

# 建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称： 武乡县长电新能10万千瓦风电项目  
建设单位（盖章）： 长电新能（武乡）能源有限公司  
编制日期： 二零二五年一月

中华人民共和国生态环境部制



升压站位置



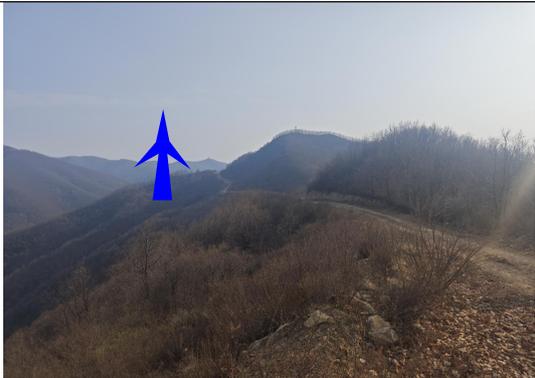
WX07 风机



F13 风机



F16 风机



WX05 风机



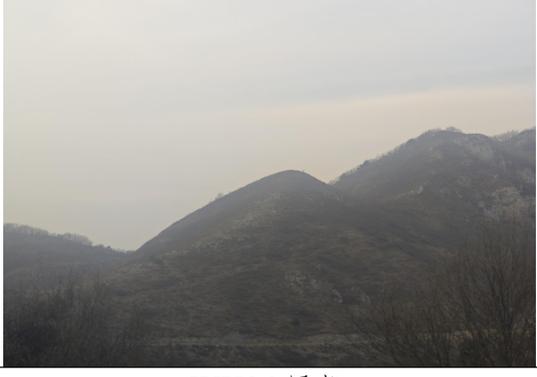
F17 风机



XZ04 风机



F20 风机

	
<p>F23 风机</p>	<p>F21 风机</p>
	
<p>WX13 风机</p>	<p>F24 风机</p>
	
<p>WX06 风机</p>	<p>F41 风机</p>
	
<p>F35 风机、WX15 风机、F38、F37 风机</p>	<p>XZ02 风机</p>



XC02 风机



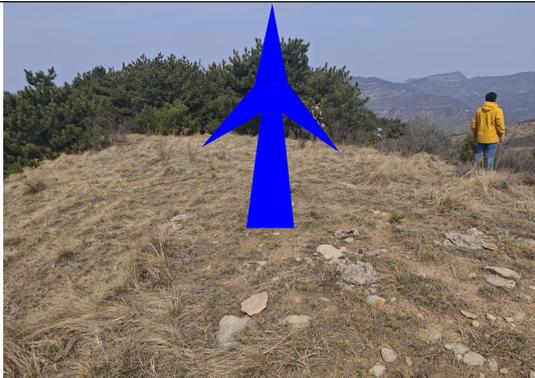
XC01 风机



F29 风机



WX11 风机



WX12 风机



现有植被--黄麻



现有植被--羊茅



既有道路

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	武乡县长电新能 10 万千瓦风电项目		
项目代码	2307-140400-89-01-348704		
建设单位联系人	曹安	联系方式	
建设地点	山西省长治市武乡县洪水镇东侧一带山区		
地理坐标	风电场区范围介于坐标： 东至 E113°21'2.621"，西至 E113°15'50.169" 南至 N36°51'50.829"，北至 N36°57'3.692" 220kV 升压站中心坐标： E113°16'58.484"，N36°53'33.224"		
建设项目行业类别	四十一、90 陆上风力发电 4415	用地（用海）面积 (m <sup>2</sup> )/长度(km)	用地总面积 16.0013hm <sup>2</sup> (永久占地 2.3064hm <sup>2</sup> ， 临时占地 13.6949hm <sup>2</sup> )
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准）部门	长治市行政审批服务管理局	项目审批（核准）文号	长审管批（2024）91 号
总投资（万元）	67874.14	环保投资（万元）	712
环保投资占比（%）	1.05	施工工期	12 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
专项评价设置情况	无		
规划情况	规划名称：《山西省可再生能源发展“十四五”规划》 审批机关：山西省发展和改革委员会、山西省能源局 审批文件名称及文号：山西省发展和改革委员会 山西省能源局发布了“关于印发《山西省可再生能源发展‘十四五’规划》的通知”（晋能源新能源发〔2022〕369号）。		
规划环境影响评价情况	规划环境影响评价文件名称：《山西省可再生能源发展“十四五”规划环境影响报告书》 审查机关：山西省生态环境厅 审查文件名称及文号：《山西省可再生能源发展“十四五”规划环境影响报告书的审查意见》（晋环函〔2022〕798号）。		

**1、本项目与《山西省可再生能源发展“十四五”规划》的符合性分析**

《山西省可再生能源发展“十四五”规划》中指出：“加快构建以新能源为主体的新型电力系统，促进可再生能源大规模、高比例、市场化、高质量发展。到2025年，全省可再生能源发电装机达到8300万千瓦以上。其中：风电3000万千瓦左右、光伏5000万千瓦左右、水电（含抽蓄）224万千瓦以上、生物质发电100万千瓦以上，新型储能装机达到600万千瓦左右，地热能供暖面积2000万平方米左右。实现新能源和清洁能源装机容量占比达到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。”

本项目属于新能源发电项目，规划容量200MW，本期建设100MW，项目的建设可促进区域可再生能源的发展，有利于推进区域风能资源的有序开发。项目建设符合《山西省可再生能源发展“十四五”规划》的相关要求。

**2、本项目与《山西省可再生能源发展“十四五”规划环境影响报告书》的符合性分析**

山西省能源局组织编写《山西省可再生能源发展“十四五”规划环境影响报告书》。本项目与规划环评要求的符合性分析见下表。

表 1-1 本项目与规划环评要求符合性分析

序号	报告书内容	符合性分析	相符性
1	<p>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、文物保护单位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。</p>	<p>本项目为风力发电项目，为山西省2022年风电发电保障性并网项目，符合长治市“三线一单”生态环境分区的管控要求。严格避让了生态保护红线和其他各类法定禁止开发区域。本项目与武乡县自然保护区、森林公园、永久基本农田、饮用水水源保护区、泉域重点保护林地、风景名胜区、文物保护范围等环境敏感区不重叠，施工结束后进行生态恢复，可改善区域生态环境质量。</p> <p>项目与二级国家公益林地重叠的工程有风机、道路、集电线路。2024年12月9日，武乡县行政审批服务管理局出具了“关于武乡县长电新能10万千瓦风电项目永久使用林地的审查意见”（武审管字[2024]26号）。2024年12月30日，武乡县行政审批服务管理局出具了“关于批准武乡县长电新能10万千瓦风电项目临时占用林地的行政许可”（武审管字[2024]187号）。截至2025年1月，草原用地行政许可相关文件正在办理中。</p>	符合
2	<p>节约集约利用土地。可再生能源开发应尽量使用未利用土地，少占或不占农用</p>	<p>本项目2.8426hm<sup>2</sup>占地为未利用地中的其他草地；3.9337hm<sup>2</sup>为灌木林</p>	符合

	地,节约集约使用林地,禁止以任何方式占用永久基本农田。	地、乔木林地、其他林地和农村道路,不占用基本农田。	
3	推动可再生能源效能水平提高,新建项目全面达到国家标杆水平。对照国家能效标杆水平,采用光电转换效率高的光伏组件、大功率低风速风机等先进高效设备,在资源和环境容量具备连片开发条件的区域,新建单体风电项目装机容量不低于10万千瓦,光伏项目装机容量不低于20万千瓦。	武乡县长电新能风电项目规划容量为200MW,分两期建设。本项目为一期工程装机容量10万千瓦。	符合
4	严格落实环保设施“三同时”制度和生态修复措施。可再生能源开发利用项目各项环保设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用,及时落实水土保持方案中生态修复措施,确保可再生能源发展与生态环境保护相协调。	本项目环保设施严格执行“三同时”制度和生态修复措施;水土保持方案中的生态恢复措施因地制宜,加大了本项目可再生能源发展与生态环境保护相协调性。	符合

### 3、本项目与《山西省可再生能源发展“十四五”规划环境影响报告书的审查意见》（晋环函〔2022〕798号）的符合性分析

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），本项目与规划环评审查意见的符合性分析见下表。

表 1-2 本项目与规划环评审查意见要求符合性分析

序号	规划环评审查意见	符合性分析	相符性
1	坚持生态优先推动高质量发展。贯彻国家碳达峰中和战略,落实我省全方位推进高质量发展、打造全国能源革命排头兵和能源革命综合改革试点要求,坚持集中式与分布式并举,全面推进风电、光电规模化开发和高质量发展;因地制宜发展生物质发电、水力发电(抽水蓄能),合理开发利用地热能,提升可再生能源比例,推进我省能源结构调整,加快我省能源体系绿色低碳转型。	本项目为风力发电项目,属于集中式发电项目,容量为100MW项目的建设推进了风力发电规模化开发和高质量发展,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。从而对贯彻国家碳达峰中和战略,落实我省全方位推进高质量发展、打造全国能源革命排头兵和能源革命综合改革试点的要求做出贡献。	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。水力发电(抽水蓄能)应避免让自然保护区、珍稀物种集中分布地等生态敏感区域。在地下水饮用水水源地有其保护区范围内,禁止以保护的目标含水层作为热泵水源;在地下水禁限采区、深层(承压)含水层以及地热水无法有效回灌的地区或对应含水层,禁止以地下水作为热泵	<p>本项目位于长治市生态环境管控单元中一般管控单元。</p> <p>风场范围内不涉及自然保护区、珍稀物种集中分布地等生态敏感区域。</p> <p>项目的建设符合长治市生态环境管控单元基本要求。</p>	符合

	水源。		
3	<p>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。</p>	<p>项目与二级国家公益林地重叠的工程有风机、道路、集电线路。2024 年 12 月 9 日，武乡县行政审批服务管理局出具了“关于武乡县长电新能 10 万千瓦风电项目永久使用林地的审查意见”（武审管字[2024]26 号），该项目拟永久使用我县集体林地面积 1.0432 公顷。疏林地面积 0.3559 公顷，一般灌木林地面积 0.6873 公顷。林地保护等级全部为 II 级，全部为国家二级公益林地，全部为其他林地。项目与二级国家公益林地重叠的工程有风机、道路、集电线路。2024 年 12 月 30 日，武乡县行政审批服务管理局出具了“关于批准武乡县长电新能 10 万千瓦风电项目临时占用林地的行政许可”（武审管字[2024]187 号）。截至 2025 年 1 月，草原用地行政许可相关文件正在办理中。</p>	符合
4	<p>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>本项目属于陆上风力发电项目，不属于水电项目，不属于地热能开发项目。项目占地不涉及饮用水水源保护区、泉域、汾河干支流河道管理范围管控范围，项目无水外排。</p>	符合
5	<p>强化固废综合利用和安全处置。按照“减量化、资源化、无害化”的原则，加强可再生能源开发中的固体废物管理。推动退役动力电池、光伏组件、风电机组叶片等废物循环利用。提高生物质锅炉灰渣等一般工业固废的综合利用效率。确保废变压器油、废铅酸电池等危险废物妥善安全处置。落实生活垃圾分类收集、分类处置措施。</p>	<p>升压站内建设一座 10m<sup>2</sup> 危险废物贮存点，暂存废旧铅蓄电池及检修废油；站内设 50m<sup>3</sup> 事故油池一座，收集后的危险废物交由有资质单位处置。每座箱变配套一座 2.5m<sup>3</sup> 事故油池，共 23 座。</p>	符合
6	<p>推动大气环境质量持续改善。城市建成区、环境质量不能达到要求且无有效削减措施的或者可能造成敏感区环境保护目标不能达到相应标准要求的区域，不得新建农林生物质直接燃烧和气化发电项目。生物质发电在布局建设中应满足区域环境质量改善目标管理要求，落实有效的区域削减方案，确保区域环境质量持续改善。</p>	<p>本项目运营期无大气污染物产生，不属于农林生物质直接燃烧和气化发电项目。</p>	符合

## 1、“三线一单”符合性

### (1) 生态保护红线

本项目位于长治市武乡县洪水镇东侧一带，项目不涉及自然保护区、风景名胜区、生态敏感区、饮用水水源保护区等生态保护红线。根据《武乡县国土空间总体规划》（2021-2035年）关于三区三线划定成果，本项目升压站、风机选址不涉及生态保护红线。

根据《2023版山西省生态环境管控动态》及长治市人民政府印发的《长治市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》（长政发〔2021〕21号）可知，生态环境管控单元划分为：优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元。本项目位于一般管控单元，项目的建设符合长治市“三线一单”生态环境分区管控的要求。本项目与长治市一般管控单元符合性分析见下表。

表 1-3 一般管控单元符合性分析

管控单元	管控单元编码	管控要求	符合性分析	相符性
长治市黎城县一般管控单元	ZH14042630001	1.执行山西省、长治市空间布局准入的要求—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。 2.排放大气污染物的工业项目应当按照规划和环境保护规定进入工业园区。 3.禁止在邻近基本农田区域排放重金属和多环芳烃、石油烃等有机污染物的开发建设活动。	本项目属于《产业结构调整指导目录》中鼓励类项；不需要进行总量核定，无需申请总量控制指标。落实环评提出的生态恢复措施后有助于改善区域生态环境质量。本项目为没有大气污染物的新能源项目。项目不会排放重金属和多环芳烃、石油烃等有机污染物。	符合
长治市武乡县一般管控单元	ZH14042930001			

其他符合性分析

### (2) 环境质量底线

#### ①环境空气质量

根据《2023年1-12月份全省县（市、区）环境空气质量主要污染物浓度及同比改善情况》可知，2023年1-12月武乡县SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>年均浓度分别为7μg/m<sup>3</sup>、31μg/m<sup>3</sup>、74μg/m<sup>3</sup>、29μg/m<sup>3</sup>；CO<sub>24</sub>小时平均第95百分位数为1.2mg/m<sup>3</sup>，O<sub>3</sub>日最大8小时平均第90百分位数为166μg/m<sup>3</sup>。六项环境空气基本污染物中四项污染物浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，PM<sub>10</sub>和O<sub>3</sub>日最大8小时平均第90百分位数未达到二级标准限值，因此武乡县2023年环境空气质量属于不达标区域。

#### ②地表水环境质量现状

风电场区西部有潘洪河分布，该河流属于浊漳河北源支流，属于海河流域浊漳河山区浊漳河水系浊漳河北源“云族水库出口~与南源汇合”段，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准，环境功能为农业用水保护。

根据山西省生态环境厅公布的2023年1月~12月《山西省地表水环境质量报告》数据显示，浊漳河北源“西营”断面2023年1~12月监测结果均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准要求。

### ③声环境质量现状

根据对本项目220kV升压站所在区域现状监测结果可知本项目所在区域环境噪声昼间值在42.2~43.6dB（A）之间，夜间值在38.4~39.7dB（A）之间，监测结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类限值“昼间55dB（A），夜间45dB（A）”要求，项目所在区域声环境质量较好。

### （3）资源利用上线

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

综上所述，本项目符合资源利用上线划定原则。

### （4）生态环境准入清单

与《长治市人民政府关于印发长治市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（长政发〔2021〕21号）的附件“长治市生态环境准入总体要求”分析如下：

表 1-4 长治市生态环境准入总体要求分析

管控类别	要求	符合性分析	相符性
空间布局约束	1.新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、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。	本项目不属于“两高”行业项目。	不涉及
	2.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》（环环评〔2021〕45号）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。	本项目不属于“两高”行业项目。	不涉及

污染物排放控制	3.新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。	本项目不属于“两高”行业项目。	不涉及
	4.对纳入生态保护红线的区域，原则上按照禁止开发区域进行管理，严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。	本项目拟选场地不涉及“三区三线”划定的生态保护红线。	不涉及
	5.在禁养区内禁止新建规模化畜禽养殖项目。	本项目不属于畜禽养殖项目。	符合
	6.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。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。	本项目不属于钢铁、焦化、建材、化工、有色金属等高排放、高污染项目；也不属于制药、油漆、塑料、橡胶、造纸饲料等易产生恶臭气体的生产项目，没有从事其他产生恶臭气体的生产经营活动。	符合
	7.禁止在居民区和学校、医院、疗养院、养老院、幼儿园等单位周边新建、改建、扩建可能造成土壤污染的建设项目。	本项目不会对周边土壤产生污染。	符合
	8.禁止新增钢铁、焦化、铸造、水泥、平板玻璃等产能；确有必要新建的，应当严格执行产能置换，符合区域、行业规划环评规定。	本项目不属于钢铁、焦化、铸造、水泥、平板玻璃等产能行业。	符合
	1.污染物排放总量严格落实“十四五”相关目标指标。	本项目不涉及污染物排放总量。	不涉及
	2.工业企业废水及生活污水(含浓盐水等清净下水)处理设施出水水质达到《污水综合排放标准》(DB14/1928-2019)要求，其它指标达行业特别排放限值，将废污水排入城镇排水设施的所有工业、医疗机构执行排水许可证要求。	本项目不产生生产废水，生活污水经地埋式污水处理设施处理后，回用于场站绿化洒水，无外排废污水。	符合
	3.火电、炼钢行业执行超低排放标准。	本项目不属于火电、炼钢行业。	不涉及
	4.焦化、水泥行业按要求完成超低排放改造，污染物排放执行超低排放标准。	本项目不属于焦化、水泥行业。	不涉及
	5.加强建筑施工扬尘动态监管，严格落实“六个百分之百”防治措施。	本项目施工期严格执行“工地周边100%围挡、路面100%硬化、出入车辆100%清洗、物料堆放100%覆盖、工地100%湿法作业、渣土车辆100%苫盖”相关要求。	符合
	6.贮存煤炭、煤矸石、煤渣、煤灰、水泥、石灰、石膏、砂土等易产生扬尘的物料应当密闭，并采取有效抑尘措施。		
	7.运输煤炭、垃圾、渣土、砂石、土方、灰浆等散装、流体物料的车辆应当采取密闭或者其他措施防止物料遗撒造成扬尘污染，并按照规定路线行驶。		
8.从事有色金属矿采选、有色金属冶炼、铅蓄电池制造、皮革及其制品制造、化学原料以及化学制品制造、电镀等的单位，	本项目不属于有色金属矿采选、有色金属冶炼、铅蓄电池制造、皮革及其制	不涉及	

		应当执行重金属污染物排放总量控制制度。	品制造、化学原料以及化学制品制造、电镀等行业	
环境风险防控		1.企事业单位和其他生产经营者按照相关规定编制突发环境事件应急预案并向所在地县(区)生态环境部门报备。	评价要求,建设单位根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》的相关要求开展环境应急预案制定工作。	符合
		2.煤矸石、粉煤灰、电石渣等一般工业固体废物贮存、利用、处置要符合相关规范要求。	本项目不产生煤矸石、粉煤灰、电石渣等固废。	不涉及
		3.所有危险废物一律规范收集、贮存、转运、利用、处置。	评价要求,主变事故废油、风机检修废油和废铅酸蓄电池按《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012)等规范进行收集、贮存、转运、利用、处置。	符合
		4.严格控制农用地的农药使用量,禁止使用高毒、高残留农药。	本项目不涉及农药使用	不涉及
资源利用效率	水资源利用	1.水资源利用上线严格落实“十四五”相关目标指标。	本项目运营期用水只有生活用水,用水量少,不涉及相关目标指标要求。	不涉及
		2.加快推进辛安泉饮用水水源地保护区和泉域重点保护区的保护和生态修复工作。	本项目与辛安泉泉域重点保护区不重叠,不在饮用水水源地保护区内。	符合
		3.大力推进工业节水改造,鼓励支持企业开展节水技术改造和再生水回用。	本项目运营期仅有工作人员生活用水,生活废水经处理后用作站内浇灌绿植。	符合
		4.严格实行水资源管理制度,坚持以水定城、以水定地、以水定人、以水定产,提高水资源集约安全利用水平。	本项目运营期没有生产用水,不涉及水资源集约安全利用。	不涉及
		5.新建、改建、扩建项目涉及开发利用辛安泉域水资源的必须符合《山西省泉域水资源保护条例》相关规定。	本项目不在辛安泉重点保护区内,不属于高耗水项目。评价要求,建设单位应当在开工前取得泉域所在地设区的市人民政府水行政主管部门或者集中审批部门批准的泉域水资源影响评价报告。	符合
	能源利用	1.能源利用上线严格落实“十四五”相关目标指标以及碳达峰、碳中和相关要求。	本项目为风力发电项目,生产过程中无碳排放。	符合
2.以煤炭、火电、冶金、建材、化工、焦化等高碳排放行业为重点,推广应用先进工艺和低碳技术,提高能效,有效控制工业领域温室气体排放。		本项目为风力发电项目,生产过程中无碳排放,可以提高能效,有效控制工业领域温室气体排放。	符合	
土地资源利用	1.土地资源利用上线严格落实“十四五”相关目标指标。	本项目已办理土用地预审与选址意见书。	符合	
	2.严格耕地和城镇建设用地总量控制,确保耕地占补平衡,严格建设用地规模控制,落	本项目占地为灌木林地、乔木林地、其他林地、其	不涉及	

用	实“增存挂钩”制度，持续加大批而未供和闲置土地处置力度，推进盘活存量建设用地，进一步提高土地利用效率。	他草地，不涉及耕地。	
	3.提高矿产资源开发保护水平，落实资源价格形成机制，加快发展固废综合利用产业，提高资源综合利用效率。深入开展生活垃圾分类，加快构建废旧物资循环利用体系，推进“无废城市”建设。	本项目不进行矿产资源的开发，生活垃圾集中收集后拉到环卫部门指定处理位置进行处理。	符合
	4.（疑似）污染地块再开发利用，必须开展土壤环境调查评估；未开展土壤环境调查评估或经评估对人体健康有严重影响的，来经治理修复或治理修复后仍不符合相应规划用地土壤环境要求的，不得纳入用地程序。	本项目占地均为农用地，不涉及污染地块再开发利用。	不涉及

表 1-5 长治市辛安泉域生态环境准入要求

管控类别	管控要求	项目符合性分析
空间布局约束	1.泉域的重点保护区内禁止在泉水出露带进行采煤、开矿、开山采石和兴建地下工程，新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；重点保护区以外的泉域范围内严格控制兴建耗水量大或对水资源有污染的建设项目。	项目不在辛安泉域重点保护区、饮用水源地一级保护区、二级保护区、准保护区范围内。
	2.辛安泉饮用水水源地一级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施、防洪设施和保护水源无关的建设项目。	
	3.辛安泉饮用水水源地二级保护区内禁止新建、改建、扩建炼焦、化工、炼油、冶炼、电镀、皮革、造纸、制浆、印染、染料、放射性以及其他排放污染物的建设项目；禁止建设畜禽养殖场、养殖小区；禁止建设工业固体废物、粪便和易溶、有毒有害废弃物集中贮存、处置的设施、场所和生活垃圾填埋场、转运站。	
	4.辛安泉饮用水水源地准保护区范围内禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目。	
污染物排放管控	1.泉域的重点保护区内禁止将已污染含水层与未污染含水层的地下水混合开采，禁止倾倒、排放工业废渣和城市生活垃圾、污水及其他废弃物；重点保护区以外的泉域范围内不得利用渗坑、渗井、溶洞、废弃钻孔等排放工业废水、城市生活污水，倾倒污物、废渣和城市生活垃圾。	项目生活污水全部利用不外排
	2.辛安泉饮用水水源地一级保护区内禁止倾倒、堆放工业废渣、废液、垃圾、粪便、油类和其他有害废弃物；禁止从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓、水上训练或者其他可能污染饮用水水体的活动。	项目不在辛安泉饮用水水源地一级保护区范围内
	3.辛安泉饮用水水源地二级保护区内禁止使用农药，丢弃农药、农药包装物或者清洗施药器械；禁止利用未经净化的污水灌溉农田。	项目不涉及农药的使用
	4.辛安泉饮用水水源地准保护区范围内禁止直接或者间接向水域排放不符合国家以及地方规定排放标准的废水；禁止使用不符合《农田灌溉水质标准》的污水灌溉农田；禁止利用渗井、废弃矿井、废弃井孔等排放工业废水、生活污水和矿坑水。	项目生活污水经处理后全部回用不外排
环境风险	泉域范围内，石化生产、存贮、销售企业以及工业园区、矿山开采区、矿山渣场、垃圾填埋场以及危险废物堆放场等的运营、管理单位应当进行必要的防渗处理。报废矿井、钻井以及取水井应当实施封井回填。	升压站内事故油池、集水池、危废贮存点等全部采取防渗措施
资源利	1.泉域的重点保护区内禁止擅自打井、挖泉、截流、引水；重点保	项目不涉及打

用效率	护区以外的泉域范围内应控制岩溶地下水开采，合理开发孔隙裂隙地下水。2.泉域范围内，任何单位或者个人取用岩溶地下水，应当依法办理取水许可手续，严禁未经批准擅自取水；经批准取用辛安泉岩溶地下水的单位或者个人，应当依照取水许可规定的条件取水，不得超出核定的取水量，不得转供水。未经批准不得擅自改变取水用途，确需改变的，需经原批准机关审查同意；严格控制辛安泉岩溶地下水开采，实行区域限制许可制度，制定各县（区）岩溶水开采控制指标。对岩溶水取水量已达到或者超过控制指标的县（区），暂停新增岩溶水取水许可；对岩溶水取水量接近控制指标的县（区），限制新增岩溶水取水许可。	井、开采地下水等问题。
-----	--	-------------

2、与《山西省生态环境厅关于加强风力发电建设项目生态环境保护监管的通知》（晋环环函〔2019〕542号）文件符合性分析

表 1-6 与《晋环环函〔2019〕542号》文符合性分析

文件要求	本项目情况	符合性
<p>风力发电项目不得布置在自然保护区、风景名胜区、自然遗产地等生态保护红线区域，以及国家公园、森林公园、湿地公园、地质公园、天然林保护区、人工林区、一二级公益林地、高山草甸和鸟类主要迁徙通道等区域。</p>	<p>该项目用地不涉及已划定的生态保护红线；与地质公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区等无重叠；不涉及一级公益林地；不涉及高山草甸和鸟类主要迁徙通道等区域。项目与二级国家公益林地重叠的工程有风机、道路、集电线路。2024年12月9日，武乡县行政审批服务管理局出具了“关于武乡县长电新能10万千瓦风电项目永久使用林地的审查意见”（武审管字[2024]26号）。项目与二级国家公益林地重叠的工程有风机、道路、集电线路。2024年12月30日，武乡县行政审批服务管理局出具了“关于批准武乡县长电新能10万千瓦风电项目临时占用林地的行政许可”（武审管字[2024]187号）。截至2025年1月，草原用地行政许可相关文件正在办理中。</p>	符合
<p>严格落实风力发电项目生态保护措施；制定详细的施工方案和植被恢复方案，避让乔灌林、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。在施工完成后，种植适应当地自然条件的优势草灌植物，采取有效措施及时进行植被恢复。对植被良好的区域进行表土剥离作业时，须设置专门堆放场，并采取防止流失的措施，为后期植被恢复创造条件。科学制定切实可行的风电机组区、进场进站道路区升压站区、施工场地区、输电线路区，最大限度缩小风电机组、进场检修道路施工边界加强施工期和运营期各项水土流失防治与生态恢复措施，施工过程中产生的弃土弃</p>	<p>评价要求建设单位制定详细的施工方案和植被恢复方案，建设过程中优化各施工区域设计，最大限度缩小施工边界。对剥离的表土进行分区暂存，施工结束后将剥离表土会用于植被恢复。施工期严格控制施工作业范围，减少植被破坏及对自然景观的影响，加强施工期和运营期各项水土流失防治措施与生态恢复措施。</p>	符合

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。		
加强风电项目生态环境保护监督管理。依法开展环境影响评价、竣工环境保护验收等工作，严格落实生态保护措施。	评价要求施工期间加强对本项目生态环境保护的监管，施工结束后及时开展竣工环境保护验收工作。	符合

### 3、与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析

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

表 1-7 《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性

相关规定		本项目情况
选址选线	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本项目选址选线不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。
	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	项目不涉及 0 类声环境功能区
	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	本项目升压站用地 0.8058hm <sup>2</sup> ，已取得长治市规划和自然资源局下发的用地预审与选址意见书，占地面积较小，对生态环境的影响相对较小。
声环境保护目标	变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足GB 12348 和GB 3096 要求。	本项目升压站选用低噪声设备，主变等主要声源设备布置在站址中央，升压站 50m 范围内无声环境保护敏感目标。
	户外变电工程总体布置应综合考虑声环境影响因素，合理规划，利用建筑物、地形等阻挡噪声传播，减少对声环境敏感目标的影响。	
	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。	
	变电工程应采取降低低频噪声影响的防治措施，以减少噪声扰民。	

### 4、项目与各局支持性文件的符合性分析

本项目在选址阶段，建设单位已征求武乡县自然资源局、武乡县林业局、武乡县文物局、武乡县水利局、长治市生态环境局武乡分局管理部门的意见，相关部门意见及本项目落实情况见下表。

表 1-8 相关部门选址复函意见表

序号	单位	回函重要内容	落实情况
1	武乡县自然资源局	根据武乡县长电新能 10 万千瓦风电项目提供的 23 个风机 23 个箱变和 1 个升压站范围拐点坐标，经与《山西省重要地质遗迹资源保护名录》(第一批)》保护范围对比，与已调查发现的重要地质遗迹和已批	——

		准建设的古生物化石案中产地不重叠，本次核查意见不作为项目开工建设的依据。	
2	武乡县林业局	<p>1.经核查，武乡县长电新能 10 万千瓦风电项目用地范围与我县自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、一级国家公益林地、山西省永久性生态公益林地、I 级保护林地、风景名胜区均不重叠。</p> <p>2.经核查，武乡县长电新能 10 万千瓦风电项目所有风机、箱变、用地范围与我县二级国家公益林地、II 级保护林地、其他林草地有重叠(备注：①涉及林地地类是国家公益林地、地方公益林地、其他灌木林地、疏林地等 23 个风机和箱变，分别是 XC01、XC02、XZ02、XZ04、WX05、WX06、WX07、WX11、WX12WX13、F13、WX15、F16、F17、F20、F21、F23、F24、F29、F35、F37、F38、F41；②升压站不涉及林地)。</p> <p>3.武乡县长电新能 10 万千瓦风电项目要严格按照国家林业和草原局《关于规范风电场项目建设使用林地的通知》(林资发【2019】17 号)要求进行选址。(风电场建设应当节约集约使用林地，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；避让二级国家公益林中有林地集中区域；避让生态脆弱区和生态敏感区。严禁风电场项目未批先占、少批多占、拆分报批、以其他名义骗取使用林地行政许可等违法违规行为)。</p> <p>4.我局原则上同意该风电项目进行选址，但是所有涉及占用林草地的，必需在风电场项目施工前依法依规办理永久性使用林草地审核审批手续；该风电场项目所有的风机、箱变、升压站的便道，需在项目施工前申请办理临时使用林草地审批手续；风电场项目新建配套道路与风电一同办理使用林草地审批手续。</p> <p>此函不作为项目开工依据，未经批准不得擅自使用林草地。</p>	<p>根据 2024 年 12 月 9 日武乡县行政审批服务管理局出具了“关于武乡县长电新能 10 万千瓦风电项目永久使用林地的审查意见”(武审管字[2024]26 号)，该项目拟永久使用我县集体林地面积 1.0432 公顷。疏林地面积 0.3559 公顷，一般灌木林地面积 0.6873 公顷。林地保护等级全部为II级，全部为国家二级公益林地，全部为其他林地。项目所占林地避让了二级国家公益林中有林地集中区域，符合《关于规范风电场项目建设使用林地的通知》(林资发【2019】17 号)要求。</p> <p>2024 年 12 月 9 日武乡县行政审批服务管理局出具了“关于武乡县长电新能 10 万千瓦风电项目永久使用林地的审查意见”(武审管字[2024]26 号)，项目与二级国家公益林地重叠的工程有风机、道路、集电线路。2024 年 12 月 30 日，武乡县行政审批服务管理局出具了“关于批准武乡县长电新能 10 万千瓦风电项目临时占用林地的行政许可”(武审管字[2024]187 号)。截至 2025 年 1 月，草原用地行政许可相关文件正在办理中。</p>
3	武乡县文物局	<p>1.按照武乡县自然资源局提供的项目坐标，经实地查看该项目拟用地范围内地面上未发现文物建筑，原则上同意该项目开展前期工作。</p> <p>2.本意见只作为该项目编制方案评审时的初审意见，在编制具体项目规划、项目设计时需要具体核查、勘探，以保障文物安全。若在该项目施工过程中发现地下文物、文化遗址：第一时间上报县文物局，并由县文物局积极组织考古、调查、发掘等工作，所需费用由建设单位承担。</p>	<p>项目在施工过程发现地下文物、文化遗址：第一时间上报县文物局，并由县文物局积极组织考古、调查、发掘等工作，所需费用由建设单位承担。</p>

4	武乡县水利局	1.武乡县长电新能 10 万千瓦风电项目用地范围与泉域重点保护区不重叠。 2.项目不在汾河、沁河、桑干河及具有饮用水功能的水源地、水库库区 3 公里保护范围内。	——
5	长治市生态环境局武乡分局	1.武乡县长电新能 10 万千瓦风电项目坐标所示范围与我县现已批复的集中式饮用水水源保护区不重叠。 2.根据《建设项目环境保护条例》有关规定，建设项目的环评文件未经审批部门审查或者审查后未予以批准的，建设单位不得擅自开工建设。	项目正在办理环境影响评价手续，本项目未开工建设。

### 5、与城市规划、国土空间规划等地方相关规划的符合性分析

#### (1) 并网建设计划

山西省能源局发布的《关于下达山西省 2022 年风电光伏发电保障性并网年度建设计划的通知》（晋能源新能源发〔2022〕428 号）。将武乡县长电新能 10 万千瓦风电项目列入长治市保障性并网项目。建设规模为 10 万千瓦，本次工程为一期工程，建设规模 10 万千瓦。

#### (2) 国土空间规划

依据国家产业政策目录和《限制用地目录》、《禁止用地目录》等规定，本项目符合国家产业政策和供地政策情况。根据《武乡县国土空间总体规划》（2021-2035 年）关于三区三线划定成果，本项目升压站、风机选址不涉及生态保护红线、基本农田和城镇开发边界，布局符合《武乡县国土空间总体规划》关于国土空间用途管制要求。位置关系见附图 14。

### 7、符合性分析结论

综上，本项目规模、性质和工艺路线符合国家和山西省有关环境保护法律法规、标准、政策、规范。

## 二、建设内容

地理位置	<p>武乡县长电新能10万千瓦风电项目位于山西省长治市武乡县洪水镇东侧一带山区。风场范围在E113°21'2.621"至E113°15'50.169"，N36°51'50.829"至N36°57'3.692"，风机和箱变各23台，本风场范围拐点坐标见下表，风机和箱变拐点坐标见表2-8。</p> <p style="text-align: center;">表 2-1 本风场拐点范围坐标（2000 国家大地坐标系）</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="width: 20%;">编号</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">坐标</th> </tr> <tr> <th style="width: 40%;">X</th> <th style="width: 40%;">Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">P1</td> <td style="text-align: center;">442832.93</td> <td style="text-align: center;">4076373.65</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">P2</td> <td style="text-align: center;">446129.15</td> <td style="text-align: center;">4087268.78</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">P3</td> <td style="text-align: center;">434939.28</td> <td style="text-align: center;">4095841.14</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">P4</td> <td style="text-align: center;">429731.94</td> <td style="text-align: center;">4079670.36</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">P5</td> <td style="text-align: center;">438933.61</td> <td style="text-align: center;">4078238.25</td> </tr> </tbody> </table>	编号	坐标		X	Y	P1	442832.93	4076373.65	P2	446129.15	4087268.78	P3	434939.28	4095841.14	P4	429731.94	4079670.36	P5	438933.61	4078238.25
编号	坐标																				
	X	Y																			
P1	442832.93	4076373.65																			
P2	446129.15	4087268.78																			
P3	434939.28	4095841.14																			
P4	429731.94	4079670.36																			
P5	438933.61	4078238.25																			
项目组成及规模	<p><b>1、项目概况</b></p> <p>2022年12月29日，山西省能源局发布的《关于下达山西省2022年风电光伏发电保障性并网年度建设计划的通知》（晋能源新能源发〔2022〕428号）。本项目列入长治市保障性并网项目。建设规模为10万千瓦，建设单位为长电新能源有限公司、山西鑫锦宏新能源有限公司。</p> <p>2023年12月27日，长治市规划和自然资源局，为武乡县长电新能10万千瓦风电项目核发了建设项目用地预审与选址意见书。2024年2月6日长治市行政审批服务管理局发布了《长治市行政审批服务管理局关于武乡县长电新能10万千瓦风电项目核准的批复》。</p> <p>为确保项目顺利实施及考虑到项目建成后所在归属地开展税费缴纳事宜，长电新能源有限公司、山西鑫锦宏新能源有限公司共同成立了全资子公司—长电新能（武乡）能源有限公司，由长电新能（武乡）能源有限公司全权负责武乡县长电新能10万千瓦风电项目开发、建设、运营等相关事宜。</p> <p>本次评价包含风电机组、箱变基础、检修道路、集电线路和220kV升压站的土建评价，不包括升压站的辐射评价和送出线路的评价，建设单位需另行委托评价。</p> <p><b>2、项目组成及规模</b></p> <p>本项目拟安装23台，安装16台单机容量为4500kW及7台单机容量为4000kW的风力发电机组，总装机容量为100MW，年上网电量为227732.175MWh，等效满负荷小时数为2277.32小时。风电场工程特征见下表。</p>																				

表 2-2 风电场工程主要特征及设备

项目	名称	单位/型号	数量	
风电场场址	海拔高度	m	1500~1860	
	经度（东经）	E113°21'2.621"至 E113°15'50.169"		
	纬度（北纬）	N36°51'50.829"至 N36°57'3.692"		
	年平均风速（高度）	m/s	5.82、6.14	
	风功率密度（高度）	W/m <sup>2</sup>	181.8、224.6	
	盛行风向	WNW~NNW		
主要设备技术参数	风力发电机组	风机	台数	23
		额定功率	kW	4500/4000
		叶片数	片	3
		叶轮直径	m	200
		扫风面积	m <sup>2</sup>	31416
		切入风速	m/s	2.5
		额定风速	m/s	8.5
		切出风速	m/s	25
		安全风速	m/s	52.5
		轮毂高度	m	110
	机组升压变压器	套数	套	23
		型号	S11-5500	
	主变压器	型号	SZ11-100000/220 100MVA	
		台数	台	1
		容量	MVA	100
		额定电压	kV	220/35

### 3、风电场电气主接线

本工程23台风力发电机组通过集电线路接入升压站，集电线路全线采用地埋电缆的方式，经4回35kV线路接至本项目新建220kV升压站35kV母线侧。

### 4、道路工程

#### （1）区域交通概况

本项目位于山西省长治市武乡县，距离神池县城约 38km，本项目进场道路利用 S322 省道、G207 国道以及村村通道路和消防通道，内外交通较为便利。

#### （2）场内道路

S322 省道、G207 国道以及村村通作为风电场与场外的连接道路，能够满足工程大型设备和施工机械进场需要，因项目位于长治武乡县的山林地区，风机之间可通过消防通道连接，场内、外交通运输条件较好。

新建道路：新建进站道路长度约 0.66km，路基 5.5m，路面宽 4.5m，面层为 20cm 厚山皮石。施工期结束后保留为检修道路，检修道路路基宽度为 5.5m，路面宽度 4.5m，路面采用山皮石路面。检修道路两侧各 0.5m 进行植被恢复，种植乔灌木。

## 5、主要工程内容

本工程主要建设内容包括风电机组、集电线路、检修道路、220kV升压站等。主要建设内容见下表。

表 2-3 本工程主要建设内容

工程类型		建设内容
主体工程	升压站	占地面积 0.8058hm <sup>2</sup> ，站内由生活区和生产区两部分组成。生活区设有办公生活楼、车库及库房、污水一体化处理设施等。生产区设有综合配电间、无功补偿装置、主变基础，出线架构等电气设备，各个区间均有站内道路连通。
	风力发电机	安装 16 台单机容量为 4500kW 及 7 台单机容量为 4000kW 的风力发电机组，轮毂高度 110m。风机基础采用扩展基础，风机扩展基础底面为圆形，基础为现浇 C40 钢筋混凝土圆形扩展基础，基础顶面高出周围地面 0.2m。
	箱变	共设 23 台 5500kVA 油浸式变压器，每座箱变配套 1 座 2.5m <sup>3</sup> 事故油池。
	集电线路	风电场区通过 4 回 35kV 集电线路接至升压站。集电线路总长 40.4km，集电线路采用地埋电缆加架空线路的形式，其中架空线路 3.5km，地埋线路 36.9km。
	施工检修道路	本项目进场道路利用 S322 省道、G207 国道以及村村通道路和消防通道；新建进站道路长度约 0.66km，路基 5.5m，路面宽 4.5m，采用泥结碎石路面；施工结束后两侧修排水沟，并进行植被恢复。
	施工临建区	因项目地势和地类原因，项目施工不设置施工临建区，临时所需场地租用附近民房。
公用工程	供水	用水采用水罐车或水箱运输。
	供电	施工用电由武乡县电网引接 10kV 线路或就近引接；各机位的施工电源可以通过施工承包方自备的小型柴油发电机解决。运营期用电由站用电母线引接，备用电源由施工用电提供。
环保工程	固废	生活垃圾、风机检修废油、风机废润滑油、变压器维护废油、主变事故废油、废旧铅蓄电池和废油桶等。每台箱变配套建设一座 2.5m <sup>3</sup> 事故油池，主变配套建设一座 60m <sup>3</sup> 事故油池，升压站设一座 10m <sup>2</sup> 危废暂存库，风机检修废油、废旧铅酸蓄电池暂存于危废间，定期交有资质单位处置。
	噪声	选用低噪声设备，采取隔声、减振等降噪措施。
	生态	对临时占地进行植被恢复。

## 6、工程占地

本项目用地包括永久占地和临时用地（可恢复植被区）。永久占地包括升压站、风电机组基础、塔基占地、道路占地；临时用地包括风电机组吊装平台临时用地、施工临建区占地。本项目包含36.9km的地埋式集电线路，地埋线路沿计划修建的消防通道建设，与消防通道一同施工，与消防通道重叠的土地不重复计算用地面积。本项目永久占地面积为2.3064hm<sup>2</sup>，临时占地面积为13.6949hm<sup>2</sup>，总占地面积为16.0013hm<sup>2</sup>。项目占地情况详见下表。

表 2-4 本项目永久占地情况一览表 单位：m<sup>2</sup>

类别	工程占地面积	工程内容	土地类型	林业调查永久占用林地和草地		
				林草类型	森林类别	保护等级

永久 占地	10325	风机基 础（包 括箱变 基础）	8058	220kV 升压站	其他草地 8058	其他草地 8058	山地灌丛类草地	--
			XC01 (450)	乔木林地 121	一般灌木林地 121	国家二级公益林 地	II	
				其他草地 329	其他草地 329	山地灌丛类草地	--	
			XC02 (450)	其他草地 450	其他草地 450	山地灌丛类草地	--	
			XZ02 (451)	乔木林地 67	一般灌木林地 19	国家二级公益林 地	II	
					疏林地 48			
				其他草地 384	其他草地 384	山地灌丛类草地	--	
			WX05 (465)	乔木林地 465	一般灌木林地 465	国家二级公益林 地	II	
			WX06 (447)	其他林地 428	一般灌木林地 428	国家二级公益林 地	II	
				其他草地 19	其他草地 19	山地灌丛类草地	--	
			WX07 (450)	乔木林地 450	一般灌木林地 450	国家二级公益林 地	II	
			XZ04 (441)	其他林地 419	一般灌木林地 419	国家二级公益林 地	II	
				其他草地 22	其他草地 22	山地灌丛类草地	--	
			WX11 (450)	乔木林地 450	一般灌木林地 450	国家二级公益林 地	II	
			WX12 (450)	乔木林地 450	一般灌木林地 450	国家二级公益林 地	II	
			F16 (450)	乔木林地 450	一般灌木林地 450	国家二级公益林 地	II	
			WX13 (450)	其他林地 450	一般灌木林地 450	国家二级公益林 地	II	
			F17 (450)	乔木林地 450	一般灌木林地 450	国家二级公益林 地	II	
			F13 (450)	乔木林地 450	一般灌木林地 450	国家二级公益林 地	II	
			F20 (450)	灌木林地 450	一般灌木林地 450	国家二级公益林 地	II	
			WX15 (450)	其他林地 390	一般灌木林地 390	国家二级公益林 地	II	
				其他草地 60	其他草地 60	山地灌丛类草地	--	
			F21 (450)	其他林地 250	一般灌木林地 450	国家二级公益林 地	II	
				乔木林地 200				
			F23 (450)	乔木林地 450	一般灌木林地 450	地方其他公益林	II	
			F37 (450)	其他林地 450	一般灌木林地 450	地方其他公益林	II	

			F24 (450)	灌木林地 226	一般灌木林地 226	国家二级公益林地	II	
				其他草地 224	其他草地 224	山地灌丛类草地	--	
				F38 (450)	其他林地 112	一般灌木林地 112	国家二级公益林地	II
					其他草地 338	其他草地 338	山地灌丛类草地	--
				F29 (421)	乔木林地 421	一般灌木林地 421	国家二级公益林地	II
				F41 (450)	灌木林地 119	一般灌木林地 119	国家二级公益林地	II
			其他草地 331		其他草地 331	山地灌丛类草地	--	
			F35 (450)	其他草地 450	其他草地 450	山地灌丛类草地	--	
			3657	0.66km 新建检修 道路 3657	其他林地 416	一般灌木林地 2080	国家二级公益林地	II
					灌木林地 208			
					乔木林地 1456			
					其他草地 1577	其他草地 1577	山地灌丛类草地	--
1024	36.90km 地埋 +3.5km 架空集电 线路 1024	灌木林地 256	一般灌木林地 320	国家二级公益林地	II			
		其他林地 64						
		其他草地 704	其他草地 704	山地灌丛类草地				
合计					23064			

表 2-5 本项目临时占地情况一览表 单位: m<sup>2</sup>

类别	工程 占地 面积	工程内容	土地类型	林业调查临时使用林地和草地			
				林草类型	森林类别	保护 等级	
临时 占地	37674	风机吊 装平台	XC01 (1786)	乔木林地 844	一般灌木林地 844	国家二级公益林地	II
				其他草地 942	其他草地 942	山地灌丛类草地	--
			XC02 (1857)	乔木林地 960	疏林地 960	国家二级公益林地	II
				其他草地 897	其他草地 897	山地灌丛类草地	--
			XZ02 (1768)	乔木林地 944	一般灌木林 944	国家二级公益林地	II
				其他草地 824	其他草地 824	山地灌丛类草地	--
			WX05 (1256)	乔木林地 1256	一般灌木林 1256	国家二级公益林地	II
			WX06 (2003)	其他林地 1064	一般灌木林 1064	国家二级公益林地	II
				其他草地	其他草地	山地灌丛类草地	--

				939	939			
				WX07 (1317)	乔木林地 1317	一般灌木林地 1317	国家二级公益林地	II
				XZ04 (1729)	其他林地 430	一般灌木林地 1317	地方其他公益林	III
			其他林地 1038		国家二级公益林地		II	
			其他草地 261		其他草地 261	山地灌丛类草地	--	
				WX11 (1748)	乔木林地 1748	疏林地 426	国家二级公益林地	II
						一般灌木林 1322	国家二级公益林地	II
				WX12 (1625)	乔木林地 1625	一般灌木林 1625	国家二级公益林地	II
				F16 (1140)	乔木林地 1140	一般灌木林 1140	国家二级公益林地	II
				WX13 (1666)	其他林地 1666	一般灌木林 1666	国家二级公益林地	II
				F17 (1450)	乔木林地 1450	一般灌木林 1450	国家二级公益林地	II
				F13 (1477)	乔木林地 1477	一般灌木林 1477	国家二级公益林地	II
				F20 (1595)	灌木林地 1595	一般灌木林 1595	国家二级公益林地	II
				WX15 (1751)	其他林地 995	一般灌木林地 995	国家二级公益林地	II
					其他草地 756	其他草地 756	山地灌丛类草地	--
				F21 (1727)	乔木林地 27	一般灌木林地 1727	国家二级公益林地	II
					其他林地 1700			
				F23 (1484)	乔木林地 1113	一般灌木林地 1484	国家二级公益林地	II
					灌木林地 371			
				F37 (1822)	其他林地 1360	一般灌木林地 1360	国家二级公益林地	II
					其他草地 462	其他草地 462	山地灌丛类草地	--
				F24 (1576)	乔木林地 622	一般灌木林地 622	国家二级公益林地	II
					其他草地 954	其他草地 954	山地灌丛类草地	--
				F38 (1810)	其他林地 207	一般灌木林地 207	国家二级公益林地	II
					其他草地 1603	其他草地 1603	山地灌丛类草地	--
				F29 (1705)	乔木林地 1705	一般灌木林地 1750	国家二级公益林地	II
				F41 (1741)	乔木林地 398	一般灌木林地 398	国家二级公益林地	II
					其他草地 1343	其他草地 1343	山地灌丛类草地	--

		F35 (1641)	其他草地 1641	其他草地 1641	山地灌丛类草地	--	
5357	0.66km 新建检修道路 5357		其他林地 216	一般灌木林地 1082	地方其他公益林	II	
			灌木林地 108				
			乔木林地 758				
			其他草地 4275	其他草地 4275	山地灌丛类草地	--	
93918	36.90km 地埋 +3.5km 架空集电线路 93918		灌木林地 617	一般灌木林地 771	国家二级公益林地	II	
			其他林地 154				
			道路用地 92250	-			
			其他草地 897	其他草地 897	山地灌丛类草地	--	
合计				136949			

表 2-6 本项目占地情况汇总表 单位：m<sup>2</sup>

类别	项目区域	工程内容	用地面积	土地类型	小计
永久占地 (其中林地 10118m <sup>2</sup> , 其他草地 12946m <sup>2</sup> )	升压站	220kV 升压站	8058	其他草地 8058	23064
	风机机组	风机基础	10325	其他林地 2499	
				灌木林地 795	
				乔木林地 4424	
	0.66km 新建检修道路	3657	其他草地 1577		
			灌木林地 208		
			其他林地 416		
	3.5km 架空集电线路	1024	乔木林地 1456		
			其他草地 704		
			其他林地 256		
临时占地 (其中林地 28905m <sup>2</sup> , 其他草地 15794m <sup>2</sup> , 道路用地 92250m <sup>2</sup> )	风机机组	吊装平台	37674	灌木林地 64	
				其他林地 8460	
				乔木林地 16626	
	0.66km 新建检修道路	5357	灌木林地 1966		
			其他草地 10622		
			其他草地 4275		
	36.90km 地埋+3.5km 架空集电线路	93918	乔木林地 758		
			其他林地 216		
			灌木林地 108		
			其他草地 897		
合计					160013

7、公用工程和职工定员

(1) 供水

施工期用水：施工用水拟采用拉水方式，取自附近村庄。

运行期风电场无生产用水，运维人员生活用水由水罐车拉水，储存在站内生活水箱中，供站内人员日常使用。

(2) 供电

施工期供电：施工用电由武乡县电网引接10kV线路或就近引接；各机位的施工电源可以通过施工承包方自备的小型柴油发电机解决。

运营期供电：运营期用电由站用电母线引接，备用电源由施工用电提供。

(3) 职工定员

本项目新建220kV升压站一座，劳动定员15人。

### 8、项目主要经济技术指标

本项目主要技术经济指标见下表。

表 2-7 项目主要技术经济指标

	名称	单位	数量
技术指标	建设规模	MW	100
	风机规格	kW（台）	4500（16台），4000（7台）
	年发电量	MWh /年	227732.175MWh
	等效满负荷小时数	h	2277.32
经济指标	工程静态总投资	万元	64808.08
	工程动态总投资	万元	65698.77
	单位千瓦静态投资	元/kW	6480.81
	单位千瓦动态投资	元/kW	6569.88

### 1、风电机组布置

风力发电机组位置坐标见下表，风机分布见附图。

表 2-8 风机、箱变和升压站用地范围坐标（2000 国家大地坐标系）

编号	坐标		编号	坐标	
	X	Y		X	Y
风机 XC01	4081821.597	38439363.005	风机 WX05	4085036.240	38439217.079
	4081821.597	38439372.648		4085036.240	38439226.721
	4081814.779	38439379.467		4085029.421	38439233.540
	4081805.136	38439379.467		4085019.779	38439233.540
	4081798.317	38439372.648		4085012.960	38439226.721
	4081798.317	38439363.005		4085012.960	38439217.079
	4081805.136	38439356.187		4085019.779	38439210.260
	4081814.779	38439356.187		4085029.421	38439210.260
箱变 XC01	4081796.597	38439373.221	箱变 WX05	4085044.183	38439225.273
	4081798.632	38439376.665		4085043.160	38439229.140
	4081793.035	38439379.971		4085036.876	38439227.476
	4081791.001	38439376.527		4085037.900	38439223.610
风机 XC02	4081801.788	38440087.750	风机 WX06	4083808.444	38437340.955
	4081801.788	38440097.393		4083808.444	38437350.598
	4081794.969	38440104.211		4083801.625	38437357.416
	4081785.326	38440104.211		4083791.983	38437357.416
	4081778.508	38440097.393		4083785.164	38437350.598
	4081778.508	38440087.750		4083785.164	38437340.955
	4081785.326	38440080.931		4083791.983	38437334.136
	4081794.969	38440080.931		4083801.625	38437334.136
箱变 XC02	4081782.450	38440073.660	箱变 WX06	4083782.971	38437349.823
	4081785.334	38440079.485		4083784.641	38437353.458
	4081781.750	38440081.260		4083778.734	38437356.172
	4081778.865	38440075.435		4083777.064	38437352.537
风机 XZ02	4082505.444	38437308.255	风机 WX07	4086502.840	38439055.179
	4082505.444	38437317.898		4086502.840	38439064.821
	4082498.625	38437324.716		4086496.021	38439071.640
	4082488.983	38437324.716		4086486.379	38439071.640
	4082482.164	38437317.898		4086479.560	38439064.821
	4082482.164	38437308.255		4086479.560	38439055.179
	4082488.983	38437301.436		4086486.379	38439048.360
	4082498.625	38437301.436		4086496.021	38439048.360
箱变 XZ02	4082479.971	38437317.123	箱变 WX07	4086500.051	38439041.678
	4082481.641	38437320.758		4086497.813	38439047.780
	4082475.734	38437323.472		4086494.058	38439046.402
	4082474.064	38437319.837		4086496.296	38439040.300
风机 XZ04	4085152.744	38437001.555	风机 WX11	4084055.144	38442031.955
	4085152.744	38437011.198		4084055.144	38442041.598
	4085145.925	38437018.016		4084048.325	38442048.416
	4085136.283	38437018.016		4084038.683	38442048.416
	4085129.464	38437011.198		4084031.864	38442041.598

总平面及现场布置

		4085129.464	38437001.555		4084031.864	38442031.955
		4085136.283	38436994.736		4084038.683	38442025.136
		4085145.925	38436994.736		4084048.325	38442025.136
	箱变 XZ04	4085127.757	38437001.196	箱变 WX11	4084053.471	38442019.453
		4085126.779	38437005.075		4084050.690	38442025.328
		4085120.476	38437003.484		4084047.075	38442023.616
		4085121.455	38436999.606		4084049.856	38442017.741
	风机 WX12	4083663.544	38441970.955	风机 F16	4085710.140	38439379.979
		4083663.544	38441980.598		4085710.140	38439389.621
		4083656.725	38441987.416		4085703.321	38439396.440
		4083647.083	38441987.416		4085693.679	38439396.440
		4083640.264	38441980.598		4085686.860	38439389.621
		4083640.264	38441970.955		4085686.860	38439379.979
		4083647.083	38441964.136		4085693.679	38439373.160
		4083656.725	38441964.136		4085703.321	38439373.160
	箱变 WX12	4083639.885	38441968.124	箱变 F16	4085686.408	38439391.644
		4083638.147	38441971.727		4085688.859	38439394.805
		4083632.292	38441968.903		4085683.722	38439398.788
		4083634.030	38441965.300		4085681.271	38439395.627
	风机 WX13	4083893.444	38438772.055	风机 F17	4085081.544	38439945.055
		4083893.444	38438781.698		4085081.544	38439954.698
		4083886.625	38438788.516		4085074.725	38439961.516
		4083876.983	38438788.516		4085065.083	38439961.516
		4083870.164	38438781.698		4085058.264	38439954.698
		4083870.164	38438772.055		4085058.264	38439945.055
		4083876.983	38438765.236		4085065.083	38439938.236
		4083886.625	38438765.236		4085074.725	38439938.236
	箱变 WX13	4083877.620	38438790.399	箱变 F17	4085082.100	38439935.318
		4083875.015	38438796.353		4085084.795	38439938.274
		4083871.350	38438794.750		4085079.993	38439942.654
		4083873.956	38438788.795		4085077.297	38439939.699
	风机 F13	4086081.540	38439289.079	风机 F20	4084819.040	38438265.179
		4086081.540	38439298.721		4084819.040	38438274.821
		4086074.721	38439305.540		4084812.221	38438281.640
		4086065.079	38439305.540		4084802.579	38438281.640
		4086058.260	38439298.721		4084795.760	38438274.821
		4086058.260	38439289.079		4084795.760	38438265.179
		4086065.079	38439282.260		4084802.579	38438258.360
		4086074.721	38439282.260		4084812.221	38438258.360
	箱变 F13	4086074.209	38439307.110	箱变 F20	4084795.013	38438276.294
		4086075.314	38439313.515		4084797.319	38438279.562
		4086071.372	38439314.195		4084792.009	38438283.310
		4086070.267	38439307.790		4084789.702	38438280.042
	风机 WX15	4081967.044	38438114.355	风机 F21	4084231.044	38438021.655
		4081967.044	38438123.998		4084231.044	38438031.298
		4081960.225	38438130.816		4084224.225	38438038.116
		4081950.583	38438130.816		4084214.583	38438038.116
		4081943.764	38438123.998		4084207.764	38438031.298

		4081943.764	38438114.355		4084207.764	38438021.655	
		4081950.583	38438107.536		4084214.583	38438014.836	
		4081960.225	38438107.536		4084224.225	38438014.836	
	箱变 WX15		4081955.411	38438133.185	箱变 F21	4084215.220	38438039.999
			4081954.713	38438139.648		4084212.615	38438045.953
			4081950.736	38438139.218		4084208.950	38438044.350
			4081951.434	38438132.756		4084211.556	38438038.395
	风机 F23		4084317.587	38438881.704	风机 F37	4081938.144	38437116.855
			4084317.587	38438891.346		4081938.144	38437126.498
			4084310.768	38438898.165		4081931.325	38437133.316
			4084301.125	38438898.165		4081921.683	38437133.316
			4084294.307	38438891.346		4081914.864	38437126.498
			4084294.307	38438881.704		4081914.864	38437116.855
			4084301.125	38438874.885		4081921.683	38437110.036
			4084310.768	38438874.885		4081931.325	38437110.036
	箱变 F23		4084321.387	38438899.292	箱变 F37	4081926.460	38437135.687
			4084318.605	38438902.167		4081925.738	38437142.147
			4084313.934	38438897.647		4081921.763	38437141.702
			4084316.715	38438894.772		4081922.485	38437135.243
	风机 F24		4083589.544	38438357.955	风机 F38	4081715.144	38437821.155
			4083589.544	38438367.598		4081715.144	38437830.798
			4083582.725	38438374.416		4081708.325	38437837.616
			4083573.083	38438374.416		4081698.683	38437837.616
			4083566.264	38438367.598		4081691.864	38437830.798
			4083566.264	38438357.955		4081691.864	38437821.155
			4083573.083	38438351.136		4081698.683	38437814.336
			4083582.725	38438351.136		4081708.325	38437814.336
	箱变 F24		4083564.071	38438366.823	箱变 F38	4081689.713	38437822.037
4083565.741			38438370.458	4081689.106		38437825.991	
4083559.834			38438373.172	4081682.681		38437825.004	
4083558.164			38438369.537	4081683.288		38437821.051	
风机 F29		4083140.144	38442092.355	风机 F41	4082711.144	38438163.655	
		4083140.144	38442101.998		4082711.144	38438173.298	
		4083133.325	38442108.816		4082704.325	38438180.116	
		4083123.683	38442108.816		4082694.683	38438180.116	
		4083116.864	38442101.998		4082687.864	38438173.298	
		4083116.864	38442092.355		4082687.864	38438163.655	
		4083123.683	38442085.536		4082694.683	38438156.836	
		4083133.325	38442085.536		4082704.325	38438156.836	
箱变 F29		4083143.889	38442084.588	箱变 F41	4082690.917	38438179.902	
		4083146.069	38442087.942		4082686.414	38438184.589	
		4083140.619	38442091.484		4082683.529	38438181.818	
		4083138.439	38442088.130		4082688.032	38438177.131	
风机 F35		4082313.044	38438386.755	升压站	4084830.223	38435992.318	
		4082313.044	38438396.398		4084869.701	38436147.371	
		4082306.225	38438403.216		4084811.556	38436162.175	
		4082296.583	38438403.216		4084796.752	38436104.030	
		4082289.764	38438396.398		4084772.078	38436007.122	

	4082289.764	38438386.755
	4082296.583	38438379.936
	4082306.225	38438379.936
箱变 F35	4082317.770	38438380.321
	4082319.670	38438383.841
	4082313.950	38438386.929
	4082312.050	38438383.409

## 2、集电线路

本项目风电场区建设4回35kV集电线路接至220kV升压站35kV母线侧，集电线路总长40.4km，集电线路采用地埋电缆加架空线路的形式，其中架空线路3.5km，地埋线路36.9km。

## 3、道路工程

### （1）场外交通运输

本风电场本期工程规划容量100MW，风电场场区北侧有G207国道通过，西侧S322省道，场区附近有多条既有乡道互相连接，交通便利。

结合道路规划图，经过实地踏勘对比，本工程大件运输道路如下：

风场风机：G2516高速- G207国道-S322省道-坪上村附近-村村通道路-消防通道-风机施工安装平台。

### （2）施工检修道路

本风电场共布置有23台风机，利用S322省道、G207国道以及村村通道路和规划消防通道及；新建进站道路长度约0.66km，路基宽5.5m，路面宽4.5m，采用泥结碎石路面；施工结束后两侧修排水沟，并进行植被恢复。

## 4、升压站平面布置

本项目于武乡县天凹村西南侧约515m处新建220kV升压站一座，升压站东西长约144m，南北长约55.96m，占地面积0.8058hm<sup>2</sup>。考虑后期规划，本期建设100MVA主变压器一座，预留后期规划变压器位置。

升压站总平面布置为：本升压站西侧及北侧临近既有道路，进站道路自既有道路引接。生产区布置在站址西侧，生活区布置在东侧；附属用房，生活泵房，污水处理设施等布置在生活楼的北侧；生产区由东向西依此为35kV预制舱，无功补偿装置，主变装置以及220kV屋外配电装置，向西方向出线。

## 5、施工临建区

因项目所在地区地势起伏较大、林地较多，为减少项目对附近生态环境的影响，减少施工难度，临时所需场地及施工人员生活用房选择租用附近民房，为减少环境生

态影响施工临建区也租用附近民房。

### 1、施工工期

风电场的建设主要包括施工准备、风电机组基础建设、升压站土建及设备安装、机组塔筒及机电设备安装、集电线路安装、设备调试及并网。本项目工程总工期为12个月。本项目施工时序、主要施工机械见下表。

表 2-9 施工时序

施工内容	施工进度											
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
施工准备	■											
风电机组基础建设			■									
升压站土建及设备安装		■										
机组塔筒及机电设备安装				■								
集电线路安装				■								
设备调试及并网发电										■		

表 2-10 主要施工机械汇总表

序号	设备名称	型号	单位	数量	备注
1	汽车式起重机	260 吨	辆	1	
2	履带吊	800 吨	辆	1	
3	大型平板运输车	100 吨	辆	1	
4	自卸汽车	8 吨	辆	2	
5	加长货车	8 吨	辆	1	
6	砼罐车	/	辆	3	
7	砼泵车	/	辆	1	
8	运水罐车	/	辆	1	
9	小型工具车	/	辆	2	
10	压路机	/	辆	1	
11	反铲式挖掘机	WY80	台	2	0.8 m <sup>3</sup> /斗
12	履带式推土机	132kW	台	2	
13	轮胎式挖掘装载机	WY-60	台	1	
14	手扶振动打夯机	1 吨	台	1	
15	柴油发电机	40kW	台	2	
16	车载变压器	10kV-380V	台	2	100KW
17	移动电缆及支座	380V	台	2	电缆长 1km
18	砼搅拌机	50m <sup>3</sup> /h	台	2	
19	插入式振捣棒	ZN70	条	8	备用 4 条
20	平板振捣器	ZF22	台	3	备用一台
21	钢筋拉直机	JJM-3	台	1	
22	钢筋切断机	GQ-40	台	1	
23	钢筋弯曲机	GJB7-40	台	1	
24	钢筋弯钩机	GJG12/14	台	1	
25	蛙式打夯机	H201D	台	4	2 台

施  
工  
方  
案

26	空气压缩机	/	台	1	
27	电焊机	/	台	6	2台

## 2、施工工艺

### 2.1风力发电机组施工

#### (1) 吊装平台施工

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

土方开挖采用液压反铲挖掘机施工，推土机配合集渣；石方采用手风钻钻孔爆破，推土机配合集料。本项目已签订20万m<sup>3</sup>土石方消纳协议书，满足本项目的弃土弃方量的消纳。土石方填筑采用自卸汽车卸料，推土机推平，振动碾分层碾压至设计密实度。

#### (2) 基础工程

##### ①基础土石方工程

按照图纸设计要求准确定位后进行土石方开挖。机组基础开挖土方用挖掘机，辅以人工修整基坑。预留回填土堆放在施工场地处，多余弃土已签订20万m<sup>3</sup>土石方消纳协议书，满足本项目的弃土弃方量的消纳。基坑根据土质考虑放坡，并确定是否需要边坡处理，基坑底边要留足排水槽。

##### ②基础砼浇筑工程

砼浇注用砼罐车运输，砼泵车浇灌，插入式砼振捣棒振捣每个基础的砼浇筑采取连续施工，一次浇筑完成。

##### ③基础土方回填工程

基础砼浇筑完成后进行覆盖和运水车洒水养护，三天后可以拆模及回填。回填时应分层回填，分层碾压密实。本项目已签订20万m<sup>3</sup>土石方消纳协议书，拉至左权县辽阳镇马家拐村进行消纳，可以满足本项目的弃土弃方量的消纳。

#### (3) 安装工程

风电机组采用分部件吊装的形式，单机按塔筒→机舱→叶片的顺序安装。

##### ①塔筒吊装

用大型运输车辆将塔筒运输至安装现场。一台260t汽车式起重机吊住塔筒底法兰处，一台1200t履带吊吊住塔筒上法兰处。两个起重机水平吊起塔节直至地面以上1.5m后，1200t履带吊继续起钩，同时260t汽车式起重机配合降钩，当塔筒起吊到垂直位置后，解除260t汽车式起重机的吊钩，此时1200t履带吊旋转吊臂至风机基础。

然后用1200t履带吊将塔筒就位到基础环上进行塔筒对口、调平、测量塔筒的垂直度，再用力矩扳手将基础的每一个螺母紧到力矩值，经检查无误后，松掉1200t履带吊的吊钩，移走履带吊。

第二至四节塔筒吊装与第一节吊装方式相同。分段吊装，由下至上逐节竖立固定。

### ②机舱吊装

发电机组设备采用1200t履带吊进行吊装。用专用吊具及索具将机舱上部四个吊点与吊钩连接，调整好机舱水平后进行试吊，在吊离地面0.1m时，检查各连接点的可靠程度及发电机组是否水平，在确信绝对保证安全的前提下正式起吊。起吊机舱时，在机舱固定两根绳子（一根在低速轴，另一根在发电机吊耳）用来定位和引导。

将机舱吊至第二节塔筒以上至少1m，然后降低机舱直至偏航轴承离塔筒法兰40~50mm并用一根支杆将偏航轴承导向塔筒法兰，在偏航轴承90°位置手工拧上四个螺栓进行定位（螺栓涂上油脂以利于安装）。

缓慢地将设备与塔筒顶部的螺栓孔对齐后就位，手工将所有双头螺栓全部旋入凸台（螺栓涂上油脂以利于安装）。不要将机舱搁置在塔筒上。并按要求将螺母紧固到设计力矩，从塔筒上取下主起吊工具，移走起重机。

### ③叶片吊装

根据设备的安装要求，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。用吊车将叶片移向轮毂位置，调整角度按安装要求对接紧固。叶片和轮毂安装完毕后，将风轮的吊装工具固定在叶片上。将工具固定在吊装风轮的起重机上并拉紧吊绳。

在固定工具的风叶终端，系上带有至少150m导向的口袋的吊索。将支撑起重机的支撑吊索固定在第三个风叶的终端。将风轮吊装起距支撑以上至少50cm并从支撑台移开，然后固定轮毂的帽子。

用主起重机继续吊装，用三根绳索系住三根叶片。向下垂的一根叶片由260t汽车式起重机起吊。其它两个叶片用1200t履带吊吊起，当风轮水平起吊离开地面后，由汽车吊与汽车式起重机配合将风轮扳立起至叶片垂直地面，此时摘除汽车式起重机的吊具，用1200t履带吊独立完成叶轮的吊装。吊装的同时用牵引绳控制叶片不要摆动。

## 2.2集电线路施工

本工程电缆敷设采用直埋敷设方式，集电线路总长40.4km，集电线路采用地埋电缆加架空线路的形式，其中架空线路3.5km，地埋线路36.9km。起点：风电场内23台风机升压变压器，终点：风电场升压站。

电缆施工工程分为下列几个阶段：清理场地阶段，包括工程垫地、场地平整等；基槽开挖阶段，包括机械开挖管沟、人工开挖管沟等；电缆敷设、填砂施工方案阶段，包括敷设电缆、铺设沙土、加盖沟槽顶部盖板等；回填土阶段主要为电缆敷设后进行回填，按照边施工边回填的原则进行土方的回填。最后投入运行使用。因长治市武乡县土地标准冻深为0.92m，电缆的埋深至少0.92米，当受条件限制时，应采取防止电缆受到损伤的措施。电缆排管敷设开挖断面0.5m，两侧施工作业区各1m，施工占地总宽度2.5m。

架空线路施工，按照土石方工程、基础工程、线塔工程、接地工程、架线工程五大部分工程依次进行，基础、线塔和架线三大工序原则上交叉作业，土石方工程和接地工程施工穿插在其中进行。在满足现场监理规划大纲要求的前提下，施工时根据需要，灵活调整施工安排。

## 2.3道路施工

本项目场区检修道路利用消防通道，只建设消防通道接风机的道路，新建道路长0.66km。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自卸汽车卸料，推土机推平，按设计要求采用振动、分层碾压至设计密实度。

道路设计参考四级公路标准，设计行车速度为15km/h，最小转弯半径30m，最大纵坡小于14%，极限值不大于18%。在转弯处，路面要适当加宽，路面坡度要减缓。单边坡路基开挖时采用纵断面开挖，双断面开挖采用横断面开挖法，对风化岩和松软岩采用挖掘机开挖，人工刷坡。

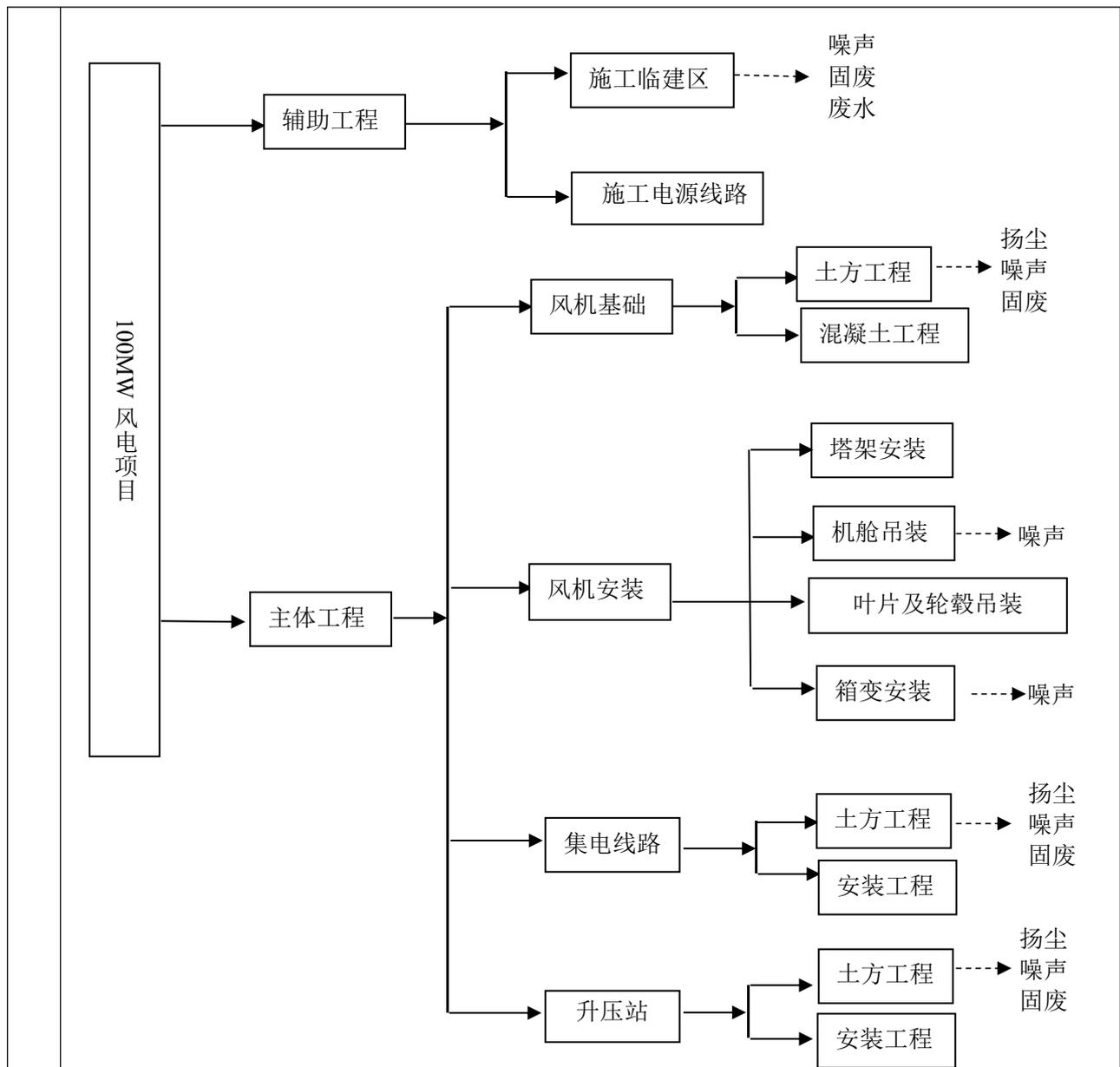


图 2-1 风电场区施工期主要工艺流程图

## 2.4 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，为减少土料高含水量对施工造成的影响，尽量避免基底土方扰动，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 6m<sup>3</sup> 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一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

电缆管的加工敷设，电缆桥架及电缆架的安装，电缆敷设及电缆终端头的制作等均应符合《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》（GB 50168）的有关规定和施工图纸要求。

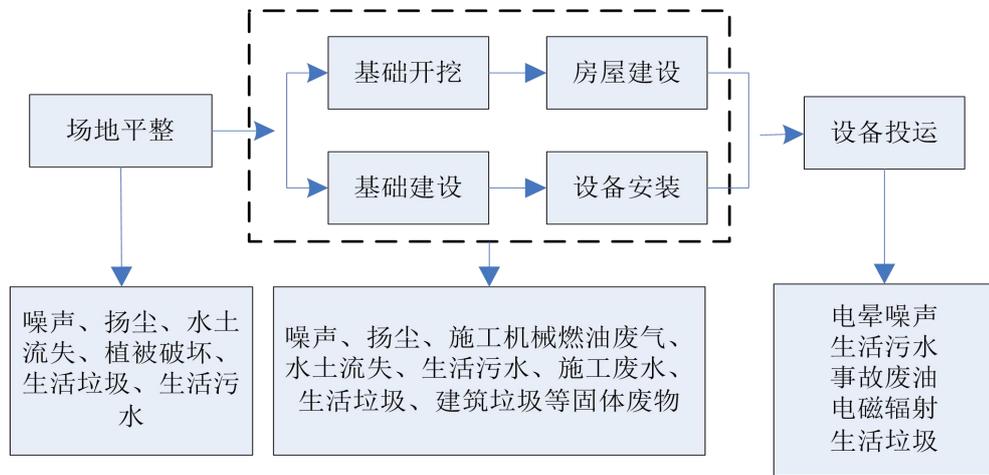


图 2-2 升压站施工期主要工艺流程图

其他

无

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

#### 1、生态环境现状

##### (1) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)，评价范围应依据评价项目对生态因子的影响方式、影响程度和生态因子之间的相互影响和相互依存关系确定。可综合考虑评价项目与项目区的气候过程、水文过程、生物过程等生物地球化学循环过程的相互作用关系，以评价项目影响区域所涉及的完整气候单元、水文单元、生态单元、地理单元界限为参照边界。本次评价范围确定为风机边界、施工临建区边界、检修道路边界和集电线路边界外扩300m区域和升压站工程边界外扩500m区域。本工程评价范围约1678.89hm<sup>2</sup>。

##### (2) 遥感解译

遥感解译使用的信息源主要为中巴地球资源卫星 04 星(CB4)遥感影像，全色波段影像的空间分辨率达 5m，数据获取时间 2023 年 9 月，解译时间为 2024 年 5 月。利用卫星遥感图像和地理信息系统软件进行地类判读，并进行野外核实调查。影像各谱段具体用途见表 3-1，解译结果详见表 3-2~3-8 和附图 10-12。

表 3-1 中巴地球资源卫星 04 星主要技术参数

传感器类型	波段(μm)	分辨率	幅宽
全色相机(PAN)	0.51-0.85	5m	60km

##### (3) 土地利用现状

统计结果显示，评价区土地类型主要为乔木林地、其他林地、其他草地，其中乔木林地占地939.90hm<sup>2</sup>，占比55.98%；其他林地占地297.57hm<sup>2</sup>，占比17.72%；其他草地占地262.43hm<sup>2</sup>，占比15.63%。评价区土地利用现状详见下表。

表 3-2 评价区土地利用现状

土地类型	面积(hm <sup>2</sup> )	比例(%)
公路用地	14.05	0.84%
灌木林地	56.85	3.39%
旱地	97.29	5.79%
裸土地	2.99	0.18%
农村宅基地	7.81	0.47%
其他草地	262.43	15.63%
其他林地	297.57	17.72%
乔木林地	939.90	55.98%
总计	1678.89	100.00%

项目永久占地面积2.3064hm<sup>2</sup>，占用土地类型主要为其他草地、其他林地、灌木

生态环境现状

林地、乔木林地，其中其他草地占地1.2946hm<sup>2</sup>，占比56.13%；其他林地占地0.3171hm<sup>2</sup>，占比13.75%，灌木林地占地0.1067hm<sup>2</sup>，占比4.63%，乔木林地占地0.5880hm<sup>2</sup>，占比25.49%。

表 3-3 工程永久占地范围内土地利用现状

土地类型	面积(m <sup>2</sup> )	比例(%)
其他草地	12946	56.13%
其他林地	3171	13.75%
灌木林地	1067	4.63%
乔木林地	5880	25.49%
总计	23064	100.00%

项目临时占地面积13.6949hm<sup>2</sup>，占用土地类型主要为其他草地、其他林地、灌木林地、乔木林地、道路用地，其他草地占地1.5794hm<sup>2</sup>，占比11.53%；其他林地0.8830hm<sup>2</sup>，占比6.45%，灌木林地占地0.2691hm<sup>2</sup>，占比1.96%；乔木林地占地1.7384hm<sup>2</sup>，占比12.69%；道路用地占地9.2250hm<sup>2</sup>，占比67.36%。

表 3-4 工程临时占地范围内土地利用现状

土地类型	面积(m <sup>2</sup> )	比例(%)
其他草地	15794	11.53%
其他林地	8830	6.45%
灌木林地	2691	1.96%
乔木林地	17384	12.69%
道路用地	92250	67.36%
总计	136949	100.00%

#### (4) 植被类型现状

根据影像解译，并结合现场调查可知，风电场建设用地范围内未涉及古树无国家级或省级重点保护植物，评价区内灌木以连翘和黄刺玫等为主；林木以油松为主；草本植被以蒿草、羊胡草、白草等为主。

统计结果显示，评价范围内植被类型主要为针叶林、落叶阔叶林、草丛。针叶林占地939.90hm<sup>2</sup>，占比55.98%；落叶阔叶林占地297.57hm<sup>2</sup>，占比17.72%；草丛占地262.43hm<sup>2</sup>，占比15.63%。

表 3-5 评价范围内植被类型现状

植被类型	面积(hm <sup>2</sup> )	比例(%)
草丛	262.43	15.63%
灌木林	56.85	3.39%
落叶阔叶林	297.57	17.72%
农田植被	97.29	5.79%
其他	24.84	1.48%
针叶林	939.90	55.98%
总计	1678.89	100.00%

项目永久占地范围内植被类型主要为灌木林、草丛、落叶阔叶林、针叶林，其中

灌木林占地0.1067hm<sup>2</sup>，占比4.63%；草丛占地1.2946hm<sup>2</sup>，占比56.13%；落叶阔叶林占地0.3171hm<sup>2</sup>，占比13.75%；针叶林占地0.5880hm<sup>2</sup>，占比25.49%。

表 3-6 永久占地范围内植被类型现状

植被类型	面积(m <sup>2</sup> )	比例(%)
草丛	12946	56.13%
落叶阔叶林	3171	13.75%
灌木林	1067	4.63%
针叶林	5880	25.49%
总计	23064	100.00%

项目临时占地范围内植被类型主要为灌木林、草丛、落叶阔叶林、针叶林、其他，其中灌木林占地0.2691hm<sup>2</sup>，占比1.96%；草丛占地1.5794hm<sup>2</sup>，占比35.33%；针叶林占地1.7384hm<sup>2</sup>，占比12.69%；落叶阔叶林占地0.8830hm<sup>2</sup>，占比6.45%；其他占地9.2250hm<sup>2</sup>，占比67.36%。

表 3-7 临时占地范围内植被类型现状

植被类型	面积(m <sup>2</sup> )	比例(%)
草丛	15794	11.53%
落叶阔叶林	8830	6.45%
灌木林	2691	1.96%
针叶林	17384	12.69%
其他	92250	67.36%
总计	136949	100.00%

### (5) 生态系统现状

根据影像解译，评价区主要为森林生态系统、草地生态系统、灌丛生态系统和以及少部分农田生态系统，其中森林生态系统分布面积为1237.48hm<sup>2</sup>，占比73.71%；草97.29hm<sup>2</sup>，占比5.79%。

表 3-8 评价范围内生态系统类型 单位：hm<sup>2</sup>

生态系统类型	面积	比例
草地生态系统	262.43	15.63%
城镇生态系统	21.85	1.30%
灌丛生态系统	56.85	3.39%
农田生态系统	97.29	5.79%
其他	2.99	0.18%
森林生态系统	1237.48	73.71%
总计	1678.89	100.00%

本项目永久占地面积2.3064hm<sup>2</sup>，其中占用灌丛生态系统0.1067hm<sup>2</sup>，占比4.63%；占用草地生态系统1.2946hm<sup>2</sup>，占比56.13%；森林生态系统0.9051hm<sup>2</sup>，占比39.24%。

表 3-9 工程永久占地范围内生态系统类型 单位：m<sup>2</sup>

生态系统类型	面积	比例
--------	----	----

灌丛生态系统	1067	4.63%
草地生态系统	12946	56.13%
森林生态系统	9051	39.24%
总计	23064	100.00%

本项目临时占地面积13.6949hm<sup>2</sup>，其中占用灌丛生态系统0.2691hm<sup>2</sup>，占比1.96%；占用草地生态系统1.5794hm<sup>2</sup>，占比11.53%；森林生态系统2.6214hm<sup>2</sup>，占比19.14%；其他生态系统9.2250hm<sup>2</sup>，占比67.36%。

表 3-10 工程临时占地范围内生态系统类型 单位：m<sup>2</sup>

生态系统类型	面积	比例
灌丛生态系统	2691	1.96%
草地生态系统	15794	11.53%
森林生态系统	26214	19.14%
其他	92250	67.36
总计	136949	100.00%

### (6) 植被覆盖度

根据影像解译，植被覆盖度0-20%分布的面积为24.26hm<sup>2</sup>，占比1.45%；20-30%分布的面积为222.49hm<sup>2</sup>，占比13.34%；30-40%分布的面积为385.33hm<sup>2</sup>，占比23.10%；40-50%分布的面积为561.94hm<sup>2</sup>，占比33.69%；>50%分布的面积为484.87hm<sup>2</sup>，占比29.07%。

表 3-11 植被覆盖度 单位：hm<sup>2</sup>

植被覆盖度	面积（公顷）	比例
0-20%	24.26	1.45%
20-30%	222.49	13.34%
30-40%	385.33	23.10%
40-50%	561.94	33.69%
>50%	484.87	29.07%
总计	1668.09	100.00%

## 2、植物现状

武乡县境内植被类型主要分三种：乔木植被类型，包括针叶林和阔叶林，分布于境内东部、西部海拔1100m以上的中低山主要树种有落叶松、杨树、桦树、刺槐、柳树等。草灌植被类型，包括草本和灌木植被两类，分布于低山丘陵区，灌木主要有胡枝子、胡榛子、沙棘、酸枣，草本植物主要有白羊草、菖类等。草甸植被类型，为喜湿性植物，主要生长于河漫滩、一级阶地和部分低洼地带。主要种类有蒿草、问荆等。据不完全统计，境内共有野生植物200多种。

武乡县属暖温带落叶阔叶林地带植被区，可分为东山辽东栎及次生灌木丛类型区；西山油松及次生灌木丛类型区；中北部残余黄土丘陵蚂蚱腿子、荆条、酸枣、白羊草灌草丛类型区。森林植被除东山一带分布有白桦、山杨、辽东栎天然次生林外，

其余植被均为人工林。

经现场调查，风电场区现状分布植被主要为草灌植物和针叶树，主要物种为山杨、白草、连翘、黄刺玫和油松等常见植被这些植物均为区域以及山西省内分布较广的常见种，未发现国家及省级保护的植物分布。

### 3、动物现状

#### (1) 野生动物

武乡县常见野生动物共124种，拥有国家二级保护动物雉，三级保护动物山羊等，野生动物主要分布在东西山上，实际数量并不多，而且种间差异很大。一般较多的哺乳动物有鼠类和野兔:较多的鸟是麻雀，其次是石鸡、斑鸠、山鹑、乌鸦等。饲养动物有家畜猪、羊、牛、驴、骡等，家禽鸡、鸭等。

本项目所在区域受人类活动影响，主要为常见的小型啮齿类动物、昆虫、蛇类、鸟类未发现国家及省级重点保护、濒危、珍稀的野生动物。

#### (2) 候鸟迁徙通道

鸟类迁徙通道是候鸟安全迁飞、繁殖和越冬的重要保障，全球9条候鸟迁徙路线中有4条穿越了我国境内，分别是西亚—东非迁徙路线、中亚迁徙路线、东亚—澳大利西亚迁徙路线和西太平洋迁徙路线。我国分为东部、中部、西部3个候鸟迁徙区。

山西省属于中部候鸟迁徙通道中的黄河流域迁徙和越冬区，分为东部太行山候鸟迁徙区、中部桑干河—汾河水鸟迁徙区、西部吕梁山—黄河候鸟迁徙区。候鸟集中南迁的时段为每年10月中旬至11月下旬，集中北迁时段为次年2月下旬至4月下旬。

根据山西省林业和草原局发布的《关于公布候鸟重要迁徙通道范围的通知》可知，长治市境内涉及的迁徙通道为潞州区的漳泽水库范围、沁县的山西千泉湖国家湿地公园范围、襄垣县的襄垣县三漳省级湿地公园范围属于迁徙停歇地。

本项目风电场区域在长治市武乡县境内，不属于候鸟迁徙主要通道和栖息地。

### 4、环境空气质量现状

本次评价引用《2023年1-12月份全省县（市、区）环境空气质量主要污染物浓度及同比改善情况》中各项污染物监测统计数据来说明区域环境空气质量状况，评价标准采用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。监测数据见下表。

表 3-12 武乡县环境空气质量现状监测及评价结果一览表

监测因子 项目	SO <sub>2</sub> μg/m <sup>3</sup>	NO <sub>2</sub> μg/m <sup>3</sup>	PM <sub>10</sub> μg/m <sup>3</sup>	PM <sub>2.5</sub> μg/m <sup>3</sup>	CO mg/m <sup>3</sup>	O <sub>3</sub> μg/m <sup>3</sup>
统计浓度	7	31	74	29	1.2	166
标准值	60	40	70	35	4	160

占标率	11.67%	77.50%	105.71%	82.86%	3.00%	103.75%
达标情况	达标	达标	超标	达标	达标	超标
备注	年均	年均	年均	年均	24小时平均第95百分位数	日最大8h滑动平均值第90百分位数

根据监测数据可看出，2023年1-12月武乡县SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>年均浓度分别为7μg/m<sup>3</sup>、31μg/m<sup>3</sup>、74μg/m<sup>3</sup>、29μg/m<sup>3</sup>；CO<sub>2</sub>24小时平均第95百分位数为1.2mg/m<sup>3</sup>，O<sub>3</sub>日最大8小时平均第90百分位数为166μg/m<sup>3</sup>。六项环境空气基本污染物中四项污染物浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，PM<sub>10</sub>和O<sub>3</sub>日最大8小时平均第90百分位数未达到二级标准限值，由此得出武乡县2023年环境空气质量属于不达标区。

### 5、地表水环境质量现状

根据《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019）可知，风电场区西部有浊漳河北源分布，该河流属于浊漳河支流，属于海河流域浊漳河山区浊漳河水系浊漳河北源“云族水库出口~与南源汇合”段，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准，环境功能为工农业用水保护。

本次评价收集到山西省生态环境厅公布的2023年1月~12月《山西省地表水环境质量报告》中浊漳河北源“西营”断面数据监测结果如下。

表 3-12 2023年1~12月地表水断面监测结果

“西营”断面2023年1~12月监测结果												
月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
监测结果	III	II										
水质标准	III											
达标情况	达标											

“西营”2023年1~12月地表水断面监测结果均可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准要求。由此得出“西营”断面2023年地表水质量属于达标断面。

### 6、声环境质量现状

本次评价委托山西志源生态环境科技有限公司于2024年5月对项目声环境进行了现状监测，昼夜各监测一次。噪声监测方法及标准按《声环境质量标准》（GB3096-2008）执行。监测结果统计见下表。

表 3-13 噪声监测结果一览表 单位：dB(A)

监测时间	点位	L <sub>eq</sub>	L <sub>10</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>90</sub>
2024.5.10 昼间	220kV 升压站厂界北侧 1m	42.8	44.6	42.6	39.4
	220kV 升压站厂界东侧 1m	43.3	44.8	43.2	41.2
	220kV 升压站厂界南侧 1m	42.2	43.8	42.0	40.2

	220kV 升压站厂界西侧 1m	43.6	45.8	43.4	39.6
2024.5.10 夜间	220kV 升压站厂界北侧 1m	38.4	40.0	38.0	35.0
	220kV 升压站厂界东侧 1m	39.5	42.2	38.4	36.8
	220kV 升压站厂界南侧 1m	38.9	40.2	38.8	37.4
	220kV 升压站厂界西侧 1m	39.7	41.4	39.6	36.2

监测结果表明，本项目所在区域环境噪声昼间值在42.2~43.6dB（A）之间，夜间值在38.4~39.7dB（A）之间，监测结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类限值“昼间55dB（A），夜间45dB（A）”要求。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

无

### 1、声环境

本项目风电机组四周500m范围内无村庄等声环境保护目标分布，220kV升压站四周50米范围内无声环境保护区目标，本项目评价范围内无声环境保护目标。

### 2、地表水

本项目西侧分布有潘洪河，潘洪河位于新建道路西侧约1050m。

### 3、地下水

风电机组及升压站500m范围内无集中式饮用水水源，距离本项目最近的集中式饮用水水源为新建道路西侧约4.5km处的洪水镇集中供水水源。

### 4、生态环境

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》中对环境敏感因素的界定原则，经过调查了解，风电机组和升压站工程区域内无国家公园、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；无以居住、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。

### 5、太行山水源涵养地区

本项目WX11风机距离太行山水源涵养区最近处约3m，WX12风机距离太行山水源涵养区最近处约75m,风机距离太行山水源涵养区最近处约75m,集电线路距太行山水源涵养地最近处14m。

表 3-15 主要环境保护目标一览表

环境因素	保护目标名称	位置关系	保护对象	功能分区或保护要求
地表水	潘洪河	新建道路西侧约1.050km	海河流域浊漳河山区浊漳河水系浊漳河北源	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类标准
地下水	洪水镇集中供水水源	升压站距洪水镇集中供水水源地二级保护区约4.5km，不在其保护范围内。	洪水镇集中供水水源地二级保护区，一级保护区面积0.0244km <sup>2</sup> ，二级保护区面积约为0.2428km <sup>2</sup> 。	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中Ⅲ类标准
生态	太行山水源涵养地区			严格控制施工边界，禁止占用太行山水源涵养地区。施工结束后对临时占地进行生态恢复，减少和防治水土流失
环境空气	500 范围内无环境空气保护目标			《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准
声	50m 范围内无声环境保护目标			《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类标准

### 1、环境质量标准

#### (1) 声环境

项目地处农村区域，为声环境功能1类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准。具体标准限值见下表。

表 3-16 声环境质量标准

类别	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
1类	55	45

#### (2) 环境空气

本项目所处区域属环境空气质量功能区中的二类区，环境空气评价执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）（2018修改单）二级标准。

表 3-17 环境空气质量标准  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

污染物项目	平均时间	浓度限值	单位
SO <sub>2</sub>	年平均	60	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
	24小时平均	150	
	1小时平均	500	
NO <sub>2</sub>	年平均	40	
	24小时平均	80	
	1小时平均	200	
CO	24小时平均	4	$\text{mg}/\text{m}^3$
	1小时平均	10	
O <sub>3</sub>	日最大8小时平均	160	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
	1小时平均	200	
PM <sub>10</sub>	年平均	70	
	24小时平均	150	
PM <sub>2.5</sub>	年平均	35	
	24小时平均	75	

#### (3) 地表水

根据《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019）可知，风电场区西部有浊漳河北源分布，该河流属于浊漳河支流，属于海河流域浊漳河山区浊漳河水系浊漳河北源“云族水库出口~与南源汇合”段，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准，环境功能为农业用水保护。

表 3-18 地表环境水质量标准（III类） 单位：mg/L（除 PH、粪大肠菌群外）

项目	pH	溶解氧	氨氮	COD	BOD <sub>5</sub>	高锰酸盐指数
标准	6~9	≥5	≤1.0	≤20	≤4	≤6
项目	总磷	总氮	铜	锌	氟化物	粪大肠菌群
标准	≤0.2	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤10000
项目	砷	汞	镉	六价铬	铅	阴离子表面活性剂
标准	≤0.05	≤0.0001	≤0.005	≤0.05	≤0.05	≤0.2
项目	挥发酚	石油类	氰化物	硫化物	硒	水温

标准	≤0.005	≤0.05	≤0.2	≤0.2	≤0.01	周平均最大升温≤1 周平均最大降温≤2
----	--------	-------	------	------	-------	------------------------

## 2、污染物排放标准

### (1) 噪声

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

风电机组及升压站周围无村庄等声环境敏感区，运营期间升压站厂界和风电场区执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准。具体标准值见下表。

表 3-19 噪声排放标准 单位：dB（A）

类别	昼间	夜间	备注
GB12348-2008 的 2 类	60	50	220kV 升压站厂界 风电场区边界
GB12523-2011	70	55	建筑施工场界

### (2) 废气

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

### (3) 废水

运营期升压站生活污水处理后回用于绿化洒水，回用水质参照执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中城市绿化、道路清扫、消防水质标准。

### (4) 固体废物

一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。

检修、事故废油及废旧铅蓄电池等危险废物的临时贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

其他

由山西省生态环境厅“关于印发《建设项目主要污染物排放总量指标核定暂行办法》的通知”（晋环规〔2023〕1号）可知，本项目运营期无国家和山西省实施排污总量控制的主要污染物排放，本项目不涉及排污总量控制。

## 四、生态环境影响分析

本项目施工期的污染因子主要是施工噪声、施工扬尘、施工废水、施工固废及生态。随着施工的结束，这部分影响也随之消失，施工的影响是可恢复的。

### 1、施工期大气环境影响分析

#### (1) 污染源

本项目大气污染源来自电缆线路施工、风电机组和升压站施工过程中产生的各类扬尘。主要有施工物料运输装卸过程中产生的道路扬尘；施工垃圾堆放及清理产生的扬尘；备用柴油发电产生的废气；施工过程中平整场地、基础开挖、修筑进站道路、挖填土方，使施工场地的地表和植被遭到破坏，表层土壤裸露，遇风产生的施工扬尘等。

#### (2) 影响分析

由于产生扬尘的分散污染源较多，且扬尘产生的制约因素是不稳定因素如道路、天气状况等，所以是否产生扬尘具有较大的不确定性。且电缆和线路塔基开挖将产生施工扬尘，但施工时间短，开挖面积小，因此受本工程施工扬尘影响的区域小、影响的时间短，随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失。

施工机械产生的废气和柴油发电机产生的废气，均属于非连续性排放，且排放量不大，评价要求对施工机械加强保养，燃用符合标准的油品，严禁使用报废车辆和柴油发电机，以减少施工对周围环境空气的影响。采取相关措施后，本项目施工期对大气环境的影响可接受。

### 2、施工期水环境影响分析

#### (1) 污染源

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<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N、SS 等污染物。

#### (2) 影响分析

##### ①施工废水

施工作业活动将会产生少量泥浆废水，此类废水所含污染物主要为 SS，浓度 500~2000mg/L，并带有少量油污。评价要求施工场地内设置隔油池和沉淀池，废水经隔油、沉淀处理后回用于施工场地洒水抑尘，不外排。

##### ②施工人员生活污水

施  
工  
期  
生  
态  
环  
境  
影  
响  
分  
析

施工人员生活租赁附近村庄闲置民房，生活污水依托村庄排水系统，施工期不会对周围地表水环境造成影响。

### 3、施工期声环境影响分析

风电机组和升压站施工期噪声主要源自施工机械和运输车辆。主要产生噪声的施工机械有起重机、挖掘机、推土机、装载机、压实机、振捣棒和振捣器、砂轮锯、空气压缩机等。这些噪声源的声功率级为95dB(A)~105dB(A)。施工噪声源可近似为点源，根据点声源衰减模式，可预测出各施工机械满足《建筑施工场界噪声排放标准》(GB12523-2011)中限值的边界距离，即达标距离。经预测可知，施工边界噪声昼间达标的最大距离为23m，夜间达标的最大距离为127m。主要施工机械设备的声功率级及各种施工机械达标距离见下表。

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

式中：L<sub>r</sub>——距声源r处的声压级，dB(A)

L<sub>w</sub>——声源的声功率级，dB(A)

r——预测点距声源的距离，m；

表 4-1 主要机械设备噪声衰减情况

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
挖土机	105	57.0	51.0	47.5	45.0	43.0	23m	127m
推土机	100	52.0	46.0	42.5	40.0	38.0	13m	71m
装载机	100	52.0	46.0	42.5	40.0	38.0	13m	71m
压实机	95	47.0	41.0	37.5	35.0	33.0	7m	40m
振捣棒	95	47.0	41.0	37.5	35.0	33.0	7m	40m
砂轮锯	95	47.0	41.0	37.5	35.0	33.0	7m	40m
空气压缩机	95	47.0	41.0	37.5	35.0	33.0	7m	40m

离本项目最近的村庄为天凹村，距本项目升压站312m。根据预测可知，距本项目施工边界127m以外噪声均可达到《建筑施工场界噪声排放标准》(GB12523-2011)中限值，且本项目300m范围内无村庄，因此施工期噪声对周围村庄居民的声环境影响相对较小。

### 4、施工期生态环境影响分析

项目施工期生态环境影响主要体现在风场范围内风电机组、升压站、集电线路、进站道路等建设过程中。对区域地表挖损、植被破坏、改变土壤结构层等会引发水土流失，对局部生态环境带来不利影响。同时建筑垃圾或弃土临时堆放以及施

工结束前后一段时间内的土壤裸露均会造成水土流失。

### **(1) 对土地利用的影响**

工程建设后项目区永久占地的土地利用类型将发生变化。工程的建设最终使2.3064hm<sup>2</sup>土地变成了建设用地（升压站占地0.8058hm<sup>2</sup>，23台风电机组占地1.0325hm<sup>2</sup>，新建道路0.3657hm<sup>2</sup>，集电线路0.1024hm<sup>2</sup>）。工程建设对土地利用性质的改变，使区域土地利用率高，体现了土地的经济价值，有利于增强区域经济发展动力，风电场检修道路的建设有助于促当地乡村旅游观光业的发展。

### **(2) 对植被的影响**

工程永久和临时占用土地完全损毁了原有的植被类型，其上生活着的植物全部被清除。根据现场调查结果显示，项目所在区域山脊背阴面、半阴面有连续的低矮松林和灌木分布，而在山脊顶部及山脊阳面植被主要为草本植被，无松林分布。本项目风力发电机组占地均选在山脊顶部，且风场内道路均沿山脊分水岭修建，故不会对山脊背阴面的低矮松林和灌木造成较大的破坏。且评价区域内自然植物群落主要以灌草群落和灌木林地为主，结构较为简单，植被的自然恢复能力较强。

施工结束后，永久占地区域内风电机组占地区域无植被覆盖，因永久占地损失的植被以灌草和灌木林地为主，均为当地常见种，在其附近就可见到相似的群落，物种适应性强，不存在因局部植被损失而导致种群消失或灭迹。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损失的植被以荒草地为主，通过有效的植被恢复可恢复为原有占地植被覆盖类型。施工扬尘的污染在项目建成后减轻，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较大影响，而本区内无大型野

生动物，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。且施工场地相对于该区域建设基地面积较小，项目的建设只是在小范围内暂时改变了部分动物的栖息环境，不会引起物种消失和生物多样性的减少，随着施工破坏的生态植被逐渐恢复，人为活动的减少，该区域内动物的种类、数量和分布也将重新达到一种新的平衡状态。可见，施工期对野生动物的影响较小。

## 5、施工期固体废物影响分析

本工程施工期产生的固废主要为建筑垃圾、施工人员的生活垃圾。

本项目土石方主要来自土建工程，主要包括电缆线路施工、风电机组和升压站施工开挖。本项目已签订 20 万 m<sup>3</sup> 土石方消纳协议书，满足本项目的弃土弃方量的消纳。为减少施工期固废对周围环境造成的影响，环评要求建设单位采取以下防范措施：

### 5.1 生活垃圾

本项目施工期间施工临建区租用附近民房不另外单独设置，施工人员租住在附近的民房里，产生的少量生活垃圾利用村中的垃圾收集措施集中收集，统一由环卫部门处理。

### 5.2 土石方

#### (1) 表土剥离与回填

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

#### (2) 土石方工程量

施工期共动用土石方总量 37.17 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离及回覆 6.4 万 m<sup>3</sup>），其中总挖方量 26.69 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 3.2 万 m<sup>3</sup>），总填方量 10.48 万 m<sup>3</sup>（含表土回覆 3.2 万 m<sup>3</sup>），弃土弃方 15.69 万 m<sup>3</sup>，本项目建设单位股东“山西鑫锦宏新能源有限公司”与左权县恒诚煤化有限责任公司已签订 20 万 m<sup>3</sup> 的土石方消纳协议书，满足

本项目的弃土弃方量的消纳，详见附件。详细的土石方平衡见下表。

表 4-2 工程土石方平衡表

分项		挖填方 总量	开挖	回填	调入		调出	
工程	工程分项				数量	来源	数量	去向
升压站	升压站	89039	72115	16924	--		55191	其中 20862 m <sup>3</sup> 调入需要土石 方的风机施工 处，剩下的 156868m <sup>3</sup> ，签 订了消纳协议 书
道路	道路	9000	4500	4500	--		--	
风机	F17	7479	6018	1461	--		4556	
	F16	6180	3158	3021	--		137	
	F35	8918	6130	2788	--		3342	
	WX05	41408	40200	1209	--		38991	
	F41	8785	6161	2624	--		3538	
	F20	7447	1940	5507	3566		--	
	XZ04	7181	3139	4043	904		--	
	F23	14003	13523	479	--		13044	
	WX13	4016	2589	1428	--	附近 风机 施工 调出 土石 方	1161	
	F21	7166	3956	3210	--		746	
	F24	15885	5621	10264	4643		--	
	WX06	3371	1290	2081	791		--	
	F37	3318	1131	2187	1056		--	
	F38	26892	15405	11487	--		3918	
	XC01	13559	13314	245	--		13069	
	WX07	16084	14260	1825	--		12435	
	XZ02	11893	5341	6552	1210		--	
	WX15	20803	14854	5949	--		8905	
F13	45282	28510	16773	--		11737		
F29	3983	3785	198	--		3587		
XC02	4549	2214	2335	120		--		
WX11	19866	5647	14219	8572		--		
WX12	8652	6012	2639	--		3373		
合计		371692	266940	104755	20862		177730	

本项目运营期环境影响主要有声环境、水环境、固体废物、生态环境影响。本次评价不包括220kV外输线路影响部分，建设单位另行委托评价。

### 1、生态环境影响分析

#### (1) 对植被的影响

风电场投入运营后，永久占地内的地表植被完全被破坏，取而代之的是风机基础、升压站、进场道路。工程临时占地进行了植被恢复，风电机组区和集电线路区以及检修道路两侧实施植被恢复和绿化工程，运营期地表植被状况逐渐好转，施工结束后3年左右时间，植被状况将好于原有的自然植被系统，因此施工结束后场内生态环境与建场前基本相同。

本风电场不位于国家和省级重点保护的野生植物分布区域，风机呈点状分布，且离地面较高，建成后风机的运行对场内植被的正常生长几乎没有影响。因此，项目运营期不会对植被造成不利影响。

#### (2) 对动物的影响

运营期生态环境影响分析

### ①对野生动物活动的阻隔影响

经过现场调查及查阅资料，风电场范围内未发现野生动物的集中迁移路线，并且场内检修道路的路面较窄、平时车辆较少，基本不会对野生动物的活动产生阻隔影响。

### ②风机噪声对野生动物的影响

本项目施工过程中，因噪声强度的增加和人为活动的频繁，致使部分动物发生小尺度的迁移，但随着施工期的结束，场区内及周围动物会逐渐适应于风力发电机组的运行噪声，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

根据收集到的资料，全球9条候鸟迁徙路线中有4条穿越了我国境内，分别是西亚—东非迁徙路线、中亚迁徙路线、东亚—澳大利西亚迁徙路线和西太平洋迁徙路线。我国分为东部、中部、西部3个候鸟迁徙区。

根据山西省林业和草原局发布的《关于公布候鸟重要迁徙通道范围的通知》可知，长治市境内涉及的迁徙通道的为潞州区的漳泽水库、沁县的山西千泉湖国家湿地公园、襄垣县的襄垣县三漳省级湿地公园。

风电场运行期对鸟类活动的影响主要是风机风轮转动及产生的噪声可能对鸟类起到驱赶和惊扰作用，尤其在雾天和低云天气时，可能发生鸟类低空飞行碰撞风轮叶片的现象。根据已运行风电场对鸟类影响的初步调查，运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。根据鸟类资料表明，一般鸟类的飞行高度为300m左右；在迁徙季节，候鸟的迁飞高度在300m以上，均超过风机的高度（风电机组的轮毂高度为110m，风轮直径100m）。

本项目不属于候鸟的主要栖息地，也不在候鸟迁移的主要路线上，所以风电场的建成不会对候鸟产生不良影响。

### （3）景观影响分析

风电工程切割连续的自然景观，破坏空间的连续性和自然性，虽然集电线路的杆塔和线路在场区内的相对尺寸较小，但场内道路将在区域景观中划出一条较为明显的人工印迹。

本项目建成后，由于风机安装在有风的开阔地带，所以安装后的风机更为显而易见。在视野中将有数排约110m高，延伸约数公里长白色风力发电机组整齐排列的

壮观场面。为使风场更好的与当地自然景观和传统建筑物相协调，在选择风力发电机组时注意各风力发电机组尽量转向一致，颜色一致，机型一致，为当地旅游增添一道新景观。

## 2、运营期大气环境影响分析

本项目运营期无集中废气外排，不会对周边环境空气质量产生影响。

## 3、运营期声环境影响分析

### (1) 风电机组噪声

风力发电机组在运转过程中产生的噪声来自于叶片扫风的空气动力噪声和机组内部机械运转的机械噪声。其中以发电机组内部的机械噪声为主，本工程风力发电机组共23台，采用16台单机容量为4500kW和7台单机容量为4000kW机型的风力发电机组，4500kW的风力发电机组噪声源强声功率级均按108dB（A）考虑，4000kW的风力发电机组噪声源强声功率级均按106dB（A）考虑，由于各风电机之间相距300m以上，轮毂距地面110m，因此可将每个风机视为一个点声源，且处于全自由空间，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）点声源处于全自由声场的几何发散衰减公式对单台风机噪声距离衰减进行预测，计算公式如下：

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

式中： $L_A(r)$ —距声源r处声级，dB（A）；

$L_{AW}$ —点声源A计权声功率级，dB（A）；

r—预测点距声源的距离，m；

噪声衰减预测结果列见下表。

表 4-3 单台风电机噪声衰减预测结果

距离（m）	100	200	300	400	500
4500kW 声级（dB（A））	57.0	51.0	47.5	45.0	43.0
4000kW 声级（dB（A））	55.0	49.0	45.5	43.0	41.0

由上表可知，按单台风力发电机组点声源考虑，距4500kW和4000kW得风力发电机组50m外噪声衰减值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的1类区标准要求。

本项目风机周边50m范围内无村庄分布，因此不会对村庄产生影响。

### (2) 升压站噪声

#### ①源强

220kV升压站本次建设1号主变(220kV、100MVA)，预留2号主变建设位置，本

次环评对升压站1号主变进行噪声预测。

升压站的噪声主要来源于站内变压器的噪声。变压器内的硅钢片，磁致伸缩引起的铁心振动而产生的噪声。本项目升压站采用一台220kV、100MVA的三相双绕组带平衡绕组油浸式有载调压变压器，参照《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016），220kV油浸自冷式主变1m处声功率级为88.5dB（A）。源强调查情况详见下表。

表 4-4 噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置 m			声源源强 (声压级) / (dB(A)/m)	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	主变压器	SZ-100000/220	29.06	30.44	1	88.5	选用低噪声设备，基础减振	全天

备注：表中坐标以升压站西南角为坐标原点，升压站南墙为 X 轴正方向，升压站西墙为 Y 轴正方向。

②站界噪声预测

拟采取的声源降噪措施有：散热器风扇，选用选用低噪声设备主变压器在采购时，选择低噪声设备，明确规定最高噪声限值；主变压器安装时严格按照规范进行，优化线圈绕制和压紧工艺、采用优质硅钢片、器身和油箱底部增加隔振装置、增加减震垫等。降噪量按3dB(A)计，声源噪声级降低至85.5dB(A)。噪声从声源传播到受声点，受传播距离、空气吸收、阻挡物的反射与屏蔽等因素的影响，声级产生衰减。升压站站界噪声预测依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）采用点声源预测模式，计算公式如下：

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

式中：L<sub>p</sub>(r) ——预测点处声压级，dB；

L<sub>w</sub> ——由点声源产生的声功率级（A 计权或倍频带），dB；

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

A<sub>div</sub> ——几何发散引起的衰减，dB；

A<sub>atm</sub> ——大气吸收引起的衰减，dB；

A<sub>gr</sub> ——地面效应引起的衰减，dB；

$A_{\text{bar}}$  ——障碍物屏蔽引起的衰减, dB;

$A_{\text{misc}}$  ——其他多方面效应引起的衰减, dB。

对某一受声点多个声源影响时, 计算公式为:

$$L_n(r) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_{A_i}(r)}{10}} \right\}$$

式中:  $L_A(r)$  ——距声源  $r$  处的 A 声级, dB(A);

$L_n$  ——叠加后的声压级。

本项目噪声声源处于半自由声场点声源预测, 只考虑几何发散衰减, 在只考虑几何发散衰减时, 可按下式计算:

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

式中:  $L_A(r)$  ——距声源  $r$  处的 A 声级, dB(A);

$L_A(r_0)$  ——参考位置  $r_0$  处的 A 声级, dB(A);

$A_{\text{div}}$  ——几何发散引起的衰减, dB。

项目升压站运营期噪声预测结果见下表。

表 4-5 运营期噪声预测结果一览表

预测方位	最大值点空间相对位置/m			时段	贡献值 (dB(A))	标准限值 (dB(A))	达标情况
	X	Y	Z				
厂界东侧	139.30	60.48	1.2	昼间	31.66	60	达标
				夜间	31.66	50	达标
厂界南侧	38.69	9.84	1.2	昼间	48.42	60	达标
				夜间	48.42	50	达标
厂界西侧	-5.01	19.35	1.2	昼间	43.09	60	达标
				夜间	43.09	50	达标
厂界北侧	25.31	62.40	1.2	昼间	44.27	60	达标
				夜间	44.27	50	达标
备注	备注: 表中坐标以升压站西南角为坐标原点, 升压站南墙为 X 轴正方向, 升压站西墙为 Y 轴正方向。						

由上表可知, 运行期升压站昼间厂界噪声贡献值在31.66~48.42dB (A) 之间。

升压站厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)的2类区标准要求。升压站站界外50m范围内无声环境保护目标, 升压站运营期噪声不会周围居民生活产生影响。等声级线图见下图。

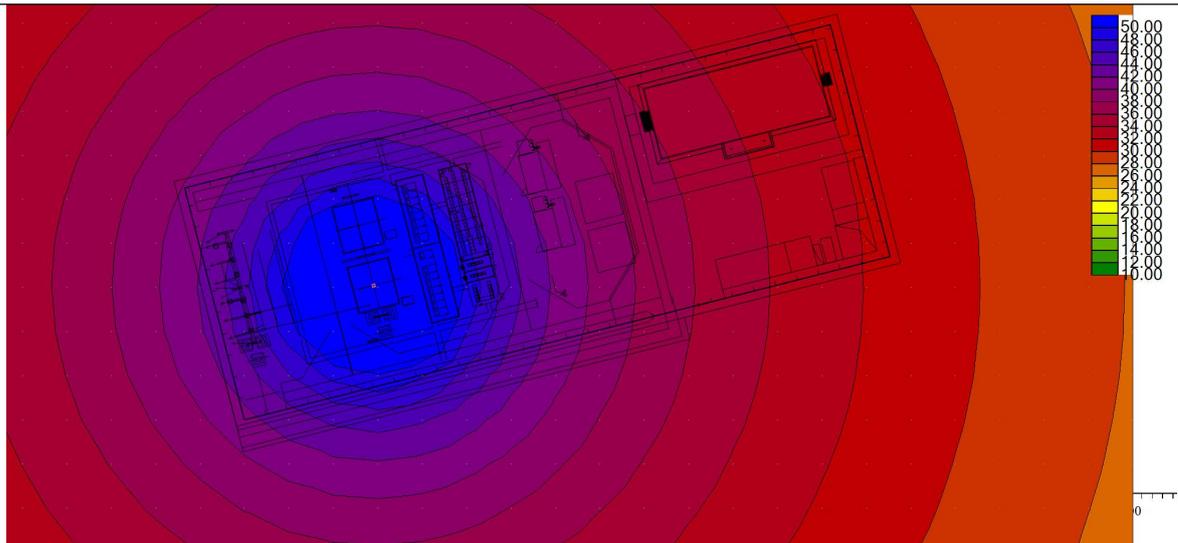


图 4-1 升压站噪声等声级线图

#### 4、运营期水环境影响分析

本项目为风力发电项目，运行期无生产废水；升压站劳动定员15人，场站执行两班倒制度，负责风电场巡视、日常维护等。根据《山西省用水定额》（DB14/T1049.4-2021）第4部分居民生活用水，用水定额取90L/（p·d），则生活用水量为0.72m<sup>3</sup>/d，生活污水产生率按80%计，生活污水量为0.576m<sup>3</sup>/d（210.24m<sup>3</sup>/a）。

非采暖季盥洗废水经地埋式一体化污水处理设施（0.5m<sup>3</sup>/h）处理达标后作为站内绿化、道路用水。

采暖季（按5个月的生活污水量考虑，生活污水量约87.6m<sup>3</sup>）盥洗废水经地埋式一体化污水处理设施（0.5m<sup>3</sup>/h）处理达标后储存在集水池（150m<sup>3</sup>）中用作来年非采暖季绿化用水，不外排。

#### 5、运营期固体废物影响分析

本项目运营期所产生的固体废物主要有：生活垃圾、风机废润滑油、风机检修废油、变压器维护废油、主变事故废油、废旧铅蓄电池和废油桶。其中废润滑油、变压器维护废油、变压器事故废油、废旧铅蓄电池和废油桶属于危险废物。

##### （1）生活垃圾

本项目升压站劳动定员为15人，生活垃圾产生量每人按0.5kg/d计算，则生活垃圾产生量为7.5kg/d（2.74t/a），产生的生活垃圾经垃圾桶集中收集后，定期交由环卫部门清运处置。

##### （2）检修废油

运营期升压站100MVA主变压器在检修过程中会产生废油。根据《国家危险废物名录》（2025年版），本项目检修废油属于编号为“HW08废矿物油与含矿物油废油”，代码为900-220-08，危险特性为毒性（T）和易燃性（I）。变压器实行动态检修，变压器油不需要更换，定期（一年一次或大修后）做预防性试验，通过对绝缘电阻、吸收比、极化指数、介质损耗、绕组泄漏电流、油中微水等综合分析，综合判断受潮情况、杂质情况、油老化情况等，如果不合格，过滤再生后继续使用。特殊情况不方便过滤再生的，也可以换新油。

①主变压器检修废油：单台主变含油27.8t，检修废油产生量按油量的1%考虑，产生量约为0.28t/a。

### （3）事故废油

运营期升压站100MVA主变压器若发生事故则可能产生事故废油。根据《国家危险废物名录》（2021年版），变压器事故废油属于编号为“HW08废矿物油与含矿物油废油”，代码为900-220-08，危险特性为毒性（T）和易燃性（I）。

主变压器事故废油：本项目升压站设1台220kV容量为100MVA主变变压器，根据设计单位提供资料可知，主变含油量为27.8t，油的密度为895kg/m<sup>3</sup>，油体体积约为31m<sup>3</sup>。事故时，主变事故废油产生量按主变含油量考虑，产生量为27.8t。

参照《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2019），并参照《220kV-750kV变电站设计技术规范》（DL/T5218-2011），变压器事故油池容量应容纳变压器的全部油量，变压器总事故油池容量按其接入的油量最大的单台设备确定。因此，升压站事故油池最小容积为31m<sup>3</sup>。本项目站内建设一座60m<sup>3</sup>的事故油池，用于事故情况下废油的存储。

### （4）废旧铅蓄电池

在升压站中，直流系统是核心，为断路器分、合闸及二次回路中的继电保护、仪表及事故照明等提供能源。而直流系统中提供能源是蓄电池，为二次系统的正常运行提供动力。运行期本项目使用免维护铅蓄电池，其正常寿命在10-15年间，根据《国家危险废物名录》（2025年），本项目产生的废旧铅蓄电池属于危险废物中的“HW31含铅废物”，废物代码为900-052-31，危险特性为毒性（T）和腐蚀性（C）。

项目运营过程中的废旧铅蓄电池（HW31），其正常寿命在10-15年间，类比估算，每年可能产生4块报废电池，单块额定电压2V，体积约为6L，重约16kg，年产生量为0.064t/a。经PVC盒集中收集后暂存于危险废物贮存点（10m<sup>2</sup>），委托有资质

单位处置。

#### (5) 废油桶

本项目运营期产生沾染矿物油的废油桶（200L/个）约3个/a，根据《国家危险废物名录》（2025年），废油桶属于危险废物中的“HW08废矿物油与含矿物油废物”，废物代码为“900-249-08”，危险特性为毒性（T）和易燃性（I）。站内设1座10m<sup>2</sup>危险废物贮存点，危险废物分区堆放，在废油桶区布置防渗托盘，及时委托有资质单位处置。

#### (6) 风机检修废油

运营期风机检修过程中会产生废油。根据《国家危险废物名录》（2021年版），本项目检修废油属于编号为“HW08废矿物油与含矿物油废物”，代码为900-217-08，危险特性为毒性（T）和易燃性（I）。主要来自机械设备使用后更换下来的陈旧、污染或失效的润滑油。

#### (7) 维护废油

运营期升压站100MVA主变压器在检修过程中会产生废油。根据《国家危险废物名录》（2021年版），本项目检修废油属于编号为“HW08废矿物油与含矿物油废物”，代码为900-220-08，危险特性为毒性（T）和易燃性（I）。变压器实行动态检修，变压器油不需要更换，定期（一年一次或大修后）做预防性试验，通过对绝缘电阻、吸收比、极化指数、介质损耗、绕组泄漏电流、油中微水等综合分析，综合判断受潮情况、杂质情况、油老化情况等，如果不合格，过滤再生后继续使用。特殊情况不方便过滤再生的，也可以换新油。

①主变压器维护废油：单台主变含油27.8t，检修废油产生量按油量的1%考虑，产生量约为0.28t/a。

②箱式变压器维护废油：单台主变含油1.5t，检修废油产生量按油量的1%考虑，产生量约为0.02t/a。

本工程固体废物产生及利用处置情况见表4-6、危险废物汇总见表4-7、危险废物暂存场所基本情况见表4-8。

表 4-6 固体废物产生及利用处置情况一览表

固废名称	固废分类	产生量	综合利用量	处置量	处置情况
生活垃圾	生活垃圾	2.74t/a	/	2.74t/a	垃圾桶集中收集后，定期交由环卫部门清运处置
风机检修废油	危险废物	0.05t/a	/	0.05t/a	暂存于 10m <sup>2</sup> 危险废物贮存库，由有资质单位回收处置

主变维护废油		0.28t/a	/	0.28 t/a	暂存于 10m <sup>2</sup> 危险废物贮存库，由有资质单位回收处置
箱变维护废油		0.02t/a	/	0.05t/a	暂存于 10m <sup>2</sup> 危险废物贮存库，由有资质单位回收处置
主变事故废油		27.8t/台	/	27.8t/台	设置 60m <sup>3</sup> 事故油池暂存，由有资质单位回收处置
箱变事故油池		1.5t/台	/	1.5t/台	每座箱变设置 1 座 2.5m <sup>3</sup> 事故油池暂存，由有资质单位回收处置
废旧铅蓄电池		0.064t/a	/	0.064t/a	暂存于 10m <sup>2</sup> 危险废物贮存库，由有资质单位回收处置
废油桶		3 个/a	/	3 个/a	暂存于 10m <sup>2</sup> 危险废物贮存库，由有资质单位回收处置

表 4-7 危险废物汇总表

名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 t	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施	
检修废油	HW08	900-217-08	风机 0.05t/台	变压器 矿物绝缘油	液态	烷烃、环 烷族饱和 烃	烷烃、环 烷族饱和 烃	1a	毒性、 易燃性	收集后暂存于 危险废物贮存 库	
维护废油	HW08	900-220-08	主变 0.28t/台					1a			
主变事故废油	HW08	900-220-08	主变 27.8t/台					事故时			升压站设 60m <sup>3</sup> 事故油池
箱变事故废油	HW08	900-220-08	1.5t/台								
废旧铅蓄电池	HW31	900-052-31	0.064t/a	直流系 统	固态	PbO <sub>2</sub> 、 PbSO <sub>4</sub> 、稀 硫酸	Pb、 H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	1a	毒性、 腐蚀性	收集后暂存于 危险废物贮存 库	
废油桶	HW08	900-249-08	3 个/a	沾染矿 物油的 废弃包 装	固态	烷烃、环 烷族饱和 烃	烷烃、环 烷族饱和 烃	1a	毒性、 易燃性	收集后暂存于 危险废物贮存 库	

表 4-8 危险废物暂存场所（设施）基本情况表

序号	贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	主变事故油池	事故废油	HW08	900-220-08	主变南侧	10m <sup>2</sup>	油池内暂存	60m <sup>3</sup>	不超过 1 月
2	箱变事故油池	事故废油	HW08	900-220-08	箱变附近	2m <sup>2</sup>	油池内暂存	2.5m <sup>3</sup>	
3	危险废物暂存间	检修废油	HW08	900-217-08	升压站南区	10m <sup>2</sup>	高密度聚乙烯塑料桶收集	1t	
		废油桶		900-249-08			防渗托盘上放置	8 个	
		废旧铅蓄电池	HW31	900-052-31			聚 PVC 盒集中收集	1t	

## 6、地下水和土壤影响分析

### (1) 生活污水对地下水和土壤影响分析

升压站生活污水经处理后全部回用，不外排。生活污水在收集送往处理池的过程中，工艺管线尽可能地上敷设，若确实需要地下铺设时，在管沟内铺设，沟底设检漏井，检漏井内设集水坑，集水坑的深度不小于30cm，管沟和集水坑做防渗处理。

本次评价提出以下防渗技术要求：

①升压站内除绿化外全部采用混凝土进行硬化。

②污水处理设施包括接触氧化池、沉淀池、污泥池、清水消毒池、污水管道等，基础等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$ ，再在其上铺设人工合成衬层厚度应达到1mm，渗透系数 $\leq 10^{-7}cm/s$ ，材料选用HDPE膜。对防渗层及时查修，确保防渗层达到设计要求。

### (2) 主变事故废油对地下水和土壤影响分析

本项目220kV升压站设1台100MVA主变压器。主变中含有变压器油，在设备故障或损坏时，变压器油存在泄漏风险，为防止油泄漏，主变压器底部设置油坑，油坑采用焊接钢管与事故排油检查井连接并排入事故贮油池。油池采用C30抗渗混凝土，油池壁，顶板和底板用20mm 1:2防水水泥砂浆抹面，应分层紧密连续涂抹，抗渗等级P8。采取防渗措施后，事故泄漏的油不会流入所在区域的土壤和地下水层中，无污染途径，措施可行。

### (3) 危险废物贮存点对地下水和土壤影响分析

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

## 7、环境风险影响分析

### (1) 风险调查

本项目的环境风险主要来自变压器油。变压器油是由许多不同分子量的碳氢化合物组成，即主要由烷烃、环烷烃和芳香烃组成。主要风险是变压器油发生事故时的排放。

本项目新建1台容量为100MVA的油浸式变压器，根据设计资料，单台主变含油量为27.8t。项目220kV升压站内的危险物质数量与临界量比值Q见下表。

表 4-9 项目危险物质数量与临界量比值 (Q) 一览表

危险单元	物质	最大存储量 (t)	临界量 (t)	q/Q
主变压器	变压器油	27.8	2500	0.01
合计				0.01

由上表可以看出，本项目危险物质数量与临界量比值 (Q) 为0.01，按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录C“当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为I”的规定，本项目环境风险潜势为I。

### (2) 环境风险识别

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

### (3) 环境风险分析

①项目升压站环境风险单元为1台主变和事故油池所在区域，风险源为变压器绝缘油，其闪点 $\geq 135^{\circ}\text{C}$ ，燃点 $350\sim 400^{\circ}\text{C}$ 。绝缘油泄漏时不易瞬间形成蒸汽云，爆炸风险极低。本工程主要的环境风险是绝缘油泄漏遇火燃烧产生废气污染大气环境。绝缘油燃烧产生大量的烟尘、 $\text{SO}_2$ 和 $\text{NO}_x$ 等污染物，会在短时间内对周围环境产生不利影响。但本工程主变含油量较小，为27.8t，燃烧产生的废气对环境空气影响较小。

#### ②地下水、土壤环境风险分析

本项目运营期对土壤和地下水存在的污染途径主要为变压器事故油收集管道、事故油池发生泄漏，本项目若发生绝缘油泄漏等风险事故不能及时处理或应急措施不当，将通过下渗影响当地的地下水和土壤环境质量。本项目变压器总事故油池容量按其接入的油量最大的单台设备确定。根据现场调查，站内拟建设一座容积 $60\text{m}^3$

	<p>事故油池，用于事故情况下废油的存储。主变压器底部设置的油池采用焊接钢管与事故排油检查井连接并排入事故油池，油品的少量泄漏基本不会对地下水、土壤造成影响。</p> <p>(4) 环境风险防范措施及应急要求</p> <p>项目在主变压器四周设排油槽，底部设集油坑，集油坑与事故排油检查井连接并接入事故油池，集油坑内铺足够厚的鹅卵石层，一旦有油喷出都会被隔离。</p> <p>评价要求排油槽、集油坑、导流渠、检查井、事故油池底部和四壁均做防渗处理，保证事故时绝缘油不会下渗侵入土壤和地下水环境，绝缘油须尽快交由有资质的单位处置。</p> <p>(5) 小结</p> <p>综上所述，本工程事故发生后采取环境应急措施，环境风险可控，环境风险影响较小。</p>
<p>选址 选线 环境 合理性 分析</p>	<p><b>1、林地和草地使用、占用情况分析</b></p> <p>本项目建设合理利用风电场内风能资源优化风机布置，尽可能将风电机组布置在山顶风能资源较好的位置。为满足工程施工及设备运输要求，叶片塔筒等设备需采用特种车辆运输，在运送过程中不可避免的会对施工道路的周边植被造成破坏。考虑施工过程中风机运输扰动、风机吊装平台和施工道路边坡防护等因素，因此在办理使用、占用林地行政许可相关文件时，占地面积统计包含风机运输扰动、风机吊装平台边坡防护和道路边坡防护等区域。</p> <p>(1) 林地使用、占用情况分析</p> <p>1) 永久使用林地概况</p> <p>根据建设单位提供的相关资料可知，本项目永久性使用林地1.0432hm<sup>2</sup>。包括风机基础、集电线路塔基、检修道路。具体情况如下：</p> <p>①风机基础</p> <p>本工程共装设23台风机，安装16台单机容量为4500kW及7台单机容量为4000kW的风力发电机组。平均单台用地面积约0.0448m<sup>2</sup>，用地总面积为1.0325hm<sup>2</sup>，需永久性使用林地面积0.8032hm<sup>2</sup>，均为国家二级公益林地。</p> <p>②集电线路塔基</p> <p>35kv集电线路采用36.90km地埋和3.5km架空集电线路结合的方式，本工程集电线路的路径总长度为40.4km，设16基塔基，每基塔基基础永久使用林地面积以建设</p>

单位提供的根开和立柱宽为依据、左右各外延0.5米作为保护带进行求算，需永久性使用林地面积0.0320hm<sup>2</sup>，均为国家二级公益林地。

### ③施工道路

本风电场场内道路以串连各风机机位点，尽量缩短路径长度为原则，道路施工运输和风场检修考虑永临结合。进场道路利用S322省道、G207国道以及村村通道路和消防通道，新建施工道路长度0.66km。需永久性使用林地面积0.2080hm<sup>2</sup>，均为国家二级公益林地。

表 4-10 本项目永久性使用林地情况汇总表 单位：hm<sup>2</sup>

类别	工程内容	用地面积	地类	森林类别	小计
永久性使用林地	风机基础	0.8032	其他林地	国家二级公益林	1.0432
	集电线路塔基	0.0704			
	施工道路	0.2080			

### 2) 临时占用林地概况

本项目临时性占用林地2.8905hm<sup>2</sup>。包括风机基础、施工道路、集电线路。具体情况如下：

#### ①风机基础

本工程共装设23台风机，安装16台单机容量为4500kW及7台单机容量为4000kW的风力发电机组。为满足风电机组的施工吊装，根据场地实际情况在每台风电机组附近建设一个施工吊装平台。需临时性使用林地面积2.7052hm<sup>2</sup>，均为国家二级公益林。

#### ②检修道路

临时施工道路在临时性基础上根据地形及施工条件向两侧各扩2~4m不等，用于满足施工材料的运输，需临时性使用林地面积0.1082hm<sup>2</sup>，均为国家二级公益林。

表 4-11 本项目临时性占用林地情况汇总表 单位：hm<sup>2</sup>

类别	工程内容	用地面积	地类	森林类别	小计
临时性占用林地	风机基础	2.7052	其他林地	国家二级公益林	2.8905
	集电线路塔基	0.0771			
	施工道路	0.1082			

### (3) 草地使用、占用情况分析

#### 1) 永久使用草原概况

根据建设单位提供的相关资料可知，本项目永久性使用草地1.2632hm<sup>2</sup>。包括风机基础、集电线路塔基、检修道路、升压站。具体情况如下：

#### ①风机基础

本工程共装设23台风机，安装16台单机容量为4500kW及7台单机容量为4000kW

的风力发电机组。风机基础共需使用草地0.2293hm<sup>2</sup>，草原类型全部为山地灌丛类草地，地类全部为其他草地。

②集电线路塔基

35kv集电线路采用36.90km地埋和3.5km架空集电线路结合的方式，本工程集电线路的路径总长度为40.4km，集电线路共需永久性使用草地0.0704hm<sup>2</sup>，草原类型全部为山地灌丛类草地，地类全部为其他草地。

③施工道路

本风电场场内道路以串连各风机机位点，尽量缩短路径长度为原则，道路施工运输和风场检修考虑永临结合。新建施工道路需永久性使用草地0.4275hm<sup>2</sup>，草原类型全部为山地灌丛类草地，地类全部为其他草地。

④升压站

本期新建一座220kV升压站，升压站（长约144m、宽55.96m），升压站用地面积0.8058hm<sup>2</sup>，全部为草地面积，草原类型全部为山地灌丛类草地，地类全部为其他草地。

表 4-12 本项目永久性使用草地情况汇总表 单位：hm<sup>2</sup>

类别	工程内容	用地面积	地类	草原类型	小计
永久性使用草地	风机基础	0.2293	其他草地	山地灌丛类草地	1.2632
	集电线路塔基	0.0704			
	施工道路	0.1577			
	升压站	0.8058			

2) 临时占用林地概况

本项目临时性占用草地1.5794hm<sup>2</sup>。包括风机平台、施工道路、集电线路等。具体情况如下：

①风机基础

本工程共装设23台风机，安装16台单机容量为4500kW及7台单机容量为4000kW的风力发电机组，为满足风电机组的施工吊装，根据场地实际情况在每台风电机组附近建设一个施工吊装平台。需临时性使用草地1.0622hm<sup>2</sup>，草原类型全部为山地灌丛类草地，地类全部为其他草地。

②检修道路

临时施工道路在临时性基础上根据地形及施工条件向两侧各扩2~4m不等，用于满足施工材料的运输，需临时性使用草地1.5794hm<sup>2</sup>，草原类型全部为山地灌丛类草地，地类全部为其他草地。

表 4-13 本项目临时性占用草地情况汇总表 单位：hm<sup>2</sup>

类别	工程内容	用地面积	地类	草原类型	小计
临时性占用草地	风机吊装平台	1.0622	其他草地	山地灌丛类草地	1.5794
	施工道路	0.4275			
	集电线路	0.0897			

## 2、占地手续办理情况

### (1) 地预审与选址意见书

2023年12月27日，本项目取得长治市规划和自然资源局下发的用字第140400202300021号用地预审与选址意见书。文件显示该项目拟建设规模为：7台4000kW风机机组和16台4500kW风机机组及220kV升压变电站和运行管理中心；总面积为2.0525公顷。其中不包含道路用地的0.3657公顷。

### (2) 永久林业用地手续

本项目已取得武乡县行政审批服务管理局下发的《关于武乡县长电新能10万千瓦风电项目永久使用林地的审查意见》（武审管字〔2024〕26号）。根据审查意见可知：

1) 该项目拟永久使用武乡县集体林地面积1.0432公顷。

①按使用林地地类分:疏林地面积0.3559公顷，一般灌木林地面积0.6873公顷。

②按使用林地的林地权属分：武乡县石门林场国有林地面积0.9810公顷，洪水镇寨坪村集体林地面积0.0622公顷。

③按使用林地保护等级分：林地保护等级全部为II级。

④按使用林地的森林类别分：全部为国家二级公益林地。

⑤按使用林地的林地类型分：全部为其他林地。

⑥按使用林地的林种分：全部为其他林。

### 2) 项目需采伐林木情况

该项目永久使用林地采伐林木199株，消耗活立木蓄积6.3252立方米。

### 3) 符合林地保护利用规划情况

本项目经长治市行政审批服务管理局《关于武乡县长电新能10万千瓦风电项目核准的批复》(长审管批〔2024〕91号)对该项目进行了核准批复，该项目建设符合《建设项目使用林地审核审批管理办法》使用林地条件和林地分级管理的相关规定，也符合武乡县林地保护利用规划。

### 3) 现场查验有关情况

2024年11月28日，我局依据使用林地现状调查表，组织相关工作人员进行现场查验。查验结果:项目拟使用林地位置、范围与现地一致。项目建设使用林地符合武

乡县林地保护利用规划，也符合国家林业局令第35号有关使用林地条件。项目不存在未批先占违法使用林地现象。

#### 4) 其他情况说明

该项目使用林地不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园和湿地公园，项目区内没有已建档的古树名木，也未发现新的古树名木资源，也没有发现国家和省级重点保护的珍稀野生动植物。

该项目使用林地不涉及城市规划区，不涉及退耕还林地，涉及国家二级公益林地1.0432公顷。

武乡县林业局承诺对被占用的国家级公益林地实行占一补一，达到占补平衡。

该项目不存在未批先占违法使用林地现象。

#### 5) 综合审查意见

鉴于该项目建设的必要性及永久使用林地实际情况，根据国家和山西省有关林地管理规定，我局同意武乡县长电新能10万千瓦风电项目永久使用武乡县林地面积1.0432公顷。

#### (3) 临时林业用地手续

批准你单位武乡县长电新能10万千瓦风电项目临时占用武乡县林地2.8905公顷，其中国有林地面积2.6673公顷，全部为武乡县石门林场林地；集体林地面积0.2232公顷，包括洪水镇当城村林地面积0.0430公顷、阳坡庄村林地面积0.0305公顷、寨坪村集体林地面积0.1497公顷。临时占用期限2年。

截至2025年1月，草原用地行政许可相关文件正在办理中。

### 3、敏感因素分析

#### (1) 水源地

武乡县县城有4个县城集中饮用水源地，分别位于县城迎宾街9号的1#井；位于太行西街（老干部家属门前）的2#井；位于红旗南路（体育馆左侧）的3#井；武乡县新建书社水源地，位于县城西北的瓦窑科、赵庄一带，从南至北沿河分布该水源地1#、2#和3#井。

武乡县乡镇水源地共有13处，分别为窑湾集中供水水源地、洪水镇集中供水水源地、广有集中供水（截潜流）水源地、广有深井集中供水（补充井）水源地、墨镫集中供水水源地、蟠洪河集中供水水源地、故城镇集中供水水源地、漳河集中供水水源地、贾豁集中供水水源地、故县集中供水水源地、上司集中供水水源地、石

北集中供水水源地、丰泉集中供水水源地。

距离本项目最近的集中式饮用水水源为新建道路西侧约 4.5km 处的洪水镇集中供水水源。武乡县水利局于 2023 年 6 月 6 日，对本项目进行核查本项目不在具有饮用水功能的水源地保护范围内。

## (2) 泉域概况

辛安泉域位于山西省东南部，包括长治市的武乡、襄垣、沁县、黎城、潞城、平顺、壶关、长子、屯留、长治县，城区、郊区等 12 个县（市、区），还包括晋中地区的榆社县等。

泉城东部为太行山，西部为太岳山，中部为长治盆地，山区高程 1100~ 1500m，部分山峰高达 2000m 以上，盆地高程 700~ 950m。主要河流为浊漳河，属海河流域漳卫河水系，上游分南、西、北三条支流，在襄垣县小坟村汇流后自西向东穿越太行山流向华北平原。

泉域属温暖半干旱大陆性气候，四季分明，年平均气温 9.4℃。降水主要集中在夏、秋两季，多年平均降水量 569.6mm。

泉域内岩溶地下水主要含水层为奥陶系中统石灰岩、泥灰岩、角砾状灰岩等，其次为寒武系中、上统石灰岩、白云质灰岩等。奥陶系下统白云岩，除排泄区外在区域上为相对隔水层。

大气降水在碳酸盐岩裸露区的人渗是岩溶水主要补给来源，其次是灰岩区河段地表水及水库水的渗露补给。岩溶水总体上由南、西南、西北及北向排泄区汇流，在浊漳河河谷的西流北耽车一带以泉群形式集中排泄，为侵蚀、接触、溢流全排型泉。

### 1) 泉域范围

北部及西部边界：泉城北部、西部在构造上处于沁水向斜核部，地表出露二叠、三叠系地层，寒武、奥陶系地层埋深千米以上，岩溶水呈封闭的滞流状态，因此以浊漳河与汾河及沁河的地表分水岭为泉域边界。自北向南由榆社县人头山-辉教北-子金山-分南南。西部沁县与沁源县行政边界，自北向南基本为自分南南-屯留县八泉-长子县良坪西。

南部边界：为浊漳河和沁河与丹河的地表分水岭，自西向东基本为长治市与晋城市的行政边界，由老庄沟-色头镇南一金泉山-陵川西马安。

东部边界：东北段以清漳河与浊漳河地表分水岭及和神烟地下分水岭与娘子关

泉域为界。为晋中地区和顺县、左权县与榆社县、长治市武乡县的行政边界。自人头山-榆社红崖头东-左权申家胶。中段：受上遥背斜影响，东部寒武系下统及长城系非可溶岩形成隔水边界。自北向南由申家胶-黎城仟仟-上遥镇-洪井。南段：北端为辛安泉与河北省涉县东湖泉的地下分水岭，自北向南由黎城县洪井东阳关镇-宋家庄；南端为北耽车以下浊漳河河谷一带寒武系下统及长城系非可溶岩地层分布，平顺县虹梯关、赵城一带燕山期闪长岩侵入体构成阻水边界，自北向南由宋家庄-阳高虹梯关东寺头-西安里北西马安。

## 2)重点保护区范围

泉水集中出露带：以浊漳河为轴线，北起黎城县南赵店桥,顺浊漳河谷向下游，至平顺县北耽车，包括河谷两岸地带；西起山西化肥厂排污渠道，两侧宽 200m，至辛安桥下河道，面积 48km<sup>2</sup>。

武乡县水利局于 2023 年 6 月 6 日，对本项目进行核查本项目用地范围与泉域重点保护区不重叠，距重点保护区约 45.6km。

根据《山西省泉域水资源保护条例》（2010 年 11 月 26 日修改）第十一条，在重点保护区外的泉域范围内，应遵循下列规定：控制岩溶地下水开采；合理开发孔隙裂隙地下水；严格控制兴建耗水量大或对水资源有污染的建设项目；不得利用渗坑、渗井、溶洞、废弃转孔等排放工业废水、城市生活污水，倾倒污物、废渣和城市生活垃圾。本项目建设和运营期均不存在上述活动，符合《山西省泉域水资源保护条例》要求。

## （3）太行山水源涵养区

该区主要位于河北省、山西省与河南省交界地区，北起北京市西山，向南延伸至河南与山西交界地区的王屋山，西接山西高原，东临华北平原，包含1个功能区：太行山区水源涵养与土壤保持功能区，行政区主要涉及北京市的房山、门头沟和昌平，河北省的保定、石家庄、邢台、邯郸、张家口，山西省的大同、忻州、阳泉、晋中、运城、长治、晋城，河南省的焦作、安阳、新乡、鹤壁，面积为46843平方公里。太行山是黄土高原与华北平原的分水岭，是海河及其他诸多河流的发源地，其水源涵养功能对保障区域生态安全极其重要。该区主要植被类型有落叶阔叶林、针阔混交林和针叶林等，森林植被类型较为多样，在水源涵养与土壤保持方面发挥极其重要的作用。

主要生态问题：太行山山高坡陡，水土流失敏感性高，在长期不合理资源开发

影响下，山地森林生态系统的严重退化，表现为生态系统结构简单、水源涵养能力低、水土流失重，干旱与缺水问题突出。

生态保护主要措施：加大退化生态系统恢复与重建的力度；有效实施坡耕地退耕还林还草措施；加强自然资源开发监管，严格控制和合理规划开山采石，控制矿产资源开发对生态的影响和破坏；发展生态林果业、旅游业及相关特色产业。

本项目WX11风机距离太行山水源涵养区最近处约3m，WX12风机距离太行山水源涵养区最近处约75m,风机距离太行山水源涵养区最近处约75m,集电线路距太行山水源涵养地最近处14m。本项目不占用该区域，施工时严格控制施工边界，禁止占用太行山水源涵养地区。施工结束后对临时占地进行生态恢复，减少和防治水土流失。

#### **4、选址合理性**

综上，本项目场址符合管理部门征求意见要求，不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、水源地保护区等环境敏感目标。在采取环评提出的各项污染防治措施和生态恢复措施后，施工期和运营期对环境的影响程度较小。评价认为本项目选址环境合理、可行。

## 五、主要生态环境保护措施

### 1、施工期大气环境保护措施

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

#### (1) 施工扬尘

本项目在施工过程中当遵循《山西省深入推进扬尘污染防治工作方案》（晋环委办函〔2022〕4号），《山西省空气质量再提升2022-2023年行动计划》（晋政办发〔2022〕95号）文件对施工扬尘的控制要求，严格落实建筑施工扬尘整治“六个百分之百”措施（工地周边100%围挡、路面100%硬化、出入车辆100%清洗、物料堆放100%覆盖、工地100%湿法作业、渣土车辆100%苫盖），环评提出防治措施和要求见下表。

表 5-1 建筑工地扬尘控制措施及达标要求

序号	控制措施	基本要求
1	道路硬化与管理	1.工地路面 100%硬化；
		2.任何时候车行道路上都不能有明显的尘土；
		3.道路清扫时必须采取洒水措施。
2	边界围挡	1.围挡高度不低于 2m，围挡下方设不低于 20cm 的防溢座防止粉尘流失；
		2.围挡必须是由金属、混凝土、塑料等硬质材料制作；拆迁工程在建筑拆除期间，应在建筑结构外侧设置防尘布；
		3.任意两块围挡以及围挡与防溢座的拼接处都不能有大于 0.5cm 的缝隙，围挡不得有明显破损的漏洞。
3	裸露地苫盖 (含土方)	1.每一块独立裸露地面 100%以上的面积都应采取覆盖措施；
		2.覆盖措施的完好率必须在 100%以上；
		3.覆盖措施包括：钢板、防尘网（布）、绿化、化学抑尘剂，或达到同等效率的覆盖措施。
4	易扬尘物料覆盖	1.施工临建区设表土堆场，坡面用苫布覆盖；
		2.所有砂石、灰土、灰浆等易扬尘物料都必须以不透水的隔尘布完全覆盖或放置在顶部和四周均有遮蔽的范围内；
		3.防尘布或遮蔽装置的完好率必须大于 95%；
		4.小批量且在 8 小时之内投入使用的物料除外。
5	持续洒水降尘措施	1.施工现场定期喷洒，保证地面湿润，不起尘；
		2.干旱多风季节应适当增加洒水量及洒水次数；
		3.现场应当有专人负责保洁工作，配备洒水设备，定期洒水清扫。
6	运输车辆	1.运输车辆驶出工地前，应对车轮、车身、车槽帮等部门进行清理或清洗以保证车辆清洁上路；
		2.洗车喷嘴静水压不低于 0.5Mpa；
		3.洗车污水经处理后重复使用，回用水水质良好，悬浮物浓度不应大于 150mg/L；

施工期生态环境保护措施

		4.施工场所车辆入口和出口 30m 以内部分的路面上不应有明显的泥印，以及砂石、灰土等易扬尘物料；
		5.污水处理过程中产生的污泥，应设有专门的处置系统；
		6.无法达到相关排放标准的洗车污水不得直接排入环境或市政下水系统。

(2) 施工机械车辆尾气

参照《太原市机动车和非道路移动机械排气污染防治办法》，提出如下机动车和非道路移动机械环保措施及管控要求。

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

②对于非道路移动机械，应当定期对作业机械进行排放检验和维修保养；

在非道路移动机械集中停放地、维修地、使用地等对非道路移动机械的大气污染物排放状况进行监督检查，排放不合格的，不得使用。

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

③施工场地出入口应设置车辆冲洗平台，对运输车辆的轮胎及车身进行冲洗，严禁不冲洗上路导致施工物料泼洒。

**2、施工期水环境保护措施**

(1) 施工期设备清洗废水及养护废水防治措施

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

②加强管理，严格控制施工范围，土方和物料采用篷布遮盖。

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

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

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

(2) 施工人员生活污水防治措施

①施工临建区设简易沉淀池，生活污水经收集沉淀后回用于施工场地内洒水抑

尘，严禁直接排入附近地表水或随意倾倒。

②施工人员就近租用当地民房，产生的生活污水量很少，施工人员产生的生活污水纳入当地居民生活污水处理系统。

### **3、施工期固体废物保护措施**

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

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

(3) 生活垃圾集中收集，统一由环卫部门处理；

(4) 施工期土石方挖填平衡，剩余土石方均用于道路平整、绿化覆土，不产生废弃土石方。

### **4、施工期声环境保护措施**

(1) 制定严格合理的施工计划，集中安排高噪声施工阶段，便于合理控制；

(2) 施工应在施工场地周围设置围栏，尽量减少建设期声环境影响。升压站施工时，升压站四周设不低于2m高围挡，禁止夜间施工；

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

(4) 施工单位在施工过程中应严格执行《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求，加强施工噪声的管理，做到预防为主，文明施工，最大程度减轻施工噪声对周围环境的影响。同时，依法限制夜间施工，如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而可能对周边居民产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民。

在采取以上噪声防治措施后，可有效降低施工噪声对周围环境的影响。

### **5、施工期生态环境保护措施**

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

本工程的生态防护与恢复措施体系分为五个防治区，即风电机组防治区、集电线路防治区、检修道路防治区、升压站防治区。根据本工程特点，结合区域自然和社会经济条件，本工程采取的主要防治措施包括施工临时防护措施、工程措施和植物措施等。本项目各防治区典型生态保护措施平面布置见附图。

### (1) 风电机组防治区

#### ①工程措施

a.表土剥离：施工前对该区域进行表土剥离，剥离厚度30cm，根据施工时序将剥离表土采用自卸式汽车储存至平台内呈棱台形堆放。

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

c.吊装平台边坡防护：施工过程中，为了减少施工过程中土方石块顺坡滑落，对风机箱变吊装平台在边坡边界线进行干砌石防护和植生袋填筑拦挡防护措施。

#### ②临时措施

a.防尘网苫盖：每个吊装平台土方临时堆场采取表面拍实处理并在表面遮盖防尘网，四周设编织袋挡土堰挡护。堆高不超过2m，坡比1: 1.5，防尘网循环利用，考虑每6个吊装平台为一个施工周期。

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

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

#### ③植物措施

##### a.临时占用林地部分植被恢复

根据主体资料分析结合现场调查，本工程在施工期间临时占用部分林地，施工结束后，设计对该区域采取乔、灌、草结合方式恢复植被，根据建设单位提供林业调查报告，临时性使用林地面积约为2.7052hm<sup>2</sup>。设计乔木选择高0.5m油松，采用穴状整地（60cm×60cm），带土球栽植，行距2.0m，株距2.0m，初植密度2500株/hm<sup>2</sup>，共需栽植6763株；灌木选用0.3m高的黄刺玫，采用穴状整地（30cm×30cm），容器苗移植，行距2.0m，株距1.0m，初植密度5000株/hm<sup>2</sup>，共需栽植13526株；草种撒播采用白草和披碱草混播，草籽量按1: 1混合，选择品质优良的一级草籽，播种密度：白草40kg/hm<sup>2</sup>，披碱草40kg/hm<sup>2</sup>（即混合撒播密度

80kg/hm<sup>2</sup>)。共需撒播216.42kg。植被栽植之后进行三年的幼林抚育措施。

b. 临时占用非林地部分植被恢复

施工结束后，对非林地的临时占地进行灌草结合植被恢复，面积为1.0622hm<sup>2</sup>。灌木选用0.3m高的黄刺玫，采用穴状整地（30cm×30cm），容器苗移植，行距2.0m，株距1.0m，初植密度5000株/hm<sup>2</sup>，共需栽植5311株；草种撒播采用白草和披碱草混播，草籽量按1：1混合，选择品质优良的一级草籽，播种密度：白草40kg/hm<sup>2</sup>，披碱草40kg/hm<sup>2</sup>（即混合撒播密度80kg/hm<sup>2</sup>）。共需撒播84.98kg。植被栽植之后进行三年的幼林抚育措施。

**(2) 集电线路防治区**

①工程措施

a.表土剥离：施工前对该区域进行表土剥离，剥离厚度30cm，剥离表土呈棱台形就近堆放，就近妥善保存在塔基施工区范围内。

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

②临时措施

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

b.塔基基础开挖土方堆放在塔基施工区一侧，堆高2m，长12m，宽12m，坡比1：1.5，四周洒水后用铁锹拍实，并进行苫盖处理。

③植物措施

a.临时占用林地部分植被恢复

根据主体资料分析结合现场调查，本工程在施工期间临时占用部分林地，施工结束后，设计对架空线路临时林地区域采取乔、灌、草结合方式恢复植被，根据建设单位提供资料临时性使用林地面积约为0.0240hm<sup>2</sup>。设计乔木选择高0.5m油松，采用穴状整地（60cm×60cm），带土球栽植，行距2.0m，株距2.0m，初植密度2500株/hm<sup>2</sup>，共需栽植60株；灌木选用0.3m高的黄刺玫，采用穴状整地（30cm×30cm），容器苗移植，行距2.0m，株距1.0m，初植密度5000株/hm<sup>2</sup>，共需栽植120株；草种撒播采用白草和披碱草混播，草籽量按1：1混合，选择品质优良的一级草籽，播种密度：白草40kg/hm<sup>2</sup>，披碱草40kg/hm<sup>2</sup>（即混合撒播密度80kg/hm<sup>2</sup>）。共需撒播1.92kg。植被栽植之后进行三年的幼林抚育措施。

临时地理线路临时林地区域灌草结合植被恢复，面积为0.0531hm<sup>2</sup>。灌木选用0.3m高的黄刺玫，采用穴状整地（30cm×30cm），容器苗移植，行距2.0m，株距1.0m，初植密度5000株/hm<sup>2</sup>，共需栽植266株；草种撒播采用白草和披碱草混播，草籽量按1：1混合，选择品质优良的一级草籽，播种密度：白草40kg/hm<sup>2</sup>，披碱草40kg/hm<sup>2</sup>（即混合撒播密度80kg/hm<sup>2</sup>）。共需撒播4.25kg。植被栽植之后进行三年的幼林抚育措施。

b. 临时占用非林地部分植被恢复

施工结束后，对非林地的临时占地进行灌草结合植被恢复，面积为0.0897hm<sup>2</sup>。灌木选用0.3m高的黄刺玫，采用穴状整地（30cm×30cm），容器苗移植，行距2.0m，株距1.0m，初植密度5000株/hm<sup>2</sup>，共需栽植449株；草种撒播采用白草和披碱草混播，草籽量按1：1混合，选择品质优良的一级草籽，播种密度：白草40kg/hm<sup>2</sup>，披碱草40kg/hm<sup>2</sup>（即混合撒播密度80kg/hm<sup>2</sup>）。共需撒播7.18kg。植被栽植之后进行三年的幼林抚育措施。

**（3）检修道路防治区**

①工程措施

a.表土剥离：施工前对该区域进行表土剥离，剥离厚度30cm，避免大填大挖。剥离表土呈棱台形就近堆放，严禁顺坡倾倒土石等废渣。

b.表土回填：施工结束后将表土回覆至检修道路两侧土层较薄的植被恢复区域。

②植物措施

a.临时占用林地部分植被恢复

根据主体资料分析结合现场调查，本工程在施工期间临时占用部分林地，施工结束后，设计对该区域采取乔、灌、草结合方式恢复植被，根据建设单位提供资料临时性使用林地面积约为0.1082hm<sup>2</sup>。设计乔木选择高0.5m油松，采用穴状整地（60cm×60cm），带土球栽植，行距2.0m，株距2.0m，初植密度2500株/hm<sup>2</sup>，共需栽植271株；灌木选用0.3m高的黄刺玫，采用穴状整地（30cm×30cm），容器苗移植，行距2.0m，株距1.0m，初植密度5000株/hm<sup>2</sup>，共需栽植541株；草种撒播采用白草和披碱草混播，草籽量按1：1混合，选择品质优良的一级草籽，播种密度：白草40kg/hm<sup>2</sup>，披碱草40kg/hm<sup>2</sup>（即混合撒播密度80kg/hm<sup>2</sup>）。共需撒播8.66kg。植被栽植之后进行三年的幼林抚育措施。

b. 临时占用非林地部分植被恢复

施工结束后，对非林地的临时占地进行灌草结合植被恢复，面积为0.4275hm<sup>2</sup>。灌木选用0.3m高的黄刺玫，采用穴状整地（30cm×30cm），容器苗移植，行距2.0m，株距1.0m，初植密度5000株/hm<sup>2</sup>，共需栽植2138株；草种撒播采用白草和披碱草混播，草籽量按1：1混合，选择品质优良的一级草籽，播种密度：白草40kg/hm<sup>2</sup>，披碱草40kg/hm<sup>2</sup>（即混合撒播密度80kg/hm<sup>2</sup>）。共需撒播34.2kg。植被栽植之后进行三年的幼林抚育措施。

#### （4）升压站防治区

##### ①工程措施

表土剥离：施工前对该区域进行表土剥离，剥离厚度30cm，施工结束后可作为工程临时占地的植被恢复用土。

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

##### ②植物措施

植物措施：根据主体设计，规划在升压站站区内布设绿化区域，绿化面积约为0.14m<sup>2</sup>，绿化区主要集中在站内道路两侧和西侧SVG区域及附属用房区域。绿化方式采用撒播草籽的方式进行恢复植被，草种撒播采用白草和披碱草混播，草籽量按1：1混合，选择品质优良的一级草籽，播种密度：白草40kg/hm<sup>2</sup>，披碱草40kg/hm<sup>2</sup>（即混合撒播密度80kg/hm<sup>2</sup>）。共计撒播草籽0.14hm<sup>2</sup>，共需撒播11.2kg。植被栽植之后进行三年的幼林抚育措施。

#### 6、管理措施

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

- （1）合理安排施工期，场地平整、开挖等土建施工尽量避开雨季；
- （2）大风天气对易起尘场所如堆土体、开挖区等采取遮盖、洒水等措施；
- （3）施工期间尽量减小施工占地，减小对原有地表植被的破坏面积；
- （4）挖方首先用于回填，对于不能立即回填的，其堆放场所要做好临时防护措施；

(5) 施工废水要集中处理，加以利用，防止造成水土流失；

(6) 施工期产生的建筑垃圾，要及时清运，堆放至指定的场所进行妥善处理；

(7) 对已实施的水土流失防治措施，应加强管护，建立行之有效的管护制度，使之尽快发挥水土保持效益。

## 7、施工期环境监理

本项目施工期监理要求见下表。

表 5-2 施工期环境监理内容表

时段	类型	监理重点	监理内容
施工期	扬尘	挖填方、场地平整、运输车辆	土方堆放点要相对集中，易产生扬尘的堆放材料应采取覆盖措施，大风时停止施工；
			规范运输路线，合理安排运输时间，加盖篷布；
			定期洒水，定期清理，保证地面湿润不易起尘。
	噪声	施工机械设备	合理安排作业时间，经常对设备进行检修维护，夜间应停止施工，尽量减少施工噪声影响。
	废水	生活污水	施工临建区设置沉淀池，废水经收集沉淀后可用于降尘洒水等；生活污水不是随当地村庄排水系统处理；严禁随地泼洒污水，保持生活区卫生；严禁将施工废水、生活污水、生活垃圾等排入农田。
	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和农田；生产土地应及时夯实、硬化，避开雨季施工，及时进行植被恢复与土地复垦。
监理	--	本项目施工期应有专人负责环境保护措施的监理工作，确保施工期各项环保措施的实施，对施工过程是否造成水土流失加剧和生态环境破坏，是否符合国家有关环保法律、法规等进行监理并及时解决纠正。	

运营期生态环境保护措施

### 1、运营期生态防护与恢复措施

绿化是改善生态环境的最重要的途径之一，绿化具有蓄水、挡风、固土、降噪及改善小气候、防止水土流失等功能。在工程建设及运营中，应有绿化规划，选用乡土草种，避免了外来物种的入侵。

运行期间，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。

另外需加强对职工的环境保护教育，提高环保认识，杜绝对各种动物的滥捕、滥猎现象。

采取以上的补偿与恢复措施后，将有利于改善电站及其周边的生态环境，为职工及附近的居民创造一个绿色的生活环境。

### 2、运营期水污染防治措施

### (1) 生产废水

运营期风电场范围内无废水排放，不会对周边地表水环境及地下水环境产生影响。

### (2) 生活废水

220kV升压站劳动定员15人，场站施行俩班倒制度，生活污水量为 $0.576\text{m}^3/\text{d}$  ( $210.24\text{m}^3/\text{a}$ )，产生量较少，升压站内设计建设一座 $0.5\text{m}^3/\text{h}$ 地理式生活污水一体化处理设施和一座 $150\text{m}^3$ 的集水池，生活污水经处理后用于绿化和道路洒水。生活污水处理工艺采用AO法，处理后水质满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中城市绿化、道路清扫、消防水质标准，处理后的废水回用于道路洒水和绿化。

冬季采暖期(按5个月的生活污水量考虑，生活污水量约 $87.5\text{m}^3$ )处理后的生活污水不外排，暂存于 $150\text{m}^3$ 集水池中，待采暖期过后回用于道路洒水和绿化浇灌。所以升压站生活污水经处理后可全部回用，不外排。

AO法污水处理工艺介绍：地理式生活污水处理装置中的AO生物处理工艺采用推流式生物接触氧化池，它的处理效果优于完全混合式或二、三级串联完全混合生物接触氧化池，并且它比活性污泥池体积小，对水质适应性强，耐冲击性能好，出水水质稳定，不会产生污泥膨胀，同时在生物接触氧化池中采用了新型弹性立体填料，它具有实际比表面积大、微生物挂膜，脱膜方便，在同样有机负荷条件下，比其他填料对有机物的去除率高。能提高空气中的氧在水中的溶解度。

## 3、运营期声环境保护措施

针对本项目升压站设备产生的噪声，评价要求采取以下治理措施：

(1) 优化总平面布置，将主变、SVG等电气设备布置在远离声环境保护目标的位置；

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

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

## 4、运营期固体废物环境保护措施

升压站新建一台主变，变压器油为矿物绝缘油，固体废物有事故状态废油和维护废油；35kV 配电室安装 2 套 250AH 铅酸蓄电池组，每组 104 块，共计 208

块，寿命结束时产生废铅酸蓄电池。

本项目运营期产生的固体废物有：风机检修废油、风机废润滑油、变压器维护废油、主变事故废油、废旧铅蓄电池和废油桶、生活垃圾。其中废润滑油、变压器维护废油、变压器事故废油、废旧铅蓄电池和废油桶属于危险废物。

#### （1）生活垃圾

站内设生活垃圾桶，经收集后定期送至当地环卫部门统一处置。

#### （2）事故油池

本项目升压站设1台220kV容量为100MVA主变变压器，油重27.8t。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)，并参照《220kV-750kV变电站设计技术规程》(DL/T5218-2012)，在升压站主变压器东侧建设1座事故油池，总容积为60m<sup>3</sup>，并设置油水分离装置。并在主变压器四周设排油槽，底部设集油坑，集油坑与事故排油检查井连接并接入事故油池，集油坑内铺足够厚的鹅卵石层，集油坑可在灭火时接受大量的消防水。事故状态下，主变事故废油暂存于事故油池，经油水分离后交由有危险废物处置资质的单位回收处置，满足相关标准和技术规程的要求。项目每座箱变设置一座2.5m<sup>3</sup>事故油池。事故油池均采用防冻防渗混凝土，抗渗等级为P8；排油槽、集油坑、导流渠、检查井、事故油池底部和四壁做防渗处理，防渗结构层渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s。

#### （3）危险废物贮存点

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

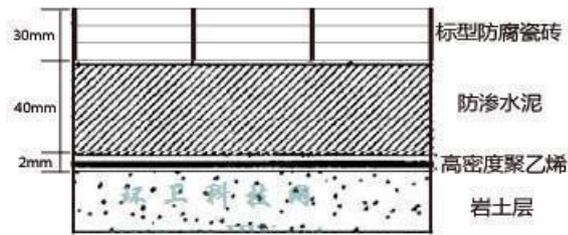


图5-3 危险废物贮存点基础防渗措施剖面图

危险废物管理要求：

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

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

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

③废旧铅酸蓄电池进行收集、存放，专人管理，收集时要设置作业界限标志和警示牌，配备必要的收集工具和包装物；危险废物内部转运应综合考虑站区的实际情况确定转运路线，避开办公区，内部转运作业应采用专用的工具，并填写《危险废物厂内转运记录表》；

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

⑤本项目危险废物收集暂存后采用专用的运输车辆交由相应危险废物处置资质的回收处理单位集中处理，运输车辆需要有特殊标志，执行危险废物转移联单制度，通过国家危险废物信息管理系统填写、运行危险废物电子转移联单，并依照国家有关规定公开危险废物转移相关污染防治信息。转移要严格执行《危险废物转移管理办法》（2022年1月1日起施行）中相关要求。

#### （4）分区防渗措施

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），结合地下水环境影响评价结果，将污染物泄漏和生产功能单元所处的位置划分为一般防渗区、重点防渗区和简单防渗区，针对不同的防渗区域采取不同防渗措施，并给出不同分区的具体防渗要求。具体见下表。

表 5-3 分区防渗措施

工程	区域	类别	防渗技术要求
升压站	污水处理站	一般防渗区	地基地部铺厚度 $\geq 1.5\text{m}$ 粘土防渗层，防渗结构层渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。
	危险废物贮存点	重点防渗区	按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）执行：防渗层为至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ ），或其他防渗性能等效的材料。
	事故油池	重点防渗区	采用防冻防渗混凝土，抗渗等级为 P8；排油槽、集油坑、导流渠、检查井、事故油池底部和四壁做防渗处理，等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$ ，防渗结构层渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$
	生活预制舱、泵房、35kV 配电室、SVG、站内道路、空地	简单防渗区	一般硬化，下部粘土垫层夯实，地面进行混凝土硬化。

**5、运营期环境风险防范措施**

(1) 在主变压器四周设排油槽，底部设集油坑，集油坑与事故排油检查井连接并接入事故油池，集油坑内铺足够厚的鹅卵石层，一旦有油喷出都会被隔离。

(2) 评价要求排油槽、集油坑、导流渠、检查井、事故油池底部和四壁均做防渗处理，防渗漏材料可选用厚度不低于2mm的高密度聚乙烯防渗膜。这样可保证事故时绝缘油不会渗入土壤和地下水环境，绝缘油须尽快交由有资质的单位处置。

(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，保证洗消废水得到妥善处置，避免排至外环境。

**1、环境管理**

**(1) 施工期**

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

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

②施工单位在施工前应组织施工人员学习本报告表以及《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。

**(2) 运行期**

其他

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

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

## 2、竣工环境保护验收

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

## 3、环境监测计划

### （1）环境监测内容

本项目环境监测计划以污染源监控性监测为主，项目污染源可由公司委托有资质的单位进行。监测时必须保证所有装置稳定运行，并记录操作工况。环境监测计划的制定依据项目内容和企业实际情况，制定相应切实可行的方案。污染源监测计划一览表见下表。

表 5-4 污染源监测计划一览表

监测点位	监测因子	监测频次	执行排放标准
升压站厂界四周	昼间、夜间等效声级, Leq	按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24）、输变电建设项目环境保护技术要求（HJ 1113）、排污单位自行监测技术指南总则（HJ 819）进行监测	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值

## 4、排污许可：

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

## 5、碳减排和环境效益

本项目为光伏发电项目，属清洁能源利用项目，运行期无生产废气排放，环评对项目节能效益和减排效益分析。

### （1）节能效益

本工程装机容量 100MW，年平均上网发电量 22773.2175 万 kW·h，根据中能传媒研究院发布的《我国电力发展与改革形势分析（2023）》可知，2022 年全国 6000 千瓦及以上电厂供电标准煤耗 301.5 克/千瓦时，与目前的燃煤电厂相比，本项目每年可节约标煤约 6.9 万吨，相对目前日益严峻的能源危机，光伏发电具有更强的生命力，符合国家的产业政策。

#### （2）减碳效益

根据中能传媒研究院发布的《我国电力发展与改革形势分析（2023）》可知，2021 年，全国单位火电发电量二氧化碳排放约 828 克/千瓦时。本项目年平均上网电量 22773.2175 万 kW·h，与相同发电量的燃煤电厂相比，每年可减少 CO<sub>2</sub> 排放量约 18.9 万吨，项目建设对国家实现“双碳”目标具有积极作用。

#### （3）减排效益

根据中能传媒研究院发布的《我国电力发展与改革形势分析（2023）》可知，2021 年，单位火电发电量烟尘排放量约 22 毫克/千瓦时，单位火电发电量二氧化硫排放量为 101 毫克/千瓦时，单位火电发电量氮氧化物排放量约为 152 毫克/千瓦时。本项目年平均上网电量 22773.2175 万 kW·h，与相同发电量的燃煤电厂相比，每年可减少烟尘排放量约 5.0 吨，减少 SO<sub>2</sub> 排放量约 23.0 吨，减少 NO<sub>x</sub> 排放量约 34.6 吨。同时，还可节约大量水资源，减少燃煤电厂产生的噪声及燃料、灰渣运输处置带来的相应环境和生态影响。

#### （4）社会效益

本项目的建设从长远来看，将当地的自然资源转化为商品，不仅是该地区能源供应的有效补充，而且作为绿色电能，有利于缓解该地区电力工业的环境保护压力，促进地区经济的持续发展，对扩大就业和发展第三产业将起到积极作用，从而带动和促进当地国民经济的发展和社会进步，体现了该项目显著的社会效益。

本工程总投资67874.14万元，其中环保投资为712万元，占总投资额的1.05%。  
 环保投资明细见下表：

表 5-5 环保投资明细表

时序	污染源	防治措施	投资额	
	生态	对工程扰动区域进行植被恢复	550	
	施工扬尘	设置施工围挡、覆盖防尘网、苫布遮盖	60	
噪声	施工期噪声	选用低噪声施工设备，基础减振	9	
	运营期噪声	选用低噪声主变，基础减振	8.5	
废水	施工期生活污水	施工期生活污水利用村庄的生活污水处理系统进行处理	6	
	运营期生活污水	站内建设1座0.5m <sup>3</sup> /h的埋地式一体化污水处理设施和1座150m <sup>3</sup> 集水池	11	
固废	施工期建筑垃圾和生活垃圾	施工建筑垃圾和施工人员生活垃圾及时清运	1.5	
	运营期	生活垃圾	设置垃圾桶收集，委托环卫部门收集处置	37
		主变事故油	一座60m <sup>3</sup> 事故油池	20
		危险废物	一座10m <sup>2</sup> 危险废物贮存点	6
	监测计划	每季度监测一次噪声	3	
总计			712	

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	风电机组	<p>a.临时占用林地部分植被恢复 根据主体资料分析结合现场调查，本工程在施工期间临时占用部分林地，施工结束后，设计对该区域采取乔、灌、草结合方式恢复植被，恢复林地面积约为2.7052hm<sup>2</sup>。</p> <p>b. 临时占用非林地部分植被恢复 施工结束后，对非林地的临时占地进行灌草结合植被恢复，面积为1.0622hm<sup>2</sup>。</p>	<p>风电场临时占地全部恢复植被，无裸露地表； 验收依据《建设项目竣工环境保护验收技术规范生态影响类》（HJ T 394-2007）。</p>	<p>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</p>	<p>管护作物及补栽植被成活且长势良好。</p>
	集电线路区	<p>a.临时占用林地部分植被恢复 本工程在施工期间临时占用部分林地，施工结束后，设计对该区域采取乔、灌、草结合方式恢复植被，恢复林地面积约为0.0240hm<sup>2</sup>。临时地理线路临时林地区域灌草结合植被恢复，面积为0.0531hm<sup>2</sup>。</p> <p>b. 临时占用非林地部分植被恢复 施工结束后，对非林地的临时占地进行灌草结合植被恢复，面积为0.0897hm<sup>2</sup>。灌木选用0.3m高的黄刺玫，采用穴状整地（30cm×30cm），容器苗移植，行距2.0m，株距1.0m，初植密度5000株/hm<sup>2</sup>，共需栽植449株；草种撒播采用白草和披碱草混播，草籽量按1:1混合，选择品质优良的一级草籽，播种密度：白草40kg/hm<sup>2</sup>，披碱草40kg/hm<sup>2</sup>（即混合撒播密度80kg/hm<sup>2</sup>）。共需撒播7.18kg。植被栽植之后进行三年的幼林抚育措施。</p>			
	检修道路区	<p>a.临时占用林地部分植被恢复 根据主体资料分析结合现场调查，本工程在施工期间临时占用部分林地，施工结束后，设计对该区域采取乔、灌、草结合方式恢复植被恢复林地面积约为0.1082hm<sup>2</sup>。</p> <p>b. 临时占用非林地部分植被恢复 施工结束后，对非林地的临时占地进行灌草结合植被恢复，恢复面积为0.4275hm<sup>2</sup>。</p>			

升压站防治区	根据主体设计，规划在升压站站内布设绿化区域，绿化面积约为 0.14m <sup>2</sup> ，绿化区主要集中在站内道路两侧和西侧 SVG 区域及附属用房区域。植被栽植之后进行三年的幼林抚育措施。			
水生生态	无	无	无	无
地表水环境	施工废水经沉淀后回用，生活污水随村庄排水系统处理。	施工废水、生活污水处理后回用，不外排。	无	无
地下水及土壤环境	无	无	无	无
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	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；	采用低噪声设备，合理布局，优化线圈绕制和压紧工艺、采用优质硅钢片、器身和油箱增加隔振装置、增加减震垫等。	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； 建筑垃圾：妥善堆存，及时清运； 生活垃圾：集中收集送环卫部门指定地点处置； 危险废物：暂存危险废物贮存点，交由有资质单位处置。	合理处置	建设一座 10m <sup>2</sup> 危险废物贮存点，暂存废旧铅蓄电池、检修废油、废油桶；设 60m <sup>3</sup> 事故油池一座，暂存事故废油。危废委托有资质单位处置。	合理处置，符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《危险废物转移管理办法》。
环境风险	无	无	主变压器四周设排油槽，底部设集油坑，与事故排油检查井连接并接入事故油池，做防渗处理。	环境风险可控
环境监测	无	无	每季度监测一次站界四周噪声。	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值要求
其他	无	无	无	无

## 七、结论

综上所述，武乡县长电新能 10 万千瓦风电项目在实施了环评中所提出的各项措施后，工程施工和运行对环境的影响可以接受，从环境保护的角度考虑，项目的建设是可行的。

## 附图：

- 附图 1 本项目区域位置图
- 附图 2 地理位置及环境保护目标示意图
- 附图 3 风电场区总平面布置图
- 附图 4 升压站平面布置图
- 附图 5 事故油池平面布置图
- 附图 6 土地利用现状图（三调图）
- 附图 7 土地利用现状图
- 附图 8 植被现状分布图
- 附图 9 植被覆盖度图
- 附图 10 生态系统类型图
- 附图 11 地表水系图
- 附图 12 辛安泉域位置关系图
- 附图 13 长治市生态环境分区管控单元图
- 附图 14 三区三线示意图
- 附图 15 生态恢复措施布置示意图
- 附图 16 典型生态恢复措施示意图

## 附件：

附件 1 委托书

附件 2 核准文件

附件 3 山西省 2022 年风电光伏发电保障性并网年度建设计划的通知

附件 4 县属各部门核查意见（盖章版）

附件 5 武乡县长电新能 10 万千瓦风电项目预审与选址意见书

附件 6 土石方消纳协议书

附件 7 武乡县政府关于长电风电项目使用防火通道的函

附件 8 武乡县行政审批服务管理局关于武乡县长电新能 10 万千瓦风电项目永久使用林地的审查意见

附件 9 武乡县行政审批服务管理局关于批准武乡县长电新能 10 万千瓦风电项目临时占用林地的行政许可

附件 10 类比项目监测报告

附件 11 本项目监测报告