建设工程环境影响报告表

（生态影响类）

工程名称：大同杨家窑 50MW 分散式风电项目

建设单位（盖章）:大同市云冈区卧龙清洁能源有限公司

编制日期：2026 年 2 月

中华人民共和国生态环境部制

打印编号：1770341459000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	91e8o4
建设项目名称	大同杨家窑50MW分散式风电项目
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）	大同市云冈区卧龙清洁能源有限公司
统一社会信用代码	91140214MAETQ0AP7H
法定代表人（签章）	盛建栋
主要负责人（签字）	盛建栋
直接负责的主管人员（签字）	盛建栋
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	山西林语环境科技有限公司
统一社会信用代码	91140100MA0LRD0M9P
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
杨秋红	07351323506130203	BH073172	杨秋红

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
秦旭	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、生态环境保护措施监督检查清单、结论、附图附件	BH046255	秦旭
杨秋红	建设项目基本情况、建设内容	BH073172	杨秋红

持证人签名:
Signature of the Bearer

管理号: 07351323506130203
File No.:

姓名:
Full Name 杨秋红

性别:
Sex 女

出生年月:
Date of Birth 1969年10月

专业类别:
Professional Type ——

批准日期:
Approval Date 2007年05月13日

签发单位盖章:
Issued by

签发日期: 2007 年 08 月 20 日
Issued on

本证书由中华人民共和国人事部和国家环境保护总局批准颁发。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.

中华人民共和国人事部
approved & authorized
by
Ministry of Personnel
The People's Republic of China

国家环境保护总局
approved & authorized
by
State Environmental Protection Administration
The People's Republic of China

编号:
No.: 0006349

升压站场地现状

T011 风机拟建位置

T013 风机拟建位置

T014 风机拟建位置

T015 风机拟建位置

T016 风机拟建位置

F018 风机拟建位置

F019 风机拟建位置

FJW1 风机拟建位置

FJW2 风机拟建位置

一、建设项目基本情况

<table>
<tr><td>建设项目名称</td><td colspan="3">大同杨家窑 50MW 分散式风电项目</td></tr>
<tr><td>项目代码</td><td colspan="3">2509-140200-89-05-792585</td></tr>
<tr><td>建设单位
联系人</td><td>盛建栋</td><td>联系方式</td><td>15934025340</td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="3">山西省大同市云冈区口泉乡、鸦儿崖乡</td></tr>
<tr><td>地理坐标</td><td colspan="3">升压站中心坐标：东经 113°2′57.183″，北纬 39°55′49.715″
风机点位坐标：
T011：东经 113°2′17.198″，北纬 39°56′49.209″
T013：东经 113°2′21.373″，北纬 39°56′27.526″
T014：东经 113°2′0.805″，北纬 39°56′16.211″
T015：东经 113°1′49.886″，北纬 39°55′47.202″
T016：东经 113°1′49.676″，北纬 39°55′32.498″
T018：东经 113°2′31.443″，北纬 39°55′29.151″
T019：东经 113°2′39.868″，北纬 39°56′10.640″
FJW1：东经 113°2′19.639″，北纬 39°56′13.595″
FJW2：东经 113°2′17.412″，北纬 39°56′17.989″</td></tr>
<tr><td>建设项目
行业类别</td><td>41—090 陆上风力发电
4415</td><td>用地（用海）面积（m^2）
/长度（km）</td><td>永久占地：1.0363hm^2
临时占地：4.1765hm^2</td></tr>
<tr><td>建设性质</td><td>☑新建（迁建）
□改建
□扩建
□技术改造</td><td>建设项目
申报情形</td><td>☑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</td></tr>
<tr><td>项目审批（核准/备案）部门（选填）</td><td>大同市行政审批服务管理局</td><td>项目审批（核准/备案）文号（选填）</td><td>同审管投资发〔2025〕203 号</td></tr>
<tr><td>总投资（万元）</td><td>22750.78</td><td>环保投资（万元）</td><td>368</td></tr>
<tr><td>环保投资占比（%）</td><td>1.62</td><td>施工工期</td><td>12 个月</td></tr>
<tr><td>是否开工建设</td><td colspan="3">☑否
□是</td></tr>
<tr><td>专项评价设置情况</td><td colspan="3">专项评价类别：电磁环境影响专题评价
设置原则：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目应设电磁环境影响专题评价</td></tr>
</table>

规划情况	《山西省可再生能源发展“十四五”规划》
规划环境影响评价情况	《山西省可再生能源发展“十四五”规划环境影响报告书》取得审查意见晋环函〔2022〕798 号文。
规划及规划环境影响评价符合性分析	**1、项目与《山西省可再生能源发展“十四五”规划》相符性分析** 山西省发展和改革委员会、山西省能源局关于印发《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）对山西省风电发展要求摘录如下： （1）基本原则 坚持创新驱动，倍增发展。积极开展技术创新、产业创新、模式创新，充分发挥市场在资源配置中的决定性作用，聚焦风光资源优势，实施风光发电倍增工程、巩固提升可再生能源产业创新力和竞争力，推动产业转型升级。 （2）发展目标 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 50%的目标。到 2030 年，全省新能源和清洁能源装机容量占比达到 60%以上。 （3）优化推进风电和光伏发电分布式开发 积极推动风电分布式就近开发。①在工业园区、经济开发区等负荷中心周边地区，积极推进风电分布式开发。②重点推广应用低风速风电技术，合理利用山地丘陵等土地资源，在符合区域生态环境保护要求的前提下，因地制宜推进风电就地就近开发。③创新风电投资建设模式和土地利用机制，大力推进乡村风电开发。④加快新技术应用推广，积极推进老旧风电机组升级改造，提升风能利用效率。“十四五”期间，新增并网分散式风电装机 300 万千瓦。 大同杨家窑 50MW 分散式风电项目装机容量为 50MW，运行后年

上网发电量为 122.55 GW▪h，利用山上高台错落布置 8 台单机容量为 6.25MW 的风力发电机组。项目的建设有利于推进区域风能资源有序开发。

根据山西省能源局文件《山西省能源局关于下达山西省2024年分布式可再生能源项目建设计划的通知》（晋能源新能源发〔2024〕154号），本项目已纳入山西省2024年分布式可再生能源项目建设计划中，本项目建设符合《山西省可再生能源发展“十四五”规划》要求。

2、与《山西省可再生能源发展“十四五”规划》规划环评的相符性分析

项目与《山西省可再生能源发展“十四五”规划》规划环评的符合性见表1-1。

表1-1　与规划环评相符性分析

序号	规划环评要求	本项目情况	相符性
1	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。实现新能源和清洁能源装机容量占比达到 50%的目标。	项目为风电项目，属于新能源和清洁能源。	符合
2	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。	本项目为风电项目，为鼓励类项目，施工结束后进行生态恢复，可改善区域生态环境质量，符合大同市“三线一单”生态环境分区重点管控单元的管控要求。本项目不在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、森林公园、泉域重点保护区、公益林、文物保护范围、地质公园等环境敏感区内，严格避让了生态保护红线和其他各类法定禁止开发区域。项目风机和升压站不占用基本农田。	符合
3	落实生态环境分区管控。风电、光伏发电项目建设应尽量利用未利用地，不占或少占农用地，并处理好占用林地或压覆矿产	项目永久占地 1.0363hm^2，全部为其他土地和草地，不占用永久基本农田，项目已取得建设项目用地预审与选址意见	符合

	资源的相关手续及补偿措施。各项目布局应严格落实相关文件中有关禁止建设区域和限制建设区域要求，以及区域“三线一单”生态环境分区管控要求。	书；项目严格落实了“三线一单”生态环境分区管控要求。	
4	强化生态环境保护措施。加强水土保持措施，保护自然生态系统与重要物种栖息地。	本项目施工期采用分区防治措施，加强生态环境保护，不影响区域植被生长。	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过程中的固体废物管理。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。	项目产生的检修废油、废铅蓄电池暂存于升压站内设置的危废贮存点，交由有资质的单位合理处置。事故状态下事故废油及时处置。	符合

因此，项目的建设符合《山西省可再生能源发展“十四五”规划》规划环评的相关要求。

3、与《山西省可再生能源发展“十四五”规划》规划环评审查意见晋环函〔2022〕798号文的相符性分析

2022 年 9 月 19 日，山西省生态环境厅出具了“关于《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）。项目与《山西省可再生能源发展“十四五”规划》规划环评审查意见的符合性分析见表1-2。

表1-2　与审查意见相符性分析

序号	审查意见要求	本项目情况	相符性
1	坚持生态优先推动高质量发展。贯彻国家碳达峰碳中和战略，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，有利于提升可再生能源比例。	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	根据“三线一单”查询结果，本项目永久占地和临时占地范围均位于重点管控单元。	符合

		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及其保护区范围内，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。		
	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。因地制宜发展农光互补、林光互补、药光互补，优化配置太阳能光伏板阵列布置方式，合理设置行、列间距和高度，保护板下植被和农作物，加强水土保持措施，保护自然生态系统与重要物种栖息地。	本项目风电基础、施工和检修道路、升压站、集电线路等不占用天然乔木林，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。	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。	本项目为风力发电项目，不涉及水力发电。	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过程中的固体废物管理。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。	本项目产生的检修废油、废铅蓄电池暂存于升压站内设置的危废贮存点，交由有资质的单位合理处置。事故状态下主变事故废油进入主变事故油池，箱变事故废油进入箱变事故油池，及时联系有资质单位处置。	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	本项目为风力发电项目不涉及生物质发电。	符合

<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td></td><td>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。</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>7</td><td>做好环境影响跟踪评价。加强可再生能源开发利用的生态环境管理，及时组织开展规划环境影响的跟踪评价，对可再生能源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评估。</td><td>环评要求本项目精选生态管理，并在环境敏感位置设置生态监测点。</td><td>符合</td></tr>
</table>
因此，项目的建设符合《山西省可再生能源发展“十四五”规划》规划环评审查意见晋环函〔2022〕798号文的要求。</td></tr>
<tr><td>其他符合性分析</td><td>
1、“三线一单”相符性分析
（1）生态保护红线
根据大同市云冈区自然资源局文件《关于杨家窑 50MW 分散式风电项目建设实施意见》（云冈自然资函〔2024〕46 号），项目用地选址与生态保护红线不重叠，因此，本项目建设不违背生态保护红线保护的要求。
（2）环境质量底线
①环境空气质量
本次评价收集了云冈区2025年环境空气质量例行监测数据来说明项目所在区域环境空气质量状况。统计结果表明，2025年云冈区PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2年平均浓度值、CO24小时平均第95百分位数和O_3日最大8小时滑动平均值的第90百分位数均达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中二级浓度限值，本项目所在区域为环境空气质量达标区。
②电磁环境质量
本次评价委托内蒙古金玥检测技术有限公司对本项目升压站站址处的工频电场、工频磁感应强度进行了现状监测。监测结果表明，本项目升压站站址处监测点的工频电场强度、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工频电场强度4000V/m、工频磁场强度100μT的标准限值。区域电磁辐射环境现状整体良好，未出现超标现象。</td></tr>
</table>

③声环境质量

本次评价委托内蒙古金玥检测技术有限公司对拟建升压站进行了声环境质量现状监测，监测结果表明，本工程升压站四周声环境质量现状监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准限值，区域声环境质量现状较好。

项目为风力发电项目，属于生态影响型项目。项目装机容量为50MW，运行后年上网发电量为122.55 GW▪h。项目的建设可大大减少因燃煤发电产生的PM_{10}、SO_2、NO_2等大气污染物。

（3）资源利用上线

本项目为风电项目，属于可再生能源利用项目。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，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。

（4）环境准入负面清单

根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，项目属于鼓励类中“**风力发电技术与应用**：15MW等级及以上海上风电机组技术开发与设备制造，漂浮式海上风电技术，**高原、山区风电场建设与设备生产制造**，海上风电场建设与设备及海底电缆制造，稀土永磁材料在风力发电机中应用”。因此，项目符合国家和山西省产业政策的要求。

因此，项目建设符合环境准入清单的要求。

2、“三线一单”查询结果符合性分析

根据“三线一单”查询结果，本项目行政区划为云冈区，管控单元编码为ZH14021420001，管控单元名称为云冈区口泉河控制单元水环境城镇生活污染重点管控单元。项目与“三线一单”符合性分析见表1-3。

表1-3　与“三线一单”查询结果相符性分析

类别	管控要求	本项目情况	符合性分析

	空间布局约束	1.“十四五”期间，严格执行产能减量置换政策，积极稳妥推进化解煤炭及其他高煤耗行业过剩产能。严格按照国家发展改革委产业政策目录和有关行业生产标准及山西省淘汰落后生产工艺产品目录要求，明确“十四五”期间高煤耗行业淘汰标准、工作目标、政策措施及要求，依法依规关停不符合强制性标准的燃煤机组和落后生产设备及工艺设施。	本项目不属于高煤耗过剩产能，也不涉及不符合强制性标准的燃煤机组和落后生产设备及工艺设施。	符合
		2.新建涉工业窑炉的建设项目，原则上要入工业园区，并符合工业园区规划环境影响评价要求，配套建设高效环保治理设施。落实省、市相关产业政策及产能置换办法。严禁新增铸造、水泥等产能，禁止新建燃料类煤气发生炉。	本项目不涉及工业炉窑。	符合
		3.加大落后产能和不达标工业窑炉淘汰力度，全面清理《产业结构调整指导目录（2019年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号）淘汰类工业炉窑，加快推进限制类工业窑炉升级改造。对热效率低下、敞开未封闭、自动化程度低、无组织排放突出，以及无治理设施或治理设备工艺落后等严重环境污染的工业窑炉，依法责令停业关闭。	本项目不涉及工业炉窑。	符合
		4.合理规划污染地块用途，从严管控焦化、农药、化工等行业中的重度污染地块规划用途，确需开发利用的，鼓励用于拓展生态空间。	本项目用地不属于污染地块。	符合
		5.鼓励化工、焦化等行业企业，结合重点监管单位土壤污染风险隐患排查整治，采用污染阻隔、监测自然衰减等原位风险管控或修复技术，探索在产企业边生产边管控土壤风险模式。	不涉及	符合
		6.坚决遏制“两高”项目盲目发展。严格落实产业政策、“三线一单”、规划环评、能耗双控、产能置换煤炭消费减量替代、区域污染物削减等要求，坚决控制“两高”项目体量为转型发展项目腾出环境空间。对在建、拟建和存量“两高”项目，实行清单管理，分类处置，动态监管，坚决叫不符合要求的“两高”项目，推动在建和拟建“两高”项目能效、环保水平达国际国内先进水平。	本项目不属于“两高”项目。	符合
		7.积极推进重污染企业退城搬迁。加	本项目不属于重	符合

	快推进城市（含县城）规划区及周边钢铁、铸造、铁合金、建材（砖瓦、水泥熟料）等重点涉气行业企业搬迁改造或关停退出，进一步优化产业布局。对上述范围的企业，实施更为严格的差异化秋冬季错峰生产、重污染天气应急减排措施。	污染企业。	
	8.对违反法律法规规定，在饮用水水源保护区、泉域重点保护区、自然保护区、生态保护红线及其他需要特殊保护区域内设置的入河排污口，由各县(区人民政府、大同经开区管委会依法采取责令拆除、责令关闭等措施坚决取缔。要妥善处理历史遗留问题，避免“一刀切”，合理制定整治措施，确保相关区域水生态环境安全和供水安全。	不涉及	符合
	9.大清河流域河道和水库岸线范围内禁止新建建筑物、构筑物。确因公共利益需要跨河、临河建设桥梁、铺设管线等工程设施的，应当符合行洪、防洪要求和其他技术要求。	不涉及	符合
环境风险管控	1.对高风险化学品生产、使用进行严格限制，并逐步淘汰替代。实施环境激素类化学品淘汰、限制、替代等措施。	本项目不涉及高风险化学品生产、使用。	符合
	2.列入我市建设用地土壤污染风险管控和修复名录的地块，按规定开展风险管控与修复治理。对列入优先管控名录的风险地块，因地制宜实施风险管控适时组织开展土壤、地下水等环境监测。采取风险管控措施的地块要强化后期管理，综合采取长期环境监测、制度控制等方式，防止污染扩散，实现管控目标。	本项目用地不属于我市建设用地土壤污染风险管控和修复名录的地块。	符合

因此，本项目的建设符合“三线一单”管控要求。

3、与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性分析

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020），本项目升压站与其符合性分析见表 1-4。

表1-4　与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性分析

《输变电建设项目环境保护技术要求》	本项目情况	符合性

	选址选线	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本项目选址符合生态保护红线管控要求，不在自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区范围内。	符合
		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。	本项目为风电项目，升压站进出线未进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
		户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	升压站周边无居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域。架空进出线选线也避开了以上区域。	符合
		原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程。	项目所在区域属于声环境功能1类区，不在0类声环境功能区。	符合
		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。	升压站选址占地为其他土地和草地，不涉及乔木林地和灌木林地。	符合
	施工	1、施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。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。	本项目升压站施工场地设置硬质围挡，道路保持清洁。对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，同时对厂区工作环境进行洒水降尘等措施。	符合
		2、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。	项目无弃土弃渣，垃圾统一堆放后集中处置。	符合
		3、在城市市区噪声敏感建筑物集中区域内， 禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业，但抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的除外。夜间作业必须公告附近居民。	升压站施工过程中设置低噪声设备，合理安排工作时间；附近无居民，夜间不进行作业。	符合
		4、输变电建设项目施工期临时用电应永临结合，优先利用荒地、劣地。施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。	项目不设置施工临建区，施工人员生活租住附近民房，施工结束后对现场进行清理及生态恢复。	符合

	5、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。	升压站产生的建筑垃圾和生活垃圾分类收集，定期送环卫部门指定地点处置，施工结束后对现场进行清理。	符合

综上可知，项目的建设符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中的相关要求。

4、与《关于加强风力发电建设项目生态环境保护监管的通知》的符合性分析

根据山西省生态环境厅“关于加强风力发电建设项目生态环境保护监管的通知”（晋环环评函〔2019〕542 号），本项目与其符合性分析见表 1-5。

表1-5　与“关于加强风力发电建设项目生态环境保护监管的通知”相符性分析

序号	文件要求	本项目情况	符合性
1	充分发挥规划环评源头预防环境污染和生态破坏的作用。强化规划环评的早期介入，充分发挥规划环评源头预防环境污染和生态破坏的作用，着力把好风力发电项目选址布局关。认真贯彻国家生态环境保护有关法律法规，风力发电项目不得布局在自然保护区、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、地质公园、湿地公园、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。	本项目符合规划及环评的要求，选址不涉及自然保护区、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、地质公园、湿地公园、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。	符合
3	严格落实风力发电项目生态保护措施。风力发电项目建设要将生态保护恢复工作放在首位，制订详细的施工方案和植被恢复方案，避让乔灌林、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。在施工作业完成后，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。要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	本项目严格落实风力发电项目生态保护措施，制定了详细的施工方案和植被恢复方案，避让乔灌林、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。在施工作业完成后，种植适应当地自然条件的优势灌草植物，采取有效措施及时进行植被恢复。施工前进行表土剥离，定点堆放，最大限度缩小施工边界，加强施工期和	符合

	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。	运营期各项水土流失防治与生态恢复措施。	
4	加强风力发电建设项目生态环境保护监督管理。风力发电项目建设单位要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。各级生态环境执法部门要将风力发电建设项目列为执法监管对象，对不落实建设项目“三同时”制度，造成生态破坏的风力发电企业要依法依规查处；对未依法开展 环境影响评价工作、因环评文件编制不实、环评结论不正确造成生态破坏的，要严格依法追究相关单位和人员责任。	本项目严格落实“三同时”制度，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。	符合
5	开展风力发电建设项目环境影响后评价。各市对风力发电运行后生态环境保护和风险防范措施的有效性进行跟踪监测和验证评价，通过评估风力发电开发建设活动实施前后生态环境质量变化，全面反映风力发电建设项目对生态环境的实际影响，提出补救方案或改进措施，并加以落实。进一步提高决策水平，为改进风力发电建设项目环境管理提供科学依据。	要求建设单位在运行后开展风力发电建设项目环境影响后评价。对本项目生态环境保护和风险防范措施的有效性进行跟踪监测和验证评价，提出补救方案或改进措施，并加以落实。	复合

综上可知，项目的建设符合山西省生态环境厅“关于加强风力发电建设项目生态环境保护监管的通知”（晋环环评函〔2019〕542号）的相关要求。

5、与《云冈区国土空间总体规划（2021—2035）》符合性分析

（1）规划原则

坚持严守底线原则。以优先保护、严格准入为原则，综合平衡保护和发展的关系，推动形成绿色发展方式和生活方式，努力实现以最少的建设用地满足最优的经济增长需求。

坚持因地制宜原则。结合云冈当地实际情况与“双评价”结果，合理确定不同类型空间开发保护目标、任务、约束要求、规划导向和策

	略，制定完善规划规则。 坚持刚弹结合原则。明确刚性管控和约束性要求；同时保持规划弹性，提高规划韧性，允许规划“留白”，应对社会经济发展的不确定性。 （2）区域联动与城市定位 优化调整产业结构，与周边区县形成产业联动。强化能源产业转型优化；旅游服务产业联动互动；物流运输产业引领带动。 健全交通网络体系，完善与周边区县的交通联动。加快旅游铁路、绕城高速公路、国道等交通线路调整与建设。 强化区域生态治理，完善与周边区县的生态联动。以绿色低碳治理为核心，强化对河流水系以及山脉等的生态修复。 共建区域服务平台，激活与周边区县的服务联动。以大数据交流交换为原则，打造智慧服务核心，联动带动周边区县服务配套升级，搭建公共资源共享平台。 （3）发展目标 ①2025-近期目标：“西部都心”建设取得重大进展；区域创新生态基本形成，经济实力显著增强，改革开放深入推进，文化优势充分凸显，生态文明建设持续进步，社会治理效能明显改善，民生福祉大幅提升。 ②2035-远期目标：“魅力云冈”全方位呈现；人民群众现代化的高品质生活基本实现；基本实现区域治理体系和治理能力现代化。碳排放达峰后稳中有降，生态系统质量和稳定性进一步提升； ③2050-远景目标：全面构建一流创新生态，科技实力实现大幅提升；平安云冈建设达到更高水平；资源型经济转型任务全面完成，为能源革命综合改革和解决资源型地区经济转型难题提供“云冈模式”。 （4）区域高质量协同发展 水资源统筹与保障：协同大同市域，配置水资源。 市政廊道衔接：强化云冈供电网络与省网及“西电东送”电力通道

	的衔接廊道。 区域综合防灾体系构建：统筹协调流域防洪工程、区域疏散救援空间与应急保障基础设施。 加强对山地及森林生态系统保护，共同维护大同市连绵山体森林生态屏障。重点加强区域生态系统的综合治理与生态修复，加强流域综合整治和生态建设，建设生态保护带。整合森林公园、山体、湿地系统等生态资源，构建大同市一体化的生态网络。 鼓励云冈与周边高校合作办学，促进云冈教育水平提升。建立创业就业试验区，积极推进青年创业就业扶持。支持以独资、合资或合作等方式合作共建医疗、养老等服务机构，为居民在云冈医疗养老创造便利条件，共建大同市国家级旅游目的地，推进共享区域旅游资源。 （5）美丽国土空间新格局 ①统筹划定三条控制线：永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界， ②构建“一轴、两核、三带、四区、多节点”的全域空间结构 ③优化国土空间规划分区：生态保护区、生态控制区、农田保护区、乡镇发展区、城镇发展区、矿产能源发展区。 根据《云冈区国土空间总体规划（2021—2035 年）》中规划图，项目不在云冈区城镇开发边界范围内，且项目不涉及永久基本农田、生态保护红线，符合用地手续。因此，项目建设符合《云冈区国土空间总体规划（2021—2035 年）》中相关要求。云冈区“三区三线”图见附图 4。

二、建设内容

<table>
<tr><td>地理位置</td><td>大同杨家窑 50MW 分散式风电项目位于山西省大同市云冈区口泉乡、鸦儿崖乡，利用山上高台错落布置风机。地理位置见附图 1。</td></tr>
<tr><td>项目组成及规模</td><td>

项目选址阶段拟选址 9 个机位点，并对 9 个机位点及升压站用地范围与保护地是否重叠进行了核查，项目建设阶段实际保留机位点 8 个。本次评价不包含送出线路工程。

建设规模及主要建设内容：风电场项目装机容量 50MW。主要建设内容为安装单机容量为 6.25MW 发电机组 8 台，风轮直径 221m，轮毂高度 120m；安装 8 台 6900kVA 箱式变压器；新建一座 110kV 升压站及运行管理中心。

1、风电场规模

总装机容量为 50MW，装设 8 台单机容量为 6.25MW 的风力发电机组。风电场工程特征见表 2-1。

表 2-1　项目工程特性表

<table>
<tr><td colspan="4">名称</td><td>单位/型号</td><td>数量</td></tr>
<tr><td rowspan="2">风电场场址</td><td colspan="3">海拔</td><td>m</td><td>1450~1650m</td></tr>
<tr><td colspan="3">盛行风向</td><td colspan="2">W、WNW、NW</td></tr>
<tr><td rowspan="15">主要设备</td><td rowspan="9">发电工程</td><td colspan="2">风机</td><td>台数</td><td>8</td></tr>
<tr><td colspan="2">额定功率</td><td>MW</td><td>6.25</td></tr>
<tr><td colspan="2">叶片数</td><td>片</td><td>3</td></tr>
<tr><td colspan="2">风轮直径</td><td>m</td><td>221</td></tr>
<tr><td colspan="2">切入风速</td><td>m/s</td><td>3/2.5</td></tr>
<tr><td colspan="2">额定风速</td><td>m/s</td><td>25/20</td></tr>
<tr><td colspan="2">切出风速</td><td>m/s</td><td>20</td></tr>
<tr><td colspan="2">轮毂高度</td><td>m</td><td>120</td></tr>
<tr><td colspan="2">箱式变压器</td><td>油浸式变压器，S11-6600/37</td><td>15/18</td></tr>
<tr><td rowspan="6">升压站</td><td rowspan="4">主变压器</td><td>型号</td><td colspan="2">SFZ18-50000/110 （油浸式）</td></tr>
<tr><td>台数</td><td>台</td><td>1</td></tr>
<tr><td>容量</td><td>MVA</td><td>50</td></tr>
<tr><td>额定电压</td><td>kV</td><td>37</td></tr>
<tr><td rowspan="2">出线及电压</td><td>出线回路</td><td>回</td><td>1</td></tr>
<tr><td>电压等级</td><td>kV</td><td>110</td></tr>
</table>

</td></tr>
</table>

土建	风电机组基础	台数	台	8
		地基特性、型式	/	混凝土台阶式基础
	箱式变电站基础	台数	台	8
		型式	型式	大块式

2、风电场接入系统方案

风力发电机采用一机一变，机组出口电压为 1.14kV，采用每机 12 根并联敷设的 ZRC-YJLHY23-1.8/3-3×400mm^2 动力电缆和每机 2 根并联敷设的 ZRC-YJLHY23-1.8/3-2×300mm^2 的低压电力电缆接至箱式变压器低压侧，接线方式采用一机一变单元接线方式。

3、升压站工程

升压站位于风电场内，经纬度坐标为东经 113°2′57.183″，北纬 39°55′49.715″。升压站占地面积 0.4675hm^2。

主变容量：本期 1×50MVA。

4、主要工程内容

表 2-2　本工程主要建设内容

项目	内容	建设内容
主体工程	风力发电机及箱变	风力发电机：安装单机容量为 6.25MW 发电机组 8 台，风轮直径 221m，轮毂高度 120m，装机总容量为 50MW。 箱式变压器：每台风机配备一台箱式变压器。 风电场采用一台风力发电机与一台箱式变电站组合的“一机一变”单元接线方式，箱式变电站两侧均采用电缆连接方式。每台风电机组配置一台 35kV 变压器，总计 8 台。
	升压站	升压站占地面积 0.4675hm^2。 1×50MVA 主变压器，主变基础采用混凝土基础。 采用户外配电装置 GIS 配电装置型式。 站内 110kV 配电装置建设出线间隔 1 回、主变间隔 1 回、PT 间隔 1 回。
	集电线路	采用 2 回 35kV 集电线路串接本期 8 台风机升压站 35kV 配电室。本期集电线路采用架空—铜芯电缆方案，总长度为 7.189km（折单）。高空架线设 19 个角钢塔，塔基占地 1088hm^2。风机间集电线路采用架空线路方式汇集接入新建的 110kV 升压站。
临时工程	施工道路	本风电场场内道路拟采用改造现有道路结合新建部分道路的形式，引接至风机平台。新建道路长度约为 3.97km。道路路面宽为 4m，两侧各设 0.5m 宽路肩。
	施工临建区	本项目不设置施工临建区，施工人员生活租住附近村庄民房，机械设备停放和材料堆放于吊装平台。
公用工程	水源	采用水罐车运送。
	电源	风机基础施工点比较分散，施工电源暂考虑采用 50kW 和 35kW 移动式柴油发电机供电。
	采暖	采用电采暖方式。
环保	废水	施工期：生产废水主要为冲洗用水，沉淀后用于土砂石拌和，不外排；

工程		生活污水主要为施工临建区人员的日常洗涮等杂用废水，无冲厕废水（设移动式旱厕），定期清掏。
		运营期：将生活污水排至一体化污水处理设备，处理后用于厂区绿化和洒水抑尘。
	主变事故油池	升压站设置 35m^3 事故油池一座。
	箱变事故油池	每台箱变设置一座混凝土现浇事故油池，油池有效容积不小于 4m^3。
	危废贮存库	设置 12m^2 危废贮存点，定期交由资质单位处理。
	生态恢复	风机吊装区：风机及箱变及周围占地进行表土剥离、并对剥离表土及土方采用编织布等方式进行苫盖，施工结束后要求对临时占地进行土地平整、植被恢复。
		集电线路两侧：集电线路塔基及周围占地进行表土剥离、并对剥离表土及土方采用编织布等方式进行苫盖，施工结束后要求对临时占地进行植被恢复。
		施工检修道路两侧：施工检修道路占地进行表土剥离、并对剥离表土及土方采用编织布等方式进行苫盖，施工结束两侧生态恢复。
		升压站：升压站场管理区进行绿化，绿化面积 150m^2。

5、占地情况

项目用地包括风电机组及箱变基础、升压站、检修道路和集电线路角钢塔基础等。项目用地情况见表2-3。

表 2-3　工程临时占地面积汇总表

工程类别	占地类型及面积（hm^2）							合计
	乔木林地	灌木林地	其他林地	草地	工业用地	城镇村道路用地	其他土地	
升压站	/	/	/	0.0009	/	/	0.4666	0.4675
风电机组及箱变基础	0.5759	0.6242	1.4506	/	/	/	/	2.6507
集电线路角钢塔	0.0067	0.0192	/	0.0765	/	/	0.0064	0.1088
检修道路	0.1658	0.1077	/	1.2249	0.0096	0.4778	/	1.9858
合计								5.2128

6、公用工程

（1）给排水

1）给水

升压站内水源主要为罐车拉水。用水主要为生活用水及绿化用水。

①生活用水

根据《山西省用水定额》（DB14/T1049.4-2025），生活用水量以 100L/d·人计，项目运营期职工人数 10 人，则项目生活用水量为 1m^3/d（365m^3/a）。

②绿化用水

项目绿化面积 150m^2，绿化用水定额按 0.28m^3 /(m^2•a），则绿化用水量为 42m^3 /a，年绿化时间按 200d 估算，则绿化用水量约为 0.21m^3 /d。

（2）排水

项目排水主要为生活污水，排水量按用水量的 80%计算，排水量为 0.8m^3/d（292m^3/a）。

项目风电场升压站同步配套建设一体化污水处理设备，生活污水处理后达到《城市污水再生利用·城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化及道路清扫功能标准后排入污水蓄水池，用于厂区绿化和洒水抑尘。

表 2-4　本项目供排水情况一览表

编号	用水类别	用水定额	项目规模	用水 m^3/d	排水量 m^3/d
1	生活用水	100L/（p·d）	10 人	1	0.8
2	绿化用水	0.28m^3 /(m^2•a)	150m^2	0.21	/
非采暖期合计				1.21	0.8
采暖期合计				1	0.8

（2）采暖

升压站采用电采暖方式。

7、原辅材料消耗

项目运营期风机保养和变压器油更换需要使用润滑油和变压器油。项目主要原辅料消耗情况见表2-5。

表 2-5 原辅材料消耗情况表

序号	原料名称	年消耗量（t）	最大储存量（t）	储存方式	储存位置
1	润滑油	0.2	0.2	桶装，200kg/桶	原料库
2	变压器油	14.42	2.4	桶装，200kg/桶	原料库

8、运营期定员

本项目职工定员10人，主要负责风电场巡视、升压站日常维护等。

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表 2-6。

表 2-6　风力发电机组位置坐标一览表

序号	编号	CGCS2000，中央经线 114°E	
		Y	X
1	T01	38423581.781	4470354.953
2	T02	38422423.378	4470119.996
3	T03	38422708.007	4469229.686

4	T04	38422151.953	4469104.019
5	T05	38421888.407	4469984.517
6	T06	38421128.181	4469532.402
7	T07	38421291.259	4468914.535
8	T08	38420601.008	4468932.983
9	T09	38420133.928	4469215.165

2、升压站平面布置

本项目接入新建的 110kV 升压站内，围墙尺寸为长 93.5m×宽 50m，围墙内面积约为 0.4675hm²，整个升压站按照功能性划分为生产区及生活区两部分。

升压站北侧布置为生产区，包含配电楼、主变压器、事故油池、SVG 室、SVG 户外设备、独立避雷针等。主变压器布置在生产区中部，构成了整个升压站的主体生产区。配电装置区均有环形道路，便于设备运输、安装、检修和消防车辆通行。

升压站南侧布置为生活区，包含综合楼、辅助用房、生活消防泵房、危废品间等；其中综合楼布置在生活区南侧，是集生产、生活为一体的综合性建筑。辅助用房及生活消防泵房布置在生活区北侧。升压站平面布置见附图 3。

3、施工布置

（1）施工临建区

项目不单独设置施工临建区，施工人员生活租住周边村庄民房，机械设备停放和施工材料等堆放利用风机吊装平台。

（2）道路布置

本工程大件运输路线从设备产地经高速公路运至云冈区，再由乡级及村村通道路运至风电场。风电场内有多条县乡级及村村通道路，交通条件良好。可直接利用的乡道及村村通水泥路较多，宽度一般在 3.5m~6m 左右，大部分现有道路交叉口处转弯半径较小，不能满足风机机组运输车辆通行要求，需要临时改造。对于无现状道路到达机位安装平台的需要新建施工道路，新建施工道路安装路基 5.5m 进行设置，路面不低于 5.0m，采用泥结碎石路面。

③集电线路

本期场内安装装设 8 台单机容量为 6.25MW 的风力发电机组，装机总容量为 50MW，采用 2 回 35kV 集电线路串接本期 8 台风机升压站 35kV 配电室。本期集电线路采用架空—铜芯电缆方案，总长度为 7.189km（折单）。汇集线路采用架空线路形式，高空架线设 19 个角钢塔，塔基占地 1088hm²，进站采用电缆接至风电场 110kV 升压站 35kV 母线侧。

（3）吊装平台

风机吊装平台主要目的为摆放和安装风机机舱、轮毂和叶片、塔架、吊装设备，并进行风机吊装操作，风机基础设于吊装平台范围内。为减少土石方工程量，场平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，吊装平台为不规则形状。本项目吊装平台总面积2.6507hm^2。

施工方案

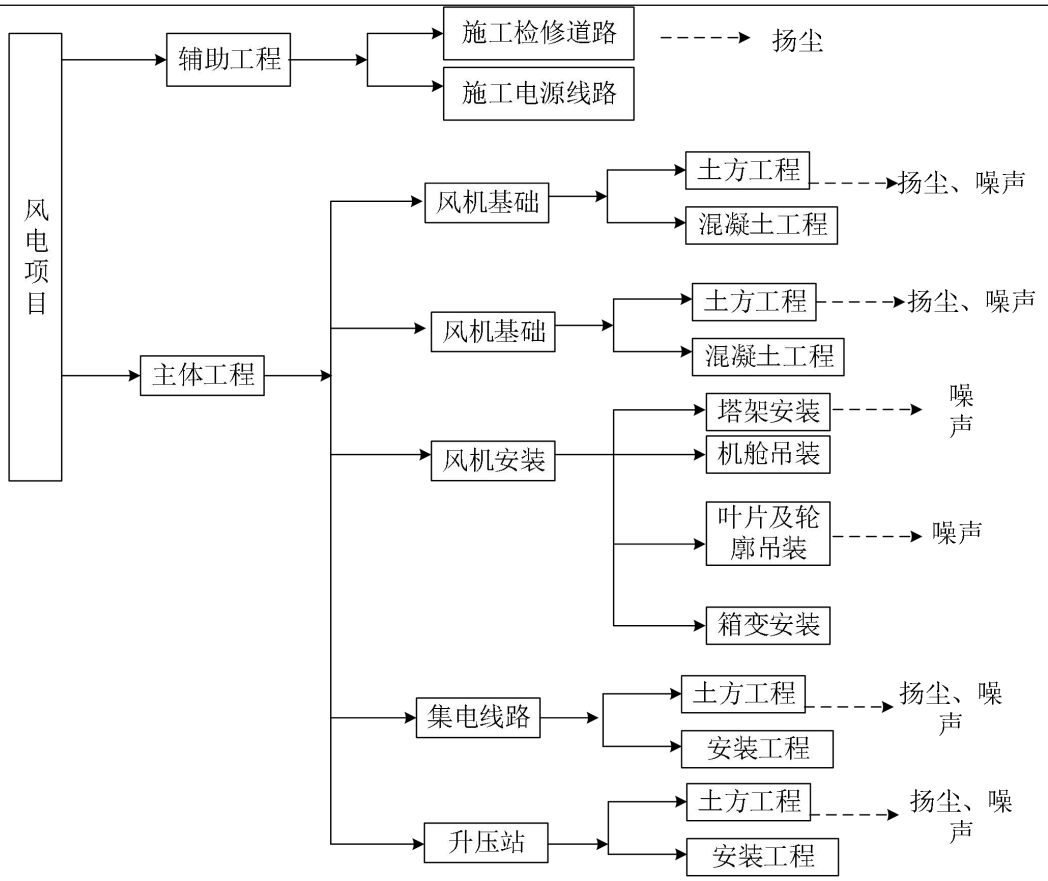


图 1-1 风电场施工期主要工程内容

1、基础施工

（1）土方工程

基础土石方开挖边坡按 1:1 控制，采用推土机或反铲剥离集料，一次开挖到位；

对于岩石基础开挖，应根据岩石特性，现场协调开挖方式，需要爆破要控制好爆破面，同时要做好拦截滚落石方工作。

开挖的土方运往施工临时砂石料区堆放，用于土方回填。

（2）混凝土工程

风电机组承台混凝土采用薄层连续浇筑形式。混凝土熟料采用搅拌车运至浇筑点，泵送混凝土入仓，人工振捣浇筑。

风电机组承台混凝土施工工艺流程如下：浇筑仓面准备（立模、绑钢筋、基础

环安装）→质检及仓面验收→混凝土配料→混凝土搅拌→搅拌车运输→泵送混凝土入仓→平仓振捣→洒水养护→拆模→质量检查→修补缺陷。

箱变基础混凝土由混凝土拌和站供料，用 6m^3 自卸汽车运至浇筑点转卧罐，在箱变基础旁设汽车吊进行垂直运输，在混凝土浇筑范围内，铺设平面脚手架仓面，直接将混凝土利用溜筒倒入仓面，人工平仓，振捣器振捣。

风电机组安装平台施工主要为土方填筑及碾压，由于安装平台在风机吊装施工过程中需要承受 1.18kg/cm^2 接地压力，填筑区土料要碾压密实。采用 20t 自卸汽车从风机附近土料场运送土料至填筑区 160kW 推土机推平后，16t 振动碾碾压，边角部位用 1.0t 手扶式振动碾碾压，斜坡采用 10t 牵引式斜坡振动碾碾压，再铺碎石。碾压的施工参数，由现场根据碾压试验后填土料的密实度确定。

2、风电机组安装

由于施工吊装场地有限，同时考虑到吊装设备的吊装能力和设备吊装的安全性，风力发电机组的塔筒、机舱及叶片的安装应分先后顺序施工。先将塔筒运到每个机组吊装场内，分节吊装就位后，再将机舱及叶片运到吊装场内摆放到位，分步施工。所有风机设备随吊随运，避免二次倒运。

（1）塔筒安装

变流器吊装：用 4 根 2t*4m 的吊带与 4 个 2t 的卸扣将变流器吊至塔基设备平台上方，变流器开门方向背离爬梯，对齐平台孔位后安装螺栓。

控制柜吊装：用 4 根 2t*4m 的吊带与 4 个 2t 的卸扣将控制柜吊至塔基设备平台上方，控制柜开门方向朝向爬梯，对齐平台孔位后安装螺栓。

电梯轿厢吊装：根据电梯轿厢上指定的吊装位置，用 4 根 2t*4m 的吊带与 4 个 2t 的卸扣将电梯轿厢吊至塔基平台护栏内，并将其临时固定在内，由电梯厂家完成后续安装。

混二段塔筒吊装。吊装前，测量横缝的强度不小于 12Mpa，第一段和第二段纵缝的强度不小于 30Mpa 方可进行混二段塔筒吊装。采用 QUY650 型 650t 履带式起重机进行吊装作业。根据工装图将整段吊装用工装组装完毕后和主吊连接好；将混一段上口清理干净。并用激光仪和垫块将混一段上口找平。垫块放置位置和混二段下口放置位置一致。将混一段上口和混二段下口相对应的垫块厚度进行叠加。减去相同厚度确定最后垫块组的厚度不大于 20mm。根据结果对混一段上口的垫块组进行调整。垫块调整完毕后，将混二段塔筒和吊装工装连接完毕。现场指挥人员指挥

主吊将混二段缓慢吊起并对主吊进行静载试验。静载试验完毕后，将混二段起吊高度调整到离地面 0.5m。协助人员进行固定牵引绳和对下口进行清洁。混二段下口清洁完毕后，辅助人员离场。现场指挥人员指挥主吊将混二段缓慢提升到混一段上口附近，调整混二段的角度。使混一段上口与混二段下口外轮廓基本重合。测量混一段上口和混二段下口外部的错边量、垂直度、横缝的高度等，指挥人员指挥主吊和辅助人员根据测量结果对混二段进行调整至满足要求，且全部垫块均受力则拧紧螺栓。主吊完全卸载后再次测量错边量、垂直度、横缝高度等。如无误则主吊摘钩。切割混二段上口的八处钢丝绳，切割干净。根据接地图纸将混一段和混二段的纵向防雷线连接完整。根据梯子图纸将第一段和第二段的梯子连接完整。

横缝灌浆：将灌浆设备和灌浆料用主吊吊入安装平台（也可在混二段吊装前吊入并固定好）。清理横缝内杂质，并湿润灌浆槽。安装横缝模板。根据灌浆料厂家提供的混合比搅拌灌浆料。制作试块组。按照要求将灌浆料从定位孔中灌入直至灌满。混三段、混四段吊装。在吊装前应确保前一段横缝强度不小于 12Mpa，本段纵缝强度不小于 30Mpa。吊装过程参照混二段吊装。

转接段吊装。连接段在吊装前应将连接段吊装工装装配完毕，连接段在起吊前应在连接段上标记好对应的位置。吊装过程参照混二段吊装。

（2）机舱吊装

机舱（分体式）重约 50t，吊装高度不低于 7m，检查所有吊具；拆除机舱的防水罩，用两根 2t×12m 的双眼吊带和 4 个 2t 的卸扣将机舱顶盖吊运到合适的位置存放；在机舱吊后耳上安装个 2 个 35t 的卸扣和 2 根 20t×4.5m 的环形吊带，在机舱前吊耳安装 2 个 35t 吊带、2 根 15t×2m 的环形吊带根 2 根 15t 手拉葫芦和 2 根 10t×2m 双眼吊带（双折）；确认吊具连接好后，吊车起钩；起钩过程应缓慢并检查起钩过程中吊具是否与机舱内部设备有干涉；确认无误后，将机舱（分体式）吊运到指定区域，拆卸吊具。卸车后若不立刻安装传动链，需恢复机舱顶盖，前挡板和前帽盖，安装主轴端防雨布和维修观察孔封板（工装）。传动链重约 50t，吊装高度不低于 8m，检查所有吊具；拆除传动链的防水罩，在齿轮箱前吊耳安装 2 个 25t 特质卸扣和 2 根 25t×4m 的环形吊带，在主轴法兰盘侧安装 2 个 M45×15t 的特质旋转吊环、2 个 15t 手拉葫芦和 2 根 15t×2m 的环形吊带确认吊具连接好后，吊车起钩；起钩过程应缓慢并检查起钩过程中吊具是否与传动链设备有干涉；确认无误后，将传动链

吊运到指定区域，拆卸吊具。卸车后若不立刻安装传动链，则用防雨布和防护网整体包裹覆盖防护。半个月及以上不吊装的，需将传动链放入机舱内防护。轮毂重约28t，吊装高度不低于7m。吊卸前检查所有吊具以保证其可靠性；检查场地是否坚固、平整并具备大型运输设备进场的条件；确定轮毂卸车位置，为保持尽量水平可放置枕木进行支撑，同时应考虑到轮毂卸车后，方便操作人员出入。

货车和汽车吊就位。取下轮毂运输防水布和导流罩顶盖，安装3个15t旋转吊环（分别安装在每组吊装孔的中间的孔位），并分别安装3个17t卸扣和3根15t双眼吊带。然后开始吊装卸车，轮毂卸车完后拆卸轮毂吊具，并再次盖上导流罩顶盖，用钢丝简单固定后，盖上导流罩运输防水布。此过程应注意不要刮伤防水布。叶片重量为14.5t/根，准备两根扁平吊带，带宽≥300mm，规格12t/14m，检查吊具、保护板。

汽车吊就位。

方案一：吊车抬吊，一条吊带位于叶片根部，另一条位于距叶根45m处（根据吊点实际指定位置标识），叶尖吊点需使用前后缘护板，兜吊叶片。

方案二：平衡梁起吊卸车，根据叶片重心两侧已做箭头标记的起吊标识点布置2根吊带，2处吊点必须使用与叶片前后缘随形的护板进行保护（叶片随形护板与叶片之间需要增垫柔性的物质），吊带的另一端与吊装用横梁相连。吊装过程中必须确保吊带竖直向上及叶片后缘朝上，同时，叶片首尾须用缆风绳牵引。注意：叶片吊点调整需在吊点箭头标识的±0.5m内进行，否则可能对叶片的结构造成破坏性伤害。卸车完成后还应采取相应的防风措施加固，防止大风将其吹覆。

（3）叶片安装

选择轮毂与轮毂安装支架台面上的标记相邻的2个叶片作为主吊支撑点，另一个叶片作辅吊。通过变桨控制柜转动变桨轴承使叶片刃部向上，在主吊的两个叶片对应的轮毂腹板上装上叶片锁，并将该叶片锁推上齿槽，用力矩扳手+30套筒打力矩300Nm，不涂胶，以达到锁紧叶片，防止叶片吊装过程中旋转，待风轮吊装完成后再将叶片锁卸下。在叶轮2个叶片的根部区域安装2条50t/22m的扁平吊带，套在叶片上，双眼吊带两端挂入起重机的吊钩上。安装时注意不能伤及导流罩，距离叶片防雨环1m左右。在溜尾叶片的叶尖区域，安装一条20t/10m，宽300mm的扁平吊带，挂入辅吊吊钩，用叶片护板保护叶片后缘。

在三个叶片的叶尖处分别套入一个叶片牵引套，然后各固定一根长绳子，用于

吊升过程中的向导。吊装完成后，旋转风轮使叶片朝下，即可直接拉下绳子和牵引套。要求绳子绑缚牢固，拆卸也方便。拆掉轮毂运输工装后，主吊和辅吊同时起吊至风轮离地面 1 米左右，用清洗剂 1755 清洁轮毂与主轴安装面（法兰盘）。辅助人员拽住牵引绳，按照正确的方向牵引风轮，在吊升过程中要保证绳子张紧，以避免叶片撞击起重机臂或是塔筒；用主起重机吊升风轮，用辅助起重机牵引第三个叶片，直到风轮达到垂直状态。风轮缓缓吊升至主轴法兰盘的高度，用主起重机和绳子配合，拉动风轮到法兰盘正前方位置。根据塔顶工作人员的无线电指示，将风轮小心向主轴法兰盘靠近；通过辅吊调整风轮和主轴两个安装面平行。对准风轮和主轴零位。要求出厂时，将风轮锁紧盘的零位标记旋转至正上方，如果偏出，则松开高速轴制动器，转动高速轴制动盘。零位对齐后，继续使风轮靠近主轴法兰盘，尽力使轮毂对正对应的主轴法兰盘的安装孔，以得到螺栓连接的位置。法兰盘接触后，将能穿入轮毂的螺栓（已涂润滑剂）全部穿入，螺栓可自由通过并用手拧紧，用电动扳手预紧，再按 50%力矩用液压扳手打紧（预紧 50%力矩的螺栓不可少于 40 颗）。风轮安全固定后，缓慢减少起重机的载荷释放吊带，拉下辅吊叶片的牵引绳。将吊索从吊钩上松开，并移离叶片。将吊索悬挂在吊钩上，用起重机吊回地面。在高速刹车盘处顺时针转动风轮，在可穿入螺栓达 16 颗时停止，所有螺栓完成 50%力矩后，此时即可将所有螺栓按 100%力矩拧紧。缓慢转动风轮，当有牵引绳子的叶片朝下时，尽力将绳子和牵引套从叶片上拉下来。如果不行，则需使用起重机吊篮，将绳子从叶片上拿下来；将叶片锁退开齿槽并卸下；机组通电后，将叶片顺桨并保持风轮的机械、液压锁处于打开状态。

3、集电线路敷设

本工程风电场内风机升压变压器高压侧电压等级为 35kV，风机变压器高压侧出口采用电缆引上塔接至架空线路。

集电线路通过电缆出线后分别采用同塔双回路架空线方式前进，之后由双回路变为两条单回路进入场区连接各风机。

4、施工道路

道路土方采用挖掘机开挖，推土机集料，装载机配5t自卸汽车运至相应填方部位，并根据现场开挖后的地质条件，在需要路段砌筑挡墙。对于路段的土石方填筑采用5t自卸汽车卸料，推土机推平，按设计要求振动、分层注水碾压至设计密实度。

5、升压站施工

（1）土建工程施工

设备及建（构）筑物基础土石方开挖采用推土机或反铲剥离集料，一次开挖到位，基坑底部留 30cm 保护层，采用人工开挖。开挖的土方运往施工临时堆渣区堆放，用于土方回填。基础混凝土由混凝土拌和站供料，用自卸汽车运至浇筑点转卧罐，在升压站建筑场地中心位置设置简易塔机进行垂直运输，在建筑物下部结构铺设平面低脚手架仓面，在上部结构处铺设立体高脚手架仓面。由人工胶轮车在高低脚手架上将混凝土利用溜筒倒入仓面，人工平仓，振捣器振捣。

（2）升压站设备安装

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。

设备基础施工后，可进行构架吊装就位。柱脚与基础连接采用杯口插入式。构架就位后，用缆绳找正，螺栓固定后再进行混凝土二次灌浆。然后进行电气设备安装施工。

（3）电气设备的安装

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。

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。

6、本项目施工建设期拟定为 12 个月。

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）植被资源

根据现状调查并查阅相关资料，项目区内未发现重要或特殊的植物群落分布，没有国家及省级重点保护野生植物，也不涉及已经建档的古树名木资源。项目区内分布植物均为常见植物种类。

（3）动物资源

云冈区野生动物较多，兽类有狼、狐狸、野猪、狍子等，鸟类有猫头鹰、野山雀、喜鹊、啄木鸟等，啮齿类有黄鼠、家鼠等。

据现场调查，评价区不是国家和省级野生动物保护集中分布区。

（4）评价区土地利用现状调查

本次生态评价范围为升压站外 500m 范围、输电线路线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域及风力发电机组占地外 300m 范围。评级范围土地利用现状表见表 3-1。 评价范围植被类型统计表见表 3-2。评价范围生态系统类型统计见表 3-3。土地利用现状图见附图 5。植被类型图见附图 6。生态系统类型图见附图 7。

表 3-1　评价范围土地利用现状统计表

一级分类		二级分类		面积（hm^2）	占比（%）
编码	名称	编码	名称		
03	林地	0301	乔木林地	35.6493	7.46
03	林地	0305	灌木林地	132.9847	27.81
03	林地	0307	其他林地	8.2911	1.73
04	草地	0404	其他草地	233.6256	48.86
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	19.5937	4.10
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	10.5792	2.21
08	公共管理与公共服务用地	0809	公用设施用地	0.0441	0.01
10	交通运输用地	1003	公路用地	2.6506	0.55
10	交通运输用地	1004	城镇村道路用地	5.0077	1.05
12	其他土地	1206	裸土地	29.7129	6.21

合计	478.1389	100.00

表 3-2　评价范围植被类型统计表

序号	植被类型	面积（hm^2）	占比（%）
1	落叶阔叶林	43.9404	9.19
2	灌草丛	132.9847	27.81
3	草丛	233.6256	48.86
4	无植被	67.5882	14.14
总计		478.1389	100.00

表 3-3　评价范围生态系统类型统计表

I 级代码	I 级分类	II 级代码	II 级分类	面积（hm^2）	占比（%）
1	森林生态系统	11	阔叶林	43.9404	9.19
2	灌丛生态系统	21	阔叶灌丛	132.9847	27.81
3	草地生态系统	33	草丛	233.6256	48.86
6	城镇生态系统	63	工矿交通	37.8753	7.92
8	其他	82	裸地	29.7129	6.21
总计				478.1389	100.00

项目用地不涉及一级国家公益林地、二级国家公益林地、I级保护林地和II级保护林地，不涉及山西省永久性公益林地，符合项目用地预审范围的要求。

项目建设不占用国家一级公益林二级公益林、I级保护林地和II级保护林地及山西省永久性公益林，但不可避免地要占用林地，但是所占林地面积与当地的林地面积总量相比，比重较小，而且未涉及国家重点保护的野生植物和古树名木，对当地的生物多样性和生态环境质量不会造成重大破坏。征占用林地不会对森林林地质量以及林业生产造成明显的影响，项目建成后，通过异地植被恢复和道路维护，恢复当前林业生产水平。

表 3-4　林地占用相关政策文件分析

文件名称	内容	项目符合性
国家林业和草原局《关于规范风电场项目建设使用林地的通知》（林资发〔2019〕17 号）	不得占用年降雨量 400 毫米以下区域的有林地和一级国家级公益林地，避让二级国家级公益林中有林地集中区域；	该项目避让了天然乔木林地、一级国家级公益林地和二级国家级公益林中的有林地。故项目符合文件规定。
国家林业和草原局《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业和草原局令第 35 号）	公路、铁路、通讯、电力、油气管线等线性工程和水利水电、航道工程等建设项目配套的采石（沙）场、取土场使用林地按照主体建设项目使用林地范围执	项目为电力项目，本项目未使用II级保护林地中的有林地，故项目符合文件规定。

	行，但不得使用II级保护林地中的有林地；	
山西省林业和草原局办公室《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）	避让二级国家级公益林中的乔木林地。	本项目避让了二级国家级公益林中的有林地，故项目符合文件规定。
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》（晋环环评函〔2019〕542 号）	风力发电项目不得布局在自然保护区、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、地质公园、湿地公园、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。	本项目选址不涉及自然保护区、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、地质公园、湿地公园、天然林保护区、人工林区、一级公益林地、高山草甸和鸟类主要迁徙通道等区域。

2、环境空气质量现状

项目所在区域为环境空气二类区，本次评价环境空气质量现状引用了 2025 年大同市云冈区例行监测数据，监测结果见表 3-5。

表 3-5　2025 年云冈区环境空气质量现状监测数据一览表　单位：μg/m³

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	最大浓度占标率（%）	达标情况
PM_{10}	年平均质量浓度	51	70	72.86	达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	23	35	65.71	达标
SO_2	年平均质量浓度	12	60	20.00	达标
NO_2	年平均质量浓度	20	40	50.00	达标
CO	第 95 百分位数浓度	900	4000	22.50	达标
O_3	8h 质量平均浓度	132	160	82.50	达标

由表 3-5 可知，2025 年云冈区 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2 年平均浓度值、CO24 小时平均第 95 百分位数和 O_3 日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数均达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中二级浓度限值，本项目所在区域为环境空气质量达标区。

3、声环境质量现状

项目风机及升压站周边 50m 范围内无声环境敏感目标。

为了解大同杨家窑 50MW 分散式风电项目 110kV 升压站噪声环境现状，本次评价委托内蒙古金玥检测技术有限公司于 2025 年 7 月 1 日-2025 年 7 月 2 日对升压站周围噪声环境进行了现状监测，监测结果见 3-6。

表 3-6　声环境质量现状监测结果一览表（dB）

测点位置	昼间	夜间
1#拟建 110kV 升压站东侧外 1m	46.4	40.3

2#拟建 110kV 升压站南侧外 1m	47.3	41.2
3#拟建 110kV 升压站西侧外 1m	46.2	39.4
4#拟建 110kV 升压站北侧外 1m	46.8	40.7
标准值	55	45
达标情况	达标	达标

监测结果表明，本工程升压站四周声环境质量现状监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值，表明区域声环境质量现状较好。

4、电磁环境质量现状

本项目委托内蒙古金玥检测技术有限公司于 2025 年 7 月 1 日对拟建升压站四周电磁环境质量进行了现状监测。由监测结果可知，拟建升压站四周工频电场强度及工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值，工频电场强度小于 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的限值要求。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	项目为新建项目，尚未开工建设，不存在原有环境污染和生态破坏问题。
生态环境保护目标	根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），陆上风力发电项目所包含的环境敏感区主要是指“第三条（一）中的全部区域；第三条（三）中的全部区域”，即“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；以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位”。

经现场踏勘及收集资料，项目不涉及以上环境敏感区。

（1）声环境保护目标

项目所在地属于声环境 1 类区，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4—2021），项目风力发电机组和 110kV 升压站声环境影响评价范围为占地边界外扩 200m 范围；根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中声环境影响评价范围确定原则，项目集电线路电压等级为 35kV＜110kV，架空线路声环境评价范围取边导线地面投影外两侧外 30m。根据现场调查，项目风力发电机组和升压站 200m 范围内无声环境保护目标；集电线路边导线地面投影外两侧外 30m 无声环境敏感目标。

（2）生态环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目生态评价范围为升压站外 500m 范围、输电线路线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域及风力发电机组占地外 300m 范围。项目风电机组和集电线路生态评价范围不涉及国家一级公益林、二级公益林、I级保护林地和II级保护林地及山西省永久性公益林，但不可避免地要占用林地。生态环境保护目标见表 3-7。

表 3-7 项目生态环境保护目标一览表

保护目标名称	位置关系	相对距离	保护对象	保护要求
乔木林地	T014	占用	落叶阔叶林	对表土进行剥离，施工结束后及时恢复植被
	T015	占用		
	T018	占用		
	T019	占用		
灌木林地和耕地	风电场区、集电线路区和临时道路区	占用	区域植被和土壤	对表土进行剥离，施工结束后及时恢复植被

（3）电磁环境

本项目升压站电压等级为 110kV，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境评价范围为升压站外 30m，架空输电线路边导线地面投影外两侧各 30m。根据现场踏勘，项目评价范围内无电磁环境敏感目标。

评价标准

一、环境质量标准

1、环境空气

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）功能区规定要求，本项目位于二类区中的居住区，执行环境空气质量二级标准。具体标准见表 3-8。

表 3-8　环境空气质量标准

污染物名称	项目时段标准限值		
	年平均	24 小时平均	1 小时平均
PM_{10}	70	150	/
$PM_{2.5}$	35	75	/
SO_2	60	150	500
NO_2	40	80	200
O_3	/	160	200
CO	/	4	10

2、声环境

项目地处农村区域，所在区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，标准值见表 3-9。

表 3-9　声环境质量标准　等效声级 Leq：dB（A）

声环境功能区类别	昼间	夜间
1 类	55	45

二、污染物排放标准

1、废水

施工期废水全部进行综合利用，不外排；运营期产生的污水主要为升压站生活污水，建设单位拟建设一体化污水处理设备（处理规模 $1m^3/h$）进行废水处理，处理后的废水用于厂区绿化和洒水抑尘，执行《城市污水再生利用·城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化及道路清扫功能标准。具体标准见表 3-10。

表 3-10　城市绿化及道路清扫用水功能标准

项目	标准值	项目	标准值
pH	6.0-9.0	氨氮（mg/L）	≤8
色度	≤30	阴离子表面活性剂（mg/L）	≤0.5
嗅	无不快感	溶解性总固体（mg/L）	≤1000（2000a)
浊度/NTU	≤10	溶解氧（mg/L）	≥2.0
BOD_5(mg/L)	≤10	大肠埃希氏菌 MPN/100mL	3 个/L
总氯（mg/L）	≥1.0 出厂，≥0.2（管网末端）	/	/

2、噪声

（1）施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523—2025）。

（2）运营期风电场噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 1 类区标准，升压站四周执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 2 类区标准，具体标准值见表 3-11。

表 3-11　噪声排放标准值一览表

		昼间	夜间
《建筑施工噪声排放标准》（GB12523—2025）		70	55
《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	1 类	55	45
	2 类	60	50

3、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），危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）要求。

4、工频电场、工频磁感应强度

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。

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），本项目为风力发电项目，运营期污染物主要为噪声及电磁影响，不涉及办法中所称的主要污染物，故项目无需申请总量。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	**一、施工期生态环境影响分析** 本项目施工期生态环境影响主要体现在风场范围内风机及箱变区、升压站、集电线路、施工检修及进站道路区开挖建设，以及施工过程中土石堆存等对土地的扰动影响，会造成区域地表挖损、植被破坏、土壤结构层改变等，进而引发水土流失，对局部生态环境带来不利影响。施工期不利影响会随着施工期的结束以及对临时占地采取生态恢复等措施而逐渐得到恢复。 （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。工程建设对土地利用性质的改变，使区域土地利用率提高，土地的经济价值体现，有利于增强区域经济发展动力，为农林牧等相关产业的发展奠定一定的基础。 （2）对植被的影响 ①植被面积损失 本风电场建设内容主要包括检修道路、风机箱变基础、集电线路、升压站等，由于上述工程占用土地，使占地范围内的灌丛、草丛、林地等遭受砍伐、清除、掩埋等一系列人为干扰活动，使永久占地内的植被全部消失，临时占地内的植被受到侵扰或破坏。本项目永久用地主要为风电机组及箱变基础、升压站和检修道路等，其中升压站占地主要为裸土地和少量草地，风电机组及箱变基础和检修道路用地性质主要为乔木林地、灌木林地、其他林地，合计2.9501hm^2，其中乔木林地25.37%，占灌木林地占25.46%、其他用地占49.17%。项目风电机组及升压站的施工将导致永久占地区域的植被全部破坏和铲除，破坏灌木林地面积约为2.9501hm^2。临时用地施工结束后及时进行植被恢复，对区域植被影响较小。 风场内植被多以草本植被、农田植被、灌木林和落叶阔叶林为主，没有较珍稀的植物，植被类型均为当地乃至山西区域的常见种，工程施工过程中损失和破坏的植被类型为群落结构较为简单、物种组成较为单一的灌草丛和农作物，易于恢复，而且造成的面积损失主要表现为点和线，分散在很大的区域内，不会对区域现有植被类型组成及分布格局造成显著改变，对区域植被的总体影响不大。

评价要求微观选址阶段，项目施工临时占地及永久占地应避让乔木林地，确需占用的，需办理林地使用手续。

②对植物种类及分布的影响

根据植被现状调查，项目所在区域植被以低矮油松、侧柏、柠条占优势，其次有少量山杨为主的阔叶林、灌草丛以荆条、线菊、羊胡子草和各种蒿类为主。评价区域内自然植物群落结构较为简单，植被的自然恢复能力较强。本项目施工过程中，由于地表直接被挖损破坏，施工期间永久及临时占地区域内的植被将直接遭受砍伐、铲除、掩埋等一系列人为干扰活动；施工扬尘等会附着在周围植物的叶面上，影响其生长。

施工结束后，永久占地区域内风机和箱变基础占地区域无植被覆盖，升压站占地区域内通过场内绿化恢复部分植被覆盖，检修道路占地区域通过在道路两侧种植行道树恢复部分植被覆盖。施工临时占地区域内通过有效的植被恢复，可恢复为原有占地植被覆盖类型，项目建设对占用区植物种群的影响会大大减轻。施工扬尘的污染在项目建成后会减轻，且随着雨季雨水的冲刷，这种影响将会消失。因此，风电场的建设对区域植物种类及分布均不会造成太大的影响，对区域植物的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，故其噪声辐射范围及影响相对较大。

预计在施工期，本区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，因此本区的鸟类将受到较大影响，根据现场踏勘及查阅相关资料，本项目所在区域无大型野生动物，也无动物的集中分布区和重要鸟类的迁徙通道、停歇地和繁殖地。区域动物主要有野鸡、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。且施工临建区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，可见，施工期对野生动物的影响较小。

（4）对永久基本农田的影响

项目风机及箱变区、升压站、集电线路、施工检修及进站道路区等均不占用永久基本农田，因此不会对沿线农业生产和农业设施产生影响。

二、施工期大气环境影响分析

施工扬尘主要产生于开挖土石、粉质建筑材料运输、粉质建筑材料堆存等产生的扬尘。大致分为以下三个方面：道路运输扬尘；堆场扬尘；施工场内施工扬尘。在各种扬尘中，车辆行驶产生的扬尘占施工扬尘总量的60％以上。

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，主要是在建材的装卸的过程中，由于外力而产生的尘粒再悬浮而造成。

（1）汽车运输扬尘环境影响分析

车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算：

$Q=0.123(V/5)(W/6.8)^{0.85}(P/0.5)^{0.75}$

式中：Q——汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

V——汽车速度，km/h；

W——汽车载重量，t；

P——道路表面粉尘量，kg/m^2。

下表为一辆10t卡车在通过一段长度为1km的路面时，不同路面清洁程度、不同行驶速度情况下的扬尘量。由此可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此限制车辆行驶速度及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效手段。

表4-1　汽车扬尘产生量

车速＼P	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1
5(km/h)	0.051	0.086	0.116	0.144	0.171	0.287
10(km/h)	0.102	0.171	0.232	0.289	0.341	0.574
15(km/h)	0.153	0.257	0.349	0.433	0.512	0.861
20(km/h)	0.255	0.429	0.582	0.722	0.853	1.435

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，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。在

经过村庄的时候评价要求减速慢行，同时辅助以洒水措施，降低对运输道路两侧周边村庄的影响，本阶段影响随着施工结束随即消失。

2、施工场地扬尘环境影响分析

道路施工阶段扬尘的另一个主要来源是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工需要，一些建筑材料需露天堆放，一些施工作业点表层土壤需人工开挖且临时堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘，其扬尘量可按堆场扬尘的经验公式计算：

$Q=2.1(V_{50}-V_{0})^{3}e^{-1.023W}$

式中：Q——起尘量，kg/t·a；

V_{50}——距地面50m处风速，m/s；

V_{0}——起尘风速，m/s；

W——尘粒的含水率，%。

起尘风速与粒径和含水率有关，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。粉尘在空气中的扩散稀释与风速等气象条件有关，也与粉尘本身的沉降速度有关。不同粒径粉尘的沉降速度见下表数据。由表中数据可知，粉尘的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为250μm时，沉降速度为1.005m/s，因此可以认为当尘粒大于250μm时，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粒径的粉尘。

表4-2　粉尘产生量

粉尘粒径（μm）	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度（m/s）	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粉尘粒径（μm）	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度（m/s）	0.158	0.17	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粉尘粒径（μm）	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度（m/s）	2.211	2.614	3.016	3.418	3.82	4.222	4.624

由于扬尘的源强较低，根据类比调查，扬尘的影响范围主要在施工现场附近，100米以内扬尘量占总扬尘量的57%左右。因此，减少露天临时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。

三、施工期水环境影响分析

项目施工期污水主要是施工人员生活污水、生产废水，生产废水主要为冲洗废水，沉淀后用于土砂石拌合，不外排；生活污水中主要污染物为COD、BOD_5、SS、氨氮等，环评要求在施工临建区设置移动式旱厕，定期进行清掏，

不外排，对当地水环境质量影响较小。

四、施工期声环境影响分析

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、振捣器、空气压缩机等。这些噪声源的噪声级分别在79dB（A）～95dB（A）之间。

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。

$Lp(r)=Lp_0-20Log(r/r_0)-\triangle L$

式中：Lp－距声源r处声压级，dB（A）；

Lp_0－距声源r_0处声压级，dB（A）；

△L－各种衰减量（除发散衰减量外），dB（A）。室外噪声源△L取为零。计算时，Lp为符合GB12523-2011规定的施工场界噪声限值，Lp_0为施工机械设备的噪声值，计算出的各施工机械达标边界距离列于表4-3。

表4-3　主要机械设备噪声值及达标距离

序号	机械设备	噪声值（dB(A)）	达标距离（m）
1	起重机	90	57
2	挖掘机	95	100
3	推土机	94	89
4	装载机	88	45
5	压实机	92	71
6	振捣器	79	16
7	空气压缩机	92	71

由表4-3可知，施工边界噪声达标衰减距离最大为100m，单台风机与村庄的距离均远大于200m，因此，施工期施工机械产生的噪声不会对附近各村庄居民产生明显影响。

五、施工期固体废物影响分析

在施工期产生的固体废物主要包括施工人员的生活垃圾和施工过程中产生的土石方。

（1）施工人员生活垃圾

项目施工高峰期施工人员为 20 人，生活垃圾产生量按照 0.5kg/人.d 计算，项目施工期 12 个月，则施工期生活垃圾产生量为 4.38t/a，生活垃圾经收集后运输到环卫指定地点。

（2）土石方

施工期总挖方量 149956m³，总填方量 149956 万 m³，本工程土石方主要由升压站、风电机组基础、检修道路及集电线路等各部分工程的土石方组成。项目土石方平衡表见表 4-4。

表 4-4　项目土石方平衡表

序号		挖方（m³）	填方（m³）	借方（m³）	弃方（m³）
1	升压站	4513	4653	140	/
2	风电机组基础	17800	15544	/	2256
3	检修道路	125300	128473	3173	/
4	集电线路塔基	2343	1286	/	1057
合计		149956	149956	3313	3313

项目所在区域属丘陵地区，施工检修道路填方段大于挖方段，风电机组基础开挖产生的弃土可就近运输到附近检修道路进行路基填筑，项目所在区域无湿陷性黄土，黏土和粉土，项目开挖产生的弃方可作为道路路基填筑土。设计单位结合各风机机位、道路等工程占地之间距离、地形、地貌等特征，对项目产生的土石方进行了合理调配，基本可实现取弃土平衡，无弃方产生，也不设置弃渣场。环评要求建设单位严格按照水土保持方案相关要求合理调配土石方，不能随意倾倒和堆放。

项目土方开挖时首先进行表土剥离并单独堆存，后期优先用于植被恢复，无法回用土方合理调配。

运营期生态环境影响分析

一、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，取而代之的是风机和箱变基础、升压站及场内检修道路的路面。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 3 年左右时间后，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。本风电场不是国家和省级重点保护的野生植物分布区域，风电建设区域属于点状分布，风机的运行离地面较高，建成后风机的运行对场内植被的正常生长影响较小。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升压站噪声，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

风电场运行期的生态影响主要是对鸟类活动的影响。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（风电机组的轮廓高度为 120m，风轮直径 221m），本项目位于山西省大同市云冈区口泉乡、鸦儿崖乡，距离本项目最近的迁徙停歇地为山西桑干河省级自然保护区，本项目距离该停歇地最近距离为 37km，项目不在候鸟重要迁徙通道范围内。因此，鸟类在飞行和迁徙时不会受到风电场风机的伤害。根据已运行风电场对鸟类影响的初步调查，运行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，且风电场所在区域无鸟类自然保护区，也不是候鸟迁徙的必经通道，所以风电场的运行不会对区域鸟类造成明显影响。

二、运营期环境空气影响分析

运营期升压站采用空调和电暖器采暖，无集中废气外排，不会对周边环境空气质量产生影响。

三、运营期地表水环境影响分析

运营期污水主要为生活污水。升压站内排水管采用直埋敷设，将生活污水排至一体化污水处理设施，处理装置设计处理能力为 $1m^3/h$。处理工艺为“格栅+污水调节池+污水升压泵+生物接触氧化+清水回用水池”，处理后的废水可以达到《城市污水再生利用·城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化及道路清扫功能标准。同时，对废水处理系统各池进行防雨、防渗、防晒、防溢、防臭等处理。

表 4-5　污水处理效果一览表

污染物	预测产生浓度	预处理后的排放浓度mg/L	去除率（%）	《城市污水再生利用·城市杂用水水质》	达标情况

	mg/L			（GB/T18920-2020）	
PH	6~9	-	-	6~9	达标
色度	50	≤15	70	30	达标
浊度	10	≤10	-	10	达标
BOD_5	200	≤10	95	10	达标
氨氮	45	≤4.5	90	8	达标
阴离子表面活性剂	20	≤0.5	98	0.5	达标
溶解性固体	1600	≤800	50	1000	达标
溶解氧	-	≤2.0	-	2.0	达标

综上所述，项目建成后可实现废水不外排，处理后的水质达标，可进行绿化洒水。

四、运营期声环境影响分析

1、风机噪声

风力发电机组在运转过程中产生的噪声主要来自发动机、齿轮箱发出的机械噪声和旋转叶片切割空气所产生的空气动力噪声。根据设备说明书及咨询风机生产厂家，项目风力发电机组运行时产生的噪声不大于 100dB（A），本项目按照最大声功率 90dB（A）考虑，由于风力发电机之间相距较远，每个风机可视为一个点声源，因此本评价将利用点声源距离衰减公式对营运期噪声影响进行预测，具体计算公式如下：

按点声源的 A 声功率级，声源处于全自由空间，则其距离衰减公式

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

式中：$L_A(r)$—距声源 r 处声压级，dB(A）；

L_{AW}—距声源 r_0 处声功率级，dB(A）；

噪声衰减预测结果列于表 4-6。

表 4-6　单台风电机噪声衰减预测结果

距离（m）	100	150	200	250	300
声压级 dB(A）	49.00	45.48	42.98	41.04	39.46

由表 4-6 可知，按单台风电机点声源考虑，风力发电机组之外约 200m 处噪声贡献值已满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 1 类区标准要求，距离本项目风力发电机组最近的村庄为 T011 风机北侧 1300m 处的老窑沟村，因此，本项目运营期不会对周围村庄等产生影响。

2、升压站噪声

升压站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。本项目计划设置一台变压器，根据《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016），本项目主变声功率级为 90dB（A），具体见表 4-7。

表 4-7　设备噪声一览表

序号	噪声源名称	台数	声功率级 dB（A）	处理方法	备注
1	主变压器	1 台	90	低噪声设备、基础减振	新建

采用《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）预测模式：

Lp(r)=Lw+DC－（Adiv+Aatm+Agr+Abar+Amisc)

式中：Lp(r) ——预测点处声压级，dB；

Lw ——由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。

本评价根据表 4-6 中各噪声源的噪声水平及其采取的降噪及隔声效果，综合考虑 Adiv、Aatm 和 Agr 的衰减量，来预测本工程主要噪声源对周围声环境的影响。其中几何发散引起的 A 声级衰减量的计算公式如下：

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

大气吸收引起的 A 声级衰减量的计算公式如下：

$$A_{atm}=\frac{\alpha(r-r_0)}{1000}$$

式中：α为与温度、湿度和声波频率有关的大气吸收衰减系数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的大气吸收衰减系数。

r ——预测点距声源的距离；

r0——参考位置距声源的距离。

地面效应引起的 A 声级衰减量的计算公式如下：

$$A_{gr}=4.8-\left[\frac{2h_r}{r}\right]\left[17+\left(\frac{300}{r}\right)\right]$$

式中，r 为声源到预测点的距离，m；h_r 为传播路径的平均离地高度，m；

$$A_{bar}=-10\lg\left[\frac{1}{3+20N_1}+\frac{1}{3+20N_2}+\frac{1}{3+20N_3}\right]$$

声屏障引起的 A 声级衰减量 Abar 的计算公式如下：

式中，N1、N2、N3 表示三个传播途径的声程差相应的菲涅尔数；

对多个声源同时存在时，其总 A 声级用下式计算：

$$L_n=10\lg(\sum_{i=1}^{n}10^{\frac{Li}{10}})$$

式中，Ln 为 n 个声源对预测点的贡献值；Li 为第 i 个声源对预测点的贡献值。

升压站厂界噪声预测结果见表 4-8。

表 4-8　升压站厂界噪声预测结果 单位：　dB（A）

位置	贡献值	标准值	达标情况
东	44.61	昼间 60 夜间 50	达标
南	42.38		达标
西	42.52		达标
北	43.75		达标

从表 4-8 可知，项目升压站运行期厂界昼、夜间噪声预测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 2 类区标准要求。

距离项目升压站最近的村庄为东南侧 1750m 处的杨家窑村，项目建成后不会对居民生活造成影响。

五、运营期固体废物影响分析

本项目产生的固体废物主要为少量生活垃圾、检修废油、废旧铅酸蓄电池、事故油。

1、生活垃圾

项目运营期职工人数为 10 人，按每人每天产生 0.5kg 计，则生活垃圾产生量为 1.83t/a，项目在升压站设置垃圾桶，生活垃圾经垃圾桶收集后运送到环卫部门指定地点进行处理。

2、检修废油

本项目设备检修时会产生检修废油。根据类比项目的调查，每台设备每 8 年检修一次，每次检修废油产生量为 0.02t/次，则本项目每 8 年检修所产生的检修废油产生量为 0.16t/次，相当于年产生量 0.02t/a。根据《国家危险废物名录（2025 版）》，检修废油属于危险废物，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）。在升压站内设 12m^2 危废贮存点分区暂存，定期委托有危废转运和处置资质的单位进行回收处置。

3、箱变事故油

本项目 35kV 箱变油重 1.1t/台（约 1.25m^3），箱变发生事故时排油量（按全部泄漏）1.25m^3，根据《国家危险废物名录（2025 版）》，变压器事故油属于危险废物，废物类别为 HW08 废矿物油，废物代码为 900-220-08。本期工程箱变事故状态下事故油排至箱变事故油池。箱变事故油池容积为 4m^3，事故油池的容积满足箱变事故排油的需求。事故油定期由有资质的单位处置。

4、铅酸蓄电池

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。运行期本项目使用免维护铅酸蓄电池，其正常寿命在 10-15 年间。

根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，本项目产生的废旧蓄电池属于危险废物中的“HW31 含铅废物”，废物代码为“900-052-31”。

蓄电池主要在事故状态下使用，使用寿命为 15 年，废旧蓄电池产生量很小，在升压站内设 12m^2 危废贮存点分区暂存，委托有危废转运和处置资质的单位进行回收处置。

5、升压站主变事故油

事故情况下主变压器可能产生废油泄漏，主变事故油为 HW08 废矿物油，属于危险废物（废物代码 900-220-08），由有资质的单位处置。

根据《220KV~750KV 变电站设计技术规程》（DL/T5218-2012）中相关要求，主变压器总事故油池，其容量不小于最大单台设备油量的 60%。查变压

器样本，主变压器（50MVA）的油重 30t，变压器油密度为 880kg/m^3，经计算，26.4m^3 事故油池即可满足规范要求，根据《火力发电厂与变电所设计设计防火规范》（GB50229-2019），项目变电室内需设挡油设施将事故油排至事故油池。本项目升压站事故油池为 35m^3，大于规范中事故油池最小容积，满足规范要求。

表 4-9　本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
1	检修废油	HW08	900-220-08	0.02t/a	风机检修	液体
2	箱变事故油			8.8t/5a	设备检修	
3	主变事故油			30t/5a		
4	废铅蓄电池	HW31	900-052-31	0.03t/a	升压站	固体
序号	危险废物名称	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	检修废油	石油烃	石油烃	事故时	毒性、易燃性	委托有资质单位进行处置
2	箱变事故油			检修时		
3	主变事故油			检修时		
4	废铅蓄电池	重金属、酸类物质	重金属、酸类物质	15 年	毒性、腐蚀性	危废贮存点暂存，定期交由有资质单位处理

6、危废贮存点及事故油池防渗要求

应对项目区进行严格的防渗处理，进行分区防渗，事故油池、危废贮存点等区域防渗层渗透系数不大于 1.0×10^{-10}cm/s。

7、危险废物暂存、运输和联单管理

在危险废物暂存、运输和联单管理中有以下环保要求：

评价要求在实际生产过程中，企业内部要制定《危险废物管理办法》，建立健全危险废物管理的规章制度，使危险固体废物的收集、暂存和运输能够严格按照规定和相关要求执行。

危险废物暂存间外应设置警示标志，严禁无关人员进入；应加强危险废物管理，做好危险废物台账，认真记录危险废物的名称、数量、入库日期、出库日期、接收单位名称等。

危险废物暂存的四防要求：防风、防雨、防晒及防渗漏。防风必须有实体墙；防雨、防晒必须有屋顶且具备一定的隔热避光能力；防渗漏，一般需要地

面刷环氧地坪及设置围堰、地沟，量少的情况下也可以用托盘放置在危险废物下方。

①收集：危险废物要根据其成分，用符合国家标准的专门容器分类收集。本工程产生的废油采用专用的密闭容器进行收集。

②暂存：根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求，危险废物暂存地设立危险废物标志。

库房应采取防渗漏措施，应有隔离设施、报警装置和防风、防晒、防雨设施。贮存易燃易爆的危险废物的场所应配备消防设备。

③运输：本项目危险废物采用专用的运输车辆定期送至有资质的危险废物处理公司，运输车辆需要有特殊标志。

④联单管理：本项目危险废物的转移要严格执行《危险废物转移联单管理办法》中相关要求。

本项目产生的废油和废旧蓄电池严格按照以上环保要求将不会对环境产生影响。在采取以上措施后，本项目运营期间产生的各类固体废物可得到妥善的处置，基本不会对周围环境产生影响。

六、运营期地下水、土壤影响分析

1、防渗

项目应进行严格的防渗处理，进行分区防渗。

事故油池、危废贮存点防渗层渗透系数≤1.0×10^{-10}cm/s。

2、危废贮存点设置要求：评要求在升压站内新建 $20m^2$ 的危废贮存点，危废贮存点应“防风、防雨、防晒、防渗漏”，地面、裙脚要用坚固、防渗的材料建造，防渗层为至少 1 米厚粘土层（渗透系数≤10^{-10}cm/s)，或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数≤10^{-10}cm/s，建筑材料必须与危险废物相容，地面必须硬化、耐腐蚀，且表面无裂隙，设置托盘，可将泄漏的液体收集，并在危废贮存点门口设置明显标识，暂存间内配备安全照明设施，并加强管理，危险废物的贮存期不得超过一年。

3、箱变事故油池、主变事故油池设置要求：设计要求事故油池采用钢筋混凝土结构，其中混凝土采用 C35、垫层砼为 C20，抗渗等级为 P6，钢筋混凝土保护层：底板为 40mm，侧板及顶板为 23mm，预制盖板为 20mm，池壁、池

底内表面用 1:2.5 水泥砂浆掺 5%防水粉抹 20 厚，确保事故状态下事故油不渗漏。

按照环评要求对重点防渗区进行防渗处理后，项目对地下水及土壤影响较小。

七、运营期环境风险影响分析

1、环境风险物质识别

项目主要环境风险物质为油类物质，属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中突发环境事件风险物质。项目风险源主要为箱式变压器、主变变压器、原料库和危废贮存点。项目风险源、风险物质及储存量见表 4-10。

表 4-10　风险源、风险物质及储存量一览表

序号	风险源	风险物质名称	年消耗量（t）	最大储存量（t）	临界量（t）	最大储存量/临界量
1	主变压器	变压器油	6	30	2500	0.012
2	箱式变压器	变压器油	1.1	8.8	2500	0.00352
3	原料库	润滑油	0.2	0.2	2500	0.00008
4	危废贮存点	检修废油	0.02	0.02	2500	0.000008
		废变压器油	26.4	5	2500	0.002
合计						0.017608

项目风险物质储存量与临界量比值小于 1，项目不存在重大风险源。

2、环境风险识别

项目可能发生的环境风险事件为油类物质（润滑油及变压器油）泄漏、检修废油和废变压器油泄漏。

3、环境风险分析

项目在每台箱式变压器附近设置 4m^3 事故油池 1 座，在主变压器附近设置 35m^3 的事故油池 1 座，事故状态下，泄漏的变压器油进入事故油池内，项目事故油池采取了防渗措施，事故状态下废变压器油不会泄漏不会对周边水体及土壤造成污染。

项目检修废油和废变压器油储存于危废贮存点，危废贮存点采取重点防渗并设置有围堰，检修废油和废变压器油泄漏不会对外环境造成影响。

项目原料库地面采取了防渗措施并设置有围堰，润滑油和变压器油泄漏不会对外环境造成影响。

4、风险防范措施

（1）采取防爆变压器；

（2）按照环评要求设置事故油池并进行防渗处理；

（3）危废贮存点采取重点防渗并设置围堰；

（4）储存润滑油和变压器油的原料库采取重点防渗并设置围堰；

（5）设置灭火器、消防沙箱、沙土、絮凝剂等应急物资；

（6）及时编制突发环境事件应急预案并定期开展演练。

5、结论

经采取环评提出的风险防范措施后，项目环境风险可控。

八、光影影响污染

白天阳光照在旋转的风机叶片上，投射下来的阴影不停晃动，光影会使人产生心烦、晕等症状，正常生活会受到一定影响。本次环评根据工程区的经纬度及风机的高度计算推荐机型的光影影响范围。一年中，冬至时分为太阳高度角最小，冬至日最大风机机组影子最长，因此，项目以冬至日为最不利情况进行预测分析。

h_0=90°-纬差

式中：h_0—太阳高度角；

纬差—各风机所处位置的地理纬度与冬至日太阳直射点的纬度差，本项目风机点位位于 39°55′N，冬至日太阳直射点纬度为 23°26'S。

风机光影长度计算公式：

$L=D/tgh_0$

式中：L—风机光影长度

D—风机高度，本项目风机风轮直径为 221m，轮毂高度 120m。本项目风机有效高度 230.5m。经计算，项目风机光影长度为 68.2m。

根据现场踏勘，项目风机光影长度内无村庄分布。不会对附近敏感点产生光影闪烁的影响。

选址选线环境合理性分析	一、规范符合性分析 1、《风力发电场设计规范》（GB 1096-2015）符合性分析

表 4-10 《风力发电场设计规范》（GB 1096-2015）符合性分析一览表

序号	规范要求	项目情况	符合性分析
1	（1）风力发电场总体设计应根据区域风能资源分布：满足地区土地利用规划、交通运输规划、风电规划以及配套输电规划进行， 海上风力发电场还应根据航运现状、拟建的交通航运设施、海洋功能区划、用海面积等相协调， 并应满足环境保护与水土保持、机场净空、军事设施、军事用海区域、矿产资源、文物保护、风景区保护等方面的要求。 （2）风力发电场选址应避让和保护矿藏及有探矿权和采矿权区域、军事设施、民爆危险品建（构）筑物、文物遗迹等，并应避免与军事、航空和通信设施的相互干扰。 （3）选择风力发电场场址时，应考虑节约用地，优先用荒地、劣地及非耕地。	根据云冈区“‘三区三线’图”，项目不占用永久基本农田、生态保护红线、在城镇开发边界外。 2025 年 2 月 24 日，大同市云冈区林业局出具了《关于申请核查关于申请核查大同杨家窑 50MW 分散式风电项目用地范围与各类保护区重叠情况的函》的复函，核实该项目选址范围与云冈区森林公园、地质公园、湿地公园、风景名胜区、自然保护区、国家Ⅰ、II级公益林、I、Ⅱ级保护林地无重叠。	符合
2	风力发电机组与有人居住建筑物的最小距离，应满足国家现行相关标准中对噪声的规定。	风机及升压站噪声评价范围内无村庄分布，所以本工程运行期不会对附近居民产生影响。	符合

2、《风电场项目环境影响评价技术规范》（NB/T 31087-2016）符合性分析

表 4-11 《风电场项目环境影响评价技术规范》 符合性分析一览表

序号	规范要求	项目情况	符合性分析
1	风电项目环境影响评价应与工程可行性研究同步开展。	本项目正在编制环评报告。	符合
2	对于工程建设涉及环境敏感区的建设项目，在环境影响评价文件送审之前应征求相关主管部门的意见。	本项目选址已征求环保、林业、国土等主管部门意见。	符合

二、选址合理性分析

1、土地利用规划的符合性

本项目分别向大同市云冈区自然资源局、大同市生态环境局云冈分局、大同市云冈区林业局、大同市云冈区文物局、大同市云冈区水务局、山西省桑干河杨树丰产林实验局、大同市云冈林场、大同市云冈人民政府国防动员办公室等部门提交了征求意见函。上述各部门复函中，各部门均同意项目开展前期工作。

项目与自然资函〔2020〕17 号文件所列地质遗迹保护范围不重叠；与风景名胜区、自然保护区、森林公园等不重叠。项目用地（即风电机组、箱变和升压站）不涉及国家一级公益林、二级公益林和一级保护林地、二级保护林地，不涉及山西省永久性公益林。

根据山西省人民政府《山西省人民政府关于加快电网建设的意见》（晋政发〔2007〕6 号），输电线路走廊（包括杆、塔基础）原则上不征地，只作一次性经济补偿。根据山西省原国土资源厅《山西省国土资源厅关于输电线路工程塔基用地预审有关问题的函》（晋国土资函〔2016〕402 号）文件，省内输电线路工程塔基可以不办理用地预审，输电线路工程塔基选址要尽量避让耕地和基本农田。项目用地不涉及耕地和基本农田。

根据实地踏勘和现场调查，项目选址范围内没有地面文物古建筑和古遗址、古墓葬等不可移动文物。项目集电线路尽可能地避让了基本农田。

本工程已经取得相关部门同意选址选线意见情况见下表所示，具体意见，见附件。

表 4-12　有关部门对本工程的意见

序号	单位名称	意见
1	大同市生态环境局云冈分局	大同杨家窑 50MW 分散式风电项目用地范围土地地块与云冈区疑似地块无重叠。
2	云冈区林业局	1.该项目选址范围与云冈区森林公园、地质公园、湿地公园、风景名胜区、自然保护区、国家 1、II级公益林、I、I 级保护林地无重叠。 2.经三调数据库核对，大同杨家密 50MW 分散式风电项目用地范围与云冈区灌木林地重叠，重叠面积约为 0.1202 公顷；与云冈区其他林地重叠，重叠面积约为 0.1182 公顷；与云冈区其他草地重叠，重叠面积约为 0.1973 公顷；与云冈区乔木林地无重叠。

3	大同市云冈区自然资源局	1.按照你公司与云冈区政府签订的投资框架协议，原则同意该项目在我区的用地计划。 2.避让永久基本农田，不占或少占耕地，避让地质遗迹保护范围，准确选址的永久建筑占地需符合国土空间总体规划。 3.拟用地选址与生态红线范围不重叠。 4.拟用地范围与矿产资源及设置地下矿产资源开采权的范围重叠，需做压覆重要矿产资源调查报告、地质灾害危险性评估报告以及与相关采矿权签订安全互保协议等相关手续。 5.严格执行《电力工程项目建设用地指标（风电场）》的要合理利用土地。 6.项目实施前须办理相关用地审批手续，该意见不作为开工建设及办理其他手续的依据。
4	大同市云冈区文物局	1.同意贵单位开展前期工作。 2.拟建设项目用地范围内，地上未发现不可移动文物。按照规定，项目建设前需通知我单位进行现场核实办理勘探手续，并进行地下文物勘探。
5	大同市云冈区水务局	原则同意该项目，云冈区范围内无泉域保护范围。
6	山西省桑干河杨树丰产林实验局	与该局管辖的林地、草地及自然保护地不重叠。
7	大同市云冈林场	1.大同杨家窑 50MW 分散式风电项目用地范围与云冈国家森林公园无重叠； 2.大同杨家窑 50MW 分散式风电项目用地范围与我场一级、二级国家级公益林地（I 级、II级保护林地）无重叠； 3.大同杨家窑 50MW 分散式风电项目用地范围与我场山西省永久性生态公益林地（I 级、II级保护林地）无重叠； 4.大同杨家窑 50MW 分散式风电项目用地范围与我场草地无重叠。
8	大同市云冈人民政府国防动员办公室	经核查，该项目拟选址范围不涉及军用光缆，但在外围和附属生产施工过程中发现军用光缆和国防光缆的标志，要注意避让和保护，必要时要在部队相关技术人员的现场监管指导下施工，严禁擅自违规施工。

3、与《山西省林业和草原局关于公布候鸟重要迁徙通道范围的通知》（晋林护发〔2023〕73 号）符合性分析

2023 年 11 月 29 日，山西省林业和草原局以晋林护发〔2023〕73 号印发《山西省林业和草原局关于公布候鸟重要迁徙通道范围的通知》，该通知对我省候鸟重要迁徙通道范围进行了划定。根据该通知附件山西省候鸟重要迁徙通道范围，大同市涉及迁徙停歇地 5 处（山西壶流河湿地省级自然保护区范围、山西灵丘黑鹳省级自然保护区范围、册田水库范围、山西大同桑干河国家湿地公园范围和山西桑干河省级自然保护区范围）、繁殖地 1 处（山西灵丘黑鹳省级自然保护区范围）。

本项目位于山西省大同市云冈区口泉乡、鸦儿崖乡，距离本项目最近的迁

徙停歇地为山西桑干河省级自然保护区，本项目距离该停歇地最近距离为37km，项目不在候鸟重要迁徙通道范围内。

山西省候鸟重要迁徙通道范围

<table>
<tr><th>序号</th><th>迁徙通道名称</th><th>生态功能区</th><th>重点保护范围</th><th>所在县级行政区</th><th>所在市级行政区</th></tr>
<tr><td>1</td><td>山西壶流河</td><td>迁徙停歇地</td><td>山西壶流河湿地省级自然保护区范围</td><td>广灵县</td><td rowspan="5">大同</td></tr>
<tr><td>2</td><td>山西灵丘黑鹳</td><td>繁殖地
迁徙停歇地</td><td>山西灵丘黑鹳省级自然保护区范围</td><td>灵丘县</td></tr>
<tr><td>3</td><td>山西册田水库</td><td rowspan="12">迁徙停歇地</td><td>册田水库范围</td><td rowspan="3">云州区</td></tr>
<tr><td rowspan="9">4</td><td rowspan="9">山西桑干河</td><td>山西大同桑干河国家湿地公园范围</td></tr>
<tr><td rowspan="6">山西桑干河省级自然保护区范围</td></tr>
<tr><td>云冈区</td></tr>
<tr><td>阳高县</td></tr>
<tr><td>朔城区</td><td rowspan="7">朔州</td></tr>
<tr><td>山阴县</td></tr>
<tr><td>应县</td></tr>
<tr><td>怀仁市</td></tr>
<tr><td>山阴县桑干河国家湿地公园范围</td><td>山阴县</td></tr>
<tr><td>东榆林水库范围</td><td>朔城区</td></tr>
<tr><td>5</td><td>山西应县镇子梁水库</td><td>应县镇子梁省级湿地公园范围</td><td>应县</td></tr>
<tr><td>6</td><td>山西苍头河</td><td>山西右玉苍头河国家湿地公园范围</td><td>右玉县</td></tr>
</table>

综上所述、项目用地与风景名胜区、自然保护区、森林公园等不重叠。项目用地不涉及国家一级公益林、二级公益林和一级保护林地、二级保护林地，不涉及山西省永久性公益林。因此，本项目升压站及各风机机位选址可行。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	**一、施工期生态环境保护措施** 风电场建设内容主要包括施工检修道路、风电机组及箱变区、升压站及集电线路架设等，这些工程的实施均要扰动地表，破坏植被，由于拟建厂区主要为灌木林地，原植物量较小，没有珍稀植物，因此对当地植物总体影响不大；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，根据调查，该区没有珍贵动物，也不是候鸟的栖息地和迁徙通道。 1、风电机组及箱变区 施工前对该区域进行表土剥离，施工结束后将剥离土还原作为植被恢复及绿化用土；吊装场地设边坡坡脚防护，减少边坡水土流失。在平台周围开挖土质排水沟；临时堆放的土石方就近集中堆放，并采取临时苫盖措施；严禁顺坡倾倒土石等废渣。施工结束后及时在风电机组和箱式变压器基础周边的区域绿化，定期对植被恢复情况进行检查，出苗不全的地方应及时补播。 2、集电线路区 对临时堆土采取临时覆盖和临时袋装土拦挡。施工结束后进行土地平整，易滑坡区塔基应设有边坡防护，严禁顺坡倾倒土石等废渣。施工结束后临时用地进行植被恢复。 3、检修道路区 优化施工及检修道路布置，充分利用既有道路、控制新建道路宽度，减少占地和施工扰动影响。 施工期对临时堆土采取临时覆盖措施，道路两侧修建排水沟，道路开挖造成的高陡边坡，应采取防护措施。严禁顺坡倾倒土石等废渣。施工结束后临时用地恢复植被。 4、升压站区 基础开挖产生的底层土方须分类就近堆存，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。站内进行硬化，排雨水采用有组织排水，在对地表径流进行合理组织后，利用道路将雨水汇集至路面较低点，再通过雨水口汇集至雨水井，通过雨水管道排至厂外。升压站内空地及站外绿化区域设计撒播本地草种进行植被恢复。 5、 施工后林地的恢复措施

（1）植被恢复造林方案

①造林方式

造林方式为人工植苗造林。造林前要对苗木进行保墒处理，栽植时要保持苗木直立，栽植深度适宜，填土踩实。

②混交类型、方式及比例

根据项目区立地类型确定营造纯林，造林密度 110 株/亩，造林树种为针叶树油松或樟子松。

②苗木等级及规格

苗木严格要求使用 I 级、II级带土球壮苗，要达到顶芽饱满、根系完好，木质化程度高，无病虫害、无机械损伤、无携带有害生物。本次种植的针叶树樟子松，苗木规格：H≥1.5m，选择土球苗（土球直径 35cm 以上）。在造林前制定苗木供苗合同，合同内容包括:苗木的规格、质量以及起苗、运苗过程中的质量和数量，并严格按合同要求签发“两证一签”，确保苗木保质保量及时供应。

③整地方法

整地要本着“大平小整”的原则进行，采用穴状整地方式，穴与穴呈长方形排列，种植穴必须垂直下挖，上口下底相等，规格应符合设计要求。种植穴内清除石块及其他有害成分后，再进行栽植。根据林种整地规格采取穴状整地，栽植坑规格为 60×60×40cm，株行距为 2×3m，亩整坑 110 穴。

④栽植密度

栽植密度为 110 株/亩。

⑤管护方法

恢复植被完成后，由建设单位履行养护责任，养护期为三年。由林业主管部门代为养护的，由建设单位承担费用。从恢复植被完成后开始进行连续三年的管护，按月实行。

栽植完成后，当年对栽植苗木进行 4 次浇水作业，次年对栽植苗木进行 3 次浇水作业；另外需要在秋季对小班进行逐一踏查，如有死亡苗木由专业人员负责用同规格的苗木进行补植。自栽植完成后应及时建立健全切实可行的管护制度，实行专人专管，严禁在新造林地内放牧。积极做好林业有害物质监测；加强森林防火工作，确保幼苗健康生长提早成林。

⑥完成期限及进度安排

原地恢复林业生产条件后，于当年春季或者次年春季完成造林任务。

（2）草地恢复方案

人工促进修复主要采取补播，施肥，浇水，后期管护等综合修复措施。

①恢复时间

要有利于补播草种的成活和越冬，一般选择春季雨季来临之前 5-6 月进行补播，一是雨季有利于草种的出苗和生长发育，二是补播草种经过 2-3 个月的生长，根系入土相对较深，有利于草种的越冬。

②恢复方式

在不破坏或少破坏原生植被的前提下，通过补播品质优良草种改善草原生态质量，并提高草原生产力和物种多样性的技术。补播方法主要采用免耕补播和人工撒播。

a 免耕补播

是采用免耕的方法，免耕补播是用免耕补播机进行条播，行距以 20～30cm 为宜，开沟、补播、施肥、覆土、镇压一次性完成。机械条播由于种子进入土壤中，具有出苗率高、出苗整齐的特点。

b 人工撒播

立地条件不好的地段，补播面积不大时，也可采用人工撒播。播前必须对种子进行处理，除去种子上的冠毛及种翅，把种子浸湿与土、肥料混合做成颗粒状，进行撒播，播后及时覆土并镇压也是一种较好的办法。

深度：草地补播深度，应根据草种种子大小、土壤水分、质地和气候情况决定。土壤质地疏松可播深一些，黏性土壤可浅一些。一般草种播种深度不应超过 2—3cm。

③施肥、浇灌

草地恢复后，要追踪观察植物生长形势，定期检测土壤营养成分，结合雨期进行追肥，确保植物生长健壮，植物群落稳定。在下雨前或下雨时，撒施复合肥对草地进行养分补充，施肥量 3 公斤/亩。

由于项目实施区大都位于山区，只能对部分区域利用水车进行浇灌，特别是液力喷播草种后要勤浇水，均匀喷洒，减少地表水分蒸发，改善种子发芽生长环境。

禁牧及宣传保护：对草地实行 2～3 年禁止放牧利用的保护措施。具体参照《休牧和禁牧技术规程》NY / T1176 行业标准实施。

加强草原知识普法宣传，搞好草原科普教育，引导全社会充分认清草原生

态保护修复治理工作的重要性和紧迫性，为开展草原管理工作提供良好的社会舆论氛围，从而为全面有效开展草原保护和修复治理工作以及实现草原的可持续利用健康发展提供有力保证。

④后期管护

在完成前期种植土层恢复、草种选择和播种后，还要进行一系列后续保障工作，确保修复区植物良好生长、快速形成植物群落、提升草原生态功能。

a 生长期施肥

要追踪观察植物生长形势，定期检测土壤营养成分，结合雨期进行追肥，确保植物生长健壮，植物群落稳定。

b 搭建围栏，设置放牧制度

项目区域气候寒凉，植物生长缓慢，生态功能脆弱区域搭建围栏，作为禁牧区重点保护。生态功能相对稳定区域通过搭建围栏、制定科学的轮牧制度，适度将草原作为牧区开放使用，逐步形成适度放牧区。

c 设置专人管护，并制定管护措施。

⑤完成期限及进度安排

原地恢复林业生产条件后，于当年春季或者次年春季完成种草任务。当年完成全部恢复治理工程，并进入抚育养护阶段。养护阶段结束后，进行保存率检查与竣工验收。

二、施工期水环境保护措施

施工期生产废水主要为冲洗废水，沉淀后用于土砂石拌合，不外排。

施工人员的生活污水主要为施工人员的日常洗涮等杂用废水，无冲厕废水（设移动式旱厕），定期清掏，不外排。同时对生活区严格管理，严禁随地泼洒污水，保持生活区清洁卫生。

三、施工期声环境保护措施

针对本项目施工期噪声，本次评价提出以下噪声防治措施：

①施工机械应尽量选用低噪声设备，从噪声源头上进行控制。

②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。

③要优化施工时间，对强噪声的机械进行突击作业，缩短噪声污染时间。

④午间（12:00~2:00）和夜间（22:00～次日 6:00）禁止施工，以免影响附近居民休息。

四、施工期环境空气保护措施

环评要求施工单位在施工过程中要严格按照《山西省空气质量再提升2022—2023年行动计划》以及《山西省大气污染防治条例》等要求控制施工扬尘，减小施工期扬尘污染。

施工扬尘主要是施工期风力发电机机座、箱式变电站、检修道路、升压站等工程建设时施工开挖、粉状建筑材料（如水泥、石灰等）的装卸、拉运粉状材料及土石方、车辆在道路上行走、施工粉状材料的随意堆放和土方的临时堆存等过程产生的扬尘对大气环境产生的不良影响。

解决施工扬尘的主要措施有：

①施工作业应符合技术操作规程，落实扬尘污染防治措施；施工单位应有专人负责逸散性材料、垃圾、渣土、裸地等密闭、覆盖、洒水作业和车辆清洗作业，并记录扬尘控制措施的实施情况；

②施工现场设置稳固整齐的围挡，高度不低于1.8m；

③施工现场工程材料、砂土、土方或废弃物等易产生扬尘的物质应当密闭处理，若在工地内堆置，则应采取覆盖防尘布、覆盖防尘网、配合定期喷洒粉尘抑制剂等措施，防止风蚀起尘；

④施工期间，物料、渣土、垃圾运输车辆的出入口内采用混凝土硬化，并设置洗车平台，车辆驶离工地前，应在洗车平台冲洗轮胎及车身，其表面不得附着污泥。洗车平台四周应设置防溢座或废水收集坑、沉砂池等其他防治设施，防止洗车废水溢出工地；

⑤进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆，装载的物料、垃圾、渣土高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗用苫布遮盖或者采用密闭车斗。若车斗用苫布遮盖，应到严实密闭，苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下15cm，保证物料、渣土、垃圾等不露出。车辆应当按照批准的路线和时间进行物料、渣土、垃圾的运输；

⑥施工期间工地内建筑上层具有粉尘逸散性的工程材料、渣土或废弃物禁止从高空直接抛撒。工地建筑结构脚手架外侧设置有效抑尘的防尘网或防尘布；

⑦施工期间土方、建筑等易产生扬尘工程应采用洒水湿式施工方式，天气预报4级风以上天气停止产生扬尘的施工作业；

⑧施工期间，对于工地内裸露地面，应地表压实处理并洒水；

	⑨施工过程中产生的建筑垃圾在施工期间应当及时清运，并按照当地人民政府市容环境卫生主管部门的规定处置，防止污染环境。 ⑩施工和运输机械采用新能源或低碳排放机械。 工程施工区布置分散，污染源源强小，加之施工区地形开阔，当地风速较大，地形及气象条件有利于污染物的扩散，这在一定程度上可减轻扬尘的影响。施工扬尘造成的污染仅是短期的、局部的影响，施工完成后就会消失。同时，风电场内由于施工期扬尘产生量不大、影响范围较小，因此对周围环境的不利影响较小。 **五、施工期固体废物影响保护措施** 施工期固体废物主要来自开挖土石方和施工人员生活垃圾。在设计中考虑挖、填土石方尽量平衡，不产生多余土石方。施工期生活垃圾产生量较小，集中收集后运往云冈区的生活垃圾填埋场处理。 **六、施工期水土流失防治措施** 在施工期间，严格控制施工范围，施工阶段开挖的表土进行分层剥离、分层堆放、分层回填，在施工前将各场地的表层熟土剥离，分区设置表土场，升压站所剥离表土集中堆放于升压站范围内；风机箱变区域所剥离表土集中堆放于风机箱变区域；道路区域所剥离表土堆放于电缆铺设区域；施工场地区域所剥离表土集中堆放于场地范围内。为防止剥离表土受雨水冲刷产生水土流失。表土堆存的外边坡坡脚采用土袋（编织袋装）拦挡，坡面用草地覆盖。施工结束后，原表层剥离熟土作为功能恢复覆土来源，及时进行表土回覆，开展绿化。
运营期生态环境保护措施	**一、运营期生态环境保护措施** 本项目运营期对生态环境影响较小，建设单位应设立专职环境管理机构对项目运营期后施工临时占地生态治理恢复区域以及永久占地区域的生态影响进行跟踪管理，确保项目运营期间不会对周边生态环境造成影响。 **二、水环境影响保护措施** 1、地表水环境保护措施 运营期废水主要为升压站值班人员少量生活污水。 项目新建升压站，站内排水管采用直埋敷设，同步配套一体化污水处理设备，设计处理能力为 $1m^3/h$。污水经处理后达到《城市污水再生利用·城市杂用

水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化及道路清扫功能标准，回用于厂区绿化和洒水抑尘。

2、地下水保护措施

运营期地下水影响主要为事故油及危废渗漏对地下水的影响。

针对废变压油、检修废油、铅酸蓄电池的贮存，评价按要求进行了分区防渗，对于可能造成地下水污染的危废贮存点要求全封闭建设；危废贮存点、事故油池等严格按照防渗措施要求进行建设。

防渗指标要求：等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，渗透系数≤1×10^{-10}cm/s。

因此，采取上述措施，正常情况下不会对地下水环境影响产生影响。

三、声环境影响保护措施

1、风电机组

为尽量减小风电机组噪声对环境的影响：

（1）优先选用隔音防震型电机、减噪型变速齿轮箱、减速叶片、低噪声偏航刹车片等组件和设备；

（2）采取实施风机声源消音降噪处理、设置气动减振装置；

（3）提高启动和偏航转桨风速控制；

（4）安装噪声智能控制系统；

（5）降低风机负荷；

（6）强化设备和系统的维护保养。

根据预测结果可知，风机外 200m 处噪声衰减值已满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类区标准要求，故运行期风机噪声不会对周边村落居民产生影响。

2、升压站

本工程新建一座 110kV 升压站，本期升压中主要噪声源来自主变压器铁芯产生的电磁声和冷却风扇噪声及电晕放电。

（1）电晕放电产生的噪声通过选择高压电气设备、导线和金具及按晴天不出现电晕校验选择导线等措施降低噪声；

（2）主变压器选用低损耗型，并要求生产厂家选用高质量的冷轧硅钢片和冷却风扇，可使噪声低于 65dB 以下。

通过采取上述设备噪声防治措施后，经升压站围墙的阻隔，再经空气吸收和距离衰减，可降低噪声源强。根据预测结果可知，升压站运行期厂界昼、夜间噪声预测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的2类区标准要求，不会对周围环境造成影响。

四、固体废物影响保护措施

本项目产生的固体废物主要为风机检修废油、箱变检修废油和废旧铅酸蓄电池、事故油。

环评要求在升压站内建设一座12m^{2}的危废贮存点，用于暂存项目产生的风机检修废油、箱变检修废油和废旧铅酸蓄电池，定期交由有危废资质的单位处置。建设单位应按照《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》中的有关规定进行危废的收集、贮存、转运、处置。具体措施如下：

（1）收集：风机和箱变检修时应设接油盘，由专业人员检修，产生的废机油采用高密度聚乙烯桶盛装；废旧铅酸蓄电池采用高密度聚乙烯包装袋盛装。

（2）贮存：风机检修废油、箱变检修废油和废旧铅酸蓄电池在危废贮存点内须分类贮存，做到防风、防雨、防晒；危废贮存点应进行封闭，并在危废贮存点外明显位置张贴危废警示标志，且危废贮存点内基础须防渗。

危废贮存点防渗层为至少1m厚粘土层（渗透系数≤10^{-7}cm/s），或2mm厚高密度聚乙烯，或至少2mm厚的其他人工材料，渗透系数≤10^{-10}cm/s。

事故油池采用钢筋混凝土结构，设计要求事故油池采用钢筋混凝土结构，其中混凝土采用C35、垫层砼为C20，抗渗等级为P6，钢筋混凝土保护层：底板为40mm，侧板及顶板为23mm，预制盖板为20mm，池壁、池底内表面用1：2.5水泥砂浆掺5%防水粉抹20厚，确保事故状态下事故油不渗漏。

（3）转运：危废的运输使用专用车辆定期输送，运输车辆要有危险废物标志；危险废物的运输严格执行《危险废物转移联单管理办法》。

（4）严格按要求记录危险废物情况，记录上注明危险废物名称、来源、数量、特性和盛装容器的类别、入库时间、存放位置、废物出库日期及接收单位名称。

（5）定期对所贮存的危险废物包装、容器及贮存设施进行检查，发现破损，

及时采取措施进行清理更换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。

五、地下水、土壤环境保护措施

1、分区防控

控制措施主要包括在危废贮存点、事故油池等构筑物采取相应措施，降低污染物渗漏的环境风险。同时加强日常管理，及时对可能发生渗漏的构筑物进行修缮，从源头上减少渗漏发生的可能。根据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，提出以下防渗技术要求，项目分区防渗见表 5-1。

表 5-1　分区防控措施一览表

序号	场地	防渗分区	防渗技术要求
1	危废贮存点	重点防渗区	进行基础防渗，防渗层为至少 1 m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7} cm/s），或至少 2 mm 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。
2	事故油池		
3	污水处理各类池体	一般防渗区	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10^{-7}cm/s
4	场内道路	简单防渗区	一般地面硬化

六、环境风险防范措施及应急要求

环境风险源：本项目施工过程中环境风险为使用的油类物质（润滑油和变压器油）泄漏、检修废油和废变压器油泄漏，均不属于重大危险源。

处置措施：

施工期：根据《废矿物油回收利用污染控制技术规范》（HJ607-2011）和《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012），油料在临时储存过程中应远离火源布置，并对临时储存场所地面进行防渗漏处理；油料在运输过程中应采用密闭容器进行转运，防止倾倒、溢流均由建设单位进行收集后交由专业公司处置。

运营期：风机运行期需要定期更换润滑油，更换的废润滑油等废物按《废矿物油回收利用污染控制技术规范》（HJ607-2011）相关要求，由建设单位进

行收集后交有危废处置资质的公司处置，不会出现污染环境事故现象。升压站变压器和箱式变压器发生事故时将排放事故油池，如不采取措施处理，将污染地下水及土壤。新建升压站站内设置 1 座事故油池，能满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）中第 6.7 节“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”的要求。事故油池采用地下布置，远离火源，为钢筋混凝土结构，具备油水分离功能，采取防水混凝土、防水砂浆保护层等防渗措施，预埋套管处使用密封材料，具有防水、防渗漏功能；事故油池设置有呼吸孔，安装有防护罩，防杂质落入，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）和《危险废物收集贮运运输技术规范》（HJ2025-2012）等规定。正常情况下主变压器不会漏油，不会发生油污染事故。当主变压器发生事故时，事故油流入主变正下方的储油坑内，经事故排油管排入事故油池，经事故油池内油水分离后委托有资质的单位进行处置，不外排，事故油运输过程中应采用密闭容器进行转运，防止倾倒、溢流，应满足《危险废物收集贮运运输技术规范》（HJ2025-2012）等规定。

应急要求：

1、强化风险意识、加强安全管理

安全生产是企业立厂之本，因此首先一定要强化风险意识，加强安全管理，具体要求如下：必须将“安全第一，预防为主”作为公司经营的基本原则。必须进行广泛系统的培训，使所有操作人员熟悉自己的岗位，树立严谨规范的操作作风，并且在任何紧急状况下都能随时对工艺装置进行控制，并及时、独立、正确地实施相关应急措施。设立安全生产领导小组，形成领导负总责，全公司参与的管理模式。按《中华人民共和国劳动法》有关规定，为职工提供劳动安全条件和劳动防护用品。

2、风险防范措施

环境事故的发生会给周围环境带来严重的不利影响，也会给人群健康造成一定的伤害。为使环境风险减少到最低限度，建设单位必须加强劳动安全管理、卫生管理，制定完善、有效的安全防范措施，尽可能降低环境风险事故发生的概率。

综上所述，采取环评要求的环境风险防范措施后，项目环境风险可控。

七、防沙治沙

2020 年 7 月 10 日，山西省林业和草原局、山西省生态环境厅发布了《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）要求防沙治沙范围内开发建设项目环境影响报告书（表）时，要增设专门的防沙治沙内容。

根据《山西省防沙治沙规划（2021-2030）》，山西省可治理沙化土地面积 462421.23 公顷，结合我省沙化土地空间分布特征，综合考虑沙区土壤性质、地形、地貌、植被、气候等条件，把沙化土地分为桑干河谷沙化土地综合治理区、黄河生态脆弱区沙化土地综合治理区、长城沿线风沙源生态保护区 3 大类型区。本项目位于桑干河谷沙化土地综合治理区。

桑干河谷沙化土地综合治理区主要问题：区域内沙化土地面积 28.86 万公顷，占区域面积的 20.44%，其中流动沙地 22.31 公顷，半固定沙地 0.32 万公顷，固定沙地 23.27 万公顷，沙化耕地 5.27 万公顷。具有明显沙化趋势的土地 1.98 万公顷。区域内人为活动频繁，盐碱化土壤分布较多。风沙危害大，水土流失严重，治理手段单一，生态功能未能充分发挥。由于风沙危害，农作物产量低而不稳。

桑干河谷沙化土地综合治理区治理对策：通过土壤改良、耕作栽培、生物农艺等技术措施进行土壤水盐调控，改善土壤盐碱化。对流动沙地采取工程治沙或者生物固沙进行治理。在沙化严重区域开展封沙育林。在山坡沟底植树造林，提高植被覆盖度，提高水土保持能力，减少地表径流。加大农田防护林网建设，提高防风固沙效果。坚决杜绝不合理的开发利用，在稳定发挥防沙治沙功能前提下，通过调整林种和林分结构，营造特色经济林，发展沙产业，带动农民增收，巩固京津风沙源治理工程建设成果。加强水资源管理，严控地下水超采，控制农业用水规模。

本项目风电机组、升压站和临时道路等占地不可避免地对地表植被及土壤造成破坏。根据现状调查，现状土地无明显沙化趋势。

环评要求本项目采取以下防沙治沙措施：

①施工期严格控制施工范围，尽量减少对灌木林地的破坏；

②施工期临时堆土场采用密目式防尘网覆盖，并在四周设置排水沟，防止

	水土流失； ③对施工临时道路和吊装平台等采用乔灌草相结合的方式及时进行植被恢复； ④施工期废弃土石方及时合理处置，严禁顺坡随意倾倒； ⑤对集电线路占用的农田及时恢复耕作条件； ⑥提高升压站内植被覆盖率（选择抗旱能力强的植被），对风沙的侵袭起到较好的阻挡作用。 ⑦运营期对临时用地植被恢复情况进行定期巡查，出苗不全的地方应及时补播。 经采取上述措施后，项目的实施可有效遏制土地沙化，项目的建设符合防沙治沙要求。
其他	根据《中华人民共和国环境保护法》和《电力工业环境保护管理办法》及相关规定，建立高效、务实的生态环境管理体系，并接受行政主管部门的监督与管理。对本次风电场工程，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。 1、施工期业主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《土地法》《中华人民共和国环境保护法》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。 （4）建设单位与工程监理单位一起确保工程进程中生态环境保护工作的顺利进行，并及时沟通、相互协调。 （5）施工单位应严格进行施工管理，合理安排施工季节和作业时间，优化施工方案；严格控制施工范围，减少对林木的破坏，减少废弃土石方的临时堆放，并尽量避免在雨季进行大量动土和开挖工程，有效减少区域水土流失；并

教育施工人员爱护施工场地周围的一草一木，从而尽可能地减少对景观环境的破坏，新建施工道路时，要尽量减少对自然环境的破坏，选择隐蔽性好、易于恢复或便于今后留给当地村民作为农耕通道的地方，减轻对自然景观的潜在影响。

2、运行期

建设单位的环保人员对工程的建设、生产全过程实行监督管理，其主要工作内容如下：

（1）检查、监督项目环保治理措施在建设过程中的落实情况。

（2）要制定植被管理计划，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。

环保投资

本项目的环保投资主要用于生态恢复的费用以及噪声、固废的防治费用。本项目总投资为 22750.78 万元，环保投资为 368 万元，占项目总投资的 1.62%。本项目环保投资具体见表 5-3。

表 5-3 本项目环保投资表

时序	污染源	防治措施	投资（万元）
施工期	植被破坏 水土流失	对吊装平台、集电线路施工扰动区、道路施工作业带、施工临建区等临时占地进行植被恢复；对检修道路、进站道路两侧进行绿化	300
	扬尘	设置施工围挡、覆盖防尘网、苫布遮盖	15
	废水	设置沉淀池、可移动防渗旱厕	15
	噪声	基础减振	10
运营期	噪声	选用低噪声风机和箱变，基础减振	10
	废水	污水一体化处理设施、蓄水池	10
	风机检修废油、箱变检修废油、废旧铅酸蓄电池	升压站设一座 12m^2 危废贮存点，35m^3 事故油池 1 座，4m^3 事故油池 8 座	8
总计			368

六、生态环境保护措施监督检查清单

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">内容
要素</th><th colspan="2">施工期</th><th colspan="2">运营期</th></tr>
<tr><th>环境保护措施</th><th>验收要求</th><th>环境保护措施</th><th>验收要求</th></tr>
<tr><td rowspan="5">陆生生态</td><td>风电机组及箱变区</td><td>施工前对该区域进行表土剥离，施工结束后将剥离土还原作为植被恢复及绿化用土；吊装场地设边坡坡脚防护，减少边坡水土流失。在平台周围开挖土质排水沟；临时堆放的土石方就近集中堆放，并采取临时苫盖措施；严禁顺坡倾倒土石等废渣。施工结束及时在风电机组和箱式变压器基础周边的区域绿化，采用当地乡土草种白羊草和早熟禾混播，出苗不全的地方应及时补播。</td><td rowspan="5">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》（HJT394-2007）</td><td rowspan="5">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。</td><td rowspan="5">补栽植被成活且长势良好</td></tr>
<tr><td>升压站区</td><td>基础开挖产生的底层土方须分类就近堆存，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。站内进行硬化，排雨水采用有组织排水，对地表径流进行合理组织后，利用道路将雨水汇集至路面较低点，再通过雨水口汇集至雨水井，通过雨水管道排至厂外。升压站内空地及站外绿化区域设计撒播本地草种进行植被恢复。</td></tr>
<tr><td>集电线路区</td><td>对临时堆土采取临时覆盖和临时袋装土拦挡。施工结束后进行土地平整，易滑坡区塔基应设有边坡防护，严禁顺坡倾倒土石等废渣。施工结束后对临时用地进行植被恢复。</td></tr>
<tr><td>施工检修道路区</td><td>施工期对临时堆土采取临时覆盖措施，道路两侧修建排水沟，道路开挖造成的高陡边坡，应采取防护措施。严禁顺坡倾倒土石等废渣。施工结束后临时用地恢复植被。</td></tr>
</table>

水生生态	生产废水主要为冲洗废水，沉淀后用于土砂石拌合，不外排； 生活污水主要为施工临建区人员的日常洗涮等杂用废水，设移动式旱厕，定期清掏，不外排。	落实环评要求，废水不外排	建设处理能力为 $1m^3/h$ 一体化污水处理设备进行废水处理，处理后的废水回用于厂区绿化和洒水抑尘。	落实环评要求，废水不外排，用于升压站绿化用水，执行《城市污水再生利用·城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化及道路清扫功能标准
地表水环境	施工生产废水沉淀后用于土砂石拌合；生活污水沉淀后用于洒水抑尘绿化浇洒。	无	无	无
地下水及土壤环境	无	无	对项目区进行严格的防渗处理，进行分区防渗，污水处理设施、事故油池、危废贮存点等区域防渗层渗透系数不大于 $1.0\times10^{-10}cm/s$。	防渗层渗透系数不大于 $1.0\times10^{-10}cm/s$
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《建筑施工噪声排放标准》（GB12523—2025）	选用低噪声风机；低噪主变、基础减振。	风电机组满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准；升压站厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准
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； 生活垃圾：集中收集送环卫部门指定地点处置。	合理处置	升压站内建设一座 $12m^2$ 危废贮存点，风机检修废油、箱变检修废油、废铅酸蓄电池分类分区暂存于危废贮存点，定期交有资质单位处置	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《危险废物转移联单管理办法》

电磁环境	无	无	升压站满足《电磁环境控制限值》（GB8072-2014）中公众曝露的控制限值要求	升压站满足《电磁环境控制限值》（GB8072-2014）中公众曝露的控制限值要求
环境风险	强化风险意识，加强安全管理，防范环境风险物质泄漏。	落实环评要求	强化风险意识，加强安全管理，防范环境风险物质泄漏	落实环评要求
环境监测	无	无	升压站厂界四周噪声监测	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）标准要求
其他	无	无	无	无

七、结论

本项目符合国家产业政策和相关规划，项目所在区域电磁环境、声环境质量现状均满足相应标准限值的要求，在严格落实了本次环评中所提出的各项污染防治措施后，工程施工和项目运行对环境的影响较小，能满足国家相应标准的要求，从环境保护角度考虑，本项目是可行的。

大同杨家窑 50MW 分散式风电项目

电磁环境影响专项评价

大同市云冈区卧龙清洁能源有限公司

2026 年 2 月

1、总则

1.1 编制依据

（1）《中华人民共和国环境保护法》（修订本），2015 年 1 月 1 日起施行；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日起施行；

（3）《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 技术规程、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》（HJ1113-2020）。

1.3 评价等级、范围、因子

1、评价等级

按照《环境影响评价技术导则　输变电》（HJ24-2020）规定，电磁环境影响评价工作等级的划分见表 1-1。

表 1-1　电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程名称	条件	评价工作等级
交流	110kV	升压站	户内式、地下式	三级
			户外式	**二级**

根据上表综合确定，本项目 110kV 升压站为户外式，电磁环境评价等级为二级。

2、评价范围

本项目电磁环境影响评价范围见表 1-2。

表 1-2　评价范围

工程名称	电压等级	评价项目	评价范围
升压站工程	110kV	电磁环境	站界外 30m

3、评价因子

本项目评价因子见表 1-3。

表 1-3　评价因子一览表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
运行期	电磁环境	工频电场	V/m	工频电场	V/m
		工频磁感应强度	μT	工频磁感应强度	μT

2、工程概况

本项目拟新建 1 座 110kV 升压站， 配置 1 台 50MVA 升压变压器。

3、电磁环境现状监测与评价

为了解本输变电工程周围的电磁环境现状，本次评价由内蒙古金玥检测技术有限公司对升压站周围的工频电场、工频磁感应强度进行了现状监测，监测时间为 2025 年 7 月 1 日。

3.1 监测单位

本次监测由内蒙古金玥检测技术有限公司完成，其计量认证证书附表中包括电磁辐射（工频电场、工频磁感应强度），具备完成本次监测项目的测量监测能力和资质条件。

3.2 监测点位

表 3-1　110kV 升压站监测布点一览表

项目	监测点位
1#拟建 110kV 升压站东侧	工频电场、工频磁感应强度
2#拟建 110kV 升压站南侧	
3#拟建 110kV 升压站西侧	
4#拟建 110kV 升压站北侧	

3.3 监测项目

①工频电场强度。

②工频磁感应强度。

3.4 监测质量保证

本次监测由内蒙古金玥检测技术有限公司完成，其计量认证证书附表中包括噪声（工业企业厂界环境噪声排放标准等）、电磁辐射（工频电场、工频磁感应强度）等，具备完成本次监测项目的测量监测能力和资质条件。为确保本次监测数据准确、可靠，代表性强。监测单位对监测全程序进行质量控制：

①监测人员持证上岗；

②检测仪器经计量部门检定且在有效期内；

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”。

3.5 监测仪器

本项目监测采用的仪器见表 3-2 所示，仪器经过国家计量标定，在有效期内。

表 3-2　监测使用仪器、仪表

仪器名称	仪器型号	监测因子	仪器性能	有效期
电磁辐射分析仪	低频电磁场辐射测试仪/NF-5035/QB046	工频电场强度、工频磁感应强度	1Hz-26.5GHz	2025 年 10 月 8 日

3.6 检测方法

工频电场、磁场测量方法按照《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）进行。

3.7 监测标准

执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中公众曝露控制限值，工频电场及工频磁感应强度标准限值见表 3-3。

表 3-3　电磁环境控制限值（单位：mg/m^3）

频率范围	电场强度（V/m）	磁感应强度（μT）
50Hz	4000	100

3.8 监测时间及气象条件

监测时间为 2025 年 7 月 1 日。晴，风速 2.6m/s，西北风。

3.9 监测结果

监测结果见表 3-4。

表 3-4　110kV 升压站电磁环境现状监测结果一览表

检测点位	检测结果	
	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
1#拟建 220kV 升压站东侧 5m	1.386	0.580
2#拟建 220kV 升压站南侧 5m	1.341	0.669
3#拟建 220kV 升压站西侧 5m	1.332	0.637
4#拟建 220kV 升压站北侧 5m	1.436	0.499
标准值	4000	100
达标情况	达标	达标

根据监测结果，项目升压站四周工频电场强度和工频磁感应强度均低于《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）中频率为 50Hz 下公众曝露控制限值。项目升压站周边现状电磁环境质量良好。

4、电磁环境影响预测评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）关于评价等级确定要求，本项目电磁环境影响评价等级为二级。电磁环境影响预测可采用类比监测的方式。

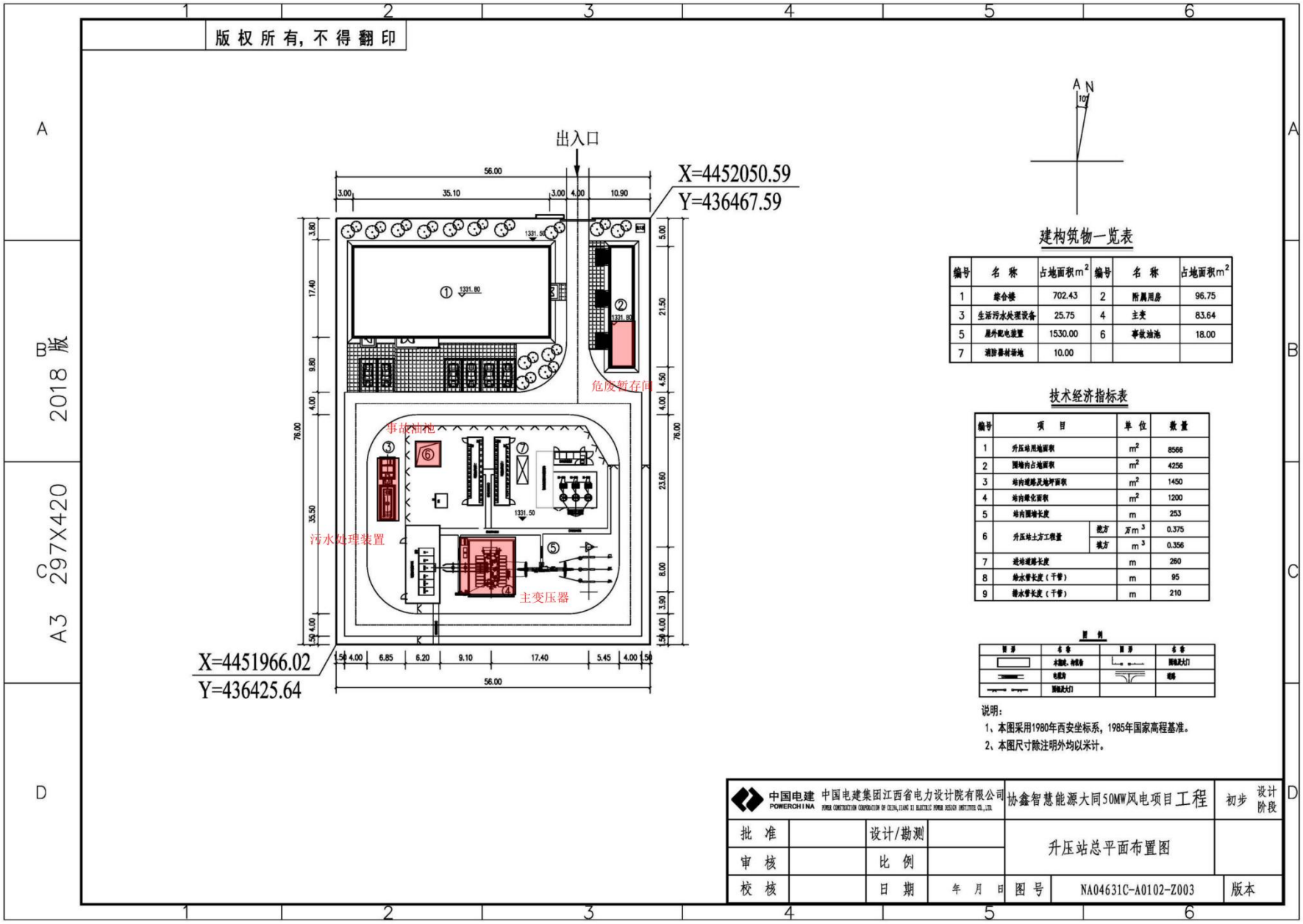
4.1 类比对象选择

本次评价采用与本站容量、规模、电压等级相同的大同市南郊区协鑫风力发电有限公司协鑫智慧能源大同风电项目升压站作为类比对象。本项目与该升压站主要技术指标对照见表 4-1。大同市南郊区协鑫风力发电有限公司协鑫智慧能源大同风电项目升压站平面布置图见图 4-1。

表 4-1　本项目 220 kV 升压站与类比升压站主要技术指标对照表

类比条件	本升压站	类比 110kV 升压站
电压等级	110/35kV	110/35kV
主变规模	50MVA	50MVA
站址环境	农村地区	农村地区
电气形式	110kV GIS 户外布置	110kV GIS 户外布置
出线形式	架空出线	架空出线
占地面积	4675m^2	4256m^2

由上表可知，大同市南郊区协鑫风力发电有限公司协鑫智慧能源大同风电项目升压站与本升压站均为单台主变，且与本项目升压站主变容量、电气形式、环境条件等主要技术指标基本相同，且占地面积与本项目升压站相近。因此本项目升压站在建成运行后对周围电磁环境的影响应该不大于类比变电站对周围电磁环境的影响。因此，以大同市南郊区协鑫风力发电有限公司协鑫智慧能源大同风电项目升压站作为类比监测站是合理的，具有可比性。



编号	名 称	占地面积m^2	编号	名 称	占地面积m^2
1	综合楼	702.43	2	附属用房	96.75
3	生活污水处理设备	25.75	4	主变	83.64
5	屋外配电装置	1530.00	6	事故油池	18.00
7	消防器材场地	10.00			

编号	项 目		单 位	数 量
1	升压站用地面积		m^2	8566
2	围墙内占地面积		m^2	4256
3	站内道路及地坪面积		m^2	1450
4	站内绿化面积		m^2	1200
5	站内围墙长度		m	253
6	升压站土方工程量	挖方	万m^3	0.375
		填方	m^3	0.356
7	进站道路长度		m	260
8	给水管长度（干管）		m	95
9	排水管长度（干管）		m	210

图 4-1　大同市南郊区协鑫风力发电有限公司协鑫智慧能源大同风电项目升压站平面布置图

4.2 类比监测结果

（1）测量内容

工频电场强度、工频磁场强度。

（2）监测单位

山西天和盛环境检测股份有限公司。

（3）测量方法及监测日期

监测方法：监测布点及测量方法依据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》(HJ 681-2013)。

监测日期：2022 年 4 月 1 日。

（4） 监测布点

升压站四侧各布置一个厂界监测点，在距围墙 5m 处进行监测。监测点位图见表 4-2。

表 4-2 电磁环境监测点位及监测频次一览表

序号	监测点位	监测项目	监测频次
1	升压站北侧围墙外 5m	工频电场、工频磁场	监测一次
2	升压站西侧围墙外 5m		
3	升压站南侧围墙外 5m		
4	升压站东侧围墙外 5m		
5	升压站东侧围墙外 10m		
6	升压站东侧围墙外 15m		
7	升压站东侧围墙外 20m		
8	升压站东侧围墙外 25m		
9	升压站东侧围墙外 30m		
10	升压站东侧围墙外 35m		
11	升压站东侧围墙外 40m		
12	升压站东侧围墙外 45m		
13	升压站东侧围墙外 50m		

类比大同市南郊区协鑫风力发电有限公司协鑫智慧能源大同风电项目四周工频电场、磁场监测结果见表 4-3 所示。

表 4-3 类比升压站四周电场、磁感应强度监测结果

序号	监测点位	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
1	升压站北侧围墙外 5m	12.15	0.177
2	升压站西侧围墙外 5m	15.01	1.741

3	升压站南侧围墙外 5m	13.29	1.412
4	升压站东侧围墙外 5m	90.73	4.532
5	升压站东侧围墙外 10m	31.64	2.206
6	升压站东侧围墙外 15m	24.67	1.670
7	升压站东侧围墙外 20m	19.02	1.288
8	升压站东侧围墙外 25m	14.97	1.808
9	升压站东侧围墙外 30m	13.88	1.562
10	升压站东侧围墙外 35m	12.15	1.405
11	升压站东侧围墙外 40m	10.49	1.163
12	升压站东侧围墙外 45m	9.254	1.092
13	升压站东侧围墙外 50m	8.570	0.933

由表 4-3 可知，大同市南郊区协鑫风力发电有限公司协鑫智慧能源大同风电项目 110kV 升压站四周围墙及衰减断面处工频电场强度测量值最大为 90.73V/m，工频磁感应强度测量值最大为 4.532μT ，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4kV/m 、工频磁感应强度 100μT 限值要求。

4.4 电磁影响评价

类比项目架空出线位于升压站东侧，紧邻东侧院墙，由验收结果可知，升压站架空出线一侧院墙外 5m 处工频电场和工频磁场最大，电场强度为 90.73V/m，工频磁场最大值为 4.532μT，远大于其他方位。本项目送出线路架空出线方位位于升压站北侧，且主变变压器距离项目西侧院墙的距离大于类比升压站距离送出线路一侧院墙的距离，因此可以预测，大同杨家窑 50MW 分散式风电项目 110kV 升压站工程建成后，升压站架空出线侧（北侧）工频电场和工频磁场最大，但不超过类比升压站东侧院墙外 5m 处工频电场和工频磁场，拟建升压站院墙外 5m 处工频电场最大值约为 90.73V/m，工频磁场最大值为 4.532μT。根据电磁环境现状监测结果，项目升压站现状工频电场和工频磁场监测值很小。升压站工频电场和工频磁场现状值叠加实测值（类比值）后预测值远小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100μT 控制限值。项目升压站运行对周围电磁环境影响较小。

4.5 电磁环境防护措施

升压站内设备、配件的设计使用、施工质量均会影响该站运营期电磁环境场的大小。同时，随着升压站运行时间的加长，高压设备、配件等也会逐渐老化、损坏和受到环境污染。这些都会使变电站的电磁环境加强。为尽量减小升压站对 外环境的电磁环境场强，本评价提出以下防护措施：

（1）对升压站设备的金属附件，如吊夹、保护环、保护角、垫片和接头之类，在设计时就确定合理的外形和尺寸，以避免出现高电位梯度点，所有的边、角都应挫圆，螺栓头也应打圆，避免存在尖角和凸出物。特别是在出现最大电压梯度的地方，金属的保护电镀层光滑也很重要。

（2）控制绝缘子表面放电

使用设计合理的绝缘子，特别是对绝缘子的几何形状以及关键部位材料的特性，使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置。

（3）减小因接触不良而产生的火花放电

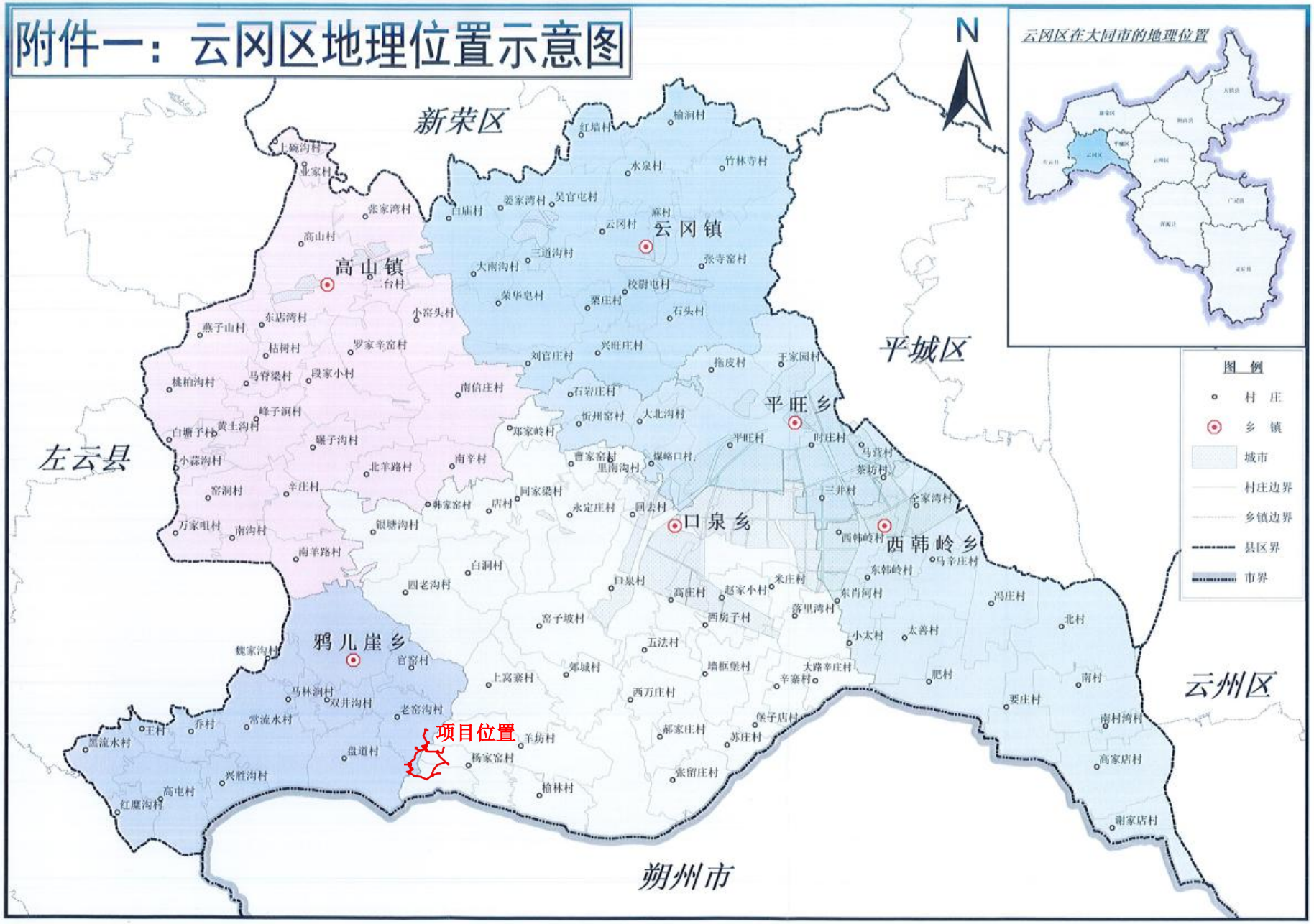
在安装高压设备时，保证所有的固定螺栓都可靠拧紧，导电元件外壳尽可能接地，或连接导线地电位。所有二次电缆应全部采用带屏蔽层的电缆，二次接线 中不同电压等级回路不放在同一根电缆内。

（4）主变压器外壳应采取良好的接地措施

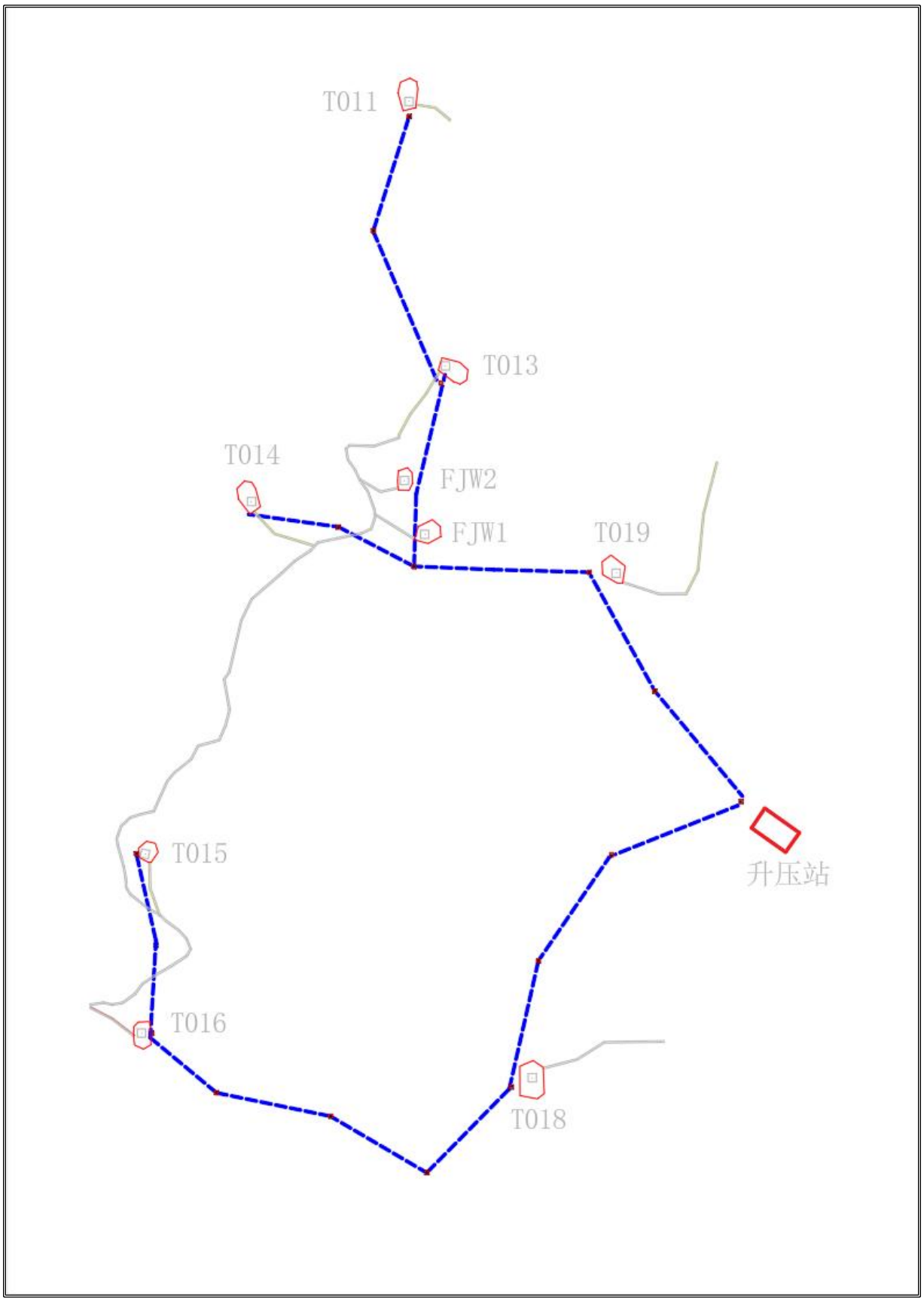
选择恰当合理的系统接入方式，多采取三相设备，减少分相设备的使用等。

5 结论

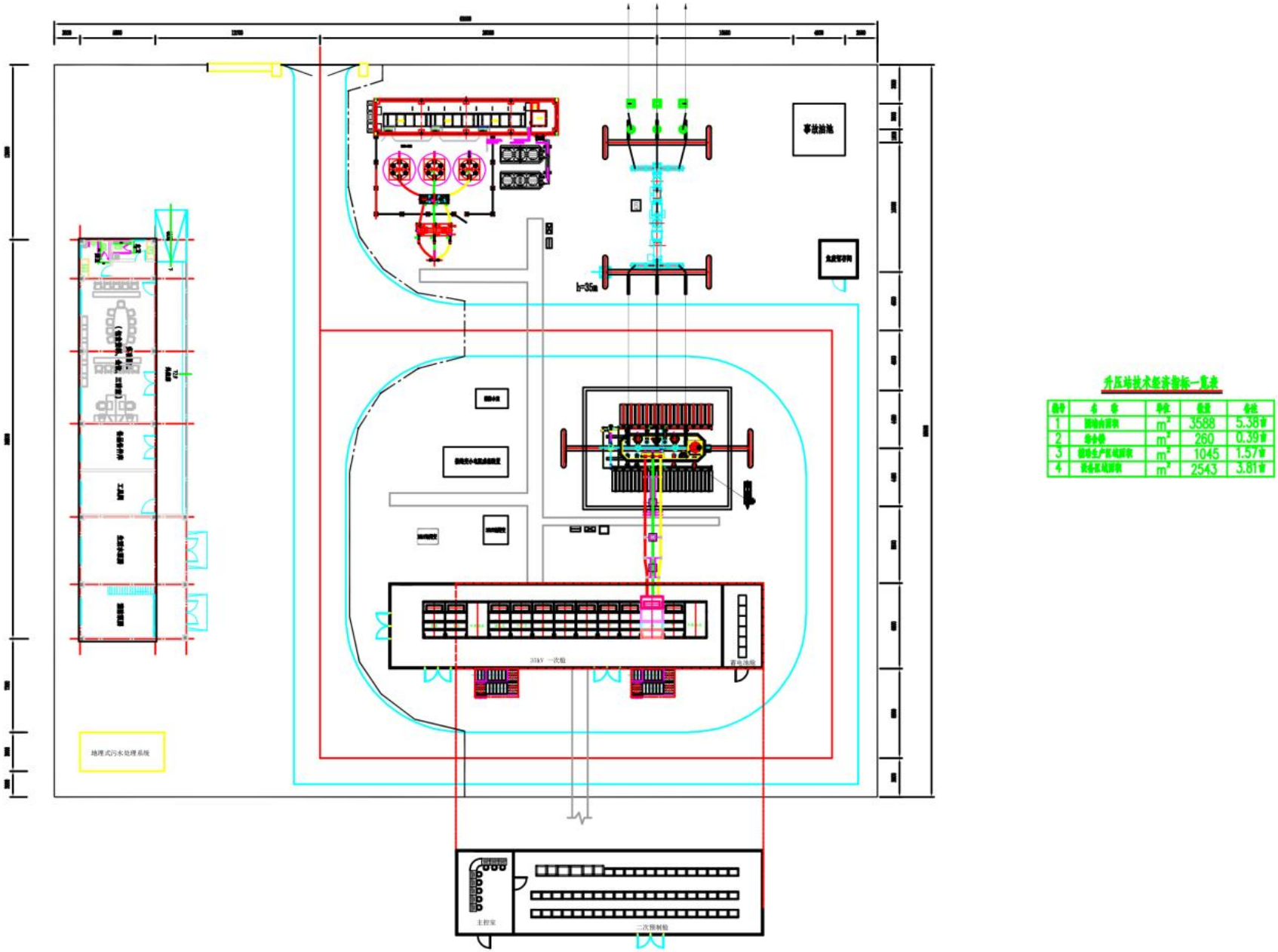
通过类比调查结果表明，大同杨家窑 50MW 分散式风电项目 110kV 升压站工程投入运行后产生的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度小于 4kV/m、工频磁感应强度 100μT 的控制限值。


附件一：云冈区地理位置示意图
N
云冈区在大同市的地理位置
新荣区
平城区
左云县
云州区
朔州市
云冈镇
高山镇
平旺乡
口泉乡
西韩岭乡
鸦儿崖乡
项目位置
图 例
村 庄
乡 镇
城市
村庄边界
乡镇边界
县区界
市界

附图 1　地理位置图



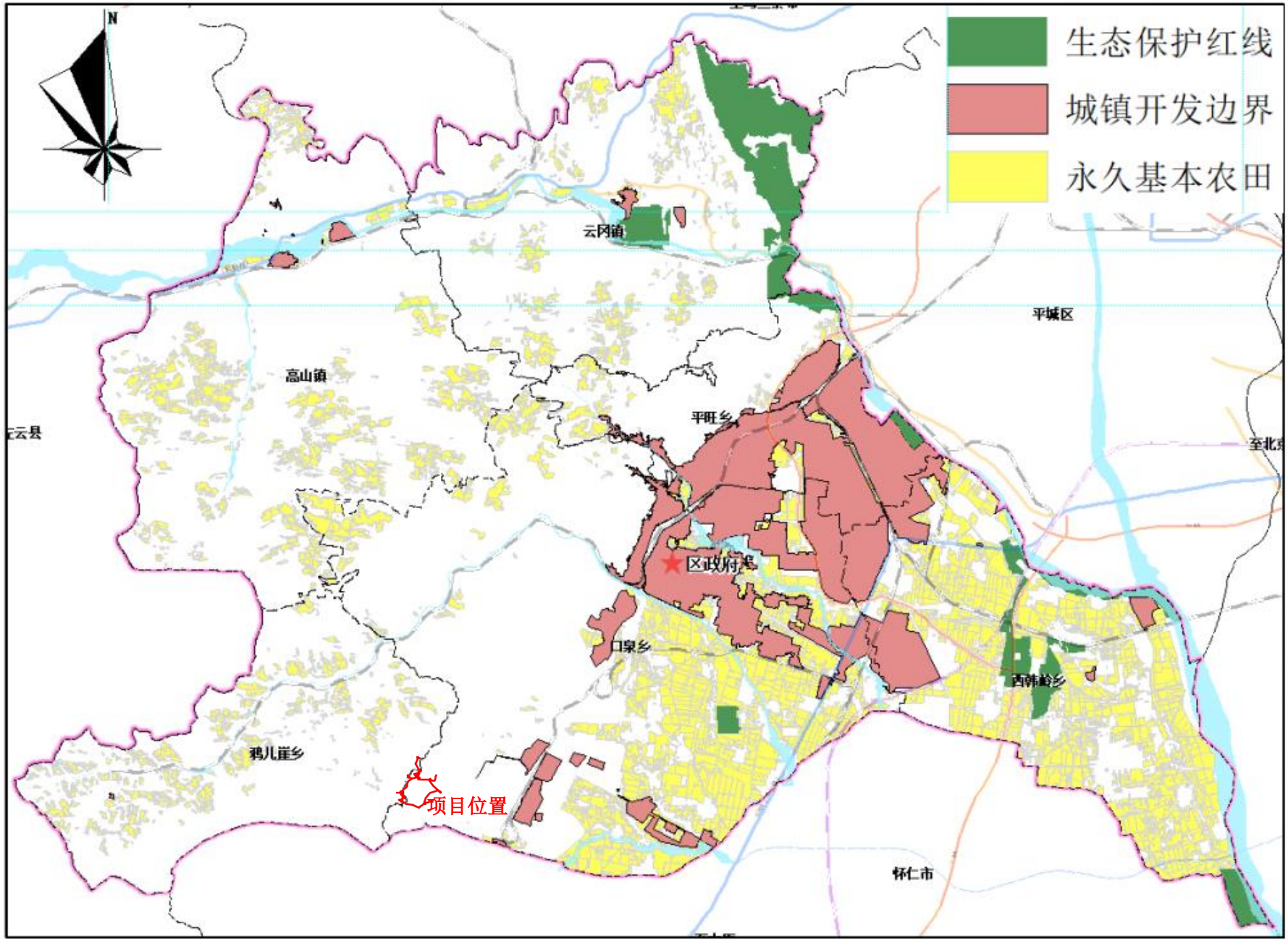
附图 2　集电线路图



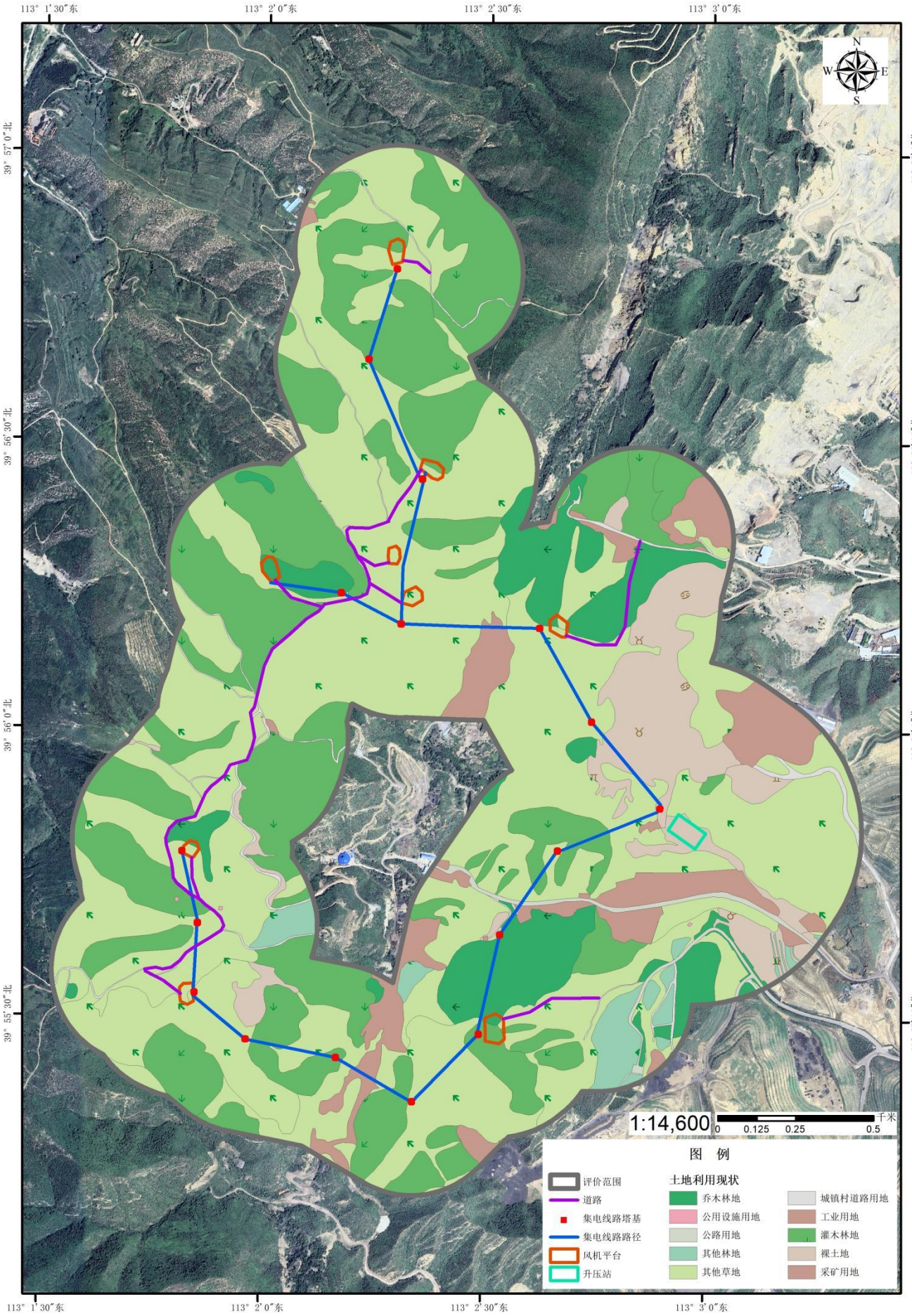
升压站技术经济指标一览表

序号	名 称	单位	数量	备注
1	围墙内面积	m^2	3588	5.38亩
2	绿化	m^2	260	0.39亩
3	建筑生产区域面积	m^2	1045	1.57亩
4	设备区域面积	m^2	2543	3.81亩

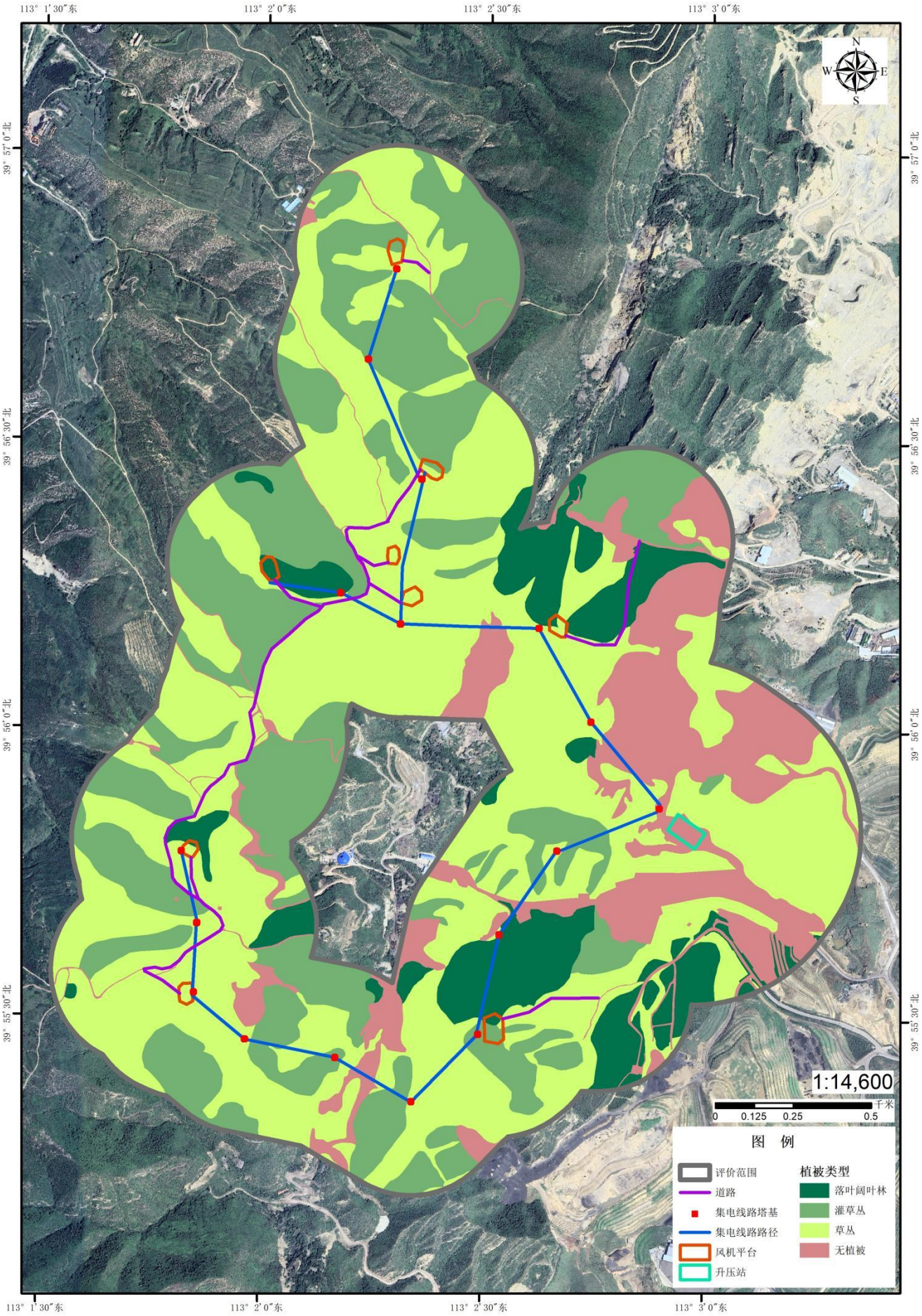
附图 3　升压站平面布置图



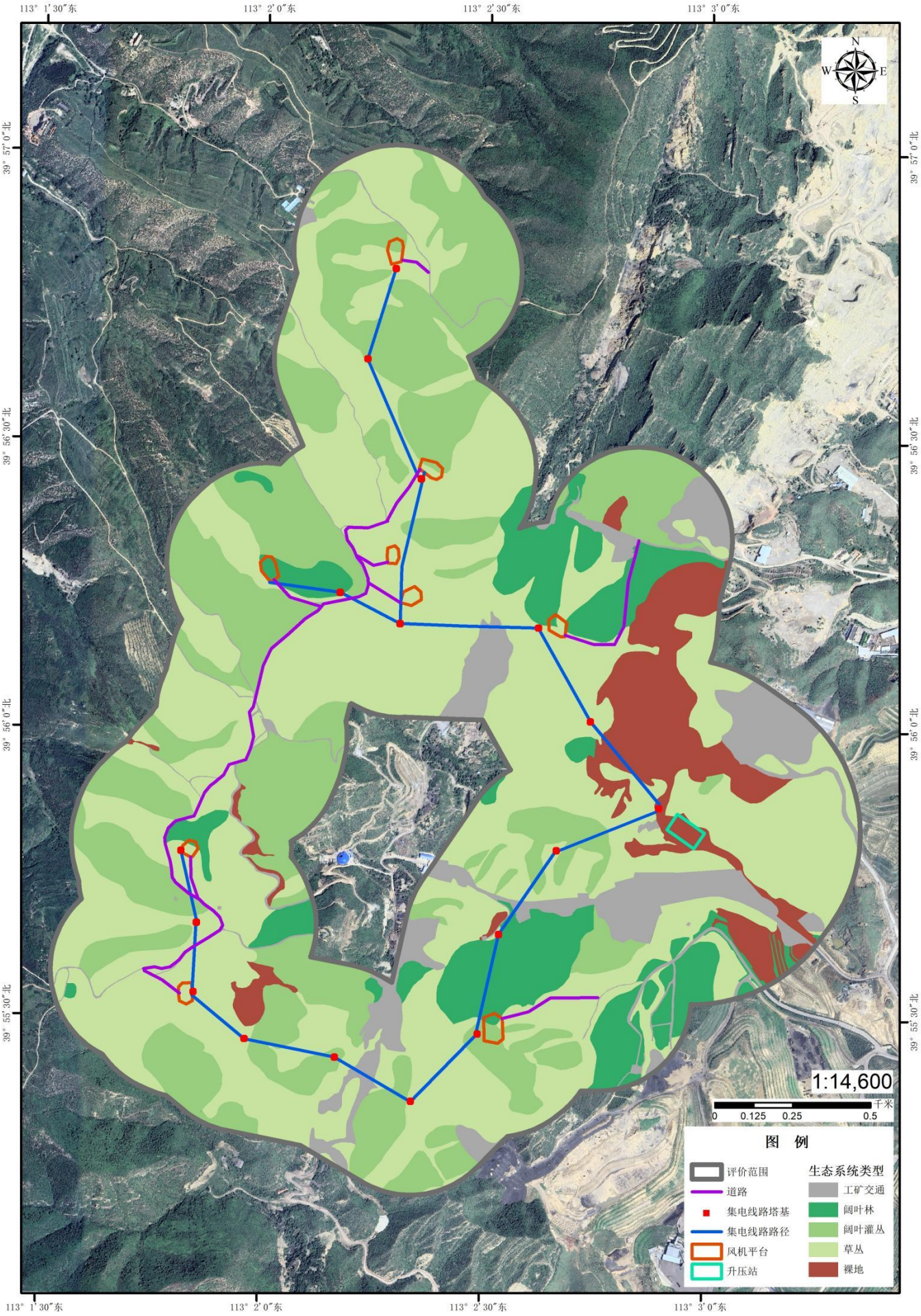
附图 4　云冈区“三区三线”图


113° 1′30″东
113° 2′0″东
113° 2′30″东
113° 3′0″东
39° 57′0″北
39° 56′30″北
39° 56′0″北
39° 55′30″北
N
W
E
S
1:14,600
0 0.125 0.25 0.5 千米
图 例
评价范围
道路
集电线路塔基
集电线路路径
风机平台
升压站
土地利用现状
乔木林地
公用设施用地
公路用地
其他林地
其他草地
城镇村道路用地
工业用地
灌木林地
裸土地
采矿用地

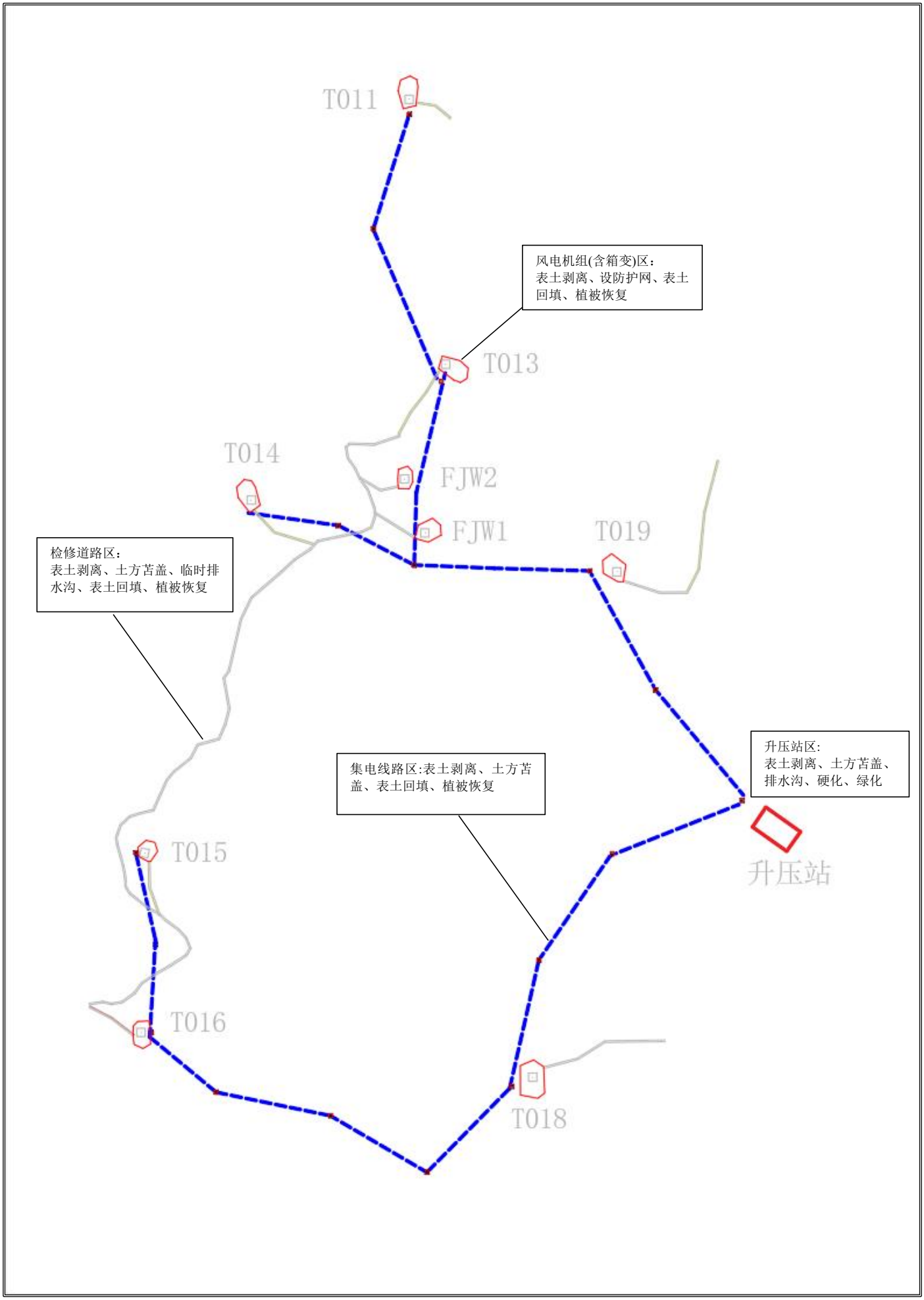
附图 5　土地利用现状图


113° 1′30″东
113° 2′0″东
113° 2′30″东
113° 3′0″东
39° 57′0″北
39° 56′30″北
39° 56′0″北
39° 55′30″北
N
W
E
S
1:14,600
0 0.125 0.25 0.5 千米
图 例
评价范围
道路
集电线路塔基
集电线路路径
风机平台
升压站
植被类型
落叶阔叶林
灌草丛
草丛
无植被

附图 6　植被类型图


113° 1′30″东
113° 2′0″东
113° 2′30″东
113° 3′0″东
39° 57′0″北
39° 56′30″北
39° 56′0″北
39° 55′30″北
N
W
E
S
1:14,600
0 0.125 0.25 0.5 千米
图 例
评价范围
道路
集电线路塔基
集电线路路径
风机平台
升压站
生态系统类型
工矿交通
阔叶林
阔叶灌丛
草丛
裸地

附图 7　生态系统类型图


T011
风电机组(含箱变)区：
表土剥离、设防护网、表土回填、植被恢复
T013
T014
FJW2
FJW1
T019
检修道路区：
表土剥离、土方苫盖、临时排水沟、表土回填、植被恢复
升压站区:
表土剥离、土方苫盖、排水沟、硬化、绿化
集电线路区:表土剥离、土方苫盖、表土回填、植被恢复
T015
升压站
T016
T018

附图 8　生态措施图

附件 1　委托书

委　托　书

山西林语环境科技有限公司　：

根据《中华人民共和国环境影响评价法》及相关环境保护管理的规定，现委托贵公司承担“ 大同杨家窑 50MW 分散式风电项目 ”环境影响评价文件的编制工作。

贵公司接受委托后按国家环境影响评价的相关工作程序，正式开展编制工作，具体事宜待双方签订书面合同时商定。

特此委托。

委托单位（盖章）：大同市云冈区卧龙清洁能源有限公司

受托单位（盖章）：山西林语环境科技有限公司

2025年 9月16日

附件 2：核准批复

大同市行政审批服务管理局文件

同审管投资发〔2025〕203 号

关于大同杨家窑 50MW 分散式风电项目核准的批复

大同市云冈区卧龙清洁能源有限公司：

你公司 [003]号文件及相关资料收悉。依据晋能源新能源发〔2024〕154 号文件精神，经研究，现就你公司申报项目核准事项批复如下：

一、为合理开发利用风能资源，改善空气质量、调整电源结构，同意建设大同杨家窑 50MW 分散式风电项目。

二、项目编码：2509-140200-89-05-792585

三、项目建设单位：大同市云冈区卧龙清洁能源有限公司

四、建设地点：位于山西省北部，大同市西南部，东邻平城区、云州区，西接左云县，南连怀仁市，北依新荣区。项目建设在下列拐点坐标范围内：

编号	坐标点名称	经纬度坐标（度分秒）		2000 国家大地坐标系		备注
		1	2	3	4	
1	T011	39.947069711	39.946871600	39.946873736	39.947071846	
		113.038054809	113.038057584	113.038314978	113.038312203	
2	T013	39.941052889	39.940854778	39.940856911	39.941055021	
		113.039223533	113.039226304	113.039483676	113.039480906	
3	T014	39.937910081	39.937711970	39.937714115	39.937912226	
		113.033512733	113.033515520	113.033772879	113.033770093	
4	FJW2	39.938428451	39.938230340	39.938232476	39.938430586	
		113.038040013	113.038042787	113.038300148	113.038297375	
5	FJW1	39.937207802	39.937009691	39.937011825	39.937209936	
		113.038658597	113.038661369	113.038918726	113.038915954	
6	T019	39.936367998	39.936169887	39.936172008	39.936370119	
		113.044350744	113.044353500	113.044610855	113.044608100	
7	T015	39.929872416	39.929837636	39.929642592	39.929677372	
		113.030491810	113.030745157	113.030699992	113.030446635	
8	T016	39.925768408	39.925570298	39.925572449	39.925770560	
		113.030421876	113.030424671	113.030681985	113.030679191	
9	T018	39.924848001	39.924649889	39.924652015	39.924850126	
		113.042020720	113.042023482	113.042280793	113.042278032	
10	升压站	39.930946791	39.930398302	39.929953422	39.930495230	
		113.048966449	113.049999009	113.049598226	113.048581671	
	升压站	39.930496572				
		113.048581664				

五、建设规模及主要建设内容：风电场项目装机容量 50MW。主要建设内容为安装单机容量为 6.25MW 发电机组 8 台，风轮直径 221m，轮毂高度 120m；安装 8 台 6900kVA 箱式变压器；新建一座 110kV 升压站及运行管理中心。

六、总投资及资金来源：项目总投资 22750.78 万元，其中资金 20%为建设单位自筹，80%来自银行贷款。

七、核准项目的相关文件分别是：《关于下达山西省 2024

年分布式可再生能源项目建设计划的通知》（晋能源新能源发〔2024〕154号）、《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第1402142025XS0007524）。

八、请你公司根据本核准文件，办理相关行政许可文件及建设手续；完成前期工作后如需对本项目核准文件所规定的有关内容进行调整，请按照国家发展改革委令第2号《企业投资项目核准和备案管理办法》的有关规定，及时以书面形式向我局提出调整申请，我局将根据项目具体情况，出具书面确认意见或者重新办理核准手续。在项目投入运行之前，未经批准，不得改变投资方。

九、本核准文件有效期限为两年，自发布之日起计算。在核准文件有效期内未开工建设的项目，应在核准文件有效期届满30日前向我局申请延期。项目在核准文件有效期内未开工建设也未申请延期的，或虽提出延期申请但未获批准的，本核准文件自动失效。

接文后，请你公司在保质保量保安全的前提下开工建设，在项目选址、设计、建设等过程中要充分重视安全，确保做好安全生产工作。

附件：大同市建设项目招标方案和不招标申请核准表

大同市行政审批服务管理局

2025年11月21日

抄送：市能源局。

大同市行政审批服务管理局　　2025年11月21日印发

附件 3：“三线一单”综合查询结果

“三线一单”综合查询结果

（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	大同杨家窑 50MW 分散式风电项目
报告编号	20251222000078
报告时间	2025 年 12 月 22 日
区域类型	
行政区划	山西省/大同市/云冈区
行业类别	电力、热力、燃气及水生产和供应业/电力、热力生产和供应业/电力生产/风力发电
大气污染物	
水污染物	

山西省三线一单数据管理及应用平台

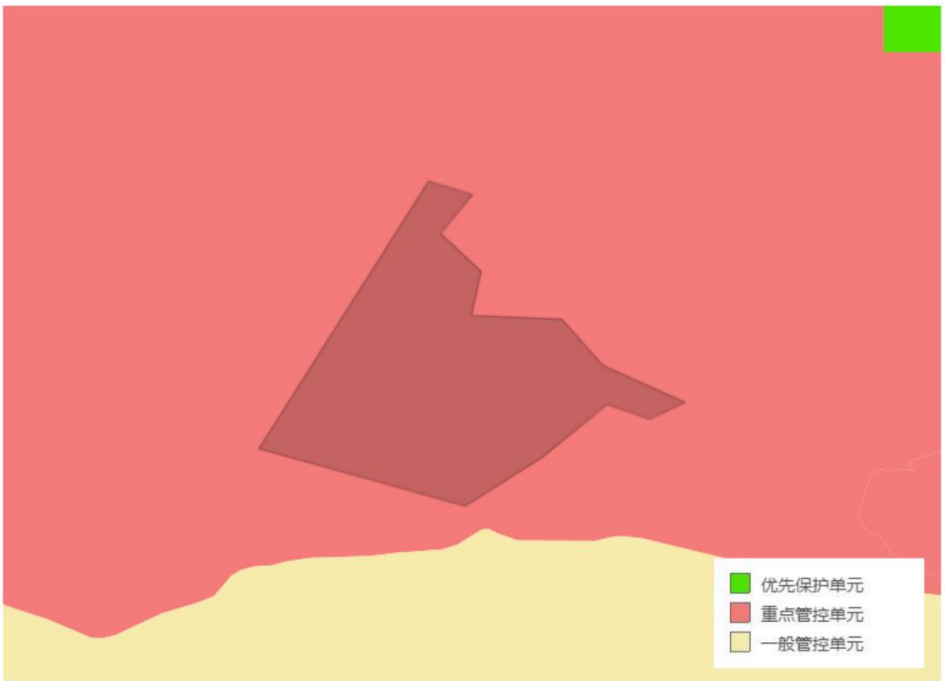
（2）项目位置

序号	经度	纬度
1	113.037475	39.948064
2	113.039964	39.946948
3	113.038161	39.943815
4	113.040479	39.940726
5	113.039921	39.937078
6	113.044985	39.93682
7	113.047302	39.933001
8	113.051937	39.929997
9	113.04992	39.928623
10	113.047517	39.929825
11	113.043912	39.925448
12	113.039578	39.921499
13	113.027947	39.926177

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。

山西省三线一单数据管理及应用平台



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	云冈区	ZH14021420001	云冈区口泉河控制单元水环境城镇生活污染重点管控单元	重点管控单元	258.5501

山西省三线一单数据管理及应用平台

1. 管控单元—1

环境管控单元编码	ZH14021420001

环境管控单元名称	云冈区口泉河控制单元水环境城镇生活污染重点管控单元
行政区划	云冈区
管控单元分类	重点管控单元

空间布局约束
1.执行山西省、大同市空间布局的准入要求。 2.科学划定畜禽养殖禁养区，依法关闭或搬迁禁养区内的畜禽养殖场（小区）和养殖专业户。 3.地下水易受污染地区要优先种植需肥需药量低、环境效益突出的农作物。 4.执行山西省、大同市空间布局的准入要求。
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。 2.禁止农田灌溉退水直接排入水体。 3.畜禽养殖场、养殖小区、屠宰场向地表水体排放的废水，应当经污染物处理设施处理，达到水污染物综合排放地方标准，鼓励畜禽粪污处理后还田以及种养结合消纳粪污。 4.合理地使用化肥和农药；发展种养结合的生态农业，减少化肥、农药使用量。 5.位于城郊村、重点镇中心村、水源保护地周边村、沿河湖渠库村、主要景区村的生活污水应当经污水处理设施处理，不得直接排放。向地表水体排放的，应当达到农村生活污水处理设施水污染物排放地方标准。 6.新建燃煤锅炉、生物质锅炉达到超低排放标准，燃气锅炉实现低氮燃烧。
环境风险防控
1.严格控制农药使用，推广低毒、低残留农药使用，开展农作物病虫害绿色防控和统防统治。 2.制定环境风险应急预案，成立应急组织机构，定期开展应急风险防范能力。
资源开发效率要求
1.推广节水灌溉技术。完善灌溉用水计量设施，推广规模化高效节水灌溉，农作物节水抗旱技术。 2.宜电则电、宜气则气、宜煤则煤（超低排放）、宜热则热。

山西省三线一单数据管理及应用平台

（2）总体管控区域

根据项目范围所在位置分析，共涉及 2 个区域管控单元，分别为：山西省全省，山西省大同市。

1. 区域管控单元 1

区域名称	全省

空间布局约束
禁止开发建设活动的要求： 1、本行政区域内涉及各类法定保护地，如自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、世界自然和文化遗产、饮用水水源保护区等区域的准入要求依照国家相关法律法规执行。2、生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内国家公园、自然保护区、风景名胜区等自然保护地、重要湿地、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。生态保护红线内允许的有限人为活动涉及上述区域的，应当征求相关主管部门或具有审批权限的相关机构的意见。具体有限人为活动类型如下：（1）管护巡护、保护执法、科学研究、调查监测、测绘导航、防灾减灾救灾、军事国防、疫情防控等活动及相关的必要设施修筑。（2）原住居民和其他合法权益主体，允许在不扩大现有建设用地、耕地、水产养殖规模和放牧强度（符合草畜平衡管理规定）的前提下，开展种植、放牧、捕捞、养殖（不包括投礁型海洋牧场、围海养殖）等活动，修筑生产生活设施。（3）经依法批准的考古调查发掘、古生物化石调查发掘、标本采集和文物保护活动。（4）按规定对人工商品林进行抚育采伐，或以提升森林质量、优化栖息地、建设生物防火隔离带等为目的的树种更新，依法开展的竹林采伐经营。（5）不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关规划的配套性服务设施和相关的必要公共设施建设及维护。（6）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、通讯和防洪、供水设

山西省资源环境承载力监测预警管理及应用平台

施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。（7）地质调查与矿产资源勘查开采。包括：基础地质调查和战略性矿产资源远景调查等公益性工作；铀矿勘查开采活动，可办理矿业权登记；已依法设立的油气探矿权继续勘查活动，可办理探矿权延续、变更（不含扩大勘查区块范围）、保留、注销，当发现可供开采油气资源并探明储量时，可将开采拟占用的地表范围依照国家相关规定调出生态保护红线；已依法设立的油气采矿权不扩大用地用海范围，继续开采，可办理采矿权延续、变更（不含扩大矿区范围）、注销；已依法设立的矿泉水和地热采矿权，在不超出已经核定的生产规模、不新增生产设施的前提下继续开采，可办理采矿权延续、变更（不含扩大矿区范围）、注销；已依法设立和新立铬、铜、镍、锂、钴、锆、钾盐、（中）重稀土矿等战略性矿产探矿权开展勘查活动，可办理探矿权登记，因国家战略需要开展开采活动的，可办理采矿权登记。上述勘查开采活动，应落实减缓生态环境影响措施，严格执行绿色勘查、开采及矿山环境生态修复相关要求。（8）依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复。（9）法律法规规定允许的其他人为活动。
3、禁止新建、扩建《产业结构调整指导目录（2019 年本）》明确的淘汰类项目。禁止引入《市场准入负面清单（2022 年版）》禁止准入类事项。
4、列入《产业结构调整指导目录》淘汰类的现状企业，制定调整计划。针对环保治理措施不符合现行环保要求、资源能源消耗高、涉及排放大量区域超标污染物或多次发生环保投诉的现有企业，制定整治计划。在调整过渡期内，应严格控制其生产规模，禁止新增产生环境污染的产能和产品。 5、禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。 6、禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。 7、禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。
8、禁止在居民住宅楼、未配套设立专用烟道的商住综合楼以及商住综合楼内与居住层相邻的商业楼层内新建、改建、扩建产生油烟、异味、废气的餐饮服务项目。 9、禁止在居民区和学校、医院、疗养院、养老院等单位周边新建、改建、扩建可能造成土壤污染的建设项目。 10、未达到土壤污染风险评估报告确定的风险管控、修复目标的建设用地地块，禁止开工建设任何与风险管控、修复无关的项目。 11、禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。 12、在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内，禁止建设工业固体废

山西省三线一单生态环境分区管控平台

物、危险废物集中贮存、利用、处置的设施、场所和生活垃圾填埋场。
13、禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。
14、饮用水地表水源各级保护区及准保护区内必须分别遵守下列规定：一、一级保护区内 禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目； 禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆除； 不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶； 禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物； 禁止设置油库； 禁止从事种植、放养禽畜和网箱养殖活动； 禁止可能污染水源的旅游活动和其他活动。 二、二级保护区内 禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目； 原有排污口依法拆除或者关闭； 禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。 三、准保护区内 禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。 15、严禁新增钢铁产能。推行钢铁、焦化、烧结一体化布局，大幅减少独立焦化、烧结、球团和热轧企业及工序，淘汰落后煤炭洗选产能；有序引导高炉—转炉长流程炼钢转型为电炉短流程炼钢。到 2025 年，短流程炼钢产量占比达 15%。 16、逐步淘汰步进式烧结机和球团竖炉以及半封闭式硅锰合金、镍铁、高碳铬铁、高碳锰铁电炉。
17、原则上不再新增自备燃煤机组，支持自备燃煤机组实施清洁能源替代。 18、新建及迁建大宗货物年运量 150 万吨以上的物流园区、工矿企业和储煤基地，原则上接入铁路专用线或管道。 19、新建矿山原则上要同步建设铁路专用线或采用其他清洁运输方式。 20、石化化工、有色冶炼、纸浆造纸等可能引发环境风险的项目，在符合国家产业政策和清洁生产水平要求、满足污染物排放标准以及污染物排放总量指标的前提下，必须在依法设立、环保设施齐全并经规划环评的产业园区内布设。在环境风险防控重点区域如居民集中区、医院和学校附近、重要水源涵养生态功能区等，以及因环境污染导致环境质量不能稳定达标的区域内，禁止新建或扩建可能引发环境风险的项目。 21、在泉域重点保护区内，不得从事下列行为： （一）采煤、开矿、开山采石；（二）擅自打井、挖泉、截流、引水；（三）排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾和其他废弃物；（四）排放、倾倒工业废水、生活污水；（五）将已污染含水层与未污染含水层的地下水混合开采；（六）新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；（七）法律、法规禁止从事的其他行为。 前款第六项规定的建设项目，属于国家、省大型建设项目和重点工程因地形原因无法避让，或者重要民生工程确需经过或者进入泉域重点保护区，经专家充分论证采取严格保护措施后不会对泉域水资源造成污染和影响，由省人民政府水行政主管部门决定批准的除外。 22、在集中供热管网覆盖区域内，禁止新建、改建、扩建分散燃煤供热锅炉，集中供热管网覆盖前已建成使用的分散燃煤供热锅炉和已建成的不能达标排放的燃煤供

山西省三线一单编制管理及咨询评估

热锅炉，应当在城市人民政府规定的期限内拆除。 23、在居民住宅区等人口密集区域和医院、学校、幼儿园、养老院等其他需要特殊保护的区域及其周边，不得新建、改建和扩建制药、油漆、塑料、橡胶、造纸、饲料等易产生恶臭气体的生产项目或者从事其他产生恶臭气体的生产经营活动。已建成的，应当限期搬迁。 24、禁止露天焚烧沥青、油毡、橡胶、塑料、皮革、垃圾以及其他产生有毒有害烟尘和恶臭气体的物质；禁止露天焚烧秸秆、落叶等产生烟尘污染的物质。 25、禁止在城市建成区和其他居民集中居住区以及农产品生产保护区新建排放有毒有害大气污染物的建设项目。 26、依法依规淘汰落后产能和化解过剩产能，重点区域禁止新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、电解铝、氧化铝、聚氯乙烯、烧碱产能，合理控制煤制油气产能规模，基本完成固定床间歇式煤气发生炉新型煤气化工艺改造，推动高炉—转炉长流程炼钢转型为电炉短流程炼钢。建设国家绿色焦化产业基地，到2023年年底前，退出炭化室高度4.3米焦炉以及达不到超低排放要求的其他焦炉。 27、在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目，已建成的应当限期关闭拆除。 28、对35蒸吨/小时以下的燃煤锅炉实施动态清零。 29、强化生态功能区生态保护和修复，把保护生态环境、提供生态产品作为重点，禁止或限制大规模高强度的工业化城市化开发，制定完善生态保护修复政策，推进一批生态保护修复项目。合理支持重点生态功能区县城建设，支持生态功能区人口逐步有序向城市化地区转移，提高生态服务功能。 30、化工项目应进入化工园区，化工园区内严禁建设与园区产业发展规划无关的项目。 31、禁止在河道、湖泊管理范围内建设妨碍行洪的建筑物、构筑物，倾倒垃圾、渣土，从事影响河势稳定、危害河岸堤防安全和其他妨碍河道行洪的活动。禁止在行洪河道内种植阻碍行洪的林木和高秆作物。 32、禁止围湖造地。已经围垦的，应当按照国家规定的防洪标准有计划地退地还湖。 33、城镇建设和发展不得占用河道滩地，不得将河道滩地作为永久基本农田或者占补平衡用地。城镇规划的临河界限，由河道主管机关会同城镇规划等有关部门确定。沿河城镇在编制和审查城镇规划时，应当事先征求河道主管机关的意见。限制开发建设活动的要求： 1、严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业，现有相关行业企业要采用新技术、新工艺，加快提标升级改造步伐。2、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、生态环境准入清单、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。石化、现代煤化工项目应纳入国家产业规划。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。各级生态环境部门和行政审批部门要严格把关，对

山西省三线一单数据管理及应用平台

于不符合相关法律法规的，依法不予审批。 3、严格控制跨湖、穿湖、临湖建筑物和设施建设，确需建设的重大项目和民生工程，要优化工程建设方案，采取科学合理的恢复和补救措施，最大限度减少对湖泊的不利影响。严格管控湖区围网养殖、采砂等活动。 4、严格控制新建、扩建钢铁、焦化、建材、化工、有色金属等高排放、高污染项目。城市建成区内的钢铁、焦化、建材、化工、有色金属等高排放、高污染项目，应当限期完成改造、转型、搬迁或者退出。 5、严格化工行业项目准入，合理安排建设时序，严控新增尿素、电石等传统煤化工生产能力。 6、严格控制钢铁、建材、化工、有色金属等高耗能、高污染行业产能，全部退出落后和低端产能、限制类装备。7、限制新增煤电项目，严禁焦化、钢铁、水泥等新增产能项目，审慎发展大型石油化工等高耗能项目。 8、新建、改扩建社会独立洗选项目应有稳定煤源，并执行减量置换政策。减量置换关闭退出产能不得低于新增产能的 200%。 9、严禁在汾河源头宁武雷鸣寺至太原市尖草坪区三给村干流河岸两侧各 3 公里范围、三给村以下干流河岸两侧各 2 公里范围内新建“两高一资”项目及相关产业园区。在水资源超载或者临界超载的地区，调整种植结构，压减高耗水作物规模，限制新建各类开发区和发展高耗水服务行业。 10、国务院有关部门和黄河流域县级以上地方人民政府应当强化生态环境、水资源等约束和城镇开发边界管控，严格控制黄河流域上中游地区新建各类开发区，推进节水型城市、海绵城市建设，提升城市综合承载能力和公共服务能力。 不符合空间布局要求活动的退出要求： 1、对不符合当地产业规划、法定手续不齐全、违法违规生产经营的洗选煤企业（厂），要按照有关法律法规和政策规定坚决予以取缔。 2、淘汰污染治理设施不健全、严重污染环境且经改造达标无望的洗选煤企业（厂）；淘汰城市规划区周边洗选煤企业（厂），减少城市周边污染源；优先使用铁路或封闭式皮带等运输方式，禁止非全封闭汽车运输原煤；有效控制外省原煤进入我省洗选，减少输入性污染；淘汰的洗选煤企业（厂）土地要加强集约利用和恢复。 3、核减长期不达产煤矿、关闭资源枯竭长期停缓建煤矿，退出产能约 0.1 亿吨/年左右，为先进产能建设腾出市场空间。开采范围与生态保护红线、国家公园、国家地质公园、自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态敏感区域重叠且矿业权设置在前的煤矿，做到应退尽退。待《山西省自然保护地整合优化预案》批复后，按照批复执行。
污染物排放管控
允许排放量；1、到 2025 年，生态环境持续改善，主要污染物排放总量持续下降，单位地区生产总值二氧化碳排放下降比例完成国家下达目标；设区市细颗粒物（PM2.5）浓度降至每立方米 39 微克以下，可吸入颗粒

山西省三线一单数据管理及应用平台

物（PM10）浓度降至每立方米70微克以下，空气质量优良天数比例达到74.5%以上，基本消除重污染天气，实现“蓝天常驻”。 2、地表水国考断面优良水体比例达到71.3%，全面消除劣Ⅴ类断面和城市黑臭水体，地下水环境国控考核区域点位Ⅴ类水体比例不高于6.67%，实现“绿水长清”。 3、土壤污染风险有效管控，固体废物治理和环境风险防控能力明显增强，实现“黄土复净”。 4、聚焦浍河、文峪河、磁窑河、杨兴河、太榆退水渠等污染较重的支流和汾河干流污染仍然较重的区域，优先开展生态环境综合整治，从根本上解决部分国考断面水质不达优良的问题，到2025年，汾河流域21个国考断面全部达到或优于Ⅲ类水质。 5、2023年地表水国考断面达到或优于Ⅲ类比例达到76.6%，劣Ⅴ类水质断面全部消除。饮用水水源水质达到或优于Ⅲ类比例达到国家年度目标。2022年底前，全面消除沿黄、沿汾8个县级城市（永济市、古交市、介休市、汾阳市、孝义市、霍州市、侯马市、河津市）和太谷区建成区黑臭水体。2023年底前，11个县级城市（即古交市、怀仁市、原平市、介休市、汾阳市、孝义市、高平市、霍州市、侯马市、永济市、河津市）和8个县改区（即太谷区、云冈区、云州区、平城区、潞州区、上党区、屯留区、潞城区）建成区黑臭水体全面消除。运城市、吕梁市、临汾市在全国地表水环境质量排名稳定退出后10名。 6、努力争取性指标。全省11个设区市PM2.5平均浓度力争降到35微克/立方米，二氧化硫平均浓度力争降到10微克/立方米以内，空气质量六项污染物平均浓度力争全部达到《环境空气质量标准》二级标准。11个设区市环境空气质量综合指数在全国168个重点城市中排名前移，其中太原市、临汾市要退出后10位，阳泉市、运城市要退出后20位，其他城市排名进一步前移；朔州市、吕梁市要力争空气质量六项污染物指标全部达到二级标准。 污染物排放控制： 1、所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量标准的，建设项目应提出有效的区域削减方案，主要污染物实行区域倍量削减，确保项目投产后区域环境质量有改善。所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量标准的，原则上建设项目主要污染物实行区域等量削减，确保项目投产后区域环境质量不恶化。 2、存放煤炭、煤矸石、煤渣、煤灰等物料，应当采取防燃、防尘措施，防止大气污染。 3、燃煤电力企业、焦化企业、钢铁企业以及其他燃煤单位应当采用清洁生产工艺，配套建设除尘、脱硫、脱硝等装置，减少大气污染物的产生和排放。 4、在用重型柴油车、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，不能达到国家和本省规定的排放标准的，应当加装或者更换符合要求的污染控制装置。 5、矿山企业应当按照设计和开发利用方案作业，设置废石、废渣、泥土等专门存放地，并采取围挡、硬化施工道路、洒水降尘、设置防风抑尘网等防尘、降尘措施，并及时进行生态修复，防治扬尘污染。 6、运输渣土、土方、砂石、

山西省三级三保信息公开平台

垃圾、灰浆、煤炭等散装、流体物料的车辆，应当采取密闭措施，并按照规定的路线、时间行驶。运输车辆冲洗干净后，方可驶出作业场所。在运输过程中不得遗撒、泄漏物料。 7、企业物料堆放场应当按照有关规定进行密闭；不能密闭的，应当安装防尘设施或者采取其他抑尘措施。装卸易产生扬尘的物料，应当采取密闭或者喷淋等抑尘措施。生活垃圾填埋场、建筑垃圾消纳场应当按照相关标准和要求采取抑尘、防臭措施。 8、位于城郊村、重点镇中心村、水源保护地周边村、沿河湖渠库村、主要景区村的生活污水应当经污水处理设施处理，不得直接排放。 9、采暖、洗浴、温室养殖等利用地热资源和开采煤层气等产生的废水，应当经处理达到水污染物综合排放地方标准后方可回灌地下或者排入地表水体。回灌地下水的，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标准要求。 10、工业企业排放水污染物应当达到水污染物综合排放地方标准。工业集聚区应当同步规划、建设污水集中处理设施，实行工业废水集中处理，外排废水达到水污染物综合排放地方标准。向工业集聚区污水集中处理设施排放废水的，应当先进行预处理并达到行业水污染物排放标准。 11、地表水监测断面取水点上游一千米范围内禁止截流取水和设置排污口。 12、禁止在饮用水水源保护区内设置排污口。 13、实施重点行业氮氧化物等污染物协同减排。全面完成钢铁、焦化、水泥行业超低排放改造，对有组织、无组织及清洁运输等环节开展全过程、高标准、系统化整治，并建设完善无组织排放监控系统。加强自备燃煤机组污染治理设施运行管控，确保稳定达到超低排放标准要求。加大工业炉窑深度治理力度，稳步推进铸造、铁合金、陶瓷、耐火材料、砖瓦、石灰等行业工业炉窑全面达标排放，严格控制物料储存、输送及生产工艺过程无组织排放。加强煤炭等粉粒物料堆场扬尘控制，全面完成抑尘设施建设和物料输送系统封闭改造。电解铝行业建设热残极冷却过程封闭高效烟气收集系统，实现残极冷却烟气有效处理。重点涉气排放企业逐步取消烟气旁路，因安全生产无法取消的，安装在线监管系统。 14、保障饮用水水源安全。加快推进全省县级及以上城市水源地规范化建设，开展已划定饮用水水源保护区标志牌设置、水质监测监控、违法建设项目及排污口整治。加强农村水源地保护，基本完成乡镇饮用水水源地保护区划定、立标并开展环境问题排查整治。强化千吨万人、千人供水工程等农村水源地环境监管。到 2025 年，全省县级及以上集中式饮用水水源水质达到或优于Ⅲ类水体的比例达到 92%。 15、推进大气污染协同治理。推广先进适用治理技术，加大氮氧化物、挥发性有机物（VOCs）以及温室气体协同减排力度，到 2025 年，VOCs、氮氧化物重点工程减排量分别达到 3.40 万吨、8.01 万吨。一体推进重点行业大气污染深度治理与节能降碳行动，加快推进钢铁水泥、焦化行业企业超低排放改造，城市建成区及周边 20 千米范围内的钢铁、焦化企业率先实施深度

山西省三类单整标信息公示平台

治理，探索开展大气污染物与温室气体排放协同控制改造提升工程试点。强化石化、化工、涂装、医药、包装印刷和油品储运销等全流程 VOCs 控制。优先采用低（无）VOCs 含量原辅材料，实施废弃溶剂回收利用，推进大气污染治理设备节能降耗，提高设备自动化智能化运行水平。加强消耗臭氧层物质和氢氟碳化物管理，加快使用含氢氯氟烃生产线改造，逐步淘汰氢氯氟烃使用。推进移动源大气污染物排放和二氧化碳排放协同治理。 16、2023 年底前，全省焦化企业全面实现干法熄焦，全面完成超低排放改造，全面关停 4.3 米焦炉以及不达超低排放标准的其他焦炉。新建焦化升级改造项目和各设区市城市建成区及周边 20 公里范围内的现有焦化企业按规定时限实施环保深度治理。 17、加强焦化、化工类工业企业雨污分流管网建设，推动实现厂区初期雨水收集处理不外排、化工园区废水循环利用零排放、蒸发后杂盐合理处置，杜绝产生二次污染。18、大力推进城镇生活污水处理厂尾水人工潜流湿地建设，人工潜流湿地应具有冬季保温措施，保障出水稳定达地表水Ⅲ类水质。 19、有组织排放控制指标 （1）钢铁行业烧结机机头、球团竖炉焙烧烟气在基准含氧量为 16%的条件下，链篦机回转窑、带式球团焙烧机烟气在基准含氧量为 18%的条件下，颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 5、5、35mg/m3；炼铁工序热风炉烟气颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 5、15、35mg/m3；轧钢工序加热炉烟气在基准含氧量为 8%的条件下，颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 5、15、100mg/m3；氨逃逸浓度不高于 8mg/m3。 （2）焦化行业焦炉烟囱烟气在基准含氧量为 8%的条件下，颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、非甲烷总烃排放浓度分别不高于 5、15、50、60mg/m3；装煤及炉头烟、推焦、干法熄焦烟气颗粒物、二氧化硫排放浓度分别不高于 10、20mg/m3；氨逃逸浓度不高于 8mg/m3。 20、无组织排放管控措施 （1）钢铁行业采用烧结机烟气循环、料面喷蒸汽等技术，合理设置热风炉、加热炉空燃比，转炉煤气放散采用外部伴烧或安装自动点火装置等，从源头减少一氧化碳产生。建设高炉炉顶均压放散煤气回收、高炉休风过程放散煤气回收、蓄热式轧钢加热炉反吹煤气回收等设施，减少一氧化碳排放。 （2）焦化行业熄焦方式全部采用干法熄焦（含备用熄焦装置）。在保证安全生产的前提下，鼓励焦炉炉体采取加罩措施。21、清洁运输管控要求。钢铁、焦化企业原则上均应配套建设铁路专用线，最大限度提高大宗物料和产品铁路运输比例，其中，新建企业通过同步建设或规划建设入厂铁路专用线或“园区铁路集运站+封闭式皮带通廊入厂”，现有企业通过新建、共建、租用等多种形式配套铁路专用线，采用管道、管状带式输送机、封闭式皮带通廊等清洁运输方式或使用新能源车辆短驳。其他原辅材料公路运输全部使用达到国六及以上排放标准的重型载货车辆或新能源车辆。厂内运输全部使用新能源车辆，厂内非道路移动机械全部使用新能

山西省三级三审排污管理应用平台

源机械。 22、钢铁企业钢渣综合利用率应达到100%，鼓励钢铁企业配套建设钢渣深度处理设施。各类固废堆场应采取防扬散、防流失、防渗漏等措施。 23、禁止违法将污染环境、破坏生态的产业、企业向农村转移。禁止违法将城镇垃圾、工业固体废物、未经达标处理的城镇污水等向农业农村转移。禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等；禁止将有毒有害废物用作肥料或者用于造田和土地复垦。
环境风险防控
1、可能发生水污染事故的企业事业单位，应当制定有关水污染事故的应急方案，做好应急准备，并定期进行演练。生产、储存危险化学品的企业事业单位，应当采取措施，防止在处理安全生产事故过程中产生的可能严重污染水体的消防废水、废液直接排入水体。 2、从事收集、贮存、利用、处置危险废物经营活动的单位，贮存危险废物不得超过一年；确需延长期限的，应当报经颁发许可证的生态环境主管部门批准；法律、行政法规另有规定的除外。 3、未依法完成土壤污染状况调查和风险评估的地块，不得开工建设与风险管控和修复无关的项目。从严管控农药、化工等行业的重度污染地块规划用途，确需开发利用的，鼓励用于拓展生态空间。完成重点地区危险化学品生产企业搬迁改造，推进腾退地块风险管控和修复。 4、合理设置与抗风险能力相匹配的事故调蓄设施和环境应急措施，发现进水异常，可能导致污水处理系统受损和出水超标时，立即启动应急预案，开展污染物溯源，留存水样和泥样、保存监测记录和现场视频等证据，并第一时间向生态环境部门及相关主管部门报告。 5、加强汾河、桑干河、滹沱河、漳河、沁河等流域及饮用水水源地水环境风险防控工作，确定重点水环境风险源清单，建立应急物资储备库及保障机制。 6、合理确定土地开发和使用时序。涉及成片污染地块分期分批开发的，以及污染地块周边土地开发的，要优化开发时序，防止受污染土壤及其后续风险管控和修复影响周边拟入住敏感人群，并防止引发负面舆情。原则上，居住、学校、养老机构等用地应在毗邻地块土壤污染风险管控和修复完成后再投入使用。 7、推进地下水污染风险管控。根据地下水环境状况调查评估等结果，对环境风险不可接受的，实施地下水污染风险管控，阻止地下水污染扩散，加强风险管控后期地下水环境监管。对高风险的化学品生产企业以及工业集聚区、矿山开采区、尾矿库、危险废物处置场、垃圾填埋场等区域开展防渗处理。到2025年，完成一批以化工产业为主导的工业集聚区地下水污染风险管控项目。
资源开发效率要求

山西省三线一单数据管理及应用综合

水资源： 1、到 2025 年，全省用水总量不超过 85 亿立方米。 2、到 2025 年全省用万元地区生产总值用水量较 2020 年下降 12%，万元工业增加值用水量较 2020 年下降 10%，农田灌溉水有效利用系数达到 0.58。 3、到 2025 年，城市再生水利用率达到 25%，矿坑水利用率达到 75%。 4、依托水网工程建设，科学调配水资源，结合源头区水源涵养、中水回用等措施，逐步减少汾河流域地表水和地下水开采量，保障生态基流，汾河干流流量不低于 15 立方米/秒。 5、到 2025 年，全省地下水开采量控制在 27 亿立方米内，基本实现地下水采补平衡。 土地资源： 1、到 2035 年，山西省耕地保有量不低于 5649 万亩，其中永久基本农田保护面积不低于 4748 万亩；生态保护红线不低于 3.40 万平方千米；城镇开发边界扩展倍数控制在基于 2020 年城镇建设用地规模的 1.3 倍以内；单位国内生产总值建设用地使用面积下降不少于 40%。 2、各类城镇建设所需要的用地（包括能源化工基地等产业园区、围填海历史遗留问题区域的城镇建设或产业类项目等）均需纳入全省（区、市）规划城镇建设用地规模和城镇开发边界扩展倍数统筹核算。 能源： 1、到 2025 年，全省单位地区生产总值能源消耗比 2020 年下降 14.5%，能源消费总量得到合理控制。 2、到 2025 年，非化石能源占能源消费总量比重达到 12%，新能源和清洁能源装机占比达到 50%、发电量占比达到 30%，单位地区生产总值能源消耗和二氧化碳排放下降确保完成国家下达目标，为实现碳达峰奠定坚实基础。 3、到 2030 年，全省新能源和清洁能源装机容量占比达到 60%以上。 4、合理控制新增煤电规模，开展燃煤机组节煤降耗和延寿改造，到 2025 年，全省煤电机组平均供电煤耗力争降至 300 克标准煤/千瓦时以下。 5、稳妥推进清洁取暖改造，大气污染防治重点区域的平原地区散煤基本清零。 6、到 2025 年，秸秆综合利用率稳定在 86%以上，主要农作物化肥、农药利用率均达到 43%以上，畜禽粪污综合利用率达到 80%以上。 矿产资源： 1、到 2025 年，煤矿瓦斯抽采利用率力争 50%，煤矸石综合利用率 85%，矿井水综合利用率 75%，历史遗留矿山生态修复治理面积（2025 年治理面积达到 10000 公顷），原煤入洗率达到 80%以上（根据煤炭产量调整），煤炭绿色开采利用水平大幅提升。 2、到 2025 年，煤炭产能控制在 15.3 亿吨/年以内、煤炭产量稳定在 10 亿吨/年。

山西省三线一单数据管理及应用平台

2. 区域管控单元 2

区域名称	大同市

空间布局约束
1.“十四五”期间，严格执行产能减量置换政策，积极稳妥推进化解煤炭及其他高煤耗行业过剩产能。严格按照国家发改委产业政策目录和有关行业生产标准及山西省淘汰落后生产工艺产品目录要求，明确“十四五”期间高煤耗行业淘汰标准、工作目标、政策措施及要求，依法依规关停不符合强制性标准的燃煤机组和落后生产设备及工艺设施； 2.新建涉工业窑炉的建设项目，原则上要入工业园区，并符合工业园区规划环境影响评价要求，配套建设高效环保治理设施。落实省、市相关产业政策及产能置换办法。严禁新增铸造、水泥等产能，禁止新建燃料类煤气发生炉； 3.加大落后产能和不达标工业窑炉淘汰力度，全面清理《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号）淘汰类工业炉窑，加快推进限制类工业窑炉升级改造。对热效率低下、敞开未封闭、自动化程度低、无组织排放突出，以及无治理设施或治理设备工艺落后等严重环境污染的工业窑炉，依法责令停业关闭。 4.合理规划污染地块用途，从严管控焦化、农药、化工等行业中的重度污染地块规划用途，确需开发利用的，鼓励用于拓展生态空间。 5.鼓励化工、焦化等行业企业，结合重点监管单位土壤污染风险隐患排查整治，采用污染阻隔、监测自然衰减等原位风险管控或修复技术，探索在产企业边生产边管控土壤风险模式。 6.坚决遏制"两高"项目盲目发展。严格落实产业政策、"三线一单"、规划环评、能耗双控、产能置换、煤炭消费减量替代、区域污染物削减等要求，坚决控制"两高"项目体量，为转型发展项目腾出环境空间。对在建、拟建和存量"两高"项目，实行清单管理，分类处置，动态监管，坚决叫停不符合要求的"两高"项目，推动在建和拟建"两高"项目能效、环保水平达国际国内先进水平。 7.积极推进重污染企业退城搬迁。加快推进城市（含县城）规划区及周边钢铁、铸造、铁合金、建材（砖瓦、水泥熟料）等重点涉气行业企业搬迁改造或关停退出，进一步优化产业布局。对上述范围的企业，实施更为严格的差异化秋冬季错峰生产、重污染天气应急减排措施。 8.对违反法律法规规定，在饮用水水源保护区、泉域重点保护区、自然保护区、生态保护红线及其他需要特殊保护区域内设置的入河排污口，由各县（区）人民政府、大同经开区管委会依法采取责令拆除、责令关闭等措施坚决取缔。要妥善处理历史遗留问题，避免“一刀切”，合理制定整治措施，确保相关区域水生态环境安全和供水安全。 9.大清河流域河道和水库岸线范围内禁止新建建筑物、构筑物。确因公共利益需要跨河、临河建设桥梁、铺设管线等工程设施的，应当符合行洪、防洪要求和其他技术要求。

山西省三级三审测绘管理中心审核

污染物排放管控
环境质量目标：1.大气：到2025年，大同市力争 PM2.5年均浓度低于30μg/m3，O3年均浓度（90 百分位）低于145μg/m3，SO2年均浓度低于20μg/m3，NO2年均浓度低于30μg/m3，CO年均浓度低于2.2mg/m3，PM10年均浓度低于70μg/m3，环境空气质量优良天数比例力争达到 88%以上，重度及以上污染天数比例降至0.5%以下。 2.水：地表水优良比例指标达到或优于山西省要求，劣Ⅴ类水体比例保持为零，饮用水水源水质指标达到或优于山西省要求，保持黑臭水体已消除的局面，确保完成国家要求的各项水环境质量目标。 污染物控制：3.“十四五”期间，国药集团威奇达药业有限公司、恒岳重工有限责任公司、大同市同华矿机制造有限责任公司、大同天岳化工有限公司进行 VOCs 深度治理，处理效率达到 80%以上，预计VOCs减排55.84吨/年。化工、工业涂装、包装印刷等行业要推广使用低（无）VOCs 含量、低反应活性的原辅材料，加快对芳香烃、含卤素有机化合物的绿色替代。鼓励重点行业企业开展清洁生产审核。至2025年，力争VOCs 排放削减比例达到 16%。 4.“十四五”期间，大同金隅冀东水泥有限责任公司、大同云中水泥有限责任公司、广灵金隅水泥有限责任公司、山西同德兴华特钢有限公司、山西宏伟矿业有限责任公司球团分公司等企业全面完成超低排放改造，预计减少 NOx排放 2343 吨/年、SO2排放 415 吨/年、颗粒物排放 149 吨/年。 5.加强氨排放管控，工业企业及燃煤锅炉 SCR 和 SNCR 脱硝系统全部安装氨逃逸监控仪表，氨逃逸指标分别控制在以2.5mg/m3、8mg/m3以内。 6.城镇生活污水厂出水温度保持在 10C 以上，消毒方式由添加次氯酸钠改为紫外线消毒方式。 7.加强工业集聚区污水处理能力建设，新增省级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，加装在线监控。鼓励新增化工园区废水全收集处理，循环回用不外排;铁腕整治辖区河流3公里范围“散乱污”企业。 8.自2023年起，受污染耕地相对集中的县区，按照要求执行《铅、锌工业污染物排放标准》《铜、镍、钴工业污染物排放标准》《无机化学工业污染物排放标准》中颗粒物和镉等重点重金属特别排放限值，严控重金属污染物排放。依法依规将符合条件的排放镉等有毒有害大气、水污染物的企业纳入重点排污单位名录；纳入大气重点排污单位名录的涉锡等重金属排放企业，对大气污染物中的颗粒物按山西省生态环境厅要求和排污许可证规定完成颗粒物自动监测设施建设任务并与生态环境部门联网。以重有色金属采选和冶炼、涉重金属无机化合物工业等重点行业为重点，鼓励企业实施清洁生产改造，进一步减少污染物排放。

山西省三线一单数据管理及应用平台

环境风险防控
1.对高风险化学品生产、使用进行严格限制，并逐步淘汰替代。实施环境激素类化学品淘汰、限制、替代等措施。 2.列入我市建设用地土壤污染风险管控和修复名录的地块,按规定开展风险管控与修复治理。对列入优先管控名录的风险地块，因地制宜实施风险管控适时组织开展土壤、地下水等环境监测。采取风险管控措施的地块要强化后期管理，综合采取长期环境监测、制度控制等方式，防止污染扩散，实现管控目标。
资源开发效率要求
水资源:1.到2030年，全市用水总量控制在7.7亿m3以内。 2.到2030年，全市万元国内生产总值用水量控制在40m3以下，农田灌溉水有效利用系数提高到0.6以上。 能源:1.到2025年，力争全市光伏发电装机总规模达到1000万千瓦，风电装机总规模达到 600 万千瓦。 矿产资源:1.到2025年，煤炭年开采量稳定在1.5亿吨左右、铁矿石稳定在350万吨、铜矿金属量稳定在300吨左右，金矿石稳定在10万吨左右，银矿石稳定在30万吨左右，建筑用白云岩稳定在100万立方米左右，水泥用灰岩稳定在500万吨左右，建筑石料用灰岩稳定在200万立方米左右，饰面辉绿岩稳定在10万立方米左右，玄武岩稳定在12万吨左右，砖瓦粘土稳定在50万万立方米左右。

山西省三线一单数据管理及应用平台