维护、改造；</p> <p>③必须且无法避让、以生态环境无害化方式穿越地下、水下或者空中的线性基础设施建设；</p> <p>④为维护国家安全、实施国家重大战略确需开展的活动，以及无法避让的国家重大项目建设；</p> <p>⑤法律、行政法规规定或者国务院批准的其他活动。</p> <p>（2）“三区三线”</p> <p>城镇开发边界、永久基本农田、生态保护红线三条控制线。</p> <p>4.3.1.2 线路方案比选</p> <p>（1）光伏 110kV 升压站~光伏 110kV 汇流站 110kV 线路工程</p> <p>方案一（推荐方案）：光伏 110kV 升压站~光伏 110kV 汇流站 110kV 线路自大同云州 110kV 光伏升压站向西北方向出线，在旧桥村北侧右转，随后左转向西北跨越桑干河后，在常家堡村南侧左转，沿园区规划道路，与 110kV 风电汇集线并行向西架设，随后右转接入光伏 110kV 汇流站（位于云州区杜庄乡），路径长度约 2×9.58km。</p> <p>方案二：110kV 光伏升压站至光伏汇流站 110kV 线路，自大同云州 110kV 光伏升压站向西北方向出线，在固定桥村东侧右转，向北跨越桑干河后，在常家堡村南侧</p>
---	--

左转,沿园区规划道路,与 110kV 风电汇集线并行向西架设,随后右转接入光伏 110kV 汇流站(位于云州区杜庄乡),路径长度约 2×9.75km。

线路方案比选及分析结果见下表。

表4-18 线路方案比选及分析结果对比表

比选项目		方案一①	方案二②	差值 (①-②)	比较结果
建设规模	线路总长度 (km)	2×9.58	2×9.75	-(2×0.17)	方案一优
	杆塔总数 (基)	30	35	-5	方案一优
占用生态保护红线	途经生态保护红线长度 (km)	1.378km (涉及山西桑干河省级自然保护区一般控制区 1.233km)	1.65km (涉及山西桑干河省级自然保护区一般控制区 1.41km)	-0.272	方案一优
	生态保护红线范围内塔基数量 (基)	3	5	-2	方案一优
	生态保护红线范围内涉及塔基面积 (m ²)	675	1125	-450	方案一优
占用永久基本农田	途经永久基本农田长度 (km)	5.09	5.26	-0.17	方案一优
	永久基本农田内塔基数量 (基)	18	23	-5	方案一优
	占用永久基本农田面积 (m ²)	1955	2498	-543	方案一优
公益林		途经II级公益林 212m	途经II级公益林 220m	-8	
河流		跨越桑干河	跨越桑干河	/	

1) 生态规划符合性分析

两个方案均未进入自然保护区核心区,不涉及饮用水水源保护区、I级保护林地等法律法规明确禁止进入的区域,因此均符合有关生态规划要求。

2) 环境合理性分析

①从占用生态保护红线情况来看:方案一较方案二途经生态保护红线的长度短 0.272km;在生态保护红线内的塔基数少 2 基;涉及生态保护红线的面积少 450m²。总而言之,方案一优于方案二。

②从途径公益林情况来看:方案一较方案二途径公益林总长度短 8m,因此方案一优于方案二。

③从占用永久基本农田情况来看:方案一较方案二途经永久基本农田长度短 0.17km,在永久基本农田内的塔基数量少 5 基,占用永久基本农田面积少 543m²。方案一优于方案二。

3) 建设可行性分析

从建设规模来看，方案一较方案二线路总长度少 $2 \times 0.17\text{km}$ ，杆塔总数少 5 基，方案一优于方案二。

综上所述，通过从以上三个方面对 2 个路径方案比选分析，方案一更优。

(2) 光伏 110kV 汇流站~220kV 变电站 110kV 线路工程

光伏 110kV 汇流站~220kV 变电站 110kV 线路由光伏 110kV 汇流站向北出线，沿园区道路架设至 220kV 变电站东侧，向西进站，向西进站，路径长度约为 $2 \times 1.44\text{km}$ 。

光伏 110kV 汇流站~220kV 变电站 110kV 线路工程路径较短且受限，方案唯一。

(3) 风电 110kV 升压站~风电 110kV 汇流站 110kV 线路工程

方案一（推荐方案）：风电 110kV 升压站~风电 110kV 汇流站 110kV 线自大同云州 110kV 风电升压站向西北方向出线，在旧桥村北侧右转，随后左转向西北跨越桑干河后，在常家堡村南侧左转，沿园区规划道路，与 110kV 光伏汇集线并行向西架设，随后右转接入风电 110kV 汇流站，路径长度约 $2 \times 8.56\text{km}$ 。

方案二：风电 110kV 升压站~风电 110kV 汇流站 110kV 线路自大同云州 110kV 风电升压站向西北方向出线，在旧桥村北侧右转，向北跨越桑干河后，在常家堡村南侧左转，沿园区规划道路，与 110kV 光伏汇集线并行向西架设，随后右转接入风电 110kV 汇流站，路径长度约 $2 \times 8.76\text{km}$ 。

线路方案比选及分析结果见下表。

表4-19 线路方案比选及分析结果对比表

比选项目		方案一①	方案二②	差值 (①-②)	比较结果
建设规模	线路总长度 (km)	2×8.56	2×8.76	$-(2 \times 0.2)$	方案一优
	杆塔总数 (基)	26	28	-2	方案一优
占用生态保护红线	途经生态保护红线长度 (km)	1.413km (涉及山西桑干河省级自然保护区一般控制区 1.259km)	2.77km (涉及山西桑干河省级自然保护区一般控制区 2.617km)	-1.357	方案一优
	生态保护红线范围内塔基数量 (基)	3	5	-2	方案一优
	生态保护红线范围内涉及塔基面积 (m ²)	675	1125	-450	方案一优
占用永久基本农田	途经永久基本农田长度 (km)	5.26	5.73	-0.47	方案一优
	永久基本农田内塔基数量 (基)	19	24	-5	方案一优

	占用永久基本农田面积 (m ²)	1865	2356	-491	方案一优
	河流	跨越桑干河	跨越桑干河	/	

1) 生态规划符合性分析

两个方案均未进入自然保护区核心区，不涉及饮用水水源保护区、I级保护林地等法律法规明确禁止进入的区域，因此均符合有关生态规划要求。

2) 环境合理性分析

①从占用生态保护红线情况来看：方案一较方案二途经生态保护红线的长度短1.357km；在生态保护红线内的塔基数少2基；涉及生态保护红线的面积少450m²。总而言之，方案一优于方案二。

②从占用永久基本农田情况来看：方案一较方案二途经永久基本农田长度短0.47km，在永久基本农田内的塔基数量少5基，占用永久基本农田面积少491m²。方案一优于方案二。

3) 建设可行性分析

从建设规模来看，方案一较方案二线路总长度少2×0.2km，杆塔总数少2基，方案一优于方案二。

综上所述，通过从以上三个方面对2个路径方案比选分析，方案一更优。

(4) 风电110kV汇流站~220kV变电站110kV线路工程

风电110kV汇流站~220kV变电站110kV线路由风电110kV汇流站向北出线，沿园区道路架设至220kV变电站东侧，向西进站，路径长度约为2×1.54km。

风电110kV汇流站~220kV变电站110kV线路路径较短且受限，方案唯一。

(5) 储能站~光伏110kV汇流站单回110kV线路工程

储能站~光伏110kV汇流站单回110kV线路由储能站向东电缆出线，左转向北沿道路敷设至光伏汇流站。路径长度约为0.35km。路径较短且受限，方案唯一。

(6) 220kV变电站~500kV变电站220kV线路工程

方案一（推荐方案）：220kV变电站~500kV变电站220kV线路工程从220kV变电站向南架空出线后右转，向南架空至S203省道北侧，左转向东架空跨越S203省道、永定河至孙家港村北侧，右转向东跨越天黎高速至陈韩线东侧，右转沿陈韩线向南架空至大沟梁村南侧，分成两个单回路现状500kV线路后于鳌镇线南侧合为双回路后继续向东架空至500kV变电站东侧，左转向西进入变电站。新建线路路径长度为2

×19km。

方案二：220kV 变电站～500kV 变电站 220kV 线路工程从 220kV 变电站向南架空出线后右转，向南架空至 S203 省道北侧，左转向东架空跨越 S203 省道、永定河至施家会村东北侧，右转向东南方向沿 110kV 浑宾线跨越鳌镇线、天黎高速至孙家港村西南侧，左转钻越 220kV 平官线后右转，南架空大沟梁村南侧，分成两个单回路现状 500kV 线路后于鳌镇线南侧合为双回路后继续向东架空至 500kV 变电站东侧，左转向西进入变电站。新建线路路径长度为 2×18.4km。

线路方案比选及分析结果见下表。

表4-20 线路方案比选及分析结果对比表

比选项目		方案一①	方案二②	差值 (①-②)	比较结果
建设规模	线路总长度 (km)	2×19	2×18.4	+ (2×0.6)	方案二优
	杆塔总数 (基)	60	63	-3	方案二优
占用生态保护红线	途经生态保护红线长度 (km)	1.446km (涉及山西桑干河省级自然保护区一般控制区 1.239km)	2.77km (涉及山西桑干河省级自然保护区一般控制区 2.563km)	-1.324	方案一优
	生态保护红线范围内塔基数量 (基)	3	5	-2	方案一优
	生态保护红线范围内涉及塔基面积 (m ²)	675	1125	-450	方案一优
占用永久基本农田	途经永久基本农田长度 (km)	10.04	10.23	-0.19	方案一优
	永久基本农田内塔基数量 (基)	27	30	-3	方案一优
	占用永久基本农田面积 (m ²)	3969	4410	-441	方案一优
公益林		途经Ⅱ级公益林 694m	途经Ⅱ级公益林 698m	-4	方案一优
河流		跨越桑干河	跨越桑干河	/	

1) 生态规划符合性分析

两个方案均未进入自然保护区核心区，不涉及饮用水水源保护区、I 级保护林地等法律法规明确禁止进入的区域，因此均符合有关生态规划要求。

2) 环境合理性分析

①从占用生态保护红线情况来看：方案一较方案二途经生态保护红线的长度短 1.324km；在生态保护红线内的塔基数少 2 基；涉及生态保护红线的面积少 450m²。总而言之，方案一优于方案二。

②从占用永久基本农田情况来看：方案一较方案二途经永久基本农田长度短0.19km，在永久基本农田内的塔基数量少3基，占用永久基本农田面积少441m²。方案一优于方案二。

3) 建设可行性分析

从建设规模来看，方案一较方案二线路总长度多2×1km，杆塔总数少3基。总体来说方案一优于方案二。

综上所述，通过从以上三个方面对2个路径方案比选分析，方案一更优。

4.3.1.3 穿（跨）越生态保护红线（桑干河省级自然保护区）的唯一性论证

汇流站和升压站位于桑干河两岸，本项目为汇流站及升压站之间的输电线路，其具有连续且不可中断的特性，受线路起终点的整体控制因素，线路基本为东西走向，因此，线路不可避免需穿越途经的生态红线区域。

必须且无法避让穿越的生态红线区域应遵循：①避让自然保护地核心区；②在生态红线自然保护地最窄区域穿越；③尽量少架设铁塔，采用两跨架设。

根据《大同市人民政府关于大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见》（同政函〔2026〕63号），项目涉及穿越生态保护红线情况：

（一）新建110kV光伏升压站至光伏汇流站110kV线路，穿越恒山以北防风固沙与土地沙化防控生态保护红线1.378km（涉及山西桑干河省级自然保护区一般控制区1.233km），全部为架空线路。

（二）新建110kV风电升压站至风电汇流站110kV线路，穿越恒山以北防风固沙与土地沙化防控生态保护红线1.413km（涉及山西桑干河省级自然保护区一般控制区1.259km），全部为架空线路。

（三）新建220kV变电站至500kV变电站220kV线路，穿越恒山以北防风固沙与土地沙化防控生态保护红线1.446km（涉及山西桑干河省级自然保护区一般控制区1.239km），全部为架空线路。

（四）新建铁塔9基，总用地面积1.1915hm²，其中塔基用地0.2025hm²，临时用地0.9890hm²。

该项目部分位于自然保护区外一般生态保护红线，符合自然资发〔2022〕142号文件中允许开展的有限人为活动的第六类“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”情形。

生态保护红线呈条带状分布于项目区中部，拟建项目三条输电线路起点与终点分别位于生态保护红线东西两侧，受空间布局、技术标准等多重约束，绕行生态保护红线不具备可行性，受山西桑干河省级自然保护区核心保护区空间分布限制，本次所选穿越生态红线路径是当前条件下的唯一可行方案。

4.3.1.4 永久基本农田

根据土地利用总体规划的地类界限，本项目架空线路沿线存在多处基本农田保护区，因此本项目线路无法避让基本农田。

结合沿线相关规划部门及政府部门对本工程选址选线的意见，同时线路由于受到公路、附近成片村庄、零星分布有厂房及现有高压线路走廊等条件的限制，在无法避让的情况下仍有塔基占用了基本农田。由于架空线路距离地面距离远大于农作物的自然生长高度，因此不会对沿线农业生产和农业设施产生影响。

根据“山西省国土资源厅关于输电线路工程塔基用地预审有关的函”晋国土资函〔2016〕402号的意见：参照其他省（区、市）的做法，省内输电线路工程塔基可以不办理用地预审。跨省输电线路工程塔基建设项目用地预审，如有必要可按程序报我厅办理。输电线路工程塔基选址要尽量避让耕地和基本农田。无法避让的农田按《山西省自然资源厅厅长办公会议纪要》〔2023〕第19次执行，文件要求：按照《山西省电力设施保护条例》及《山西省人民政府关于加快电网建设的意见》（晋政发〔2007〕6号）文件要求，输电线路走廊原则上不办理征地手续，只作一次性经济补偿。认真核算并足额支付补偿费和相关费用，切实维护农民合法利益。

4.3.2 环境影响程度

项目新建线路选线时，按照系统规划，进出线均进行通道统一规划；线路尽量绕开村庄，路径沿线主要为旱地、水浇地、草地以及林地，无居民集中居住区，在采取生态环境保护措施后不论对生态还是对居民的影响都较小。根据现拟建线路沿线现状监测结果，各监测点位工频电场、工频磁感应强度及噪声均能达到相应标准要求。

本项目在线路路径选择时已充分听取各相关部门的意见，目前已取得了线路沿线相关部门同意线路经过的原则性意见，与地方其他规划无冲突。本工程铁塔占用基本农田，在采取措施后对农业生产影响很小。

项目选址阶段经过严格的选址选线，穿越山西桑干河省级自然保护区时，项目在

施工过程中特别是进入生态敏感区域时将严格控制施工范围，根据项目设计最大施工范围为塔基周边约 20m 的范围，进行表土保护、合理安排施工时间，施工后及时清理现场，并进行植被恢复。在避无可避的情况下，本项目线路路径具有唯一性，项目建设对周边生态环境的影响属于可接受范围。

另外，通过预测分析结果表明，本项目工程运行后产生的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值，线路经过耕地、道路等场地工频电场强度小于 10kV/m 控制限值。经过评价分析线路运行对周边环境的噪声影响可以满足相应标准限值的要求。因此综合分析本项目推荐路径的选址选线合理。

五、主要生态环境保护措施

5.1 施工期生态环境保护措施

5.1.1 施工期大气环境保护措施

施工期对环境空气的影响主要是扬尘污染及运输车辆、作业机械排放的尾气。

(1) 施工扬尘

评价要求在施工期必须做好扬尘的污染防治工作，关键是注意以下几点：

1) 施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工场地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染；

2) 施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业；

3) 施工过程中，应当对裸露地面进行覆盖，暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖；

4) 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧；

5) 施工期间尽量使用预拌混凝土或者进行密闭搅拌，混凝土须用罐装车运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘；

6) 施工过程中产生的建筑垃圾及时清运，防止污染环境，按“工完料尽场地清”的原则立即进行地面恢复。建筑施工工地要做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”。

①施工工地百分百围挡

施工单位必须加强施工区的规划管理，严格控制施工作业范围，不得超范围作业。施工现场设置高度不低于 1.8m 的施工围挡，墙体坚固、稳定、清洁美观，围挡下方设置不低于 20cm 高的防溢座以防止粉尘流失。并设置施工标志牌，标明当地环境保护主管部门的污染举报电话。

②物料堆放百分百覆盖

施工物料应集中堆放，尽量减少扬尘对周围环境的影响。每一块独立裸露地面都采取覆盖措施，覆盖措施包括：钢板、防尘网（布）、绿化、化学抑尘剂，或达到同等效率的覆盖措施。

所有易扬尘物料都必须以不透水的隔尘布完全覆盖或放置在顶部和四周均有

施
工
期
生
态
环
境
保
护
措
施

遮蔽的范围内，防尘布或遮蔽装置的完好率必须 100%，小批量且在 8 小时之内投入使用的物料除外。

施工弃方及时清运，避免大风天气对周围环境空气造成污染。

③出入车辆百分百冲洗

运输车辆驶出工地前，应对车轮、车身、车槽帮等部位进行清理或清洗以保证车辆清洁上路；洗车喷嘴静水压不低于 0.5Mpa；洗车污水经处理后重复使用，回用率不得低于 90%，回用水水质良好，悬浮物浓度不应大于 150mg/L。

④施工场地路面百分百硬化

施工场所内车行道路必须全部硬化，任何时候行车道路上不能有明显的尘土，道路清扫时都必须采取洒水措施。

⑤工地百分百湿法作业

施工场地应定时洒水，以防止浮尘颗粒，在大风日还应适当增加洒水次数避免物料及土方堆存起尘。

⑥运输车辆百分百密闭

运输车辆应采取密闭措施并确保正常使用。渣土车辆安装卫星定位系统，并接入交通运输部联网联控平台。本项目采用的建筑垃圾运输车辆也应采取密闭措施，不得洒落。依法严查渣土运输车辆未按照规定时间和路线行驶、沿途抛洒、随意倾倒等行为。除此之外，施工单位必须对工程物料及土方运输车辆做出限制性规定，由于施工道路扬尘量与车辆的行驶速度有关，速度越快，扬尘量越大，因此，在施工场地对施工车辆必须实施限速行驶，以减少施工期扬尘对周围环境的影响。

(2) 运输车辆、作业机械排放的尾气

针对本项目使用的运输车辆和非道路移动机械，评价要求应按照《非道路移动机械污染防治技术政策》等相关要求，采取以下环保措施及管控要求：

1) 施工单位在使用非道路移动机械时应在生态环境部门进行编码登记，领取“二维码”信息采集卡、悬挂环保标牌；

2) 严禁在“禁用区”内使用非道路移动机械，废气排放按照《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）规定的Ⅲ类排气烟度限值标准执行。

3) 严禁使用未达到国六排放标准的柴油货车，禁止使用高排放非道路移动机械；禁止使用逾期未检验、未取得检验合格标志、达到强制报废标准、闯禁行、超载超限、非法营运、直观冒黑烟和超标排放上路行驶的重柴车辆；加强在用非道路移动机械的排放检测和维修；

4) 完善施工招标文件和承发包制式合同，将各类施工工程禁止使用高排放非道路移动机械作为招标文件（或附件）内容，制式合同明确施工单位必须使用符合要求的非道路移动机械，并监督落实到位；

5) 燃用不低于国六标准的车用柴油，建立施工机械设备台账，报机动车污染防治工作领导小组办公室备案。禁止使用不符合标准的燃料、机油和氮氧化物还原剂，确保使用环节的燃料、机油及氮氧化物还原剂质量稳定满足国家标准的要求；

6) 所有柴油载货车辆禁止驶入划定的机动车和非道路移动机械低排放区域，非道路移动机械系不在道路上行驶的机械；

7) 运输车辆维修需在合规的机动车维修单位进行，按照防治大气污染要求和国家有关技术规范对在用机动车进行维修，使其达到规定的排放标准。严禁临时更换机动车污染控制装置等弄虚作假的维修，严禁破坏机动车车载排放诊断系统等。

8) 加强运输车辆和非道路移动机械的噪声控制。禁止任何单位或个人擅自拆除弃用非道路移动机械的消声、隔声和吸声装置，加强对噪声控制装置的维护保养。

9) 对施工机械严格管理，适时进行开停车，运输车辆合理规划路线，将尾气对周围环境的影响降到最低；

本项目在施工中严格落实扬尘污染及运输车辆、作业机械排放的尾气防治措施，对周围大气环境不会造成明显影响，施工期大气污染物的排放随着施工活动的结束，这些污染也将消失。

5.1.2 施工期水环境保护措施

施工期废水主要来自生活污水和施工废水。生活污水来自施工人员生活用水的排水，施工废水主要为设备冲洗以及场地的降尘洒水等。

(1) 生活污水

施工期生活污水废水量较小、水质简单，施工生活区租用当地民房，不单独设置施工生产生活区，生活污水采用当地民房已有的生活污水处理设施进行处理，施工期废水对周围地表水环境影响很小。

(2) 施工废水

1) 施工单位应严格执行《建设工程施工地文明施工及环境管理暂行规定》，对施工废水进行妥善处理，严禁施工废水乱排、乱流，做到文明施工。施工现场泥浆水和各种机械设备运转的冷却及洗涤用水经沉淀池、隔油池处理后，回用于喷洒场地，以减少扬尘；在施工过程中提倡清洁生产，尽量选用先进的设备、机械，以有效减少跑、冒、滴、漏的数量及维修次数，从而减少含油污水的产生量。机械设备及运输车辆的维修保养尽量集中进行，所产生的含油污水集中收集处理。

2) 对于混凝土养护所需自来水需采用罐车运送，养护方法为先用吸水材料覆盖混凝土，再在吸水材料上洒水，根据吸收和蒸发情况，适时补充。在养护过程中，大部分养护水被混凝土吸收或被蒸发，不会因养护水漫流而污染周围环境。

3) 混凝土采用商混。施工单位设置简易排水系统，并设置简易沉砂池，使产生的施工废水沉淀处理后回用或用于泼洒抑尘。

4) 施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。

在做好上述环保措施基础上，施工过程产生的废污水不会对周围水环境产生不良影响。

5.1.3 施工期声环境保护措施

施工噪声的防治措施如下：

1) 施工现场设置围挡措施，尽量减少建设期声环境影响。

2) 施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备或带隔声、消声的设备，控制设备噪声源强。

3) 要优化施工时间，对强噪声的机械进行突击作业，缩短噪声污染的时间，在午间（12:00~14:00）和夜间（22:00~6:00）禁止施工，以减轻施工噪声的扰民问题。夜间禁止施工，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。

4) 要定期对机械设备进行维护和保养,使其一直保持良好的状态,减轻因设备运行状态不佳而造成的噪声污染。

5) 施工单位在施工过程中应严格执行《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)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。

在采取以上措施后施工噪声不会对周围环境造成明显影响。

5.1.4 施工期固体废物环境保护措施

为避免施工期固体废物对环境造成影响,对施工期固体废物采取如下防治措施:

- ①在工程施工前应做好施工人员的环保培训。
- ②施工人员的生活垃圾按照环卫要求统一运至环卫部门指定地点倾倒。
- ③施工产生的建筑材料边角料、设备包装废弃物多可回收利用,不可回收的按照要求统一运至环卫部门指定地点倾倒。
- ④明确要求施工建筑垃圾及生活垃圾分类收集,及时清运至环卫部门指定的地点妥善处置。
- ⑤对材料的临时卸点严格控制范围,场地施工区域施工时进行洒水防尘处理。
- ⑥施工完毕后,派专人清理施工过程中遗留的废弃物。

采取上述环保措施的基础上,施工期固体废物基本不会对环境产生大的影响。

5.1.5 施工期生态环境保护措施

5.1.5.1 生态保护红线内(含自然保护区)的环境保护措施

(1) 植被保护专项措施

避让措施:施工前采用无人机测绘,优化施工路线,避开珍稀植物及密集植被区;自然保护区采用无人机运输,减少地面作业面,最大程度降低植被碾压。

保护措施:施工边界设置防护栏(高度 $\geq 1.8\text{m}$),严禁碾压、踩踏红线外植被;古树名木周围设置防护圈(半径 $\geq 5\text{m}$),禁止任何施工活动;表土单独存放并标注分层标识,回覆时按原土层顺序回填,避免土壤结构破坏。

恢复措施:优先采用自然恢复,植被盖度20%-30%时补植补种,低于20%时实施人工种草+灌木栽植改良土壤;森林型保护区选用本地乔木树种,湿地型保护区选用水生乡土植物,确保恢复植被与周边生态协调。

（2）野生动物保护专项措施

施工时序：提前对接保护区管理机构，明确野生动物繁殖期、迁徙期，避开该时段施工；严禁晨昏及夜间施工（20:00-次日 6:00），避免惊扰动物活动。

运输管控：车辆安装消音装置，限速行驶（ $\leq 20\text{km/h}$ ），禁止鸣笛；无人机作业时避开鸟类活动区域，迁徙季节雾雨天暂停飞行；运输路线避开野生动物饮水点、栖息地和迁徙通道。

应急救护：在施工区附近设置野生动物临时救护点，配备急救箱、担架等物资；发现受伤动物立即停止作业，联系保护区管理机构或专业救护机构处置，严禁私自处理。

（3）水土保持专项措施

临时防护：施工期裸露地表采用防尘网全覆盖；塔基周围设置截排水沟和泥浆沉淀池，防止雨水冲刷引发水土流失；弃土、料堆采用双层苫盖，避免风吹雨淋导致流失。

永久防护：塔基回填后修整边坡（坡度 $\leq 30^\circ$ ），撒播固土草种（如狗牙根、紫花苜蓿）；施工便道恢复为原生地貌，不得硬化或遗留痕迹；地质脆弱区采用网格护坡+植被绿化模式，增强水土保持能力。

（4）污染综合防控措施

扬尘控制：施工区设置喷淋装置，破碎作业湿法施工，运输车辆密闭覆盖；现场配备 PM_{10} 监测仪，确保场区周边颗粒物浓度符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）一级标准。

噪声控制：选用低噪声设备，高噪声作业集中在昼间（8:00-18:00）；施工场界噪声符合《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025），敏感区域设置隔声屏障。

废水控制：施工废水经收集沉淀后回用于洒水抑尘，实现零排放；生活污水依托保护区现有设施处置，严禁排放至土壤或水域。

固废防扩散：所有固废采用密闭容器收集、运输，严禁露天堆放；危废单独存放，防止泄漏扩散。

5.1.5.2 施工监管措施

施工监管措施重点是开展施工期监理工作。本项目按照环境和水土保持监理

标准及规范，在明确施工期和运行期环境、水土保持等管理原则与技术要求后，开展环境和水土保持监理工作，以确保安全为前提，保证工期、保证质量、节省投资，并具有较强的可操作性，工程施工阶段的监管是工程实施的重要环节，应加强对工程项目的监管，做到事前控制、事中把关。在施工期加强对永久占地和临时占地的管理。关于永久占地，在项目建设期需严格控制永久占地范围，严禁超范围占地；关于临时占地严格按照《临时用地管理办法》（晋自然资发〔2022〕14号）执行，《办法》界定了临时用地使用范围、临时用地选址要求、临时用地审批权限、临时用地恢复和监管等方面的内容。临时工程尽量利用已有道路，塔基施工区、施工道路等临时占地均需尽量避让山西桑干河省级自然保护区及永久基本农田，并且选择在裸露地面或植被覆盖度较低的区域设置，减小塔基施工临时场地占地面积，并进行严格监管。

5.1.5.3 日常巡护监管措施

（1）强化对线路设备检修维护人员的生态保护意识教育，加强管理，禁止滥采滥伐，避免因此导致沿线自然植被和生态系统的破坏。

（2）在维护检修过程中，按照规定的巡检路线进行巡检，禁止巡检人员向生态敏感区及自然保护区随意排放固体废物，不得随意下道行驶或另开辟便道，后期亦不再有动土工程。

（3）巡检人员在巡检过程中，禁止捡拾鸟卵、捕捉野生动物，若遇到受伤的野生保护动物，应及时汇报有关部门进行救助。

（4）进一步加强公众宣传工作，提高公众对本工程环境影响的认知程度，进一步增强环保意识，以利于共同维护输变电工程安全运行。

（5）定期对线路沿线生态保护和防护措施及设施进行检查，及时修复遭破坏的设施。

（6）日常巡视中，运行单位应该根据树障的生长情况，对修剪砍伐后新发树木进行修剪、砍伐。修剪时应该考虑修剪期内树木的自然生长高度，不能过度修剪。

（7）加强运行期间的环境管理及环境监测工作，减少线路给自然保护区带来的火灾隐患、电磁波影响，发现问题并按照相关要求及时处理。

5.1.5.4 施工作业措施

施工中应执行分层开挖、分层堆放、分层回填的操作规范。植被开挖时要将表土和底层土分别堆放，回填时也应分层回填，尽可能保护原有的土壤环境（即将表层比较肥沃的土壤分层剥离，集中堆放；在施工结束后回填土必须按次序分层覆土，最后将表层比较肥沃的土铺在最上层）。尽可能降低对土壤养分的影响，最快使土壤得以恢复。回填时，还应留足适宜的堆积层，防止因降水、径流造成地表下陷和水土流失。

（1）线路跨越林区时，合理选择铁塔，采用增高铁塔直接跨越方式，以减少林木砍伐。对于塔基占地处和不可避免要砍伐的树木，必须依法履行有关砍伐手续和给予应有的赔偿，严格控制施工范围，以保证对林区生态影响降到最低。

（2）施工作业时间尽量在农闲时期进行，避免损毁沿线果树、农田。合理设置牵引机等设备堆放场地，将生态影响降到最低。对施工中占用的耕地应按土地法规定的程序，向有关行政部门办理相关手续，并按当地政府的规定予以经济补偿和耕地补偿。

（3）基础开挖时，进行表土剥离，将表土和熟土分开堆放，以便施工结束后尽快恢复植被。

（4）施工期应尽量避免雨天，并对施工场地进行合理的规划，对开挖表土等设置专门的堆棚或设置围挡，减少水土流失。

（5）严格划定施工作业带：在施工作业带两侧边界、施工便道等道路工程两侧设置彩旗等设施进行边界标识，严格限制施工作业及车辆、机械通行范围，在施工带内施工。在保证施工顺利进行的前提下，尽量减少施工占地面积。

（6）施工后及时清理现场，将施工废弃物运出现场，做到“工完、料尽、场地清”。

（7）施工结束后，对塔基永久占地未固化处、牵张场等所有临时占地进行植被恢复时，应根据当地的土壤及气候条件，选择乡土树草种进行恢复，避免引入外来物种。

在采取上述临时防护措施、水土保持措施和植被恢复措施后，可有效控制水土流失，保护生态环境，使本工程的建设对生态环境的影响在环境可接受的范围内。

5.1.5.5 植被保护、恢复及对生态敏感区的保护措施

针对线路沿线不同类型的生态系统，以及生态敏感区的分布情况，本次评价分别从植被、野生动物、农业生态系统、生态保护红线、基本农田、公益林等多方面提出了保护、恢复措施，见生态环境影响专项评价“第4章节 环境保护措施及其可行性论证”。

同时，严格执行有关山西桑干河省级自然保护区管理的规定，严禁各种破坏野生植被行为；施工单位要加强对员工的野生植被保护教育，提高员工野生植被保护的法治意识，加强野生植被保护宣传教育工作，禁止在工程批复区以外，乱砍滥伐植物，确保本区植物资源的安全。采用先进施工工艺，抓紧施工进度，尽量缩短施工时间，以减少对山西桑干河省级自然保护区内植被的影响，施工结束后进行植被恢复，其中，草本覆盖度不低于70%，灌木成活率不低于85%，选用本地乡土物种（如白莲蒿、虎榛子、黄刺玫等），禁止引入外来物种。因项目建设，不得不对地表植被扰动时，尽可能采取人工措施，把占地区域的树木进行异地移栽，并采取可行的保护措施；施工后形成的裸地要选取当地常见物种及时进行补栽，要求各施工单位和部门实行谁破坏，谁恢复的制度，尽可能对破坏区域进行植被再造。限制大型机械进入生态保护山西中央山省级自然保护区区域内施工，避免碾压周边植被，对其造成损害。施工时若在项目建设区发现国家重点及山西省级重点保护野生植物，应立即停工，报山西桑干河省级自然保护区管理机构共同确定是“原址避让”还是“专业移栽”，并将结论备案。

运营期生态环境保护措施	<p>5.2 运营期环境保护措施</p> <p>5.2.1 运营期工频电磁场环境保护措施</p> <p>(1) 场站</p> <p>选用低电磁干扰的主变压器，站区采取合理的平面布置，在站区附近高压危险区域设置警示标志并加强宣传。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。</p> <p>(2) 输电线路</p> <p>本项目已对环境敏感区进行了充分的避让，输电线路合理布置，避让集中居民区，通过提高导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置，以降低输电线路对周围电磁环境及电磁环境保护目标的影响。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、道路等场所，其频率 50Hz 的工频电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护标志。做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，定期进行监测，保障发挥环境保护作用。</p> <p>通过预测和类比分析结果可知，项目运行后输电线路产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众暴露控制限值”规定的工频电场强度 4kV/m，工频磁感应强度 100μT 的控制限值要求。</p> <p>5.2.2 运营期声环境保护措施</p> <p>(1) 场站</p> <p>针对本项目场站设备产生的噪声，采取了以下治理措施：</p> <p>①选用符合国家噪声标准的电气设备，合理规划平面布置。</p> <p>②选择低噪声变压器，主变压器基础减振材料。</p> <p>③加强运营管理，确保变电站周边声环境质量达标，减少对周围声环境的影响。</p> <p>(2) 输电线路</p> <p>输电线路合理布置，避让集中居民区，架空线路选用加工工艺水平高、表面光滑的导线减少电晕放电，并提高导线对地高度等措施，以降低可听噪声。</p> <p>做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。制定运行期的环境监测计划，并根据监测计划开展项目运行期环境监测工作，确保输电线路沿线噪声符合国家相应标准要求。</p>
-------------	---

通过类比线路产生的噪声影响程度可以看出，线路运行后产生噪声的贡献值很小，远低于周围环境背景值，可以预计本工程运行期间产生的噪声将维持现有水平。

5.2.3 运营期固体废物保护措施

运行期间产生的固体废物主要有主变压器事故状态和维修时产生的事故油、变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油（HW08），直流系统产生的废铅酸蓄电池（HW31）。

废油、废铅酸蓄电池由建设单位委托有资质的单位回收处置，站内分别设一座 10m² 危废贮存点。

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），本项目建设危废贮存点应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。同时按照要求建立危险废物台账、危废贮存点应设置警示标志。

根据《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022），危险废物标签和贮存设施标志如下：



根据《国家危险废物名录》（2025年版），危废应委托有相应危险废物处置资质的单位进行回收处置，评价要求建设单位根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物转移管理办法》（部令第23号）和《危险废物污染防治技术政策》的有关规定进行危废的收集、暂存、运输、转移、处置等，具体措施如下：

- 1) 收集：①危险废物要根据其成分，用符合国家标准的专门密闭容器分类收

集。危险废物的收集应根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、危险废物特性、废物管理计划等因素制定收集计划。②危废的收集过程中应制定详细的操作规程，危险废物收集和转运作业人员应根据工作需要配备必要的个人防护装备。③危废收集时应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确定包装形式，包装材质要与危险废物相容，性质不相容的危险废物不应混合包装。④危险废物的收集作业时，应按照根据收集设备、转运车辆以及现场人员等实际情况确定相应作业区域，同时要设置作业界限标志和警示牌。作业区域内应设置危险废物收集专用通道和人员避险通道。收集时应配备必要的收集工具和包装物，以及必要的应急监测设备及应急装备，同时进行记录存档。收集结束后应清理和恢复收集作业区域，确保作业区域环境整洁安全。

2) 暂存：①危废收集由厂内专人负责，危废必须装入符合标准的容器内。禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装。无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶带等盛装。②装载危废的容器内必须留有适当的空间，以适应因温度变化等可能引发的收缩和膨胀，防止其导致容器渗漏或永久变形。③贮存设施或场所、容器和包装物应按 HJ1276 要求设置危险废物贮存设施或场所标志、危险废物贮存分区标志和危险废物标签等危险废物识别标志。④危险废物贮存前应进行检验，确保同预定接收的危险废物一致，并登记注册。⑤不得接收未粘贴上述规定的标签或标签填写不规范的危险废物。⑥盛装在容器内的同类危险废物可以堆叠存放。⑦每个堆间应留有搬运通道。⑧做好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称；危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年。贮存点应及时清运贮存危险废物，实时贮存量不应超过 3 吨。⑨必须定期对所贮存危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

3) 转移：①转移危险废物的，应当通过国家危险废物信息系统（以下简称信息系统）填写、运行危险废物电子转移联单，并依照国家有关规定公开危险废物转移相关污染防治信息。②危险废物转移联单应当根据危险废物管理计划中填报的危险废物转移等备案信息填写、运行。③危险废物电子转移联单数据应当在信息系统中至少保存十年。因特殊原因无法运行危险废物电子转移联单的，

可以先使用纸质转移联单，并于转移活动结束后十个工作日内在信息系统中补录电子转移联单。

4) 处置：项目所产生的危险废物在危险废物贮存点暂存后（实时贮存量不应超过3吨），定期交由有资质单位合理处置。

5) 管理及台账

建设单位按照国家有关规定制定危险废物管理计划；建立危险废物管理台账，如实记录有关信息，并通过国家危险废物信息管理系统向所在地生态环境主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。

鼓励有条件的地区在危险废物环境重点监管单位推行电子地磅、视频监控、电子标签等集成智能监控手段，如实记录危险废物有关信息，有条件的可与国家危险废物信息管理系统联网。

为避免风险事故对环境造成严重污染，减缓本项目运营过程中对环境的潜在威胁，建设单位应按照“安全第一，预防为主”的原则，树立环境风险意识，强化环境风险责任，增加对环境风险的防范措施：安排专人管理危险废物，全面学习有关危险废物处置的有关法规和操作方法，能够识别事故发生前的异常状态，掌握紧急情况事故应急处理能力。

在采取评价要求的建设、处置措施基础上，项目产生的危险废物可以得到妥善处理和处置，对当地的环境影响较小。

5.2.4 其他保护措施

(1) 防渗分区

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），将污染物泄漏和生产功能单元所处的位置划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区，针对不同的防渗区域采取不同防渗措施，并给出不同分区的具体防渗要求。

本项目防渗区划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区，防渗区应按照不同分区要求，采取不同等级的防渗措施，并确保其可靠性和有效性。分区防渗图见附图12。本项目采取的各项防渗措施具体见下表。

表5-1 本项目场站采取的防渗措施一览表

序号	场地	防渗分区	采取的防渗措施
1	危废贮存点	重点防渗区	至少1m厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或2mm厚高密度聚乙烯等人工防渗材料（渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s）。
2	主变压器	重点防渗区	至少1m厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或

			2mm 厚高密度聚乙烯等人工防渗材料（渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s）。
3	事故油池、排油槽、集油坑等	重点防渗区	防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7} cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10} cm/s），或其他防渗性能等效的材料。 事故油池、排油槽、集油坑等均采用镀锌钢管，管件外壁防腐采用加强级环氧煤沥青防腐层，结构为底漆-面漆-玻璃布-面漆-面漆，要求干膜厚度 ≥ 0.55 mm。
4	蓄水池	一般防渗区	地底部铺厚度 ≥ 1.5 m 粘土防渗层，防渗结构层渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s；管道采用防渗、防腐材料。
5	其他区域	简单防渗区	C30 混凝土硬化；基础土分层夯实，压实系数不小于 0.95。

(2) 防沙治沙措施

项目位于防沙治沙范围，应强化站区绿化、硬化及边坡防护等防沙治沙措施。项目防沙治沙措施如下：根据《全国防沙治沙规划（2021-2030）》、《山西省林业和草原局 山西省生态环境厅关于落实沙区开发建设项目环境影响评价制度的通知》（晋林造发〔2020〕30 号），云州区列入防沙治沙范围。本项目在施工结束后，通过加强生态恢复工作，可使施工区域涵养水源和保持水土能力提高，保证施工区内的植被覆盖率，减少风蚀、水蚀造成的土壤沙化，可有效预防项目所在区的土地沙化。

5.2.5 环境风险防控措施

(1) 总平面布置

场站内设备、构筑物之间防火净距需符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 修订版）、《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）、《电化学储能电站设计规范》（GB51048-2014）的有关规定。站内设置环形消防车道，净宽不小于 4m，转弯半径不小于 9m，可满足消防车抵达任一着火建筑物的通道要求，确保火灾时消防车辆迅速抵达任一着火建筑物实施灭火。消防通道上空均无障碍物，满足规范要求。

(2) 变压器油泄漏风险防范

在正常情况下，主变压器无漏油产生，当发生突发事件时，可能会产生事故废油。在主变压器下方设有集油坑，在各个站区地下设置 1 座 30m³/20m³ 事故油池。事故状态下主变压器产生的事故油排入主变下方集油坑，通过排油管排入事

故油池，不外排。

集油坑及事故油池为钢筋混凝土现浇结构，均进行了严格的防渗、防腐处理，保证废油不渗漏。事故废油由有资质单位回收处理，不对外排放，对周边环境基本无影响。

（3）储能电池火灾爆炸风险防范措施

为防止储能电池发生爆炸，通过采取正确的使用方式，优化储能系统整体结构设计，着力构建产品安全标准体系建设，可有效降低电池爆炸的概率，避免安全事故发生从而引发的环境风险事故。根据可研报告，本项目储能系统的防火措施如下：

储能站内电池集装箱、箱逆变一体机均由供货厂家成套提供，各箱房均采用不燃材料制作、耐火等级不低于二级。箱房采用 A 级保温材料，防护等级不低于 IP54。电池集装箱配套提供模块级自动消防灭火装置、可燃气体探测及火灾报警，自动保温保湿，防尘排风等系统，可实现信号采集、报警及远程控制。储能电池集装箱内的自动消防灭火装置应具有灭火、降温、防复燃功能，并预留二次浸没消防水接口，热失控情况下便于充水灭火。

储能舱采用自动防爆排气装置+全氟己酮自动灭火系统+消防喷淋多重递进式灭火保护系统，系统包含预警装置、自动灭火装置、排气装置及消防喷淋装置等，通过预警装置探测火灾信息及可燃气体浓度启动报警或换气功能，同时在触发喷射条件后自动启动灭火装置进行全淹没式灭火。

消防水接口设置在远离电池舱的安全位置（距离最近电池舱不少于 5m），电池舱消防水接口与集中引出的消防水管接口处分布清晰、一一对应，并做好位置标识，避免接错连接管，且能够满足安全、快速接入消防水系统的要求。

每个储能单元附近设置不少于 2 具推车式灭火器和 1 座 1m³ 的消防沙箱，并配置消防小室。消防小室内设置手提式灭火器、消防水枪、消防水带，消防扳手，消防铲、消防斧、消防桶、正压呼吸器等消防器材。配备应急泵、污水收集袋等用于事故废水的收集，厂区雨水总排口设置截止阀，防止事故废水排入市政雨水管网或厂区外。

（4）电解液泄漏风险防范措施

本项目选用的储能电池需通过 TUV、UL、GB/T36276 等安全测试，确保电池

在发生外部短路、高温、挤压、冲击、过充、振动的情况下均无渗透、排气、破裂、解体和燃烧。储能系统设计层面集成了一系列保证储能设备中电池单元、电池组及其他相关系统的安全措施。除了针对电芯的专门设计以外，每个模块以及放置模块的货架也都配置了熔断器对其保护。电池监控系统 BMS 会持续监测电池的运行状态和性能，如果有涉及电池组或其他组件的任何不正常状况发生，警报信息将立即被传达给储能设备的运行监测人员，并且在特定的情况下，储能系统能够自动切出故障电池组，保障系统整体安全。

正常情况储能单元不会发生电解液泄漏，在发生突发事故时可能会发生泄漏。电解液泄漏人员应迅速撤离泄漏污染区，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：用其他惰性材料吸收。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。待事故处置完毕后收集的废物应委托资质单位处置。

（5）危废暂存风险防范措施

危废贮存点设计严格按照《危险废物贮存污染控制》（GB18597-2023）相关要求，采取严格的防渗措施，设计防渗系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s，在危废贮存点内设有防泄漏托盘。

（6）环境风险应急预案

建设单位应按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》、《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中的规定，针对本项目可能发生的突发环境事件制定应急预案，并定期组织演练。

综上，在采取相应的风险防范措施之后，本项目环境风险可控。

其他

5.3 环境管理

本项目为输变电工程，建设单位应指派人员具体负责执行有关的环境保护对策措施，并接受有关部门的监督和管理。

5.3.1 施工期环境管理

建设单位应配备环境管理人员，负责环境保护管理工作。环境管理人员应对施工单位提出施工期间的环保要求。详细说明施工期应注意的环保问题，严格要求施工单位按环保设计要求进行施工。具体要求如下：

(1) 工程的施工承包合同中应包括环境保护的条款，承包商应严格执行设计和环境影响评价中提出的影响防治措施，遵守环保法规。

(2) 施工单位在施工前应组织施工人员学习本报告表以及《环境保护法》等有关环保法规，做到施工人员知法、懂法和守法。

(3) 环境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。

5.3.2 运行期环境管理

建设单位的兼职环保人员对输变电工程的建设、生产全过程实行监督管理，其主要工作内容如下：

- (1) 负责办理建设项目的环保验收手续。
- (2) 制定建设项目环保管理工作内容。
- (3) 检查、监督项目各项环保措施的落实情况。
- (4) 组织实施环境监测计划。

5.4 环境监测

(1) 环境监测内容

本项目环境监测计划以污染源监控性监测为主，本项目污染源由建设单位委托有资质的单位进行或自行监测。监测时必须保证所有装置稳定运行，并记录工况。环境监测计划的制定依据项目内容和企业实际情况，制定相应切实可行的方案。监测点位、监测因子、监测频率见下表。

表5-2 环境监测点位、监测因子及监测频率一览表

类别	监测点位	监测因子	监测频次	执行排放标准
电磁环境	输电线路断面监测	工频电场 工频磁场	竣工环保验收 1 次；工频电场强度、工频磁感应强度每 1 年监测一次	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中公众暴露的控制限值
	站界四周			
	厂房(敏感点)			

噪声	站界四周	昼间、夜间等效 A 声级	竣工环保验收 1 次；主要声源设备大修前后，对升压站厂界排放噪声进行监测（昼夜各一次）；等效 A 声级每年监测一次（昼夜各一次）	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准
<p>(2) 监测结果反馈</p> <p>对监测结果进行统计汇总，上报有关领导和上级主管部门，监测结果如有异常，应及时反馈生产管理部门，查找原因，及时解决。</p> <p>(3) 对达标排放的监督</p> <p>建设单位要加强自身的环境管理工作，确保环保设施的正常运行和达标排放情况，特别是在环保设施竣工验收合格后，仍要定期或不定期监督、检查站区，发现问题及时纠正处理，以利于环保设施的长期有效运行和污染物连续稳定达标排放。</p> <p>5.5 生态环境恢复管护措施</p> <p>为保证输电线路沿线的生态恢复水平，可由建设单位设立为期 3 年的管护期，在施工结束后一年后，对生态恢复区进行跟踪观察（每两月一次），建立调查统计档案，对地表裸露区域的具体位置、面积进行统计整理，而后对地表裸露区域植被成活率低处进行及时补植或补种；对水土流失严重区域采取补填外购熟土后复植，对缺水区域采取定期拉水灌溉方式，对生长不良症状采取增施肥料等相应措施。针对多次管护仍无法恢复的区域采取补填外购熟土，采取自然恢复的措施进行恢复。</p>				

5.6 环保投资

本项目总投资为44330.73万元，环保投资为611万元，占项目总投资的1.38%。

本项目环保投资具体见下表。

表5-3 环保投资一览表

项目实施阶段	污染类型		环境保护设施、措施	环保投资(万元)
施工阶段	废气		施工场地物料堆场苫盖；运输道路定时洒水；控制车辆行驶速度。	50
	废水		生产废水沉淀后用于洒水抑尘，不外排。	30
	噪声		优先选用低噪声施工工艺和施工机械，合理安排施工时间，定期对施工机械进行维护和保养。	20
	固体废物		建筑垃圾能利用尽量利用，不能利用送环卫部门指定地点处置；生活垃圾集中收集送环卫部门指定地点处置。	20
	生态		严格划定施工作业带范围，尽量减少临时占地；施工结束后对临时占地及时进行生态恢复；在植被恢复与重建过程中，要选择适应于当地生长的土著植物，弥补由于输电线路工程施工对动物栖息地造成的破坏，有利于生物多样性保护和重建工作。 自然保护区保护措施：严格执行有关自然保护区管理的规定，严禁各种破坏野生植被行为；施工单位要加强对员工的野生植被保护教育，提高员工野生植被保护的法治意识，加强野生植被保护宣传教育工作，禁止在工程批复区以外，乱砍滥伐植物，确保本区植物资源的安全。采用先进施工工艺，抓紧施工进度，尽量缩短施工时间，以减少对生态保护红线内植被的影响。	300
运营阶段	噪声	主变压器等	选用低噪声主变，基础减振等措施。	45
	固废	废油、废旧铅酸电池	在光伏110kV汇流站、光伏110kV汇流站、储能站分别建设1座10m ² 危废贮存点，废油、废旧铅酸电池分类收集后交由有资质单位处置。	30
		主变事故油池	在光伏110kV汇流站、光伏110kV汇流站分别建设1座30m ³ 的事故油池，在储能站建设1座20m ³ 的事故油池，变压器四周设集油坑、排油槽，集油坑、排油槽四壁及底面均采用防渗措施，集油坑、排油槽与事故油池均为封闭设施，要做好防风、防雨、防晒措施。	36
	电磁	主变压器等	选用低电磁干扰的主变压器，场站采取合理的平面布置，在场站附近高压危险区域设置警示标志并加强宣传。开展运营期电磁环境监测和管理工作。	50
	环境管理		竣工环保验收、环境监测。	
合计				611

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	<p>植被保护措施:加强对施工人员及施工活动的管理。优化工程布置,减少临时占地,临时占地尽量避免占用自然植被,尤其应注意避让常绿针叶林、硬叶阔叶林和落叶阔叶林。严格控制施工作业带宽度。</p> <p>植被恢复措施:(1)表土剥离:施工前对该区域进行表土剥离,剥离厚30cm。施工结束后将底土回填平整,上覆表土。多余土石方回用于其他工程填方,严禁随意倾倒。(2)临时措施:牵张场、跨越施工区地、施工便道等在施工过程中应注重表层熟土的保存,先挡后弃,施工结束后及时对开挖动土区域进行坑凹回填,整平后恢复表土,播撒草种或复耕,有效实现迹地恢复,降低水土流失。针对工程现场情况,有效利用现有道路,必要时可临时铺设彩条布或钢板作为施工便道。对于临时堆土区,应采用草袋、防尘网对临时堆土和裸露的地表进行拦挡和苫盖。(3)工程措施:线路工程水土保持措施包括:塔基排水沟、塔基挡土墙、塔基护坡等工程措施。(4)植物措施:塔基区施工过程中应注意表层熟土的保存,采取先挡后弃方式,待施工结束后及时对开挖动土区域进行坑凹回填,恢复表土,播撒草种或复耕,有效实现迹地恢复,降低塔基区水土流失。</p>	项目永久占地、临时占地全部恢复植被,无裸露地表;验收依据《建设项目竣工环境保护验收技术规范生态影响类》(HJ/T394-2007)。	制定项目植被管理方案,对本项目临时占地范围内的植被现状进行巡查,及时对未成活的区域进行土壤改良和植被补栽。	补栽植被成活且长势良好。	

	<p>野生动物保护措施:在施工前组织施工人员学习野生动物保护知识;施工过程中避免破坏野生动物巢穴;优化施工时间,避开野生动物特别是鸟类繁殖季节。</p> <p>自然保护区保护措施:严格执行有关自然保护区管理的规定,严禁各种破坏野生植被行为;施工单位要加强对员工的野生植被保护教育,提高员工野生植被保护的法治意识,加强野生植被保护宣传教育工作,禁止在工程批复区以外,乱砍滥伐植物,确保本区植物资源的安全。采用先进施工工艺,抓紧施工进度,尽量缩短施工时间,以减少对生态保护红线内植被的影响。</p> <p>水土保持措施:①塔基永久占地区域,在施工前设置彩旗绳围栏限定施工场地范围、剥离表土。②塔基施工场地地区为临时占地。临时堆土底部铺垫彩条布、堆土外侧设填土编织袋拦挡、堆土苫盖彩条布。③施工时分层开挖、分层装袋、分层回填,防止土壤层次紊乱,加强剥离表土的保护,熟土设立标志。④在塔基上方布设截排水沟,避免汇水量冲刷塔基地表土石。</p>			
水生生态	距离桑干河最近的集电线路在施工时划定施工作业带,避开雨季施工,施工废水全部回用,不得排入河道。	距离桑干河最近的集电线路在施工时划定施工作业带,避开雨季施工,施工废水全部回用,不得排入河道。	无	无
地表水环境	施工单位合理组织施工,严禁施工废水乱排、乱流,施工期洒水抑尘。施工人员产生的生活污水则依托租用民房处已有的生活污水处理设施进行处理。	施工废水、生活污水处理后回用,不外排。	无	无
地下水及土壤环境	—	—	—	—

声环境	优先选用低噪声施工工艺和施工机械,合理安排施工时间,定期对施工机械进行维护和保养。	《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025),昼间70dB(A)、夜间55dB(A)。	选用低噪声主变,基础减振等措施。	站界四周满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准;输电线路沿线声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准。
振动	—	—	—	—
大气环境	施工工地周边要围挡、物料堆放要覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”。	严格管控,防治扬尘污染	无	无
固体废物	建筑材料边角料、设备包装废弃物可回收利用的由废物收购站统一收购处理,其余废弃建筑垃圾定点倾倒;弃土就近回填。	/	在光伏110kV汇流站、光伏110kV汇流站、储能站分别建设1座10m ² 危废贮存点,废油、废旧铅酸电池分类收集后交由有资质单位处置。 在光伏110kV汇流站、光伏110kV汇流站分别建设1座30m ³ 的事故油池,在储能站建设1座20m ³ 的事故油池,变压器四周设集油坑、排油槽,集油坑、排油槽四壁及底面均采用防渗措施,集油坑、排油槽与事故油池均为封闭设施,要做好防风、防雨、防晒措施。	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。
电磁环境	—	—	选用低电磁干扰的主变,合理布设,加强维护。	各站站界四周满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中公众暴露的控制限值要求。
环境风险	—	—	主变压器底部设置集油坑,集油坑连接管道接入事故油池,做防	环境风险可控。

			渗处理。危废贮存点按照标准建设并规范使用。	
环境监测	—	—	站界四周各布设一个点位，竣工环保验收 1 次；主要声源设备大修前后，对站界排放噪声进行监测（昼夜各一次）；等效 A 声级每年监测一次（昼夜各一次）。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。
			各站站界厂界四周各布设一个点位，竣工环保验收 1 次；工频电场强度、工频磁感应强度每 1 年监测一次。	《电磁环境控制限值》（GB8072-2014）中公众曝露控制限值要求。
其他	—	—	—	—

七、结论

从生态环境保护角度分析，大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设项目的建设可行。

委 托 书

委托方：山西华睿新能源有限公司

受托方：山西琦君环保技术服务有限公司

根据《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境保护管理条例》有关规定，大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设项目须进行环境影响评价。现委托贵公司接受此项目环境影响评价工作，望贵公司接受委托后，立即组织人员开展工作。

委托方（盖章）：山西华睿新能源有限公司



受托方（盖章）：山西琦君环保技术服务有限公司



2026年1月5日

110kV 输电线路

生态环境分区管控查询结果

(分析结果仅供参考, 不作为项目审批依据)

1、项目基本信息

(1) 项目信息

项目名称	大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设项目
报告编号	20260525000026
报告时间	2026 年 05 月 25 日
行政区划	山西省, 山西省/大同市
行业类别	电力、热力、燃气及水生产和供应业

(2) 项目位置

序号	经度	纬度
1	113.547176	39.884988
2	113.547072	39.885247
3	113.54472	39.885495
4	113.542473	39.885441

5	113.538746	39.885351
6	113.53552	39.885273
7	113.531108	39.884614
8	113.528185	39.884177
9	113.523012	39.883404
10	113.519079	39.882815
11	113.515669	39.882977
12	113.512168	39.883143
13	113.508498	39.883317
14	113.505191	39.883474
15	113.502613	39.882099
16	113.499877	39.88064
17	113.496911	39.879057
18	113.494345	39.877689
19	113.491723	39.876289
20	113.489183	39.874934
21	113.484042	39.87663
22	113.480593	39.877768
23	113.475982	39.879289

24	113.47085	39.879921
25	113.468262	39.879397
26	113.465763	39.87889
27	113.463363	39.878404
28	113.462154	39.880332
29	113.461132	39.881961
30	113.459961	39.883828
31	113.459248	39.884963
32	113.539226	39.883013
33	113.539083	39.883312
34	113.537003	39.884281
35	113.535552	39.884957
36	113.531186	39.884305
37	113.527031	39.883683
38	113.52309	39.883094
39	113.519106	39.882498
40	113.515637	39.882663
41	113.511843	39.882843
42	113.50845	39.883004

43	113.505434	39.883147
44	113.502792	39.881734
45	113.500196	39.880344
46	113.497226	39.878755
47	113.494565	39.877331
48	113.491714	39.875805
49	113.489016	39.874362
50	113.483741	39.87615
51	113.480569	39.877226
52	113.475782	39.878848
53	113.470867	39.879602
54	113.468412	39.879086
55	113.465892	39.878555
56	113.463287	39.878007
57	113.462194	39.879751
58	113.461129	39.881448
59	113.461132	39.881961
60	113.459961	39.883828
61	113.458191	39.884517

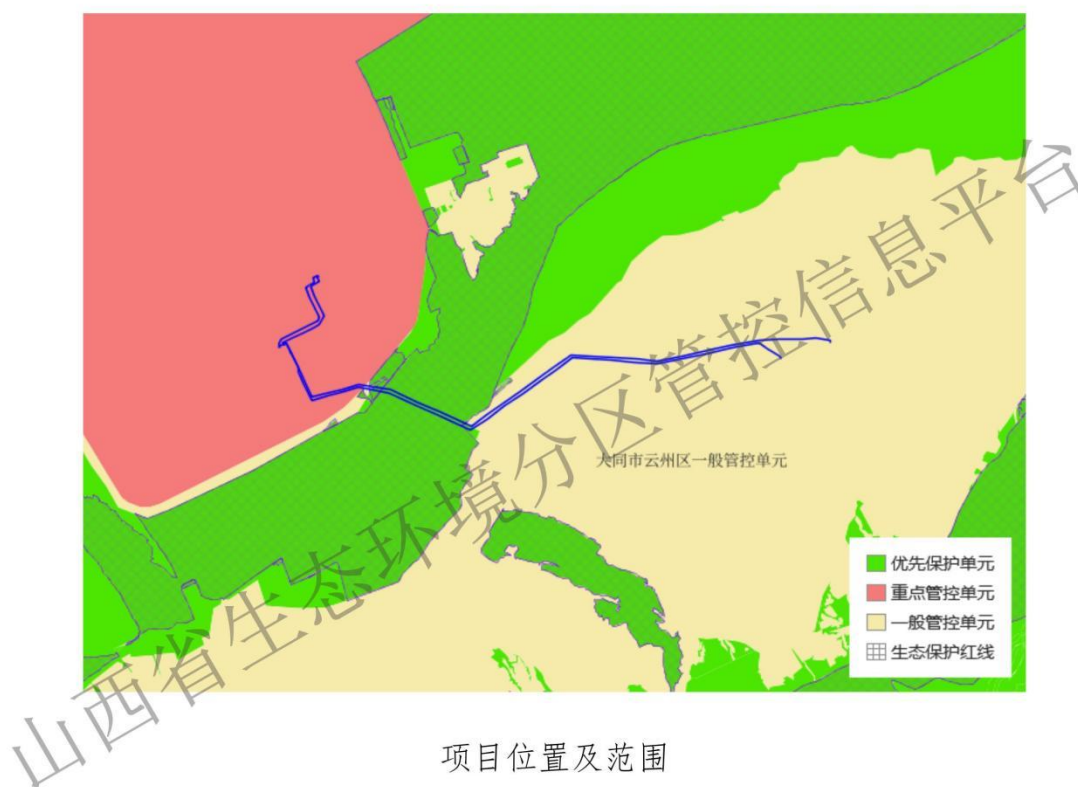
62	113.458038	39.884762
63	113.458478	39.885425
64	113.460375	39.886127
65	113.461639	39.886596
66	113.463219	39.887181
67	113.464439	39.887633
68	113.464509	39.888125
69	113.463749	39.889342
70	113.46303	39.890493
71	113.4623	39.891662
72	113.463007	39.891984
73	113.458823	39.884752
74	113.458676	39.884997
75	113.460151	39.885544
76	113.461889	39.886188
77	113.46347	39.886774
78	113.464495	39.887154
79	113.465345	39.888239
80	113.464585	39.889457

81	113.463825	39.890674
82	113.463115	39.891811
83	113.463007	39.891984
84	113.463838	39.892295
85	113.463846	39.892303
86	113.463846	39.892313
87	113.463516	39.892874
88	113.464401	39.893202
89	113.463115	39.891811
90	113.464489	39.89233
91	113.464166	39.892918
92	113.464493	39.893034
93	113.458697	39.884759
94	113.45879	39.884611
95	113.458978	39.884679
96	113.458884	39.884828
97	113.459731	39.883763
98	113.45995	39.883845
99	113.459248	39.884963

100	113.457952	39.88449
101	113.458279	39.884421
102	113.458185	39.884575
103	113.45805	39.884336

2、分析结果

根据项目信息及生态环境分区管控信息进行项目研判分析，该项目共涉及 5 个管控单元，2 个总体管控区域。



(1) 环境管控单元

序号	行政区划	管控单元编码	管控单元名称	管控区分类	重叠面积(公顷)
1	云州区	ZH14021510005	山西桑干河省级自然保护区优先保护单元	优先保护单元	0.0000
2	云州区	ZH14021510008	云州区恒山以北防风固沙与土地沙化防控生态保护红线优先保护单元	优先保护单元	0.0000
3	云州区	ZH14021510010	云州区盆地河流生态廊道一般生态空间优先保护单元	优先保护单元	0.0000
4	云州区	ZH14021520002	大同经济技术开发区东南扩展片区大气环境高排放重点管控单元	重点管控单元	0.0000
5	云州区	ZH14021530001	大同市云州区一般管控单元	一般管控单元	0.0000

生态环境分区管控查询结果

(分析结果仅供参考, 不作为项目审批依据)

1、项目基本信息

(1) 项目信息

项目名称	大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设项目
报告编号	20260525000028
报告时间	2026年05月25日
行政区划	山西省, 山西省/大同市
行业类别	电力、热力、燃气及水生产和供应业

(2) 项目位置

序号	经度	纬度
1	113.465385	39.893279
2	113.465815	39.893412
3	113.467666	39.892355
4	113.468714	39.890701

5	113.469749	39.889068
6	113.470625	39.887684
7	113.471655	39.886057
8	113.472747	39.884333
9	113.472032	39.881143
10	113.476389	39.879712
11	113.480306	39.878427
12	113.484284	39.877121
13	113.489137	39.875527
14	113.492213	39.877228
15	113.495332	39.878952
16	113.498387	39.88064
17	113.501474	39.882346
18	113.504389	39.883957
19	113.508591	39.884497
20	113.508879	39.885523
21	113.509382	39.887314
22	113.512645	39.888926
23	113.516384	39.890772

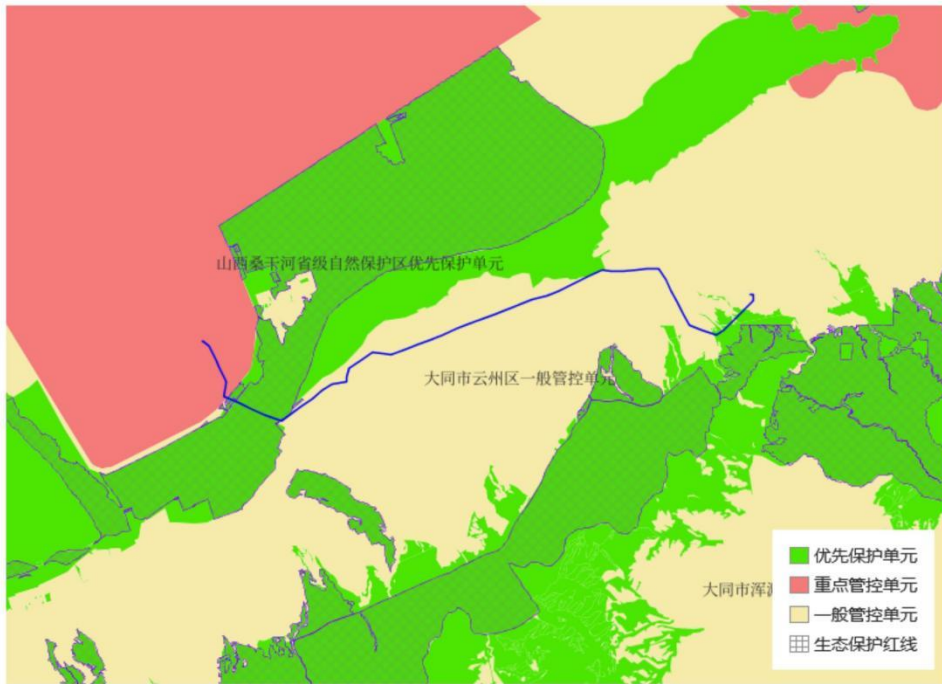
24	113.519152	39.890575
25	113.522069	39.890367
26	113.525897	39.891482
27	113.529725	39.892597
28	113.533552	39.893711
29	113.53738	39.894825
30	113.541427	39.896003
31	113.545037	39.897054
32	113.548865	39.898168
33	113.552912	39.899345
34	113.556599	39.900418
35	113.560318	39.901499
36	113.564125	39.902606
37	113.568217	39.90334
38	113.571954	39.904625
39	113.576386	39.906148
40	113.580818	39.907671
41	113.584704	39.909006
42	113.58759	39.90894

43	113.591031	39.90886
44	113.594936	39.909103
45	113.598013	39.909294
46	113.601844	39.909532
47	113.603753	39.906886
48	113.60547	39.904505
49	113.607264	39.902017
50	113.609186	39.899352
51	113.610909	39.896962
52	113.614498	39.895769
53	113.616799	39.895209
54	113.618981	39.894677
55	113.621022	39.895894
56	113.623599	39.897703
57	113.627049	39.900125
58	113.630015	39.902213
59	113.629832	39.90359

2、分析结果

根据项目信息及生态环境分区管控信息进行项目研判分析，该

项目共涉及 6 个管控单元，2 个总体管控区域。



项目位置及范围

(1) 环境管控单元

序号	行政区划	管控单元编码	管控单元名称	管控区分类	重叠面积 (公顷)
1	云州区	ZH14021510005	山西桑干河省级自然保护区优先保护单元	优先保护单元	0.0000
2	云州区	ZH14021510008	云州区恒山以北防风固沙与土地沙化防控生态单元	优先保护单元	0.0000

			保护红线优先保护单元		
3	云州区	ZH14021510009	云州区防风固沙与土地沙化防控一般生态空间优先保护单元	优先保护单元	0.0000
4	云州区	ZH14021510010	云州区盆地河流生态廊道一般生态空间优先保护单元	优先保护单元	0.0000
5	云州区	ZH14021520002	大同经济技术开发区东南扩展片区大气环境高排放重点管控单元	重点管控单元	0.0000
6	云州区	ZH14021530001	大同市云州区一般管控单元	一般管控单元	0.0000

山西省生态环境分区管控信息平台

生态环境分区管控查询结果

(分析结果仅供参考, 不作为项目审批依据)

1、项目基本信息

(1) 项目信息

项目名称	大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设项目
报告编号	20260525000033
报告时间	2026年05月25日
行政区划	山西省, 山西省/大同市, 山西省/大同市/云州区
行业类别	电力、热力、燃气及水生产和供应业

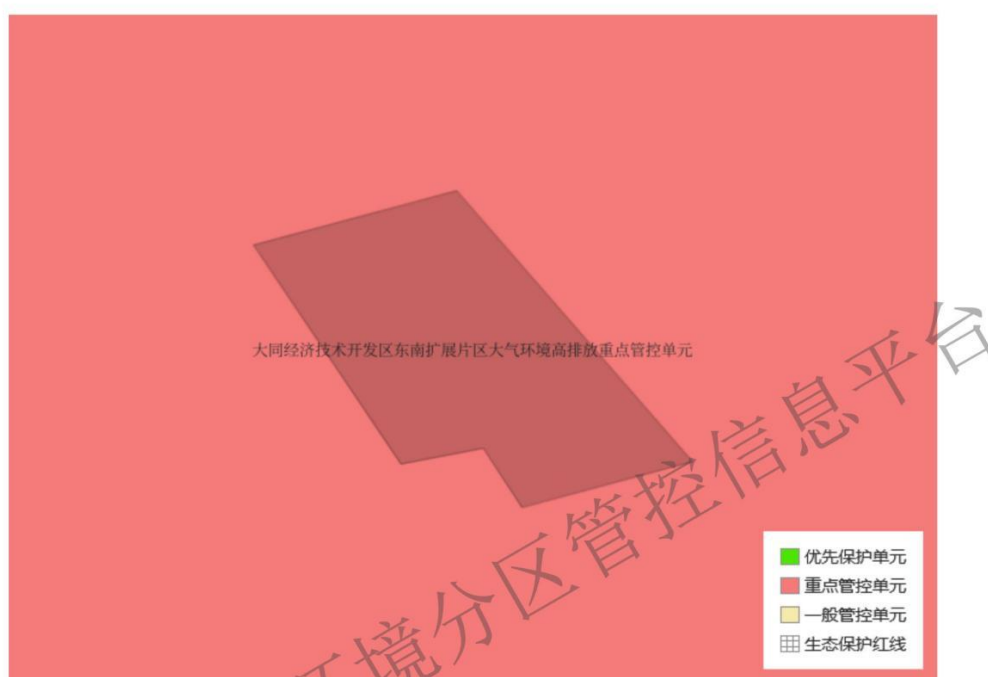
(2) 项目位置

序号	经度	纬度
1	113.457561	39.884484
2	113.459112	39.885058
3	113.460919	39.882176
4	113.459612	39.881692

5	113.459321	39.882318
6	113.458687	39.882146

2、分析结果

根据项目信息及生态环境分区管控信息进行项目研判分析，该项目共涉及1个管控单元，2个总体管控区域。



项目位置及范围

(1) 环境管控单元

序号	行政区划	管控单元编号	管控单元名称	管控区分类	重叠面积 (公顷)

1	云州区	ZH140215200 02	大同经济技术开发区东 南扩展片区大气环境高 排放重点管控单元	重点管控 单元	5.3930
---	-----	-------------------	--------------------------------------	------------	--------

山西省生态环境分区管控信息平台