

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 华润忻州岢岚100MW风电项目
建设单位(盖章): 润重新能源(岢岚)有限公司
编制日期: 2024年7月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	华润忻州崞崞 100MW 风电项目		
项目代码	2307-140900-89-01-479003		
建设单位联系人	张瑞超	联系方式	18234087166
建设地点	山西省忻州市崞崞县高家会乡、崞崞镇、西豹峪乡		
地理坐标	风电场拐点坐标：E111° 28' 23.524" ， N38° 45' 45.258" E111° 27' 55.715" ， N38° 44' 58.291" E111° 24' 13.860" ， N38° 46' 25.427" E111° 26' 28.580" ， N38° 48' 26.551" 升压站：E111° 26' 15.408" ， N38° 47' 8.122"		
建设项目行业类别	41_90、陆上风力发电	用地面积（m ² ）	永久占地 110048m ² 临时占地 204307m ²
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input checked="" type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	忻州市行政审批服务管理局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	2307-140900-89-01-479003
总投资（万元）	59699.7	环保投资（万元）	133.5
环保投资占比（%）	0.22%	施工工期	12 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是 S29 风机 升压站		
专项评价设置情况	专项评价：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，设置电磁环境影响专项评价。		
规划情况	1、山西省发展和改革委员会、山西省能源局《山西省可再生能源发展“十四五”规划》（晋能源新能源发[2022]369号）		
规划环境影响评价情况	2022 年 9 月 19 日，山西省生态环境厅以晋环函[2022]798 号文对《山西省可再生能源发展“十四五”规划环境影响报告书》出具了审查意见。		

1、与《山西省可再生能源发展“十四五”规划》相符性分析

(1) 与规划符合性分析

表 1-1 本项目与规划符合性分析

规划要求	本项目	符合性
忻朔多能互补综合能源基地：统筹忻州朔州新能源资源情况，发挥煤电机组、储能设施、及水电调节等优势实施风光水火储多能互补综合开发，积极推动传统能源基地向综合绿色能源基地转型；在太忻一体化经济区实施低碳园区示范试点，实现高比例新能源发电和利用“十四五”期间，新增并网风光装机规模 500 万千瓦。	本项目位于忻州市岢岚县，项目已经列入山西省能源局《关于下达山西省 2022 年支持新能源产业发展风电光伏发电建设计划的通知》（晋能源新能源发[2022]429 号文）中项目清单。本项目属于《山西省可再生能源发展“十四五”规划》中“忻朔多能互补综合能源基地”。	符合

(2) 与规划环评及审查意见相符性分析

表 1-2 项目与规划环评符合性分析表

规划环评要求	本项目情况	符合性
<p>生态环境影响减缓措施：</p> <p>(1) 尽量使用未利用土地，少占或不占耕地，节约集约使用林地。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。</p> <p>(2) 植被恢复措施。在“适地适树、适地适草”的原则下，树种、草种应以选择当地优良的乡土树种草种为主，保证绿化栽植的成活率。把剥离的表层熟土回填至周围的植被恢复区内，用作施工区植被恢复。对风机及箱变、升压站等永久占地范围内未被硬化区域及临时吊装场地采取灌草结合的方式予以植被恢复；对临时占地进行深翻等土地整治处理，以便植被恢复和复耕。</p> <p>(3) 动物保护措施。项目选址应尽可能避让候鸟迁徙路线和候鸟迁徙重要地点；对项目运行期鸟类迁徙进行严密监测，在迁徙季节观测鸟类迁徙情况，特别在 3~4 月和 9~10 月观察迁徙鸟类的密度和种类，如发现出现高密度、飞行高度较低的迁徙群体，或如遇大雾或强逆风气象条件，应停止运行风机，以减少鸟的撞机伤亡；设置赶鸟器，减少鸟类撞风机概率，发现异常鸟撞事件后要及时报告给鸟类监测部门。</p> <p>(4) 光影控制措施。结合风机光影影响范围计算结果，科学合理规划风机限时停转方案。</p>	<p>(1) 项目选址不在自然保护区、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。占用二级公益林为灌木林地。选址过程尽量减少占用林地、耕地。</p> <p>(2) 采取合适的植被恢复措施，进行剥离表土回覆、树种、草种选用当地优良的乡土树种草种，对临时占用的耕地进行深翻整治，以便复耕。</p> <p>(3) 项目选址不在候鸟迁徙路线和候鸟迁徙重要地点，运营期采取设置赶鸟器、加强鸟类迁徙监测等措施，如遇大雾或强逆风气象条件，应停止运行风机，以减少鸟的撞机伤亡。</p> <p>(4) 本项目各风机点位周边无村庄等敏感点。</p>	符合

规划及规划环境影响评价符合性分析

<p>经采取停转措施后，在冬至日前后一段时期内，不会再对附近敏感点产生光影闪烁的影响。其余时段由于太阳高度角的抬升，风机不会对敏感点产生光影响。</p>		
<p>大气环境影响减缓措施： (1)有效防治施工期扬尘污染，做到六个“百分百”：即工地周边 100%围挡、物料堆放 100%覆盖、100%土方湿法开挖、路面 100%硬化、出入车辆 100%清洗、渣土车 100%密闭运输。 (2)施工工地优先采用新能源或清洁能源汽车及机械设备。优先采用新能源汽车和达到国六排放标准的天然气等清洁能源汽车，依法使用排放合格的机械设备，鼓励优先使用新能源或清洁能源非道路移动机械。燃油汽车和机械优先选用符合国家和地方标准的清洁油品。</p>	<p>(1)施工期做到六个“百分百”：即工地周边 100%围挡、物料堆放 100%覆盖、100%土方湿法开挖、路面 100%硬化、出入车辆 100%清洗、渣土车 100%密闭运输。 (2)施工工地采用新能源汽车和达到国六排放标准的天然气等清洁能源汽车，依法使用排放合格的机械设备。燃油汽车和机械优先选用符合国家和地方标准的清洁油品。</p>	符合
<p>地表水环境影响减缓措施： (1)施工期生活污水设置隔油池、化粪池处理，化粪池委托专人定期清掏，依项目所在地实际情况，由当地农民运走沤肥或作其他妥善处理，保证不排入地表水体。对于设备清洗、物料清洗、进出车辆清洗废水等，施工现场设置废水沉淀池用于集中收集，经沉淀中和处理后回用不外排。尽量避免雨天施工。 (2)运营期依据生活污水产生量的不同设置化粪池或一体化埋地式污水处理设备，处理后回用不外排。</p>	<p>(1)施工期生活污水设置隔油沉淀池、环保厕所处理，环保厕所委托专人定期清掏并妥善处理；施工营地设置废水沉淀池，洗车废水等收集后回用，不外排；尽量避免雨天施工。 (2)本项目升压站建设化粪池，清期清掏，用作农肥。</p>	符合
<p>地下水环境影响减缓措施： (1)选址布局应避开饮用水水源保护区和泉域重点保护区。 (2)按要求设置污水处理设施（依据实际情况选择化粪池、一体化污水处理设施等）、危废暂存间、变压器事故油池，从源头控制污染物进入地下水环境的途径。 (3)分重点防渗区和一般防渗区设置分区防控。</p>	<p>(1)各风机点位和升压站选址不在饮用水水源保护区和泉域重点保护区。 (2)升压站建设化粪池，清期清掏，用作农肥。升压站建设危废暂存间、变压器事故油池。 (3)升压站采取分区防渗措施。</p>	符合
<p>声环境影响减缓措施： (1)风机组：合理布局风机点位，设置合理的噪声防护距离；选用低噪声风机机组并采取减震措施；提高机组加工工艺和安装精度，减少撞击力、周期力和摩擦力等；加强风机日常维护； (2)升压站：合理布局升压站；主变压器选用低噪声设备；四周设置实体围墙，加强站区绿化；做好变配电房变压器隔振处理。</p>	<p>(1)风机组：风机机位选址远离村庄等敏感目标，设置噪声防护距离；选用低噪声风机机组并采取减震措施；提高机组加工工艺和安装精度；加强风机日常维护； (2)本项目设置 1 座 220kV 升压站，选址避开居民区等敏感目标，四周设置实体围墙，加强站区绿化；做好变配电房变压器隔振处理。</p>	符合
<p>固废处置处理措施： 危险废物贮存在危废暂存间，定期交由有资质</p>	<p>本项目设置 1 处危废贮存库，废油等危险物质在危废间暂存</p>	符合

的单位进行妥善处置。风电、光伏发电项目设置变压器事故油池。各项目运行期员工生活垃圾应进行分类收集，依托项目当地环卫部门及时清运。	后交由资质单位处置；项目设置主变压器，各箱变均配套事故油池，升压站设置垃圾收集桶，由当地环卫部门及时清运	
土壤污染防治措施： (1) 对工业固废贮存场、危险废物暂存间、污水处理设施及管线、生活垃圾收集与暂存设施、事故油池等采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。 (2) 项目污水处理设施、管沟、事故油池、事故水池应实施重点防渗，防渗系数不小于 10^{-7} cm/s，保护地下水环境和水源地安全。	(1) 本项目设置1处危废贮存库，并采取符合标准要求的防渗措施，项目不设置主变压器；各箱式变压器均配套了相应的事故油池。 (2) 升压站建设升压站建设化粪池，清期清掏，用作农肥。化粪池区域、事故油池实施重点防渗。	符合
环境风险防范措施： (1) 变压器油：根据项目主变压器内油量进行科学计算，合理设置事故油池容积，足够容纳主变压器事故状态下变压器油暂存，保证不会外溢。变压器事故状态下需排油时，经主变下部的排油管排至事故油池，含油废水交由有资质的单位进行处理。按照《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)的规定，在主变压器道路四周设室外消火栓，并在主变附近放置磷酸铵盐推车式干粉灭火器及设置消防砂池作为主变消防设施。 (2) 污水处理设施：加强污水处理站日常管理，定期检查及维护设备，设置污水暂存池。	(1) 本项目设置1座50m ³ 事故油池。变压器事故状态下需排油时，经主变下部的排油管排至事故油池，含油废水交由有资质的单位进行处理。按照《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)的规定，在主变压器道路四周设室外消火栓，并在主变附近放置磷酸铵盐推车式干粉灭火器及设置消防砂池作为主变消防设施。 (2) 升压站升压站建设化粪池，清期清掏，用作农肥。	符合

表 1-3 项目与规划环评审查意见符合性分析表

规划环评审查意见要求	本项目情况	符合性
(一) 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。	本项目为风电项目，已列入山西省能源局确定的山西省 2022 年支持新能源产业发展风电光伏发电建设计划中（见附件 3）。	符合
(二) 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、临汾山等生态屏障带，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、荒山荒坡等区域，开展风电、光伏基地建设。	本项目选址涉及一般管控单元。本项目风机选址尽可能避免林地茂密区域，施工道路尽可能依托现有道路，同时尽可能缩短施工工期，避免雨季施工，施工结束后采取严格的生态恢复措施，以减少施工过程水土流失和对周边生态环境的破坏。	符合
(三) 强化生态环境保护措施。风电场建设应当	岢岚县年均降雨量 456mm，	符合

	<p>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。</p>	<p>项目占地不涉及天然乔木林地、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。</p>	
	<p>（四）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。</p>	<p>不涉及</p>	<p>/</p>
	<p>（五）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。</p>	<p>项目退役后，建设单位合理处置风电机组叶片等废物，不得随意丢弃；升压站设置危废贮存库，合理收集、处置废油等危险废物。设置垃圾收集桶，集中收集后，交由当地环卫部门清运</p>	<p>符合</p>
<p>其他符合性分析</p>	<p>1、与“三线一单”相符性分析</p> <p>（1）生态保护红线</p> <p>本项目建设地点位于山西省忻州市岢岚县高家会乡、岚漪镇、西豹峪乡。</p> <p>根据忻州市规划和自然资源局文件（忻自然资函〔2023〕415号）《关于华润忻州岢岚 100MW 风电项目用地预审方案的审查意见》，项目用地不涉及生态保护红线，不占用永久基本农田。项目区与“岢岚县三区三线”对比图见附图 11。</p> <p>因此，本项目的选址符合生态保护红线要求。</p> <p>（2）环境质量底线</p> <p>声环境：项目位于农村地区，各风机周边 400m 范围、升压站周边 50m 范围内均无村庄等敏感目标。本次评价委托山西贝可勒环境检测有限公司于 2024 年 1 月 16 日对拟建升压站所在地区的声环境现状进行了检测。根据监测结果，拟建 220kV 升压站四周昼夜噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准值的要求。</p> <p>地表水：距离本项目最近的地表水体为 S26 风机南侧 7.7km 处的岚漪河。根据《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019）的规定，该段属于黄河流域</p>		

偏关-吴堡区黄河干流水系岚漪河“康家会-入黄河”段，水环境功能为农业用水保护，水质要求为IV类。本次评价收集了忻州市生态环境局发布的2023年1月至12月的岚漪河雷家坪断面水环境质量报告，11月水质已受污染。

地下水：据调查，本项目永久占地范围外500m范围内无地下水集中式饮用水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。

电磁环境：本次评价委托山西贝可勒环境检测有限公司于2024年1月16日对工程所在地区的电磁环境现状进行了检测。根据监测结果，拟建220kV升压站四周工频电场强度为2.504~3.453V/m，磁感应强度为0.0906~0.0925μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的4kV/m、100μT的限值要求。综上所述，本项目所在区域电磁环境质量现状较好。

本项目实施后，无生产废气排放，不会影响项目所在区域空气质量；生活污水排入化粪池，定期清掏用作农肥，不会增加地表水环境压力。经预测，项目运行期间厂界噪声值和电磁环境满足标准要求。本项目运行期不会对区域环境产生明显影响，所以本项目符合环境质量底线原则。

（3）资源利用上线

项目建成后用水主要为工作人员生活用水，水资源消耗较小，符合水资源利用上线的要求；本项目为供电项目，无用电能源消耗，项目的建设可以缓解当地供电压力，提高当地供电能力和供电可靠性，符合电力资源利用上线的要求。综上，本项目符合资源利用上线要求。

（4）生态环境准入清单

根据忻州市人民政府《关于印发忻州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（忻政发〔2021〕12号），风电场所在区域涉及一般管控单元。

表 1-4 本项目与忻州市生态环境分区管控要求符合性分析一览表

管控类别	管控要求	符合性分析
一般管控单元	以生态环境保护与适度开发相结合为主，主要落实生态环境保护基本要求，执行国家、省、市相关产业准入、总量控制、排放标准等管理规定，推动区域生态环境质量持续改善。	本项目运营期无废气、废水排放，不涉及总量控制，具有良好的环境效益和经济效益。

表 1-5 本项目与忻州市生态环境准入总体要求符合性分析一览表

管控类别	管控要求	符合性分析
空间布局约束	<p>1.各县（市、区）人民政府应当按照国民经济和社会发展规划、国土空间规划和环境保护要求，制定规划，统筹安排，依法逐步对不符合产业政策和布局不合理的重污染企业实施关停搬迁。</p> <p>2.对纳入生态保护红线的，其管控规则应以自然资源部最终出台的《生态保护红线管理办法》为准。</p> <p>3.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要求。</p> <p>4.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的产业园区。</p> <p>5.禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边规定范围内新建、扩建有色金属冶炼、焦化等行业企业。</p> <p>6.加强矿山生态环境监管，禁止在自然保护区、水源地保护区等重要生态保护地禁采区域内开矿。</p>	<p>本项目为风力发电项目，不属于“两高”项目，不属于石化、现代煤化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目。对周边生态环境影响较小，符合空间布局约束管控要求。</p>
污染物排放管控	<p>1.污染物排放总量严格落实“十四五”相关目标指标。</p> <p>2.“1+30”区域重点行业二氧化硫、氮氧化物、颗粒物和挥发性有机物全面执行大气污染物特别排放限值。</p> <p>3.产业集聚区、工业园区要逐步取消自备燃煤锅炉，积极推进“煤改气”“煤改电”工程。</p> <p>4.新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。</p> <p>5.国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。</p> <p>6.鼓励企业使用新技术、新工艺、新设备、新产品、新材料，改造和提升传统产业，开展废弃物处理及再生资源综合利用，发展循环经济。</p> <p>7.煤炭企业应当按照综合利用和处置煤矸石技术规范要求综合利用和处置煤矸石。</p>	<p>本项目为风力发电项目，不涉及污染物排放总量，升压站内不设置燃煤锅炉，项目施工期加强扬尘治理，严格落实“六个百分之百”防治措施，项目运营期不产生废气、无废水外排，固体废物按要求进行合理处置，对周边生态环境影响较小，符合污染物排放管控要求。</p>
环境风险防控	<p>1.建立健全突发环境事件应对工作机制，提高预防、预警、应对能力。</p> <p>2.危险废物按规范收集、贮存、转运、利用、处置。</p>	<p>本项目风电机组周边500m范围内无环境风险防控重点区域。本项目产生少量的废变压器油、废电池暂存于危废贮存库，危废贮存库采取防渗等措施，符合环境风险防控要求。</p>

资源 利用 效率	<p>1.水资源、土地资源及能源利用上线严格落实“十四五”相关目标指标。能源利用上线严格落实碳达峰、碳中和相关要求。</p> <p>2.加快推进岩溶大泉泉源和重点保护区的保护和生态修复。</p> <p>3.到 2022 年，全市用水总量控制目标为 7.9 亿立方米。</p> <p>4.忻州市忻府区、原平市、定襄县实现平原地区散煤清零。</p> <p>5.全市城市建成区绿化覆盖率 2022 年达到 42%以上，城市国土绿化品质有效提升。</p> <p>6.新建矿山必须按照绿色矿山标准建设，到 2025 年基本完成历史遗留矿山地质环境问题恢复治理工作，实现全市矿山地质环境根本好转。</p>	<p>项目建设、运营过程中所利用的资源主要为水、电，用量较少且均为常规能源。</p> <p>项目用地不涉及永久基本农田，施工完成后及时进行生态恢复治理，符合资源利用效率要求。</p>	
<p>综上，本项目符合忻州市生态环境管控单元“一般管控单元”的要求，符合忻州市生态环境总体准入管控要求。</p>			
<p>2、与《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 号文）相符性分析</p>			
<p style="text-align: center;">表 1-6 项目与林资发〔2019〕17 号文件要求符合性分析表</p>			
序号	林资发[2019]17 号文件要求	本项目情况	符合性
1	风电场建设使用林地禁建区域：严格保护生态功能重要、生态脆弱敏感区域的林地。自然遗产地、国家公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜、鸟类主要迁徙通道和迁徙地等区域以及沿海基干林带和消浪林带，为风电场项目禁止建设区域	项目不涉及自然遗产地、自然保护区、风景名胜、森林公园、地质公园、湿地公园、鸟类主要迁徙通道和迁徙地等区域以及沿海基干林带和消浪林带	符合
2	风电场建设使用林地限制范围：风电场建设应当尽量节约集约使用林地。风机基础、施工和检修道路、升压站、集电线路等，禁止占用天然乔木林（竹林）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。	崞岚县年均降雨量 456mm，项目占地不涉及一级国家级公益林地和二级国家级公益林中的有林地，不占用天然乔木林地	符合
3	强化风电场道路建设和临时用地管理：风电场施工和检修道路，应尽可能利用现有森林防火道路、林区道路、乡村道路等道路，在其基础上扩建的风电场道路原则上不得改变现有道路性质。风电场新建配套道路应与风电场一同办理使用林地手续，风电场配套道路要严格控制道路宽度，提高标准，合理建设排水沟、过水涵洞、挡土墙等设施；严格按照设计规范施工，禁止强推强挖式放坡施工，防止废弃砂石任意放置和随意滚落，同步实施水土保持和恢复林业生产条件的措施。吊装平台、施工道路、弃渣场、集电线路等临时占用林地的，应在临时占用林地期满后一年内恢复林业生产条件，并及时恢复植被。	项目尽可能利用所在区域现有道路，新建和扩建道路与风电场一同办理使用林地手续，施工过程中严格控制道路宽度，施工检修道路一侧配套建设排水沟。项目施工结束后及时对吊装平台、施工道路、集电线路等临时占地进行人工植被恢复，区域生态环境将逐步恢复。	符合
<p>3、与《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）文的符合性分析</p>			

表 1-7 项目与晋林办资（2019）57 号文的符合性

序号	晋林办资（2019）57 号文件要求	本项目	符合性
1	严格控制建设项目使用国家级公益林地和省级公益林地。严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地和省级公益林地，除国家重点建设项目和省重点基础设施建设项目、符合省级以上自然保护区、森林公园、湿地公园、沙漠公园总体规划的建设项目、保护国家级公益林和省级公益林的工程设施、其他法律法规规定依法避让、确需使用以外的其余建设项目应合理优化选址和建设方案，尽可能避免使用国家级公益林地和省级公益林地。建设项目使用国家级公益林地和省级公益林地，要严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》、《建设项目使用林地审核审批管理规范》等有关规定办理使用林地手续。	本项目已列入 2024 年省级重点工程项目名单中。根据岢岚县林业局复函，项目用地范围与岢岚县地质公园、森林公园、湿地公园、自然保护区、风景名胜、一级国家公益林地、I 级保护林地、二级国家公益林、II 级保护林地不重叠，与山西省永久性生态公益林重叠面积 0.0525 公顷。不涉及天然乔木林地，也不涉及鸟类主要迁徙通道和栖息地。	符合
2	切实做好国家级公益林地和省级公益林地等占补平衡。根据《国家级公益林管理办法》（林资发[2017]34 号）等有关规定，国家级公益林和省级公益林实行“总量控制、区域稳定、动态管理、增减平衡”的管理机制；根据《山西省永久性生态公益林保护条例》规定，因批准征收、征用、占用林地而减少的国家级公益林地和省级公益林地面积，应当按照占一补一的原则和划定程序进行调整补充，保证质量对调入公益林部分，要确保权属不变、等级不变，地类为有林地。按照《国家林业局关于认真贯彻国务院完善退耕还林政策精神开展退耕还林自查整改工作的通知》（林退发〔2007〕225 号）要求，对被征占用的退耕还林地，要在面积不减、群众自愿的基础上，易地重新造林。县级林业和草原主管部门及省直林业局对于涉及使用国家级公益林地、省级公益林地或退耕还地的建设项目，要在使用林地审查意见文件其他情况说明部分明确占补平衡的承诺，对临时占用林地要及时恢复。各级林业和草原主管部门对于国家级公益林地、省级公益林地、退耕还林地等占补平衡落实情况要加强监督检查，列入保护发展森林资源目标责任制考核。		符合

4、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》（晋环环评函〔2019〕542 号）相符性分析

表 1-8 项目与晋环环评函[2019]542 号文件要求符合性分析表

序号	文件要求	本项目情况	符合性
1	高度重视风力发电项目生态环境保护工作...要清醒认识到我省适合风力发电的风资源基本上在山地顶端，风力发电建设往往开挖面大、土石方大、生态破坏大，生态更为脆弱，难以恢复。各市要站在建设生态文明、维护生态安全的高度，切实担负起生态环境保护责任，促进风力发电项目健康有序建设。	本项目施工期采取了严格的生态环境保护措施，施工结束后提出了严格的生态恢复措施，对施工临时占地均进行了生态恢复，满足要求。	符合
2	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	项目认真贯彻国家生态环境保护有关法律法规，不在自然保护区、风景名胜区、自然遗产地等生态	

	<p>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。</p>	<p>保护红线区域,以及国家公园、森林公园、地质公园、湿地公园。本项目不在天然林保护区人工林区、不占用一二级公益林地中的有林地、不在高山草甸和鸟类主要迁徙通道等区域。</p>	
3	<p>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。</p>	<p>本项目环评提出了有效的生态环境保护措施,工程占地尽量避让乔灌林地,施工期对表土进行剥离,设置表土临时堆放场地,施工期严格控制作业范围,减小植被破坏及对自然景观的影响,并加强各项水土流失防治与生态恢复措施,施工结束后,剥离土回用于植被恢复,按防治区制定不同生态恢复措施方案,种植适应当地自然条件的优势草灌植物。</p>	
4	<p>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。</p>	<p>本项目正在进行环境影响评价报告编制工作,环评提出了严格的生态保护措施。项目建成后应落实建设项目“三同时”制度,依法开展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加强对本项目生态环境保护监督管理。</p>	符合
5	<p>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。</p>	<p>本项目建成后应开展环境影响后评价,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。</p>	符合

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

表 1-9 《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性分析

相关规定		本项目符合性
选址选线		
1	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本项目 220kV 升压站不涉及自然保护区，不在岢岚县县城和乡镇水源地保护区范围内。符合生态保护红线管控要求。
2	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本项目新建 220kV 升压站在选址时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。
3	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本项目新建 220kV 升压站及规划架空进出线范围内无以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域。
4	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本项目升压站选址不涉及 0 类声环境功能区。
5	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	本项目选址时，经过方案比选，综合考虑了少占土地、少跨越林区、少砍植被和少弃土渣等，以减少对生态环境的不利影响。
设计		
电磁环境保护	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。	本项目的布置设计考虑了进出线对周围电磁环境的影响。
声环境保护	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、防震、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB12348 和 GB3096 要求。	本项目新建 220kV 升压站站界 50m 范围内无声环境保护目标，设备优先选用低噪声设备，可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类限值要求。
	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。	本项目新建 220kV 升压站将主变等主要声源布置在站址中央。
生态环境保护	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	项目选址及设计过程中，采取了减缓措施，并提出了生态环境保护措施、恢复措施。
水环境保护	变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网；不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置（化粪池、地理式污水处理装置、回用水池、蒸发池等），生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地	本项目升压站生活污水排入化粪池，定期清掏，用作农肥，不外排。

	方水污染物排放标准相关要求。	
施工		
声环境保护	变电工程施工过程中场界环境噪声排放应满足 GB 12523 中的要求。	环评要求施工过程中场界环境噪声排放应满足 GB12523 中的要求。
生态环境保护	输变电建设项目施工期临时用地应永临结合，优先利用荒地、劣地。	本项目施工期临时用地采用永临结合，优先利用荒地、劣地。环评要求项目施工时，对临时占地区域采取表土剥离措施，剥离厚度 0.3m，剥离后的表土集中堆放。在绿化及复耕后将剥离后集中堆放的表土回覆至绿化及复耕区域。临时堆土使用防尘网进行苫盖，并在四周设置边坡、洒水、用铁锹拍实。
	输变电建设项目施工占用耕地、园地、林地和草地，应做好表土剥离、分类存放和回填利用。	
	施工临时道路应尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路，新建道路应严格控制道路宽度，以减少临时工程对生态环境的影响。	
水环境保护	在饮用水水源保护区和其他水体保护区内或附近施工时，应加强管理，做好污水防治措施，确保水环境不受影响。	本项目不在岢岚县县城和乡镇水源地保护区内。环评要求施工废水经沉淀后回用于施工场地洒水抑尘，不外排。
	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。	环评要求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。
	变电工程施工现场临时厕所的化粪池应进行防渗处理。	本项目施工现场设置防渗的环保厕所。
大气环境保护	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。	环评已要求本项目施工期对施工场地设置围挡，对施工道路及时洒水抑尘，对临时土方或建筑材料采取苫盖措施，避免扬尘。
	施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。	
	施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。	
	施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。	
固体废物环境保护	施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。	环评已要求本项目对施工期建筑垃圾及施工人员生活垃圾进行分类收集，按照当地环卫部门的要求及时清运至指定地点。
	在农田和经济作物区施工时，施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。	环评已要求本项目占用农田时，进行表土剥离、清理、整地复耕等生态恢复措施。

运行		
1	运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放符合 GB 8702、GB 12348、GB 8978 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。	环评要求建设单位做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查。按照监测，定期开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放符合 GB8702、GB 12348、GB8978 等国家标准要求，及时解决公众合理的环境保护诉求。
2	主要声源设备大修前后，应对变电工程厂界排放噪声和周围声环境敏感目标环境噪声进行监测，监测结果向社会公开。	环评提出的监测方案里要求主要声源设备大修前后，应对变电工程厂界排放噪声进行监测，监测结果向社会公开。本项目周边 50m 范围内无声环境保护目标。
3	运行期应对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。	环评要求建设单位运行期定期检查事故油池的完好情况，确保无渗漏、无溢流。
4	变电工程运行过程中产生的变压器油、高抗油等矿物油应进行回收处理。废矿物油和废铅酸蓄电池作为危险废物应交由有资质的单位回收处理，严禁随意丢弃。不能立即回收处理的应暂存在危险废物暂存间或暂存区。	建设单位拟建设主变事故油池和危废贮存库，废矿物油和废铅酸蓄电池作为危险废物交由有资质的单位回收处理。不能立即回收处理的暂存在危险废物贮存库。
5	针对变电工程站内可能发生的突发环境事件，应按照 HJ 169 等国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。	环评要求建设单位应按照 HJ 169 等国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。

二、建设内容

地理位置	<p>本项目风电场位于忻州市岢岚县高家会乡、岚漪镇、西豹峪乡。</p> <p>本项目升压站位于忻州市岢岚县西豹峪乡甘钦村东南 2.7km 处。</p>																																																											
项目组成及规模	<p>1、风电场规模</p> <p>根据忻州市行政审批服务管理局出具的项目核准批复（忻审管投资发〔2023〕61号）和山西省能源局文件《关于下达山西省 2022 年支持新能源产业发展风电光伏发电建设计划的通知》（晋能源新能源发〔2022〕429号），本项目建设规模及内容为：项目总装机容量为 100MW，安装 16 台 6250kW 风力发电机组，建设 4 回 35kV 线路，接入至风电场新建 220kV 升压站。新建一座 220kV 升压站，主变容量为 1×100MVA。</p> <p>本次评价内容不包括外输线路内容。</p> <p style="text-align: center;">表 2-1 风电场工程主要特征</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;"></th> <th style="width: 35%;">名称</th> <th style="width: 15%;">单位</th> <th style="width: 35%;">数量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="6" style="text-align: center; vertical-align: middle;">风电场场址</td> <td style="text-align: center;">海拔</td> <td style="text-align: center;">m</td> <td style="text-align: center;">500~1110</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">经度</td> <td></td> <td style="text-align: center;">111° 25' 01.06"</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">纬度</td> <td></td> <td style="text-align: center;">35° 21' 53.21"</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">年平均风速</td> <td style="text-align: center;">m/s</td> <td style="text-align: center;">6.58~7.22</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">风功率密度</td> <td style="text-align: center;">W/m²</td> <td style="text-align: center;">333~373</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">盛行风向</td> <td style="text-align: center;">/</td> <td style="text-align: center;">SE~SSE</td> </tr> <tr> <td rowspan="10" style="text-align: center; vertical-align: middle;">主要设备</td> <td rowspan="10" style="text-align: center; vertical-align: middle;">风电场主要机电设备</td> <td rowspan="10" style="text-align: center; vertical-align: middle;">风电机组</td> <td style="text-align: center;">台数</td> <td style="text-align: center;">台</td> <td style="text-align: center;">16</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">额定功率</td> <td style="text-align: center;">kW</td> <td style="text-align: center;">6250</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">叶片数</td> <td style="text-align: center;">片</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">风轮直径</td> <td style="text-align: center;">m</td> <td style="text-align: center;">185</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">切入风速</td> <td style="text-align: center;">m/s</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">额定风速</td> <td style="text-align: center;">m/s</td> <td style="text-align: center;">9</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">切出风速</td> <td style="text-align: center;">m/s</td> <td style="text-align: center;">20</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">轮毂高度</td> <td style="text-align: center;">m</td> <td style="text-align: center;">110</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">发电机功率因数</td> <td style="text-align: center;">/</td> <td style="text-align: center;">-0.95~+0.95</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">额定电压</td> <td style="text-align: center;">V</td> <td style="text-align: center;">1140</td> </tr> </tbody> </table>					名称	单位	数量	风电场场址	海拔	m	500~1110	经度		111° 25' 01.06"	纬度		35° 21' 53.21"	年平均风速	m/s	6.58~7.22	风功率密度	W/m ²	333~373	盛行风向	/	SE~SSE	主要设备	风电场主要机电设备	风电机组	台数	台	16	额定功率	kW	6250	叶片数	片	3	风轮直径	m	185	切入风速	m/s	3	额定风速	m/s	9	切出风速	m/s	20	轮毂高度	m	110	发电机功率因数	/	-0.95~+0.95	额定电压	V	1140
	名称	单位	数量																																																									
风电场场址	海拔	m	500~1110																																																									
	经度		111° 25' 01.06"																																																									
	纬度		35° 21' 53.21"																																																									
	年平均风速	m/s	6.58~7.22																																																									
	风功率密度	W/m ²	333~373																																																									
	盛行风向	/	SE~SSE																																																									
主要设备	风电场主要机电设备	风电机组	台数	台	16																																																							
			额定功率	kW	6250																																																							
			叶片数	片	3																																																							
			风轮直径	m	185																																																							
			切入风速	m/s	3																																																							
			额定风速	m/s	9																																																							
			切出风速	m/s	20																																																							
			轮毂高度	m	110																																																							
			发电机功率因数	/	-0.95~+0.95																																																							
			额定电压	V	1140																																																							

		箱式变压器	套数	台	16
			型号		S11-6500
		集电线路	电压等级	kV	35
			回路数	/	4
			长度	km	19.16km。其中架空线路长度17.64km，电缆敷设1.52km
		电压等级和出线回路数	电压等级	kV	35
			出线回路数	回	4
土建	风电机组基础	台数	座	16	
		型式	钻孔灌注桩		
	箱变基础	台数	座	16	
		型式	钢筋混凝土结构		
施工	工程数量	土石方开挖	万 m ³	66.56	
		土方回填	万 m ³	66.56	
		新建公路	km	2.91	
		扩建公路	km	9.95	
	施工期限	总工期(建设期)	月	12	
经济指标	装机容量		MW	100	
	年上网电量		MW·h	200494.4238	
	年等效满负荷小时数		h	2025.2	
	平均上网电价(含税)		元/kW·h	0.332	

2、项目组成

本项目建设内容主要体现在：风机型号、台数、位置，升压站位置及主变电压等级，35kV 集电线路，施工道路建设等。

3、接入系统方案

根据国网山西省电力公司《关于润重新能源（岢岚）有限公司华润忻州岢岚 100MW 风电项目接入系统方案的意见》（晋电发展〔2023〕791 号），本项目接入系统方案为：华润忻州岢岚 100MW 风电项目通过 4 回 35kV 集电线路汇集接入新建的 220kV 升压站， π 接入国能岢岚光伏电站至岢岚站 220kV 线路， π 接线路长度约 2×12km，导线型号选择 2×JL/G1A-630 型钢芯铝绞线。

场外输电线路的实施主体为润重新能源（岢岚）有限公司。本次评价内容不包括外输线路内容。

表 2-2 本项目主要建设内容表

项目组成及规模	主要工程内容	
	项目	内容
主体工程	风机及箱变	总装机容量 100MW，安装 16 台 6250kW 风机，配套 16 台 35kV 箱变，采用 1 机 1 变单元接线方式
	风机基础	采用天然地基，为圆形混凝土扩展基础，基础直径 22.2m，埋深为 4.6m，单台基础混凝土工程量约为 770m ³ 。
	箱变基础	每台风机边上设置一台箱变，箱变基础采用砖混结构，底板采用 C30 现浇钢筋混凝土，侧壁采用砖砌筑，基础埋深 1.5m。
	集电线路	集电线路总长度为 19.16km，其中架空线路路径总长约 17.64km，直埋电缆敷设路径长度约 1.52km，建塔基 67 座。
	220kV 升压站	占地面积 0.9865hm ² ，主变容量 2×100MVA，本期为 1×100MVA，站内布置 35kV 预制舱、二次舱、SVG、主变、构架等设备及建（构）筑物等。本项目不设储能系统。
辅助工程	道路	本工程共需修建道路总长 12.86km，其中改扩建道路约 9.95km，新建道路 2.91km。
	施工营地	本项目施工营地位于升压站南侧和 S24 风机西侧，总占地面积 1.6hm ²
配套工程	接入系统	本工程接入系统拟以 1 回 220kV 线路口接入国能岢岚光伏电站至岢岚站 220kV 线路，本次评价不包括场外输电线路
公用工程	供水	施工期用水车到附近村庄拉水，在施工营地设置一个 150m ³ 临时储水罐，各风机场地用水采用罐车运送
	供电	施工营地已经接通电网，各机位施工电源通过小型柴油发电机解决，可满足施工要求。
	供暖	采用电暖
环保工程	生态	施工期：对风机箱变区、施工道路区、集电线路区、升压站和施工营地占地范围采取表土剥离和彩条布苫盖等临时防护措施，防治水土流失，施工结束后对临时占地区进行植被恢复； 运营期：基本无生态影响
	大气	施工期：砂石料等逸散性材料在厂房内存放，场地内定期洒水；场地出入口设置洗车平台，运输车辆驶离工地前进行轮胎及车身冲洗；大风天气停止作业； 运营期：不产生废气，不会对环境空气造成污染
	地表水	施工期：施工场地设废水沉淀池、洗车平台，设备冲洗废水和洗车废水沉淀后循环使用，不外排，生活区设环保厕所； 运营期：本项目升压站产生生活污水较少，设化粪池收集，定期清掏，用作农肥，不外排。
	噪声	施工期：选用低噪声的设备，定期进行维护保养，优化施工时间； 运营期：在风机周边 400m 范围内设置噪声防护区，不再规划建设住宅、学校、医院等噪声敏感建筑物；主变设置减震基础、利用建筑隔声、升压站进行绿化
	固废	施工期：废弃土石方合理存放和回用，不得随意丢弃、顺坡倾倒，生活垃圾送往指定地点进行处置； 运营期：各箱式变压器配套安装 3.0m ³ 封闭式事故油池；升压站设一座 10 m ³ 的危废贮存库，用于废油等危废暂存；设置 50m ³ 事故油池，用于主变事故废油收集。

项目组成及规模	<p>4、工程占地</p> <p>项目勘界和核查阶段原设计 23 台风机,每个风机箱变占地面积 0.0463hm²,升压站占地面积 0.9865hm²,总占地面积为 2.0514hm²。忻州市行政审批服务管理局核发了建设项目用地预审与选址意见书,核准拟用地面积 2.0514 公顷。项目设计阶段去掉了选址不合理的 7 台风机,保留 16 台风机,最终确定风机箱变和升压站总占地面积为 1.7273hm²。</p> <p>(1) 永久占地</p> <p>项目永久占地包括风电机组和箱变占地、升压站占地、集电线路塔基占地和道路占地,总占地面积 11.0048hm²。</p> <p>①风电机组和箱变</p> <p>风电机组和箱变占地面积 0.7408hm²。共设 16 台风电机组和箱变,单个风电机组占地按 438 m²,单个箱变占地按 25 m²。</p> <p>②升压站</p> <p>升压站占地面积 0.9865hm²。</p> <p>③集电线路塔基</p> <p>塔基占地 0.1675hm²。共设 67 基铁塔,单个塔基占地 5m×5m。</p> <p>④道路</p> <p>A.风机施工检修道路</p> <p>风机施工检修道路总长度为12.76km,其中新建道路2.81km,改扩建现有道路9.95km,泥结碎石路面。施工期间道路路面平均宽约6m(转弯处8.5m),施工结束后保留4.5m宽作为检修道路。</p> <p>施工检修道路共计占地17.62hm²,占地性质中永久占地9.06hm²,临时占地8.56hm²。</p> <p>B.进站道路</p> <p>进站道路由东侧风电场道路直接引接。进站道路采用公路型混凝土路面,长 0.1km,为半挖半填道路,宽 14m(包括排水沟占地 1.0m、上边坡临时占地 2.0m、下边坡临时占地 5m、永久路面宽 4.5m、临时路面宽 1.5m)。进站道路占地 0.14hm²,占地性质中永久占地 0.05hm²,临时占地 0.09hm²。</p>
---------	---

(2) 临时占地

临时占地面积 20.4307hm²。

①吊装平台

吊装平台占地 5.9792hm²，共设 16 个吊装平台。每个风机箱变场平台（风机箱变基础、风力发电机组基础和吊装场地）尺寸为 50m×60m，考虑吊装平台边坡占地面积，最终设计尺寸为 60m×70m。最终吊装平台总面积为 5.9792hm²（风机箱变场平台 6.72hm²-风机和箱变基础 0.7408hm²）。

②道路临时占地

A. 风机施工检修道路

施工检修道路临时占地 8.56hm²。

B. 进站道路

进站道路临时占地 0.09hm²。

C. 塔基施工临时道路

塔基施工临时道路长 4.82m，设计路宽 3m，占地 1.45hm²。

③集电线路

A. 架空集电线路

架空集电线路临时占地包括塔基基础施工区和牵张场等，临时占地 2.43hm²，其中布设 67 处塔基施工区，每处占地约 100m²，占地面积 0.67hm²；牵张场布设 8 处，每处占地 2200m²，占地面积 1.76hm²；材料堆放利用塔基施工区空地，不设材料站。

B. 直埋电缆

电缆线路长约 1.52km，采用直埋敷设。电缆线路直埋设深度不小于 1.0m，电缆沟底宽 0.8m，开挖上口宽度 1.0m。电缆沟一侧临时堆土占地宽 2.5m（含临时堆土距沟边 0.5m），电缆沟另一侧布设机械施工区，其中约 0.75km 机械施工区利用检修道路（检修道路平均宽度 4.5m，满足机械施工需求），剩余 0.77km 需单独布设机械施工区，宽度 2.0m。电缆线路占地面积 0.68hm²，占地性质全部为临时占地。

④施工营地

共布置 2 处施工营地，1#施工营地布置在升压站南侧；2#施工营地布置在 S24 风机西侧。施工营地单个占地面积 0.8hm²，总占地面积 1.6hm²。

表 2-3 本项目永久占地统计表

项目	占地面积 (h m ²)	备注
风电机组和箱变占地	0.7408	单个风电机组和箱变占地按 463 m ² ，共 16 个
升压站	0.9865	
35kV 塔基	0.1675	每座塔基永久占地 25 m ² ，共布设 67 基
道路	施工检修道路	新建道路长 12.76km，永久路面宽 4.5m
	进站道路	长 0.1km，永久路面宽 4.5m
合计	11.0048	

表 2-4 本项目临时占地统计表

项目	占地面积 (h m ²)	备注	
吊装平台	5.9792	单个吊装平台临时占地按 4200-463 m ² ，共 16 个	
道路	施工检修道路	8.56	
	进站道路	0.09	
	塔基施工道路	1.0915	
集电线路	35kV 塔基和牵张场	2.43	每座塔基临时占地 100 m ² ，共布设 67 基 每对牵张场临时占地 2200 m ² ，共布设 8 对
	电缆	0.68	
施工营地	1.6	每处施工营地占地 0.8h m ² ，共布设 2 处	
合计	20.4307		

5、主要设备参数

表 2-5 主要设备表

位置	设备	产品型号	数量
风电场	风电机组	WTG-6250	16 台
	箱式变压器	S-6500/35	16 台
	电缆	ZRC-YJY23-1.8/3kV-3×300	1520m
	集电线路塔基	/	67 座
升压站	主变	SZ-100000, 230±8x1.25%/35kV	1 台
	35KV 无功补偿	24MVar	1 套
	35kV 配电装置预制舱	/	1 套
	低压配电间预制舱	/	1 套
	站用变	315kVA	台

6、公用工程

(1) 供水

施工用水包括生产用水和生活用水两部分，施工高峰总供水量预估 140m³/d，其中生产用水预估 120m³/d，生活用水预估 20m³/d。本工程施工生产、生活场地和各机位的施工用水可用水罐车至附近村庄拉水。施工人员饮用水可考虑到附近村庄水井取水或外买桶装水。风电场内各风机机位用水主要为风机基础及箱式变压器基础混凝土养护用水，采用水罐车运输，提供各施工点用水。

(2) 供电

本项目施工营地接自附近 10kV 线路，另设置四台移动式柴油发电机作为风电机组施工电源。

7、劳动定员

升压站设计值班人员 8 人。

1、风电机组布置

本项目位于山西省忻州市崞岚县高家会乡、岚漪镇、西豹峪乡境内，本工程拟安装 16 台 WTG6250 风力发电机组。风电机组的布置按充分利用风电场场区的风能资源，并结合场区地形地貌、植被及土地利用规划进行风电机的布置。风电场总平面布置见附图 2。

表 2-6 风机机位坐标

序号	机位编号	X=大地 2000-111	Y=大地 2000-111	经度坐标	纬度坐标
1	X3	4297170.9	538337.3	111°26'28.901711"	38°48'25.200270"
2	X4	4295908.6	538778.4	111°26'46.927335"	38°47'44.196916"
3	X5	4296534.7	539694.5	111°27'25.017887"	38°48'04.353364"
4	X7	4295210.4	540506.4	111°27'58.383796"	38°47'21.276075"
5	X13	4294470.8	535813.2	111°24'43.787819"	38°46'58.023006"
6	S23	4291674.9	540847.8	111°28'11.776830"	38°45'26.569931"
7	S24	4292249.7	541131.9	111°28'23.666014"	38°45'45.162155"
8	S26	4290838.8	540472.2	111°27'56.045101"	38°44'59.518960"
9	S27	4293792.9	539114.1	111°27'00.406479"	38°46'35.535421"
10	S28	4293985.4	538568.5	111°26'37.842862"	38°46'41.864289"
11	S29	4294421.3	538408.5	111°26'31.301714"	38°46'56.024849"
12	S30	4293436.8	537777.9	111°26'04.982221"	38°46'24.197282"
13	S31	4293199.3	538941.4	111°26'53.131682"	38°46'16.313551"
14	S44	4296078.2	538282.8	111°26'26.424740"	38°47'49.774666"
15	S45	4295247.0	538095.1	111°26'18.481591"	38°47'22.849683"
16	新Z1	4293465.942	535177.5862	111°24'14.7844"	38°46'25.5378"

2、升压站

升压站建设地点位于忻州市崞岚县西豹峪乡甘钦村东南 2.7km 处。升压站呈矩形布置，围墙内东西宽 87m，南北长 66.5m，占地面积 0.58hm²，围墙外为护坡范围，占地面积 0.10hm²。主要含 35kV 预制舱、二次舱、SVG、主变、构架等设备及建（构）筑物，建构筑物占地面积 1686m²。主入口朝南，35KV 出线方向向东。35kV 预制舱及二次舱位于站区中部，SVG 位于站区西侧，主变、构架位于站区东侧。升压站电压等级为 220/35kV，终期设置 2 台 100MVA

有载调压主变压器，本项目设置 1 台 100MVA 有载调压主变压器。升压站平面布置见附图 5。

表 2-7 站址四角坐标表

序号	X=大地2000-111	Y=大地2000-111
1	4294740.59	537968.85
2	4294767.06	538083.84
3	4294848.53	538065.08
4	4294822.06	537950.09

3、集电线路布置

根据风机机位布置、地形及自然环境，场内 35kV 集电线路共分为 4 回路，全部采用全铁塔形式建设。本工程新建 35kV 集电线路共 19.16km，其中架空线路 17.64km，地理电缆 1.52km。共设塔基 67 座。

A 线：线路长度约 3.49km(双回路 1km，单回路 2.49km)；

主线导线：JL/G1A-240/30 型钢芯铝绞线；地线采用 OPGW-24B1-50 光缆。

连接 X03、S44、X04、X05 合计 4 台风机，输送容量为 25MW；

B 线：线路长度约 7.12km(双回路 2.28km，单回路 4.84km)；

主线导线：JL/G1A-240/30 型钢芯铝绞线；地线采用 OPGW-24B1-50 光缆。

连接风机 X07、S24、S23、S36 合计 4 台风机；输送容量为 25MW；

C 线：线路长度约 3.15km(双回路 1km，单回路 2.15km)；

主线导线：JL/G1A-240/30 型钢芯铝绞线；

地线双回路采用 OPGW-48B1-50 光缆，单回路采用 OPGW-24B1-50 光缆。

连接风机 S29、S28、S27、S31、S30 合计 5 台风机；输送容量为 31.25MW；

D 线：线路长度约 3.88km(双回路 0.1km，单回路 3.78km)；

主线导线：JL/G1A-240/30 型钢芯铝绞线；地线采用 OPGW-24B1-50 光缆。

连接风机 S45、X13、Z01 合计 3 台风机；输送容量为 18.75MW；

集电线路布置见附图 2。

4、道路布置

(1) 对外交通情况

项目拟建风电场位于山西省忻州市岢岚县高家会乡、岚漪镇、西豹峪乡境内，风电场中心距离岢岚县县城直线距离约 7.2km。本风电场可分别由呼北高速阳坪收费站以及沧榆高速神舟收费站下高速，经由国道 G209、省道 S218 以及村道到达风电场东片区及西片区。

(2) 场内道路

风电场内有部分农村道路可利用，风机施工检修道路总长度为 12.76km，其中新建道路 2.81km，改扩建现有道路 9.95km。施工道路均采用永临结合方式，考虑到大型机械运输需要，施工道路按路基宽 5.5m、路面宽 4.5m 设计。将本项目的施工检修道路类型分为三种：半挖半填段长 8.87km，填方段长 0.21km，平缓段长 3.68km。

(3) 进站道路

进站道路由东侧风电场道路直接引接。进站道路采用公路型混凝土路面，长 0.1km。

路面类型：施工检修道路路面采用 20cm 厚泥结碎石面层；场内进站道路路基采用 30cm 厚级配碎石基层，面层采用 20cm 厚 C30 水泥混凝土，按山岭重丘四级道路标准设计，道路最小转弯半径不小于 35m，道路纵坡不大于 5%。

5、施工营地

本项目设置 1#施工营地布置在升压站南侧；2#施工营地布置在 S24 风机西侧。施工营地单个占地面积 0.8hm²，总占地面积 1.6hm²。

本项目在施工营地内设有综合加工厂、材料仓库、设备仓库以及生活住宿区等。

①机械修配及综合加工厂

由于混凝土预制件采取在当地采购的方式，现场不再另外设置混凝土预制件厂，仅设置机械修配厂及综合加工系统（包括钢筋加工厂、木材加工厂）。为了便于管理，机械修配厂和综合加工厂集中布置在施工营地的西侧。

机械修配场主要承担施工机械的小修及简单零件和金属构件的加工任务，大中修理则委托当地相关企业承担。

②仓库布置

本工程所需的仓库集中布置在施工营地内，主要设有水泥库、木材库、钢筋库、综合仓库、机械停放场及设备堆场。水泥库、木材库及钢筋库分别设在施工营地的北侧。综合仓库包括临时的生产、生活用品仓库等设在施工营地的东南侧。机械停放场初步按停放 15 台机械考虑。

③施工管理及生活区规划布置

根据施工总进度安排，本工程施工期的高峰人数为 200 人。施工人员生活区租赁风机附近村庄民房，施工项目部（办公及管理部）位于后会村，施工营地仅设临时休息室。

表 2-8 施工营地主要建设内容

项目	内容	主要工程内容
主体工程	机械配修及综合加工系统	占地面积约 1000m ² ，主要承担施工机械的小修及简单零件和金属构件的加工任务，大中修理工作委托专业企业承担。
储运工程	建筑材料库	占地面积约 1500m ² ，设有材料堆场、机械停放场及设备堆场。
辅助工程	临时宿舍及办公区	双层砖混结构，建筑面积 100 m ² ，设食堂，不设置浴室
公用工程	供水	水车拉水，在施工场地设置一个 150m ³ 临时储水罐
	供电	已经接通电网
	供热	施工生活区采用空调供暖
环保工程	废气	砂石料等逸散性材料存放于厂房内，场地内定期洒水
	废水	施工场地内建设 40m ³ 沉淀池，设备冲洗产生的废水经沉淀池沉淀后循环使用，不外排；车辆出入口设置洗车平台，洗车废水沉淀后循环使用，不外排。 生活区设环保厕所和隔油沉淀池，生活污水沉淀后用于洒水抑尘，不外排。
	固废	施工场地产生的固废主要为生活垃圾、废弃材料等，生活垃圾送往政府指定地点进行处理，废弃材料委托协议单位进行处理。

施工营地平面布置见附图 6。

施工方案	<p>1、施工工艺</p> <p>本风电场工程的主要建设内容包括风电机组安装、35kV 箱式变压器安装、集电线路架设施工、升压站建设、施工检修道路修筑等。</p> <p>(1) 风机机组</p> <p>1) 风机基础施工</p> <p>风力发电机组基础施工，主要包括风力发电机组基础的开挖、浇筑及回填，电缆和光缆通道的预留。施工程序为：风机基础定位测量、复测—放线—桩基基础施工—承台基础开挖—砼垫层—基础绑筋—风机塔架地锚安装校正—预埋穿线管安装—支设模板—风机承台基础砼浇筑—风机塔架地锚校正—基础砼养护—回填土。</p> <p>①测量放线</p> <p>根据建设单位提供的水准点引测出新建建筑物控制轴线，单体风机基础尺寸采用钢卷尺进行测设。经纬仪配合进行水平投测，水平仪配合进行垂直投测。符合设计图纸和测量规程的规定，使工程的定位准确，相互间几何尺寸正确，建筑物垂直度在允许的偏差范围内，满足顺利施工的需要达到规范规定的各项质量目标。</p> <p>②桩基施工</p> <p>钻孔机就位：钻孔机就位时，必须保持平稳，不发生倾斜、位移，为准确控制钻孔深度，应在机架上或机管上作出控制的标尺，以便在施工中进行观测、记录；</p> <p>钻孔及注泥浆：调直机架挺杆，对好桩位（用对位圈），开动机器钻进，出土，达到一定深度（视土质和地下水情况）停钻，孔内注入事先调制好的泥浆，然后继续进钻；</p> <p>下套管：套管位置应埋设正确和稳定，套管与孔壁之间应用粘土填实，套管中心与桩孔中心线偏差不大于 50mm。套管埋设深度：在粘性土中不宜小于 1m，在砂土中不宜小于 1.5m，并应保持孔内泥浆面高出地下水位 1m 以上；</p> <p>继续钻孔：防止表层土受振动坍塌，钻孔时不要让泥浆水位下降，当钻至持力层后，设计无特殊要求时，可继续钻深 1m 左右，作为插入深度。施工中</p>
------	---

应经常测定泥浆相对密度。

③基础开挖

基础开挖过程中，首先采用小型反铲挖掘机，配合 132kW 推土机进行表层土的清理，人工修整基坑边坡；1m³反铲挖掘机配合 2m³装载机开挖，沿坑槽周边堆放，部分土石方装 10t 自卸汽车运输用于整理场地，人工修整开挖边坡，边坡坡比 1: 0.5。开挖完工后，应清理干净，进行基槽验收。

④基础混凝土浇筑

本工程垫层为 C20 素砼垫层，为保证垫层的施工质量，要求硅垫层随打随压实抹光，顶标高控制在±0cm~10cm，表面平整度 3mm，表面不得有起砂、空鼓等缺陷，认真做好养护工作。

基槽验收后，必须紧跟着施工垫层，基坑不得搁置时间过长。硅垫层必须连续施工，要充分做好人力、物力和不可预料的一切准备工作，保证足够的抹灰工及时压实抹光。清理基坑，夯机夯实后，先浇筑混凝土垫层，待混凝土凝固后，再进行钢筋绑扎，然后立模浇筑钢筋混凝土基础。所有现浇混凝土采用商品混凝土运输，混凝土泵送送出，插入式振捣器振捣。在混凝土施工过程中，降雨时不宜浇筑混凝土，并尽量避免冬季施工，若需在冬季施工，应考虑使用热水拌和、掺用混凝土防冻剂和对混凝土进行保温等措施。混凝土浇筑后须进行表面洒水保湿养护 28 天。待基础混凝土强度达到设计强度时，方可安装机组塔筒。在风电机组基础混凝土浇筑过程中，应一次浇筑完成，对可能存在的施工缝应采取相应的处理措施。

⑤基础土方回填

土方回填应在混凝土浇筑后进行。回填时应分层回填，电动打夯机分层进行夯实，并预留沉降量。剩余土石方就近平整场地。

⑥沉降观测

按设计要求需进行沉降观测的建(构)筑物，观测点根据设计要求布设。其余建、构筑物按规范要求设置沉降观测点。

2) 风机安装

本工程的大件运输可以参照其他风电工程的运输经验，委托大件运输公司

对设备进行运输。主要吊装机械为风电机组，吊装最重件为塔筒，最长件为风机叶轮，安装起吊的最大高度约 110m。使用 1200t 汽车吊，另外配置 100t 汽车吊作为辅助吊车，可辅助主吊车抬吊立起部件、抬吊卸车大件设备等工作。

塔筒安装：塔架采用钢管塔架，有 6 段组成。架立时可采用 1200t 汽车吊配合 100t 汽车吊将塔筒逐节竖立固定，法兰之间紧固连接。塔筒分 6 节制造、起吊和拼装。

风力发电机组安装：风力发电机组的机舱、轮毂及叶片的吊装，使用 1 台 1200t 汽车吊和 1 台 100t 汽车吊配合完成。安装应选择在风机安装允许的天气，下雨或风速超过 10m/s 时不允许安装风机的机舱和轮毂，在风速超过 12m/s 时不允许安装风机的塔筒部分。

叶片及轮毂的吊装：根据设备的安装要求情况，叶片要在地面组装在轮毂上。用枕木将轮毂和叶片垫起呈水平状态，调整角度按安装要求对接紧固。用 1200t 汽车吊与 100t 汽车吊缓慢吊至 30cm 左右，汽车吊慢慢放开，使转子由水平慢慢竖起。同时，牵引绳也要控制叶片不要摆动，直至叶片垂直，此外要确定吊具可靠，安装方式没有问题后，再将转子提升到机舱发电机主轴高度，与发电机主轴对接，待角度找正后，将所有的连接螺栓紧固到设计力矩。

（2）箱变

风力发电机组和箱变采用一机一变的组合方式，箱变应根据风机机组、集电线路、施工维护通道布置情况及运行维护检修等要求，确定其布置位置。一般情况下，箱变距塔筒中心距离为 15~20 米。

箱变基础采用钢筋混凝土箱型基础，基础埋深-2.0m 左右，高出地面 0.3m，侧壁上预埋电缆埋管。

本项目风机与箱变低压侧采用阻燃型铜芯交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚乙烯护套电力电缆，多根分相并联。风机机组同箱变的连接电缆采用穿预埋管敷设，埋深不小于 1 米。本项目所有电力电力均选用阻燃型电缆。电缆在穿越盘柜孔洞及管道两端时，应用防火堵料封堵。

箱变的施工顺序为：基础的放线定位及标高测量→架设混凝土框架柱模板→浇筑混凝土→安装钢平台及钢爬梯。

箱变浇筑混凝土工序与风机机组工序基本一致。

(3) 集电线路

①基础工程

基础开挖：基础开挖应以设计图纸为准，按不同地质条件规定开挖边坡。基面开挖后应平整不应积水，边坡不应坍塌。

基础回填：清除树根、杂草，每填入 300mm 夯实一次，直至回填到与原地貌标高相同。一般土壤防沉层应高出地面 300mm。

②杆塔施工技术方案

杆塔组立前的准备工作和组立工作由施工单位根据现场情况定夺。杆塔组立必须有完整的施工技术方案。在组立过程中，应采取不导致部件变形或损坏的措施，同时要保证技术人员的安全。

③架线工程

放线前应有完整有效的架线（包括放线、紧线及附件的安装等）施工技术文件。放线过程中，对展放的导线和地线应进行外观检查，应该符合设计要求；导、地线在跨越档内接头应符合设计规定。在架线过程中，对使用的工器具要符合要求，确保安全，必要时要进行验算，采用特殊的结构。

(4) 施工检修道路

施工道路均采用永临结合方式，考虑到大型机械运输需要，施工临时道路按路基宽 5.5m、路面宽 4.5m 设计。

施工检修道路路面采用 20cm 厚泥结碎石面层；场内进站道路路基采用 30cm 厚级配碎石基层，面层采用 20cm 厚 C30 水泥混凝土。

路基排水：为保持排水通畅，在路基两侧设置了边沟、排水沟等排水设施，并与涵洞和现有排水沟渠形成完整的排水体系。路基占用原有排水沟渠时，将原有沟渠改移至路基用地范围以外或加大排水沟尺寸，以保证原有排水系统和路基排水的畅通。挖方路段侧边沟采用 C15 混凝土矩形边沟，尺寸为底宽 0.4 米，深 0.4 米。远山体侧不设边沟。边沟纵坡宜与路线纵坡一致，并不小于 0.5%。在连续边沟地段应每隔 200m 考虑设置涵管，涵管采用直径 1m 的混凝土圆管涵。排水构筑物出口如与挡墙侧衔接，需采用浆砌片石做一定范围的坡面防护。

路面排水：路面排水采用分散排水方式。路面横坡度 2%，路肩横坡度 3%。针对本项目道路实际情况，在黄土湿陷性严重的局部路段，考虑采用 28 灰土换填，换填深度宜为 50cm 以上，最小不得少于 30cm。

道路防护：填方路基边坡坡率采用 1:1.5，挖方边坡坡率石质边坡下边坡 1:0.5。对于沿线的填方路基，为保证路基的稳定，适当收缩坡脚，或为避免与其它干扰。当地形相对较陡，路基边坡不能按设计坡比放坡时，考虑按 M7.5 浆砌衡重式路堤墙或路肩墙进行收坡。高度大于 8m 的挡墙，还需设 C15 埋石混凝土基础。同时，对高回填路堤段，要求采用浆砌石防撞墩、标志牌等安全措施防护。

（5）升压站

场地采用 132kW 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。

升压站内所有构筑物的基础开挖，均采用小型挖掘机配人工开挖清理（包括基础之间的地下电缆沟）。人工清槽后、经验槽合格方可进行后续施工。

基础混凝土浇筑和地下电缆沟墙的砌筑、封盖及土方回填施工。施工时要同时做好各种沟、管及预埋管道的施工及管线敷设安装，重点是高低压配电房、中控室的地下电缆、管沟等隐蔽工程。在混凝土浇筑工程中，应对模板、支架、预埋件及预留孔洞进行观察，如发现变形、移位时应及时处理，以保证施工质量。混凝土浇筑后须进行表面洒水保湿养护 14 天。在其强度未达到 7 天强度前，不得在其上踩踏或拆装模板及支架。所有建筑封顶后再进行装修。

升压站的设备基础施工。先清理场地、碾压后进行设备基础施工。按设计图要求，人工开挖设备基础，进行钢筋绑扎和支模。验收合格后，可进行设备基础混凝土浇筑。混凝土浇筑后须进行表面洒水保湿养护 14 天。

当升压站内所有建筑物封顶、大型设备就位后，进行围墙施工。升压站围墙为 240mm 厚、高 2.3m 的砖墙。

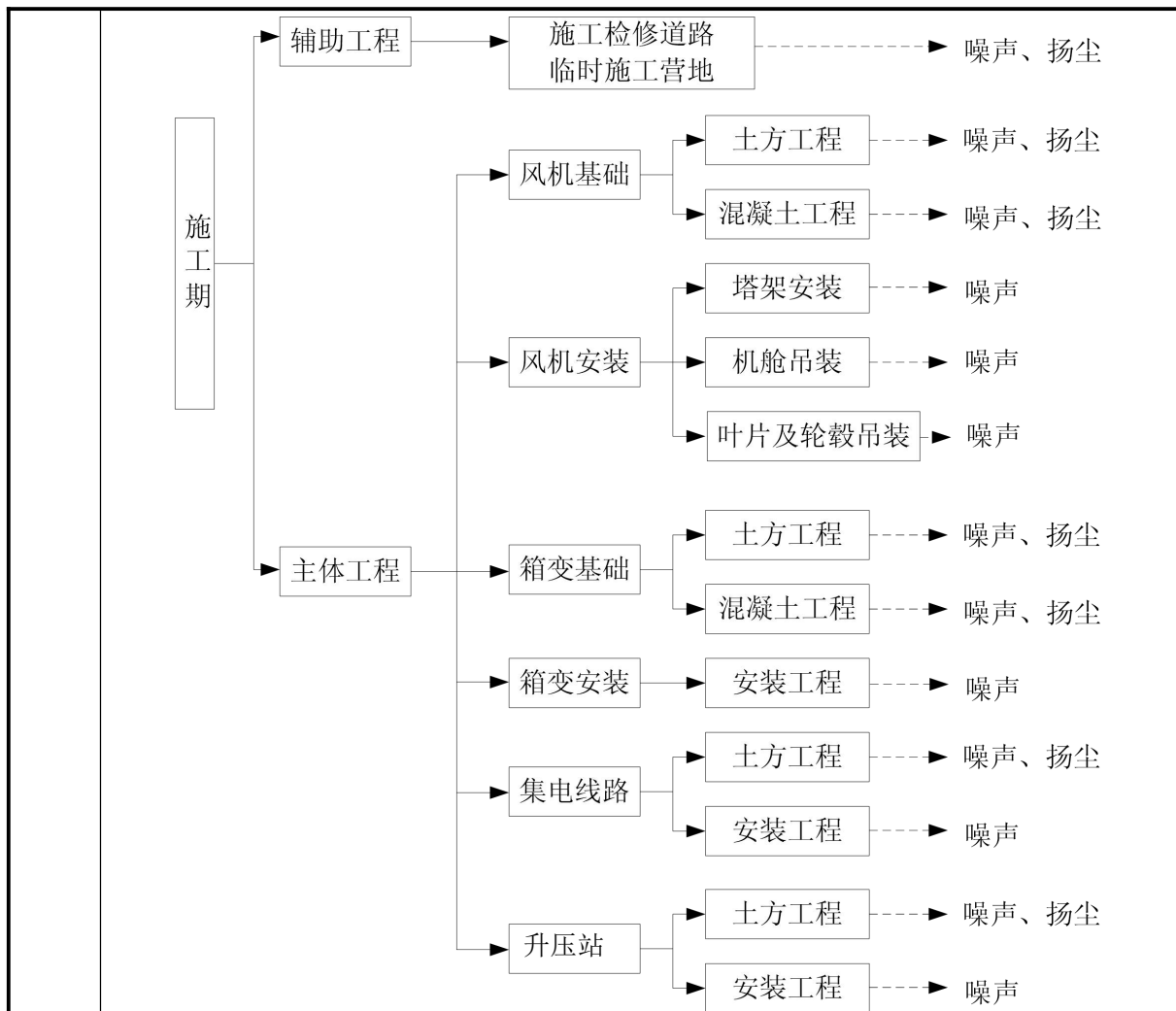


图 2-1 风电场施工期主要工程内容

表 2-9 主要施工机械设备汇总表

序号	设备名称及型号	台数	用途
1	1200t 汽车吊	1	风电机组安装
2	200t 汽车吊	1	风电机组、箱变安装
3	100t 汽车吊	1	变压器吊装
4	8t 水罐车	2	用于施工现场用水
5	5t 汽车吊	2	升压站及电力线路等施工
6	132kW 推土机	2	场地平整及土石方开挖
7	1m³发铲挖掘机	2	土石方开挖
8	2m³装载机	2	土石方开挖机运输
9	小型振动碾（手扶式）	2	土石方回填
10	16t 振动碾	2	场地及道路施工
11	10t 自卸汽车	5	土石方运输

12	插入式振捣器	8	混凝土施工
13	混凝土输送泵	2	混凝土施工
14	75kW 发电机	4	移动、备用电源
15	垂直升降机	1	施工建材运输
16	6m ³ 混凝土搅拌车	6	风电机组、箱变基础施工
17	75m ³ /h 混凝土拌和站	1	混凝土施工
18	8~12m ³ /h 混凝土搅拌机	1	混凝土施工
19	钢筋切断机	4	钢筋制安
20	钢筋弯曲机	4	钢筋制安
21	钢筋调直机	4	钢筋制安
22	电焊机	4	钢筋制安
23	空压机	4	土石方开挖及混凝土施工
24	平地机	1	道路施工
25	洒水车	2	道路施工
26	电焊机	8	塔架施工及钢筋加工

2、施工时序

本工程风电机组施工总工期 12 个月。

自第一年 1 月初进场，首先开始施工供水供电系统、施工临时设施修建、混凝土加工厂修建等工作。第 3 月初开展场内施工道路施工，第 5 月底场内施工道路基本完工。第 6 月初开始升压站施工，升压站土建施工于第 6 月底完成，7 月初开始升压站电气设备安装及调试。机组拟于第 8 月底到货，因此第 3 月初开始风机安装场地平整，第一批风电机组基础第 3 月中旬开始基坑开挖，5 月开始混凝土浇筑，7 月开始机组安装及调试。本工程集电线路于 8 月初开始施工。10 月末首批机组投产发电，12 月底全部风电机组具备发电条件，工程竣工验收，工程完工。

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	<p>1、项目与崂崂县国土空间总体规划（2021-2035 年）符合性分析</p> <p>本项目拟用地位于忻州市崂崂县高家会乡、崂崂镇、西豹峪乡境内。第三次土地调查该项目用地位于城镇开发边界外，不与三条控制线管控规则冲突。根据忻州市规划和自然资源局文件（忻自然资函〔2023〕415 号）《关于华润忻州崂崂 100MW 风电项目用地预审方案的审查意见》，项目用地不涉及生态保护红线，不占用永久基本农田。崂崂县人民政府已承诺将该项目用地布局及规模(含空间矢量信息)统筹纳入正在编制的《崂崂县国土空间规划(2021-2035 年)》及“一张图”，预支使用崂崂县国土空间规划中的新增建设用地规划指标 2.1903 公顷（设计调整后，风机、箱变及升压站占地面积减小至 1.7481 公顷），并将预支指标计入崂崂县国土空间总体规划空间规模（附件 7）。此外，本项目用地已取得建设项目用地预审与选址意见书，项目符合国土空间用途管制要求(附件 10)。本项目所涉区域与“崂崂县三区三线”对比图见附图 11。</p> <p>3、项目所在区域生态现状</p> <p>生态环境现状评价采用遥感影像解译和现场调查相结合的方式进行评价。本项目遥感解译使用的信息源主要为高分二号遥感影像，多光谱波段的空间分辨率达 5m，全色波段的空间分辨率达 4m，数据获取时间 2023 年 7 月。GIS 数据制作与处理的软件平台为 ArcMap10.5，遥感处理分析的软件采用 ERDAS2013。</p> <p>本项目生态影响评价范围为风机箱变外扩 500m、集电线路边导线地面投影外两侧各 300m、新改建道路两侧 300m 带状区域，面积为 1351.36hm²。</p> <p>（1）生态系统类型及面积</p> <p>根据《全国生态状况调查评估技术规范-生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021）的二级分类方法，采用遥感和地理信息系统的技术手段，可统计出评价区各生态系统类型的面积，详见下表。</p> <p>由统计结果可知，评价区稀疏灌丛生态系统面积最大，面积 789.7hm²，占总面积的 58.44%；草丛生态系统次之，面积 261.19hm²，占总面积的 19.33%；</p>
--------	--

耕地生态系统第三位，面积 237.84hm²，占总面积的 17.6%；其余生态系统面积均较小。

表 3-1 评价区生态系统面积表

I 级分类	II 级分类	面积 (hm ²)	比例 (%)
森林生态系统	针叶林	51.8	3.83
灌丛生态系统	稀疏灌丛	789.7	58.44
草地生态系统	草丛	261.19	19.33
农田生态系统	耕地	237.84	17.6
城镇生态系统	工矿交通	10.83	0.8
合计		1351.36	100

表 3-2 项目永久占地生态系统类型汇总表

序号	建设内容	I 级分类	II 级分类	面积 hm ²	百分比%
1	风机及箱变	森林生态系统	针叶林	0.0525	7.09
		灌丛生态系统	稀疏灌丛	0.3008	40.6
		草地生态系统	草丛	0.3875	52.31
小计				0.7408	100.00
2	升压站	灌丛生态系统	稀疏灌丛	0.6939	69.33
		草地生态系统	草丛	0.3026	30.67
小计					
3	塔基	灌丛生态系统	稀疏灌丛	0.0585	34.93
		草地生态系统	草丛	0.109	65.07
小计				0.1675	100.00
4	道路	灌丛生态系统	稀疏灌丛	5.68	62.35
		农田生态系统	耕地	0.29	3.18
		草地生态系统	草丛	3.14	34.47
小计				9.11	100.00
合计				14.1842	

表 3-3 项目临时占地生态系统类型汇总表

序号	建设内容	I 级分类	II 级分类	面积 hm ²	百分比%
1	吊装平台	森林生态系统	针叶林	0.3929	6.57
		灌丛生态系统	稀疏灌丛	2.4586	41.12
		草地生态系统	草丛	3.1277	52.31
小计				5.9792	100.00
2	架空线路施工区	灌丛生态系统	稀疏灌丛	1.292	53.17
		草地生态系统	草丛	1.138	46.83
小计				2.43	100.00
3	电缆施工区	农田生态系统	耕地	0.1	14.71
		森林生态系统	针叶林	0.03	4.41
		灌丛生态系统	稀疏灌丛	0.23	33.82
		草地生态系统	草丛	0.32	47.06
小计				0.68	100.00
4	道路绿化区	灌丛生态系统	稀疏灌丛	6.3543	65.23

生态环境现状

		农田生态系统	农田植被	0.3965	4.07
		草丛生态系统	草丛	2.9907	30.7
		小计		9.7415	100.00
5	施工营地	草丛生态系统	草丛	1.6	100.00
		合计		14.9368	

(2) 土地利用现状

表 3-4 土地利用现状分类统计表

序号	土地类别	评价区	
		面积 (hm ²)	比例 (%)
1	旱地	237.84	17.60
2	乔木林地	51.80	3.83
3	灌木林地	738.94	54.68
4	其他林地	50.76	3.76
5	其他草地	261.19	19.33
6	农村道路	10.83	0.8
	合计	1351.36	100

以上分析结果可知，评价区灌木林地面积最大，面积 738.94hm²，占总面积的 54.68%；其他草地次之，面积 261.19hm²，占总面积的 19.33%；旱地第三位，面积 237.84hm²，占总面积的 17.6%；其余土地利用类型面积均较小。

表 3-5 项目永久占地土地利用现状汇总表

序号	建设内容	土地利用现状	面积 hm ²	百分比 %	备注
1	风机及箱变	乔木林地	0.0525	7.09	X13、X07
		灌木林地	0.2545	34.35	S23、S26、S31、X03、X04、X07、Z01
		其他林地	0.0463	6.25	S28
		其他草地	0.3875	52.31	S23、S24、S27、S29、S30、S31、S44、S45、X05
小计			0.7408	100.00	
2	升压站	灌木林地	0.6939	69.33	
		其他草地	0.3026	30.67	
小计			0.9865	100.00	
3	塔基	灌木林地	0.0425	25.38	
		其他林地	0.016	9.55	
		其他草地	0.109	65.07	
小计			0.1675	100.00	
4	道路	灌木林地	5.68	62.35	
		旱地	0.29	3.18	
		其他草地	3.14	34.47	
小计			9.11	100.00	
合计			14.1842		

生态环境现状

表 3-6 项目临时占地土地利用现状汇总表

序号	建设内容	地类名称	面积 hm ²	百分比 %	备注
1	吊装平台	乔木林地	0.3929	6.57	X13、X07
		灌木林地	2.0538	34.35	S23、S26、S31、X03、X04、X07、Z01
		其他林地	0.4048	6.77	S28
		其他草地	3.1277	52.31	S23、S24、S27、S29、S30、S31、S44、S45、X05
小计			5.9792	100.00	
2	架空线路施工区	灌木林地	1.105	45.47	
		其他林地	0.187	7.7	
		其他草地	1.138	46.83	
小计			2.43	100.00	
3	电缆施工区	旱地	0.1	14.71	
		乔木林地	0.03	4.41	
		灌木林地	0.23	33.82	
		其他草地	0.32	47.06	
小计			0.68	100.00	
4	道路临时占地	灌木林地	6.3543	65.23	
		旱地	0.3965	4.07	
		其他草地	2.9907	30.7	
小计			9.7415	100.00	
5	施工营地	草地	1.6	100.00	
合计			14.9368		

(3) 植被类型现状

项目区植被区划属暖温带落叶阔叶林带，自然植被类型以灌木、草本植物为主，主要树种有华北落叶松、云杉、柳树、侧柏、柠条、油松等，灌木有虎榛、沙棘等，草本植物有苔草、羊茅、蒿草、长芒草、三叶绣线菊等。项目评价区灌丛、草丛植被为主，占比分别为 58.44%、19.33%。

表 3-7 植被现状分布统计表

土地类别	评价区	
	面积 (hm ²)	比例 (%)
农田植被	237.84	17.6
针叶林	51.8	3.83
灌丛	789.7	58.44
草丛	261.19	19.33
无植被	10.83	0.8
合计	1351.36	100

生态环境现状

表 3-8 项目永久占地植被分布现状汇总表

序号	建设内容	植被类型	面积 hm ²	百分比%
1	风机及箱变	针叶林	0.0525	7.09
		灌丛	0.3008	40.6
		草丛	0.3875	52.31
小计			0.7408	100.00
2	升压站	灌丛	0.6939	69.33
		草丛	0.3026	30.67
小计			0.9865	100.00
3	塔基	灌丛	0.0585	34.93
		草丛	0.109	65.07
小计			0.1675	100.00
4	道路	灌丛	5.68	62.35
		农田植被	0.29	3.18
		草丛	3.14	34.47
小计			9.11	100.00
合计			14.1842	

表 3-9 项目临时占地植被分布现状汇总表

序号	建设内容	植被类型	面积 hm ²	百分比%
1	吊装平台	针叶林	0.3929	6.57
		灌林	2.4586	41.12
		草丛	3.1277	52.31
小计			5.9792	100.00
2	架空线路施工区	灌丛	1.292	53.17
		草丛	1.138	46.83
小计			2.43	100.00
3	电缆施工区	农田植被	0.1	14.71
		针叶林	0.03	4.41
		灌丛	0.23	33.82
		草丛	0.32	47.06
小计			0.68	100.00
4	道路临时占地	灌丛	6.3543	65.23
		农田植被	0.3965	4.07
		草丛	2.9907	30.7
小计			9.7415	100.00
5	施工营地	草丛	1.6	100.00
合计			14.9368	

(4) 保护林地

根据岢岚县林业局出具的核查文件（岢林函〔2024〕12号），本项目用地范围与地质公园、森林公园、湿地公园、自然保护区、二级国家公益林、II级保护林地不重叠，与山西省永久性生态公益林重叠面积 0.0525 公顷。不涉及天

然乔木林地，也不涉及鸟类主要迁徙通道和栖息地。本项目占用林地面积采用建设单位从第三方林业可研单位收集的林业占地统计数据。

①永久占地

本项目永久使用山西省公益林地面积 0.0956hm²。永久使用林地工程包括风机箱变基础、塔基基础和检修道路。

表 3-10 永久使用保护林地统计表

子工程	合计	林地地类		森林类别	保护等级
		乔木林地	灌木林地	省级公益林	III级
风机箱变	0.0525	0	0.0525	0.0525	0.0525
塔基基础	0.0075	0	0.0075	0.0075	0.0075
施工检修道路	0.0356	0.0043	0.0313	0.0356	0.0356

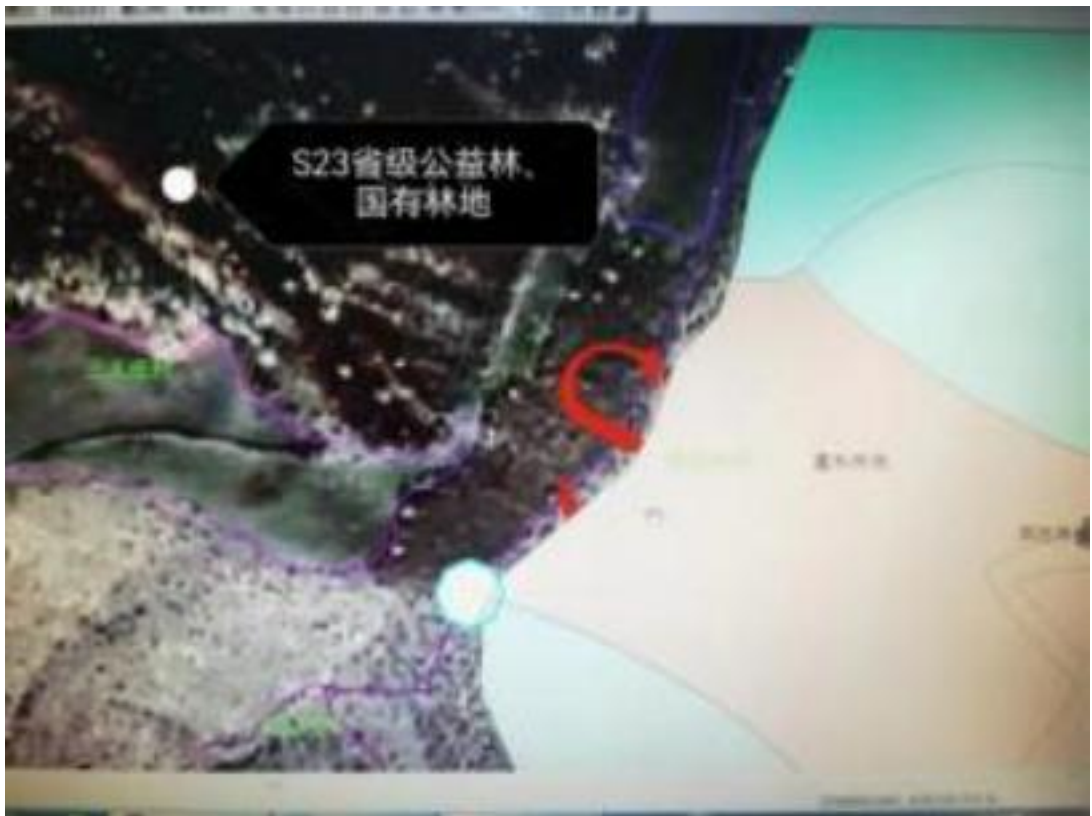


图 3-1 S23 风机占用省级公益林核查图

生态环境现状

生态环境现状



图 3-2 X04 风机占用省级公益林核查图



图 3-3 S26 风机占用省级公益林核查图

②临时占地

本项目临时使用山西省公益林地面积 0.3025hm²。临时使用林地工程包括吊装平台、塔基施工区、道路临时占地。

表 3-11 永久使用保护林地统计表

子工程	合计	林地地类		森林类别	保护等级
		乔木林地	灌木林地	省级公益林	III级
吊装场地	0.1680	0	0.1680	0.1680	0.1680
塔基施工区	0.0225	0	0.0225	0.0225	0.0225
道路临时占地	0.1120	0	0.1120	0.1120	0.1120

(5) 地形坡度

本项目位于岢岚县中北部的侵蚀堆积河流宽谷区和剥蚀堆积黄土丘陵区。地形复杂，相对高差大于 200m，地面坡度以大于 25° 为主。

(6) 土壤侵蚀、水土流失

本项目位于山西省岢岚县，根据《全国水土保持区划（试行）》，项目区属于西北黄土高原区（IV）-----晋陕蒙丘陵沟壑区（IV-2）-----晋西北黄土丘陵沟壑拦沙保土区（IV-2-2jt），区域内容许土壤流失量为 1000t/km²·a，项目区土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190--2007）和《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018），项目区属于西北黄土高原区，土壤容许流失量为 1000t/km²·a。

根据山西省土壤侵蚀图，结合实地踏勘，侵蚀模数背景值为 5336.62t/km²·a，属于强烈水力侵蚀。

(7) 野生动植物

本项目野生动植物调查主要采用资料收集法、现场调查法、专家和公众咨询法。

植物：岢岚县的植物资源以原始次森林、牧草、药材为主。辖区有华北落叶松和云杉林区；党参、黄芪、蕨菜、蘑菇、黄花菜、刺玫瑰等野生植物；中药材 400 多种。森林树种主要有落叶松、云杉、油松、杨、桦等。

动物：岢岚县的动物资源有金钱豹、黑鹳、野猪、金雕、狍、狐等 160 余种。

评价区植被主要为油松、杨、槐等常见乔木，灌丛主要为沙棘、黄玫瑰等，草丛主要为白羊草、蒿类等。评价区动物主要为野鸡、松鼠等小型动物。未发现山西省和国家重点保护野生动植物。

4、区域环境质量现状

生态环境现状

(1) 声环境

本次评价委托山西贝可勒环境检测有限公司于 2024 年 1 月 16 日对工程所在地区的声环境现状进行了检测。

表 3-12 声环境质量现状监测结果

序号	检测点位描述	检测时间	单位	检测结果			
				L _{eq}	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀
1	拟建升压站东侧围墙外 1m	昼间 (15:55)	dB(A)	42.4	43.4	42.2	41.5
		夜间 (22:08)	dB(A)	40.9	42.4	40.7	39.1
2	拟建升压站南侧围墙外 1m	昼间 (16:06)	dB(A)	45.8	46.4	45.6	44.9
		夜间 (22:15)	dB(A)	38.6	39.6	38.5	36.3
3	拟建升压站西侧围墙外 1m	昼间 (16:09)	dB(A)	41.4	42.6	41.2	39.6
		夜间 (22:22)	dB(A)	40.2	40.5	40.0	39.6
4	拟建升压站北侧围墙外 1m	昼间 (16:16)	dB(A)	42.7	43.3	42.5	42.0
		夜间 (22:30)	dB(A)	39.6	41.2	38.8	37.9

拟建 220kV 升压站四周昼间噪声现状监测值为 41.4~45.8dB (A)，夜间噪声现状监测值为 38.6~40.9dB (A)；均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准值的要求。

(2) 地表水

距离本项目最近的地表水体为 S26 风机南侧 7.7km 处的岚漪河。根据《山西省地表水环境功能区划》(DB14/67-2019) 的规定，该段属于黄河流域偏关-吴堡区黄河干流水系岚漪河“康家会-入黄河”段，水环境功能为农业用水保护，水质要求为 IV 类。

本次评价收集了忻州市生态环境局发布的 2024 年 4 月忻州市地表水监测断面水质情况月报。根据月报数据，2024 年 1~4 月，雷家坪断面水质为 III 类。

(3) 地下水

据调查，本项目永久占地范围外 500m 范围内无地下水集中式饮用水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。

1) 城镇水源地

岢岚县县级城镇集中水源地有 2 个，分别为牛家庄岩溶泉水源地和城西后备水源地。

牛家庄岩溶泉水源地位于岚漪镇，坐标 E111°35'45"，N38°41'25"，含水层类型为岩溶裂隙网络型泉水，设有取水口 1 个。一级保护区以泉水工程为界上

生态环境现状

生态环境现状	<p>游 800m，下游 100m，南北过河 660m 组成长方形区域，面积 0.995km²；二级保护区面积 9.085km²。</p> <p>城西后备水源地位于岚漪镇，坐标 E111.550°，N38.701°，含水层类型为岩溶裂隙型泉承压水，设有 1 个取水口，一级保护区以取水口半径 130m 的圆形区域，面积 0.0314km²，不设二级保护区。</p> <p>本项目距离最近的城镇水源地为城西后备水源地，S26 风机位于其一级保护区西北侧 9.02km。</p> <p>2) 乡镇集中式饮用水源地</p> <p>岢岚县共设 7 处集中式乡镇水源地，分别为高家会乡镇集中供水水源地、温泉乡集中供水水源地、大涧乡集中供水水源地、宋家沟乡集中供水水源地、王家岔乡集中供水水源地、神堂坪北川集中供水水源地和西豹峪集中供水水源地。</p> <p>本项目不在上述 7 个乡镇集中式水源地保护区范围内，其中距离本项目最近的水源地为西豹峪集中供水水源地，位于本项目 S30 风机南侧 2.1km 处。该水源地有 2 口取水井，2#井上游 300m、1#井下游 50m、沿 1#和 2#井中心各 25m 所围成的区域为一级保护区，面积 0.041km²；二级保护区以一级保护区上游边界为两条延伸较长的分叉沟谷，两条沟谷从一级保护区上游边界向上游外延伸 1000m 的区域，面积 0.101km²。</p> <p>3) 天桥泉域</p> <p>泉域概况</p> <p>天桥泉域泉域分布于晋、陕、蒙接壤地区黄河谷地两岸，南北长 200km，东西宽 100km，辖山西省河曲县、偏关县保德县、神池县、五寨县、岢岚县、兴县；内蒙古自治区准格尔旗、清水河县；陕西省府谷县、神木县。跨三省（区）11 个县（旗）。</p> <p>泉域范围</p> <p>北部边界：中西段以寒武、奥陶系碳酸盐岩地层剥蚀尖灭带为界。东段和东北部以太古界花岗岩隆起区为界。在我省部分则以与内蒙古自治区行政边界为界。自西向东由老龙湾-水泉-杨家密。</p> <p>东部边界：北段以断层及黑驼山地表分水岭为界，中段以地下分水岭与神</p>
--------	---

<p>生态环境现状</p>	<p>头泉域为界，自北向南由杨家寨刘家窑-下水头-暖崖东-大严备义井镇-油梁沟。南段以地表分水岭与鸣寺泉域为界，自北向南由大东沟-黄草梁。</p> <p>东南及南部边界：以芦芽山背斜轴部，地表分水岭为界，自北向南由芦芽山(2722m)-和尚泉-野鸡山-板楞山(2206m)-黑茶山(2203m)。</p> <p>西部边界：南段以奥陶系灰岩顶板埋深 800m(标高 200m)线为阻水边界。中段以黄带-高石崖挠曲和田家石板张扭性断裂作为阻水边界。北段以奥陶系灰岩顶板埋深 800m(标高 400m)线为阻水边界。在我省部分自老牛湾-保德则以黄河与内蒙、陕西为界；南段自北向南出保德城西-白家沟东-兴县城-黑茶山西一线为界。</p> <p>泉域总面积 13974km²，其中可溶岩裸露面积为 4404km²，主要分布在泉域的东北部与南部地区，占泉域面积的 31.52%。山西省泉域面积 10192km²，裸露可溶岩面积 3422km²，忻州地区分别为 8620km² 和 3228km²，吕梁地区分别为 1572km² 和 194km²。陕西省、内蒙古自治区泉域面积共为 3782km²。</p> <p>重点保护区范围</p> <p>河曲龙口(电厂)水源地：位于龙口梁家债-马连口村之间黄河南岸河漫滩地带。距河曲县城 14km，距即将兴建的河曲电厂厂址大东滩 10km。东自龙口东院村以东 500m，西至马连口村西 500m，北以黄河现代河床为界，南以二叠系地层出露边界为界，面积约 5km²。</p> <p>保德铁匠铺(电厂)水源地：位于铁匠铺村西北黄河滩上，南距保德县城 6km，东以二系地层出露边界为界，西以黄河现代河床为界，北距天桥大坝 250m 为界，南至天桥地堑为界，面积约 1km²。</p> <p>根据天桥泉域保护范围图，本项目在泉域范围内但不在泉域重点保护区范围内，距离泉域重点保护区边界最近约 37.4km。</p>
<p>与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题</p>	<p>本项目为新建项目，尚未开工建设，无与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。</p>

1、生态环境保护目标

本项目为风力发电项目，项目永久占地面积 9.2206hm²，评价范围 1351.36hm²，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），项目占地位于一般区域，评价范围内不涉及导则中规定的生态敏感区。

2、声环境保护目标

本项目位于农村区域，处于声环境功能区为 GB3096 中规定的 1 类区域，各风机机位外扩 400m、升压站外扩 50m 的范围内无声环境保护目标。

4、地表水环境保护目标

距离本项目最近的地表水体为 S26 风机南侧 7.7km 处的岚漪河。根据《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019）的规定，该段属于黄河流域偏关-吴堡区黄河干流水系岚漪河“康家会-入黄河”段，水环境功能为农业用水保护，水质要求为IV类。

5、地下水环境保护目标

本项目各风机机位和升压站外扩500m的范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。

6、电磁环境保护目标

升压站站界外40m的范围内无电磁环境影响评价与监测重点关注的对象（包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物）。

表 3-13 本项目主要环境保护目标

环境要素	保护目标名称	位置关系	坐标	保护标准
声环境	各风电机组 400m 范围内无声环境保护目标			/
	升压站 50m 范围内无声环境保护目标			/
地表水	岚漪河	S26 风机南侧 7.7km 升压站西侧 12.3km	/	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)IV类标准
地下水	各风电机组 500m 范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源			/
	升压站 500m 范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源			/
生态	项目区的乔木林地、灌木林地、其他林地、草地			控制施工范围，减少植被破坏，防止水土流失，施工结束后尽快恢复植被
电磁	升压站站界外 40 米范围内无电磁环境保护目标			/

1、环境质量标准

(1) 声环境

项目建设区域位于农村地区，区域声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）1类标准。

表 3-14 声环境质量标准

污染物	噪声	
	昼间	夜间
标准值 dB(A)	55	45

(2) 工频电场、工频磁感应强度

根据《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下表。

表 3-15 公众曝露控制限值

频率范围	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
50Hz	4000	100
架空输电线线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。		

2、污染物排放标准

(1) 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）》（GB20891-2014）及修改单中表 2 标准限值要求。

表 3-16 非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值

阶段	额定净功率 P_{max}/kW	CO g/kWh	HC g/kWh	NOx g/kWh	HC+NOx g/kWh	PM g/kWh	NH ₃ ppm	PN #/kW·h
第三阶段	$75 \leq P_{\text{max}} < 130$	5.0	/	/	4.0	0.30	/	/
第四阶段	$75 \leq P_{\text{max}} < 130$	5.0	0.19	3.3	/	0.025	25 ^b	5×10^{-12}

注：^b适用于使用反应剂的柴油机

运营期无废气产生。

(2) 噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

表 3-17 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）

时段	昼间	夜间
噪声限值	70 dB (A)	55 dB (A)

运营期风机噪声排放以满足周边村庄《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类声环境功能区的环境噪声限值作为控制目标。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 类标准要求，即昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)。

表 3-18 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)

类 别	昼 夜	夜 间
1	55 dB(A)	45 dB(A)
2	60dB(A)	50dB(A)

(3) 固废

危险废物处置执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）标准限值要求。

(4) 工频电场、工频磁感应强度

以《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中公众曝露控制限值为排放限值，工频电场：4kV/m，工频磁感应强度：100μT。

其他

无

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	<p>1、生态环境影响分析</p> <p>1.1 风机、箱变基础及吊装场地</p> <p>(1) 对土地利用的影响</p> <p>本项目风机、箱变基础及吊装场地占地类型主要为其他草地和灌木林地。风机、箱变基础将现有草地、林地变为建设用地，改变了土地现状，但相对于整个区域而言，风机、箱变基础占地面积小且分布零散，占地不会改变地块的整体土地利用格局。通过缴纳生态补偿费用，进行异地生态补偿，来最大限度恢复生态系统服务功能。吊装场地施工期结束后，进行人工植被恢复，将恢复原有植被，不会改变原土地利用类型。</p> <p>(2) 对植被的影响</p> <p>本区域内占地植被灌草为当地常见种，易于恢复。施工结束后对吊装平台采用柠条、紫花苜蓿、披碱草生态恢复，对于本地块内的生态系统和生物多样性影响甚微。</p> <p>(3) 对动物的影响</p> <p>风机、箱变基础及吊装场地施工期对动物的影响主要是对野生动物栖息环境的影响，影响因素主要为施工机械噪声和人员活动噪声。</p> <p>本项目位于山区，现状为灌草丛，施工期间可能会对当地的松鼠、野兔、鼠类等小型动物的巢穴产生破坏，工程机械会对该地鸟类产生较大影响，故施工期间该地小型野生动物数量会有所下降，但野生动物迁徙能力强，会产生规避反应，迁往附近同类环境，不会对本区域内动物种群与数量造成显著影响。</p> <p>1.2 集电线路</p> <p>(1) 对土地利用的影响</p> <p>施工期永久占地主要为 35kV 集电线路塔基，占地类型为其他草地、灌木林地、其他林地，塔基建设改变了原有土地利用类型，但相对于整个占地区域而言，塔基等占地分布零散，占地不会改变区域整体土地利用格局；另一方面工程建设对土地利用性质的改变，使区域土地利用效率提高，土地的经济价值呈现，有利于</p>
-------------	--

增强区域经济发展动力。

施工期临时占地为施工临时道路、地埋集电线路敷设扰动区和牵张场，占地类型为其他草地、灌木林地、乔木林地、其他林地、旱地。施工结束后对临时占地及时进行人工植被恢复，将恢复原有地貌和植被，不会改变原土地利用类型。

(2) 对植被及农作物的影响

施工期集电线路开挖，一方面要挖除现有地表植被及农作物，使永久占地内的植被和农作物消失，临时占地内的植被和农作物受到侵扰或破坏，在一定程度上降低区域生态系统，尤其森林生态系统的生态功能；另一方面，施工机械和人员的活动也会对地表植被造成破坏，容易引起土壤侵蚀及水土流失。但是项目所在区域植被类型及群落结构组成较为简单，均为当地常见种，易于恢复，不会对区域现有生态系统，尤其是森林生态系统造成显著改变，仅会对局部的植被种类、数量和生长环境产生不利影响，且随着施工期结束，永久占地将采取相应的补偿措施，临时占地将进行有效的植被恢复，调查范围内的生态系统，尤其森林生态系统也会得到恢复，塔基土石方开挖量较小，施工过程中对生态环境的影响范围和影响程度有限，且塔基仅4脚占地，塔基下方可恢复种植植被，对区域生态环境影响有限。

(3) 对动物的影响

施工期对动物的影响主要是对野生动物栖息环境的影响，影响因素主要为施工机械噪声和人员活动噪声。

施工机械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，特别是对鸟类，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；另外本项目所在区域无大型野生动物，主要有麻雀、野兔、鼠类等小型动物，野生动物迁徙能力强，会产生规避反应，迁往附近同类环境，且同类生境易于在附近找寻，不会对本地块内动物种群与数量造成显著影响。

1.3 检修道路

(1) 对土地利用的影响

检修道路的占地类型为灌木林地、其他草地、旱地，检修道路尽量利用场地已有的村道及土路，占地不会改变区域整体土地利用格局。

(2) 对植被的影响

检修道路尽量利用场地已有的村道及土路进行延伸和拓宽，局部需拓宽道路利用场区开挖土方进行压实回填，拓宽的道路边坡及时植草修复，对周边生态环境影响不大。

(3) 对动物的影响

检修道路工程施工占地、扰动植被，会破坏部分野生动物的生境，使其迁移，同时施工噪声也会驱赶野生动物，使施工区域附近的动物被迫暂时迁移到适宜的环境。由于本工程施工区域面积和施工规模较小，施工周期较短，不会对野生动物的活动区域造成大的扰动，也不会切割、阻断动物的活动通道。工程所在区域人类活动较频繁，野生动物主要是适应人群活动的常见物种，主要为鼠类、鸟类及昆虫等一些小型动物，都是当地极为常见的野生物种，项目施工不会造成野生动物种类和数量的下降，对当地野生动物的影响程度较小。随着施工活动的结束，对野生动物的影响也随之消失。

1.4 施工营地

(1) 对土地利用的影响

本项目施工临建区为临时占地，占地面积为 1.6hm²，占地类型为其他草地。施工结束后对临时占地及时进行土地复垦和人工植被恢复，将恢复原有地貌和植被，不会改变原土地利用类型。

(2) 对植被及动物的影响

工程占地清除地表的所有植物，造成了植被破坏。同时施工活动对地表土壤结构造成了一定的破坏。施工期的噪声和振动会对周边野生动物造成一定的干扰。

由于区域内动植物都是常见的类型，且本项目施工期短、占地面积较小，施工临建区占地清除的植被及影响的植物种类数量较少，易于恢复。因此，工程对区域的生态系统和生物多样性基本不会造成影响。

1.5 升压站

(1) 对土地利用的影响

本项目升压站占地面积为 0.9865hm²，占地类型为灌木林地和其他草地，该

建设内容为永久占地，相对于整个占地区域而言，占地不会改变区域整体土地利用格局。

(2) 对植被的影响

升压站为永久占地，会移除该地表上的植被。升压站建成后，通过对站内进行绿化，以尽量恢复破坏的植被。

(3) 对动物的影响

升压站施工期对动物的影响主要是对野生动物栖息环境的影响，影响因素主要为施工机械噪声和人员活动噪声。

施工机械主要为起重机、搅拌机、压路机、挖掘机、振捣器、运输车辆等，这些施工机械均可产生较强烈的噪声，虽然这些噪声属非连续排放，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，特别是对鸟类，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；另外本项目所在区域无大型野生动物，主要有野鸡、野兔、鼠类等小型动物，野生动物迁徙能力强，会产生规避反应，迁往附近同类环境，且同类生境易于在附近找寻，不会对本地块内动物种群与数量造成显著影响。

2、环境空气影响分析

施工期环境空气影响主要表现为施工机械废气以及施工扬尘。

(1) 施工机械、柴油发电机废气

施工废气的主要来源有：各种燃油机械、柴油发电机、运输车辆等尾气。废气污染物包括 CO、NO_x、PM₁₀、THC。由于各种燃油机械、汽车运输属于间歇式操作，加上周围环境比较空旷，各种燃油机械、车辆尾气对周围环境影响不大。

(2) 施工扬尘

在整个施工期，产生扬尘的作业有土地平整、开挖、回填、道路铺设、建材运输、露天堆放和装卸等过程，如遇干旱无雨季节，加上大风，施工扬尘将更严重。施工扬尘包括车辆运输扬尘、物料堆存扬尘等。

道路扬尘：主要是由于施工车辆在施工道路上运输施工材料而引起的，引起道路扬尘的因素较多，主要和车辆行驶速度、风速、路面积尘量和路面湿度有关，其中风速、风力还直接影响到扬尘的传输距离。道路表面诸如临时道路、施工道

路、施工铺路、未压实的在建道路等由于其表面涂层松散、车辆碾压频繁，也易形成尘源，本项目采取洒水措施减少扬尘。

堆场扬尘：堆场的扬尘包括料堆的风吹扬尘、装卸扬尘和过往车辆引起路面积尘二次扬尘等，这将产生较大的尘污染，会对周围环境带来一定的影响，灰、石等易散失的施工材料如不加强管理也将造成较大的污染。通过遮盖、洒水可有效的抑制扬尘量，可使扬尘量减少 80%。

土建扬尘：大风天气时，在没有采取任何措施的情况下进行大量的土石方的填、埋、搬运等作业将产生大量的扬尘。据有关资料介绍，土石方装卸风速在 3m/s 时，100m 处的 TSP 浓度可达 20mg/m³。由于施工区无居民，采用洒水、管理措施控制后，对周围环境影响不大。

3、水环境影响分析

本项目施工期产生的废水主要来源于两方面：一是施工作业活动产生的施工废水，这部分废水中泥沙等悬浮物含量很高，部分废水还带有少量油污。二是现场施工人员产生的生活污水，主要含 COD_{cr}、BOD₅、NH₃-N、SS 等污染物。

(1) 施工废水：在施工过程中，施工机械冲洗会产生冲洗废水，所含污染物主要为 SS，浓度 500~2000mg/L，并带有少量油污。施工废水如果处置措施不当，容易造成水环境污染。

(2) 生活污水：临时施工营地设置临时办公生活区，施工高峰期时作业人员约 200 人，按人均用水 30L/d，则高峰生活用水量为 6.0m³/d，排污系数 0.8，预计产生量 4.8m³/d，主要污染物为 COD，BOD₅，SS。

4、对天桥泉域的影响分析

施工期不涉及取用地下水，不涉及地下水开采。施工期基础施工也不会触及地下水，不会对泉域岩溶地下水产生影响；施工期设备冲洗废水经沉淀池收集后循环使用，不外排；运营期无生产废水产生，升压站采取分区防渗措施，不会对当地地下水水环境产生不利影响。

5、固废

在施工期产生的固体废物主要为施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、废包

装材料以及施工人员产生的生活垃圾等。

(1) 土石方

施工期共动用土石方总量 133.12 万 m³ (含表土总量 18.52 万 m³)，其中总挖方量 66.56 万 m³ (含表土剥离 9.26 万 m³)，总填方量 66.56 万 m³ (含表土回覆 9.26 万 m³)，总体挖填平衡，无弃方。

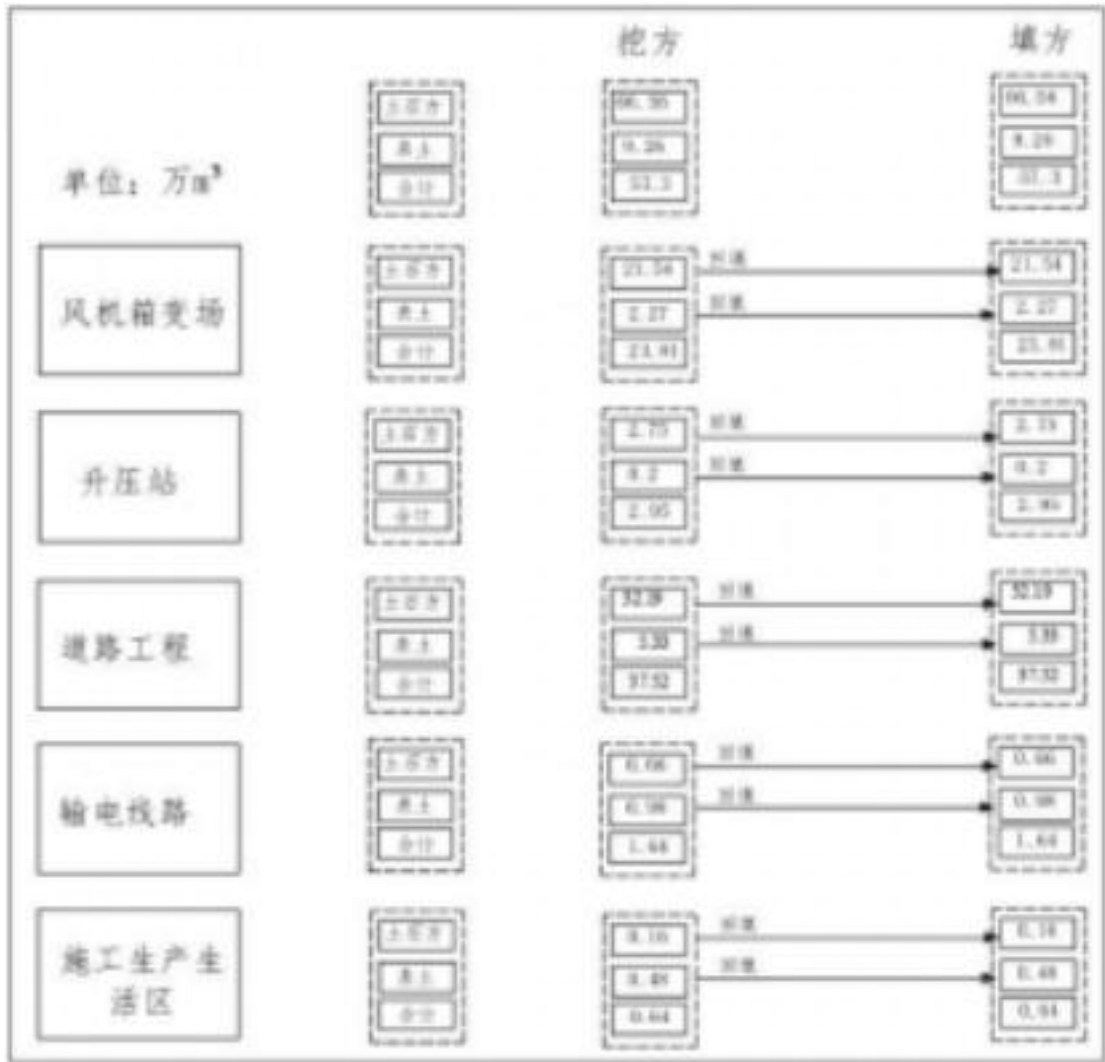


图 4-1 土石方流向框图 (单位: 万 m³)

表 4-1 项目土石方平衡表

单位: 万 m³

项目	挖填方 总量	挖方			填方			调入		调出	
		表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	数量	来源	数量	去向
风机箱变		1.79	21.54	23.33	1.79	21.54	23.33				
升压站		0.2	2.75	2.95	0.2	2.75	2.95				
道路	塔基 施工		0.44	0.44		0.44	0.44				

工程	道路											
	风机 施工 检修 道路		5.29	31.35	36.64	5.29	31.35	36.64				
	进站 道路		0.04	0.40	0.44	0.04	0.40	0.44				
	小计		5.33	32.19	37.52	5.33	32.19	37.52				
输电 线路	直埋 电缆		0.20	0.14	0.34	0.20	0.14	0.34				
	架空 线路		0.78	0.52	1.30	0.78	0.52	1.30				
	小计		0.98	0.66	1.64	0.98	0.66	1.64				
升压站			0.48	0.16	0.64	0.48	0.16	0.64				
合计												

(2) 建筑垃圾

施工过程中会产生少量废弃的建筑材料、边角料、设备包装废弃物等。建筑垃圾运至当地建筑垃圾填埋场妥善处置，设备包装废弃物收集后由垃圾回收站回收。

(3) 生活垃圾

主要是施工人员产生的生活垃圾，施工人员最多时约 200 人，每人每天生活垃圾按产生量约 0.5kg 计，施工期将产生 100kg/d，集中收集后送至当地环卫部门指定地点统一处理。

6、噪声

施工期噪声主要来源于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、搅拌机、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，根据点源衰减模式，可计算出各工程机械的施工场地达标边界距离。

$$L_p = L_{p_0} - 20 \log \left(\frac{r}{r_0} \right) - \Delta L$$

式中： L_p —距声源 r 处的声压级，dB (A)；

L_{p_0} —距声源 r_0 处的声压级，dB (A)；

ΔL —各种衰减量（除发散衰减量外），dB (A)；

r—预测点距声源的距离，m；

r₀—参考点距声源的距离，1m。

室外噪声源 ΔL 取零。计算时，L_p为符合GB/T 12538-2003规定的施工边界噪声限值，L_{p0}为施工机械设备的噪声值，夜间停止施工，计算出的各种施工机械达标边界见下表。

表 4-2 主要机械设备噪声值及达标距离

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

由上表可知，施工边界噪声达标衰减的最大距离为昼间 23m，夜间 127m。本项目施工全部在昼间进行，且施工区域外扩 200m 无村庄分布。因此，本项目施工期机械噪声不会对附近各村庄居民产生影响。

1、生态影响

(1) 对植被的影响

风电场投入运营后，永久占地内的草地和林地植被完全被破坏，取而代之的是风机、箱变和集电线路杆塔的基础以及场内检修道路的路面。工程临时用地进行了植被恢复，检修道路两侧实施植被恢复和绿化工程，占用的林地采取异地补偿措施。经现场调查，本风电场区域未发现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影响较小。

(2) 对动物的影响

1) 对野生动物的阻隔影响

通过现场调查及查阅资料，风电场范围内未发现野生动物的迁移路线，并且运行期风机与风机间没有其他设施，场内检修道路的路面较窄、通行车辆较少，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

本项目运营过程中，会导致部分动物发生小尺度的迁移，但大部分动物会逐渐适应风力发电机组的运行噪声，因此，项目运营对野生动物的生存、活动空间及区域生物多样性影响较小。

3) 风机对鸟类的影响

①对鸟类栖息和觅食的影响

风机对区域栖息、觅食鸟类的影响主要包括两个方面。一方面是风机运行，包括叶片运动、噪音等对鸟类的干扰影响；另一方面是风机可能与鸟类发生碰撞。

风力发电场对鸟类影响最严重的后果是鸟类飞行中由于不能避让正在旋转中的风机叶片而致死或致伤，这种影响主要表现在风机转速改变、恶劣天气与鸟类撞击的关系。有研究证明，鸟类与风机发生撞击而造成死亡与风机的运转速度呈一定的相关关系，一般变速的风机对鸟类的影响较大。本项目各风机位点对应轮毂高度为 110m，年平均风速 6.58~7.22m/s，年平均风功率密度 333~373W/m²。根据《风电场工程风能资源测量与评估技术规范》（NB/T31147-2018）风功率密度等级划分标准，密度等级为 D-2 级。项目风机叶轮直径 185m，风机运转速

度较小，区域内发生鸟类碰撞风机致死现象的可能性较小，途经风电场的鸟类能正常回避。

一般情况下，鸟类的视力很好，它们能在几百米之外发现风机这样的障碍物而绕行。但在遇到大风、大雾、降雨等恶劣天气以及无月的情况下，容易被光源吸引，降低飞行高度，使其向着光源飞行，极易撞击在光源附近的障碍物上。因此，工程运行后必须采取严格保护措施，加强对风电场光源的管控。

②对鸟类迁徙的影响

鸟类迁徙通道泛指鸟类中的某些种类，每年春季和秋季，有规律地、沿相对固定的路线、定时地在繁殖地区和越冬地区之间进行的长距离的往返移居的行为现象。

风电机的风叶在旋转发电过程中，可能与飞行的鸟类相撞，一旦产生撞击，必然造成鸟类的死亡。项目风机轮毂高度 110m，风机叶轮直径 185m，各风电机组之间的间距大于 200m，此间距足够让小型鸟类穿越，如麻雀、喜鹊、燕子等不会受到干扰。但是遇到异常天气，在突发气流的推动下，鸟类可能与运行的风电机叶片相撞，造成鸟类的死亡。

目前国内外已开展了风电场工程对鸟类迁徙的研究，其中包括利用雷达对世界上最大风力发电场 Horns Rev 电场地区鸟类迁徙行为的观察、监测，研究发现春季向北迁飞的鸟群在距离风力发电场 400m 左右开始变换飞行的方向，向北改为向西飞行。说明鸟类对风力发电场这类障碍物有一定的避让能力。雷达对丹麦 Nysted 海上风电场鸟类迁徙监测说明，白天鸟类可在 3000m 外，夜间鸟类在 1000m 外绕开风力发电场飞行，改变飞行方向。

评价区的迁徙鸟类是以森林鸟类为主，其中特别是攀禽类占优势。杜鹃科、燕科鸟等均为区域常见种，工程对其影响较小。本区域不属于候鸟喜欢的宽阔水域、高山悬崖等最佳栖息地。评价区的迁徙鸟类是以森林鸟类为主，且主要为灌丛和灌草丛中生活的小型鸟类，相对而言，这些鸟类主要在灌丛中穿梭，飞行高度很低，与风机相撞的可能性小。

运行期，在异常天气的迁徙鸟群、夜间迁徙的鸟类，在遇到大风、大雾、降雨等恶劣天气以及无月的情况下，容易被路线上的光源吸引，使其向着光源飞行，

极易撞击在光源附近的障碍物上。因此，工程运行后必须采取严格保护措施，加强对风电场光源的管控，必要时适当关闭部分风机。在切实执行好相应的保护措施后，对鸟类的迁徙影响在可承受范围内。

项目区不涉及山西省候鸟主要迁徙通道，迁徙经过评价区的鸟类较少，项目对鸟类迁徙影响和生存影响相对较小。

2、废气

运营期无废气产生。

3、废水

本项目运行期废水主要为职工日常生活产生的生活污水。本项目职工定员 8 人，生活用水量按 70L/人·天计，则生活用水量为 0.56m³/d，按污水生产率 80% 计算，生活污水产生量为 0.45m³/d。生活污水处理设计规模受限于设备，主要是风机和泵的选型，一般只能做到最小 0.5t/h。本项目生活污水产生量较小，无法保证生活污水处理设施正常稳定运行，故设计生活污水排入化粪池，定期清掏，用作农肥，不外排。因此本项目不会对周边水环境产生明显影响。

4、噪声

(1) 风机噪声

风力发电机组在运行过程中产生的噪声来自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 6250kW 发电机组，根据相关资料及类比结果，单台 6.25MW 风机设备正常运转时，轮毂处产生的噪声值在 108dB(A)，由于风电机之间相距较远，每个风电机可视为一个点源，对单台风机进行噪声衰减预测。

按点源的 A 声级功率级，声源处于全自由空间，则其距离衰减公式为：

$$L_p(r) = L_{AW} - 20 \lg r - 11$$

式中：L_p(r) — 距声源 r 处声压级，dB(A)；

L_{AW} — 一点声源的 A 声功率级，dB(A)；

噪声衰减预测结果列于下表。

表 4-3 单台风电机噪声衰减预测结果

距离 (m)	50	100	150	200	250	300	350	400
声压级 dB(A)	63.02	57	53.5	51.0	49.0	47.5	46.1	45.0

按单台风电机点源考虑，经计算得出风电机外 400m 噪声衰减值为 45.0dB(A)，可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准(即昼间 55dB(A)，夜间 45dB(A))的要求。根据实地踏勘，本项目各风机机位 400m 范围内无村庄，所以本工程运行期不会对村庄居民产生噪声影响。

风电场为开放形式，不设场边界，为避免新的声环境敏感点在风机附近建设引发新的噪声污染情况出现，环评建议风机周边 400m 范围内设置噪声隔离区，禁止建设住宅、学校、医院等噪声敏感建筑物。

(2) 升压站噪声

本项目建设完成后，升压站的噪声主要来源于站内变压器。升压站设计建设 1 台 240MVA 油浸自冷主变压器。参照《变电站噪声控制技术导则》(DL/T1518-2016)，220kV 油浸式自冷电力变压器声功率级不大于 88.5dB(A)，本项目环评要求采用低噪声主变，经基础减振后，噪声声功率级不大于 78.5dB(A)。

运营
期生
态环
境影
响分
析

表 4-4 工业企业噪声源调查清单（室外声源）

序号	声源名称	空间相对位置 (m)			声功率级 dB(A)	声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z			
1	主变 1#	6.9	-12.7	1	78.5	低噪设备、基础减振	全时段

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），升压站厂界噪声预测采用公式如下：

a.各声源在预测点产生的等效声级贡献值

$$\text{式中：} \quad L_{eqg} = 10 \lg(1/T \sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}})$$

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB（A）

L_{Ai} ——i 声源在预测点的 A 声级，dB（A）

T——预测计算的时间段，s

t_i ——i 声源在 T 时段内的运行时间，s

N——室外声源个数

b.预测点的预测等效声级 L_{eq}

按下式进行叠加：

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

L_{eqb} ——预测点背景值，dB（A）

c.户外声传播衰减计算

户外声传播衰减包括几何发散（ A_{div} ）、大气吸收（ A_{atm} ）、地面效应（ A_{bar} ）、屏障屏蔽（ A_{gr} ）、其他多方面效应（ A_{misc} ）引起的衰减。

距声源 r 处的 A 声级按下式计算：

$$L_p(r) = L_p(r_0) + DC - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc})$$

本次对厂界噪声预测主要考虑距离衰减及建筑隔声衰减。

运行期升压站厂界噪声预测见下表。

表 4-5 运行期升压站厂界噪声预测结果

序号	预测位置	与主变的距离（m）	昼间 dB(A)		夜间 dB(A)	
			贡献值	标准值	贡献值	标准值
1	东厂界	105	35.8	60	35.8	50
2	南厂界	94	41.7	60	41.7	50
3	西厂界	127	26.5	60	26.5	50
4	北厂界	58	43.4	60	43.4	50

由上述计算结果可知，本项目拟建升压站运行厂界环境噪声排放噪声贡献值

范围在 26.5~41.7dB (A) 之间, 可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准 (昼间 60dB (A)、夜间 50dB (A))。

5、固废

本项目所产生的固体废物主要为生活垃圾、废铅蓄电池、废矿物油、废油桶。

(1) 生活垃圾

本项目劳动定员 8 人, 所产生的生活垃圾量按每人 0.5kg/d 计, 本工程生活垃圾产生量为 1.46t/a。生活垃圾产生量较少, 集中收集后交由当地环卫部门统一处理。

(2) 废铅蓄电池

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。运行期本项目使用免维护铅酸蓄电池, 其正常寿命在 3~5 年间, 平均每年的产生废铅蓄电池量约为 0.6t/a。

根据《国家危险废物名录》(2021 年), 本项目产生的废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)、腐蚀性 (C)。更换的废铅蓄电池暂存于危废贮存库, 定期交由资质单位进行处置。

(3) 废矿物油

本项目主变压器油及箱变油为矿物绝缘油。根据《国家危险废物名录》(2021 年), 废矿物油属于危险废物, 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 900-220-08, 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)。

①主变压器油

本项目升压站主变电压等级 220kV, 容量 100MVA, 主变含油量约为 36t, 变压器油需进行动态检测, 平均每 5 年检测一次, 废变压器油产生量约 3.6t/5a。废变压器油统一收集后交由有资质的单位处置。

②箱式变压器油

本项目建设安装 16 台单机容量为 6.25MW 的风电机组, 配套 16 台

S11-6500/35 箱变，电压等级 35kV。单台箱变的油重约 2.39t。每 5 年检测一次，在检修时应设接油盘，由专业人员检修，检修废油单台产生量约为 0.24t，采用铁桶盛放，16 台箱变废油产生量为 3.84t/5a。暂存于升压站拟建的危废贮存库，定期交由有资质的单位进行处置。

(4) 废油桶

在危废库暂存废变压器油时会产生废油桶，产生量约 0.01t/a，收集后交由有资质的单位处置。

本项目危险废物汇总表见下表。

表 4-6 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	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废铅蓄电池	HW31	900-052-31	0.6t/a	直流系统固态蓄电池	固态	含铅电解液	含铅电解液	5 年	T、C	委托有资质单位进行处置
2	废矿物油	HW08	600-220-08	7.44t/5a	变压器检、维修	液态	废矿物油	碳氢化合物	5 年	T、I	
3	废油桶	HW49	900-041-49	0.01t/a	危废贮存库	固态	废矿物油	碳氢化合物	1 年	T、I	

6、环境风险评价

(1) 环境风险物质

升压站的环境风险物质主要是主变压器和箱变冷却油，主要成分为矿物绝缘油。

主变变压器油为矿物绝缘油，主变内储存有一定量的矿物油，升压站安装 1 台 100MVA 主变压器，类比同类型变压器，油重一般为 36t。单台箱变的油重约 2.39t。

(2) 风险源分布

风险源主要分布在主变油箱内和箱变油箱内。

(3) 可能影响的途径

可能影响的途径主要有：因主变设备或箱变设备储油装置破裂，发生泄漏，有害成分进入大气、水或土壤环境，对环境空气、地表水、地下水等造成污染。

1、生态红线、基本农田核查情况

根据勘界报告中项目区域与“岢岚县三区三线”对比图，项目用地范围不涉及生态保护红线，不占用永久基本农田。

2、林地占用核查情况

根据岢岚县林业局文件《关于申请重新核查华润忻州市岢岚县 100MW 风电项目范围与各类保护地重叠情况的复函》（岢林函[2024]12 号），项目用地范围内与岢岚县地质公园、森林公园、湿地公园、自然保护区、风景名胜区、一级国家公益林、I 级保护林地、二级国家公益林、II 级保护林地不重叠，与山西省永久性生态公益林重叠面积 0.0525 公顷。不涉及天然乔木林地，也不涉及鸟类主要迁徙通道和栖息地。

根据《建设项目使用林地审核审批管理办法》第四条 占用和临时占用林地的建设项目应当遵守林地分级管理的规定：（二）国务院批准、同意的建设项目，国务院有关部门和省级人民政府及其有关部门批准的基础设施、公共事业、民生建设项目，可以使用 II 级及其以下保护林地。本项目已列入 2024 年省级重点工程项目名单和山西省能源局确定的山西省 2022 年支持新能源产业发展风电光伏发电项目清单中，因此本项目林地使用符合《建设项目使用林地审核审批管理办法》要求。建设单位目前正在办理使用林地手续，待取得相关管理部门许可后，方可开工建设。

3、古生物化石集中产地、重要地质遗迹、水源地保护区核查情况

根据岢岚县自然资源局文件《关于华润忻州岢岚 100MW 风电项目用地范围与各类保护地重叠情况重新核查的报告》（岢自然资[2023]47 号），该项目与现已批准建设的古生物化石集中产地不重叠，与已调查发现的重要地质遗迹不重叠，与水源地保护区不重叠。

4、项目区文物情况

根据岢岚县文物局《关于华润忻州岢岚 100MW 风电项目用地范围内文物核查意见的函》（岢文物函[2023]18 号），该项目用地与岢岚县不可移动文物点不重叠。

5、建设条件、运输条件等

(1) 对外交通情况

项目拟建风电场位于山西省忻州市岢岚县高家会乡、岚漪镇、西豹峪乡境内，风电场中心距离岢岚县县城直线距离约 7.2km。本风电场可分别由呼北高速阳坪收费站以及沧榆高速神舟收费站下高速，经由国道 G209、省道 S218 以及村道到达风电场东片区及西片区。

(2) 场内道路

风电场内有部分农村道路可利用，风机施工检修道路总长度为 12.76km，其中新建道路 2.81km，改扩建现有道路 9.95km。施工道路均采用永临结合方式，考虑到大型机械运输需要，施工道路按路基宽 5.5m、路面宽 4.5m 设计。将本项目的施工检修道路类型分为三种：半挖半填段长 8.87km，填方段长 0.21km，平缓段长 3.68km。

(3) 进站道路

进站道路由东侧风电场道路直接引接。进站道路采用公路型混凝土路面，长 0.1km。

路面类型：施工检修道路路面采用 20cm 厚泥结碎石面层；场内进站道路路基采用 30cm 厚级配碎石基层，面层采用 20cm 厚 C30 水泥混凝土，按山岭重丘四级道路标准设计，道路最小转弯半径不小于 35m，道路纵坡不大于 5%。

6、项目优化选址过程

本项目在初期阶段，设计为 23 个风机点位，过程中对风机容量进行了调整优化，单台风机容量变大，相应减少了风机数量，主要去掉了风电场东边距离升压站较远的 7 台风机，最终确定设置 16 个风机点位。通过风机点位的优化调整，集电线路长度减少 10.5km、检修道路长度减少 7.8km、风机和箱变永久占地减少 0.3241hm²。

综上所述，本项目设置 16 台风机的方案最终的选址选线较为合理。

7、选址合理性结论

(1) 环境制约因素

经现场调查，本项目价范围内无自然保护区、风景名胜区、森林公园等《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所确定的制约本项目建设的环境敏感区，

亦无珍稀动植物栖息地或特殊生态系统、天然林等生态敏感区，项目符合生态红线管控要求。本项目不涉及基本农田和生态保护红线；不涉及重点泉域保护区以及文物；不涉及饮用水水源保护区。项目占用林地部分符合相关法律制度的要求且已取得了岢岚县林业局同意使用林地的批复。

本项目选址、选线时，已征求了岢岚县各管理部门的意见，并取得了原则同意意见函。

(2) 环境影响程度

项目建设区域内的风机距离周边村庄较远，运营期风机以及升压站产生的噪声对周边村庄等不会造成影响。项目运营期产生的生活污水排入化粪池，定期清掏用作农肥，产生的固废均可以得到合理的处置。根据类比分析评价升压站的电磁辐射水平满足相应限值标准的要求。项目区域内涉及到占地主要为其他草地、旱地、林地等，在微观选址阶段已经进行了详细的选址占地设计，项目在施工阶段严格施工管理，合理划定施工区域，不对施工区之外的区域进行破坏。本期风电场生态环境影响方式为点和线，并且分散在较大的区域内，不会造成区域生态系统组分显著变化，也不会显著削弱其生态功能的发挥。随着项目的建成，施工临时用地将进行有效地植被恢复，施工期采取工程措施、临时防护措施和植被恢复措施，因此，不会加剧评价区范围内的生态破坏。

综上所述，因此本项目选址选线合理。

五、主要生态环境保护措施

施工
期生
态环
境保
护措
施

1、生态环境保护措施

1.1 生态环境恢复目标

水土流失治理度为 93%、土壤流失控制比 0.7、渣土防护率 91、表土保护率 90%、林草植被恢复率 95%、林草覆盖率 24%。参照《山西省重点区域生态保护和修复项目技术指南》，坚持适地适树（适草）原则，优先选择乡土树种（草种），要求成活率 85%（含）以上。

1.2 施工管理措施

加强施工管理，做好施工组织设计，合理安排施工时间，制定施工期的环境管理、监控计划，选择合适的施工方式，避免破坏环境。

①施工前印发环境保护手册，对施工人员进行环保意识的宣传教育，标明施工活动区；

②从保护生态角度严格限定大型机械进入施工场地，所有运输车辆必须沿规定道路行驶，不得随意行驶；严格按照设计规划指定位置放置各施工机械和设备，不得随意堆放；

③严格控制施工作业区面积，减少临时用地。为减少项目施工期对生态的影响，项目应在占地范围内严格划定施工作业区，禁止在施工作业区以外乱堆乱弃，减少对生态造成破坏。道路尽可能在现有道路的基础上布置规划；临时堆土场地应在施工检修道路占地范围内堆存，严格控制占地范围，严禁乱堆乱弃。

④施工结束后立即清理现场，应按要求及时恢复临时开挖的地段及地表植被；对工程占地破坏的地表实施生态修复工程，加大绿化面积，减少本项目对区域生态的影响。

1.3 生态保护措施

（1）永久占地生态影响减缓措施

项目风机基础、箱变基础等永久占地严格根据施工规范施工，避免因施工占地进一步造成对周边地表植被破坏；项目各风机机位布置山头上，尽量利用植被条件较差的区域，在借土填筑路基时，做好填挖平衡，开挖产生的弃土主要就近

回填道路；同时严格按照设计要求控制各种施工场地用地面积，防止滥用土地，以减少对植被的破坏。优化场内道路的布设，场内道路应尽量利用已有的村道，减少占地和植被破坏；场内施工道路，尽量以半挖半填方式施工，减少施工土石方量和弃渣量，从而减少地面扰动面积，减少占地和弃土产生的环境影响，减少新增占地。线路穿越林地时，尽量选择在森林的边缘穿过，以避免形成新的隔离带。新建施工道路应在保证满足施工运输的前提下，进一步缩减施工道路宽度，减少临时占地；施工道路设置为泥结碎石路面，以便于施工结束后边坡和道路两侧的植被恢复。

（2）临时占地生态保护措施

项目风机吊装场地、施工营地、塔基施工区、地理电缆区等临时占地施工时，也应严格按照施工规范进行，不得扩大临时占地施工区域，避免进一步扩大对周边区域地表植被的破坏。设置 1 处施工营地，尽量减少施工营地的临时占地面积；避免占用耕地和保护林地，主要利用一般林地、草地。

（3）表土生态保护措施

为保护有限的表土资源，施工前对风机吊装场地、施工营地、塔基施工区、地理电缆区等临时占地表层土进行剥离，用于后期植被恢复覆土。表土平均剥离厚度为 30cm，剥离的表层土分别堆置在各子工程空地内，选择地势较平缓的空地堆存，设置临时挡护，采用密目防护网覆盖。临时堆土堆高小于 2.5m，堆放边坡不超过 1:1。剥离的表土后期全部用于植被恢复，不外运及弃置。

1.4 对植物影响的避让、减缓措施

（1）风电机基础平台应尽量利用山头的自然地势和环境，杜绝对山头进行大面积平整，尽量选择在山势较为平缓的山脊顶部建设。

（2）优化施工道路的布设，施工便道尽量不要从成片的林地中穿过，道路修建选址时尽量选择植被覆盖度低、乔木较少的区域，可选择以稀疏灌丛和灌草丛为主的植被类型区域，以减少对现有林地的破坏。

（3）施工便道及临时占地要尽量选用已有的便道，或缩小范围，以减少对灌草地和林地的占用。

（4）施工营地等临时占地应当尽量选在荒地或草地，以减少对林地等地区

的损害。

(5) 施工期应避免在雨季施工，同时减少土石方的开挖以及树木的砍伐，减少施工垃圾量的产生，及时清除多余的土方和石料，严禁就地倾倒覆压植被，同时采取护坡、挡土墙等防护措施。

(6) 加强施工监理，施工活动要保证在征地红线范围内进行，禁止越线施工。严禁对施工场地以外的林木滥砍滥伐、剪枝去顶等。

(7) 风机基础、箱变基础以及电缆沟等开挖时，应将表层土与下层土分开，暂时保存表层土用于后期绿化用土，以恢复土壤理化性质，利于植被的恢复，临时表土堆场应采取临时防护措施，如设土袋挡护、拍实、表层覆盖草垫、密目防护网或苫盖纤维布等其它覆盖物。

(8) 施工结束后，应及时对临时占地进行植被恢复。工程临时占地区植被恢复尽量选用乔-灌-草相结合的方式绿化，绿化树种选择应在“适地适树”的原则下，尽量以当地的优良乡土树种为主，适当引进新的优良树种、草种，保证绿化栽植的成活率。

(9) 运输粉末样散料的车辆应用防尘篷布遮盖严实，避免其散落对周围植物产生的不利影响。

(10) 采用先进的长件运输车辆，减少弯道开挖量，减少高挖深填，及时稳固、绿化边坡，减缓景观破坏程度。

(11) 对扰动、覆盖区植物进行前期勘察，若发现珍稀植物、较大树木等，移栽保护回用绿化，尤其是占地区域内阔叶树种，发现后采取移栽作为后期绿化树种，节约绿化成本及保护当地生态。

1.5 对野生动物影响的避让、减缓措施

(1) 通过开会、发放宣传册、在施工场所树立宣传牌等方法，提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。组织施工人员学习《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁施工人员捕猎野生动物，特别是国家重点保护动物和山西省重点保护动物。

(2) 夜间灯光容易吸引鸟类撞击。施工期在迁徙强度大的季节，如春秋两季，要严格控制光源使用量，对光源进行遮蔽，减少对外界的漏光量，并派专人

进行夜间巡视。尤其是在有大雾、暴雨或强风的夜晚，应该停止施工。在鸟类非迁徙季节竖立和组装风电机。

(3) 运营期在迁徙强度大的季节，如春秋两季，如果碰到有大雾、暴雨或大风的夜晚，风电场室外的照明尽量最小化，不要使用钠蒸汽灯，禁止长时间开启明亮的照明设备。建议使用声控灯，给需要照明的设备加装必要的遮光设施，防止灯光外泄。

(4) 对没有达到会影响飞机飞行高度的风机机身上一律不准设光源。根据风机的具体高度和所处的位置以及航空部门评估后的结果，认为确实需要安装防撞灯的，应考虑安装白色闪光灯，不要安装红色的闪光灯，而且要安装尽可能少的灯，亮度也尽可能小，闪烁次数也尽可能少。

(5) 在风机的叶片上涂上能吸引鸟类注意力的反射紫外线涂层和鲜艳颜色，如红色、橙色等提高鸟类的注意力，避免白天鸟类撞击风机。

(6) 鸟类和兽类大多是晨、昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应安排好施工方式和时间，晨、昏和正午避免高噪音作业，尽量避免夜间施工。

(7) 施工期制定严格的施工纪律和规章制度，规范施工行为，严格控制施工人员数量、设备和施工作业时间，严格划定施工范围，严禁越界施工，严禁施工人员进入非施工区域或从事与施工活动无关的活动，特别是要杜绝捕杀、伤害、惊吓、袭击动物等行为。开展施工期的工程环境监理工作，切实保障各项措施的落实，控制工程施工对植被资源和野生动物的影响。

1.6 生态防护及恢复措施

1.6.1 风机箱变防治区

(1) 工程措施

表土剥离回覆：对风机箱变场的表层土进行剥离，剥离厚度 30cm，可剥离面积 5.9792hm²，剥离表土 1.79 万 m³。剥离表土临时集中堆放至风机箱变场场地空闲区内，施工后期，将表土回覆至风机箱变场土层较薄的绿化区域，表土回覆量 2.27 万 m³。

浆砌石挡墙：对风机箱变吊装平台在坡脚处设置浆砌石挡墙，首先进行测量

放线,其次对吊装场地边坡坡脚底部平整出宽 1.0m 的工作面,布设浆砌石高 1.5m (地面以上 1.0m),底宽 1.0m,顶宽 0.5m,平均壁厚 0.75m。吊装平台坡脚周围需要布设浆砌石的长度约为 4680m,土方开挖 2340m³,浆砌石工程量为 5850m³,调整系数按 1.1 考虑,调整后需土方开挖 2574m³,浆砌石 6435m³。浆砌石挡墙以上采用植生袋贴坡防护。

植生袋贴坡:对浆砌石挡墙以上风机平台边坡采用植生袋贴坡防护,植生袋选用可降解、抗紫外线材质。植生袋装土前规格为 60cm×40cm,装土后的单袋有效体积为 0.027m³(长 55cm×宽 35cm×高 14cm),吊装平台边坡需布设植生袋护坡 21600 m²,需装土植生袋 3029.62m³,调整系数按 1.1 考虑,调整后需 3332.58m³。

(2) 临时措施

临时苫盖:将风机箱变基础土方回填量堆放在吊装场地基础开挖四周空地,四周洒水并由铁锹拍实,并进行苫盖处理,单个吊装场地需苫盖密目网 800 m²,16 台需要密目网合计 12800 m²,调整系数按 1.1 考虑,调整后需要密目网合计 14080 m²。对每个风机箱变场分别设置一个临时表土堆放场,共设置 16 个临时表土堆放场,经计算总共临时堆放表土量 1.79 万 m³。单个临时表土堆放场堆放 0.11 万 m³,全部堆放于吊装场地,堆放土堆断面为长度 20m,宽 20m,高度 3.9m,边坡 1:1.5,呈棱台体集中堆放。临时堆土表面采取人工拍实处理,因为每组风机箱变施工周期为 15 天左右,施工周期短,同时为防止风蚀,堆土表面用密目网覆盖。经初步估算,16 个临时表土堆放场共需密目网苫盖 9632 m²,调整系数按 1.1 考虑,调整后需密目网苫盖 10595 m²。

编织袋拦挡:在单个表土堆场四周布设 0.9m 高的编织袋临时挡墙,单个共布设长度为 80m,16 个共布设长度为 1280m,编织袋装土前规格为 60cm×40cm,装土后的单袋有效体积为 0.027m³(长 55cm×宽 35cm×高 14cm),平均堆放 7 层,交错堆放,袋口(或袋底)交替压盖。

(3) 植物措施

施工结束后对临时占地(不含边坡)采取灌草结合的方式进行植被恢复,栽植灌木面积为 4.8hm²,撒播草籽面积 4.8hm²。灌木选择两年生的柠条,行距 2.0m,

株距 1.0m，初植密度 5000 株/hm²，采用穴状整地（30cm×30cm）；草种选择品质优良的紫花苜蓿和披碱草一级种，采用 1:1 混合方式进行混播，播种密度 80kg/hm²（即紫花苜蓿 40kg/hm²，披碱草 40kg/hm²）。

综上，考虑到植物措施工程量的调整系数（1.05），需栽植柠条 25200 株，需苗量 25979 株（考虑 3%损耗），撒播草籽 4.8hm²，需紫花苜蓿和披碱草各 195.9kg（考虑 2%损耗）。

1.6.2 道路防治区

一、塔基施工道路

（1）工程措施

施工结束后，对植被恢复区域进行土地整治，整治面积 1.45hm²。

（2）临时措施

对施工道路采用临时铺设土工布的方式保护表土资源，待施工结合后揭除土工布，简单整理上述区域即可满足迹地恢复要求，需土工布 1.45hm²，调整系数按 1.1 考虑，调整后需要土工布合计 1.595hm²。

（3）植物措施

对临时施工道路采用撒播草籽的方式进行植被恢复，撒播草籽 1.45hm²。草种选择品质优良的紫花苜蓿和披碱草一级种，采用 1:1 混合方式进行混播，播种密度 80kg/hm²（即紫花苜蓿 40kg/hm²，披碱草 40kg/hm²）。考虑到植物措施工程量的调整系数（1.05），需紫花苜蓿和披碱草草籽量各 62.12kg（考虑 2%损耗）。

二、风机施工检修道路

（1）工程措施

表土剥离与回覆：对施工检修道路的表层土进行剥离，剥离厚度 30cm，可剥离面积 17.62hm²，剥离表土 5.29 万 m³。剥离表土临时集中堆放至施工检修道路一侧，施工后期，将表土回覆至施工检修道路植被恢复区域，表土回覆量 5.29 万 m³。施工结束后，对植被恢复区域进行土地整治，整治面积 8.56hm²。

上边坡坡脚截水沟：在半挖半填段道路内侧布设截排水沟，需布设截排水沟总长度 8870m。截排水沟采用矩形断面，底宽 0.4m，深 0.6m，排水沟采用 M7.5 浆砌石砌筑，壁厚 0.3m，设计比降与道路坡度一致。在截排水沟末端布设排水

顺接工程，排水顺接工程出口设八字式消能散水措施。排水顺接工程采用与排水沟一致的断面尺寸。共布设 7 处，单处长度约 20m，排水顺接工程长度共计约 140m。综上，共布设浆砌石截排水沟 9010m（含排水顺接工程 140m）。

（2）临时措施

临时苫盖：将风机施工检修道路剥离起的表土堆放在道路一侧，临时堆土堆高不超过 1.0m，坡比 1:0.5，沿道路空地一侧分段堆放，四周洒水并由铁锹拍实。并进行苫盖处理，需苫盖密目网 25520 m²，调整系数按 1.1 考虑，调整后需密目网 28072 m²。

植生袋拦挡：为了防止检修道路在施工过程对场地的周边下游造成水土流失，对检修道路下边坡坡脚处采用植生袋拦挡的方式进行挡护，植生袋内的土方采用回填土，植生袋填筑采用一排布设，编织袋装土前规格为 60cm×40cm，装土后的单袋有效体积为 0.027m³（长 55cm×宽 35cm×高 14cm），平均堆放 7 层，交错堆放，袋口（或袋底）交替压盖，防护长度为 9290m，需植生袋填筑 3192.4m³，调整系数按 1.1 考虑，调整后植生袋填筑 3511.64m³。植生袋内部选择填充紫花苜蓿和无芒雀麦种子，选择品质优良的一级草籽，填充量为 0.2kg/m³，需草籽 716.38kg（考虑 2%损耗）。

对施工道路采用临时铺设土工布的方式保护表土资源，待施工结合后揭除土工布，简单整理上述区域即可满足迹地恢复要求，需土工布 1.45hm²，调整系数按 1.1 考虑，调整后需要土工布合计 1.595hm²。

（3）植物措施

上、下边坡撒播草籽：对施工检修道路上边坡采用撒播草籽的方式进行植被恢复，撒播草籽 6.31hm²。草种选择品质优良的紫花苜蓿和披碱草一级种，采用 1:1 混合方式进行混播，播种密度 80kg/hm²（即紫花苜蓿 40kg/hm²，披碱草 40kg/hm²）。需紫花苜蓿和披碱草草籽量各 257.45kg（考虑 2%损耗），考虑到植物措施工程量的调整系数（1.05），需紫花苜蓿和披碱草草籽量各 270.32kg。

临时路面植被恢复：施工结束后对临时路面采取灌草结合的方式进行植被恢复，面积为 2.25hm²。灌木选择两年生的柠条，行距 2.0m，株距 1.0m，初植密度 5000 株/hm²，采用穴状整地（30cm×30cm），栽植柠条 11250 株，共需苗量

11475 株（考虑 2%损耗）；草种选择品质优良的紫花苜蓿和披碱草一级种，采用 1:1 混合方式进行混播，播种密度 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ （即紫花苜蓿 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ ，披碱草 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ ），需紫花苜蓿和披碱草草籽量各 91.8kg （考虑 2%损耗）。考虑到植物措施工程量的调整系数（1.05），栽植柠条 11813 株，共需苗量 12049 株，需紫花苜蓿和披碱草草籽量各 96.39kg 。

三、进站道路

（1）工程措施

施工结束后，对植被恢复区域进行全面整地，整治面积为 0.09hm^2 。

表土剥离与回覆：对进站道路的表层土进行剥离，剥离厚度 30cm ，可剥离面积 0.14hm^2 ，剥离表土 0.04 万 m^3 。剥离表土临时集中堆放至进站道路一侧，施工后期，将表土回覆至进站道路植被恢复区域，表土回覆量 0.04 万 m^3 。

上边坡坡脚截排水沟：在道路内侧布设排水沟，需布设排水沟总长度 100m 。截排水沟采用矩形断面，底宽 0.4m ，深 0.6m ，排水沟采用 M7.5 浆砌石砌筑，壁厚 0.3m ，设计比降与道路坡度一致。共布设浆砌石截排水沟 100m ，需开挖土方 60m^3 ，浆砌石量 36m^3 ，调整系数按 1.1 考虑，调整后需开挖土方 66m^3 ，浆砌石量 39.6m^3 。

（2）临时措施

临时苫盖：将进站道路剥离起的表土堆放在道路一侧，临时堆土堆高不超过 1.0m ，坡比 1:0.5，沿道路空地一侧分段堆放，四周洒水并由铁锹拍实。并进行苫盖处理，需苫盖密目网 200 m^2 ，调整系数按 1.1 考虑，调整后需密目网 220 m^2 。

植生袋拦挡：为了防止进站道路在施工过程对场地的周边下游造成水土流失，对进站道路下边坡坡脚处采用植生袋拦挡的方式进行挡护，植生袋内的土方采用回填土，植生袋填筑采用一排布设，编织袋装土前规格为 $60\text{cm}\times 40\text{cm}$ ，装土后的单袋有效体积为 0.027m^3 （长 $55\text{cm}\times$ 宽 $35\text{cm}\times$ 高 14cm ），平均堆放 7 层，交错堆放，袋口（或袋底）交替压盖，防护长度为 100m ，需植生袋填筑 34.4m^3 ，调整系数按 1.1 考虑，调整后植生袋填筑 37.84m^3 。植生袋内部选择填充紫花苜蓿和无芒雀麦种子，选择品质优良的一级草籽，填充量为 $0.2\text{kg}/\text{m}^3$ ，需草籽 7.72kg （考虑 2%损耗）。

(3) 植物措施

对进站道路采用撒播草籽的方式进行植被恢复，撒播草籽 0.09hm^2 。草种选择品质优良的紫花苜蓿和披碱草一级种，采用 1:1 混合方式进行混播，播种密度 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ （即紫花苜蓿 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ ，披碱草 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ ）。考虑到植物措施工程量的调整系数（1.05），需紫花苜蓿和披碱草草籽量各 3.86kg （考虑 2% 损耗）。

1.6.3 集电线路防治区

一、电缆线路

(1) 工程措施

表土剥离与回覆：对直埋电缆的表层土进行剥离，剥离厚度 30cm ，可剥离面积 0.68hm^2 ，剥离表土 0.20 万 m^3 。剥离表土临时集中堆放至电缆沟一侧临时堆土区内，施工后期，将表土回覆至直埋电缆土层较薄的植被恢复区域，表土回覆量 0.20 万 m^3 。施工结束后，对需后期植被恢复的区域进行全面整地，以满足后期植被生长环境要求，整治面积为 0.68hm^2 。

(2) 临时措施

将电缆线路剥离的表土和待回填土方分层就近堆放于电缆沟开挖一侧，回填土位于表土上方。临时堆土呈棱台形状堆放，堆土高 1.0m ，边坡 1: 0.5，四周洒水并由铁锹拍实，并进行苫盖处理，估算需密目网 3040m^2 ，调整系数按 1.1 考虑，调整后需要密目网合计 3344m^2 。

(3) 植物措施

由于电缆线路采用直埋敷设，不宜选用深根性植物，因此电缆线路植被恢复采用混播草籽的方式。撒播面积为 0.68hm^2 。草种选择品质优良的紫花苜蓿和披碱草一级种，采用 1:1 混合方式进行混播，播种密度 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ （即紫花苜蓿 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ ，披碱草 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ ），考虑到植物措施工程量的调整系数（1.05），需紫花苜蓿和披碱草草籽量各 29.13kg （考虑 2% 损耗）。

二、架空线路

(1) 工程措施

表土剥离与回覆：对架空集电线路表层土进行剥离，剥离厚度 30cm ，可剥离面积 2.60hm^2 ，剥离表土 0.78 万 m^3 。施工后期，将表土回覆至架空集电线路

土层较薄的植被恢复区域，表土回覆量 0.78 万 m³。施工结束后，对需后期植被恢复的区域进行全面整地，以满足后期植被生长环境要求，整治面积为 2.43hm²。

(2) 临时措施

临时苫盖：将塔基区剥离的表土和待回填土方分开就近堆放于塔基施工区一角。临时堆土呈棱台形状堆放，堆土高 2.0m，边坡 1:1，四周洒水并由铁锹拍实，并进行苫盖处理，估算需密目网 8000 m²，调整系数按 1.1 考虑，调整后需要密目网合计 8800 m²。

(3) 植物措施

由于铁塔塔腿空地之间不宜选用高大的乔灌木植物，因此对塔腿空地之间采用混播草籽的方式进行植被恢复。对除塔腿之外的临时占地采取灌草结合的方式进行植被恢复，面积为 2.43hm²。灌木选择两年生的柠条，行距 2.0m，株距 1.0m，初植密度 5000 株/hm²，采用穴状整地（30cm×30cm），栽植柠条 12150 株，共需苗量 12393 株（考虑 2%损耗）；草种选择品质优良的紫花苜蓿和披碱草一级种，采用 1:1 混合方式进行混播，播种密度 80kg/hm²（即紫花苜蓿 40kg/hm²，披碱草 40kg/hm²），需紫花苜蓿和披碱草草籽量各 99.14kg（考虑 2%损耗）。考虑到植物措施工程量的调整系数（1.05），栽植柠条 12758 株，共需苗量 13013 株，需紫花苜蓿和披碱草草籽量各 104.1kg。

1.6.4 升压站防治区

(1) 工程措施

表土剥离及回覆：对升压站的表层土进行剥离，剥离厚度 30cm，可剥离面积 0.68hm²，剥离表土 0.20 万 m³，剥离表土全部集中堆放在升压站内部范围内，施工结束后，将收集起来的表土回覆在升压站绿化区域，表土回覆量 0.20 万 m³。

浆砌石护坡：在围墙外侧进行浆砌石护坡，护坡面积为 0.10hm²。

(2) 临时措施

基础开挖产生的表土和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。临时表土堆场设置临时排水沟 84m。排水沟为土质，采用梯形断面，底宽 0.3m，深 0.4m，边坡 1:0.5，原土夯实 5cm 厚。在临时排水沟出口处布设简易沉沙池，沉沙池采用砖砌结构，

尺寸为 3.0m×2.0m×1.5m（长×宽×深），池壁砖砌 18cm，单座沉沙池容量为 9.0m³。

（3）植物措施

在升压站站区内采取植被绿化，总绿化面积 1157 m²，绿化率 17%，采用自然养护绿化地坪，建筑物旁空隙地做适当绿化。

1.6.5 施工营地防治区

（1）工程措施表土剥离及回覆：对施工营地的表层土进行剥离，剥离厚度 30cm，可剥离面积 1.6hm²，剥离表土 0.48 万 m³，剥离表土全部集中堆放在各施工营地内部范围内，施工结束后，将收集起来的表土回覆在施工营地植被恢复区域，表土回覆量 0.48 万 m³。施工结束后，对需后期植被恢复的区域进行全面整地，以满足后期植被生长环境要求，整治面积为 1.6hm²。

（2）临时措施

临时苫盖：施工过程中施工营地内的裸露地面在遇到大风、大雨天将会产生扬尘、水土流失现象。采用密目网进行苫盖处理，可苫盖面积 4000 m²，调整系数按 1.1 考虑，共需密目网用量为 4400 m²。对临时堆土表面采取临时密目网苫盖，估算苫盖面积为 1558 m²，调整系数按 1.1 考虑，需密目网苫盖 1713.8 m²。

编织袋拦挡：设计堆场四周布设 0.98m 高的编织袋临时挡墙，共布设长度为 176m，编织袋装土前规格为 60cm×40cm，装土后的单袋有效体积为 0.027m³（长 55cm×宽 35cm×高 14cm），平均堆放 7 层，交错堆放，袋口（或袋底）交替压盖，本区域需编织袋 2240 条，装土编织袋 60.48m³，待具备回覆条件时，编织袋拆除 60.48m³，调整系数按 1.1 考虑，调整后需编织袋填筑及拆除 66.53m³。

临时排水沟：设计排水沟为土质，采用梯形断面，底宽 0.3m，深 0.4m，边坡 1:0.5，原土夯实 5cm 厚，工程量：人工挖方 0.2m³/m，经统计，临时表土堆场共需设置临时排水沟 176m，需挖方 35.2m³，调整系数按 1.1 考虑，调整后需开挖土方 38.72m³。

沉沙池（砖砌）：在临时排水沟出口处布设简易沉沙池，沉沙池采用砖砌结构，尺寸为 3.0m×2.0m×1.5m（长×宽×深），池壁砖砌 18cm，单座沉沙池容量为 9.0m³，本项目共需布设 2 座沉沙池。

(3) 植物措施

植被恢复采用混播草籽的方式。撒播面积为 1.6hm²。草种选择品质优良的紫花苜蓿和披碱草一级种，采用 1:1 混合方式进行混播，播种密度 80kg/hm²（即紫花苜蓿 40kg/hm²，披碱草 40kg/hm²），考虑到植物措施工程量的调整系数（1.05），需紫花苜蓿和披碱草草籽量各 68.54kg（考虑 2%损耗）。

2、污染防治措施

2.1 废气治理措施

1) 扬尘污染防治

强化施工工地扬尘管控，严格执行施工工地动态管理台账制度，严格落实建筑施工工地扬尘治理“六个百分之百”要求。建设单位应当在施工工地公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门等信息，确保做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”。全面实行分段施工，加强交通运输扬尘整治。对施工工地扬尘控制措施及达标要求加以规范，对施工期扬尘采取如下防治措施：

(1) 施工单位应文明施工，加强和完善施工期的环境管理和环境监理方案；

(2) 施工时，应相对集中配制或使用商品混凝土，然后用罐装车运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘和噪声；此外，对于裸露施工面应定期洒水，减少施工扬尘；

(3) 车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，控制扬尘污染；

(4) 加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作；

(5) 进出施工场地的车辆限制车速，场内道路、堆场在车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘；

(6) 施工临时中转土方等要合理堆放，可定期洒水进行扬尘控制；

因此，建设过程中的施工扬尘在采取了上述环境保护措施后，对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。

2) 运输车辆和非道路移动机械废气防治

①施工单位在使用非道路移动机械时应在生态环境部门进行编码登记，领取

“二维码”信息采集卡、悬挂环保标牌；

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

③严禁使用未达到国五排放标准的柴油货车，禁止使用高排放非道路移动机械；禁止使用逾期未检验、未取得检验合格标志、达到强制报废标准、闯禁行、超载超限、非法营运、直观冒黑烟和超标排放上路行驶的重柴车辆；加强在用非道路移动机械的排放检测和维修；加强设备和车辆的保养，使其处于良好的工作状态。

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

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

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

⑦运输车辆维修需在合规的机动车维修单位进行。严禁临时更换机动车污染控制装置等弄虚作假的维修，严禁破坏机动车车载排放诊断系统等。

2.2 废水治理措施

本项目施工期废水主要为设备冲洗废水、车辆冲洗废水和生活污水。

施工营地设置有洗车平台、沉淀池等设施，对产生的废水进行沉淀、循环使用，不外排。

施工营地采用环保厕所，生活污水经沉淀后回用于洒水抑尘或绿化使用，禁止向周边地表水体倾倒。

评价要求：

①严禁向周边环境随意排放施工废水和生活污水。

②对填挖形成的裸露边坡及时进行防护，或者及时实施绿化工程，减少水土流失。

③施工材料堆放要求在施工生产区内，要求对散装材料加盖篷布或塑料布，防止雨水冲刷进入环境。施工结束后及时清理施工迹地，并进行生态恢复，减少水土流失。

④在施工场地设置沉淀池，施工生产废水由沉淀池收集后回用于场地洒水降尘，不外排。

⑤合理安排工期，减少雨天施工，减少水土流失。

采取上述措施后，施工期无废水外排，不会对水环境造成明显影响。

2.3 噪声治理措施

(1) 施工噪声控制措施

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。优化施工布局，将噪声较大的施工工序和施工机械尽量远离村庄布置。

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。

(2) 交通噪声控制措施

①施工单位必须选用符合国家有关环境保护标准的施工机械，如运输车辆噪声符合《汽车定置噪声限制》（GB16170-1996）和《汽车加速行驶车外噪声限值及测量方法》（GB1495-2002）。

②应加强施工管理措施，要求该区域施工发包合同条款中具有声环境质量保护条款，同时进行噪声监测、环境保护工程监理和政府及社会各界的监督。

③为减少施工运输车辆对运输道路两侧居民，材料运输应选在白天进行，同时加强道路养护和车辆的维修保养，在靠近居民路段设减速警示牌，控制机动车辆行驶速度。

④建设单位还应对运输道路沿线有居民居住的路段进行跟踪监测，在本项目施工期，纳入施工期跟踪监测范围，并应作为施工期监理的重要内容，同时预留环保资金。

⑤加强与敏感点的沟通，在施工前首先在工程影响范围内，特别是工程周边敏感目标处，以张贴公告或其他方式对施工情况发布公告，以获得谅解。

2.4 固废治理措施

(1) 在工程施工前应做好施工机构及施工人员的环保培训。

(2) 经初步核算，场区施工过程中土石方开挖以及回填可以达到平衡，无土方外排，不需要设置取弃土场。

施工过程中风机和箱变基础施工多余土石方就近用于风机吊装平台平整，升压站多余土方就近平整在施工营地，集电线路铁塔施工多余土方就近平整于塔基处，电缆沟多余土方就近平整，路堤道路施工产生的多余土石方就近回用于路堑和半挖半填道路基础填筑。

(3) 建筑垃圾及废包装材料处理，首先对钢筋、钢板、木材等下脚料可分类回收利用；对混凝土废料含砖、石、砂的杂土用于场地平整，不能利用时送至当地政府指定的建筑垃圾填埋场统一处置。

(4) 施工生活垃圾经收集后，及时运至附近收集点，由环卫部门统一处置。施工期全场的固废本着“资源化、减量化”的处理原则，得到妥善处理处置不会对环境产生二次不利影响。

采取上述环保措施的基础上，施工固废基本不会对环境产生大的影响。

3、施工期环境监测

表 5-1 施工期监测要求

类型	监测重点	监测内容
废气	挖土方、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
		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	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	设备冲洗废水	设沉淀池，废水经收集沉淀后可用于降尘洒水等
	生活污水	严禁随地泼洒污水，保持生活区卫生
固废	生活垃圾	设生活垃圾暂存点，集中收集后送至当地政府指定地点
生态	施工行为	施工单位应严格控制施工范围，尽可能避开现有植被施工；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
监测	/	本项目施工期应有专人负责环境保护措施的监测工作，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测并及时解决纠正。

1、生态环境

运行期间，加强生态环境管理，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。

2、废气

项目运营期不产生废气，不会对环境空气造成污染。

3、废水

运行期废水主要为职工生活污水，产生量为 0.45m³/d。本项目升压站产生生活污水较少，设化粪池收集，定期清掏，用作农肥，不外排。

4、噪声

本项目风电机组及主变压器选型时采用低噪设备、安装时进行基础减振、后期运营加强保养。经预测，运行期风机噪声 400m 范围外可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类区（昼间 55dB（A）、夜间 45dB（A））标准的要求，升压站厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准（昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A））要求。

为了尽量减小风机、升压站噪声对周围环境的影响，在风机周围 400m 范围内划定噪声隔离区，禁止建设住宅、学校、医院等噪声敏感建筑物。升压站主变在订购设备时要求设备制造厂提供符合噪声要求的合格设备（噪声水平应满足 JB/T10088 的基本噪声限值要求），主变设置减震基础；在总体布置上合理规划，对噪声要求较严的控制室尽量远离主变压器等高噪声设备区，以充分利用建筑物及各种屏障对噪声在传播途径的吸声、隔声、消声的作用，并在建筑结构上尽量采用一些吸声、隔声等措施。

5、固废

本项目所产生的固体废物主要为生活垃圾、废铅蓄电池、废矿物油。

（1）生活垃圾

本项目升压站工作人员生活垃圾产生量为 1.46t/a。生活垃圾产生量较少，集中收集后交由当地环卫部门统一处理。

（2）废铅蓄电池

本项目运行期产生废铅蓄电池量约为 0.6t/a，由高密度聚乙烯袋包装后暂存于危废贮存库，定期交由资质单位进行处置。

(3) 废矿物油

本项目运行期废矿物油主要由主变压器及箱变检修产生，产生量约 7.44t/5a，在检修时应设接油盘，由专业人员检修，检修废油采用铁桶盛放后暂存于危废贮存库，定期交由资质单位进行处置。

①主变压器事故油池

根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）6.7.8 条规定：户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油重的 20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置；当不能满足上述要求时，应设置能容纳相应电气设备全部油量的贮油设施，并设置油水分离装置。升压站设置 1 台 100MVA 主变，类比同规模主变，主变含油量约为 36t，变压器油密度为 0.895t/m³，按事故油池容量不小于最大单台设备油量的全部计算，则升压站事故油池容量应不小于 40.22m³，设计事故油池容积为 50m³，其容积符合规范要求，能够满足本项目需求。

②箱式变压器事故油池

本项目建设安装 16 台箱变，单台箱变的油重约 2.39t，密度 0.895t/m³，按事故油池容量不小于单台设备油量的全部计算，则箱变事故油池容量应不小于 2.7m³。每座箱变配套设计 1 个 3m³ 事故油池。其容积符合规范要求，能够满足本项目需求。

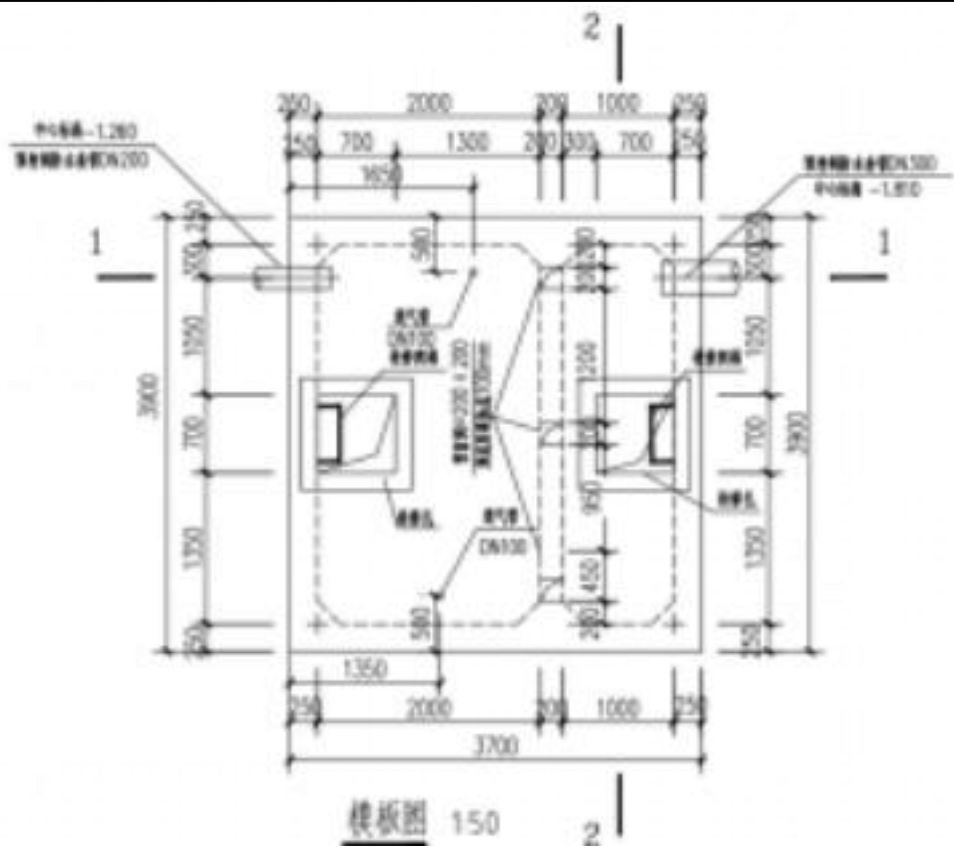


图 5-1 升压站事故油池平面图

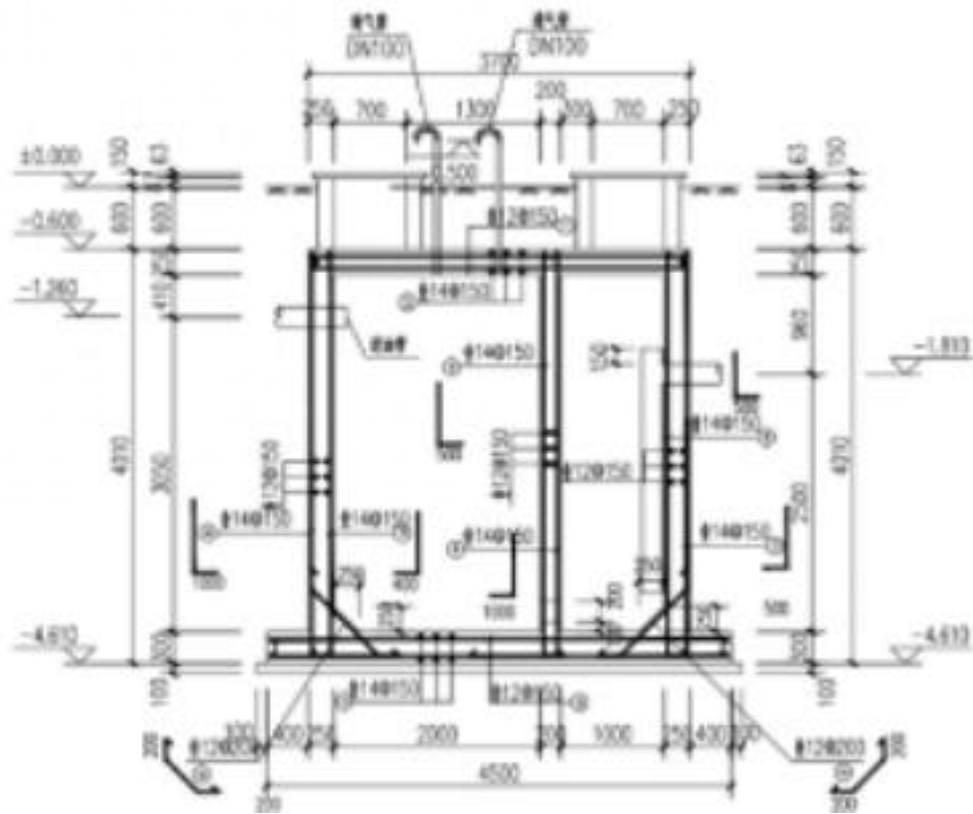


图 5-2 升压站事故油池剖面图

事故油池建设要求如下：

变压器底部设有贮油池，贮油池的四周设挡油坎，高出地面 100mm。池内铺设厚度为 250mm 的卵石，粒径为 50~80mm，设有排油槽，当变压器发生事故或漏油时，能将事故油排至贮油池中。集油坑、事故油池、排油槽四壁及底面均采用三层防渗措施。三层防渗措施为防水涂料一层，20mm 厚防水砂浆（1:3 水泥砂浆掺 5%的防水粉）一层，柔性合成高分子防水材料，能够满足防渗要求，防止废油渗漏产生污染。集油坑、排油槽与事故油池相连，以防止检修时变压器内的油外流造成污染。当变压器发生事故时，变压器油将直接进入事故油池内，事故油由有资质的公司回收。事故油池采用钢筋混凝土结构，其中混凝土采用防渗漏材料（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），并在池壁表面涂抹厚约 2mm 防渗膜（高密度聚乙烯）做进一步防渗处理，可以确保事故状态下变压器油不渗漏，从而避免变压器油渗漏对地下水体造成的影响。事故油池外围 1m 设隔离栏和危险废物标识，禁止动物和人靠近，以防事故发生。

评价要求升压站内建设一座 10 m²的危废贮存库。危废贮存库贮存废铅蓄电池、废变压器油和废油桶，废油、废旧蓄电池和废油桶在库内分类分区贮存，定期交由资质单位进行处置。

危废贮存库建设和管理要求如下：

①贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。

②废矿物油和废旧铅蓄电池分类收集，置于专用的容器内暂存，要求设置必要的贮存分区，分别进行收集、分开存放。避免不相容的危险废物接触、混合。

③贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。

④贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7} cm/s），或至少 2mm 厚高密度

聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10} cm/s），或其他防渗性能等效的材料。

⑤同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、渗漏液等接触的构筑物表面；采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。

⑥贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。

⑦危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施和消防设施。

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）及《危险废物转移管理办法》（2021年11月30日生态环境部、公安部、交通运输部令 第23号）中的规定，环评对本工程中危险废物的收集、运输、转移及储存等提出以下要求：

1) 收集

①危险废物要根据其成分，用符合国家标准的专业密闭容器分类收集。危险废物的收集应根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、危险废物特性、废物管理计划等因素制定收集计划。

②危废的收集过程中应制定详细的操作规程，危险废物收集和转运作业人员应根据工作需要配备必要的个人防护装备。

③采取相应包括防爆、防火、防中毒、防感染、防泄露、防飞扬、防雨或其它防止污染环境的措施。

④危废收集时应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确定包装形式，包装材质要与危险废物相容，性质不相容的危险废物不应混合包装。

⑤危险废物的收集作业时，应按照根据收集设备、转运车辆以及现场人员等实际情况确定相应作业区域，同时要设置作业界限标志和警示牌。作业区域内应设置危险废物收集专用通道和人员避险通道。收集时应配备必要的收集工具和包装物，以及必要的应急监测设备及应急装备，同时进行记录存档。收集结束后应清理和恢复收集作业区域，确保作业区域环境整洁安全。

2) 暂存

①危废贮存点必须按要求进行基础防渗处理，地面采用坚固、防渗的材料，进行耐腐蚀的硬化处理，并设置符合要求的堵截泄漏的裙脚和疏导系统，危险废物堆放要做到防风、防雨、防晒、防渗漏，并配备消防设备。

②危废收集由厂内专人负责，危废必须装入符合标准的容器内。禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装。无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶带等盛装。

③装载危废的容器内必须留有适当的空间，以适应因温度变化等可能引发的收缩和膨胀，防止其导致容器渗漏或永久变形。

④贮存设施或场所、容器和包装物应按 HJ 1276 要求设置危险废物贮存设施或场所标志、危险废物贮存分区标志和危险废物标签等危险废物识别标志。

⑤危险废物贮存前应进行检验，确保同预定接收的危险废物一致，并登记注册。

⑥不得接收未粘贴上述规定的标签或标签填写不规范的危险废物。

⑦盛装在容器内的同类危险废物可以堆叠存放。

⑧每个堆间应留有搬运通道。

⑨做好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称；危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年。贮存点应及时清运贮存危险废物，实时贮存量不应超过 3 吨。

⑩必须定期对所贮存危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

⑪贮存设施产生的废气(含无组织废气)的排放应符合 GB16297 和 GB37822 规定的要求。贮存设施产生的恶臭气体的排放应符合 GB14554 规定的要求。

⑫项目所产生的危险废物在危险废物贮存库暂存后（实时贮存量不应超过 3 吨），定期交由有资质单位合理处置。

3) 运输、转移

①项目危险废物委托有资质的单位进行处置。危险废物运输由持有危险废物

经营许可证的单位按照其许可证的经营范围组织实施。运行期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，并严格按照《道路危险货物运输管理规定》等相关要求开展相关工作。

②项目危险废物的转移要严格执行《危险废物转移管理办法》中相关要求。

③转移危险废物的，应当通过国家危险废物信息管理系统（以下简称信息系统）填写、运行危险废物电子转移联单，并依照国家有关规定公开危险废物转移相关污染防治信息。

④危险废物电子转移联单数据应当在信息系统中至少保存十年。因特殊原因无法运行危险废物电子转移联单的，可以先使用纸质转移联单，并于转移活动结束后十个工作日内在信息系统中补录电子转移联单。

4) 管理及台账

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

5) 标识标牌

贮存设施或场所、容器和包装物按 HJ1276要求设置危险废物贮存设施或场所标志、危险废物贮存分区标志和危险废物标签等危险废物识别标志。

	<p style="text-align: center;">说明</p> <p>1、背景颜色为黄色。字体和边框颜色为黑色。</p> <p>2、字体应采用黑体字，其中危险废物设施类型的字样应加粗放大并居中显示。</p> <p>3、尺寸宜根据其设置位置和对应的观察距离按照HJ1276表3中的要求设置。</p>
<p>图5-3 危险废物贮存设施标志及相关要求</p>	


	<p style="text-align: center;">说明</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、背景颜色为黄色。字体和边框颜色为黑色。 2、字体应采用黑体字，其中“危险废物贮存分区标志”字样应加粗放大并居中显示。 3、尺寸宜根据对应的观察距离按照HJ1276表2中的要求设置。
---	--

图5-4 危险废物贮存分区标志及相关要求


	<p style="text-align: center;">说明</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、颜色 背景颜色：醒目的橘黄色。 标签边框和字体颜色：黑色。 2、字体宜采用黑体字，其中“危险废物”字样应加粗放大。 3、尺寸宜根据容器或包装物的容积按照HJ 1276表1中的要求设置。
--	--

图5-5 危险废物标签样式及相关要求

6、地下水环境、土壤环境保护措施

为了确保项目地下水以及土壤环境的安全，非正常状况下，污染物直接进入地下水含水层或土壤环境，可能对地下水和土壤环境造成影响。本项目特征污染物为废矿物油，存储于事故油池。为防止对地下水和土壤的影响，本次环评提出采取分区防渗的措施。具体如下：

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。项目防渗分区技术要求详见表 5-2。

表 5-2 分区防渗防控技术要求

序号	场地	防渗分区	防渗技术要求
1	危废暂存间	重点防渗区	等效黏土防渗层 Mb ≥ 6.0m, K ≤ 1 × 10 ⁻⁷ cm/s
2	主变、箱变事故油池、集油坑、集油管道		
3	化粪池区域		
4	主变区域	一般防渗区	等效黏土防渗层 Mb ≥ 1.5m, K ≤ 1 × 10 ⁻⁷ cm/s
5	综合楼、泵房、材料库、35kV 配电间、220KV 屋外配电装置无功补偿装置、道路等其他区域	简单防渗区	一般地面硬化

综上所述，本项目在严格采取上述污染治理措施及防渗措施后，不会对区域地下水和土壤环境造成影响。

7、环境风险防治措施

本项目主变设有事故油池，每台箱变底部配套设有排油槽和集油坑，一旦变压器发生故障，变压器油直接进入集油池。集油坑的设计执行《建筑设计防火规范》（GB50016-2014[2018年版]）、《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）等有关规定进行设计。

为了防止变压器油带来的潜在环境风险，需采取以下措施：①主变压器和箱式变压器底部的油坑总容量可以容纳变压器油在事故状态下的排放量，确保在变压器发生故障时，废油不会泄漏。②危废贮存库基础采用防渗措施，并分区堆存，产生的废油及时交由有资质的单位进行处置。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，防止洗消废水流至站外，影响地下水环境质量。④编制突发环境事件应急预案。

8、环境管理及监测计划

（1）环境管理

本项目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。建设单位的环保人员对工程实行监督管理，其主要内容如下：

（1）制定环境监测计划，定期对升压站厂界噪声进行监测。

（2）组织实施、贯彻和宣传国家及地方各级环保部门的环保政策法规，使公司内从上到下人人了解政策法规，人人执行政策法规。

（3）建立健全的公司各项环保管理制度并监督执行，使各项制度落到实处。

（4）建立、健全各种技术档案，负责填报环境统计报表、环境指标考核资料及其它环境报告，并负责完善符合各级环保部门要求的环境管理报表制度。

（2）监测计划

本项目常规环境监测内容主要为噪声和电磁环境监测。企业可委托监测，委托监测单位应为经省级环境保护主管部门认定的社会检测机构或环境保护主管部门所属环境监测机构。本项目的监测项目、点位、频率及监测因子列于表 5-3。

表 5-3 环境监测计划

类别	监测污染源	监测点位	监测项目	监测频次
噪声	变压器等产噪设备	升压站四周	等效 A 声级	每季度监测一次 (昼夜各一次)
电磁环境	升压站	升压站四周	工频电场强度、工频磁感应强度	每年监测一次

其他

1、碳减排及环境效益

本项目为风力发电项目，项目建成后，不产生大气污染物；根据本项目可研报告分析，本工程建成后年发电量 20050 万 kWh，现以供电标煤耗 306.4g/kWh，单位火电发电量烟尘、二氧化碳、二氧化硫、氮氧化物排放量分别为 22mg/kWh、828g/kWh、101mg/kWh、152mg/kWh 为基准，年可节约标准煤约为 61433tce，每年可减排烟尘约为 4.4t，CO₂ 约为 16.6 万 t，SO₂ 约为 20.3t，NO_x 约为 30.5t。

本项目静态总投资 59699.7 万元，资金来源全部为企业自筹。其中环保投资 133.5 万元。该投资占项目静态投资的 0.22%。

表 5-4 本工程环保投资

项目		投资（万元）	
施工期	生态	风机及箱变周围生态恢复	列入水保投资费用
		施工检修道路周围生态恢复	
		集电线路生态恢复	
		施工营地生态恢复	
		升压站站区绿化硬化	
	声环境	施工期采用低噪声设备，施工人员的防噪设备，选用低噪设备，设置噪声防护距离等	10
	固废	生活垃圾统一收集后送往指定地点处理。土方就近用于风电场平整回填。	50
	环境空气	洒水车、车辆运输篷布、防尘覆盖等	30
	废水	施工期设洗车平台、沉砂池、集水池	20
	运营期	废水	化粪池
生活垃圾		集中收集外运	0.5
危废		10 m ² 危废贮存库、事故油池	20
合计		133.5	

环保投资

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素 \ 内容		施工期		运营期			
		环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求		
陆生生态	风机箱变区	施工前进行表土剥离，对临时堆土进行苫盖，堆土四周设编织袋临时挡墙，对风机箱变吊装平台在坡脚处设置浆砌石挡墙，对浆砌石挡墙以上风机平台边坡采用植生袋贴坡防护。施工结束后及时进行土地整治，对临时占地（不含边坡）采取灌草结合的方式进行植被恢复面积 4.8hm ² 。		风电场临时占地全部恢复植被，无裸露地表。	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	补栽植被成活且长势良好，植被可绿化率达 99%以上	
	道路区	塔基施工道路	施工前进行表土剥离，对临时堆土进行苫盖。施工结束后及时进行土地整治，施工前进行表土剥离，对临时堆土进行苫盖，临时堆土场四周设编织袋临时挡墙和临时排水沟、沉沙池。施工结束后及时进行土地整治，采用混播草籽的方式恢复植被面积 0.68hm ² 。				
		检修道路	施工前进行表土剥离，对临时堆土进行苫盖，半挖半填路段上边坡坡脚布设 8870m 排水沟和排水顺接工程，下边坡坡脚设植生袋挡护。施工结束后及时进行土地整治，对施工检修道路上边坡采用撒播草籽的方式进行植被恢复，撒播草籽 6.31hm ² 。对临时路面采取灌草结合的方式进行植被恢复，面积为 2.25hm ² 。				
		进站道路	施工前进行表土剥离，对临时堆土进行苫盖，上边坡坡脚布设 100m 排水沟，下边坡坡脚设植生袋挡护。施工结束后及时进行土地整治，采用混播草籽的方式恢复植被面积 0.68hm ² 。				
	集电线路区	电缆线路	施工前进行表土剥离，对临时堆土进行苫盖。施工结束后及时进行土地整治，施工前进行表土剥离，对临时堆土进行苫盖，临时堆土场四周设编织袋临时挡墙和临时排水沟、沉沙池。施工结束后及时进行土地整治，采用混播草籽的方式恢复植被面积 0.68hm ² 。				
		架空	施工前进行表土剥离，对临时堆土进行苫盖。施工结束后及时进行土地整治，对塔腿空地之间采用混播草				

	线路	籽的方式进行植被恢复。对除塔腿之外的临时占地采取灌草结合的方式进行植被恢复，面积为 2.43hm ² 。			
	升压站	施工前进行表土剥离，在围墙外侧进行浆砌石护坡，对临时堆土进行苫盖。施工结束后及时进行土地平整，进行植被绿化，绿化面积约 1157 m ² 。			
	施工营地	施工前进行表土剥离，对临时堆土和裸露地面进行苫盖，临时堆土场四周设编织袋临时挡墙和临时排水沟、沉沙池。施工结束后及时进行土地整治，采用混播草籽的方式恢复植被面积 1.6hm ² 。			
水生生态		/	/	/	/
地表水环境		施工场地设废水沉淀池、洗车平台，设备冲洗废水和洗车废水沉淀后循环使用，不外排，生活区设环保厕所和沉淀池，生活污水经沉淀后洒水抑尘，不外排	废水不外排	本项目升压站产生生活污水较少，设化粪池收集，定期清掏，用作农肥，不外排。	废水不外排
地下水及土壤环境		/	/	/	/
声环境		选用低噪声的设备，定期进行维护保养，优化施工时间，做好与周边村民的协调工作	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	采用低噪设备、安装时进行基础减振、后期运营加强保养、划定噪声隔离区、制定声环境监测计划	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准
振动		/	/	/	/
大气环境		砂石料等逸散性材料进行覆盖，场地内定期洒水；场地出入口设置洗车平台，运输车辆驶离工地前进行轮胎及车身冲洗；大风天气停止作业。优先使用清洁能源车辆，燃用不低于国六标准的车用柴油。加强设备和车辆的保养，使其处于良好的工作状态。	/	无废气排放	/
固体废物		土方合规处置；生活垃圾、建筑垃圾集中收集，并拉运至当地环卫部门指定地点处置	固废合规处置	升压站建设一座 10 m ³ 危废库；主变设 50m ³ 事故油池，各箱式变压器分别设 3.0m ³ 封闭式事故油池。生活垃圾由站内垃圾桶集中收集后送往当地环卫部门指定地点处置，废变压器油与废旧蓄电池在危废贮存库内分类分区贮存，定期交	危险废物分类执行《国家危险废物名录》（部令第 15 号，2021 年 1 月 1 日起执行）；临时储存执行《危险废物贮存污染控制标准》

			由有资质的单位处置	(GB18597-2023)。
电磁环境	/	/	合理布置, 选用低电磁干扰的主变压器, 设置警示标志, 定期检查, 开展运营期电磁环境监测和管理等工作等	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中公众暴露的控制限值
环境风险	/	/	主变和箱变事故油池、危废贮存库采取防渗措施, 编制突发环境事件应急预案	《固体废物污染环境防治法》(2020年修订)、《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)
环境监测	/	/	升压站厂界噪声、电磁	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准、《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中公众暴露的控制限值
其他	/	/	/	/

七、结论

综上所述，华润忻州崞岚 100MW 风电项目的建设从环保方面是可行的。

润重新能源（岢岚）有限公司
华润忻州岢岚 100MW 风电项目
电磁环境影响专题评价

2024 年 7 月

目录

1 总则	2
1.1 评价因子、标准、等级、范围	2
2 工程概况	2
3 电磁环境现状评价	2
3.1 监测单位	2
3.2 监测因子	3
3.3 监测依据的标准	3
3.4 监测仪器	3
3.5 质量保证	3
3.6 监测结果	3
4 电磁环境影响预测与评价	3
4.1 升压站电磁环境影响类比分析	3
5 电磁环境保护设施、措施分析及论证	6
6 电磁环境专题小结	7

1 总则

1.1 评价因子、标准、等级、范围

1.1.1 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
运营期	电磁环境	工频电场	工频电场	V/m
		工频磁场	工频磁场	μT

1.1.2 评价标准

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）：

①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：100 μT 。

②架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

1.1.3 评价等级

本项目拟建 220kV 升压站为户外式，评价工作等级为二级。划分依据见表 2。

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	220kV	变电站	户外式	二级

1.1.4 评价范围

升压站：拟建 220kV 升压站站界外 40m 区域。

2 工程概况

华润山西岢岚县风电项目总装机容量为 100MW，安装 16 台 6250kW 风力发电机组，建设 4 回 35kV 线路，接入至风电场新建 220kV 升压站。新建一座 220kV 升压站，主变容量为 1 \times 100MVA 主变。升压站终期设 2 回 220kV 出线，本期为 1 回 220kV 出线。

项目接入系统方案：本工程接入系统拟以 1 回 220kV 线路 π 接入国能岢岚光伏电站至岢岚站 220kV 线路，本次评价不包括场外输电线路。

3 电磁环境现状评价

3.1 监测单位

为了解项目所在区域电磁环境质量现状，建设单位委托山西贝可勒环境检测有限公司对输电线路沿线的工频电场、工频磁场进行了现状监测。

3.2 监测因子

工频电场、工频磁感应强度。

3.3 监测依据的标准

HJ681-2013《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》。

3.4 监测仪器

仪器名称：电磁辐射分析仪 型号：NBM-550/EHP-50F

检定/校准证书编号：XDdj2023-04149

检定/校准有效期：2024年8月6日

仪器性能：1Hz~400kHz

3.5 质量保证

- (1) 监测仪器经国家法定计量单位检定合格，仪器工作状态良好；
- (2) 监测人员经过上岗培训，持有上岗证；
- (3) 严格按照操作规程和技术规范要求操作仪器，认真做好记录；
- (4) 专人负责质量保证及质量检查工作。

3.6 监测结果

监测结果见表3。

表3 电磁环境现状监测结果

监测点位	2024年1月16日	
	电场强度(V/m)	磁感应强度(μ T)
1#: 拟建升压站东侧围墙外 5m	2.504	0.0915
2#: 拟建升压站南侧围墙外 5m	3.453	0.0910
3#: 拟建升压站西侧围墙外 5m	3.020	0.0906
4#: 拟建升压站北侧围墙外 5m	3.384	0.0925

由监测结果分析可知：拟建 220kV 升压站四周工频电场强度为 2.504~3.453V/m，磁感应强度为 0.0906~0.0925 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 4kV/m、100 μ T 的限值要求。综上所述，本项目所在区域电磁环境质量现状较好。

4 电磁环境影响预测与评价

4.1 升压站电磁环境影响类比分析

由于升压站站内电气设备较多，布置复杂，其产生的工频电磁场难于用模式进行理论计算，因此选用类比的测量方法进行预测。

4.1.1 类比对象选择

本项目考虑在风电场内新建一座 220kV 升压站：主变容量 1×100MVA，电压等级为 220kV。类比对象选取了晋中启阳榆社 10 万千瓦光伏发电项目 220kV 升压站（宏慧光伏电站 220kV 升压站）作为类比预测对象，该站建设 1×100MVA 主变，电压等级 220/110/35kV。类比站与本项目拟建 220kV 升压站的情况见表 4。

表 4 类比 220kV 升压站与拟建 220kV 升压站主要技术指标对照表

项目名称	本项目升压站	类比站：宏慧光伏电站 220kV 升压站	相似性和差异性
电压等级	220kV/35kV	220kV/35kV	电压等级一致，类比可行
主变容量	100MVA	100MVA	主变台数、容量一致，类比可行
出线方式	架空	架空	出线方式一致，类比可行
总平面布置	变压器布置在站区中心	变压器布置在站区中心	总平面布置相似，类比可行
占地面积	9690 m ²	5842 m ²	本项目占地面积大，理论上电磁辐射影响较类比站小
主变布置形式	户外	户外	主变均为户外布置，类比可行
环境条件	农村地区	农村地区	环境条件相似，类比可行
220kV 配电装置	GIS 户外布置	GIS 户外布置	配电装置均为户外布置，类比可行
运行工况	/	电压：229.2kV 电流：60.2A	/

从上表可以看出，本项目升压站和宏慧光伏电站 220kV 升压站电压等级、主变容量、出线方式、总平面布置、主变布置形式、环境条件、配电装置相同，本项目占地面积较类比站大，理论上电磁辐射影响较类比站小，因此，选择宏慧光伏电站 220kV 升压站作为类比对象是比较合理的。

4.1.2 类比监测结果

监测结果见表 5，监测报告见附件。

表 5 类比站周围工频电磁场测量结果

序号	检测点位描述	检测项目	单位	检测结果
1	宏慧光伏电站 220kV 升压站 东侧围墙外 5m	电场强度	V/m	0.9720
		磁感应强度	uT	0.1016
2	宏慧光伏电站 220kV 升压站 北侧围墙外 5m	电场强度	V/m	3.898
		磁感应强度	uT	0.1634
3	宏慧光伏电站 220kV 升压站 西侧围墙外 5m	电场强度	V/m	133.8
		磁感应强度	uT	0.3754
4	宏慧光伏电站 220kV 升压站 南侧围墙外 5m	电场强度	V/m	144.3
		磁感应强度	uT	0.1826
5	宏慧光伏电站 220kV 升压站 南侧围墙外 10m	电场强度	V/m	93.89
		磁感应强度	uT	0.1295
6	宏慧光伏电站 220kV 升压站 南侧围墙外 15m	电场强度	V/m	40.34
		磁感应强度	uT	0.1165
7	宏慧光伏电站 220kV 升压站 南侧围墙外 20m	电场强度	V/m	11.78
		磁感应强度	uT	0.1088
8	宏慧光伏电站 220kV 升压站 南侧围墙外 25m	电场强度	V/m	7.751
		磁感应强度	uT	0.1060
9	宏慧光伏电站 220kV 升压站 南侧围墙外 30m	电场强度	V/m	5.764
		磁感应强度	uT	0.0975
10	宏慧光伏电站 220kV 升压站 南侧围墙外 35m	电场强度	V/m	4.033
		磁感应强度	uT	0.1011
11	宏慧光伏电站 220kV 升压站 南侧围墙外 40m	电场强度	V/m	2.099
		磁感应强度	uT	0.1165
12	宏慧光伏电站 220kV 升压站 南侧围墙外 45m	电场强度	V/m	1.876
		磁感应强度	uT	0.1055
13	宏慧光伏电站 220kV 升压站 南侧围墙外 50m	电场强度	V/m	2.191
		磁感应强度	uT	0.0980

由类比结果可知，类比宏慧光伏电站 220kV 升压站站界四周测点处的工频电场强度为 0.9720V/m~144.3V/m，工频磁感应强度为 0.1016 μ T~0.3754 μ T；工频电场强度、工频磁感应强度满足公众曝露控制限值 4000V/m 和 100 μ T 的要求。

类比宏慧光伏电站 220kV 升压站从南侧围墙外 5m 至围墙外 50m 处衰减断面工

频电场强度为 1.876V/m~144.3V/m，工频磁感应强度为 0.0975 μ T~0.1826 μ T。宏慧光伏电站 220kV 升压站南墙外 5m~50m 的断面工频电场强度和磁感应强度呈逐渐减小的趋势，电场强度最大值为 144.3V/m，满足 4kV/m 控制限值；工频磁感应强度最大值为 0.1826 μ T，满足 0.1mT 控制限值。

由类比监测结果可知，本项目拟建 220kV 升压站投入运行后，工频电场强度、工频磁感应强度可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露限值要求（工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T）。电磁环境影响也能满足国家推荐的标准限值要求。本项目拟建升压站距离最近的居民为西北侧 2.7km 的甘钦村居民，电磁场影响随着距离衰减，对居民影响将远低于类比升压站围墙外 50m 处的工频电磁场强度，远低于公众曝露控制限值 4000V/m 和 100 μ T 的要求，不会对其造成明显不良影响。

5 电磁环境保护设施、措施分析及论证

5.1 工程设计需采取的环境保护措施

(1) 站内平行跨导线的相序排列避免同相布置，减少同相母线交叉与相同转角布置，降低工频电场强度和工频磁感应强度。

(2) 将升压站内电气设备接地，适当增加建筑中连接入金属网的钢筋，用截面较大的主筋进行连接；同时辅以增加接地极的数量，增加接地金属网的截面等，此措施能够经济有效地减少站内的工频电场、工频磁感应强度。

(3) 升压站内金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头、螺栓、闸刀片等应做到表面光滑，尽量减少毛刺的出现，以减少尖端放电产生火花。

(4) 保证升压站内高压设备、建筑物钢铁件均接地良好，所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密，以减少因接触不良而产生的火花放电。

(5) 在设计中应将主变压器布置在升压站的中间位置，尽量远离围墙。

(6) 优化施工图设计，合理规划升压站位置及进出线布局。

(7) 选用低电磁干扰的主变压器；

5.2 运营期需采取的环保治理措施

为确保工程所在区域的电磁辐射安全，评价建议进一步采取以下环保治理措施：

①对升压站进行合理的平面布置，加强主变压器及其高压构件的定期检查；

②升压站附近高压危险区域设置警示标志并加强宣传；

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。

6 电磁环境专题小结

拟建 220kV 升压站采用类比预测可知，项目建成运行后，工频电磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值要求。

综上，从电磁环境影响角度讲，本项目建设可行。