

建设项目生态环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 大唐灵丘县驭风行动 50MW 分散式风力发电项目

建设单位(盖章): 大唐(灵丘)清洁能源有限公司

编制日期: 2026 年 8 月

中华人民共和国生态环境部制

打印编号: 1785833781000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	u51521		
建设项目名称	大唐灵丘县驭风行动50MW分散式风力发电项目		
建设项目类别	41—090陆上风力发电；太阳能发电；其他电力生产		
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）	大唐（灵丘）清洁能源有限公司		
统一社会信用代码	91140224MA6HJDPKX3		
法定代表人（签章）	张建华		
主要负责人（签字）	郭恒峰		
直接负责的主管人员（签字）	郭恒峰		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	山西合力远航环保科技有限公司		
统一社会信用代码	91140100317039974E		
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
魏晓	12351443511140018	BH018598	魏晓
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
魏晓	主要生态环境保护措施、生态环境保护措施监督检查清单、结论、电磁环境影响专题评价	BH018598	魏晓
张婉琪	建设项目基本情况、建设内容、生态环境现状、保护目标及评价标准、生态环境影响分析	BH044113	张婉琪



持证人签名:
Signature of the Bearer

管理号:
File No.:

姓名: 魏 晓
Full Name
性别: 女
Sex
出生年月: 1984-01
Date of Birth
专业类别:
Professional Type
批准日期: 2012-5-27
Approval Date

签发单位盖章:
Issued by
签发日期: 2012 年 10 月 16 日
Issued on



本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发,它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的职业资格。

This is to certify that the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.



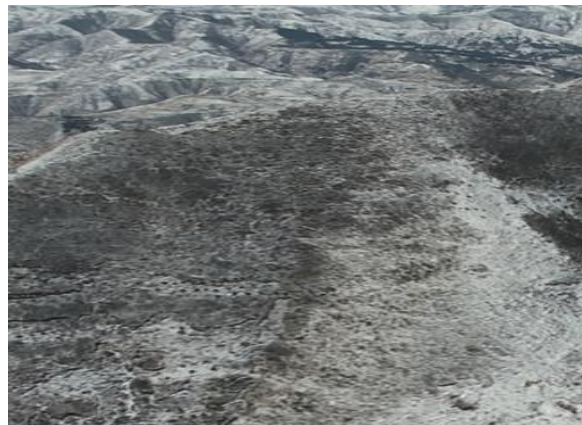
Ministry of Human Resources and Social Security
The People's Republic of China



编号: 0012046
No.:



升压站位置



D 风机



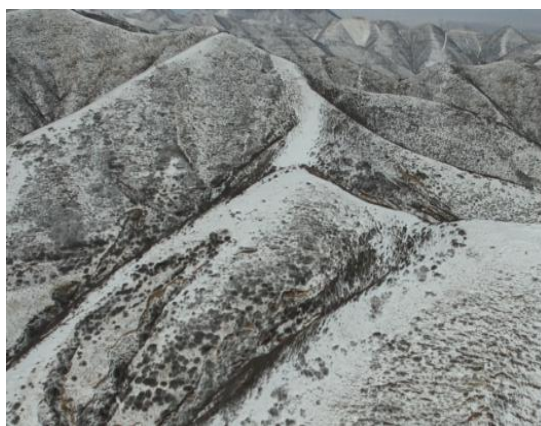
E 风机



F 风机



G 风机



H 风机



K 位置



J 风机



M 风机



B 风机



I 风机



C 风机

一、建设项目基本情况

建设项目名称	大唐灵丘县驭风行动 50MW 分散式风力发电项目		
项目代码	2511-140224-89-01-278124		
建设单位联系人	张利国	联系方式	15203425999
建设地点	大同市灵丘县石家田乡焦庄村、马湾村、义泉岭村一带		
地理坐标	风电场区范围介于：E114° 12' 37.461" 至 E114° 15' 50.293" ； N39° 36' 35.852" 至 N39° 32' 47.881" ； 110kV 升压站中心：114° 14' 31.791"E, 39°33'30.791"N		
建设项目行业类别	四十一、90 陆上风力发电 4415	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	用地总面积 146810m ² （永久占地：74313m ² ；临时占地：72497m ² ）
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	大同市行政审批服务管理局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	2511-140224-89-01-278124
总投资（万元）	26441.750	环保投资（万元）	398
环保投资占比（%）	1.5	施工工期	12 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____		
专项评价设置情况	专项评价名称：电磁环境影响专题评价 设置理由：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。		
规划情况	规划名称：《山西省可再生能源发展“十四五”规划》 审批机关：山西省发展和改革委员会、山西省能源局 审批文件名称及文号：山西省发展和改革委员会 山西省能源局发布了“关于印发《山西省可再生能源发展‘十四五’规划》的通知”（晋能源新能源发〔2022〕369号）。		

规划环境影响评价情况	规划环境影响评价文件名称：《山西省可再生能源发展“十四五”规划环境影响报告书》 审查机关：山西省生态环境厅 审查文件名称及文号：《山西省可再生能源发展“十四五”规划环境影响报告书的审查意见》（晋环函〔2022〕798号）。			
规划及规划环境影响评价符合性分析	1、本项目与《山西省可再生能源发展“十四五”规划》的符合性分析 《山西省可再生能源发展“十四五”规划》中指出：“加快构建以新能源为主体的新型电力系统，促进可再生能源大规模、高比例、市场化、高质量发展。到2025年，全省可再生能源发电装机达到8300万千瓦以上。其中：风电3000万千瓦左右、光伏5000万千瓦左右、水电（含抽蓄）224万千瓦以上、生物质发电100万千瓦以上，新型储能装机达到600万千瓦左右，地热能供暖面积2000万平方米左右。实现新能源和清洁能源装机容量占比达到60%以上。” 本项目属于新能源发电项目，2024年12月17日，山西省能源局发布《关于做好山西省第二批驭风行动助力乡村振兴试点项目建设有关工作的通知》（晋能源新能源发〔2024〕338号），将灵丘县50MW风电能源基地融合项目列入其中本项目风力发电容量为50MW。项目的建设可促进区域可再生能源的发展，有利于推进区域风能资源的有序开发。项目建设符合《山西省可再生能源发展“十四五”规划》的相关要求。			
	2、本项目与《山西省可再生能源发展“十四五”规划环境影响报告书》的符合性分析 山西省能源局组织编制《山西省可再生能源发展“十四五”规划环境影响报告书》。本项目与规划环评要求的符合性见下表。			
	表1-1 本项目与规划环评要求符合性分析			
	序号	报告书内容	符合性分析	相符性
1	严格项目布局管控。可再生能源项目布局应依据生态优先，落实“三线一单”生态环境分区管控要求，严格避让生态保护红线和其他各类法定禁止开发区域，合理避让限制开发区域，符合自然保护区、风景名胜区、森林公园、永久基本农田、饮用水水源保护区、泉域、公益林、文物保	根据表 1-3-表 1-4，本项目严格落实“三线一单”生态环境分区管控要求。 本项目风机选址不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、森林公园、永	符合	

	护等现行法律法规要求，促进可再生能源产业高质量发展。生态保护红线经国务院批准后，在其范围内零星分布的已有风电、光伏设施，按照相关法律法规规定进行管理，严禁扩大现有规模与范围，项目到期后由建设单位负责做好生态修复。	久基本农田、饮用水水源保护区、泉域重点保护区、文物保护单位、地质公园等环境敏感区，选址避让了生态保护红线和其他各类法定禁止开发区域。本项目场址在泉域范围内，但不在重点泉域保护区范围内，距重点保护区最近边界约28.39km，《城头会泉域水资源影响评价报告》正在编制。													
2	节约集约利用土地。可再生能源开发应尽量使用未利用土地，少占或不占农用地，节约集约使用林地，禁止以任何方式占用永久基本农田。	本工程占地性质为其他草地，不涉及占用基本农田。	符合												
3	推动可再生能源效能水平提高，新建项目全面达到国家标杆水平。对照国家能效标杆水平，采用光电转换效率高的光伏组件、大功率低风速风机等先进高效设备，在资源和环境容量具备连片开发条件的区域，新建单体风电项目装机容量不低于10万千瓦，光伏项目装机容量不低于20万千瓦。	设计采用10台4MW大功率低风速风机和2台5MW大功率低风速风机，达到国家标杆水平。本工程风电装机容量50MW。	符合												
4	严格落实环保设施“三同时”制度和生态修复措施。可再生能源开发利用项目各项环保设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，及时落实水土保持方案中生态修复措施，确保可再生能源发展与生态环境保护相协调。	本项目施工期严格执行“三同时”制度和生态修复措施；严格执行“六个百分之百”防治措施。	符合												
3、本项目与《山西省可再生能源发展“十四五”规划环境影响报告书的审查意见》（晋环函〔2022〕798号），本项目与规划环评审查意见的符合性见下表。 表1-2 本项目与规划环评审查意见要求符合性分析 <table> <tr> <th>序号</th><th>规划环评审查意见</th><th>符合性分析</th><th>相符性</th></tr> <tr> <td>1</td><td>坚持生态优先推动高质量发展。贯彻国家碳达峰中和战略，落实我省全方位推进高质量发展、打造全国能源革命排头兵和能源革命综合改革试点要求，坚持集中式与分布式并举，全面推进风电、光电规模化开发和高质量发展；因地制宜发展生物质发电、水力发电（抽水蓄能），合理开发利用地热能，提升可再生能源比例，推进我省能源结构调整，加快我省能源体系绿色低碳转型。</td><td>本项目为风力发电项目，属于可再生能源，项目的建设有利于推进区域风能资源有序开发，提高可再生能源消费占比。有利于促进项目所在区域高质量发展。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>2</td><td>落实生态环境分区管控。依法禁止或限制可再生能源在优先保护单元布局，着重加强太行山、吕梁山等生态屏障带，以及沿黄水土流失生态脆弱区域的保护，守</td><td>项目位于大同市生态环境管控单元中的一般管控单元，不涉及优先保护单元，不属于禁止的开发活动，不涉及吕梁山等生态屏障</td><td>符合</td></tr> </table>				序号	规划环评审查意见	符合性分析	相符性	1	坚持生态优先推动高质量发展。贯彻国家碳达峰中和战略，落实我省全方位推进高质量发展、打造全国能源革命排头兵和能源革命综合改革试点要求，坚持集中式与分布式并举，全面推进风电、光电规模化开发和高质量发展；因地制宜发展生物质发电、水力发电（抽水蓄能），合理开发利用地热能，提升可再生能源比例，推进我省能源结构调整，加快我省能源体系绿色低碳转型。	本项目为风力发电项目，属于可再生能源，项目的建设有利于推进区域风能资源有序开发，提高可再生能源消费占比。有利于促进项目所在区域高质量发展。	符合	2	落实生态环境分区管控。依法禁止或限制可再生能源在优先保护单元布局，着重加强太行山、吕梁山等生态屏障带，以及沿黄水土流失生态脆弱区域的保护，守	项目位于大同市生态环境管控单元中的一般管控单元，不涉及优先保护单元，不属于禁止的开发活动，不涉及吕梁山等生态屏障	符合
序号	规划环评审查意见	符合性分析	相符性												
1	坚持生态优先推动高质量发展。贯彻国家碳达峰中和战略，落实我省全方位推进高质量发展、打造全国能源革命排头兵和能源革命综合改革试点要求，坚持集中式与分布式并举，全面推进风电、光电规模化开发和高质量发展；因地制宜发展生物质发电、水力发电（抽水蓄能），合理开发利用地热能，提升可再生能源比例，推进我省能源结构调整，加快我省能源体系绿色低碳转型。	本项目为风力发电项目，属于可再生能源，项目的建设有利于推进区域风能资源有序开发，提高可再生能源消费占比。有利于促进项目所在区域高质量发展。	符合												
2	落实生态环境分区管控。依法禁止或限制可再生能源在优先保护单元布局，着重加强太行山、吕梁山等生态屏障带，以及沿黄水土流失生态脆弱区域的保护，守	项目位于大同市生态环境管控单元中的一般管控单元，不涉及优先保护单元，不属于禁止的开发活动，不涉及吕梁山等生态屏障	符合												

	住自然生态安全边界。支持在石漠化、荒漠化土地，采煤沉陷区等矿区以及盐碱地、荒山荒坡等区域，开展风电、光伏基地建设。水力发电（抽水蓄能）应避让自然保护区、珍稀物种集中分布地等生态敏感区域。在地下水饮用水水源地有其保护区范围内，禁止以保护的目标含水层作为热泵水源；在地下水禁限采区、深层（承压）含水层以及地热水无法有效回灌的地区或对应含水层，禁止以地下水作为热泵水源。	带、沿黄水土流失生态脆弱区域。项目位于太行山生态屏障带边缘，严格落实水土保持和生态恢复措施，不会降低区域植被现状，对生态屏障影响很小。 本项目风机、箱变、集电线路和检修道路占地范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等禁止建设的区域。	
3	强化生态环境保护措施。风电场建设应当节约集约使用林地，风电基础、施工和检修道路、升压站、集电线路等，禁止占用天然乔木林地、年降雨量 400 毫米以下区域的有林地、一级国家级公益林地和二级国家级公益林中的有林地。	本项目风电基础、施工和检修道路、升压站、集电线路等工程选址不占用林地、一级国家级公益林地和二级国家级公益林中的有林地。	符合
4	落实水环境保护要求。重视流域水环境保护，水电项目应落实生态流量，水温恢复、鱼类保护、陆生珍稀动植物保护等措施，防止流域生物多样性减少和重要生态功能的损失。加强岩溶泉域和地下水环境保护，地热能开发优先采用“取热不取水”（封闭无干扰取热）方式，确需取水努力做到“取热不耗水”做好尾水的处置；回灌地下水的，坚持“同层同质回灌”，不得恶化地下水水质；排入地表水体的，应当达到水环境功能区保护要求。	本项目属于陆上风力发电项目，无废水外排。项目选址不涉及饮用水水源保护区、泉域重点保护区、汾河干支流河道管理范围。	符合
5	强化固废综合利用和安全处置。按照“减量化、资源化、无害化”的原则，加强可再生能源开发中的固体废物管理。推动退役动力电池、光伏组件、风电机组叶片等废物循环利用。提高生物质锅炉灰渣等一般工业固废的综合利用效率。确保废变压器油、废铅酸电池等危险废物妥善安全处置。落实生活垃圾分类收集、分类处置措施。	升压站工程建设一座 13.5m ² 危险废物贮存点，暂存废旧铅蓄电池、废润滑油、主变维护废油和废油桶；站内设容积 5.7m×2.2m×2.8m（有效容积 26m ³ ）事故油池一座，收集的危险废物交由有资质单位处置。每座箱变设置 1 座 2m ³ 事故油池，收集事故状态废油。	符合
6	推动大气环境质量持续改善。城市建成区、环境质量不能达到要求且无有效削减措施的或者可能造成敏感区环境保护目标不能达到相应标准要求的区域，不得新建农林生物质直接燃烧和气化发电项目。生物质发电在布局建设中应满足区域环境质量改善目标管理要求，落实有效的区域削减方案，确保区域环境质量持续改善。	本项目运营期无工业生产废气产生，不属于农林生物质直接燃烧和气化发电项目。	符合
其他	1、“三线一单”符合性		

符合性分析	(1) 生态保护红线 本项目位于大同市灵丘县石家田乡焦庄村、马湾村、义泉岭村一带，项目不涉及自然保护区、风景名胜区、生态敏感区、饮用水水源保护区等生态保护红线。结合项目所在区域“三区三线”分布图（附图7），本项目不涉及生态保护红线。 (2) 分区管控单元 根据《大同市人民政府关于印发“三线一单”生态环境分区管控实施方案》的通知》（同政发〔2021〕23号）以下简称“方案”）的相关要求，划分生态环境管控单元为优先保护单元、重点管控单元、一般管控单元。根据“山西省2023年度生态环境分区管控动态更新成果”，本项目位于一般管控单元，见附图18。符合性见表1-3。															
	表1-3 大同市“三线一单”生态环境分区管控符合性分析															
	<table><tr><th>分区</th><th>涉及管控单元名称</th><th>管控要求</th><th>本项目情况</th><th>分析</th></tr><tr><td rowspan="2">一般管控单元</td><td rowspan="2">大同市灵丘县一般管控单元 ZH14022430001</td><td>空间布局约束：1.执行山西省、大同市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相关规定进入工业园区。 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。</td><td>1、大同市生态环境总体准入管控要求符合性分析见表1-4。 2、本项目不属于排放大气污染物的项目。 3、本项目为生态类项目，不排放重金属和多环芳烃、石油烃等有机污染物。</td><td>符合要求</td></tr><tr><td>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。</td><td>1、本项目不涉及污染物排放。</td><td>符合要求</td></tr></table>				分区	涉及管控单元名称	管控要求	本项目情况	分析	一般管控单元	大同市灵丘县一般管控单元 ZH14022430001	空间布局约束：1.执行山西省、大同市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相关规定进入工业园区。 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。	1、大同市生态环境总体准入管控要求符合性分析见表1-4。 2、本项目不属于排放大气污染物的项目。 3、本项目为生态类项目，不排放重金属和多环芳烃、石油烃等有机污染物。	符合要求	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。	1、本项目不涉及污染物排放。
分区	涉及管控单元名称	管控要求	本项目情况	分析												
一般管控单元	大同市灵丘县一般管控单元 ZH14022430001	空间布局约束：1.执行山西省、大同市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相关规定进入工业园区。 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。	1、大同市生态环境总体准入管控要求符合性分析见表1-4。 2、本项目不属于排放大气污染物的项目。 3、本项目为生态类项目，不排放重金属和多环芳烃、石油烃等有机污染物。	符合要求												
		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。	1、本项目不涉及污染物排放。	符合要求												
(3) 环境质量底线： ①环境空气质量 灵丘县2024年环境空气六项年评价指标可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中过渡阶段浓度限值二级标准，为达标区。 ②地表水环境质量现状 根据《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019），升压站北侧120m处为塌涧河，为季节性河流。属于海河流域大清河区水系唐河的支流，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，环境功能为一般源头水保护。																

本次评价收集到大同市生态环境局公布的2025年1月~12月唐河下游的下北泉村监测断面数据，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，监测水质情况见表3-12，全年指标可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

③声环境质量现状

本项目110kV升压站四周50m范围内无声环境保护目标，最近村庄为西北侧770m的鹿沟村；风机四周700m范围内无村庄，最近村庄为H风机西南侧976m的探堡村。项目位于山地和丘陵地区，周边无明显噪声源。本次评价未进行声环境质量现状监测。

④电磁环境质量现状

本项目110kV升压站四周工频电场强度在0.188-7.56V/m之间，工频磁感应强度在0.017-0.162μT之间，现状监测数据均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的4kV/m、0.1mT的限值要求。

（4）资源利用上线

本项目主要涉及土地资源的利用，风力发电项目特点为点征占地，不会大面积占用区域土地资源。项目的建设有利于推进区域风能资源有序开发，提高可再生能源消费占比。一定程度上代替了高污染燃料的消耗。同时，项目在运行过程中产生的各类污废全部可以合理处置和回用，实现了资源的综合利用，不会突破区域的资源利用上线，符合资源利用上线的要求。

综上所述，本项目符合资源利用上线划定原则。

（5）环境准入清单

根据《大同市人民政府关于印发“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（同政发〔2021〕23号）的附件2“大同市生态环境分区管控总体准入清单”，准入分析见表1-4。

表1-4 大同市生态环境总体准入管控要求符合性分析

管控纬度	管控要求	符合性
空间约束布局	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定，满足重点污染物排放总量控制、	本项目不属于“两高”项目

		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。	
		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、铸造、水泥、有色项目，区域内现有产能只减不增。	本项目不属于高碳、高耗能、高排放项目。
		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。	本项目不属于重污染企业。
		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。	本项目选址不涉及生态保护红线。
		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”。	本项目不属于高耗水和低效用水项目。
		认真落实禽畜养殖禁养区有关规定，禁养区内严禁审批蓄禽养殖建设项目，依法关闭或搬迁禁养区内蓄禽养殖场。	不涉及。
	污染物排放管控	污染物排放总量严格落实“十四五”相关目标指标。	不涉及总量。
		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〕35号）相关要求。	运营期无废气排放。
		能源、冶金、建材、化工、工业涂装、包装印刷等重点行业逐步实施强制性清洁生产审核。	不属于重点行业。
		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。	不属于大型工矿企业运输项目。
		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法限期改用天然气、电或者其他清洁能源。	不属于高污染燃料项目。
		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。	不涉及。
		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。	不使用高排放道路移动机械
		严格落实污染物排放量总量控制制度，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审批前，须取得主要污染物排放总量指标。	运营期无废气、废水排放，不涉及总量。
		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倍进行消减替代（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	不涉及

		四项污染物均需进行2倍消减替代（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）。	
		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）。	升压站无人值守电站，仅一名门卫，无生活污水外排。
		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》（GB18918-2002）一级A排放标准。	无生产废水。
		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。	不涉及
		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。	不涉及
	环境风险防控	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。	选址不涉及水源地，运营期无废气外排。
		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。	废油桶、检修维护、事故废油和废铅酸蓄电池暂存于13.5m ² 危废贮存点，按标准建设。
		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。	不涉及
		严格落实“三线一单”生态环境分区。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。	不属于禁止建设的高风险项目。
	资源利用效率	水资源：1.水资源利用上线严格落实“十四五”相关目标指标。 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。 3.加强水资源开发利用红线管理，严格取用水总量汲取水许可管理，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。 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。 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水用地地下水；对地下水总量接近控制指标的地区，限制审批新增取地下水。	无生产用水。

	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。	本项目风力发电每年可节约标煤38964.91t，符合碳达峰、碳中和要求。												
	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，尽量不占或少站耕地。确需占用耕地的，必须符合土地利用总体规划和城市总体规划，做到“占一补一”“占优补优”，并依法办理农用地转用审批手续。	本项目风机、箱变、集电线路和检修道路不占基本农田。												
2、与《山西省生态环境厅关于加强风力发电建设项目生态环境保护监管的通知》（晋环函〔2019〕542号）文件符合性分析 表 1-5 与《晋环函〔2019〕542号）文符合性分析														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>文件要求</th><th>本项目情况</th><th>符合性</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>风力发电项目不得布置在自然保护区、风景名胜区、自然遗产地等生态保护红线区域，以及国家公园、森林公园、湿地公园、地质公园、天然林保护区、人工林区、一二级公益林地、高山草甸和鸟类主要迁徙通道等区域。</td><td>该项目用地不涉及《灵丘县国土空间规划》划定的生态保护红线区域；风机选址不涉及国家公园、森林公园、湿地公园、地质公园、天然林保护区、人工林林区、一二级公益林地、高山草甸和鸟类主要迁徙通道等区域。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>严格落实风力发电项目生态保护措施；制定详细的施工方案和植被恢复方案，避让乔灌木、采用降低生态破坏的设备运输方式，避免或减少对植被的破坏和对自然景观的影响。在施工完成后，种植适应当地自然条件的优势草灌植物，采取有效措施及时进行植被恢复。对植被良好的区域进行表土剥离作业时，须设置专门堆放场，并采取防止流失的措施，为后期植被恢复创造条件。科学制定切实可行的风电机组区、进场进站道路区、升压站区、施工场地区、输电线路区，最大限度缩小风电机组、进场检修道路施工边界加强施工期和运营期各项水土流失防治与生态恢复措施，施工过程中产生的弃土弃渣要定点堆放，并及时覆土绿化，恢复植被，施工结束后须将剥离土回用于植被恢复。</td><td>建设单位依法依规制定详细的施工方案、土地复垦方案和植被恢复方案，建设过程中优化各施工区域设计，最大限度缩小施工边界。对剥离的表土进行分区暂存，施工结束后将剥离表土会用于植被恢复。施工期严格控制施工作业范围，减少植被破坏及对自然景观的影响，加强施工期和运营期各项水土流失防治措施与生态恢复措施。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>加强风电项目生态环境保护监督管理。依法开展环境影响评价、竣工环境保护验收等工作，严格落实生态保护措施。</td><td>评价要求施工期间加强对本项目生态环境保护的监管，施工结束后及时开展竣工环境保护验收工作。</td><td>符合</td></tr> </tbody> </table>			文件要求	本项目情况	符合性	风力发电项目不得布置在自然保护区、风景名胜区、自然遗产地等生态保护红线区域，以及国家公园、森林公园、湿地公园、地质公园、天然林保护区、人工林区、一二级公益林地、高山草甸和鸟类主要迁徙通道等区域。	该项目用地不涉及《灵丘县国土空间规划》划定的生态保护红线区域；风机选址不涉及国家公园、森林公园、湿地公园、地质公园、天然林保护区、人工林林区、一二级公益林地、高山草甸和鸟类主要迁徙通道等区域。	符合	严格落实风力发电项目生态保护措施；制定详细的施工方案和植被恢复方案，避让乔灌木、采用降低生态破坏的设备运输方式，避免或减少对植被的破坏和对自然景观的影响。在施工完成后，种植适应当地自然条件的优势草灌植物，采取有效措施及时进行植被恢复。对植被良好的区域进行表土剥离作业时，须设置专门堆放场，并采取防止流失的措施，为后期植被恢复创造条件。科学制定切实可行的风电机组区、进场进站道路区、升压站区、施工场地区、输电线路区，最大限度缩小风电机组、进场检修道路施工边界加强施工期和运营期各项水土流失防治与生态恢复措施，施工过程中产生的弃土弃渣要定点堆放，并及时覆土绿化，恢复植被，施工结束后须将剥离土回用于植被恢复。	建设单位依法依规制定详细的施工方案、土地复垦方案和植被恢复方案，建设过程中优化各施工区域设计，最大限度缩小施工边界。对剥离的表土进行分区暂存，施工结束后将剥离表土会用于植被恢复。施工期严格控制施工作业范围，减少植被破坏及对自然景观的影响，加强施工期和运营期各项水土流失防治措施与生态恢复措施。	符合	加强风电项目生态环境保护监督管理。依法开展环境影响评价、竣工环境保护验收等工作，严格落实生态保护措施。	评价要求施工期间加强对本项目生态环境保护的监管，施工结束后及时开展竣工环境保护验收工作。	符合
文件要求	本项目情况	符合性												
风力发电项目不得布置在自然保护区、风景名胜区、自然遗产地等生态保护红线区域，以及国家公园、森林公园、湿地公园、地质公园、天然林保护区、人工林区、一二级公益林地、高山草甸和鸟类主要迁徙通道等区域。	该项目用地不涉及《灵丘县国土空间规划》划定的生态保护红线区域；风机选址不涉及国家公园、森林公园、湿地公园、地质公园、天然林保护区、人工林林区、一二级公益林地、高山草甸和鸟类主要迁徙通道等区域。	符合												
严格落实风力发电项目生态保护措施；制定详细的施工方案和植被恢复方案，避让乔灌木、采用降低生态破坏的设备运输方式，避免或减少对植被的破坏和对自然景观的影响。在施工完成后，种植适应当地自然条件的优势草灌植物，采取有效措施及时进行植被恢复。对植被良好的区域进行表土剥离作业时，须设置专门堆放场，并采取防止流失的措施，为后期植被恢复创造条件。科学制定切实可行的风电机组区、进场进站道路区、升压站区、施工场地区、输电线路区，最大限度缩小风电机组、进场检修道路施工边界加强施工期和运营期各项水土流失防治与生态恢复措施，施工过程中产生的弃土弃渣要定点堆放，并及时覆土绿化，恢复植被，施工结束后须将剥离土回用于植被恢复。	建设单位依法依规制定详细的施工方案、土地复垦方案和植被恢复方案，建设过程中优化各施工区域设计，最大限度缩小施工边界。对剥离的表土进行分区暂存，施工结束后将剥离表土会用于植被恢复。施工期严格控制施工作业范围，减少植被破坏及对自然景观的影响，加强施工期和运营期各项水土流失防治措施与生态恢复措施。	符合												
加强风电项目生态环境保护监督管理。依法开展环境影响评价、竣工环境保护验收等工作，严格落实生态保护措施。	评价要求施工期间加强对本项目生态环境保护的监管，施工结束后及时开展竣工环境保护验收工作。	符合												

3、与《风电、光伏发电项目管理暂行办法》（晋能源新能源发〔2022〕208号）符合性分析

表 1-6 与（晋能源新能源发〔2022〕208 号）文件符合性分析

文件要求	本项目情况	符合性
申请核准、备案的风电、光伏发电项目（除自发自用的分散式风电和分布式光伏发电之外）需列入省级年度开发建设计划，项目核准备案机关依据省能源局下达年度开发建设计划对项目进行核准、备案。	本项目列入“山西省第二批驭风行动助力乡村振兴试点项目”，建设规模为 5 万千瓦，申报单位为大唐山西恒山风电有限公司。	符合
已办理核准、备案手续的项目，投资主体、建设地点、项目批复确定的相关建设内容等原则上不得变更；如确需变更的，报经省能源局同意后，按规定到项目核准备案机关提出变更申请或重新办理备案手续。	本项目 2025 年 11 月 18 日取得备案证，项目代码为：2511-140224-89-01-278124，项目投资主体、建设地点、建设内容与备案一致。	符合

4、太行山国家级水土流失重点治理区符合性分析

本项目位于太行山国家级水土流失重点治理区，水土流失防治标准执行北方土石山区水土流失防治一级标准，林草覆盖率应提升2个百分点。通过提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围等途径，可以有效控制可能造成的水土流失影响，符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中建设方案无法避让重点治理区的相关规定。

依据《全国防砂治沙规划》（2021-2030年），本项目不在全国防沙治沙规划范围内。

5、与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析

本项目建设与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的符合性见下表所示。

表 1-8 《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性

相关规定		本项目情况
选址 选线	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本项目 110kV 升压站选址不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区
	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本项目 110kV 升压站选址不涉及 0 类声环境功能区
	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。	升压站总征地面积 10323m ² ；施工结束后对站区进行硬化和绿化，可减少对生态环境的不利影响。

	电磁环境保护目标	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。	根据《输变电建设项目环境保护技术要求》4.7.1 电磁环境影响评价范围 110kV 变电站评价范围为 30m。 升压站四周 30m 范围内无电磁环境保护目标。											
	声环境保护目标	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GB 12348 和GB 3096 要求。	本项目升压站选用低噪声设备，主变基础进行减震，经预测，升压站厂界运行期噪声满足 GB 12348 中的 2 类标准要求，四周 50m 范围内无声环境保护目标。											
		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。	升压站合理规划布局，优化选址，升压站四周 50m 范围内无声环境保护目标。											
		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。	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，进行了平面布置优化。四周 50m 范围内无声环境保护目标。											
		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。	主变压器、电抗器底部安装隔振装置，选择合理的设计和制造方案，从而降低噪声。											
	6、项目与各局支持性文件的符合性分析 本项目在选址阶段，建设单位已征求灵丘县自然资源局、灵丘县水务局、灵丘县林业局、灵丘县文化和旅游局、大同市生态环境局灵丘分局等管理部门的意见，相关部门意见及本项目落实情况见下表。 表 1-9 相关部门选址复函意见表 <table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th><th>单位</th><th>回函重要内容</th><th>项目情况</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>灵丘县自然资源局</td><td>经与山西省自然资源“一张图”系统比对分析，大唐(灵丘)清洁能源有限公司拟实施的大唐灵丘驭风行动 50MW 分散式风电项目用地，不占用生态保护红线和永久基本农田，位于城镇开发边界外，与目前在我局备案的已设采矿权无重叠，符合《灵丘县国土空间总体规划（2021—2035 年）》。</td><td>本项目不占用生态保护红线和永久基本农田，位于城镇开发边界外，与已设采矿权无重叠。</td></tr> <tr> <td>2</td><td>大同市生态环境局灵丘分局</td><td>我分局接到你公司核查函，依据你公司提供的用地范围坐标，经我分局业务人员核查后，大唐(灵丘)清洁能源有限公司大唐灵丘县驭风行动 50MW 分散式风电项目用地范围与我县城镇饮用水水源地保护区不重叠。</td><td>本项目与县城乡镇饮用水水源地保护区不重叠。</td></tr> </tbody> </table>			序号	单位	回函重要内容	项目情况	1	灵丘县自然资源局	经与山西省自然资源“一张图”系统比对分析，大唐(灵丘)清洁能源有限公司拟实施的大唐灵丘驭风行动 50MW 分散式风电项目用地，不占用生态保护红线和永久基本农田，位于城镇开发边界外，与目前在我局备案的已设采矿权无重叠，符合《灵丘县国土空间总体规划（2021—2035 年）》。	本项目不占用生态保护红线和永久基本农田，位于城镇开发边界外，与已设采矿权无重叠。	2	大同市生态环境局灵丘分局	我分局接到你公司核查函，依据你公司提供的用地范围坐标，经我分局业务人员核查后，大唐(灵丘)清洁能源有限公司大唐灵丘县驭风行动 50MW 分散式风电项目用地范围与我县城镇饮用水水源地保护区不重叠。
序号	单位	回函重要内容	项目情况											
1	灵丘县自然资源局	经与山西省自然资源“一张图”系统比对分析，大唐(灵丘)清洁能源有限公司拟实施的大唐灵丘驭风行动 50MW 分散式风电项目用地，不占用生态保护红线和永久基本农田，位于城镇开发边界外，与目前在我局备案的已设采矿权无重叠，符合《灵丘县国土空间总体规划（2021—2035 年）》。	本项目不占用生态保护红线和永久基本农田，位于城镇开发边界外，与已设采矿权无重叠。											
2	大同市生态环境局灵丘分局	我分局接到你公司核查函，依据你公司提供的用地范围坐标，经我分局业务人员核查后，大唐(灵丘)清洁能源有限公司大唐灵丘县驭风行动 50MW 分散式风电项目用地范围与我县城镇饮用水水源地保护区不重叠。	本项目与县城乡镇饮用水水源地保护区不重叠。											

3	灵丘县文化和旅游局	我局工作人员对你公司提供的《大唐(灵丘)清洁能源有限公司关于大唐灵丘县驭风行动 50MW 分散式风电项目所需支持性文件的函》所列项目占地范围进行了坐标比对和现场核查, 经查该项目占地范围坐标与已发现的地表不可移动文物的保护范围和建设控制地带无重叠。	本项目与已发现的地表不可移动文物的保护范围和建设控制地带无重叠。
4	灵丘县林业局	灵丘县驭风行动 50MW 分散式风力发电项目风机机位、箱变和升压站与地质公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、国家一级公益林地、国家二级公益林地、I 级保护林地、II 级保护林地、风景名胜区分不重叠; 但该项目与省级公益林地重叠面积 0.7576 公顷, 与其他林地重叠面积 0.7571 公顷, 与退耕还林地重叠面积 0.7785 公顷, 与其他草地重叠面积 1.625 公顷。	本项目共 12 台风机, 风机的占地面积为 5400m ² , 箱变基础的占地面积为 312m ² 。本项目核查工作中共核查两处升压站场地, 一号升压站面积为 10323m ² , 占地类型为其他草地; 二号升压站面积 7785.31m ² , 二号升压站与省级公益林地重叠面积 0.7576 公顷, 与其他林地重叠面积 0.7571 公顷。与退耕还林地重叠面积 0.7785 公顷, 与其他草地重叠 0.0215 公顷, 后建设单位进行了优化选址, 选择占用其他草地的一号升压站。本项目实际评价建设内容(风机机位、箱变、保留升压站)总其他草地占地面积 1.6035 公顷, 风机占地面积 5400m ² , 箱变基础的占地面积为 312m ² , 升压站占地面积 10323m ² 。
5	灵丘县水务局	经核查, 该工程不在河道治导线范围内, 不在城头会泉域重点保护范围内。我局原则上同意开展前期工作, 但项目单位必须按照《中华人民共和国水土保持法》、《山西省水资源管理条例》等相关规定, 编制《项目水土保持方案报告》、《项目城头会泉域水资源影响评价报告》, 如需取用地下水、地表水还需编制《项目水资源论证报告》, 并提交县水务局, 在项目建设中不得破坏水利设施, 此函不作为项目开工建设的依据。	本项目不在河道治导线范围内, 不在城头会泉域重点保护范围内。本项目水土保持方案、城头会泉域水资源影响评价报告正在编制中。
7、与城市规划、国土空间规划等地方相关规划的符合性分析 (1) 并网建设计划 2024年12月17日, 山西省能源局发布《关于做好山西省第二批驭风行动助力乡村振兴试点项目建设有关工作的通知》(晋能源新能源发〔2024〕338号), 将灵丘县50MW风电能源基地融合项目列入其中。建设规模为5万千瓦, 申报单位为大唐山西恒山风电有限公司。			

	大唐山西恒山风电有限公司（91140225566318165B）、大唐（灵丘）清洁能源有限公司（91140224MAEHUDBKXJ）均系大唐山西发电有限公司全资子公司。为实现属地化管理，在灵丘县注册设立大唐（灵丘）清洁能源有限公司，由该公司办理大唐灵丘县驭风行动 50MW 分散式风力发电项目所有相关手续。 （2）矿产资源压覆 根据2025年9月中核华东地矿科技有限公司编制的《山西省灵丘县大唐灵丘县驭风行动50MW分散式风力发电项目压覆矿产资源调查报告》，建设项目压覆区涉及针对矿产资源的以往勘查区为“山西省灵丘县太那水金矿95和96年度普查区、山西省灵丘县白草会矿区铁、多金属矿预查区、山西省灵丘县探堡一带金多金属矿预查区”和正在实施的“山西省灵丘县银硐沟金矿普查区”。建设项目不压覆“山西省灵丘县太那水金矿95和96年度普查区”查明的矿产资源；银硐沟金矿普查项目目前仍在进行，还未完成，未提交成果资料，建设项目不压覆其查明的矿产资源；白草会矿区铁、多金属矿预查项目和探堡一带金多金属矿预查项目未提交查明矿产资源，故建设项目均不压覆上述勘查区查明的矿产资源；区内目前无针对矿产资源的采矿权、探矿权设置，建设项目不压覆国家或企业出资查明的矿产资源。 （3）国土空间规划 根据《灵丘县国土空间总体规划》（2021-2035年）关于三区三线划定成果，本项目升压站、风机基础选址、新建道路不涉及生态保护红线、基本农田和城镇开发边界，布局符合《灵丘县国土空间总体规划》国土空间用途管制要求，项目与区域三区三线位置关系见附图7。
--	--

地理位置	大唐灵丘县驭风行动 50MW 分散式风力发电项目位于大同市灵丘县石家田乡焦庄村、马湾村、义泉岭村一带。 风电场区范围介于：E114° 12′ 37.461″ 至 E114° 15′ 50.293″ ；N39° 36′ 35.852″ 至 N39° 32′ 47.881″ 。升压站中心：114° 14′ 31.791"E, 39° 33′ 30.791″ N。地理位置见附图 1。																																														
项目组成及规模	1、项目前期手续情况 2024 年 12 月 17 日，山西省能源局发布了“关于做好山西省第二批驭风行动助力乡村振兴试点项目建设有关工作的通知”（晋能源新能源发〔2024〕338 号） 2023 年 12 月 1 日，山西省能源局发布了“关于下达山西省 2023 年风电、光伏发电保障性并网年度建设计划的通知”（晋能源新能源发〔2024〕338 号），大唐灵丘县驭风行动 50MW 分散式风力发电项目列入山西省第二批驭风行动助力乡村振兴试点项目。 2025 年 11 月 18 日，灵丘县发展和改革委员会出具了大唐灵丘县驭风行动 50MW 分散式风力发电项目的备案证，项目代码为：2511-140224-89-01-278124。 2、建设规模 本项目拟安装 10 台单机容量为 4MW 的风力发电机组和 2 台 5MW 的风力发电机组，并配备建设 12 台箱变，总装机容量为 50MW，年上网电量为 129194MW·h，等效满负荷小时数为 2583.88 小时。风电场工程特征见表 2-1。 <table><caption>表 2-1 风电场工程主要特征及设备</caption><tr><th>项目</th><th>名称</th><th>单位/型号</th><th>数量</th></tr><tr><td rowspan="6">风电场场址</td><td>海拔高度</td><td>m</td><td>1480~1800</td></tr><tr><td>经度（东经）</td><td colspan="2">E114° 12′ 37.46″ 至 E114°15′50.29″</td></tr><tr><td>纬度（北纬）</td><td colspan="2">N39°36′35.85″至 N39°32′47.88″</td></tr><tr><td>年平均风速（高度）</td><td>m/s</td><td>6.63（90m）</td></tr><tr><td>风功率密度（高度）</td><td>W/m²</td><td>278（90m）</td></tr><tr><td>盛行风向</td><td colspan="2">NW</td></tr><tr><td rowspan="7">主要设备技术参数</td><td rowspan="7">发电工程</td><td>风机</td><td>台数</td><td>12</td></tr><tr><td>额定功率</td><td>kW</td><td>4000（4MW 风机）/5000（5MW 风机）</td></tr><tr><td>叶片数</td><td>片</td><td>3</td></tr><tr><td>叶轮直径</td><td>m</td><td>176（4MW 风机）、200（5MW 风机）</td></tr><tr><td>扫风面积</td><td>m²</td><td>24328（4MW 风机）；31416（5MW 风机）</td></tr><tr><td>切入风速</td><td>m/s</td><td>2.5（4MW 风机）；3（5MW 风机）</td></tr><tr><td>切出风速</td><td>m/s</td><td>25</td></tr></table>	项目	名称	单位/型号	数量	风电场场址	海拔高度	m	1480~1800	经度（东经）	E114° 12′ 37.46″ 至 E114°15′50.29″		纬度（北纬）	N39°36′35.85″至 N39°32′47.88″		年平均风速（高度）	m/s	6.63（90m）	风功率密度（高度）	W/m²	278（90m）	盛行风向	NW		主要设备技术参数	发电工程	风机	台数	12	额定功率	kW	4000（4MW 风机）/5000（5MW 风机）	叶片数	片	3	叶轮直径	m	176（4MW 风机）、200（5MW 风机）	扫风面积	m²	24328（4MW 风机）；31416（5MW 风机）	切入风速	m/s	2.5（4MW 风机）；3（5MW 风机）	切出风速	m/s	25
项目	名称	单位/型号	数量																																												
风电场场址	海拔高度	m	1480~1800																																												
	经度（东经）	E114° 12′ 37.46″ 至 E114°15′50.29″																																													
	纬度（北纬）	N39°36′35.85″至 N39°32′47.88″																																													
	年平均风速（高度）	m/s	6.63（90m）																																												
	风功率密度（高度）	W/m²	278（90m）																																												
	盛行风向	NW																																													
主要设备技术参数	发电工程	风机	台数	12																																											
		额定功率	kW	4000（4MW 风机）/5000（5MW 风机）																																											
		叶片数	片	3																																											
		叶轮直径	m	176（4MW 风机）、200（5MW 风机）																																											
		扫风面积	m²	24328（4MW 风机）；31416（5MW 风机）																																											
		切入风速	m/s	2.5（4MW 风机）；3（5MW 风机）																																											
		切出风速	m/s	25																																											

		轮毂高度	m	110 (4MW 风机) ; 115 (5MW 风机)
3、主要内容				
本工程主要建设内容包括风电机组、箱变、集电线路、道路工程、升压站工程。本工程建设内容见表 2-2。				
表 2-2 本工程主要建设内容				
工程类型		建设内容		
主体工程	风电机组	安装 10 台 WTG1-4000 型风力发电机，轮毂高度 110m。风机采用圆形扩展基础，基础由上部圆柱与下部底板组成；上部圆柱顶部直径 7.6m，高度 1.45m；下部基础底板直径 20.8m，底板厚度 0.9m，基础埋深 3.5m。基础主体采用 C40 混凝土，下设 0.1mC20 素混凝土垫层。 安装 2 台 WTG1-5000 型风力发电机，轮毂高度 115m。风机采用圆形扩展基础，基础由上部圆柱与下部底板组成；上部圆柱顶部直径 8.0m，高度 1.60m；下部基础底板直径 24.0m，底板厚度 1.1m，基础埋深 4.0m。基础主体采用 C40 混凝土，下设 0.1m 厚 C20 素混凝土垫层。		
	箱变	共设 10 台 4000kVA 箱变，2 台 5000kVA 箱变，每座箱变设置 1 座 2m ³ 事故油池，收集事故状态废油。		
	集电线路	风电场区通过 2 回 35kV 集电线路接至升压站。集电线路总长 13.625km，13.625km 架空。		
	道路工程	项目风机选址占地为其他草地，周边道路分布较为密集，项目建设可充分利用现有道路，项目需新建进站道路长度 312m，施工期路面宽 5.5m，施工结束后保留 3.5m 宽路面，项目风电场区需新建施工道路长度 14.791km，施工期路面宽 6m，施工结束后保留 3.5m 宽路面，作为运行期检修道路。		
	施工临建区	项目在升压站南侧集中设置一个施工临建区，占地面积约为 1000m ² 。施工场地区域内布置了物料堆场、砂石料堆场、机械停放场、机械维修及综合加工厂等，施工期施工人员食宿租用上焦庄村民房，施工临建区不设生活设施。		
	升压站工程	升压站建设一台容量 50MVA、电压 110kV 变压器，配套 110kV 配电装置、35kV 配电装置、SVG，本期 110kV 出线 1 回、35kV 进线 2 回。本次评价不包括 110kV 送出线路工程及环境影响，建设单位另行委托评价。		
公用工程	供水	本项目升压站场内设置地下水取水井，可供施工期用水；施工完成后水井保留，供升压站运营期生活。		
	供电	施工用电就近从附近村庄引接；运营期用电引自 35kV 母线。		
	供暖	采用电暖气采暖。		
环保工程	施工期	废水	施工临建区设置沉淀池收集施工废水，沉淀后回用于抑尘洒水，施工废水不外排，施工人员食宿租用上焦庄村民房，生活污水随当地排水系统。	
		固废	移挖作填，可做到土石方平衡；建筑垃圾妥善堆存，及时清运；生活垃圾集中收集送环卫部门指定地点处置。	
		噪声	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。	
		大气	施工场地四周设围挡；物料堆场苫盖；运输道路定时洒水；控制车辆行驶速度；严格采取“六个百分百”抑尘措施。	
		生态	对临时占地根据不同占地类型进行土地复垦与植被恢复。	

运营期	废水	无人值守电站，仅有 1 名门卫，设 5m ³ 化粪池，定期清掏。设一座 120m ³ 集水池，冬季废水暂存于集水池，待来年开春回用，不外排。
	固废	本项目产生的废铅蓄电池、变压器检修废油、废润滑油、废油桶暂存于升压站内 13.5m ² 危废贮存点，定期委托有资质单位处置。升压站主变配套一座 26m ³ 事故油池，每台箱变配套 1 座 2m ³ 事故油池，事故废油委托有资质单位处置。 产生的生活垃圾经垃圾桶集中收集后，定期交由环卫部门清运处置。
	噪声	选用低噪声设备，采取隔声、减振等降噪措施。
	生态	对恢复植被进行抚育，定期巡查。
	风险	升压站主变配套一座 26m ³ 事故油池，每台箱变配套 1 座 2m ³ 事故油池。
	电磁辐射	优化站区布置，加强主变及其他电气设备的日常保养维护。

4、工程占地

(2) 工程占地

本次环评工程永久占地包括升压站、风电机组基础、箱变基础、道路工程占地、集电线路塔基占地；临时用地包括风电机组吊装平台临时用地、集电线路塔基施工用地、施工临建区占地。本项目无牵张场，永久占地面积为 74313m²，临时占地面积为 72497m²，总占地面积为 146810m²。项目占地情况详见下表。

表 2-4 本项目占地情况汇总表 单位：m²

类别	工程内容		用地面积	土地类型	小计
永久占地	110kV 升压站		10323	其他草地	74313
	风机机组	风机	5400	其他草地 5400	
		箱变基础	312	其他草地 312	
	道路工程	进站道路（312m）3.5m 宽	4025	其他草地 4025	
		检修道路（14.791km）3.5m 宽	51769	其他草地 51769	
	35kV 集电线路塔基占地（塔基数 69m ² ）(36m ² 永久)		2484	其他草地 2484	
临时占地	风机机组吊装平台		30288	其他草地 30288	72497
	道路工程	进站道路施工扰动区(2 米)	2300	其他草地 2300	
		检修道路施工扰动区（2.5m）	36977	其他草地 36977	
	塔基施工扰动区（塔基数 69）（28m ² 临时）		1932	其他草地 1932	
	施工临建区		1000	其他草地 1000	
合计					146810

5、公用工程和职工定员

	(1) 供水 施工期用水：本项目升压站场内设置地下水取水井，可供施工期用水。 运营期用水：运营期站内设置水箱，生活用水均外购，由水车运送。 (2) 供电 施工期供电：施工用电就近从附近村庄引接。 运营期供电：运营期用电引自 35kV 母线。 (3) 供热 本项目不涉及生产用热，施工期和运营期办公生活用热均采用电暖器。 (4) 职工定员及工作制度 本项目升压站为无人值守站，仅一名门卫本项目新建 110kV 升压站一座，为无人值守电站，仅有 1 名门卫。建设单位运维部在附近乡镇租赁办公场所，供风电场维护、检修人员办公生活。因此，升压站内仅设置 1 座 5m³ 化粪池，定期委托清掏，无生活污水外排。 6、主要经济技术指标 本项目主要技术经济指标见下表。 表 2-5 项目主要技术经济指标 <table><tr><th colspan="2">名称</th><th>单位</th><th>数量</th></tr><tr><td rowspan="4">技术指标</td><td>建设规模</td><td>MW</td><td>50</td></tr><tr><td>风机规格</td><td>kW（台）</td><td>4000（10 台）； 5000（2 台）</td></tr><tr><td>年上网电量</td><td>MW·h/年</td><td>129194.22</td></tr><tr><td>等效满负荷小时数</td><td>h</td><td>2583.88</td></tr><tr><td rowspan="4">经济指标</td><td>工程静态总投资</td><td>万元</td><td>28227.63</td></tr><tr><td>工程动态总投资</td><td>万元</td><td>28441.75</td></tr><tr><td>单位千瓦静态投资</td><td>元/kW</td><td>5645.53</td></tr><tr><td>单位千瓦动态投资</td><td>元/kW</td><td>5688.35</td></tr></table>			名称		单位	数量	技术指标	建设规模	MW	50	风机规格	kW（台）	4000（10 台）； 5000（2 台）	年上网电量	MW·h/年	129194.22	等效满负荷小时数	h	2583.88	经济指标	工程静态总投资	万元	28227.63	工程动态总投资	万元	28441.75	单位千瓦静态投资	元/kW	5645.53	单位千瓦动态投资	元/kW	5688.35
	名称		单位	数量																													
	技术指标	建设规模	MW	50																													
		风机规格	kW（台）	4000（10 台）； 5000（2 台）																													
		年上网电量	MW·h/年	129194.22																													
		等效满负荷小时数	h	2583.88																													
	经济指标	工程静态总投资	万元	28227.63																													
		工程动态总投资	万元	28441.75																													
		单位千瓦静态投资	元/kW	5645.53																													
		单位千瓦动态投资	元/kW	5688.35																													
总平面及现场布置	1、风电机组布置 风力发电机组位置坐标见下表，风机分布见附图 2。 表 2-6 风力发电机组位置坐标表 <table><tr><th rowspan="2">序号</th><th colspan="2">2000 坐标系</th></tr><tr><th>X</th><th>Y</th></tr><tr><td>K</td><td>438668.02</td><td>38521975.74</td></tr><tr><td>H</td><td>4386643.21</td><td>38521148.65</td></tr><tr><td>G</td><td>4386211.03</td><td>38520264.59</td></tr><tr><td>F</td><td>4385289.88</td><td>38520798.49</td></tr><tr><td>D</td><td>4385148.38</td><td>38519233.90</td></tr><tr><td>J</td><td>4383097.64</td><td>38522092.24</td></tr></table>			序号	2000 坐标系		X	Y	K	438668.02	38521975.74	H	4386643.21	38521148.65	G	4386211.03	38520264.59	F	4385289.88	38520798.49	D	4385148.38	38519233.90	J	4383097.64	38522092.24							
	序号	2000 坐标系																															
		X	Y																														
	K	438668.02	38521975.74																														
	H	4386643.21	38521148.65																														
	G	4386211.03	38520264.59																														
	F	4385289.88	38520798.49																														
	D	4385148.38	38519233.90																														
J	4383097.64	38522092.24																															

M	4382600.10	38522221.21
B	4382165.47	38521939.93
L	4382727.43	38523365.83
C	4382506.81	38522925.48
I	4381770.39	38522732.44
E	4385213.51	38519944.66

2、集电线路

线路长度：场内 35kV 集电线路采用架空+电缆形式建设，终端塔至升压站 35kV 配电室及个别钻越电力线路段采用电缆直埋形式建设，共设计 2 回集电线路。新建 35kV 架空集电线路全长约 13.162km，其中单回架空线路路径长 10.509km，双回架空线路路径长 2.653km。全线共新建 69 基铁塔。单基 35kV 集电线路铁塔占地面积 64m²，塔基四周外扩 3m 为施工临时占地，单基铁塔施工临时占地面积 36m²。

3、道路工程

风场道路工程主要为施工阶段施工机械和风场设备运输车辆，以及运营阶段检修车辆的运行服务。主要控制因素为施工阶段重大件设备运输车辆运行的要求标准。本风场主要设计内容为外部运输道路、进站道路、进场道路、场内道路。

外部运输道路：本风电场的主要外部运输道路为 S201 马走线，公路路况良好，路线平坦。

进站道路：进站道路位于焦庄村附近，长度为 312m（新建），路基宽度 5.5m，施工期路面宽 5m，施工结束后保留 3.5m 宽路面，水泥混凝土路面。

进场道路：连接 S201 马走线，长度 1.32km，全部为利用原有。

场内道路：场内道路长度为 32.091km（其中 17.3km 为原有混凝土道路，14.791km 为新建道路），新建道路连接所有风机，路基宽度 6m，施工期路面宽 5m，施工结束后保留路面 3.5m 宽作为检修道路。

4、升压站平面布置

升压站总征地面积 10323m²，围墙内占地面积 4924.5m²。升压站呈矩形，进站大门朝南。升压站北部由生活舱、集水池、备用备件舱、危废仓组成。电气区位于站区中部区域，由蓄电池室、一、二次组合式预制舱（站用变、SVG、2#集电线路、1#集电线路、主变进线、母线 PT）、主控室等组成。生活区设置绿化，道路与围栏将电气区与生活区分开，形成独立的站前空间。

5、施工临建区

	本项目在升压站南侧集中设置一个施工临建区，占地面积 1000m²，施工临建区主要为施工物料堆存、施工机械设备停放使用。施工临建区包括机械维修及综合加工厂、物料临时堆放区、砂石料堆场、机械临时停放区等。施工人员食宿租用上焦庄村闲置民房，施工临建区不设食宿设施。 施工临建区主要为钢筋及简单零件和金属构建的加工，钢筋加工工序为调直、切断和成型，无焊接、喷漆工艺。工程砂石料考虑外购，不新建砂石料生产系统；采用商用混凝土，不设搅拌站。环境影响主要为噪声，施工临建区四周 500m 范围内无声环境目标，施工对周边声环境影响较小。施工临建区工程内容见表 2-7。 表 2-7 施工临建区工程内容 <table><tr><th colspan="2">工程类型</th><th>建设内容</th></tr><tr><td rowspan="4">主体工程</td><td>机械维修及综合加工区</td><td>机械维修主要承担施工机械的小修，大、中型修理委托相关企业承担，综合加工区主要为钢筋绑扎及一些成品零件和金属构建的加工。</td></tr><tr><td>砂石料堆场</td><td>主要用于表土、边坡砌石等存放。</td></tr><tr><td>物料堆场</td><td>主要用于临时存放钢筋及简单零件和金属构建等。</td></tr><tr><td>机械停放区</td><td>主要用于施工机械设备的停放。</td></tr><tr><td>辅助工程</td><td>门房</td><td>彩钢结构，用于施工临建区日常值守。</td></tr><tr><td rowspan="3">公用工程</td><td>供水</td><td>本项目升压站场内设置地下水取水井，可供施工期用水。</td></tr><tr><td>供电</td><td>施工用电就近从附近村庄引接。</td></tr><tr><td>采暖</td><td>冬季采用电暖器采暖。</td></tr><tr><td rowspan="2">环保工程</td><td>废水</td><td>施工临建区设置 1 座旱厕，施工人员生活租赁上焦庄闲置民房，不在临建区内食宿。</td></tr><tr><td>生态</td><td>施工结束后进行清理与土地平整，表土回覆，土地复垦。</td></tr></table>	工程类型		建设内容	主体工程	机械维修及综合加工区	机械维修主要承担施工机械的小修，大、中型修理委托相关企业承担，综合加工区主要为钢筋绑扎及一些成品零件和金属构建的加工。	砂石料堆场	主要用于表土、边坡砌石等存放。	物料堆场	主要用于临时存放钢筋及简单零件和金属构建等。	机械停放区	主要用于施工机械设备的停放。	辅助工程	门房	彩钢结构，用于施工临建区日常值守。	公用工程	供水	本项目升压站场内设置地下水取水井，可供施工期用水。	供电	施工用电就近从附近村庄引接。	采暖	冬季采用电暖器采暖。	环保工程	废水	施工临建区设置 1 座旱厕，施工人员生活租赁上焦庄闲置民房，不在临建区内食宿。	生态	施工结束后进行清理与土地平整，表土回覆，土地复垦。																																																															
工程类型		建设内容																																																																																									
主体工程	机械维修及综合加工区	机械维修主要承担施工机械的小修，大、中型修理委托相关企业承担，综合加工区主要为钢筋绑扎及一些成品零件和金属构建的加工。																																																																																									
	砂石料堆场	主要用于表土、边坡砌石等存放。																																																																																									
	物料堆场	主要用于临时存放钢筋及简单零件和金属构建等。																																																																																									
	机械停放区	主要用于施工机械设备的停放。																																																																																									
辅助工程	门房	彩钢结构，用于施工临建区日常值守。																																																																																									
公用工程	供水	本项目升压站场内设置地下水取水井，可供施工期用水。																																																																																									
	供电	施工用电就近从附近村庄引接。																																																																																									
	采暖	冬季采用电暖器采暖。																																																																																									
环保工程	废水	施工临建区设置 1 座旱厕，施工人员生活租赁上焦庄闲置民房，不在临建区内食宿。																																																																																									
	生态	施工结束后进行清理与土地平整，表土回覆，土地复垦。																																																																																									
施工方案	一、施工工期 风电场的建设主要包括施工准备、风机的基础建设和设备安装、集电线路施工、塔基安装、线路架设和设备调试等。本项目工程总工期为 12 个月。本项目施工时序、主要施工机械见下表。 表 2-8 施工时序 <table><tr><th rowspan="2">施工内容</th><th colspan="12">施工进度</th></tr><tr><th>1月</th><th>2月</th><th>3月</th><th>4月</th><th>5月</th><th>6月</th><th>7月</th><th>8月</th><th>9月</th><th>10月</th><th>11月</th><th>12月</th></tr><tr><td>施工准备</td><td>----</td><td>-----</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>基础建设</td><td></td><td>-----</td><td>-----</td><td>-----</td><td>-----</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>设备安装</td><td></td><td></td><td></td><td>-----</td><td>-----</td><td>-----</td><td>-----</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>塔基安装</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>-----</td><td>-----</td><td>-----</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>线路</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>-----</td><td>-----</td><td>-----</td><td></td></tr></table>	施工内容	施工进度												1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	施工准备	----	-----											基础建设		-----	-----	-----	-----								设备安装				-----	-----	-----	-----						塔基安装							-----	-----	-----				线路									-----	-----	-----	
	施工内容		施工进度																																																																																								
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月																																																																														
	施工准备	----	-----																																																																																								
	基础建设		-----	-----	-----	-----																																																																																					
设备安装				-----	-----	-----	-----																																																																																				
塔基安装							-----	-----	-----																																																																																		
线路									-----	-----	-----																																																																																

架设													
设备调试													-----

表 2-9 主要施工机械汇总表

工程	序号	设备名称	型号	单位	数量	备注
升压站	1	挖土机	SY215C	台	1	
	2	推土机	160 型	台	1	
	3	震捣棒	30 型	台	3	
风电场	1	汽车式起重机	260 吨	辆	1	
	2	履带吊	800 吨	辆	1	
	3	大型平板运输车	100 吨	辆	1	
	4	自卸汽车	8 吨	辆	2	
	5	加长货车	8 吨	辆	1	
	6	运水罐车	/	辆	1	
	7	小型工具车	/	辆	2	
	8	压路机	/	辆	1	
	9	反铲式挖掘机	WY80	台	2	0.8m ³ /斗
	10	履带式推土机	132kW	台	2	
	11	轮胎式挖掘装载机	WY-60	台	1	
	12	手扶振动打夯机	1 吨	台	1	
	13	柴油发电机	40kW	台	2	
	14	车载变压器	10kV-380V	台	2	100KW
	15	移动电缆及支座	380V	台	2	电缆长 1km
	16	插入式振捣棒	ZN70	条	8	备用 4 条
	17	平板振捣器	ZF22	台	3	备用一台
	18	钢筋拉直机	JJM-3	台	1	
	19	钢筋切断机	GQ-40	台	1	
	20	钢筋弯曲机	GJB7-40	台	1	
	21	钢筋弯钩机	GJG12/14	台	1	
	22	蛙式打夯机	H201D	台	4	2 台
	23	空气压缩机	/	台	1	
	24	电焊机	/	台	6	2 台

二、施工工艺

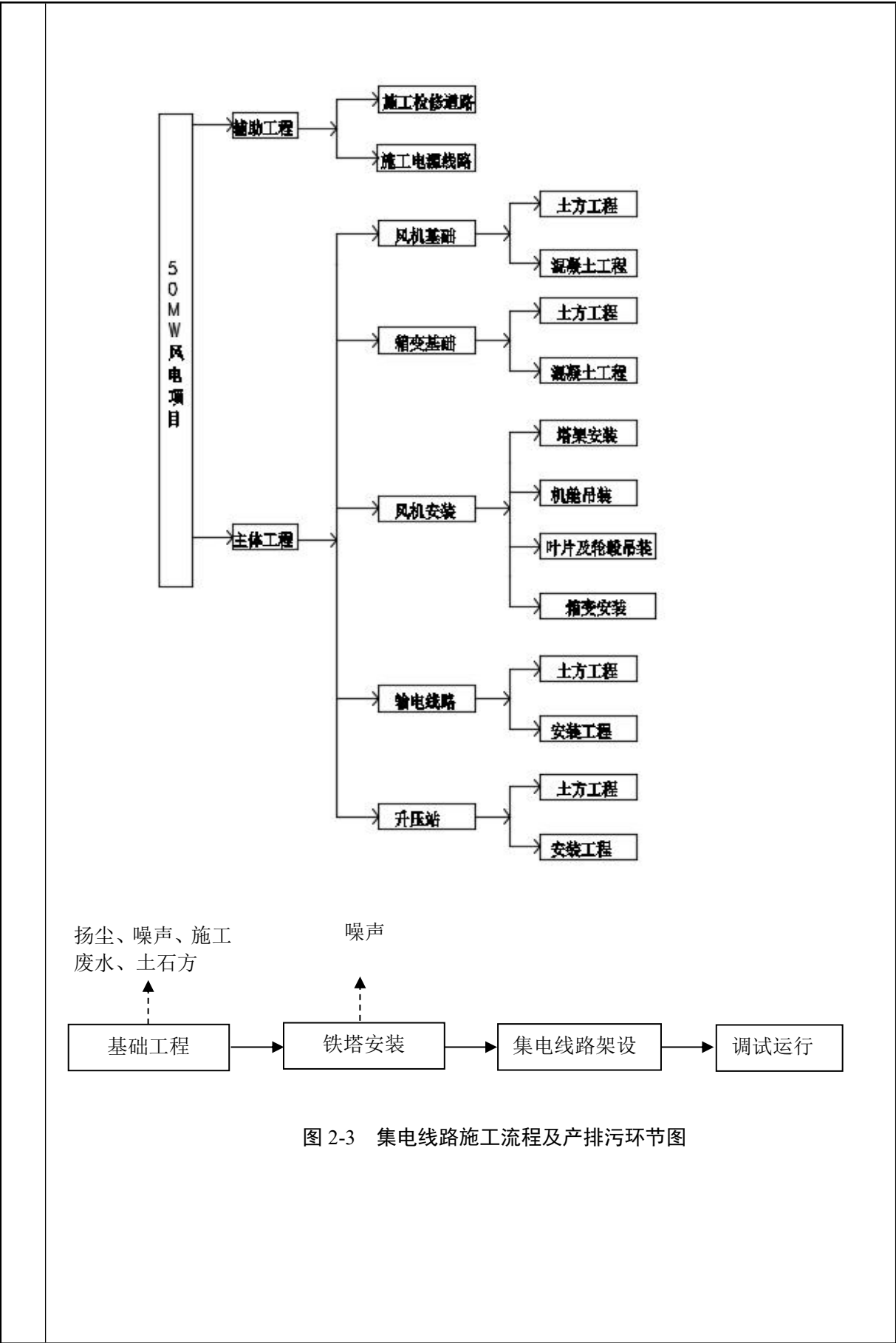


图 2-3 集电线路施工流程及产排污环节图

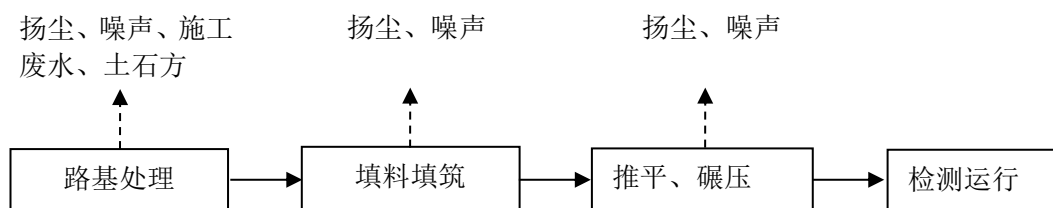


图 2-4 道路工程施工流程及产排污环节图

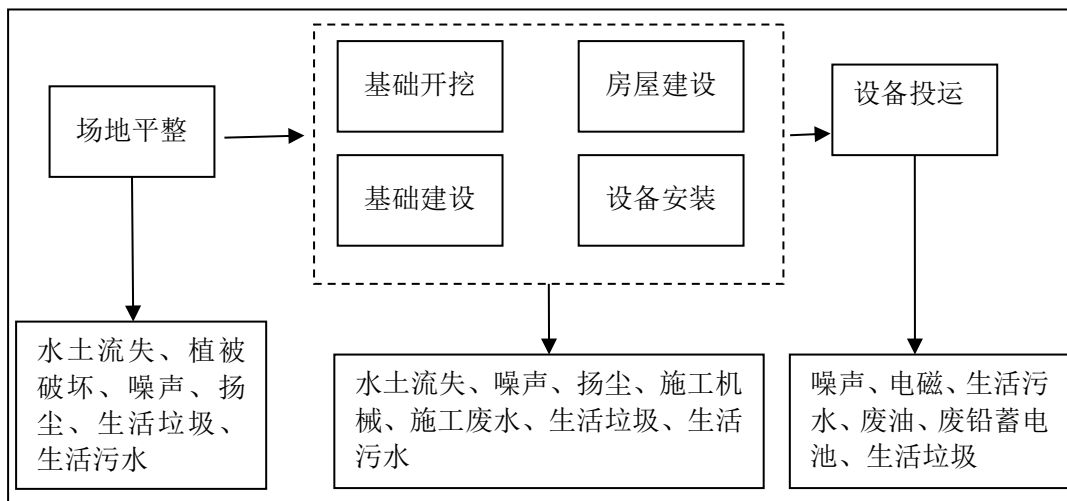


图 2-5 110kV 升压站施工期工艺流程

1、风力发电机组施工

（1）吊装平台施工

每台风机均设置吊装场地。吊装平台紧接风机道路，为减小土石方工程量，平台平面形状一般由等高线控制，一般沿同一等高线开挖和回填。

（2）基础工程

基础工程施工顺序为：基础土石方开挖→基础砼浇筑→基础土方回填。

（3）安装工程

风电机组采用分部件吊装的形式，单机按塔筒→机舱→叶片的顺序安装。

2、箱式变压器

（1）基础工程

采用10台容量为5000kVA箱式变压器，2台4000kVA箱式变压器，基础形式为钢筋混凝土箱型基础，侧壁采用防水砂浆抹面，基础埋深1.5m。

（2）安装前准备

①设备就位前敷设好电缆并检验确认无电。

②机组箱式升压变压器由汽车运至风力发电机组旁，25t汽车吊吊装就位。

（3）安装工程

变压器的安装程序为：施工准备→基础检查→设备开箱检查→起吊→就位→吊罩检查→附件安装→绝缘油处理→真空注油→电气试验。

3、集电线路施工

架空线路铁塔单基施工作业带面积 64m²，施工结束后按设计进行回填，临时占地区域进行植被恢复。

架空线路主要施工工序为：施工准备及线路复测→分坑→土石方开挖→绑筋、支模→砼浇筑→砼养护→杆塔组立→放线（采用无人机）→紧线（单线收紧）→附件安装。土石方工程和接地工程施工穿插在其中进行。集电线路要求在本段变压器安装前完成，确保机组的试运行。在满足现场监理规划大纲要求的前提下，施工时根据需要，灵活调整施工安排。

本工程 35kV 集电线路架设区不经过居民区、环境敏感区、饮用水源地，35kV 集电线路架空段不涉及交叉、跨越、穿越特殊环境保护目标。集电线路挂线采用无人机牵引挂线，机动绞磨机牵引紧线，不设置牵张场，输电线路施工布置不存在大量集中占用土地的情况。

4、道路施工

本风电场道路施工设计考虑工程施工及设备运输要求，叶片塔筒等设备运输方式采用特种车辆运输，运营期满足检修维护需求。道路设计参考四级公路标准，设计行车速度为 15km/h。在转弯处，路面要适当加宽，路面坡度要减缓。根据风电场风力发电机组的布置，风电场的施工及检修道路主要服务于风机的运输、安装及运营期的维护，采用四级泥结碎石路面。

道路施工主要以机械施工为主，开挖土石就近用于填方段，路堑开挖边坡及时进行削坡防护，路堤填方段采取边填、边铺、边碾压的一条龙施工作业方法，填方边坡随时洒水防蚀，主体道路施工完成后及时修筑排水边沟和护坡。筑路材料随用随拉。采用分段施工，及时清理施工现场，完成一处及时清理一处。

4）升压站工程

110kV 升压站场地清理，采用推土机配合人工清理。然后用 16t 振动碾，将场地碾平，达到设计要求。建筑物的基础开挖，均采用小型挖掘机配人工开挖清理（包括基础和地下电缆沟）。人工清槽后、进行基础混凝土施工及回填。

	110kV 升压站的综合楼二层框架结构。先在基础混凝土梁上进行一层混凝土构造柱施工，绑扎钢筋和架立模具、进行混凝土柱子浇筑。在柱子养护期间进行混凝土圈梁的绑扎钢筋和架立模具、再进行混凝土圈梁浇筑。在混凝土圈梁养护期间可进行一层现浇楼板的绑扎钢筋和架立模具，然后进行楼板浇筑。当框架结构（梁、柱、楼板）浇筑的混凝土达到设计允许的强度后，拆除脚手架和模具，然后进行一层砖墙砌筑。下一层楼施工和一层相同。主体土建施工完毕后，则进行室内外建筑装修、管道安装和电气设施安装。配电装置室、材料库等为一层框架结构，与综合楼一层施工方法相同。 主变压器较重，采用 260t 履带吊车吊装就位。吊装时索具必须检查合格，钢丝绳必须系在油箱的吊钩上。主变压器的安装程序为：施工准备→基础检查→设备开箱检查→吊装就位→附件安装→绝缘油处理→真空注油试验→调试运行。 35kV 线路、进线与母线一同安装调试。分回路接线投产。当第一批风电机组投产后，其它回路接线时要注意人身及设备的安全，应有运行人员监护。 电气设备的安装必须严格按设计要求、设备安装说明、电气设备安装规程及验收规范进行，及时进行测试、调试，确保电气设备的安装质量和试车一次成功。
其他	无。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

1、生态环境现状

(1) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），评价范围应依据评价项目对生态因子的影响方式、影响程度和生态因子之间的相互影响和相互依存关系确定。可综合考虑评价项目与项目区的气候过程、水文过程、生物过程等生物地球化学循环过程的相互作用关系，以评价项目影响区域所涉及的完整气候单元、水文单元、生态单元、地理单元界限为参照边界。

本次评价范围确定为风机基础和平台边界、施工临建区边界、施工道路边界和集电线路边界外扩 300m 区域和升压站工程边界外扩 500m 区域。本工程评价范围约 1153.037hm²。

(2) 遥感解译

通过遥感卫星影像解析结合现场调查和国土三调数据分析评价范围的土地利用现状、植被类型及生态系统现状情况。本次遥感数据选取 2025 年 8 月的分辨率为 10 米欧空局 sentinel-2 L2A 级数据作为数据源，采用人机交互解译的方式进行初步解译，对解译结果进行外业核查并进行修正，得到最终的解译结果。分析结果详见表 3-1 至 3-3 和附图 9、10、11。

表 3-1 土地利用

序号	地类编码	地类名称	面积(hm ²)	比例(%)
1	0103	旱地	100.544	8.02
2	0201	果园	0.138	0.01
3	0301	乔木林地	150.427	12.00
4	0305	灌木林地	76.224	6.08
5	0307	其他林地	22.013	1.76
6	0404	其他草地	852.360	68.00
7	0601	工业用地	2.575	0.21
8	0602	采矿用地	16.753	1.34
9	0702	农村宅基地	5.121	0.41
10	1003	公路用地	2.907	0.23
11	1006	农村道路	2.222	0.18
12	1101	河流水面	16.521	1.32
13	1104	坑塘水面	0.118	0.01
14	1202	设施农用地	0.652	0.05
15	1206	裸土地	4.962	0.40
合计			1253.537	100

表 3-2 植被类型

序号	植被类型	面积(hm ²)	比例(%)
1	农田植被	100.544	8.02
2	苹果林	0.138	0.01
3	油松林	150.427	12.00
4	沙棘黄刺玫灌丛	76.224	6.08
5	山杨槐树林	22.013	1.76
6	蒿类草丛	852.360	68.00
7	工业用地	2.575	0.21
8	采矿用地	16.753	1.34
9	村庄	5.121	0.41
10	公路	2.907	0.23
11	农村道路	2.222	0.18
12	河流	16.521	1.32
13	坑塘	0.118	0.01
14	设施农用地	0.652	0.05
15	裸地	4.962	0.40
合计		1253.537	100

表 3-3 生态系统

序号	代码	生态系统	面积(hm ²)	比例(%)
1	11	阔叶林	22.013	1.76
2	12	针叶林	150.427	12.00
3	23	稀疏灌丛	76.224	6.08
4	33	草丛	852.360	68.00
5	36	工矿交通	25.109	2.00
6	42	湖泊	0.118	0.01
7	43	河流	16.521	1.32
8	51	耕地	100.544	8.02
9	52	园地	0.138	0.01
10	61	居住地	5.121	0.41
11	82	裸地	4.962	0.40
合计			1253.537	100

根据遥感影像解析和评价实地调查,评价范围内土地利用现状划分为 15 种土地利用类型,其中占比最大的为其他草地,比例 68%;评价范围内植被类型有 15 种,占比最大的为草丛,比例 68%;评价范围内生态系统类型有 11 种,占比最大的为草地生态系统,比例 68%。

工程占地范围内土地利用类型有 1 种,为其他草地,比例 100%。

2、植物现状

灵丘县有广阔的牧坡草场和森林植被,全县牧坡草场总面积为 220.23 万亩,占全县总土地面积的 54%,覆盖率在 70%以上,是雁北地区草地面积最大的县,森林面积为 53 万亩,分布全县各地。在全县 53 万亩森林面积中,杨柳树面积约为 10

万亩，油松约为 25 万亩，落叶松面积约为 5 万亩，刺槐面积约为 3 万亩，榆树面积有万余亩，桦树面积为 5.4 万亩，用材林面积共计约 49 万亩，核桃树为 6.44 万亩，桃杏树面积为 2.76 万亩，花椒树面积为 900 亩，经济林面积共计 3.9 万亩。全县用材林以太白巍山之阴邓峰寺的油松与侧柏为最好，邓峰寺一侧为油松，一侧为侧柏，油松、侧柏参天耸立，油松面积达千亩以上。在 5.4 万亩桦树中，县国营林场有 4.3 万亩，分布在柳科、王成庄、史庄等乡，覆盖率为 100%。灵丘县防护林为 1.3 万亩，以下关、狼牙沟、独峪等乡的面积较多。经济林大部分分布在南山、东山，其中核桃林主要分布在三楼、下关、独峪等乡。灵丘县有青檀及森林生态系统省级保护区，其中，青檀自然保护区位于县境西南三楼乡牛邦口、花塔西村附近，总面积 2.54 万亩，2002 年 6 月，被省政府列为“黑鹳自然保护区”。本项目距离黑鹳自然保护区试验区 19.5km。

经现场调查，本项目工程占地区域均为其他草地。本项目评价范围内无古树名木，没有国家级和省级重点保护的野生植物资源。

3、动物现状

（1）野生动物

灵丘县鸟类 14 目、37 科、171 种。国家一级保护珍禽 2 种，二级保护珍禽 7 种，具有保护价值的鸟类 52 种。从植被类型方面调查发现，鸟类数量最多的地域为灌林丛中及河流湿地边，以雀形目小鸟种类数量最多；次之为针阔混交乔木林中，为中型鸟类，主要有喜鹊、红嘴蓝鹊、戴胜等鸟类，鸡形目雉鸡类；植被稀疏岩石裸露沟谷主要有鸽形目鸠鸽等鸟类、鹰形目鹰科鸟类。优势种约 40 种，常见种 21 种。本项目所在区域野生动物为常见的刺猬、松鼠、燕等，无国家级和省级重点保护的野生动物资源。

（2）候鸟

候鸟是自然生态系统的重要组成部分，加强候鸟保护是生态文明建设的重要内容。根据山西省林业和草原局发布的《关于公布候鸟重要迁徙通道范围的通知》（晋林护发〔2023〕73 号），山西现有鸟类 426 种，其中迁徙性鸟类 344 种，包括大鸨、黑鹳、灰鹤、大天鹅、小天鹅、鸿雁、猎隼等国家重点保护鸟类、鸛鹤类、雁鸭类、鹰隼类以及其他迁徙性水鸟、林鸟等。大同市灵丘县“山西灵丘黑鹳省级自然保护

区范围”列入山西省候鸟重要迁徙通道范围，生态功能为繁殖地、迁徙停歇地。本项目位于该自然保护区以北 19.5km，距离很远，不涉及候鸟迁徙通道保护范围。环评现状调查期间，项目所在区域未发现候鸟。

4、环境空气质量现状

本次评价引用灵丘县 2025 年 1-12 月例行监测数据来说明区域环境空气质量状况，评价标准采用《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中过渡阶段浓度限值二级标准。监测数据见表 3-11。

表 3-11 灵丘县环境空气质量现状监测及评价结果一览表

监测因子 项目	SO ₂ μg/m ³	NO ₂ μg/m ³	PM ₁₀ μg/m ³	PM _{2.5} μg/m ³	CO mg/m ³	O ₃ μg/m ³
统计浓度	8	22	53	30	2.5	146
标准值	60	40	60	30	4	160
占标率	13.33%	55%	88.33%	100%	62.5%	91.25%
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
备注	年均	年均	年均	年均	24 小时平均第 95 百分位数	日最大 8h 滑动平均值第 90 百分位数

由上表可知，灵丘县 2025 年六项年评价指标可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中二级标准，为达标区。

7、地表水环境质量现状

根据《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019），升压站北侧120m为塌涧河，为季节性河流，属于海河流域大清河区水系唐河的支流，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，环境功能为一般源头水保护。

根据大同市生态环境局公布的2025年1月~12月唐河下游的下北泉村监测断面数据，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，监测水质情况见表3-12，除10月为IV类监测结果，全年指标可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

表 3-12 2025 年 1~12 月地表水断面监测结果

下北泉村断面 2025 年 1~12 月监测结果												
月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
监测结果	III	III	II	II	II	III	III	III	III	III	II	II
水质标准	III											

8、声环境质量现状

本项目评价范围内无声环境保护目标。项目位于山地，周边无明显噪声源。本次

	评价未进行声环境质量现状监测。 9、电磁环境质量现状 为掌握本项目 110kV 升压站位置的电磁环境质量，委托山西禄久泽检测技术有限公司于 2026 年 3 月 5 日对本工程所在地区电磁环境质量现状进行了测量。根据结果，本项目 110kV 升压站四周工频电场强度在 0.188-7.56V/m 之间，工频磁感应强度在 0.162-0.0171μT 之间，现状监测数据均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 4kV/m、0.1mT 的限值要求。详见“电磁环境影响专题评价”。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	本项目为新建项目，无原有环境污染和生态破坏问题。
生态环境保护目标	1、声环境 本项目风电机组四周 700m 范围内无村庄等声环境保护目标分布，110kV 升压站四周 50 米范围内无声环境保护目标。 2、环境空气 本项目升压站边界 500m 范围内无环境空气保护目标。 3、生态环境 根据现场踏勘调查，本项目选址范围及生态评价范围内无自然保护区、风景名胜區、世界文化和自然遗产地、饮用水源保护区等环境敏感区。本项目生态环

评价标准	境保护目标主要为评价范围内的植被和土壤。环境保护目标见表 3-13。			
	表 3-13 主要环境保护目标一览表			
	环境要素	保护目标名称	位置关系	保护要求或功能分区
	生态	植被和土壤	升压站区域及周边	严格控制施工活动范围，施工结束后对临时占地进行生态恢复，减少和防治水土流失
			风机、箱变、吊装平台区域及周边	
			塔基区域及周边	
			道路及周边	
	4、地表水			
	风电场区域地表水河流为塌涧河，位于 110kV 升压站北侧 120m 处塌涧河，为季节性河流，不作为地表水环境保护目标。			
	5、地下水			
	风电机组及升压站 500m 范围内无集中式饮用水水源，距离本项目最近的乡镇集中式饮用水水源为升压站南侧约 8.5km 处的史庄集中供水水源地。评价范围内无地下水环境保护目标。			
	6、电磁环境			
	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），110kV 升压站厂界外 30m 范围内无电磁环境保护目标。			
1、环境质量标准				
(1) 声环境				
项目区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。标准限值见表 3-14。				
表 3-14 声环境质量标准				
类 别	昼 间 dB（A）		夜 间 dB（A）	
1	55		45	
(2) 环境空气				
本项目所处区域属环境空气质量功能区中的二类区，环境空气评价执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中过渡阶段浓度限值二级标准。				
表 3-15 环境空气质量标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$				
标准值 项目	平均时间	浓度限值	单位	
SO ₂	年平均	60	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	24h 平均	150		
	1h 平均	500		

NO ₂	年平均	40	
	24h 平均	80	
	1h 平均	200	
PM ₁₀	年平均	70	
	24h 平均	150	
PM _{2.5}	年平均	35	
	24h 平均	75	
CO	24h 平均	4	mg/m ³
	1h 平均	10	
O ₃	日最大 8h 平均	160	μg/m ³
	1h 平均	200	

(3) 电磁环境

电磁环境中公众曝露限值执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的标准，即工频电场强度：4kV/m；工频磁感应强度：0.1mT。

(4) 地表水

根据《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019），升压站北侧 120m 处的塌涧河属于海河流域大清河区水系唐河的支流，在“源头至上南地村”范围，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，环境功能为一般源头水保护。

表 3-16 地表水质量标准表 单位：mg/L，pH 无量纲

污染物	PH	COD	BOD ₅	氨氮	硫酸盐	石油类	高锰酸盐指数
标准值	6-9	≤20	≤4	≤1.0	≤250	≤0.05	≤6
污染物	氟化物	硝酸盐	总磷	挥发酚	六价铬	粪大肠菌群(个/L)	
标准值	≤1.0	≤10	≤0.2	≤0.005	≤0.05	≤10000	

(5) 地下水

地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准。标准值见表 3-17。

表 3-17 地下水质量标准III类标准 单位：mg/L，pH 无量纲

污染物	pH	总硬度	氨氮	菌落总数 (CFU/mL)	大肠菌群 (MPN/100ml)	氟化物	亚硝酸盐	硝酸盐	硫酸盐
标准值	6.5~8.5	≤450	≤0.5	≤100	≤3	≤1.0	≤1.00	≤20	≤250
污染物	挥发酚	溶解性总固体	氰化物	铁	锰	汞	砷	氯化物	六价铬
标准值	≤0.002	≤1000	≤0.05	≤0.3	≤0.1	≤0.001	≤0.01	≤250	≤0.05

2、污染物排放标准

(1) 噪声

	施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2025）；运营期110kV 升压站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2 类标准。具体标准值见表 3-18。 表 3-18 噪声排放标准 单位：dB(A) <table><tr><th>类别</th><th>昼间</th><th>夜间</th><th>备注</th></tr><tr><td>GB12348-2008 的 2 类</td><td>60</td><td>50</td><td>升压站厂界</td></tr><tr><td>GB12523-2025</td><td>70</td><td>55</td><td>建筑施工场界</td></tr></table> （2）固体废物 一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。 检修、维护、事故废油及废旧铅蓄电池等危险废物的临时贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。 （3）工频电场、工频磁感应强度 交流输变电频率为 50Hz，依据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1“公众曝露控制限值”规定，升压站厂界的工频电场强度控制限值为 4000V/m，工频磁感应强度控制限值为 100μT。 （4）废气 施工期柴油发电机废气排放执行《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段)》（GB 20891-2014）中表 2 标准限值要求和《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）。	类别	昼间	夜间	备注	GB12348-2008 的 2 类	60	50	升压站厂界	GB12523-2025	70	55	建筑施工场界
类别	昼间	夜间	备注										
GB12348-2008 的 2 类	60	50	升压站厂界										
GB12523-2025	70	55	建筑施工场界										
其他	根据山西省生态环境厅“关于印发《建设项目主要污染物排放总量指标核定办法》的通知”（晋环规〔2023〕1 号），本项目运营期无国家和山西省实施排污总量控制的主要污染物排放，本项目不涉及排污总量控制。												

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	本项目施工期的污染因子主要为施工噪声、施工扬尘、施工废水、施工固废及生态。随着施工期的结束，这部分影响也随之消失，施工期的影响是可恢复的。 1、施工期大气环境影响分析 建设施工期，环境空气污染源主要表现为施工扬尘，施工扬尘来自土方的挖掘扬尘及现场堆放扬尘；建筑材料（水泥、沙子、石子、砖）的现场搬运及堆放扬尘；施工垃圾和现有垃圾的清理及堆放扬尘；人来车往造成的现场道路扬尘；机动车和非道路移动机械产生的废气。 （1）施工扬尘 施工过程中，场地平整、风机基础开挖、升压站土石方挖填、物料的临时堆放和施工车辆运输是施工场地的主要产生尘来源。 风电场施工由于扬尘源多且分散，受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大，主要影响范围为施工区域周围局部大气环境。本工程风电机组在场区内分布较为零散，树立一台风机施工期约 10 天，风电场采用分段交叉施工的方法，故每个施工点施工时间较短、设备、车辆等投入的频次也较低。施工过程中加强施工管理，采取在施工场地及施工道路洒水、对运输的砂石料和土方加盖篷布等临时防护措施，可大大降低空气中扬尘量，从而有效的控制施工扬尘对周围空气的影响。 （2）运输扬尘 施工物料的装卸过程、运输车辆行驶过程中泥土洒落路面、运输车辆的车轮夹带泥土污染场地附近路面以及在有风的条件下由于场地地表裸露等均可产生扬尘。 本工程运输的物料主要为风机部件、钢筋、石料和砂料等施工材料，施工单位应针对实际情况，对石料和砂料等运输车辆加盖篷布或采用封闭车辆，不超重装载，可避免运输过程产生物料遗撒；物料运输过程中加强路面洒水降尘；运输车辆应注意控制车速，减速慢行，防止行车时产生大量扬尘。在采取以上防尘降尘措施后可有效降低车辆运输扬尘对周围环境空气的影响。
-------------	---

	(3) 机动车和非道路移动机械废气 工程施工机械主要有挖掘机、装载机、压路机、汽车吊车、运输车辆、柴油发电机等燃油机械，其排放的污染物主要有 CO、NO₂、THC 等。由于本工程采用分段交叉施工的方法，施工点分布零散，每个施工点施工周期较短，设备、车辆等投入的频次也较低，其污染程度相对较轻；柴油发电机主要布置在风机机位，四周 700m 范围内无村庄，施工期间加强设备的维护，使用符合燃用标准的油品，排放废气可以满足《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段)》（GB 20891-2014）中表 2 标准限值要求和《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）。 2、施工期水环境影响分析 施工期生产废水主要为设备冲洗废水，生活污水主要是施工人员日常洗漱等杂用废水。 (1) 生产废水 本工程施工机械的大、中型修理维护依托周边乡镇现有企业进行，因此没有机修废水产生。施工临建区对机械设备和车辆进行冲洗，仅产生少量冲洗废水，其主要污染物为 SS，水量较小，评价要求施工临建区内设置隔油池和沉淀池，废水经隔油、沉淀处理后可回用于抑尘洒水。 (2) 生活污水 施工人员生活租赁附近村庄闲置民房，施工期生活污水不会对周围地表水环境造成影响。 3、施工期声环境影响分析 (1) 风电机组施工期噪声影响 风电机组施工期噪声主要源自施工机械和运输车辆。主要产生噪声的施工机械有起重机、挖掘机、推土机、装载机、压实机、振捣棒和振捣器、砂轮锯、空气压缩机等。这些噪声源的声功率级为 95dB（A）~105dB（A）。施工噪声源可近似为点源，根据点声源衰减模式，可预测出各施工机械满足《建筑施工场界噪声排放标准》（GB12523-2011）中限值的边界距离，即达标距离。经预测可知，施工边界噪声昼间达标的最大距离为 23m，夜间达标的最大距离为
--	--

127m。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。代表性声源的噪声值及各种施工机械达标距离见表 4-1。

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

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 距声源不同距离处的噪声值

声源	声功率级 dB（A）	各声源衰减预测值（dB（A））					达标距离	
		100 m	200 m	300 m	400 m	500 m	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
挖土机	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

本项目风机周围 700m 范围无村庄分布，因此施工期噪声对声环境影响相对较小。

（2）升压站工程噪声影响

升压站工程施工期间噪声的主要来源是高噪声的施工机械设备。升压站四周 50m 范围内无声环境保护目标。

根据升压站工程施工特征，整体而言，各施工阶段中以土方阶段的挖掘、基础阶段的基础夯实及物料土方运输影响最大。施工噪声源均为间歇性源，并且项目高噪声设备使用时间是短暂的，随着施工期的结束，其对环境的影响也随之结束。因此，项目施工期对声环境的影响是可接受的。

4、施工期固体废物影响分析

本项目施工临建区机械维修厂主要承担施工机械的小修，大、中型修理委托相关企业承担，施工临建区无废油等危险废物产生。施工期固体废物主要为废弃土石方、建筑垃圾和施工人员的生活垃圾。

（1）生活垃圾

本项目施工期为 12 个月，施工高峰期施工人员为 50 人，生活垃圾产生量

按 0.5kg/（人·d）计，则施工期生活垃圾产生量为 9.0t。集中收集送环卫部门指定地点处理。

（2）土石方工程量

为保护可利用的表土资源，需在工程开始前对可剥离表土进行剥离，其中风机吊装平台、塔基施工扰动区、电缆施工扰动区、施工临建区和升压站施工区域表土剥离均就近堆存于各自施工区域内，检修道路施工期开挖的土方回用于道路平整，多余土方调出用于风机平台平整。暂存表土需压实后用土工布苫盖，四周采用碎石镇压，表土堆高不超过 2m，坡比 1:1.5。待施工结束后进行回填和植被恢复。堆放周期不可超过各施工区域的施工周期。

本项目施工期土石方平衡，不设置弃土场。施工期共动用土石方总量 103.036 万 m³（含表土剥离及回覆 5.38 万 m³），其中总挖方量 51.518 万 m³（含表土剥离 2.69 万 m³），总填方量 51.518 万 m³（含表土回覆 2.69 万 m³）。

表 4-2 土石方平衡表单位：万 m³

项目区		挖方			填方			调入		调出		外借方		废弃方	
		土石方	表土	小计	土石方	表土	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
风机箱变	风机箱变	2.076	0.12	2.196	2.076	0.12	2.196								
	吊装场地	13.332	0.672	14.004	13.332	0.672	14.004								
	小计	15.408	0.792	16.2	15.408	0.792	16.2								
升压站	升压站	2.68	0.21	2.89	2.68	0.21	2.89								
	小计	2.68	0.21	2.89	2.68	0.21	2.89								
输电线路	施工用电线路	0.01		0.01	0.01		0.01								
	塔基区	1.86	0.108	1.968	1.86	0.108	1.968								
	塔基施工	0.01		0.01	0.01		0.01								

		区													
		牵张场	0		0	0		0							
		施工临时道路	0.17	0.14	0.31	0.17	0.14	0.31							
		地埋线路	0.16	0.02	0.18	0.16	0.02	0.18							
		小计	2.21	0.268	2.478	2.21	0.268	2.478							
	道路工程	进站道路	1.9	0.09	1.99	1.9	0.09	1.99							
		检修道路	26.62	1.33	27.95	26.62	1.33	27.95							
		小计	28.52	1.42	29.95	28.52	1.43	29.95							
	合计		45.88	2.69	51.518	45.88	2.69	51.518							

(3) 施工垃圾：主要为废弃的不能被利用的建筑垃圾，将建筑垃圾清运到环卫部门规定的地点合理处置，并接受环卫部门的监督管理。

施工垃圾和生活垃圾妥善处置，施工期固体废物对周围环境影响很小。

5、施工期生态环境影响分析

项目施工期生态环境影响主要体现在风场范围内风电机组、集电线路、施工检修道路区、施工临建区的建设过程中。对区域地表挖损、植被破坏、改变土壤结构层等会引发水土流失，对局部生态环境带来不利影响。同时建筑垃圾或弃土临时堆放以及施工结束前后一段时间内的土壤裸露均会造成水土流失。

(1) 对土地利用的影响

工程建设后项目区永久占地的土地利用类型将发生变化，其中74313m²其他草地改变为建设用地（12台风电、箱变基础占地5712m²、升压站占地10323m²）。项目检修道路永久占地51769m²、集电线路35kV塔基永久占地2484m²，占地类型为其他草地，不涉及一级国家级公益林和天然乔木林（竹林）地、年降水量400毫米以下区域的有林地、二级国家级公益林中的乔木林地，建设单位拟于开工前办理使用草地相关手续。

	(2) 对植被的影响 本项目检修道路、风机和箱变基础、集电线路等工程使占地范围内的林木、草丛等遭受砍伐、清除、掩埋等一系列人为干扰活动，使永久占地内的植被生物量损失，临时占地内的植被受到侵扰或破坏。 项目工程占地范围为一般草地，没有较珍稀的植物和天然林，这些植物均为当地的常见种，资源丰富，而且造成的面积损失主要表现为点和线，占用面积较小，分散在很大的区域内，不会造成生物多样性的显著降低和物种消失，工程建设仅会对局部的植物数量和生长环境产生不利影响，这种影响是暂时的、可逆的，随着项目的建成，施工临时占地将进行有效地植被恢复，永久占地采取相应的植被补偿措施，区域植被将会得到较快的恢复，项目建设对植物种群影响的痕迹将会逐渐消退。因此，项目的建设对区域植物种类及分布均不会造成明显影响，对区域植物物种多样性的影响较小。 (3) 对动物的影响 施工期对区内动物的影响主要是对野生动物栖息地的影响。施工期施工机械噪声和人员活动噪声是对野生动物影响的主要影响因素。各种施工机械，如运输车辆、推土机、挖掘机、打桩机、工程钻机、振捣棒、电锯等均可产生较强烈的噪声，虽然这些施工噪声属非连续排放，但由于噪声源相对集中，多为裸露声源，故其噪声影响范围相对较大。 在施工期，区域的野生动物都将产生规避反应，远离这一地区，特别是鸟类，其栖息环境需要相对安静，因此区域的鸟类将受较大影响，而本区内无大型野生动物，主要有野兔、鼠类等小型动物，施工期间，动物受施工影响，将迁往附近同类环境，动物迁徙能力强，且同类生境易于在附近找寻，故物种种群与数量不会受到明显影响。且施工场地相对于该区域建设基地面积较小，项目的建设只是在小范围内暂时改变了部分动物的栖息环境，不会引起物种消失和生物多样性的减少，随着施工破坏的生态植被逐渐恢复，人为活动的减少，该区域内动物的种类、数量和分布也将重新达到一种新的平衡状态。可见，施工期对野生动物的影响较小。 (4) 生态保护红线
--	---

	根据灵丘县自然资源局出具的大唐灵丘驭风行动 50MW 分散式风力发电项目用地核查意见，本项目用地不涉及生态保护红线、永久基本农田，选址位于城镇开发边界以外；与灵丘县自然资源局备案的已设采矿权无重叠，用地布局符合《灵丘县国土空间总体规划（2021—2035 年）》管控要求。 （7）水土流失 工程在开挖、压占等建设活动时，除破坏大量的自然植被、产生一定程度的水土流失外，也将造成一定程度的危害，具体表现在以下几个方面： 危害土地资源的破坏：由于开挖、占压，破坏原有植被，改变了原地貌、土壤结构和地面物质组成，造成土地肥力的严重退化，从而导致土地生产力降低。同时，施工扰动了原土层，使裸地面积增加，为溅蚀、面蚀、细沟侵蚀等创造了条件，造成水土流失。 周边环境的影响：施工中临时堆土若得不到及时有效的防护治理，在降雨和人为因素的作用下，泥沙直接流入临近的沟道中，增加其含沙量。 临时堆土增加了新的水土流失源，如果防治措施处理不当，将产生严重的水土流失，不仅污染区域环境，对周边生态环境造成威胁，同时影响周边居民正常的生产生活。 综上所述，工程建设过程中必须严格实施水土保持方案措施，防止水土流失进一步扩大，将水土流失量控制在最低限度。
--	---

运营期生态环境影响分析

本项目运营期环境影响主要有声环境、水环境、固体废物、生态环境、电磁环境影响。本次评价不包括 110kV 送出线路工程及环境影响，建设单位另行委托评价。

1、运营期声环境影响分析

（1）风电机组噪声

风力发电机组在运转过程中产生的噪声来自于叶片扫风的空气动力噪声和机组内部机械运转的机械噪声。其中以发电机组内部的机械噪声为主，本工程风力发电机组采用 10 台单机容量为 4000kW 的风力发电机组和 2 台单机容量为 5000kW 的风力发电机组。根据设备厂家提供的设备参数说明，单机 4MW 的风力发电机组声功率值为 105dB（A），单台 5.0MW 的风力发电机组声功率值为 109.9dB（A），每台风机可视为一个点声源，对单台风电机噪声衰减进行预测。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）点声源处于全自由声场的几何发散衰减公式对单台风机噪声距离衰减进行预测，计算公式如下：

$$L_{A(r)}=L_{AW}-20Lgr-11$$

式中： $L_{A(r)}$ —距声源 r 处声级，dB（A）；

L_{AW} —点声源 A 计权声功率级，dB（A）；

r—预测点距声源的距离，m；

噪声衰减预测结果列见下表。

表 4-3 单台 4MW 风电机噪声衰减预测结果

距离 m	100	200	300	400	500	600
声压级 dB(A)	54	47.98	44.5	41.96	40.02	38.44

表 4-4 单台 5MW 风电机噪声衰减预测结果

距离 m	100	200	300	400	500	600
声压级 dB(A)	58.9	52.88	44.5	46.86	44.92	43.34

由上表可知，按单台风力发电机组点声源考虑，风机外 600m 噪声衰减值已满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 1 类区标准要求。本项目风机周边 700m 范围内无村庄分布，因此不会对村庄声环境产生影响。

（2）110kV 升压站工程

①源强

本项目升压站运行期噪声主要来源于升压站内的主变压器。变压器噪声主要源于铁心励磁时硅钢片磁致伸缩引起的铁心振动，其噪声具有低频特性，声波波长较长，穿透以及绕射能力强。参照《变电站噪声控制技术导则》

(DL/T1518-2016)，升压站内一台 110kV 油浸自冷式主变声功率级为 82.9dB(A)，经基础减振后源强可降至 77.9dB(A)。源强调查情况见表 4-4。

表 4-4 噪声源强调查清单（室外声源）

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	声功率级/dB(A)		
主变	SZ18-100000/110kV	55.7	39.9	1	82.9	基础减振，降低 5dB(A)	全天
备注：表中坐标以升压站西南角为横坐标，西北角为纵坐标设置原点							

②厂界噪声预测

噪声从声源传播到受声点，受传播距离、空气吸收、阻挡物的反射与屏蔽等因素的影响，声级产生衰减。根据《环境影响评价技术导则 声环境》HJ2.4-2021，按照“附录A”中工业噪声预测中的方法进行，主变压器噪声预测计算的基本公式为：

$$Lp(r)=Lw+Dc-(A_{div}+A_{atm}+A_{gr}+A_{bar}+A_{misc})$$

式中：Lp(r)——预测点处声压级，dB；

Lw——点声源产生的声功率级（A计权或倍频带），dB；

Dc——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Lw的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

Adiv——几何发散引起的衰减，dB；

Aatm——大气吸收引起的衰减，dB；

Agr——地面效应引起的衰减，dB；

Abar——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

Amisc——其他多方面效应引起的衰减，dB。

对某一受声点多个声源影响时，计算公式为：

$$L_n=10lg(\sum_{i=1}^n10^{\frac{L_A(r)}{10}})$$

升压站厂界噪声声源处于半自由声场点声源预测。项目升压站运营期噪声预测结果见下表。

表 4-6 噪声预测结果 单位: dB(A)							
预测方位	最大值点空间相对位置/m			时段	贡献值 (dB(A))	标准限值 (dB(A))	达标情况
	X	Y	Z				
厂界南侧	60.9	15.89	1.2	昼间	34.84	60	达标
				夜间	34.84	50	达标
厂界东侧	66.46	71.59	1.2	昼间	39.59	60	达标
				夜间	39.59	50	达标
厂界北侧	26.6	85.6	1.2	昼间	14.44	60	达标
				夜间	14.44	50	达标
厂界西侧	23.4	33.5	1.2	昼间	34.84	60	达标
				夜间	34.84	50	达标

由上表可知,运营期升压站昼间、夜间厂界噪声贡献值在 14.44~34.84dB(A) 之间。升压站厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 的 2 类区标准要求。升压站厂界外 50m 范围内无声环境保护目标,升压站运营期噪声不会对周围村庄声环境造成影响。

2、运营期水环境影响分析

本项目为风力发电项目,运营期无生产废水;升压站为无人值守电站,风电场维护、检修人员办公生活租住在附近乡镇,日常对升压站和风电场进行巡检,升压站内仅设置 1 座 5m³化粪池,定期委托清掏,无生活污水外排。

3、运营期固体废物影响分析

本项目运营期产生的固体废物有:生活垃圾、废润滑油、主变维护废油、主变事故废油、箱变事故油、废旧铅蓄电池、废油桶。其中主变维护废油、主变事故废油、箱变事故油、废旧铅蓄电池和废油桶属于危险废物。本工程固体废物产生及排放情况见表 4-7、危险废物汇总见表 4-8、危废暂存场所情况见表 4-9。

表 4-7 本项目固体废物产生及排放情况一览表					
固废名称	固废分类	产生量	综合利用量	处置量	处置情况
生活垃圾	生活垃圾	1.46t/a	/	1.46t/a	垃圾桶集中收集后,定期交由环卫部门清运处置
废润滑油	危险废物	0.05t/a	/	0.05t/a	暂存于 13.5m ² 危险废物贮存点,委托有资质单位回收处置
主变维护废油		0.2t/a	/	0.2 t/a	暂存于 13.5m ² 危险废物贮存点,委托有资质单位回收处置
主变事故废油		20t/a	/	20t/a	设置 26m ³ 事故油池暂存,由有资质单位回收处置
箱变事故油 (4MW)		1.5t/台	/	1.5t/台	每座箱变设 2m ³ (长 2.9m、宽 2.3m、深 0.3m) 事故油池收集,共 12 座,委托有资质单位处置。

	箱变事故油 (5MW)		1.75t/ 台	/	1.75t/台	每座箱变设 2m ³ （长 2.9m、宽 2.3m、深 0.3m）事故油池收集，共 12 座，委托有资质单位处置。					
	废旧铅蓄 电池		0.064t/a	/	0.064t/a	暂存于 13.5m ² 危险废物贮存点 2#分区，由有资质单位回收处置					
	废油桶		3 个/a	/	3 个/a	暂存于 13.5m ² 危险废物贮存点，委托有资质单位回收处置					
表 4-8 危险废物汇总表											
名称	危险 废物 类别	危险废物 代码	产生 量 t	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	
废润 滑油	HW0 8	900-217- 08	0.05t/a	风机 齿 轮 润 滑	液 态	烷烃、环 烷族饱 和烃	烷烃、 环烷 族饱 和烃	1a	毒 性、 易 燃 性	暂存于 危险废 物贮存 点	
维 护 废 油	HW0 8	900-220- 08	0.2t/a	变 压 器 矿 物 绝 缘 油	液 态	烷烃、环 烷族饱 和烃	烷烃、 环烷 族饱 和烃	1a		26m ³ 事 故 油 池 收 集	
事 故 废 油	HW0 8	900-220- 08	20t/台					事 故 时			2m ³ 事 故油池
	HW0 8	900-220- 08	1.5t/ 台								
	HW0 8	900-220- 08	1.75t/ 台					2m ³ 事 故油池			
废 旧 铅 蓄 电 池	HW3 1	900-052- 31	0.064t /a	直 流 系 统	固 态	PbO ₂ 、 PbSO ₄ 、 稀硫酸	Pb、 H ₂ SO ₄	1a	毒 性、 腐 蚀 性	暂存于 危险废 物贮存 点	
废 油 桶	HW0 8	900-249- 08	3 个/a	含 矿 物 油 的 废 弃 包 装	固 态	烷烃、环 烷族饱 和烃	烷烃、 环烷 族饱 和烃	1a	毒 性、 易 燃 性	收集后 暂存于 危险废 物贮存 点	
表 4-9 危险废物暂存场所基本情况表											
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	主变 事故 油池	事故 废油	HW08	900-220-08	主变东 南角	12.54 m ²	油池内暂存	26m ³	不超 过 1 月		
2	箱变 事故 油池	事故 废油	HW08	900-220-08	每座箱 变配套	6.67 m ²	油池内暂存	2 m ³ / 台			
3	危险	废润	HW08	900-217-08	升压站	13.5m	高密度聚乙	1t			

	废物 贮存 点	滑油		900-220-08	西北角 ²	烯塑料桶收 集		
		主变 维护 废油				高密度聚乙 烯塑料桶收 集		
		废油 桶				防渗托盘上 放置	1t	
		废旧 铅蓄 电池	HW31	900-052-31		聚 PVC 盒 集中收集	8 个	

(1) 生活垃圾

本项目 110kV 升压站为无人值守电站，仅有 1 名门卫，生活垃圾产生量每人按 0.5kg/d 计算，则生活垃圾产生量为 0.18t/a，产生的生活垃圾经垃圾桶集中收集后，定期交由环卫部门清运处置。

(2) 风机废润滑油

本项目风机检修维护过程中会产生少量废润滑油，根据《国家危险废物名录》（2025 版），废润滑油属于危险废物，废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，行业来源为非特定行业，废物代码为 900-217-08，危险废物名称为使用工业齿轮油进行机械设备润滑过程中产生的废润滑油，危险特性为毒性（T）和易燃性（I）。

本项目废润滑油年产生量为 0.05t，收集后暂存于 13.5m² 危废贮存点，委托有资质单位回收处置。

(3) 主变维护废油和事故废油

本项目升压站新建一台 50MVA 双绕组有载调压升压变压器，主变检修过程中和事故状态下会产生少量废油，根据《国家危险废物名录》（2025 版），变压器废油属于危险废物，废物类别为 HW08 废矿物油，行业来源为非特定行业，废物代码为 900-220-08，危险废物名称为变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油，危险特性为毒性（T）和易燃性（I）。

主变检修废油产生量按油量的 1%考虑，产生量约为 0.2t/a，集中收集后暂存于升压站危险废物贮存点，委托有资质单位进行处置。

根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)，“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定”，本项目变压器油的密度按 895kg/m³ 计，根据设计单位提供资料主变油重 20t，则单台主变含油量体积

	为 22m³。本项目主变配套建设一座有效容积 26m³ 的事故油池。事故油池四壁及底面均采用防渗措施，防渗层为至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数≤10⁻¹⁰cm/s），或其他防渗性能等效的材料，防止废油渗漏产生污染。事故废油经收集后委托有资质单位处置。 （4）箱变事故废油 本项目设 10 台 4000kVA 油式箱变,2 台 5000kVA 油式箱变。10 台 4000kVA 油式箱变单台箱变的油重最大 1.5t，密度 0.895g/cm³，油体积为 1.68m³。2 台 5000kVA 油式箱变单台箱变的油重最大 1.75t，密度 0.895g/cm³，油体积为 1.96m³。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），本项目变压器废油属于编号为 HW08，代码为 900-220-08 的危险废物。评价要求建设单位根据国家《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)和《危险废料污染防治技术政策》的有关规定进行危废的收集、贮存、转运、处置。 设计每座箱变设置 1 座 2m³（长 2.9m、宽 2.3m、深 0.3m）事故油池收集事故状态产生的废油，油池采用钢筋混凝土结构，采用 C30F200 防冻防渗混凝土，抗渗等级为 P8；排油槽、集油坑、导流渠、检查井、事故油池底部和四壁做防渗处理，采用 1：2 水泥砂浆（内参 8%抗裂防水剂），最薄处厚 20mm，防渗施工结束后进行防渗漏测试，确保防渗有效。事故废油经收集后委托有资质单位处置。 （5）废旧铅蓄电池 在升压站中，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。而直流系统中提供能源是蓄电池，为二次系统的正常运行提供动力。运营期本项目使用免维护铅蓄电池，其正常寿命在 10-15年间，根据《国家危险废物名录》（2025年版），本项目产生的废旧铅蓄电池属于危险废物中的“HW31含铅废物”，废物代码为900-052-31，危险特性为毒性（T）和腐蚀性（C）。 项目运营过程中的废旧铅蓄电池（HW31），其正常寿命在 10-15 年间，类比估算，每年可能产生 4 块报废电池，单块额定电压 2V，体积约为 6L，重约 16kg，年产生量为 0.064t/a。经 PVC 盒集中收集后暂存于危险废物贮存点
--	---

	(13.5m²)，委托有资质单位处置。 (6) 废油桶 本项目运营期产生沾染矿物油的废油桶(200L/个)约3个/a，根据《国家危险废物名录》(2025年版)，废油桶属于危险废物中的“HW08 废矿物油与含矿物油废物”，废物代码为“900-249-08”，危险特性为毒性(T)和易燃性(I)。收集后暂存于危险废物贮存点(13.5m²)，定期委托有资质单位处置。 综上，针对本工程所产生的固体废物在采取不同的处置措施之后对环境的影响很小。 4、运营期大气环境影响分析 本项目运营后无生产废气产生，办公采暖、职工日常生活所需能源均采用电能。 5、电磁环境影响分析 根据类比监测结果，平遥南山风电场110kV升压站厂界工频电场强度在6.047~153.1V/m之间，监测数据满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的4kV/m的工频电场强度限值要求；工频磁感应强度在站区四周5m处的最大值为0.2545μT，最大值远低于磁感应强度对公众暴露限值0.1mT。本项目110kV升压站投运后，对周围环境的工频电、磁场影响与类比站在同一水平上，可以预测本项目110kV升压站运行厂界产生的工频电场、工频磁场均小于《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)限值要求。 电磁环境影响分析具体内容详见电磁环境影响专项评价。 6、运营期生态环境影响分析 (1) 对植被的影响 风电场投入运营后，永久占地内的地表植被完全被破坏，取而代之的是风机基础、集电线路杆塔基础、检修道路。工程临时占地进行了植被恢复，风电机组区和集电线路区以及检修道路两侧实施植被恢复和绿化工程，运营期地表植被状况逐渐好转，施工结束后3年左右时间，植被状况将好于原有的自然植被系统，因此施工结束后场内生态环境与建场前基本相同。 本风电场不位于国家和省级重点保护的野生植物分布区域，风机呈点状分
--	--

	布，且离地面较高，建成后风机的运行对场内植被的正常生长几乎没有影响。因此，项目运营期不会对植被造成不利影响。 （2）对动物的影响 ①对野生动物活动的阻隔影响 经过现场调查及查阅资料，风电场范围内未发现野生动物的集中迁移路线，并且场内检修道路的路面较窄、平时车辆较少，基本不会对野生动物的活动产生阻隔影响。 ②风机噪声对野生动物的影响 本项目施工过程中，因噪声强度的增加和人为活动的频繁，致使部分动物发生小尺度的迁移，但随着施工期的结束，场区内及周围动物会逐渐适应于风力发电机组的运行噪声及场内道路，不会影响野生动物的生存活动空间，对区域生物多样性不会产生影响。 ③风机对鸟类活动的影响 风电场运营期对鸟类活动的影响主要是风机风轮转动及产生的噪声可能对鸟类起到驱赶和惊扰作用，尤其在雾天和低云天气时，可能发生鸟类低空飞行碰撞风轮叶片的现象。根据已运行风电场对鸟类影响的初步调查，运营期风电场范围内低空飞行的鸟类极少，风轮叶片击中飞鸟的概率甚小。根据鸟类资料表明，一般鸟类的飞行高度为 300m 左右；在迁徙季节，候鸟的迁飞高度在 300m 以上，均超过风机的高度（风电机组的轮毂高度为 130m，风轮半径 100m）。 根据山西省林业和草原局发布的《关于公布候鸟重要迁徙通道范围的通知》，大同市灵丘县“山西灵丘黑鹳省级自然保护区范围”列入山西省候鸟重要迁徙通道范围，生态功能为繁殖地、迁徙停歇地。本项目位于该自然保护区以北 19.5km，距离很远，不涉及候鸟迁徙通道保护范围，不会对候鸟繁殖、迁徙造成影响。 （3）风机叶片阴影影响分析 本项目风机排布在山顶，建设区域地势相对较高，风机点位距离村庄较远，因此，风机阴影不会对其产生影响。 7、运营期环境风险影响分析
--	--

(1) 风险调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则 HJ1169-2018》，并结合《风电场重大危险源辨识规程》（NB/T10575--2021），本项目的环境风险主要来自变压器油。变压器油是由许多不同分子量的碳氢化合物组成，即主要由烷烃、环烷烃和芳香烃组成。主要风险是变压器油发生事故时的排放。

升压站本期建设 1 台容量为 50MVA 主变和 12 台 35kV 箱变，根据设计资料，单台主变含油量为 20t，单台箱变含油量 1.75t。风险物质数量与临界量比值 Q 见表 4-10。

表 4-10 项目危险物质数量与临界量比值（Q）一览表

危险单元	物质	最大存储量（t）	临界量（t）	q/Q
1#主变压器	变压器油	20	2500	0.008
12 座 35kV 箱变	变压器油	17.5	2500	0.007
合计				0.015

由上表可以看出，本项目风险物质数量与临界量比值（Q）为 0.015，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C “当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I”的规定，本项目环境风险潜势为 I。

(2) 环境风险识别

项目环境风险单元为油浸式变压器和事故油池所在区域，风险源为变压器油，危险物质是一种混合类矿物油，它的主要成分是烷烃、环烷族饱和烃，环境风险类型为油泄漏和遇火燃烧。环境影响途径为下渗污染地下水、消防水外排流入周边沟渠以及燃烧产生的废气进入大气，可能受影响的环境敏感目标为区域地下水和土壤。

(3) 环境风险分析

①项目环境风险单元为主变、箱变和事故油池所在区域，风险源为变压器绝缘油，其闪点 $\geq 135^{\circ}\text{C}$ ，燃点 $350\sim 400^{\circ}\text{C}$ 。绝缘油泄漏时不易瞬间形成蒸汽云，爆炸风险极低。本工程主要的环境风险是绝缘油泄漏遇火燃烧产生废气污染大气环境。绝缘油燃烧产生大量的烟尘、 SO_2 和 NO_x 等污染物，会在短时间内对周围环境产生不利影响。本项目升压站主变含油量 20t，含油量较小，燃烧产生的废气对环境空气影响较小。

②地下水、土壤环境风险分析

	本项目运营期对土壤和地下水存在的污染途径主要为变压器事故油收集管道、事故油池发生泄漏，本项目若发生绝缘油泄漏等风险事故不能及时处理或应急措施不当，将通过下渗影响当地的地下水和土壤环境质量。本项目变压器事故油池容量按其接入的油量最大的单台设备确定。根据初步设计，站内建设一座有效容积 26m³ 事故油池，每台箱变配套 2m³ 事故油池，用于事故情况下废油的存储。变压器底部设置的油池采用焊接钢管与事故排油检查井连接并排入事故贮油池，采取防渗措施后，事故泄漏的油不会流入所在区域的土壤和地下水层中，无污染途径，措施可行。 （4）环境风险防范措施及应急要求 主变压器四周设排油槽，底部设集油坑，集油坑与事故排油检查井连接并接入 26m³ 事故油池，集油坑内铺足够厚的鹅卵石层，一旦有油喷出都会被隔离。每台箱变配套 1 座 2m³ 事故油池。评价要求排油槽、集油坑、导流渠、检查井、事故油池底部和四壁均做防渗处理，保证事故时绝缘油不会下渗侵入土壤和地下水环境，绝缘油须尽快交由有资质的单位处置。 （5）小结 本工程事故发生后采取环境应急措施，环境风险可控，环境风险影响较小。 8、地下水和土壤影响分析 （1）事故废油对地下水和土壤影响分析 本项目 110kV 升压站设 1 台 50MVA 主变压器，风电场设 12 台 35kV 箱变。主变、箱变中含有变压器油，在设备故障或损坏时，变压器油存在泄漏风险，为防止油泄漏，主变压器底部设置油坑，油坑采用焊接钢管与事故排油检查井连接并排入事故贮油池。每台箱变配套 1 座 2m³ 事故油池。油池采用 C30 抗渗混凝土，油池壁，顶板和底板用 20mm 1:2 防水水泥砂浆抹面，应分层紧密连续涂抹，抗渗等级 P8。采取防渗措施后，事故泄漏的油不会流入所在区域的土壤和地下水层中，无污染途径，措施可行。 （2）危险废物贮存点对地下水和土壤影响分析 项目运营过程中的废旧铅蓄电池（HW31）和废油（HW08）暂存于危险废物贮存点。评价要求危险废物贮存点必须按照《危险废物贮存污染控制标准》
--	---

	（GB18597-2023）建造，建成具有防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐的专用危险废物贮存点。一般情况，蓄电池的硫酸不会从电池的端子或外壳中泄漏；发生事故时，硫酸泄漏流入危险废物贮存点地面，沿四周导流沟汇入收集池。环评要求危险废物贮存点地面、裙角、导流沟以及收集池进行防渗，防渗层为至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数$\leq 10^{-10}$cm/s），或其他防渗性能等效的材料。采取防渗措施后，事故泄漏的硫酸不会污染场地下方土壤和地下水层，无污染途径，措施可行。采取防渗措施后，废旧铅蓄电池（HW31）和废油（HW08）发生泄漏后不会流入所在区域的土壤和地下水层中，无污染途径，措施可行。
--	---

选址选线环境合理性分析	一、风机选址比选优化说明 1、风电机组选型 根据本风电场的风能资源条件和工程地质条件，由于本风电场可用机位相对有限，并尽量减少施工过程中的生态环境影响。 2、风电机组布置原则 在风机布置时，应以产能最优化，载荷最小化为主要原则，主要应考虑以下原则： ①风机布置应尽量远离周边村庄，避免运营期风机噪声对周边村庄产生影响。 ②本工程场址地形为山地。风电机组的布置应根据地形条件，考虑运输和安装难度，充分利用风电场范围内现有道路，同时结合当地的交通运输和安装条件进行选择机位，力求减少改扩建道路和新建检修道路的布置。 ③考虑风电场集电线路布置，力求减少集电线路跨越民房、避免塔基占用基本农田等情况。 ④风机布置不宜过分分散，便于管理，节省土地，充分利用风能资源。 ⑤优化机位选址、检修道路和集电线路选线，尽量避让有林地、基本农田、生态保护红线、居民点、高速公路、文物、高压线、压覆矿区等敏感点。 3、风机选址过程 根据风能资源分布，结合地形图设计单位进行了初步点位布置，内业选择点位共 12 台。 根据对周边村庄环境保护目标、林业、基本农田、生态红线等环境敏感因素核实，所选 12 台风机均满足要求。 初步设计阶段，对 12 台风机进行了编号，确定编号为为 K、H、G、F、D、J、M、B、L、C、I、E，环评阶段，环评单位对工程选址进行了现场调查，工程方案确定的 12 台风机周边 700m 范围无村庄、评价范围不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、水源地保护区、泉域重点保护区、候鸟迁徙通道等限制因素，选址环境合理、可行。 二、环境敏感因素
--------------------	---

	1、水源地 (1) 县级以上城镇集中饮用水源地 根据灵丘县饮用水源地保护区划分技术报告，灵丘县县城集中供水地下水饮用水水源地，共有水井 10 眼。分布状况为县城东北 3 眼（灵源水源地 2 眼，庄头村 1 眼）；县城西北 5 眼（火车站东南水塔院 1 眼，李家庄水源地 3 眼，黑龙河村北 1 眼）；县城城南自来水公司院内 2 眼。分布范围大致为东北至庄头村，西北至李家庄，西至黑龙河，南至县城自来水公司的连线范围内，分布区域属冲洪积倾斜平原区，10 眼水井均为松散岩类孔隙水水井。 距离本项目最近的县城集中式饮用水水源为升压站西南侧约 11.48km 处的李家庄 3#集中供水水源地 (2) 乡镇水源地 根据《山西省人民政府关于同意大同市乡镇集中式饮用水水源地保护区划定方案的批复》，灵丘县共有 11 处乡镇集中供水水源地，均为地下水型水源，供水井地下水类型以松散岩类孔隙水为主。距离本项目最近的乡镇集中式饮用水水源为升压站南侧约 8.5km 处的史庄集中供水水源地。 (3) 小结 综上，本项目选址不涉及水源地保护范围。 2、城头会泉域 (1) 概况 城头会泉位于灵丘县县城南高家庄一带，其二位于南部山区大沙湖村西一带。泉区出露处为元古界长城系燧石白云岩和寒武奥陶系碳酸盐岩与第四系冲积层，或侵入岩体接触带。泉域中堆积有较厚的第四系冲、洪积层。泉区泉水分两类，高家庄泉、南北水芦泉等为冲积层泉水，大沙湖(红石壩)泉为岩溶裂隙泉水，多年平均总流量约 2.2m³/s，动态不稳定。 (2) 泉域边界 泉域北部、西部、东部边界为地表分水岭。 西界：为唐河与浑河的地表分水岭。 北界：为唐河与壶流河的地表分水岭。
--	--

	东界：为唐河与唐河支流拒马河、干峪河的地表分水岭。其走向自西向东由上温庄—西马鬃岩—寒风岭—狼窝尖—牛头山—迷糊梁—黄崖尖—义泉岭—龙须山—大柴火山—凤凰山—巨羊坨—白沙口。 南部：东段为寒武奥陶系中统毛庄组和徐庄组底部紫红色泥页岩和侵入岩岩墙以及太白维山山前断裂带(F1 和 F4)为阻水边界，西段为唐河与滹沱河、冉庄河的地表分水岭。其走向自西向东由上温庄—石灰岭—阳山沟—野里—寺沟门北—水泉—太白维山—沙湖掌—白沙口。 泉域包括灵丘县北部盆地及浑源县东部山区，近似东西延展的椭圆形，东西长 67.5km，南北宽 37.5km，面积 1672km²，其中长城系含燧石白云岩和寒武奥陶系石灰岩裸露面积 440km²。 (3) 重点保护区 从灵丘县城南和东南唐河两岸及华山河和塌涧河注入唐河的入口处。具体范围为西起西福田，东南到门头岭，沙涧一带，面积 16km²。 (4) 泉域地下室补、径、排关系 大气降水补给于盆地周边山区，向盆地中部唐河河谷汇集，并由上游向下游径流。东部、北部和西部岩溶地下水向盆地中心径流，并补给第四系孔隙水，在灵丘县城的南部和东南部唐河河谷最低处以泉水形式溢出。南部围绕太白维山火城岩体的岩溶地下水，接受降水补给后，由于受地形、岩性、构造控制，由西南向东北径流，部分转向南东方向，由大沙湖(红石墁)泉溢出，部分向北东方向补给第四系孔隙水，由南北水芦泉、新西庄泉溢出。 (5) 位置关系 本项目场址不在重点泉域保护区范围内，距重点保护区最近边界约 28.39km，城头会泉域与本工程的相对位置关系见附图 16。 3、压覆矿产情况 根据本项目“山西省灵丘县大唐灵丘县驭风行动50MW分散式风力发电项目压覆矿产资源调查报告”，建设项目压覆区涉及针对矿产资源的以往勘查区为“山西省灵丘县太那水金矿95和96年度普查区、山西省灵丘县白草会矿区铁、多金属矿预查区、山西省灵丘县探堡一带金多金属矿预查区”和正在实施的“山
--	--

	西省灵丘县银硐沟金矿普查区”。建设项目不压覆“山西省灵丘县太那水金矿95和96年度普查区”查明的矿产资源；银硐沟金矿普查项目目前仍在进行，还未完成，未提交成果资料，建设项目不压覆其查明的矿产资源；白草会矿区铁、多金属矿预查项目和探堡一带金多金属矿预查项目未提交查明矿产资源，故建设项目均不压覆上述勘查区查明的矿产资源；区内目前无针对矿产资源的采矿权、探矿权设置，建设项目不压覆国家或企业出资查明的矿产资源。 5、生态保护红线 根据灵丘县自然资源局出具的大唐灵丘驭风行动 50MW 分散式风力发电项目用地核查意见，本项目用地不涉及生态保护红线、永久基本农田，选址位于城镇开发边界以外；项目占地与该局备案在册的现有采矿权范围无空间重叠，用地布局符合《灵丘县国土空间总体规划（2021—2035 年）》管控要求。 6、基本农田 本项目不占基本农田区域。 三、选址环境合理性 本项目选址不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》规定的环境敏感因素。本项目选址位于“三线一单”生态环境分区管控一般管控单元，并且符合管控单元准入要求；项目评价范围无自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地，不涉及水源地保护区、泉域重点保护区；项目选址不涉及相关法律法规及用地政策中禁止占用的地类，风机四周 700m 范围内无声环境保护目标，110kV 升压站四周 50m 范围内无声环境保护目标；升压站四周 40m 范围内无电磁环境保护目标；因此，评价认为本项目选址环境合理、可行。
--	--

五、主要生态环境保护措施

1、大气污染防治措施

本项目施工期对环境空气的影响主要表现在施工扬尘、施工机械车辆尾气、少量的备用柴油发电机组废气。

(1) 施工扬尘

本项目在施工过程中当遵循《山西省深入推进扬尘污染防治工作方案》（晋环委办函〔2022〕4号），《山西省空气质量再提升 2022-2023 年行动计划》（晋政办发〔2022〕95号）文件对施工扬尘的控制要求，采取阳光施工方案，严格落实建筑施工扬尘整治“六个百分百”措施（工地周边 100%围挡、路面 100%硬化、出入车辆 100%清洗、物料堆放 100%覆盖、工地 100%湿法作业、渣土车辆 100%苫盖），环评提出防治措施和要求见下表。

表 5-1 建筑工地扬尘控制措施及达标要求

序号	控制措施	基本要求
1	道路硬化与管理	1.工地路面 100%硬化。
		2.任何时候车行道路上都不能有明显的尘土。
		3.道路清扫时必须采取洒水措施。
2	边界围挡	1、围挡高度不低于 2m，围挡下方设置不低于 20cm 高的防溢座以防止粉尘流失；
		2、围挡必须是由金属、混凝土、塑料等硬质材料制作；拆迁工程在建筑拆除期间，应在建筑结构外侧设置防尘布。
		3、任意两块围挡以及围挡与防溢座的拼接处都不能有大于 0.5cm 的缝隙，围挡不得有明显破损的漏洞。
3	裸露地（含土方）覆盖	1、每一块独立裸露地面 80%以上的面积都应采取覆盖措施；
		2、覆盖措施的完好率必须在 90%以上；
		3、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。
4	易扬尘物料覆盖	1、所有砂石、灰土、灰浆等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遮蔽的范围内；
		2、防尘布或遮蔽装置的完好率必须大于 95%；
		3、小批量且在 8 小时之内投入使用的物料除外。
5	持续洒水降尘措施	施工现场定期喷洒，保证地面湿润，不起尘；拆迁现场应当有专人负责保洁工作，配备洒水设备，定期洒水清扫。
6	运输车辆冲洗装置	1、运输车辆驶出工地前，应对车轮、车身、车槽帮等部门进行清理或清洗以保证车辆清洁上路；
		2、洗车喷嘴静水压不低于 0.5Mpa；
		3、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；

施工期生态环境保护措施

		4、施工场所车辆入口和出口 30m 以内部分的路面上不应有明显的泥印，以及砂石、灰土等易扬尘物料；
		5、污水处理产生的污泥，应集中收集运至有处理能力的单位；
		6、无法达到相关排放标准的洗车污水不得直接排入环境或市政下水系统；
风电场、用电线路、集电线路、道路施工由于扬尘源多且分散，受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大，可能对周围局部大气环境产生短暂影响。本工程风机在场区内分布较为零散，树立一台风机施工期约 10 天，风电场采用分段交叉施工的方法，故每个施工点施工时间较短、设备、车辆等投入的频次也较低。评价要求建设单位施工过程中加强施工管理，采取在施工场地及施工道路洒水、对运输的砂石料和土方加盖篷布等临时防护措施，可大大降低空气中扬尘量，从而有效的控制施工扬尘对周围空气的影响。 (2) 运输扬尘 本工程运输的物料主要为风机部件以及水泥、钢筋、石料和砂料等施工材料，评价要求施工单位应针对实际情况，对水泥、石料和砂料等运输车辆加盖篷布或采用封闭车辆，不超重装载，可避免运输过程产生物料遗撒；物料运输过程中加强路面洒水降尘；运输车辆经过沿途居民点时注意控制车速，减速慢行，防止行车时产生大量扬尘。在采取以上防尘降尘措施后，可有效降低车辆运输扬尘对周围环境空气的影响。评价对施工期间物料的装卸过程、运输车辆行驶的运输环境保护提出如下措施及管控要求： ①采取清洁运输，对石料和砂料等运输车辆加盖篷布或采用封闭车辆，不可超重装载，避免运输过程产生物料遗撒； ②运输车辆行驶经过沿途居民点时严禁鸣笛，注意控制车速，减速慢行，防止行车时产生大量扬尘对周边居民造成影响； ③施工道路路基成型后，及时碾压、洒水，以保持湿润状态； ④施工单位需配备简易洒水车对施工场地和道路洒水降尘，每天洒水不得少于 4 次； ⑤定期对运输车辆进行清洗，保证车辆清洁运输，避免沿途车辆行驶过程中车轮夹带泥土污染场地附近路面。 (3) 施工机械车辆尾气、少量的备用柴油发电机组废气 评价对机动车和非道路移动机械环保措施及管控提出如下要求。		

①在运输车辆的选择上，尽可能选择轻型汽油车、柴油车等新型燃料环保友好型车辆，并保证相关车辆通过机动车排放检验机构的定期检测。经检验合格的，方可上道路行驶。

②对于柴油发电机等非道路移动机械，应当定期对作业机械进行排放检验和维修养护；

③在柴油发电机等非道路移动机械集中停放地、维修地、使用地等非道路移动机械的大气污染物排放状况进行监督检查，排放不合格的，不得使用。

④施工期柴油发电机废气排放执行《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段)》（GB 20891-2014）中表 2 标准限值要求和《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）。

⑤非道路移动机械未安装污染控制装置或者污染控制装置不符合要求，不能达标排放的，应当加装或者更换符合要求的污染控制装置。

⑥施工场地出入口应设置车辆冲洗平台，对运输车辆的轮胎及车身进行冲洗，严禁不冲洗上路导致施工物料泼洒。

2、水污染防治措施

（1）施工期设备清洗废水及养护废水防治措施

①施工单位应严格执行《建设工程施工地文明施工及环境管理暂行规定》，对施工废水进行妥善处理，严禁施工废水乱排、乱流，做到文明施工。

②加强管理，严格控制施工范围；物料遮盖，防止雨水直接冲刷形成漫流。

③运输过程中，运输车辆配备挡板，用苫布遮盖，所有车辆严格在规定的线路上行驶，不得随意驶入施工场地或施工便道以外的区域。

④施工单位要做好施工临建区周围的拦挡措施，同时要落实文明施工原则，不漫排施工废水。

⑤施工期使用商用混凝土，所有砂石料考虑外购，不设搅拌站，施工单位设置沉淀池，使产生的施工废水经沉淀处理后回用于抑尘洒水。

（2）施工人员生活污水防治措施

施工期不设置施工营地，施工人员就近租用当地民房。

3、固体废物处置措施

(1) 为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训。明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，并妥善处理；

(2) 建筑垃圾妥善堆存、及时清运；施工采用无污染环保型泥浆，泥浆的主要成分为水、膨润土、助剂，无有毒有害成分，属于一般固废。施工期设有钢制泥浆罐，施工结束后废弃泥浆存于泥浆罐内，交有相应处置能力的单位清运处置，并接受环卫部门的监督管理；

(3) 生活垃圾集中收集，统一由环卫部门处理；

(4) 施工前对区域进行表土剥离，剥离厚度 20cm，施工土方临时堆放于用地范围内的空闲地块内，不新增占地；施工期土石方整体挖填平衡，土石方均用于道路平整、绿化覆土，不产生废弃土石方，不设置取土场、弃土场；

(5) 施工临建区不设置油脂库，各机械设备用油均由周边加油站采购；机械停放场内不进行大中型修理，仅为机械设备的停放和小修；施工期间无危险废物产生。

4、噪声污染防治措施

(1) 制定严格合理的施工计划，集中安排高噪声施工阶段，便于合理控制；

(2) 施工应在施工场地周围设置围栏，尽量减少建设期声环境影响，禁止夜间施工；

(3) 避免在同一地点安排大量动力机械设备，避免局部声级过高；施工设备选型上应尽量采用低噪声设备；对动力机械设备进行定期的维修、养护，避免设备因松动部件的震动或消声器破坏而产生过高的噪声；尽量少用哨子、喇叭等指挥作业，减少人为噪声；

(4) 施工单位在施工过程中应严格执行《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（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。同时，依法限制夜间施工，如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而可能对周边居民产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民。

在采取以上噪声防治措施后，可有效降低施工噪声对周围环境的影响。

5、生态防治措施

风电场的生态影响防护与恢复措施主要以施工期为主,生态恢复与防治措施要围绕风电场存在的水土流失问题,因地制宜,因害设防。

本工程的生态防护与恢复措施体系分为五个防治区,即风电机组防治区、集电线路防治区、检修道路防治区、施工临建防治区和升压站防治区。根据本工程特点,结合区域自然和社会经济条件,本工程采取的主要防治措施包括施工临时防治措施、工程措施和植物措施等。

本项目各防治区生态保护措施平面布置见附图 15。

(1) 风电机组防治区

①工程措施

a.表土剥离: 施工前对该区域进行表土剥离,剥离厚度 20cm,根据施工时序将剥离表土采用自卸式汽车储存至平台内呈棱台形堆放。

b.表土回填: 施工结束后对各风机平台内非硬化空地进行覆土绿化,表土取自该平台内。回覆表土不足的从道路剥离的表土调入,严禁就地弃土弃石随意倾倒。

c.吊装平台边坡防护: 施工过程中,为了减少施工过程中土方石块顺坡滑落,对风机箱变吊装平台在边坡边界线采用植生袋进行贴坡挡护。植生袋(规格为 115cm×52cm)装满土,边坡防护高度 1-2m。

②临时措施

a.防尘网苫盖: 每个吊装平台土方临时堆场采取表面拍实处理并在表面遮盖防尘网,四周设编织袋挡土堰挡护。堆高不超过 2m,坡比 1: 1.5,防尘网循环利用,考虑每 5 个吊装平台为一个施工周期。

b.临时排水沟: 在临时堆土四周开挖临时排水沟,临时排水沟采用梯形断面,底宽 30cm,深 30cm,边坡 1: 1,内壁拍实。

c.临时沉沙池: 在临时排水沟出口处设置沉沙池,设计为土质菱形沉沙池,尺寸为 2m×1m×1.5m(底长×底宽×高),内壁作夯实处理,沉沙池表面覆盖土工布。

③植物措施

施工结束后对吊装场地进行乔灌草结合的方式进行植被恢复,植被恢复面积为 30288m²。乔木选择高 0.5m 油松,采用穴状整地(60cm×60cm),带土球栽植,行距 2.0m,株距 2.0m,初植密度 2500 株/hm²,共需栽植 7572 株;灌木选用 0.3m 高的黄刺玫,采用穴状整地(30cm×30cm),容器苗移植,行距 2.0m,株距 1.0m,初植密度 5000

株/hm²，共需栽植黄刺玫 15144 株；草种撒播采用白羊草和披碱草混播，草籽量按 1:1 混合，选择品质优良的一级草籽，播种密度：白羊草 40kg/hm²，披碱草 40kg/hm²（即混合撒播密度 80kg/hm²）。共计撒播草籽 242.3kg。植被栽植之后进行三年的幼林抚育措施。

（2）集电线路防治区

①工程措施

a.表土剥离：施工前对该区域进行表土剥离，剥离厚度 20cm，剥离表土呈棱台形就近堆放，就近妥善保存在塔基施工区范围内。

b.表土回填：施工结束后将底土回填平整，上覆表土，该区域土石方可做到挖填平衡，无弃土弃方。

②临时措施

表土临时堆场呈棱台形状堆放，四周边坡为 1: 1.5，堆高 1m，长 5m，宽 5m，堆土四周洒水由铁锹拍实。

③植物措施

架空集电线路恢复措施：包括塔基下方、四周区域，施工结束后，进行土地复垦和生态恢复，恢复为原地貌。

（3）施工检修道路防治区

①工程措施

a.表土剥离：施工前对该区域进行表土剥离，剥离厚度 0.15cm，避免大填大挖。剥离表土呈棱台形就近堆放，严禁顺坡倾倒土石等废渣。

b.表土回填：施工结束后将表土回覆至检修道路两侧土层较薄的植被恢复区域。

c.挡墙、排水沟：施工检修道路上山段坡脚处布置浆砌石排水沟，排水沟尺寸为 40cm × 40cm。

d.道路外侧植生袋填筑堰体：施工检修道路爬山段在施工过程中，由于大型机械挖掘推土作业等，若遇雨季天气可能会冲刷坡面，造成水土流失。因此评价要求建设单位严禁雨季施工，并在部分上、下坡坡脚（或坡腰便于施工点）布置植生袋填筑挡护措施。根据地形分析，爬山段道路共计 4.85km，均为新建。植生袋挡户长度约 4.85km。

②植物措施

施工结束后对检修道路两侧各 1m 进行植被恢复，采用乔灌草结合方式，恢复面积

约为 3.69hm²，设计乔木选择高 0.5m 油松，株距 2.0m，两侧共需栽植 9225 株；灌木选用 0.3m 高的黄刺玫，株距 1.0m，两侧共需栽植 18450 株；草种撒播采用白羊草和披碱草混播，草籽量按 1:1 混合，选择品质优良的一级草籽，播种密度：白羊草 40kg/hm²，披碱草 40kg/hm²（即混合撒播密度 80kg/hm²），共需撒播 295.2kg。植被栽植之后进行三年的幼林抚育措施。

（4）施工临建区防治区

①工程措施

表土剥离、表土回填，表土临时堆场呈棱台形状堆放，堆土四周洒水由铁锹拍实。施工结束后，对施工生产生活区进行土地整治，整地面积 1000m²。

②临时措施设计

对原地貌先使用土工布对原地面进行覆盖，避免了对原地表土壤结构的破坏，施工结束后揭除便可直接进行植被恢复。

③植物措施

施工结束后，设计对该区域采取灌、草结合方式恢复植被，灌木选用 0.3m 高的黄刺玫，采用穴状整地（30cm×30cm），容器苗移植，行距 2.0m，株距 1.0m，初植密度 5000 株/hm²，共需栽植 500 株；草种撒播采用白羊草和披碱草混播，草籽量按 1:1 混合，选择品质优良的一级草籽，播种密度：白羊草 40kg/hm²，披碱草 40kg/hm²（即混合撒播密度 80kg/hm²）。共计撒播草籽 1000m²，共需撒播 8kg。

（5）升压站防治区

①工程措施

表土剥离：施工前对该区域进行表土剥离，剥离厚度 20cm，施工结束后可作为工程临时占地的植被恢复用土。

工程措施：在厂界外四周设置临时排水沟。站区临时堆土、砂料场表面苫布遮盖。施工结束后对厂界外四周修建浆砌石片护坡和排水边沟，排水沟底面尺寸为：顶宽 35cm，底宽 15cm，沟深 20cm。升压站内地面硬化。

②植物措施

植物措施：规划在升压站站内布设绿化区域，绿化面积约为 100m²，绿化区主要集中在站内道路两侧和西侧 SVG 区域及附属用房区域。绿化方式采用撒播草籽的方式进行恢复植被，草种撒播采用白羊草和披碱草混播，草籽量按 1:1 混合，选择品质优良

的一级草籽,播种密度:白羊草 40kg/hm²,披碱草 40kg/hm²(即混合撒播密度 80kg/hm²)。共计撒播草籽 100m²,共需撒播 0.8kg。植被栽植之后进行三年的幼林抚育措施。

(6) 抚育管理

灌草栽植结束后,必须定期进行养护,养护内容包括浇水、施肥、补植、病虫害防治等,前期养护应保持表土湿润至草种齐苗。对于旱季应增加浇水次数,雨季应减少浇水次数,视生长情况而浇水施肥。后期浇水应遵循“渐干渐湿,多量少次”的原则,保证根和叶均匀生长。施工完成一个月后,全面普查生长情况,对于生长明显不均匀的位置应补种。

抚育管理三年时间,苗木定植后应及时浇水,保证苗木成活及正常生长,对缺苗、稀疏或成活率没有达到要求的地方,应及时进行补植或补播。以后根据生长情况应及时浇水、松土、除草、追肥、修枝、防治病虫害等。乔、灌木、草本植物措施的施工时序:一般先进行土地整治,再进行绿化覆土,覆土后进行苗木栽植,栽植定期后进行抚育管理。

6、管理措施

本项目的水土流失主要发生在施工过程中,施工中扰动原地貌,产生大量的松散堆积物,如不采取有效的防护,在大风和暴雨条件下,松散堆积物和开挖面极易产生水土流失。因此,施工过程中的水土流失具有易流失和流失量大的特点,必须进行预防,预防措施包括以下几方面:

- (1) 合理安排施工期,场地平整、开挖等土建施工尽量避开雨季;
- (2) 大风天气对易起尘场所如堆土体、开挖区等采取遮盖、洒水等措施;
- (3) 施工期间尽量减小施工占地,减小对原有地表植被的破坏面积;
- (4) 挖方首先用于回填,对于不能立即回填的,其堆放场所要做好防治措施;
- (5) 施工废水要集中处理,加以利用,防止造成水土流失;
- (6) 施工期产生的建筑垃圾,要及时清运,堆放至指定的场所进行妥善处置;
- (7) 对实施的水土流失防治措施,应加强管护,建立行之有效的管护制度,使之尽快发挥水土保持效益。

7、施工期环境监理

本项目施工期监理要求见下表。

表 5-3 施工期环境监理内容表				
时段	类型	监理重点	监理内容	
施工期	扬尘	挖填方、场地平整、运输车辆	土方堆放点要相对集中，易产生扬尘的堆放材料应采取覆盖措施，大风时停止施工；配合接受当地环境管理部门的监督检查；	
			规范运输路线，合理安排运输时间，加盖篷布；	
			定期洒水，定期清理，保证地面湿润不易起尘。	
	噪声	施工机械设备	合理安排作业时间，经常对设备进行检修维护，夜间应停止施工，尽量减少施工噪声影响。	
	废水	生产废水、生活污水	设沉淀池，施工废水经收集沉淀后可用于降尘洒水等；施工人员租住在附近村庄民房；严禁将施工废水、生活污水、生活垃圾等外排。	
	固废	建筑垃圾、土石方、废弃泥浆	设生活垃圾暂存点，集中收集后送至当地政府指定地点；废弃泥浆合理处置；建筑垃圾集中收集统一清运；移挖作填，土石方平衡，无弃土弃方。	
运营期生态环境保护措施	生态	施工行为、植被清理、生态恢复	施工单位应严格控制施工范围，尽可能避开现有植被和农田；生产土地应及时夯实、硬化，避开雨季施工，及时进行植被恢复与土地复垦，达到《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）要求。水土流失防治达到《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）一级标准要求。	
	监理	--	本项目施工期应有专人负责环境保护措施的监理工作，确保施工期各项环保措施的实施，对施工过程是否造成水土流失加剧和生态环境破坏，是否符合国家有关环保法律、法规等进行监理并及时解决纠正。	
1、运营期生态防护与恢复措施 绿化是改善生态环境的最重要的途径之一，绿化具有蓄水、挡风、固土、降噪及改善小气候、防止水土流失等功能。在工程建设及运营中，应有绿化规划，选用乡土草种，避免了外来物种的入侵。 运营期间，建设单位应制定植被管理计划，对风电场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，严格管控风电场区域人、畜活动。另外需加强对职工的环境保护教育，提高环保认识，杜绝对各种动物的滥捕、滥猎现象。 采取以上的补偿与恢复措施后，将有利于改善电站及其周边的生态环境，项目所在区域生物多样性、生物量、植被覆盖度等生态因子可恢复至原有水平。 2、运营期水污染防治措施 （1）生产废水 运营期风电场范围内无废水排放，不会对周边地表水环境及地下水环境产生影响。 （2）生活污水 本项目为风力发电项目，运营期无生产废水；升压站为无人值守电站，仅有 1 名门卫。建设单位运维部在附近乡镇租赁办公场所，供风电场维护、检修人员办公生活。因此，升压站内仅设置 1 座 5m³ 化粪池，定期委托清掏，无生活污水外排。 3、运营期声环境保护措施				

（1）风机

风力发电机组在运转过程中产生的噪声来自于叶片扫风的空气动力噪声和机组内部机械运转的机械噪声。环评要求建设单位采取降噪措施如下：

①风电机外 600m 噪声衰减值可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 1 类区标准要求，本项目风机噪声防护区距离为 600m，防护距离内不得建设声环境敏感建筑。

②叶片加装尾缘锯齿。

③在风机底座或支撑结构上安装减震器。

④优化风机设计，改进叶轮结构，采用低噪音轴承、减震垫等。

（2）升压站

升压站的噪声主要来源于站内变压器的噪声。变压器内的硅钢片，磁致伸缩引起的铁心振动而产生的噪声。110kV 升压站建设一台 110kV、50MVA 的三相双绕组自冷型油浸式低损耗有载调压电力变压器。拟采取的声源降噪措施有：优化线圈绕制和压紧工艺、采用优质硅钢片、器身和油箱增加隔振装置、增加减震垫等。

本项目降噪措施主要有：

①优化总平面布置，将主变、SVG 等电气设备布置在升压站中部区域。

②主要电气设备选择低噪声设备，特别是主变压器在采购时，明确规定最高噪声限值。

③主变压器安装时严格按照规范进行，优化线圈绕制和压紧工艺，采用优质硅钢片，器身和油箱增加隔振装置，增加减震垫。

4、运营期固体废物环境保护措施

（1）生活垃圾

升压站内设生活垃圾桶，集中收集后定期送至当地环卫部门统一处置。

（2）事故油池

本项目升压站设 1 台 110kV，50MVA 主变变压器，油重 20t。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)，在升压站主变压器北侧建设 1 座事故油池，有效容积为 26m³，并设置油水分离装置。油水分离装置内设油水分离器、沉淀器等，利用重力分离原理将事故油和水分离开，分离后的雨水罐车收集运至县城污水处理厂。每座箱变配套 2m³ 事故油池，采取防渗措施。

在主变压器四周设排油槽，底部设集油坑，集油坑与事故排油检查井连接并接入事故油池，集油坑内铺足够厚的鹅卵石层，集油坑可在灭火时接受大量的消防水。事故状态下，主变事故废油暂存于事故油池，经油水分离后交由有危险废物处置资质的单位回收处置，满足相关标准和技术规程的要求。事故油池采用防冻防渗混凝土，抗渗等级为 P8；排油槽、集油坑、导流渠、检查井、事故油池底部和四壁做防渗处理，防渗结构层渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。

（3）危险废物贮存点

项目运营过程中的废旧铅蓄电池（HW31）、风机检修废油（HW08）、主变维护废油（HW08）、废油桶（HW08）等危险废物收集后暂存于危险废物贮存点（25m²）。危险废物贮存点必须按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）建造，建成具有防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐的专用危险废物贮存点。一般情况，蓄电池的硫酸不会从电池的端子或外壳中泄漏；发生事故时，硫酸泄漏流入危险废物贮存点地面，沿四周导流沟汇入收集池。环评要求危险废物贮存点地面、裙角、导流沟以及收集池进行防渗，防渗层为至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数 $\leq 10^{-10} \text{cm/s}$ ），或其他防渗性能等效的材料。采取防渗措施后，事故泄漏的硫酸不会污染场地下方土壤和地下水层，无污染途径，措施可行。

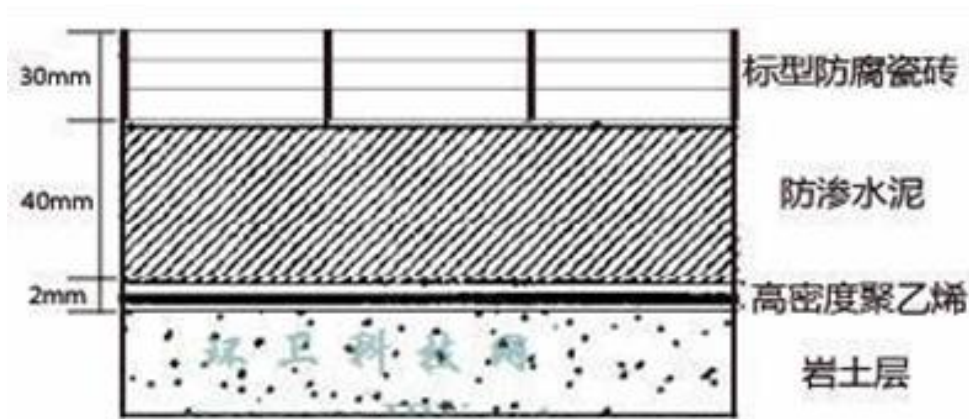


图5-1 危险废物贮存点基础防渗措施剖面图

（4）危险废物管理要求

根据《建设项目危险废物环境影响评价技术指南》、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012)，本评价对项目产生的危险废物的收集、管理、贮存、转运、台账、网录提出如下要求：

①危险废物贮存点按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597—2023）标准要求建设。

②危险废物贮存点按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276—2022）要求整改标识、标志，并加强管理；

③危险废物进行收集、存放，专人管理，收集时要设置作业界限标志和警示牌，配备必要的收集工具和包装物；

④盛装危险废物的容器上必须粘贴符合《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276—2022）的标签；

⑤本项目危险废物收集暂存后采用专用的运输车辆交有相应危险废物处置资质的回收处理单位集中处理，运输车辆需要有特殊标志，执行危险废物转移联单制度，通过国家危险废物信息管理系统填写、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环境防治信息。转移要严格执行《危险废物转移管理办法》（2022年1月1日起施行）中相关要求。

5、运营期分区防渗措施

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），结合地下水环境影响评价结果，将污染物泄漏和生产功能单元所处的位置划分为一般防渗区、重点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。具体见下表。

表 5-4 分区防渗措施

工程	区域	类别	防渗技术要求
110kV 升压站	危险废物贮存点	重点防渗区	按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）执行：防渗层为至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s），或其他防渗性能等效的材料。
	事故油池、连接管道、导流渠	重点防渗区	采用防冻防渗混凝土，抗渗等级为 P8；排油槽、集油坑、导流渠、检查井、事故油池底部和四壁做防渗处理，防渗结构层渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-10}$ cm/s。
	化粪池及管道	一般防渗区	地基地部铺厚度 ≥ 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。
	35kV 配电室、SVG、站内道路、空地	简单防渗区	一般硬化，下部粘土垫层夯实，地面进行混凝土硬化。
风电场	箱变及事故油池	重点防渗区	按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）执行：防渗层为至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s），或其他防渗性能等效的材料。

	6、运营期环境风险防范措施 (1) 在主变压器四周设排油槽，底部设集油坑，集油坑与事故排油检查井连接并接入事故油池，集油坑内铺足够厚的鹅卵石层，一旦有油喷出都会被隔离。 (2) 评价要求排油槽、集油坑、导流渠、检查井、事故油池底部和四壁均做防渗处理，保证事故时绝缘油不会下渗侵入土壤和地下水环境。 (3) 洗消废水根据站内着火位置以及地势情况，在低洼处用消防沙或沙袋对洗消废水进行围堤堵截，然后经泵打入罐车，运至县城污水处理厂。保证洗消废水得到妥善处置，避免外排。 7、电磁环境防治措施 (1) 升压站附近高压危险区域设置警示标志并加强宣传。 (2) 升压站合理规划布局，确保厂界满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)。 (3) 开展运营期电磁环境监测和管理工作的，切实减少对周围环境的电磁影响。
其他	环境管理： 1、施工期 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有环境保护的条款，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《中华人民共和国生态环境法典》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。 2、运行期 建设单位的环保工作人员对工程的建设、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。

竣工环境保护验收：

本工程建成投产后，由建设单位委托有资质的单位进行监测，并由建设单位进行自主验收，验收报告编制完成后按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环环评〔2017〕4号）进行公示同时应当向所在地县级以上环境保护主管部门报送相关信息，并接受监督检查。

环境监测计划：

1、环境监测任务

本项目环境监测计划以污染源监控性监测为主，项目污染源可由公司委托有资质的单位进行。监测时必须保证所有装置稳定运行，并记录操作工况。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。监测计划见下表。

表 5-5 环境监测点位、监测项目及监测频率一览表

监测点位	监测因子	监测频次	执行排放标准
升压站厂界四周	工频电场强度、工频磁感应强度	1、项目竣工投运验收时进行监测；2、运行期间存在投诉或纠纷时进行监测；3、每季度监测一次昼间、夜间等效 A 声级，每年监测一次工频电场强度、工频磁感应强度或生态环境主管部门要求时进行监测；4、项目大修前后，各监测一次。	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1“公众暴露控制限值”规定
	昼间、夜间等效声级，Leq		《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值

排污许可：

本项目为风力发电项目，根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》（部令第 11 号）和《排污许可管理条例》（国务院令第 736 号），未被列入排污许可证分类管理，不需申请排污许可证。

碳减排和环境效益：

本项目为风力发电项目，属清洁能源利用项目，运行期无生产废气排放。

1、节能效益

本工程装机容量 50MW，年上网电量为 129194MW·h，根据《燃煤发电机组单位产品能源消耗限额》（GB21258-2024），2 级燃煤发电机组供电煤耗小于 285 克/千瓦时，与目前的燃煤电厂相比，每年可为国家节省标煤 38964.91t，相对目前日益严峻的能源危机，风力发电具有更强的生命力，符合国家的产业政策。

2、减碳效益

根据生态环境部办公厅“关于做好 2023—2025 年发电行业企业温室气体排放报告管理有关工作的通知”，2022 年度全国电网平均排放因子为 0.5703tCO₂/MWh。本项目年平均上网电量 129194MW·h，每年可少 CO₂ 排放量约 106972.63t，项目建设对国家实现“双碳”目标具有积极作用。

3、减排效益

根据中能传媒研究院发布的《我国电力发展与改革报告（2024）》可知，2022 年，单位火电发电量烟尘排放量约 17 毫克/千瓦时，单位火电发电量二氧化硫排放量为 83 毫克/千瓦时，单位火电发电量氮氧化物排放量约为 133 毫克/千瓦时。本项目年平均上网电量 129194MW·h，与相同发电量的燃煤电厂相比，每年可少烟尘排放量约 2.84 吨，减少 SO₂ 排放量约 13.05 吨，减少 NO_x 排放量约 19.64 吨。同时，还可节约大量水资源，减少燃煤电厂产生的噪声及燃料、灰渣运输处置带来的相应环境和生态影响。

4、社会效益

本项目的建设有利于缓解该地区电力工业的环境保护压力，促进地区经济的持续发展，体现了该项目的社会效益。

环 保 投 资	本工程总投资 26441.750 万元，其中环保投资为 398 万元，占总投资额的 1.5%。			
	环保投资明细见下表：			
	表 5-6 工程环保投资一览表			
	时序	污染因素	防治措施	投资
	施 工 期	施工扬尘	施工围挡；湿法作业；施工地面硬化；物料苫盖；车辆清洗；渣土密闭运输。	34.5
		生态	对工程扰动区域进行植被恢复、土地复垦，缴纳植被补偿费，设置植生袋、截排水沟等。	313
		废水	施工生产废水经隔油、沉淀处理后回用于砂石料拌和或施工场地洒水降尘。	5
		噪声	选用低噪声施工设备，基础减振。	2.5
		固废	施工建筑垃圾和施工人员生活垃圾及时清运。	1.5
	运 营 期	废水	1 座 0.5m ³ /h 化粪池，定期清掏	3
		固废	站内设 1 座 13.5m ² 危废贮存点，检修废油、维护废油、废铅酸蓄电池委托有资质单位处置。	10
		环境风险	主变配套 1 座容积 26m ³ 事故油池，设置油水分离装置。箱变共配套 12 座容积 2m ³ 事故油池。	13
		噪声	选用低噪声主变，基础减振。	2.5
		生态	站内硬化、绿化，风电场区植被抚育。	8
	其他	监测计划	按照 HJ 24、HJ 1113 和 HJ 819 进行监测	5
	总计	—	—	398

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	风电机组	表土剥离、表土回填，采用植生袋进行贴坡挡护，边坡防护高度 1-2m；防尘网覆盖、临时排水沟、临时沉砂池；进行乔灌木相结合的方式恢复植被，乔木选择高 0.5m 油松，灌木选用 0.3m 高的黄刺玫，草种撒播采用白羊草和披碱草混播。	风电场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 T 394-2007）。	制定风电场植被管理方案，对风电场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	管护作物及补栽植被成活且长势良好。
	集电线路区	表土剥离、表土回填，表土临时堆场呈棱台形状堆放，堆土四周洒水由铁锹拍实；架空集电线路塔基下方、四周区域，施工结束后，进行土地复垦和生态恢复，恢复为原地貌。			
	施工检修道路区	表土剥离、表土回填，上山段坡脚处布置浆砌石排水沟，上、下坡坡脚布置植生袋填筑挡护措施。施工结束后对道路两侧各 1m 进行植被恢复采用乔灌木相结合的方式恢复植被。			
	施工临建区	表土剥离、表土回填，表土临时堆场呈棱台形状堆放，堆土四周洒水由铁锹拍实。施工结束后采取灌、草结合方式恢复植被，灌木选用 0.3m 高的黄刺玫，草种撒播采用白羊草和披碱草混播。			
	升压站	升压站站内布设绿化区域，绿化面积约为 100m ² ，绿化区主要集中在站内道路两侧和西侧 SVG 区域及附属用房区域。绿化方式采用撒播草籽的方式进行恢复植被，草种撒播采用白羊草和披碱草混播。	硬化、绿化，无裸露地表。	对绿化植被进行抚育管理。	植被成活且长势良好。
水生生态		无	无	无	无
地表水环境		施工废水经沉淀后回用，施工临建区设置沉淀池、旱厕。施工人员租住附近村庄民房，不设置施工营地。	施工废水、生活污水处理后回用，不外排。	无人值守电站，仅有 1 名门卫，设 1 座 5m ³ 化粪池，定期清掏，无生活污水外排。	无生活污水外排。

地下水及土壤环境	无	无	危险废物贮存点防渗；主变、箱变事故油池进行防渗处理。	发生事故时不会污染场地地下水和土壤。
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	满足《建筑施工现场界环境噪声排放标准》GB12523-2025	采用低噪声设备，合理布局；主变优化线圈绕制和压紧工艺、采用优质硅钢片；器身和油箱增加隔振装置、增加减震垫。风机四周 600m 噪声防护距离。	升压站厂界满足 GB12348-2008 的 2 类标准。噪声防护距离内无声环境敏感建筑物。
振动	无	无	无	无
大气环境	施工扬尘：施工场地四周设围挡；物料堆场苫盖；运输道路定时洒水；控制车辆行驶速度	严格管控，防治扬尘污染。	无	无
固体废物	土石方：移挖作填，做到土石方平衡； 建筑垃圾：妥善堆存，及时清运； 生活垃圾：集中收集送环卫部门指定地点处置； 废弃泥浆：设钢罐收集，委托单位处置。	合理处置	设 13.5m ² 危废贮存点，暂存废铅酸蓄电池、检修废油、维护废油和废油桶；主变设 26m ³ 事故油池。危废委托有资质单位处置。	合理处置，GB18597-2023 和《危险废物转移管理办法》。
电磁环境	无	无	升压站合理布局，厂界工频电场、磁场达标。	符合《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）
环境风险	无	无	主变压器四周设排油槽，底部设集油坑，与事故排油检查井连接并接入事故油池，做防渗处理。	环境风险可控
环境监测	无	无	升压站厂界每季度监测一次昼间、夜间等效 A 声级，每年监测一次工频电场强度、工频磁感应强度；其他情况按要求监测。	满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）和 GB12348-2008 中 2 类标准限值要求
其他	无	无	无	无

七、结论

综上所述，大唐灵丘县驭风行动 50MW 分散式风力发电项目属清洁能源开发利用项目，符合国家产业政策，在实施环评中所提出的各项生态环境防治措施后，工程施工和运行对环境的影响较小，满足国家相应标准要求，从环境保护的角度考虑，项目的建设是可行的。

附图、附件

附件 1、备案证

大唐灵丘县驭风行动 50MW 分散式风力发电项目

电磁环境影响专题评价

2026 年 8 月

1 总则

1.1 编制依据

- (1) 《中华人民共和国生态环境法典》，2026 年 8 月 15 日施行；
- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，2021 年 1 月 1 日起施行。

1.2 评价标准和导则

- (1) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；
- (3) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ113-2020）；
- (4) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）。

1.3 评价因子、等级、范围

1.3.1 评价因子

项目评价因子见表 1。

表 1 项目评价因子一览表

评价时段	评价项目	现状评价因子	预测评价因子	单位
运行期	电磁环境	工频电场	工频电场	V/m
		工频磁场	工频磁场	μT

1.3.2 评价标准

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）：公众曝露控制限值执行表 1 中频率 50Hz 对应的标准限值，即工频电场强度：4kV/m；工频磁感应强度：100μT。

1.3.3 评价等级

表 2 输变电工程电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	110kV/35kV	变电站	户内式、地下式	三级
			户外式	二级

1.3.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目 110kV 升压站工程评价范围为厂界外 30m。

1.4 环境保护目标

本项目 110kV 升压站厂界外 30m 范围无电磁环境保护目标。

2 工程概况

项目工程组成及建设规模见表 3。

表 3 项目组成及规模

工程类型		建设内容
主体工程	风电机组	安装 10 台 WTG1-4000 型风力发电机，轮毂高度 110m。风机采用圆形扩展基础，基础由上部圆柱与下部底板组成；上部圆柱顶部直径 7.6m，高度 1.45m；下部基础底板直径 20.8m，底板厚度 0.9m，基础埋深 3.5m。基础主体采用 C40 混凝土，下设 0.1mC20 素混凝土垫层。 安装 2 台 WTG1-5000 型风力发电机，轮毂高度 115m。风机采用圆形扩展基础，基础由上部圆柱与下部底板组成；上部圆柱顶部直径 8.0m，高度 1.60m；下部基础底板直径 24.0m，底板厚度 1.1m，基础埋深 4.0m。基础主体采用 C40 混凝土，下设 0.1m 厚 C20 素混凝土垫层。
	箱变	共设 10 台 4000kVA 箱变，2 台 5000kVA 箱变，每座箱变设置 1 座 2m ³ 事故油池，收集事故状态废油。
	集电线路	风电场区通过 2 回 35kV 集电线路接至升压站。集电线路总长 13.625km，13.625km 架空。
	道路工程	项目风机选址占地为其他草地，周边道路分布较为密集，项目建设可充分利用现有道路，项目需新建进站道路长度 312m，施工期路面宽 5.5m，施工结束后保留 3.5m 宽路面，项目风电场区需新建施工道路长度 14.791km，施工期路面宽 6m，施工结束后保留 3.5m 宽路面，作为运行期检修道路。
	施工临建区	项目在升压站南侧集中设置一个施工临建区，占地面积约为 1000m ² 。施工场地区域内布置了物料堆场、砂石料堆场、机械停放场、机械维修及综合加工厂等，施工期施工人员食宿租用上焦庄村民房，施工临建区不设生活设施。
	升压站工程	升压站建设一台容量 50MVA、电压 110kV 变压器，配套 110kV 配电装置、35kV 配电装置、SVG，本期 110kV 出线 1 回、35kV 进线 2 回。本次评价不包括 110kV 送出线路工程及环境影响，建设单位另行委托评价。
公用工程	供水	施工生产用水采用水罐车拉运；运营期站内设置水箱，生活水源外购，由水车运送。
	供电	施工用电就近从附近村庄引接；运营期用电引自 35kV 母线。
	供暖	采用电暖气采暖。
环保工程	施工期	废水 施工临建区设置沉淀池收集施工废水，沉淀后回用于抑尘洒水，施工废水不外排，施工人员食宿租用上焦庄村民房，生活污水随当地排水系统。 固废 移挖作填，可做到土石方平衡；建筑垃圾妥善堆存，及时清运；生活垃圾集中收集送环卫部门指定地点处置。 噪声 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。 大气 施工场地四周设围挡；物料堆场苫盖；运输道路定时洒水；控制车辆行驶速度；严格采取“六个百分百”抑尘措施。 生态 对临时占地根据不同占地类型进行土地复垦与植被恢复。
		运 废水
		无人值守电站，仅有 1 名门卫，设 5m ³ 化粪池，定期清掏。设一座 120m ³

营 期		集水池，冬季废水暂存于集水池，待来年开春回用，不外排。
	固废	本项目产生的废铅蓄电池、变压器检修废油、废润滑油、废油桶暂存于升压站内 13.5m ² 危废贮存点，定期委托有资质单位处置。升压站主变配套一座 26m ³ 事故油池，每台箱变配套 1 座 2m ³ 事故油池，事故废油委托有资质单位处置。 产生的生活垃圾经垃圾桶集中收集后，定期交由环卫部门清运处置。
	噪声	选用低噪声设备，采取隔声、减振等降噪措施。
	生态	对恢复植被进行抚育，定期巡查。
	风险	升压站主变配套一座 26m ³ 事故油池，每台箱变配套 1 座 2m ³ 事故油池。
	电磁辐射	优化站区布置，加强主变及其他电气设备的日常保养维护。

3 电磁环境现状评价

为掌握本项目 110kV 升压站位置的电磁环境质量，委托山西禄久泽检测技术有限责任公司于 2026 年 3 月 11 日对本工程所在地区电磁环境质量现状进行了测量。

3.1 监测内容

工频电磁场：测量离地 1.5m 处工频电场强度、工频磁感应强度。

3.2 测量仪器

电磁辐射分析仪（含工频探头）型号：SEM-600 电磁辐射分析仪（LJZJC-XC-029-01）+LF-01（电磁场探头），检定/校准有效期：2024 年 2 月 18 日至 2026 年 6 月 1 日，监测设备量程：1Hz-100kHz。

3.3 测量方法

执行《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ/681-2013）。

3.4 监测条件

表 4 监测期间环境条件

测试时段	温度（℃）	湿度（%RH）
昼间	6.7	40

3.5 监测布点

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）、《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ/681-2013）布点。本项目在 110kV 升压站四周设 4 个监测点位，见附图 12。

3.6 质量控制

为确保本次监测数据准确、可靠，代表性强，依据国家环保局（91）环监字第 043 号文《关于环境监测质量保证管理规定（暂行）》和国家市场监督管理总局、生态环境部“国市监检测〔2018〕245 号”《关于印发〈检验检测机构资质认定生态环境监测机构评审补充要求〉的通知》有关规定，对监测全程序进行质量控制：

- ①监测人员持证上岗，上岗证号见报告批准签字页；
- ②监测所用仪器经计量部门鉴定合格且在有效期内；
- ③在监测前对现场采样仪器进行了校准；
- ④监测数据进行了“三校、三审”；
- ⑤现场测试和采样均有 2 名监测人员在场。

3.7 监测结果

本项目电磁环境监测结果见表 5。

表 5 电磁环境现状监测结果表

编号	检测点位描述	检测项目	单位	检测结果
1	1#升压站东侧	工频电场强度	V/m	1.196
		工频磁感应强度	μT	0.0171
2	2#升压站南侧	工频电场强度	V/m	7.560
		工频磁感应强度	μT	0.0163
3	3#升压站西侧	工频电场强度	V/m	0.764
		工频磁感应强度	μT	0.0162
4	4#升压站北侧	工频电场强度	V/m	0.188
		工频磁感应强度	μT	0.0164

由上表可知，本项目 110kV 升压站四周工频电场强度在 0.188-7.56V/m 之间，工频磁感应强度在 0.0162-0.0171μT 之间，现状监测数据均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 4kV/m、0.1mT 的限值要求。项目所在区域电磁环境现状质量良好。

4 电磁环境影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中相关规定，本项目 110kV 升压站工程采用户外布置，评价工作等级为二级。本次评价升压站电磁环境影响评价工作采用类比监测的方法进行预测评价。

4.1 类比监测变电站选择

电磁场由升压站内的配电装置、导线等带高压的部件，通过电容耦合，在其附近的导电物体上感应出电压和电流而产生。由于导体内部带有电荷而在周围产生电场，导体上有电流通过而产生磁场，称之为工频电磁场。工频电磁场是一种极低频率的的电磁场，也是一种静态场，我国工频为 50Hz。本次评价类比升压站选择平遥南山风电场 110kV 升压站，可比性分析见表 6。

表 6 可比性分析一览表

类比项目	类比升压站	本项目升压站
升压站名称	平遥 110kV 升压站	大唐灵丘县驭风行动 100 kV 升压站
区域环境条件	农村地区	农村地区
主变规模容量	50MVA	50MVA
平面布置	主变布置在中央，户外布置	主变布置在中央，户外布置
母线形式	单母线	单母线
电压等级	110kV	110kV
电气形式	GIS	GIS
出线方式	架空出线	架空出线
110kV 出线	1 回	1 回
占地面积	2585m ²	10323m ²

变电站电磁影响主要与变电站主变数量、规模、电压等级、布置方式（室外布置、半室内布置或全室内布置）以及线路出线方式（地下电缆出线或架空出线）有关，尤其与变电站主变数量、电压等级密切相关，而与建设地点等其他因素无直接关系。

由表6可知，本项目110kV升压站与平遥110kV升压站相比，主变规模、数量、电压等级、布置方式、出线方式一致，占地面积大于类比项目。对比本项目升压站与平遥110kV升压站平面布置图，本项目和类比项目整体均呈矩形布置，主变位于项目站址中部，配电室靠近主变布置，架空线路从配电室对侧围墙出线，本项目与类比项目总平面布置类似。

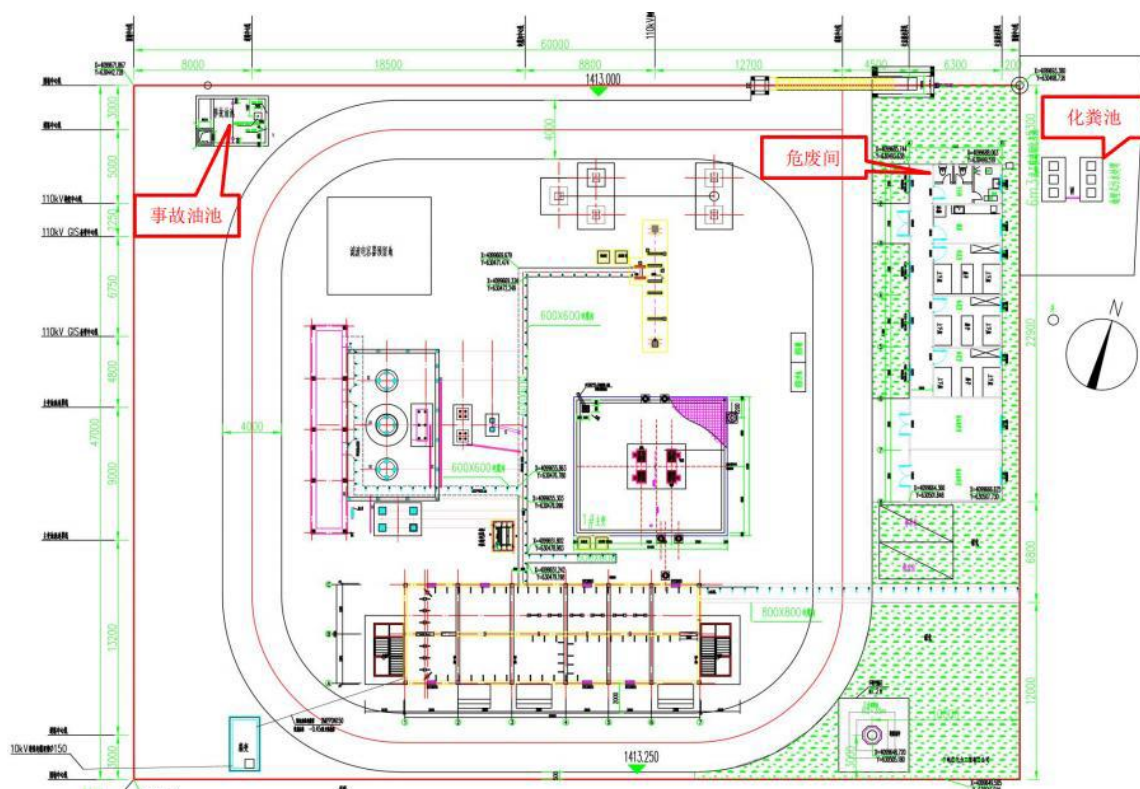


图 1 平遥 110kV 升压站平面布置图

4.2 电磁场类比测量

(1) 监测因子

工频电场强度、工频磁感应强度

(2) 监测单位、时间和气象

监测单位：山西贝可勒环境检测有限公司

监测时间为 2022 年 6 月 17 日，气象状况为晴，气温 36℃，风速为 1.9m/s，湿度 37%RH，气压为 85.34kPa。

(3) 类比站的监测布点

厂界四周围墙外 5m 处各设置 1 个监测点，升压站北侧设置 1 个监测断面。

(4) 类比监测结果

工频电磁场监测结果见表 7。

表 7 类比 110kV 升压站工程电磁环境监测结果

序号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	风电场 110kV 升压站北侧 5m 处	153.1	0.2545
2	风电场 110kV 升压站北侧 10m 处	90.25	0.1687
3	风电场 110kV 升压站北侧 15m 处	44.52	0.1277
4	风电场 110kV 升压站北侧 20m 处	21.39	0.1074

5	风电场 110kV 升压站北侧 25m 处	11.05	0.0964
6	风电场 110kV 升压站北侧 30m 处	5.593	0.0990
7	风电场 110kV 升压站北侧 35m 处	4.296	0.0954
8	风电场 110kV 升压站北侧 40m 处	4.030	0.0992
9	风电场 110kV 升压站北侧 45m 处	3.196	0.0954
10	风电场 110kV 升压站北侧 50m 处	3.002	0.1000
11	风电场 110kV 升压站东侧 5m 处	15.98	0.0979
12	风电场 110kV 升压站南侧 5m 处	6.047	0.0982
13	风电场 110kV 升压站西侧 5m 处	10.20	0.0968

根据类比监测结果，平遥南山风电场 110kV 升压站厂界工频电场强度在 6.047~153.1V/m 之间，监测数据满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 4kV/m 的工频电场强度限值要求；工频磁感应强度在站区四周 5m 处的最大值为 0.2545 μ T，最大值远低于磁感应强度对公众暴露限值 0.1mT。本项目 110kV 升压站投运后，对周围环境的工频电、磁场影响与类比站在同一水平上，可以预测本项目 110kV 升压站运行厂界产生的工频电场、工频磁场均小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）限值要求。

5 电磁环境防治措施

- （1）升压站附近高压危险区域设置警示标志并加强宣传。
- （2）升压站合理规划布局，确保厂界满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求。
- （3）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。

6 结论

根据电磁环境现状监测结果可知，本项目 110kV 升压站四周工频电场强度在 0.188-7.56V/m 之间，工频磁感应强度在 0.162-0.0171 μ T 之间，现状监测数据均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 4kV/m、0.1mT 的限值要求，项目所在区域电磁环境现状质量良好。

根据类比监测结果，平遥南山风电场 110kV 升压站厂界工频电场强度在 6.047~153.1V/m 之间，监测数据满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 4kV/m 的工频电场强度限值要求；工频磁感应强度在站区四周 5m 处的最大值为 0.2545 μ T，最大值远低于磁感应强度对公众暴露限值 0.1mT。本项目 110kV 升压站投运后，对周围环境的工频电、磁场影响与类比站在同一水平上，可以预测本项目 110kV 升压站运行厂界产生的工频电场、工频磁场均小于《电磁环境控

制限值》（GB 8702-2014）限值要求。

综上所述，采取环保措施后，从电磁环境角度分析，大唐灵丘县驭风行动50MW 分散式风力发电项目建设可行。



山西省企业投资项目备案证

项目代码：2511-140224-89-01-278124

项目名称：大唐灵丘县驭风行动50MW分散式风力发电项目

项目法人：大唐（灵丘）清洁能源有限公司

建设地点：大同市灵丘县石家田乡焦庄村、马湾村、义泉岭村一带

统一社会信用代码：91140224MAEHUDPKXJ

建设性质：新建

项目单位经济类型：国有及国有控股企业

计划开工时间：2026年05月

项目总投资：26441.750万元（其中自有资金5288.3500万元，申请政府投资0.0000万元，银行贷款21153.4000万元，其他0.0000万元）

项目单位承诺：

遵守《企业投资项目核准和备案管理条例》（国务院令第673号）、《企业投资项目核准和备案管理办法》（国家发展改革委令第2号）和《山西省企业投资项目核准和备案管理办法》（山西省人民政府令第258号）有关规定和要求。

建设规模及内容：项目占地共23.26亩，总装机容量50MW。建设升压站1座，总建筑面积167.62平方米。

2025年10月18日



注 意 事 项

1、项目备案后，企业应当履行项目管理主体责任，在开工建设前还应当根据相关法律法规规定办理其他相关手续。

2、企业应当通过山西省投资项目在线审批监管平台如实报送项目开工建设、建设进度、资金使用、竣工的基本信息。项目开工前，企业应当报备项目开工基本信息。项目开工后，企业应当按季度报备项目建设动态进度基本信息。项目竣工验收后，企业应当报备项目竣工基本信息。

3、建设地点发生变化或者建设规模、内容发生较大变更，企业应当重新办理备案手续。

4、企业对项目报送信息及附具文件的真实性、合法性和完整性负责。

5、企业有下列行为之一的，相关信息列入项目异常信用记录，并纳入省信用信息共享平台：

(1) 提供虚假项目备案信息，或者未依法将项目信息告知备案机关，或者已备案项目信息变更未告知备案机关的；

(2) 违反法律法规擅自开工建设的；

(3) 不按照备案内容建设的；

(4) 企业未按规定报送项目开工建设、建设进度、竣工等基本信息，或者报送虚假信息的；

(5) 其他违法违规行为。