

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	宇晨新能源宝丰县 300MW 风电场项目（一期 100MW）		
项目代码	宝发改审批【2023】211 号		
建设单位联系人	董一墨	联系方式	18039999681
建设地点	河南省平顶山市宝丰县周庄镇、商酒务镇、闹店镇、张八桥镇、杨庄镇、前营乡、大营镇、观音堂林业生态旅游示范区内		
地理坐标	升压站中心坐标：E111° 58' 21.215"，N34° 34' 40.541" 风电场中心坐标：E112° 48'22.068"，N33° 58'52.691"		
建设项目行业类别	四十一、电力、热力生产和供应业，90 陆上风力发电 4415	用地面积（m <sup>2</sup> ）/长度（km）	用地面积 206144m <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
项目备案部门	宝丰县发展和改革委员会	项目备案文号	宝发改审批【2023】211 号
总投资（万元）	71634.15	环保投资（万元）	511.5
环保投资占比（%）	0.71	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	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		

其他符合性 分析	<b>1产业政策相符性分析</b>			
	<p>根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目不属于鼓励类、淘汰类、限制类，为允许类项目。根据《市场准入负面清单（2022版）》，项目不属于负面清单中内容，本项目已经通过宝丰县发展和改革委员会的核准审批，审批文号：宝发改审批【2023】211号。</p> <p>因此，本项目符合相关产业政策。</p>			
	<b>2 项目与核准文件相符性分析</b>			
	本项目与核准文件相符性分析见下表。			
	<b>表1 项目核准文件相符性分析一览表</b>			
	名称	核准文件	项目基本情况	相符性
	建设单位	宝丰县宇晨新能源有限公司	宝丰县宇晨新能源有限公司	相符
	项目名称	宇晨新能源宝丰县300MW风电场项目（一期100MW）	宇晨新能源宝丰县300MW风电场项目（一期100MW）	相符
	建设地点	平顶山市宝丰县周庄镇、商酒务镇、闹店镇、张八桥镇、杨庄镇、前营乡、大营镇、观音堂林业生态旅游示范区境内	平顶山市宝丰县周庄镇、商酒务镇、闹店镇、张八桥镇、杨庄镇、前营乡、大营镇、观音堂林业生态旅游示范区境内	相符
	建设规模及主要建设内容	该项目容量为100MW，拟安装风机20台，单机容量为5.0MW风电机组，同期新建一座升压站，配置35MW/70MWh的储能装置	该项目容量为100MW，拟安装风机20台，单机容量为5.0MW风电机组，同期新建一座升压站，配置35MW/70MWh的储能装置	相符
总投资	71634.15万元	71634.15万元	相符	
由上表可知，项目实际建设内容与核准文件一致。				
<b>3 土地利用总体规划相符性分析</b>				
<p>本项目位于平顶山市宝丰县周庄镇、商酒务镇、闹店镇、张八桥镇、杨庄镇、前营乡、大营镇、观音堂林业生态旅游示范区内，根据《宝丰县自然资源局关于宇晨新能源宝丰县300MW风电场项目（一期100MW）用地预审意见的报告》（宝自然资〔2024〕36号），项目用地已纳入河南省自然资源厅正在组织开展联合审查的《宝丰县国土空间总体规划（2021-2035年）》，符合国土空间规划管控规则，不涉及各级自然保护区，不涉及生态保护红线，不涉及永久基本农田。项目申请用地总面积和各功能分区用地面积均符合《电力工程项目建设用地指标（风电场）》（建标〔2011〕209号）的规定，原则同意该项目用地。</p>				
<b>4 与《“十四五”新型储能发展实施方案》（发改能源〔2022〕209号）相符性分析</b>				
《“十四五”新型储能发展实施方案》提出：推动规模化发展，支撑构建新				

型电力系统。持续优化建设布局，促进新型储能与电力系统各环节融合发展，支撑新型电力系统建设。推动新型储能与新能源、常规电源协同优化运行，充分挖掘常规电源储能潜力，提高系统调节能力和容量支撑能力。合理布局电网侧新型储能，着力提升电力安全保障水平和系统综合效率。实现用户侧新型储能灵活多样发展，探索储能融合发展新场景，拓展新型储能应用领域和应用模式。

本项目属于风力发电项目，规划装机容量 100MW，项目配置装机容量 35%，2h 时长的储能系统。项目建设符合《“十四五”新型储能发展实施方案》。

#### **5 与《可再生能源中长期发展规划》相符性分析**

《可再生能源中长期发展规划》规划发展目标为“充分利用水电、沼气、太阳能热利用和地热能等技术成熟、经济性好的可再生能源，加快推进风力发电、生物质发电、太阳能发电的产业化发展，逐步提高优质清洁可再生能源在能源结构中的比例”。

本项目属于风力发电项目，符合《可再生能源中长期发展规划》的发展目标。

#### **6 与《河南省“十四五”现代能源体系和碳达峰碳中和规划》相符性分析**

《河南省“十四五”现代能源体系和碳达峰碳中和规划》提出，到 2025 年，全省能源消费增量的 50%以上由非化石能源满足，能源安全保障能力大幅提升，能源生产消费结构持续优化，能源体制机制更加完善，清洁低碳、安全高效的现代能源体系建设取得明显进展，为全省碳达峰和高质量发展奠定坚实基础；能源低碳转型成效显著。煤炭消费占比降至 60%以下，非化石能源消费占比提高到 16%以上，风电、光伏发电装机成为电力装机增量的主体，可再生能源电力消纳责任权重、非水电可再生能源电力消纳责任权重完成国家目标任务。

本项目属于风力发电项目，根据《河南省发展和改革委员会关于印发 2023 年首批市场化并网风电、光伏发电项目开发方案的通知》（豫发改新能源〔2023〕495 号），本项目已列入 2023 年度风电项目开发方案，且项目已取得宝丰县发展和改革委员会的核准批复：宝发改审批【2023】211 号。因此，项目符合《河南省“十四五”现代能源体系和碳达峰碳中和规划》的发展目标。

#### **7 与“三线一单”相符性分析**

##### **（1）生态保护红线**

对照生态红线区划等内容，本项目占地不涉及生态保护红线。本项目的实施与生态保护红线不冲突。

##### **（2）资源利用上线**

土地资源：本项目永久占地面积 23384m<sup>2</sup>，根据《宝丰县自然资源局关于宇晨

新能源宝丰县300MW风电场项目（一期100MW）用地预审意见的报告》（宝自然资〔2024〕36号），项目用地已纳入河南省自然资源厅正在组织开展联合审查的《宝丰县国土空间总体规划（2021-2035年）》，符合国土空间规划管控规则，不涉及各级自然保护区，不涉及生态保护红线，不涉及永久基本农田，原则同意该项目用地。

本项目通过采取补充耕地、征地补偿、土地复耕等补偿措施后，不会突破区域土地资源利用上线，符合土地资源利用上线的要求。

水资源：本项目建成后用水量主要为升压站内生活用水，用水量为1.2m<sup>3</sup>/d，生活用水接入周边村镇的自来水供水管道，供应能力能够满足本项目的使用要求。本项目水用量较小，不会突破区域水资源利用上线。

### （3）环境质量底线

项目运营期废气主要为食堂油烟，经油烟净化装置处理达标后于楼顶高空排放，不会改变区域环境质量等级，符合环境质量底线要求。

### （4）生态环境准入清单

根据“河南省三线一单综合信息应用平台”查询，本项目升压站及 T1、T2~T11、T13~T18、T20 位于“宝丰县一般生态空间”，属于优先保护单元，环境管控单元编码：ZH41042110002；T19、T12 位于“宝丰县一般管控单元”属于一般管控单元，环境管控单元编码：ZH41042130001，本项目在河南省“三线一单”成果查询系统中的位置见附图，管控要求如下。

表 2 环境管控单元生态环境准入清单

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元分类	管控要求		本项目	相符性
ZH41042110002	宝丰县一般生态空间	优先保护单元	空间布局约束	1、严格控制新增建设用地占用一般生态空间。	根据《宝丰县自然资源局关于宇晨新能源宝丰县 300MW 风电场项目（一期 100MW）用地预审意见的报告》（宝自然资〔2024〕36 号），项目用地已纳入河南省自然资源厅正在组织开展联合审查的《宝丰县国土空间总体规划（2021-2035 年）》，符合国土空间规划管控规则，原则同意该项目用地。	相符
				2、已依法设立采矿权并取得环评审批文件的矿山项目，可以在不损害区域生态功能的前提下继续开采，并及时进行生态恢复。新建、扩建矿山项目应依法履行环评审批手续。	本项目不属于矿山项目。	相符
				3、禁止毁林开垦、采石、采砂、采土以及其他毁坏林木和林地的行为。禁止向林地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成林地污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。禁止在幼林地砍柴、毁苗、放牧。禁止将公益林改造成商品林。	本项目不涉及开垦、采石、采砂、采土以及其他毁坏林木和林地的行为。	相符
ZH41042130001	宝丰县一般管控单元	一般管控单元	空间布局约束	1、新建或扩建城镇污水处理厂必须达到或优于一级 A 排放标准。	不涉及。	相符
				2、对列入疑似污染地块名单的地块，未经土壤环境调查确定未受污染的地块，不得进入用地程序，不得办理环境影响评价审批。	本项目所处地块未被列入污染地块名单。	相符
			污染物排放管控	1、禁止使用不符合国家标准和本省使用要求的机动车船、非道路移动机械用燃料。	不涉及。	相符
			环境风险防控	1、按照土壤环境调查相关技术规定，对垃圾填埋场周边土壤环境状况进行调查评估。对周边土壤环境超过可接受风险的，应采取限制填埋废物进入、降低人体暴露健康风险等管控措施。	本项目不位于垃圾填埋场周边。	相符
资源开发效率要求	加强水资源开发利用效率，提高再生水利用率。	项目用水仅为生活用水，用水量较少。	相符			
<p>本项目符合“宝丰县一般生态空间”及“宝丰县一般管控单元”管控单元生态环境准入清单管控要求。</p> <p>综上所述，本项目满足区域“三线一单”管控要求。</p>						

## 8 区域饮用水水源保护区划

### 8.1 平顶山市集中式饮用水水源保护区

根据河南省人民政府《关于划定调整取消部分集中式饮用水水源保护区的通知》（豫政文【2021】72号）中的相关内容：

#### 一、调整饮用水水源保护区

（一）调整平顶山市白龟山水库饮用水水源保护区。具体范围如下：

一级保护区：水库大坝上游，水库高程 103 米以内的区域及平顶山学院取水口外围 500 米至湖滨路、平顶山市自来水有限公司取水口外围 500 米至平湖路以内的区域；沙河、应河、澎河、冷水河入库口至上游 2000 米的河道管理范围区域。

二级保护区：一级保护区外，水库高程 103 米至水库高程 104 米-湖滨路以内的区域；沙河入库口至上游昭平台水库坝下的河道管理范围区域；澎河入库口至上游 14000 米（南水北调中线工程澎河退水闸）的河道管理范围区域；应河、冷水河入库口至上游 4000 米的河道管理范围区域；大浪河、将相河、七里河、灋河、肥河入沙河口至上游 1000 米的河道管理范围区域。准保护区：一、二级保护区外，应河、澎河、冷水河河道管理范围外 500 米以内的区域。

本项目距离平顶山市白龟山水库的最近距离大于 20km，不在上述平顶山市白龟山水库饮用水水源保护区范围，项目建设符合平顶山市白龟山水库饮用水水源保护区规划。

### 8.2 县级集中式饮用水水源保护区

本项目 T7 风电机组南侧 770m 处为龙兴寺水库，根据《河南省人民政府关于划定调整取消部分集中式饮用水水源保护区的通知》（豫政文〔2019〕162 号）宝丰县龙兴寺水库水源地已经取消。故本项目占地不涉及县级饮用水水源保护区。

### 8.3 乡镇集中式饮用水水源保护区

根据河南省人民政府办公厅发布的《关于印发河南省乡镇集中式饮用水水源保护区划的通知》（豫政办〔2016〕23 号），平顶山市宝丰县划定的乡镇集中式饮用水水源地为：

（1）宝丰县商酒务镇地下水井群(共 3 眼井)

一级保护区范围：水厂厂区及外围东 30 米、南 15 米的区域（1 号取水井），2、3 号取水井外围 30 米的区域。

二级保护区范围：一级保护区外，水厂厂界东 535 米、西 300 米、南 430 米、北 300 米的区域。

（2）宝丰县闹店镇地下水井群(共 3 眼井)

一级保护区范围：水厂厂区及外围东 25 米、北 20 米的区域（1 号取水井），2、3 号取水井外围 30 米的区域。

二级保护区范围：一级保护区外，水厂厂界东 520 米、西 300 米、南 390 米、北 320 米的区域。

(3) 宝丰县赵庄乡地下水井群(共 3 眼井)

一级保护区范围：水厂厂区及外围东 25 米、南 25 米的区域（1 号取水井），2、3 号取水井外围 30 米的区域。

二级保护区范围：一级保护区外，水厂厂界东 440 米、西 300 米、南 325 米、北 420 米的区域。

(4) 宝丰县李庄乡地下水井群(共 3 眼井)

一级保护区范围：水厂厂区及外围东 25 米、北 25 米的区域（1 号取水井），2、3 号取水井外围 30 米的区域。

二级保护区范围：一级保护区外，水厂厂界东 325 米、西 635 米、南 330 米、北 400 米的区域。

本项目升压站及风电场距离最近的乡镇饮用水源为高酒务镇地下水井群，距离为 10km，较远，项目不涉及乡镇饮用水源保护区。综上所述，本项目符合《河南省乡镇集中式饮用水水源保护区划》的要求。

**9与《宝丰县 2024 年蓝天保卫战实施方案》（宝环委办〔2024〕11号）、《宝丰县 2024 年净土保卫战实施方案》（宝环委办〔2024〕14 号）、《宝丰县 2024 年碧水保卫战实施方案》（宝环委办〔2024〕15 号）相符性分析**

项目与《宝丰县2024年蓝天保卫战实施方案》（宝环委办〔2024〕11号）、《宝丰县2024年净土保卫战实施方案》（宝环委办〔2024〕14 号）、《宝丰县2024年碧水保卫战实施方案》（宝环委办〔2024〕15 号）相符性分析如下：

**表 3 与实施方案相符性分析**

文件要求	本项目	相 符 性
<b>宝丰县2024年蓝天保卫战实施方案</b>		
15.深化扬尘污染精细化管理。聚焦建筑施工、城市道路、车辆运输、线性工程、矿山开采和裸露地面等重点领域，细化完善全县重点扬尘污染源管控清单，建立施工防尘措施检查制度，按照“谁组织、谁监管”原则，明确监管责任，严格落实扬尘治理“两个标准”要求，加强施工围挡、车辆冲洗、湿法作业、密闭运输、地面硬化、物料覆盖等管理，提升扬尘污染精细化管理水平。按照省要求推进扬尘污染防治智慧化监控平台互联互通，推动 5000 平方米及以上建筑工地安装在线监测和视频监控设施，并接入当地监管平台。市政道路、水务等长距	本项目为陆上风力发电项目，为了降低施工期扬尘污染，提出了严格的扬尘防治措施，严格落实扬尘治理“8 个 100%”要求。采取施工现场进行合理化管理，设置防尘屏障，物料覆盖等管理措施。	相符

	<p>离线性工程实行分段施工。工程项目将防治扬尘污染费用纳入工程造价，作为专项费用用于扬尘治理。强化道路扬尘综合治理，开展渣土、物料等运输车辆规范化整治，依法查处遗撒滴漏或扬散物料、不按照规定路线、时段行驶等违法行为，城市建成区道路 机械化清扫率达到80%以上。</p>		
宝丰县 2024 年净土保卫战实施方案			
	<p>18. 持续开展工业废水循环利用工程。推动工业企业、园区废水循环利用，实现串联用水、分质 用水、一水多用和梯级利用，提升企业水重复利 用率。推动有条件的工业企业、园区进一步完善 再生水管网，将处理达标后的再生水回用于生产过程，减少企业新水取用量，形成可复制推广的 产城融合废水高效循环利用新模式。重点围绕火 电、石化、钢铁、有色、造纸、印染等高耗水行 业，组织开展企业内部废水利用，创建一批工业 废水循环利用试点企业、园区。</p>	<p>项目用水为生活用水，年用水量为438m<sup>3</sup>，生活污水经一体化水处理设备处理后最终回用于厂区绿化及洒水降尘，不外排。</p>	相符
宝丰县2024年碧水保卫战实施方案			
	<p>1.强化在产企业土壤污染源头防控。完成土壤污染重点监管单位名录更新，并向社会公开。指导新纳入的重点监管单位本年度内开展一次隐患排查、自行监测。做好土壤污染重点监管单位隐患排查“回头看”工作，并将隐患排查报告及相关材料上传至重点监管单位土壤和地下水环境管理信息系统。</p>	<p>本项目所处地块不属于重污染地 块。</p>	相符
<p>综上，本项目满足《宝丰县 2024 年蓝天保卫战实施方案》（宝环委办〔2024〕11 号）、《宝丰县 2024 年净土保卫战实施方案》（宝环委办〔2024〕14 号）、《宝丰县 2024 年碧水保卫战实施方案》（宝环委办〔2024〕15 号）相关要求。</p>			

## 二、建设内容

宇晨新能源宝丰县 300MW 风电场项目（一期 100MW）位于宝丰县西部地区，海拔高度在 98m~740m 之间。风电场内西部地势起伏较大，东部地势起伏较小，村庄分布分散。项目风电场场址中心距平顶山约 42km，距郑州市约 112km，海拔高度在 98m~740m 之间，场地地貌类型为山地地貌，场地地势起伏较大。场地所处位置附近有多条乡村道路，交通条件较便利。项目地理位置图见附图一。

各风机基础及升压站四角坐标见下表。

**表 4 各风机及升压站四角坐标**

位置名称	经度	纬度
T1	E112.73793876°	N33.99535878°
T2	E112.75978804°	N33.99462938°
T3	E112.76395082°	N33.99462048°
T4	E112.77191162°	N33.99529651°
T5	E112.78830796°	N34.00105145°
T6	E112.79763401°	N34.00017533°
T7	E112.80178070°	N33.99642618°
T8	E112.73339778°	N33.99252119°
T9	E112.76916504°	N33.98860713°
T10	E112.74393082°	N33.97549371°
T11	E112.84464240°	N33.97922599°
T12	E112.85420984°	N33.97677267°
T13	E112.73930132°	N33.97558268°
T14	E112.80352950°	N33.96712995°
T15	E112.77864397°	N33.97246417°
T16	E112.76776493°	N33.97156997°
T17	E112.76346803°	N33.97178351°
T18	E112.75781929°	N33.97009740°
T19	E112.85105824°	N33.98233981°
T20	E112.72740841°	N33.99363756°
升压站	E112.78319836°	N33.97266436°
	E112.78393328°	N33.97168563°
	E112.78497934°	N33.97181020°
	E112.78421760°	N33.97315372°

地理位置

项目组成及规模

### 1 项目建设内容及规模

随着化石能源的日益缺乏和环境问题的不断加重,开发可再生清洁能源已成为我国一项重要的战略举措。风能是目前可再生能源中技术相对成熟,并具有规模化开发条件和商业化发展前景的一种能源。中国风资源丰富且已成功商业化,其环境友好性和社会接受程度优于其他可再生能源,因而风能利用在增加能源供应、改善能源结构、保障能源安全、减少温室气体、保护生态环境和构建和谐社会等方面起到重要作用。

本项目规划装机容量为 100MW,设计安装 20 台 5MW 风机,新建 1 座 110kV 升压站。年上网电量为 21050 万 kW·h,年等效满负荷小时数为 2105 h。风电场建成后供电并入电网。

本项目配套建设储能区位于升压站东南侧,储能系统按装机规模的 35%配置,储能时长 2 小时,储能系统设计容量为 35MW/70MWh。储能设施与风电主体工程同步设计、同步投运。

本工程有关电磁辐射环境影响评价,由建设单位委托有资质的单位另行评价,故本次评价不包括电磁辐射环境影响。

### 2 主要工程内容

项目建设内容主要包括风电机组、箱式变电站、升压站、集电线路、进场及检修道路等,具体组成及建设内容见下表。

表 5 项目建设内容一览表

名称	项目	建设内容
主体工程	风电机组	规划装机容量 100MW,设计安装 20 台 5MW 风机。
	箱式变电站	风机出口电压 1140V,经附近的箱式变电站升至 35kV 后接至场内架空线路,风机与箱变采用“一机一变”单元接线方式。配置容量为 6900kVA 的箱变 20 台,布置在距风机约 20m。箱式变电站基础型式为 C30F100 混凝土箱型基础,箱变基础埋深 1.6m 露出地面 0.3m。
	升压站	升压站总用地面积 14034m <sup>2</sup> ,约 21.05 亩,围墙内占地面积 10655m <sup>2</sup> ,约合 15.98 亩,围墙外其他用地面积 3379m <sup>2</sup> ,建有护坡、挡土墙等,升压站总长 125.9m,宽 84.8m,主入口向北;站内布置有配电舱、生产综合楼、一体化消防泵房、危废间、屋外配电装置、主变、储能设备等设施。
		本工程储能电站设置于升压站的储能区,位于升压站东南侧,储能系统按装机规模的 35%配置,储能时长 2 小时,储能系统设计容量为 35MW/70MWh。储能设施与风电主体工程同步设计、同步投运,用于风现场储能。储能系统由 7 套 5MW 的 PCS 升压变一体机和 14 套 5MWh 储能电池集装箱组成。每套 5MW 的 PCS 升压变一体机含 2 台 2500kW 的 PCS、1 台 5000kVA 双绕组干式变压器,以 1 回集电线路接入升压站 35kV 侧母线。
集电线路	将风力发电机组的机端电压升至 35kV 后接至场内 35kV 集电线路,通过 35kV 集电线路汇集后送至风电场升压站 35kV 侧开关柜。	

		集电线路线路全长 28km，其中单回路架空路径全长 24.9km，双回路架空路径全长 3.1km。全线路共设计铁塔 100 基。
辅助工程	进场及场内道路	<b>进场道路:</b> 项目新建道路 4.3km，改造道路 16.7km。进场道路连接已有公路，然后通过新建或改造道路达到各机位点处； <b>场内道路:</b> 场内道路按连通各机位修建，新建施工道路 0.30km，路面宽 4.5m，施工期路基宽 5.5m，施工结束后新建道路全部保留，路基宽度恢复为 4.5m，其他区域恢复原貌恢复为原貌。
	食堂	食堂位于生产综合楼，共设置两个灶头，采用罐装液化气为燃料，即购即用，无备用。
公用工程	供水	<b>施工期:</b> 用水包括生产用水和生活用水两部分，用水均通过施工区附近村庄水源提供，采用水车运输。
		<b>运营期:</b> 用水主要包括生活用水，生活用水接入周边村镇的自来水供水管道。
	排水	<b>施工期:</b> 项目不设施工营地，施工人员租住村庄，不在施工区内住宿、就餐，施工人员在施工区工作时利用移动公厕，定期清运；施工废水经临时沉淀池（5m <sup>3</sup> ）处理后，回用于施工场地洒水降尘，施工废水不外排。
		<b>运营期:</b> 生活污水经一座处理规模为 0.5m <sup>3</sup> /h 的地理式污水处理设备（调节+A/O+沉淀+消毒）处理后，最终用于场区内绿化使用。
	供电	<b>施工期:</b> 风电场采用引接 10kV 线路来满足施工现场的施工、生活用电。另外配备 1 台 120kW 柴油发电机、3 台 15kW 柴油发电机作为施工现场备用电源。
		<b>运营期:</b> 本工程升压站站用电采用双电源供电，互为备用。升压站内设 1 台 35kV 接地变小电阻兼站变成套装置，电源引自 35kV 母线，另 1 路引自站外 10kV 市政供电，正常情况下，站用电由光伏电站 35kV 母线供电，当主电源停电时，由市政供电。
消防	<b>运营期:</b> 风电场配套建设 1 座 110kV 升压站，升压站内附属用房地下一层设置一座 308m <sup>3</sup> 地下消防水池。	
供热	升压站内办公、生活区采用单体空调供暖制冷。	
环保工程	废气	<b>施工期:</b> 运输车辆装载量适当，运输分散状物料车辆需加盖篷布；施工过程中对施工场地定期洒水，降低扬尘产生；各风机施工场地四周设置一定高度的围挡措施，以防二次扬尘向周围扩散；定期保养维护清扫场区道路。
		<b>运营期:</b> 运营期产生的废气为油烟，经净化装置处理后于楼顶高空排放。
	废水	<b>施工期:</b> 施工人员在施工区工作时利用移动公厕，定期清运；施工废水经设置临时沉淀池处理后，回用于施工场地洒水降尘，施工废水不外排。
		<b>运营期:</b> 生活污水经一座处理规模为 0.5m <sup>3</sup> /h 的地理式污水处理设备（调节+A/O+沉淀+消毒）处理后，最终用于场区内绿化使用。
固废	<b>施工期:</b> 施工生活垃圾定点集中收集后定期清运；施工建筑垃圾清运至市政指定地点处理。	
	<b>运营期:</b> 生活垃圾等一般固废经设置垃圾收集箱收集后，定期交由环卫部门清运；一般工业固废主要为储能系统电池损耗产生的废磷酸铁锂电池，暂存	

			于一般固废暂存间，送至锂电池回收企业综合利用；危险固废主要为变压器电池损耗废铅酸蓄电池、风机检修维护更换的废润滑油和含油废抹布经采用容器收集后于升压站内危废间暂存，定期由有资质的单位处置；升压站变压器产生的废变压器油经事故油池收集后即产即清，交由有资质的单位处置。
	噪声		<p><b>施工期：</b>施工单位应尽量选用先进的低噪声设备，距敏感点较近处的施工现场设置隔声围挡；施工场所的施工车辆出入现场时应低速、禁鸣；运输经过沿线村庄时减速并禁止鸣笛合理安排施工时间，合理安排施工计划和进度，加强现场施工人员管理。</p> <p><b>营运期：</b>优选主变压器，无功补偿装置 SVG 加装减震垫或内衬垫，加强站区内外绿化；风电机组采用隔音防震型电机、减噪型变速齿轮箱、减速叶片和阻尼材料减振隔声等措施。</p>
	生态及水土保持		<p><b>施工期：</b>风机及箱变工程（含塔基）：施工结束后进行绿化覆土、土地整治。永久占地风机基础周边栽植灌木、撒播种草绿化，安装场地及边坡撒播种草绿化；临时占地为农田的达到耕种条件后交还当地村民耕种；升压站工程：施工结束后进行绿化覆土、土地整治，采用灌草相结合的方式实施站区绿化；集电线路工程：施工结束后进行绿化覆土、土地整治，塔基基础周边撒播种草绿化，临时占地为农田的达到耕种条件后交还当地村民耕种；施工及检修道路：施工结束后，对超宽部分进行绿化覆土、土地整治，栽植行道树、边坡撒播种草绿化。</p> <p><b>营运期：</b>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>

### 3 风电场工程特性

本项目风电场工程特性见下表。

表 6 项目工程特性表

		名称	单位（或型号）	数量	备注	
风电场选址		海拔高度	m	389~710m	/	
		经度（东经）	/	E112.795828	中心	
		纬度（北纬）	/	N33.984879		
		年平均风速（轮毂高度）	m/s	5.20~5.73		/
		风功率密度（轮毂高度）	W/m <sup>2</sup>	207~262	/	
		盛行风向	/	NNW	/	
主要设备	风电场主要机电设备	风力发电机组	台数	台	20	/
			额定功率	kW	5000	/
			叶片数	片	3	/
			风轮直径	m	220	/
			扫风面积	m <sup>2</sup>	38013	/
			切入风速	m/s	2.5	/
			额定风速	m/s	9.5	/
			切出风速	m/s	20	/

				安全风速	m/s	59.5	/
				轮毂高度	m	140	/
				额定电压	V	1140	/
				发电机额定功率	KW	6500	/
				发电机功率因数	/	-0.95~+0.95	/
			机组升压变压器	套数	S 11-5500/35	20	/
				型号	S20-M-6900kVA 37±2×2.5%/1.14kV		/
			集电线路	电压等级	kV	35	/
				回路数	回	4	/
				长度	km	28	/
			杆塔	数量	台	30	单回路转角塔
				数量	台	3	双回路转角塔
				数量	台	8	双回路直线塔
				数量	台	59	单回路直线塔
			升压变电站	主变压器	型号	SZ20-140MVA/110kV	/
		台数			台	1	/
		容量			MVA	140	/
		额定电压			kV	115±8×1.25%/37	/
		出线回路数及电压等级		出线回路数	回	1	/
				电压等级	kV	110	/
		储能区	储能系统	系统规模	MW/MWh	35/70	/
				电池类型	/	磷酸铁锂电池	/
			单体电池预制舱	数量	套	14	/
				额定容量	MWh	5	/
			储能交流系统	数量	套	7	/
				额定功率	MW	5	/
		土建施工	风电机组基础	数量	座	20	/
型式	混塔基础			/	/		
机组升压变压器基础	数量		座	20	/		
	型式		平板式筏形基础	/	/		
施工	工程数量	土石方开挖	m <sup>3</sup>	233400	/		
		回填	m <sup>3</sup>	233400	/		

	混凝土	m <sup>3</sup>	31600	/
	钢筋	t	2212	/
	新建道路	km	4.3	/
	改造道路	km	16.7	/

#### 4 项目占地

本项目总占地 20.6144hm<sup>2</sup>，其中永久占地 2.3384hm<sup>2</sup>，临时占地 18.276hm<sup>2</sup>。永久占地主要为风机及箱变工程（含塔基）、升压站工程、施工道路等；临时占地主要为集电线路工程、施工及检修道路等。项目占地类型主要为农用地（耕地、种植园用地）和未利用地（草地），本项目用地不占用基本农田，具体占地情况详见下表。

表 7 项目占地情况一览表 单位：hm<sup>2</sup>

组成分区	占地性质		占地类型			合计
	永久占地	临时占地	耕地	园地	草地	
风机及箱变工程（含塔基）	0.7872	3.225	0.0074	0.03936	3.96544	4.0122
升压站工程	1.4034	/	/	/	1.4034	1.4034
集电线路工程	/	14.651	/	/	14.651	14.651
施工及检修道路	0.1478	0.4	/	/	0.5478	0.5478
合计	2.3384	18.276	0.0074	0.03936	20.56764	20.6144

#### 5 土石方平衡

##### (1) 表土平衡

本项目位于丘陵区，地表覆盖物以林地和耕地为主，表层腐殖土较丰富、资源较为珍贵，为有效保护和利用表土资源，施工前对工程占地范围内的耕地、林地、园地、草地等进行表层腐殖土剥离。对本项目风机及箱变工程（含塔基）、升压站工程、集电线路工程、施工及检修道路占用耕地、园地、草地区域可剥离的表层腐殖土实施剥离。根据现场调查，表土平均剥离厚度按 0.10~0.30m 设计，计剥离表土 3.6 万 m<sup>3</sup>，临时堆存并实施防护措施，全部用于后期绿化或复耕覆土，共回覆表土 3.6 万 m<sup>3</sup>。表土单独进行平衡。

表 8 表土剥离及平衡表

组成分区	剥离面积 (hm <sup>2</sup> )	剥离厚度 (m)	剥离量 (万 m <sup>3</sup> )	覆土面积 (hm <sup>2</sup> )	回覆厚度 (m)	回填量 (万 m <sup>3</sup> )	调入 (万 m <sup>3</sup> )		调出 (万 m <sup>3</sup> )	
							数量	来源	数量	来源
①风机及箱变工程（含塔基）	5.6	0.1~0.3	1.03	4.58	0.3	1.38	0.35	④	/	/

②升压站工程	1.4	0.2~0.3	0.34	0.62	0.55	0.34	/	/	/	/
③集电线路工程	2.69	0.1~0.3	0.70	2.37	0.30	0.70	/	/	/	/
④施工及检修道路	11.73	0.1~0.2	1.53	3.58	0.33	1.18	/	/	0.35	①
合计	21.42	/	3.6	11.15	/	3.6	/	/	/	/

(2) 土方平衡

本项目的土石方量主要来源于项目内的场地平整、风机基础、箱变基础、安装平台的整平、升压站场地平整、塔基基础、埋设电缆沟挖填、道路整修等。工程位于山区，地形起伏较大。风机安装于山顶，形成作业平台需要大量的土石方开挖与填筑；升压站的场平，挖高填低；新建或整修的施工道路，绝大部分为半挖半填路基；整体上看，工程土石方可达到挖填相对平衡。

本项目土方挖填总量为 46.68 万 m<sup>3</sup>，总挖方 23.34 万 m<sup>3</sup>（表土 3.6 万 m<sup>3</sup>，土石方 19.74 万 m<sup>3</sup>），总填方 23.34 万 m<sup>3</sup>（表土 3.6 万 m<sup>3</sup>，土石方 19.74 万 m<sup>3</sup>），挖填平衡，无借方，无余方。

表 9 土方平衡表 单位：万 m<sup>3</sup>

组成分区		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	来源
风机及箱变工程(含塔基)	①风机	0.09	5	5.09	0.26	4.2	4.46	0.17	⑧	0.8	③
	②箱变	0.01	0.3	0.31	/	0.21	0.21	/	/	0.1	③
	③安装场地	0.93	0.4	1.33	1.12	1.29	2.41	1.08	①②③	/	/
	小计	1.03	5.7	6.73	1.38	5.7	7.08	1.25	/	0.9	/
④升压站		0.34	3	3.34	0.34	2.9	3.24	/	/	0.1	⑧
集电线路工程	⑤架空线路	0.49	3.7	4.19	0.49	3.7	4.19	/	/	/	/
	⑥埋设电缆	0.21	0.5	0.71	0.21	0.5	0.71	/	/	/	/
	小计	0.7	4.2	4.9	0.7	4.2	4.9	/	/	/	/
施工及检修道路	⑦进站道路	0.03	0.14	0.17	0.03	0.14	0.17	/	/	/	/
	⑧施工及检修道路	1.5	6.7	8.2	1.15	6.8	7.95	0.1	④	0.35	/
	小计	1.53	6.84	8.37	1.18	6.94	8.12	0.1	/	0.35	/
合计		3.6	19.74	23.34	3.6	19.74	23.34	1.35	/	1.35	/

6 公用工程

(1) 供电

施工期：风电场采用引接 10kV 线路来满足施工现场的施工、生活用电。另外配备 1 台 120kW 柴油发电机、3 台 15kW 柴油发电机作为施工现场备用用电。

运营期:本工程升压站站用电采用双电源供电,互为备用。升压站内设1台35kV接地变小电阻兼站变成套装置,电源引自35kV母线,另1路引自站外10kV市政,正常情况下,站用电由光伏电站35kV母线供电,当主电源停电时,由市政供电。

### (2) 供水

施工期:施工用水包括生产用水和生活用水两部分,其中生产用水主要为汽车冲洗等用水(项目浇筑风机基础等现浇混凝土拟采用商品混凝土),经核算,全工程施工高峰用水量约为15m<sup>3</sup>/h。场址地处田间路边,附近多有村庄可提供水源,采用水车运输。

运营期:项目运营期用水主要为生活用水。运营期劳动定员12人,生活用水量为1.2m<sup>3</sup>/d,用水量较小,生活用水接入周边村镇的自来水供水管道,可满足日常生活用水要求。

### (3) 排水

本项目升压站内职工生活污水其产生量很小,仅0.96m<sup>3</sup>/d(产污系数以0.8计),生活污水经一体化污水处理设备(调节+A/O+沉淀+消毒)处理,出水水质满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)绿化用水标准,回用于厂区绿化及洒水降尘,不外排。

### (4) 消防

风电场配套建设1座110kV升压站,升压站内附属用房地下一层设置一座有效容积308m<sup>3</sup>地下消防水池。

### (5) 供暖、制冷

本工程采用单体空调供暖、制冷。

### (6) 燃料

项目食堂采用采用罐装液化气为燃料,即购即用,无备用。

## 7 储能系统

本工程储能电站设置于升压站的储能区,位于升压站东南侧,储能系统按装机规模的35%配置,储能时长2小时,储能系统设计容量为35MW/70MWh。储能设施与风电主体工程同步设计、同步投运,用于风电场,电能的存储。

储能系统由7套5MW的PCS升压变一体机和14套5MWh储能电池集装箱组成。每套5MW的PCS升压变一体机含2台2500kW的PCS、1台5000kVA双绕组干式变压器,以1回集电线路接入升压站35kV侧母线。

## 8 劳动定员及工作制度

项目运营期劳动定员12人,年工作365天,每天24h,三班制。

## 9 输电线路

本项目对风机分为4组，每组5台风机，各对应1回35kV集电线路，共计4回，线路输送容量为25MW，架空线路全长28km。

风力发电机组采用“一机一变”单元接线的方式，将风力发电机组的机端电压升至35kV后接至场内35kV集电线路，通过35kV集电线路汇集后送至风电场升压站35kV侧开关柜。

本项目集电线路全线路共设计铁塔100基，杆塔包括：单回路直线塔59基、单回路转角塔30基、双回路转角塔3基、双回路直线塔8基。

### 10 项目进展安排

根据工程进度安排，本项目建设周期约12个月。

### 1 风机吊装场地布置

本项目风电场采用一台风电机组配备一台升压变压器的方式。每台风机基础占地面积分别为254m<sup>2</sup>，箱式变电站基础占地面积40m<sup>2</sup>，根据风机布置情况及施工吊装的要求，依托施工道路布置施工吊装平台。风电设备到货后采用一次运输到位的原则，具体吊装场地布置，结合各机位地形情况，在施工组织中确定，原则是吊装场地靠近施工道路一侧，以减少项目投资方租用的场地。因为风电设备吊装过程是个动态的过程，考虑到起吊器械需在吊装平台内移动，吊装平台的尺寸至少为50m×60m。

总平面及现场布置

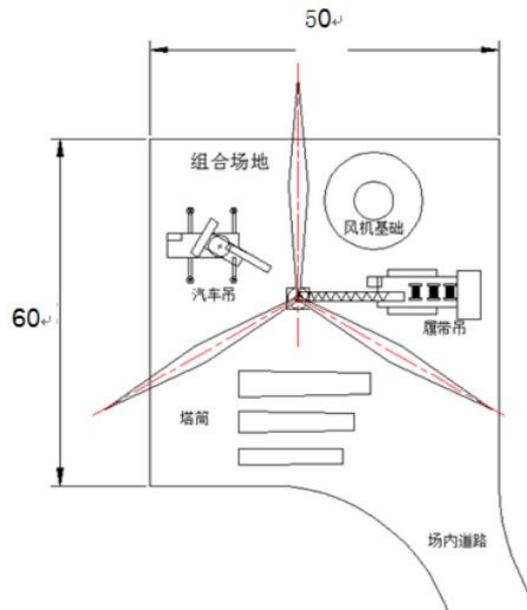


图1 吊装平台示意图

### 2 升压站布置

本项目升压站总用地面积14034m<sup>2</sup>，约21.05亩，围墙内占地面积10655m<sup>2</sup>，约合15.98亩，围墙外其他用地面积3379m<sup>2</sup>，建有护坡、挡土墙等。升压站总长125.9m，

	<p>宽84.8m，主入口向北；站内布置有配电舱、生产综合楼、一体化消防泵房、危废间、屋外配电装置、主变、储能设备等设施，各构筑物布置间距满足有关国家防火规程标准要求，升压站内道路采用4.0m宽混凝土郊区型路面，转弯半径均为9m，满足有关消防规范和主变等设备运输要求。</p>
<p>施工方案</p>	<p><b>1 施工总布置</b></p> <p>(1) 施工总布置原则</p> <p>施工总布置应综合考虑工程规模、施工方案及工期、造价等因素，按照因地制宜、因时制宜、有利生产、方便生活、易于管理、安全可靠、少占耕地的原则，在满足环保与水保要求的条件下布置生产生活区、施工仓库、供电供水等。根据本工程特点，在施工布置中考虑以下原则：</p> <p>①综合进度按先土建、后安装、再调试的顺序进行安排，处理好施工准备与开工、土建与安装、等方面的关系。布置遵循因地制宜、施工运输方便、易于管理、安全可靠、经济适用；</p> <p>②充分考虑风力发电机组布置分散的特点；</p> <p>③根据工程所在场地现状、植被特点等情况进行施工布置，工程施工期间应避免环境污染，施工布置必须符合环保要求；</p> <p>④根据工程区地形地貌条件，施工布置力求紧凑、统筹规划，施工设施和临时设施尽可能永临结合。</p> <p>(2) 施工总布置方案</p> <p>①本工程采用商品混凝土，不需要设置混凝土搅拌站。</p> <p>②临时施工营地设置综合加工系统及材料设备仓库。施工营地布置在升压站永久占地范围内，施工营地布置见附图13。</p> <p>③仓库布置</p> <p>本工程所需的仓库集中布置在升压站占地范围内南侧，主要设有木材库、钢筋库、综合仓库、机械停放场及设备堆场。综合仓库包括临时生产、生活用品仓库等。</p> <p><b>2 施工工艺</b></p> <p>风电场工程施工期主要包括风电机组和升压站的基础构筑及安装、附属生产工程施工、集电线路架设施工、进场和场内道路施工。其过程中将产生噪声、扬尘及废气、固体废弃物、施工污水等污染物，其排放量随工序和施工强度不同而变化。项目施工期施工工艺及污染物产生情况见下图。</p>

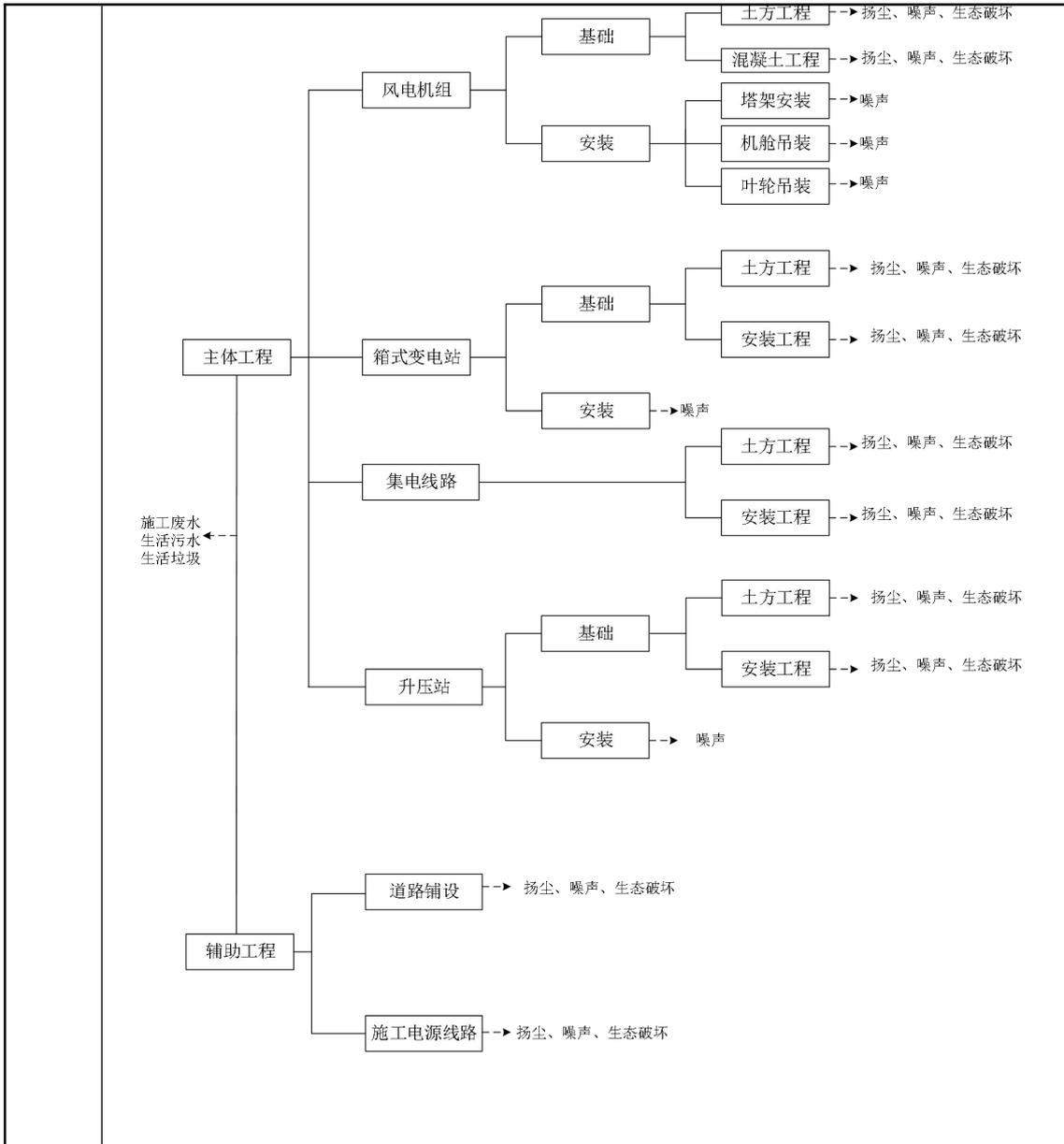


图 2 项目施工期工艺流程及产污环节图

### 3 主体工程施工

#### 3.1 场内道路施工

场内道路主要施工工序包括：路基土石方开挖、路基土石方填筑、路面铺设、排水沟设施与道路相关的其他作业。

##### (1) 路基施工方法及工艺

###### 1) 土方开挖施工流程

测量放线→覆盖层剥除→机械开挖碾压→边坡、路基面修整→路堑、边沟修整→验收。

###### 2) 路基土方开挖施工方法

依据设计图纸开挖断面测量放出路线中桩、开挖上坡口线等控制点后，拟采用

反铲、推土机进行开挖和压路机压实。

填方路段开挖出来的基层面经压实，按有关土工试验规程做土工密实度试验合格并经监理工程师确认后方可进行路基填筑施工。

### 3) 路基土方填筑

路基土方填筑前首先完成路基填料的液塑限、含水量、CBR 值等相关土工试验，大面积施工前取 100m 路段作为试验路段，确定填筑铺料厚度、碾压遍数等技术参数，经现场监理工程师验收合格后再进行大面积土方路基填筑。

施工程序：测量放线→场地清理→地基特殊处理或地面横坡处理→填料运输→摊铺→碾压→检验合格→下一循环填筑。

测量放线标定出填筑段，对该段场地表土及杂物清除，对地基要求特殊处理的范围按特殊要求进行处理。地面横坡在 1:5~1:10 时表土翻松压实，地面横坡陡于 1:5 时，将原地面挖成宽 2m 高 1m 的台阶，台阶顶面做成 2~4%内倾斜坡面，对填高≤80cm 路段对原地面翻挖 30cm 后整平压实；对填高 0~30cm 之间的路段，路堤整平压实大于 150cm 路宽，压实度不小于 90%。

## (2) 路面施工

### 1) 准备工作

施工首先对下层土路基进行复验、量测修整，其质量符合技术要求；检查修整运输道路；补钉遗失或松动的测桩；在结构层两侧设置指示桩，用红漆标出面层边缘的设计高程。

### 2) 材料要求

天然级配砂砾石应采用质地紧韧、耐磨、具有一定级配的透水性良好的材料。

软硬不同的材料不得掺合使用。天然级配砂砾石要求粒径组成中，大于 20mm 骨料占 40%以上，最大粒径不超过 70mm，粒径小于 0.5mm 的细料含量少于 15%。

### 3) 摊铺

素土路基复验合格后要及时摊铺，运到工地的砂砾石排平后，大小颗粒应分布均匀，虚铺厚度一致，按虚铺厚度一次铺平，不得多次找补。

### 4) 碾压

碾压以“先慢后快”、“先轻后重”为原则。压路机应逐次倒轴碾压，重叠宽度为三轮压路机的二分之一后轮宽，对双轮压路机不应小于 30cm。碾压前先洒水，每平方米约洒水 3-4kg。碾压自路边开始向路中移动，路边应重复碾压，避免石料向外挤动。在轻碾稳定碾压过程中应随时检查，如发现高低不平现象，高出处应适当均匀撤出粒料，低凹处应适当填加粒料后再行压实。砂砾石层应在嵌缝前碾压坚实稳定。

### 5) 路面铺筑

- a、材料应符合图纸和本规范要求。
- b、碾压应达到要求的压实度。
- c、表面平整密实，边线整齐，无松散现象。

### 3.2 风机基础施工

#### (1) 桩施工

桩定位放线→钻孔机就位→钻孔至设计深度→清孔→验孔→下钢筋笼→灌注混凝土→清理桩头。

成孔采用干作业机械成孔，钻机就位后，钻杆垂直对准桩位中心，开钻时先慢后快，减少钻杆的摇晃，及时纠正钻孔的偏斜或位移。

钻孔至规定要求深度后，进行孔底清土。清孔后应在 0.5h 内进行下道工序，吊入钢筋笼。用导向钢筋送入孔内，同时防止泥土杂物掉进孔内。钢筋笼就位后，应立即灌注混凝土，以防塌孔。

#### (2) 基础开挖

定位放线→基坑开挖→基桩检测→凿除桩头→基槽验收→承台垫层混凝土浇筑→放线→预埋支撑钢板→安装锚栓→承台钢筋绑扎→预埋管安装→支模→承台混凝土浇筑→拆模→验收→土石方回填。

1) 根据施工现场坐标控制点，包括基线和水平基准点，定出基础轴线，再根据轴线定出基坑开挖线。利用白灰进行放线。灰线、轴线经复核检查无误后方可进行挖土施工。

2) 土方开挖采取以机械施工开挖为主，人工配合为辅的方法。基坑底部留 0.2 米的防风化保护层，等基面验收前一次性挖至建基面。开挖的土石方按照指定的地点及要求进行堆放。

#### (3) 垫层混凝土浇筑

风机基础垫层采用 C20 混凝土，基坑开挖到位并验收合格后，应及时进行基础垫层混凝土浇筑，以形成对基坑的保护，浇筑基础混凝土前，应清除杂物、平整仓面、浇少量的水、夯实、找平，然后进行混凝土浇筑。

#### (4) 锚笼环及其支撑架安装

##### 1) 锚笼环安装工序

底环就位→安装调平螺栓→对称 8 组锚杆→上锚板安装（尼龙螺母支撑）→螺母和锁紧螺母固定→安装其他锚杆→支撑件调平。

##### 2) 钢筋工程

锚笼环安装经验收合格后绑扎基础钢筋。锚笼环支撑架与钢筋应互不相连。

钢筋绑扎及锚笼环安装工作结束后，对锚笼环进行复测，各项指标均满足设计及规范要求后，可对支撑架及锚笼环进行相应的加固，并对调整螺栓点焊牢固，确

保锚笼环位置的准确。

#### (5) 模板工程

1) 按照风机基础施工图纸进行模板安装的测量放样，体型断面尺寸变化部位应设置必要的控制点，以便检查校正。

2) 模板安装应设置足够的临时固定设施，以防变形和倾覆。

#### (6) 基础混凝土浇筑

1) 浇筑前应对模板及垫层混凝土浇水湿润。

2) 混凝土的自由倾落高度不得超过 2m，如超过 2m 时必须采取加串筒措施并分层浇筑。

3) 浇筑混凝土时应分层进行，每层浇筑高度应根据结构特点、钢筋疏密决定。

4) 使用插入式振动器应快插慢拔，插点要均匀排列，逐点移动，按顺序进行，不得遗漏，做到均匀振实。

5) 浇筑混凝土应连续进行，如必须间歇，其间歇时间应尽量缩短。并应在前层混凝土初凝之前，将次层混凝土浇筑完毕。间歇的最长时间应按所用水泥品种及混凝土初凝条件确定，一般超过 2h 应按施工缝处理。

6) 浇筑混凝土时应派专人经常观察模板、钢筋、预埋件、插筋等有无位移变形或堵塞情况，发现问题应立即停止浇筑，并应在已浇筑的混凝土初凝前整改完毕。

#### (7) 混凝土养护

大体积混凝土的养护主要是为了保证混凝土有一定温度和湿度，养护期间，定人定时进行洒水养护。确保混凝土内部不出现温度裂缝。基础混凝土浇筑完成，及时进行覆盖，模板拆除后及时进行回填以加强保温养护，混凝土浇筑后进行洒水保湿养护。根据工程情况，选用洒水或薄膜进行养护。

#### (8) 基础回填

1) 基础施工完毕，在混凝土养护结束、隐蔽工程验收合格后，进行土方回填。

2) 土方回填采用人工配合装载机分层回填、机械夯实的方式。

### 3.3 风力发电机组安装

机组安装施工顺序：施工准备→施工塔筒吊装→机舱吊装→叶轮组装→叶轮吊装→控制柜安装→电缆安装→电气连接→液压管路连接。

#### (1) 风电机组塔筒安装

风力发电机塔筒为圆筒塔架，每两部分之间用法兰盘连接。将电源控制柜、塔筒内需布设的电缆及结构配件全部在塔筒内安装好后，再进行吊装。

#### (2) 风电机组机舱安装

风力发电机组采用分部件吊装的形式，在安装时，应选择良好的天气，下雨或风速超过 10m/s 时不允许安装风力发电机。根据汽车吊的起吊能力，机舱可用汽车

吊直接吊至塔架顶部并予以固定，汽车吊支撑部位需铺垫路基箱，增加接地面积以分散起重荷载，防止地面下陷。吊车起吊机舱到上塔筒上法兰上方，用拉绳调整机舱方位，对正位置，偏航滑块引导机舱进入指定位置。在间隙约在 10mm 时，调整并确认机舱纵轴线与当时风向垂直，利用工装将机舱定位先装上固定螺栓，落下机舱到位后拧紧所有螺栓，松卸吊绳；用对角法分两次拧紧螺栓至规定力矩；安装偏航刹车，接通液压油管。

### (3) 风电机组叶轮安装

在地面上按施工安装技术要求首先将转子叶片安装在轮毂上，然后再进行吊装工作。轮毂与叶片在地面组装，叶片需采用支架支撑呈水平状态。组装完毕后，采用专用夹具夹紧轮毂，同时用绳索系在其中的两片叶片上，剩余的一片叶片尖端架在可移动式专用小车上。当汽车吊将轮毂缓慢吊起时，由人工在地面拉住绳索以控制叶片的摆动，直到提升至安装高度，由安装工人站于机舱内进行空中组装连接。

## 3.4 箱式变电站

### (1) 基础施工

箱式变电站采用混凝土基础。首先用小型挖掘机进行基坑开挖，并辅以人工修正基坑边坡，基坑开挖完工后，应将基坑清理干净，进行验收。基坑验收完毕后，再进行绑扎钢筋、架设模板，浇筑基础 C30 混凝土，混凝土经过 7 天的养护期，达到相应的强度后即可进行设备安装。

### (2) 箱式变电站安装

靠近箱体顶部有用于装卸的吊钩，起吊钢缆拉伸时与垂直线间的角度不能超过 30°，如有必要，应用横杆支撑钢缆，以免造成箱变结构或起吊钩的变形。安装完毕后，接上试验电缆插头，按国家有关试验规程进行试验。

## 3.5 集电线路

### (1) 架空线路

#### ① 基坑开挖

塔基通常有四个基坑，基坑的开挖主要有手工开挖、机械开挖两种。施工流程如下：

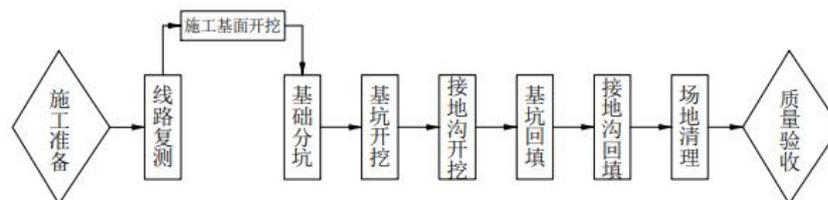


图 3 基坑开挖流程图

#### ② 浇筑混凝土基础及养护

现场浇筑混凝土施工流程如下：

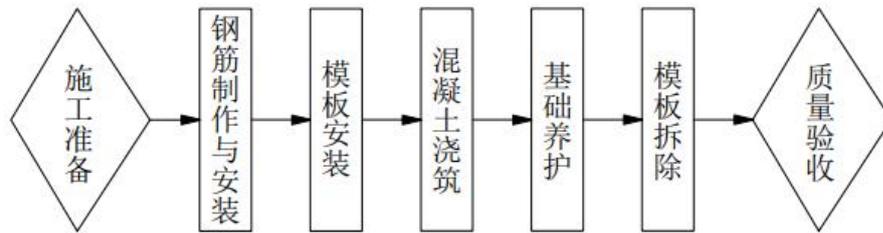


图 4 浇筑混凝土施工流程图

### ③回填

基础拆除模板，测试砼强度达到设计强度后进行土方回填。分层夯实，验收代表在基坑回填后，抽样取土做回填土的容重鉴定，以该值做为验收依据。

### ④组塔

组塔施工流程如下：

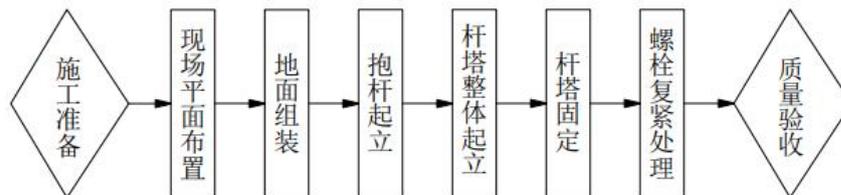


图 5 组塔施工流程图

#### a、地面组装

基础施工结束后进行土方回填，填完后对场地进行平整，对塔材、施工机具进行清点、验收，所有材料验收合格后，根据设计铁塔图纸及文件进行组塔施工。

地面组装按照平面布置得要求进行，组装用螺栓、垫片等应按规格、材质分别堆放，螺杆必须加垫时，每端 2 个垫圈，螺栓与构件平面垂直且没有空隙。

#### b、杆塔组立

两根抱杆的根部保持在同一水平面上，用钢丝绳连接牢固，并采取措施，防止抱杆受力后发生不均匀沉陷。当杆塔顶端起立至距离地面 1m 时，暂停牵引，进行冲击试验，检查塔身弯曲情况、各部位受力位移情况；当杆塔起立至约 70 度时，放慢牵引速度，待杆塔就位后，用经纬仪进行校正，并固定好地脚螺母。

组塔时要求混凝土强度不小于设计强度的 70%，整体立塔混凝土强度应达到设计强度的 100%，此时混凝土强度须达到 100%。

### ⑤架线施工

线路架线施工前先搭建跨越场地，跨越场地安装满足跨越施工方案要求，安装

完毕后悬挂醒目的警告标志。跨越设施安装完毕后进行导线的架线施工，挂导线采用牵引机、张力机，架空输电线路划分成若干段，每一段的两边分别设置张力场、牵引场；人工展放导引绳，牵引场通过牵引使导引绳替换为牵引绳，牵引场继续牵引使牵引绳替换为电缆。导线在架线完成后安装附属金具。

## (2) 埋地线路

### ① 基坑开挖

基础坑开挖以机械开挖为主，人工开挖辅助。开挖前先划线，标出基础坑位置。开挖直线塔基础保留塔桩，开挖转角塔时基础坑中心挖在标桩位置。

### ② 直埋电缆施工

直埋电缆的直埋深度大于 800mm，且沿电缆全长在电缆的上、下侧铺以厚度不少于 100mm 的软土或砂层，并盖以混凝土标志板板宽超出两侧各 50mm，直埋敷设的电缆引入构筑物，在贯穿墙孔处设置保护管，且对管口实施阻水堵塞。

## 3.6 升压站

本风电场 110kV 升压站主要建（构）筑物有生产综合楼。

### (1) 生产综合楼

生产综合楼采用钢筋混凝土框架结构，现浇楼屋面板，柱下独立基础，框架等级为IV级。房屋的施工顺序为:施工准备——基坑开挖——基础混凝土浇筑——混凝土柱、梁板浇筑——墙体砌筑、室内外装修及给排水系统施工-电气设备入室安装调试。

建筑物的地面除通信室、中控室为防静电地板外，其余为瓷砖地面，外墙面喷真石漆。外墙保温采用聚苯板外保温。

生产综合楼为二层钢筋混凝土框架结构

### (2) 110kV 升压站

110kV 配电装置区，均为混凝土结构，混凝土为商混，建筑施工采用常规方法。110kV 配电装置区的施工：基槽土方采用机械挖土（包括基础之间的地下电缆沟）。预留的 30cm 厚原土用人工清槽，经验槽合格后，进行基础混凝土浇筑及地下电缆沟墙的砌筑、封盖及土方回填。施工时，同时要做好各种管沟及预埋管道的施工及管线敷设安装，尤其是升压站的地下高低压电缆、管沟的隐蔽工程，以满足各种管线的排布及通行。在混凝土浇筑过程中应对模板、支架混凝土、预埋件及预留孔洞进行测量，发现有变形、移位时应及时进行处理，以保证质量。浇筑完毕后的 12h 内应对混凝土加以养护，在其强度未达到 1.2N/mm<sup>2</sup> 以前，不得在其上踩踏或拆装模板与支架。

升压站构架采用吊车吊装就位，柱脚与基础连接采用杯口插入式。构架就位后，采用缆风绳以保证构架的稳定性，然后浇筑细石混凝土固定。待混凝土养护期满后，

	<p>才能拆除临时固定措施。</p> <p><b>4 施工总进度</b></p> <p>根据工程进度安排，本项目建设周期约 12 个月。</p>
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><b>1、生态环境现状</b></p> <p>(1) 主体功能区规划</p> <p>根据《平顶山市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》【平政（2021）10号】，全市共划定107个生态环境分区管控单元，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。</p> <p>本项目位于平顶山市宝丰县周庄镇、商酒务镇、闹店镇、张八桥镇、杨庄镇、前营乡、大营镇、观音堂林业生态旅游示范区内，不在生态保护红线、生态空间管控区域范围内，与《平顶山市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》【平政（2021）10号】要求相符，与主体功能区划相符。</p> <p>(2) 生态功能区划</p> <p>根据《河南省生态功能区划报告书》，将河南省分为5个生态区、18个生态亚区和51个生态功能区，平顶山市宝丰县属于伏牛山水土流失重点治理区、矿产资源区及农产品区域，不在生物多样性重点保护区、水源涵养重点保护区、湿地重点保护区等，要求企业运营期做好生态环境保护工作，避免因矿山开采加大对生态环境的破坏。</p> <p>本项目属于陆上风力发电项目，评价要求建设单位应认真遵守国家、省、市有关生态保护的法律法规、条例和规定，制定施工人员生态保护守则和工程运营期员工生态保护守则，按照评价提出的各项污染防治、生态保护和恢复措施及建议的要求，认真做好植被保护、占地补偿、防止水土流失及完工后的植被恢复工作，加强运营期环境管理，将本工程对生态的不利影响降低到最低限度。项目在严格执行本评价提出的各项污染防治措施及“三同时”制度的前提下，项目建设对区域生态环境的影响是可以接受的。因此，项目建设符合平顶山市生态功能区划的要求。</p> <p><b>2 区域生态环境现状</b></p> <p>本项目选线位于宝丰县，沿线现状主要以林地、草地、耕地为主，人类活动较为频繁，项目区域内无列入《国家重点保护野生植物名录》和《国家重点保护野生动物名录》的动植物，也无珍稀濒危植物和濒危动物。</p> <p>(1) 陆生植物现状调查</p> <p>经现场踏勘，本项目所在区域受人类活动影响天然植被已不复存在，现存植被均为次生植被，且以人工植被为主，植被现状主要为农田植被、人工经济林、人工绿化植被。农田以水浇地为主，常见粮食作物主要有小麦、玉米、红薯、大豆等，常见经济作物有油菜、芝麻、花生、棉花等，常见蔬菜作物有西红柿、黄瓜、辣椒、丝瓜、冬瓜、南瓜、豆角、茄子等。人工经济林主要为杨树、刺槐和旱柳，零星块状分布在耕地、道</p>
--------	---

路、沟渠及村庄旁。人工绿化植被主要为桂花、银杏、悬铃木、紫荆、玉兰、冬青、女贞、石楠球、栾树、香樟、白蜡、松柏、红叶石楠、月季、黄杨等。

项目区域陆生自然植被主要为当地常见草灌类，如酸枣、荆条、枸杞、野蔷薇、白羊草、白茅、黄背草、狼尾草、荩草、狗牙根、假俭草、鼠尾粟、狗尾草、马唐、牡荆、胡枝子、鸡眼草、马齿苋、车前草、艾蒿、白莲蒿、牡蒿、野艾蒿等；无珍稀濒危植物和国家重点保护植物。

#### (2) 陆生动物现状调查

本项目区域受人类活动影响，无大型兽类，常见的野生动物有鼠类、蛇类、野兔、野鸡、乌鸦、喜鹊、麻雀、布谷鸟、家燕等，均为适应性强、分布性广泛的常见野生动物；区域饲养动物以牛、羊、猪、鸡、鸭、鹅等占优势；常见昆虫主要为蚂蚁、瓢虫、蜘蛛、蚜虫、蝗虫、金蝉等；两栖动物主要为蟾蜍和青蛙等；爬行动物主要为壁虎和蛇类等；项目所在区域无濒危动物和国家重点保护野生动物，无野生动物迁徙通道。

#### (3) 水生生物现状调查

本项目区域河流均为季节性河流。经调查，评价区域内河段内浮游植物主要有蓝球藻、平裂藻、团藻、实球藻、衣藻、裸藻、金藻、直链藻、多甲藻等；浮游动物主要有表壳虫、砂壳虫、瓜形虫、焰毛虫、斜管虫、钟形虫、草履虫、腔轮虫、秀体蚤、象鼻蚤等；底栖动物主要有园田螺、环棱螺、米虾、溪蟹、红娘华、水斧虫、负子虫、库蚊幼虫、蜻蜓、金线蛭等；鱼类主要有草鱼、鲤鱼、鲫鱼、鲢鱼、泥鳅、黄鳝等。

项目区域水生植物包括挺水植物、浮叶植物、沉水植物和漂浮植物四大类。常见挺水植物有芦苇、香蒲、菖蒲、水葱、水蓼等；常见沉水植物有马来眼子菜、菹齿眼子菜、菹草、小茨藻、轮叶黑藻、苦草、狐尾藻、金鱼藻等；常见漂浮植物有浮萍、槐叶萍等。

经调查，项目区域内水生生物均为当地常见物种，不涉及国家重点保护的野生动植物。

### 3 环境空气质量现状

根据大气功能区划分，项目所在地属于环境空气二类功能区，环境空气质量应执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中二级标准。根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》中“不开展专项评价的环境要素，引用与项目距离近的有效数据和调查资料，包括符合时限要求的规划环境影响评价监测数据和调查资料，国家、地方环境质量监测网数据或生态环境主管部门公开发布的生态环境质量数据等”。本次评价引用河南省城市环境空气质量自动监控中宝丰县的监测数据，监测时间：2022 年全年，其检测结果见下表：

表 10 项目区域环境空气质量一览表

监测点位	监测项目	取样时间	监测结果 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	是否达标
平顶山市宝	SO <sub>2</sub>	年平均	11	60	达标

丰县	NO <sub>2</sub>	年平均	25	40	达标
	PM <sub>10</sub>	年平均	79	70	超标
	PM <sub>2.5</sub>	年平均	49	35	超标
	O <sub>3</sub>	日最大 8 小时平均第 90 百分位数	104	160	达标
	CO (mg/m <sup>3</sup> )	24 小时平均第 95 百分位数	0.6	4	达标

由上表可知，项目区域环境空气质量除 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 超标外，其余各监测因子均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值。

为持续改善全县环境空气质量，深入推进全县大气污染防治攻坚工作，宝丰县生态环境保护委员会办公室印发了《宝丰县 2024 年蓝天保卫战实施方案》等文件，以推动环境空气质量持续改善。通过相关方案的实施，区域环境空气质量将得到有效改善。

#### 4 地表水环境质量现状

本项目 T7 风电机组东侧 770m 为龙兴寺水库，采用宝丰县疾控中心 2022 年 4 月 7 日出具的龙兴寺水库检测报告检测数据，检测结果见下表。

表 11 龙兴寺水库水质检测结果一览表 单位：mg/L

监测值	pH 值	总硬度	溶解性总固体	氨氮	耗氧量	氟化物	氯化物	硝酸盐
均值	7.88	112.7	422	<0.01	0.67	0.61	85.4	9.7

由上表检测数据可知，龙兴寺水库各检测因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求，龙兴寺水库水环境质量现状良好。

本项目升压站北侧 850m 处为石河，T13 西北侧 880m 为上河，上河、石河均为净肠河支流，在双口村处汇入净肠河，净肠河向北 3.5km 后在吕寨处汇入北汝河。为了解项目区域地表水体的水质现状，采用 2022 年平顶山市对净肠河宝丰县石桥吕寨断面进行的例行监测，结果如下表所示：

表 12 地表水监测结果统计一览表 mg/L

断面	监测因子	监测值（均值）	标准限值	标准指数	评价结果
净肠河宝丰县石桥吕寨断面	pH（无量纲）	7.7	6~9	0.35	达标
	COD	15	20	0.75	达标
	氨氮	0.425	1.0	0.425	达标
	总磷	0.09	0.2	0.45	达标
	高锰酸盐指数	3.9	6	0.65	达标

由上表监测结果可知，净肠河宝丰县石桥吕寨断面各监测因子 pH、COD、氨氮、总磷、高锰酸盐指数均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准要求，地表水环境质量现状较好。

#### 5 声环境质量现状

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）》（试行）：“大气、

	<p>固定声源环境质量现状监测参照《建设项目环境影响报告表 编制技术指南（污染影响类）》（试行）相关规定开展补充监测”。根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行）：“厂界外周边 50 米范围内存在声环境保护目标的建设项目，应监测保护目标声环境质量现状并评价达标情况”。根据现场踏勘，本项目升压站 50m 范围内不存在声环境敏感目标，各风机 200m 范围内不存在声环境敏感目标。因此，不再对区域声环境质量现状进行监测分析。</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，目前项目升压站选址及各风电机组选址均为农用地（包括耕地、种植园用地）和未利用地（草地），不存在与项目有关的原有污染情况。</p>

根据预测风机距离约 140m 处可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（夜间 50dB(A)）的要求。评价提出设置噪声防护距离 140m，本项目各风机 140m 范围内不涉及声环境敏感目标。

本项目所在区域主要环境保护目标和保护级别见下表。

表 13 项目大气环境主要环境保护目标

名称	坐标		保护对象	规模	环境功能区	相对方位	与本项目距离 (m)
田河村	112.803308	34.002359	居民区	200 人	二类区	T6 北侧	481
高店北沟	112.806221	33.992266	居民区	100 人	二类区	T7 西南侧	310
强家	112.736801	33.994201	居民区	20 人	二类区	T8 西北侧	420
酸沟	112.749524	33.969960	居民区	10 人	二类区	T10 南侧	440
老呆沟	112.745187	33.978244	居民区	20 人	二类区	T13 北侧	450
南洼	112.813138	33.968585	居民区	80 人	二类区	T14 东北侧	450
北沟	112.785656	33.967449	居民区	60 人	二类区	T15 南侧	350
龙家	112.776672	33.966318	居民区	20 人	二类区	T16 东南侧	463
梁沟	112.760036	33.968630	居民区	60 人	二类区	T18 西侧	323
西庄	112.764435	33.964295	居民区	80 人	二类区	T18 南侧	471
张家	112.856349	33.984212	居民区	200 人	二类区	T19 北侧	390
桑沟	112.730544	33.995651	居民区	40 人	二类区	T20 西北侧	487
强家	112.736678	33.994259	居民区	30 人	二类区	T20 东北侧	446
下和平	112.791519	33.972115	居民区	200 人	二类区	升压站西侧	70
上和平	112.792537	33.967726	居民区	100 人	二类区	升压站东南侧	240

表 14 项目其他环境主要环境保护目标

环境要素	环境保护目标	相对方位	与本项目距离 (m)	保护级别
地表水	上河	T13 西北侧	880	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类
	石河	升压站北侧	850	
	龙兴寺水库	T7 东侧	770	
生态环境	项目区域范围内的动植物、水土保持			保护生态环境不受破坏

生态环境  
保护  
目标

评价 标准	<b>1 环境质量标准</b>					
	<b>表 15 项目环境质量标准</b>					
	标准名称及标准号		因子		标准值	
					单位	数值
	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)及其 2018 年修改单二级标准		PM <sub>10</sub>	年平均	μg/m <sup>3</sup>	70
				24 小时平均	μg/m <sup>3</sup>	150
			PM <sub>2.5</sub>	年平均	μg/m <sup>3</sup>	35
				24 小时平均	μg/m <sup>3</sup>	75
			SO <sub>2</sub>	年平均	μg/m <sup>3</sup>	60
				24 小时平均	μg/m <sup>3</sup>	150
				1 小时平均	μg/m <sup>3</sup>	500
			NO <sub>2</sub>	年平均	μg/m <sup>3</sup>	40
				24 小时平均	μg/m <sup>3</sup>	80
				1 小时平均	μg/m <sup>3</sup>	200
	CO	24 小时平均	mg/m <sup>3</sup>	4		
	臭氧	日最大 8h 平均	μg/m <sup>3</sup>	160		
	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类		pH	—	无量纲	6-9
			COD	≤	mg/L	20
			BOD <sub>5</sub>	≤	mg/L	4
			氨氮 (NH <sub>3</sub> -N)	≤	mg/L	1.0
总磷 (以 P 计)			≤	mg/L	0.2	
《声环境质量标准》 (GB3096-2008)		等效 A 声级	2 类	昼间	dB(A)	60
				夜间	dB(A)	50
<b>2 污染物排放标准</b>						
<b>表 16 项目污染物排放标准</b>						
环境要素	执行标准名称及级别		项目	标准值		
废气	《餐饮业油烟污染物排放标准》 (DB41/1604-2018) 小型排放限值		油烟	1.5mg/m <sup>3</sup> , 油烟去除效率≥90%		
噪声	施工期: 《建筑施工场界环境噪声排 放标准》(GB12523-2011)		昼间	70dB (A)		
			夜间	55dB (A)		
	运营期: 《工业企业厂界环境噪声排 放标准》(GB12348-2008) 2 类		昼间	60dB (A)		
			夜间	50dB (A)		
固体 废物	一般 固废	本项目一般工业固废贮存采用库房, 不适用《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020), 但其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求;				
	危险 废物	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)				
其他	本工程为风电项目的建设, 运营期无生产废气、废水排放, 不涉及总量, 无总量控制指标。					

## 四、生态环境影响分析

### 1 施工期大气环境影响分析

施工期废气包括施工扬尘、燃油机械废气等，其中以施工扬尘污染为主。施工扬尘主要包括：各施工区（点）土方的开挖、堆放、清运、土方回填和场地平整等过程产生的扬尘；运输车辆运行时产生的道路扬尘；施工垃圾在其堆放和清运过程中将产生扬尘。施工期扬尘按起尘原因可分为风力起尘和动力起尘，其中风力起尘主要包括土石方施工扬尘和物料堆存扬尘，动力扬尘主要指道路运输扬尘。

#### (1) 风力起尘

##### ① 土石方施工扬尘

土石方施工扬尘产生量主要决定于施工作业方式，此外与物料含水率、粒度、风速、风向、空气湿度等有很大关系。根据统计资料，当灰土含水率在 0.5% 时，其启动风速约 4.0m/s。项目区平均风速略高，但近地面处一般不高于 4.0m/s，因此项目施工过程中土方开挖及回填时不会产生大量扬尘。根据类比资料实测结果，在土方含水率大于 0.5%、风速 1.5m/s 时，施工现场下风向不同距离的扬尘浓度见下表。

表 17 施工现场下风向不同距离处扬尘浓度 单位：mg/Nm<sup>3</sup>

距离 污染物	5m	25m	50m	80m	100m	150m
TSP	3.744	1.630	0.785	0.496	0.364	0.246

在一般气象条件下，土石方施工扬尘影响范围在 150m 范围内，150m 范围外影响较小，随着风速的增加，施工扬尘产生的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。当有围栏时，同等条件下其影响距离可缩短 40%。除升压站距最近居民点距离为 70m 外，项目风电机组均距离居民点 150m 以外，为减少施工对环境敏感点影响，评价要求升压站施工现场四周必须设置不低于 2.5 米高的围挡，同时建设单位应合理选择土石方作业时间，大风天气避免土石方开挖及回填作业，应在施工作业面定期洒水，使其保持一定的湿度，以减少扬尘量。采取上述措施后，施工期土石方作业过程中扬尘对周边环境影响较小。

##### ② 物料堆存扬尘

露天堆放的料场及裸露的堆土场，因含水率低容易被风干，若不注意防护或防护措施不到位情况下，将产生大量易起尘的颗粒物，对堆场周围带来一定的影响。扬尘产生量及影响范围与堆场物料的种类、性质及风速有很大关系，比重小的物料容易受扰动而起尘，物料中小颗粒比例大时起尘量相应也大。

尘粒在空气中的传播扩散情况与风速等气象条件有关，也与尘粒本身的沉降速度有关。不同粒径的尘粒的沉降速度见下表。

施工期生态环境影响分析

表 18 不同粒径尘粒的沉降速度表

粒径 (μm)	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度 (m/s)	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粒径 (μm)	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度 (m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粒径 (μm)	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度 (m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

由上表可知，尘粒的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250μm 时，沉降速度为 1.005m/s，因此可以认为当尘粒粒径大于 250μm 时，扬尘主要影响范围在下风向近距离范围内，而真正影响较大的是一些微小尘粒，其随堆场区域内气象条件的不同，其影响范围和影响程度也有所不同。

根据相关统计资料，在风速 2.5m/s 风速条件下，下风向施工扬尘影响程度和强度见下表。

表 19 堆场扬尘下风向影响情况一览表

下风向距离 (m)	10	30	50	100	200
扬尘浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	1.541	0.987	0.542	0.398	0.372

根据项目建设特点及施工期场地布置情况，项目采用商品混凝土，施工现场基本不堆存石灰、砂石、水泥等建筑材料，仅仅有极少量土方来不及回填时，在施工场地暂存，要求设置防护遮盖措施。工程设计在施工生产区外围设置铁质围挡，土方及时清运处理或回填，建筑材料堆场采用遮盖等防护，再配合洒水抑尘措施后，施工场地内建材堆放扬尘可减少 70~80%，其对周围环境空气影响较小。

## (2) 动力扬尘

动力扬尘主要指由于外力而产生的尘粒再悬浮而造成的扬尘，风电项目施工期动力扬尘主要为施工机械和运输车辆道路行驶造成的扬尘。根据有关文献资料介绍，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60% 以上。车辆行驶产生的扬尘扬尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算：

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

式中：Q——汽车行驶时的扬尘，kg/km·辆；

V——汽车速度，km/h；

W——汽车载重量，t；

P——道路表面粉尘量，kg/m<sup>2</sup>。

由上式可见，在完全干燥的情况下，车辆行驶产生的扬尘量与汽车的速度、载重量、道路表面粉尘量有关。根据经验公式计算，一辆 50t 卡车，通过一段长度为 1km

的路面时，不同路面清洁度、不同行驶速度情况下的扬尘量见下表。在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此保持路面清洁及途经敏感点附近时限速行驶是减少汽车扬尘影响的有效办法。

表 20 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘

扬尘量 车速	扬尘量					
	0.1(kg/m <sup>2</sup> )	0.2(kg/m <sup>2</sup> )	0.3(kg/m <sup>2</sup> )	0.4(kg/m <sup>2</sup> )	0.5(kg/m <sup>2</sup> )	1(kg/m <sup>2</sup> )
5 (km/h)	0.051056	0.085865	0.116382	0.144408	0.170715	0.287108
10 (km/h)	0.102112	0.171731	0.232764	0.288815	0.341431	0.574216
15 (km/h)	0.153167	0.257596	0.349146	0.433223	0.512146	0.861323
25 (km/h)	0.255279	0.429326	0.58191	0.722038	0.853577	1.435539

根据上表可知，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大，而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大，因此限速行驶及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效手段。评价建议项目应对施工期运输道路进行平整、压实处理，避免使用凹凸不平或易起尘的运输道路，施工生产区进出口、主要运输道路全部硬化，同时可以通过限制车辆行驶速度、保持路面清洁及定时洒水以减缓汽车行驶产生的道路扬尘影响，并应加强日常管理，保证运输砂石、土、水泥、石灰的车辆表面应加以覆盖，避免砂石、土洒落造成二次污染影响。

根据相关资料，若在施工期间对车辆行驶的路面和部分易起尘的部位每天洒水抑尘 4~5 次，近距离内可使扬尘减少 50~80%，洒水抑尘的实验结果见下表。

表 21 洒水路面扬尘监测结果

距路边距离 (m)		5	20	50	100
TSP 浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60
洒水后效果		80.1%	51.6%	41.7%	30%

由上表可知，每天对易起尘运输道路洒水 4~5 次，可有效控制运输道路扬尘，20m 范围内可使扬尘污染影响程度降低 50%，并将扬尘污染距离缩短 30m 左右。通过类比施工汽车运输道路扬尘的现场监测结果，在做好路面清洁和运输车辆轮胎清扫或冲洗等措施的情况下，运输车辆在自然风作用下产生的 TSP 浓度在下风向 100m 外可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

本项目部分施工道路经过村庄，评价要求建设单位加强管理，运输散状物料车辆需加盖篷布，安排专人对距离居民点较近的运输道路进行清扫，并定期洒水抑尘。采取防护措施后，施工期运输动力扬尘对周边敏感点影响较小。

### （3）燃油机械废气

施工现场所用的挖掘机、装载机、起重机等设备及运输车辆主要以柴油、汽油为动力，施工机械将排放 CO、NO<sub>2</sub>、THC 等污染物。项目施工所使用机械多为大型机械，

单车排放系数较大，但机械数量少且较分散，单个作业区作业时间很短，机械燃油废气污染物产生量相对较小。

本工程施工期计划采取合理安排施工作业时间、施工场地定期喷淋洒水、开挖土方及时进行回填、设置防护遮盖等一系列措施，将会大幅度降低施工废气对周围环境空气的影响。

## 2 施工期水环境影响分析

本项目不设置施工营地，施工人员租住附近村庄；本项目在施工场地附近拟建设移动公厕，施工人员在施工区工作时可利用移动公厕，施工人员生活污水可依托移动公厕收集处理，定期清运肥田。因此项目区内无施工人员生活污水产生，施工期废水主要为施工废水。

施工废水主要包括混凝土养护、车辆冲洗、砂石料冲洗等废水。

施工过程中混凝土养护水全部蒸发消耗；

本项目要求施工期对进出机械车辆车轮进行冲洗，防止泥沙随施工机械和运输车辆带出施工场地，同时建议建设单位做好机械车辆的维护保养，防止出现车辆跑油、漏油现象。施工期车辆车轮冲洗、砂石材料冲洗废水，其成份相对比较简单，具有水量小、泥砂含量高等特点，且一般为瞬时排放，泥砂含量与施工机械、工程性质及工程进度有关，一般含量为 80~120g/L。施工中产生的施工废水如不经治理直接排放，将会对当地地表水环境造成一定的污染。评价要求施工方在施工场地修建 1 个临时沉淀池(5m<sup>3</sup>)，修建临时沉淀池时对基础原土进行夯实、平整压实，池底和四壁采用 10~15cm 水泥池体，池体内壁做环氧树脂砂浆防腐、防渗漏处理，确保防渗层渗透系数小于  $1 \times 10^{-7}$ cm/s。沉淀池由一级沉淀池、二级沉淀池、清水池组成，机械车辆车轮冲洗废水及砂石料冲洗废水引入沉淀池经处理后，在清水池暂存，回用于施工场地洒水降尘，施工废水不外排。

## 3 施工期固体废弃物影响分析

### (1) 工程土石方

根据工程分析并结合项目水土保持方案，主体工程土石方量主要来源于、风机及箱变基础开挖、场地平整、道路开挖、建（构）筑物基础施工等。根据主体设计资料，工程土石方开挖总量 23.34 万 m<sup>3</sup>，填方总量 23.34 万 m<sup>3</sup>，填方量包括用于风机及箱变基础回填、升压站场地回填、道路路基填筑等的回填利用量，以及用于道路及安装场地的拦挡、道路路面等的防护工程利用量和后期场地表面摊铺利用量。填筑方全部利用工程自身开挖方，各区土石方调运平衡，无借方，也无弃方。表土剥离厚度为 0.1~0.3m，施工过程中临时堆放在各区空闲地内，并做好临时拦挡、覆盖等防护措施，施工结束后作为绿化及恢复植被用土。经统计，本项目表土剥离量 3.6 万 m<sup>3</sup>，剥离表土后期全部作为复耕和绿化用土。

### (2) 施工建筑垃圾

建筑垃圾主要为场地硬化过程产生的废弃建筑垃圾，预估计产生量约为 50t，该部分垃圾集中收集后由施工单位运至执法部门指定的建筑垃圾堆放场。

### (3) 生活垃圾

本项目施工期施工人员生活垃圾产生量按照 1kg/（人·d）计算，按照施工高峰期估计施工人数约为 250 人，本项目生活垃圾产生量为 0.25t/d，施工期 12 个月（时间按照 365 天计算），整个施工期生活垃圾产生量为 91.25t。生活垃圾要定点设置垃圾收集箱进行集中收集，定期清运，不得任意堆放和丢弃，以减少对环境的影响。

施工期固体废弃物排放是短期行为，自施工开始至项目建成投入运营而告终，因此只要加强固废管理，并及时、安全的处理施工垃圾，不会对周围环境产生不利影响。

## 4 施工期噪声环境影响分析

### (1) 施工机械噪声

建筑施工期的噪声源主要为推土机、挖掘机、装载机、搅拌机、振捣器、汽车吊等，其特点是间歇或阵发性的，并具备流动性、噪声较高（1m 处噪声值 90~94dB(A)）的特征。采用点源衰减模式，预测计算声源至受声点的几何发散衰减，计算不考虑声屏障、空气吸收等衰减。预测公式如下：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20 \lg \frac{r}{r_0}$$

式中：LA(r)，LA(ro)——分别是距声源 r，ro 处的 A 声压级，dB(A)；

r——预测点与声源的距离，m；

ro——监测点与声源的距离，m。

施工场地噪声预测结果见下表。按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求，昼间噪声限值为 70dB(A)，夜间噪声限值 55dB(A)。由预测结果可看出，施工噪声源强经距离衰减后，20m 范围以外的噪声值均在 70dB(A)以下，在 112.2m 范围以外的噪声值均在 55dB(A)以下。

表 22 距声源不同距离处的噪声值单位：dB(A)

设备名称	声功率级	不同距离处的噪声值									
		5m	10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m	300m
插入式振捣器	93	79	73	67	69	61	55	53	49	47	43.5
推土机、挖掘机、装载机	94	80	74	68	62	58	56	54	50	48	44.5
汽车吊	90	76	70	64	60	56	52	50	46	44	40.5

本项目升压站距最近敏感点距离为 70m，风机机组周边敏感点均在 300m 外，项目部分新建、改扩建道路紧邻周边敏感点。因此为减少施工噪声对周围敏感点的影响，评价要求建设单位在升压站建设时四周设置隔声围挡，临近敏感点的道路施工时，道

路两侧设置隔声围挡。同时应规范化施工流程，尽可能减少施工噪声对周围敏感点的影响。

## (2) 物料运输交通噪声

运输车辆属于线型移动噪声源，在车辆运输过程中，运输道路噪声不可避免会对道路两侧居民产生一定的不利影响，为进一步减少交通运输噪声对风电场运输道路沿线居民的影响，评价建议建设单位应将物料运输应安排在白天进行，应对施工运输车辆行驶时间、行驶路线进行严格控制和管理，施工车辆尽量安排在白天通行，注意避开噪声敏感时段和敏感区域。施工车辆在通过居民区时，应减速行驶和禁止鸣笛，尽量减少交通运输噪声对车辆行驶沿线居民产生影响。

综上所述，施工期产生的污染物对拟建项目场址周围附近区域的大气环境、声环境、地表水环境的影响是不可避免的，但不会改变区域环境功能，而且其影响是暂时的、局部的，待施工结束后即可消除，对周围环境的影响可以接受。

## 5 施工期生态环境影响分析

### 5.1 对生态系统的影响分析

工程施工作业主要是对施工场地（包括风电机组基础、升压站基础、风机吊装场地等）及施工道路区的地表植被造成破坏。本项目总占地20.6144hm<sup>2</sup>，其中永久占地2.3384hm<sup>2</sup>，临时占地18.276hm<sup>2</sup>。占地类型主要为农用地（耕地、种植园用地）和未利用地（草地），本项目用地不占用基本农田。

项目施工过程中，会破坏原有地表结皮，场地平整和基础开挖会形成裸露地表，场地平整、机械碾压、临时堆土等活动会改变微地形。

表 23 施工期植被损毁面积 单位：hm<sup>2</sup>

项目	农田	草地	疏林和灌丛
风机及箱变工程（含塔基）	0.21	0.31	1.25
升压站工程	0	1.11	0
集电线路工程	0	0.3	0.56
施工及检修道路	0.13	4.91	5.2
合计	0.34	6.63	7.01

表 24 施工期生物损失量

群落类型	面积（hm <sup>2</sup> ）	平均生物量（t/hm <sup>2</sup> ）	生物量
农田	0.34	11	3.74
草地	6.63	16	106.08
疏林和灌丛	7.01	68	476.68
合计	13.98	/	586.5

根据计算，本项目施工将扰动地表面积 20.6144hm<sup>2</sup>，损毁植被面积 13.98hm<sup>2</sup>，生物

损失量约为 586.5t。

## 5.2 物种多样性影响分析

### (1) 对植物的影响

评价场区地形为山地丘陵为主，区内主要以农田、林地和未利用地为主。项目区植物主要为杨树、刺槐、旱柳、小麦、玉米、红薯、大豆、酸枣、荆条、枸杞、野蔷薇、白羊草等常见物种。对照《中华人民共和国重点野生保护植物名录》（第一批），评价区没有发现国家重点保护野生植物物种。

根据风场项目特点，风场征地均采取点征方式，工程施工均在局部区域进行，不进行大面积施工，因此对项目区植被的破坏也是局部的、小范围的。风电场占用土地主要为农用地（耕地、种植园用地、交通运输用地）和未利用地（草地）。项目区主要物种均为当地常见物种，在施工区域周围均大面积分布。因此，工程建设不会对区域植物多样性造成明显影响。

对于临时占地，随着施工结束后的植被恢复，其损毁的植被会得到一定程度的缓和，故对项目区的环境影响较小。根据同类风电场的经验及本工程实际情况，对工程永久占地破坏的植被采取异地补偿、保存好表层土及种植当地草种进行植被恢复的措施，使区域内植物生物量保持现有水平。

综上所述，对因风场建设造成的植被破坏均采取了有效的防治及恢复措施。经与附近已建风电场类比，经过 1~3 年的恢复，区域内遭到破坏的植被均可恢复到现有水平。因此，风场建设不会引起植物生物量的永久减少。

### (2) 对动物多样性的影响

风场建设对动物及鸟类的影响途径主要是植被破坏和施工噪声。

#### ① 植被破坏

评价区内植被主要为树林、农作物和经济作物。土地是动物及鸟类觅食、栖息的生境，施工对植被的破坏，将会破坏野生动物及鸟类的领地、生境或栖息地，迫使动物及鸟类迁往它处寻找适宜的生境。

在项目区活动的常见野生动物主要为有鼠类、蛇类、野兔、野鸡、乌鸦、喜鹊、麻雀、布谷鸟、家燕等，农家饲养的家畜家禽主要有牛、羊、猪、鸡、鸭、鹅等。农田中以鼠和其他小型动物为主，并且没有单一固定的生境，在耕地、草地等多种生境下均可栖息生存，食源广泛。工程局部施工期仅有 1~4 个月，项目施工占地面积有限，且风电机组施工均为单个进行，各施工点之间距离较大，均有未被扰动农田相互连通，不会影响区域的连通性，不会影响陆地野生动物的迁徙。在项目区活动的常见野生动物迁徙能力较强，食源广泛，同类生境在附近易于找寻，受施工影响将暂时到附近其它同类生境活动，施工结束后这些动物还会回到项目区。

在项目区活动的鸟类主要为喜鹊、麻雀等一般鸟类，数量众多，未见国家及省级

重点保护鸟类。由于项目施工破坏项目区草地，可能会对喜鹊、麻雀等的摄食造成一定影响。但喜鹊、麻雀等一般鸟类数量众多，食源广泛，同类生境在附近易于找寻，受施工影响这些鸟类将暂时到附近其它同类生境活动，施工结束后这些动物还会回到项目区。

综上所述，施工期植被破坏对动物及鸟类的影响是暂时的，施工结束后这些动物及鸟类还会回到项目区，不会引起其种群和数量上的明显减少。因此，施工期植被破坏对动物及鸟类影响较小。

## ②施工噪声

施工噪声对活动于施工区附近的动物及鸟类产生惊吓，可能使它们正常的摄食、繁殖、交流等活动受到短期的干扰。一般草食动物对噪声的忍受能力高于食肉动物，但不同草食动物之间的差异较大。由于缺乏动物噪声耐受程度的研究，因此，动物可能会回避噪声影响带，暂时迁往其它地方，但也可能在一定程度上产生适应。项目区活动的动物及鸟类均为一般动物和鸟类，其食源比较广泛，根据同类风电场的施工经验，受施工噪声影响这些动物及鸟类将暂时到附近其它同类生境活动，待施工完毕植被恢复后还会回到项目区。

## 5.3 对景观影响分析

在施工期，由于基础开挖、土方临时堆存、施工道路、物料运输造成的扬尘、施工人员生活垃圾等，如果管理不当将会对局部景观造成一定的不良影响。

## 5.4 水土流失影响分析

本工程的水土保持总体防治目标是将防治责任范围内的原有水土流失面积得到基本治理，同时对新增水土流失面积得到有效控制，不对周边地区造成影响，使项目区生态环境得到最大限度的保护。应坚持开发建设与环境保护和谐发展的理念，贯彻“预防为主，全面规划、综合防治，因地制宜，加强管理，注重效益”的水土保持方针，因地制宜、因害设防采取各类水土流失防治措施，全面控制建设工程中可能造成的新增水土流失及其可能造成的危害，恢复和保护项目区的水土资源和植被生态系统，促进工程施工、安全运营及项目区生态环境的良性循环。

### (1) 水土流失影响因素分析

项目区造成水土流失的原因有自然因素和人为因素两大类。

自然因素：本项目所在地区自然降水少，盛行大风，致使地表土壤母质发生磨损。又因为该地区暴雨强度大且集中，暴雨之后产生洪水，使得大量泥沙被带走，水力侵蚀为本区水土流失的主要形式。

人为因素：主要表现为人为活动频繁，不合理的施工方式及时序等破坏原有地表植被等造成新的人为水土流失。

因此，主体工程在项目建设及生产过程中必须处理好项目建设与水土流失防治的

关系，科学合理地预测工程建设造成的水土流失，客观评价水土流失的危害，以便为分区防治措施合理布设、施工进度安排及水土保持监测提供依据。

### **(2) 水土流失危害分析**

水土流失导致土壤肥力下降，水土流失可使大量肥沃的表层土壤丧失，对于那些自然环境脆弱的地区是非常大危害。水土流失可能引起水库淤积，河床抬高，洪水泛滥成灾等危害。同时水土流失还常引起泥石流等灾害。

风电场施工建设过程中，破坏了地表结构，不同程度的改变了原有地表水的循环途径。同时，风电场的建设，增加了地表硬化面积，减少了雨水的入渗，从而降低了雨水的利用率。

风电场区地势开阔，工程建设期间，进行挖填土和场地平整时将导致原有地表裸露，还可能在较短时间内形成高于或低于地面边坡，以及倒运土的临时推土边坡。如在雨季施工或遇暴雨，在排水不畅的情况下，均会导致一定的水土流失，影响周边区域，甚至可能淤积排水渠道，开挖边坡也可能出现少量的坍塌，但一般不会产生较大规模的水土流失。

### **(3) 水土流失预测结果**

本项目建设扰动土壤包括风电机组基础占地、地上永久性建筑占地、电缆沟占地等永久占地，以及临时堆放建筑材料占地、临时生活区占地、场内临时道路、设备临时储存场地等临时占地。这些占地均有可能造成土壤侵蚀，从而加大工程区土壤侵蚀强度。

施工结束后，永久占地内除电缆沟占地和永久道路部分可恢复外，其它永久占地基本为水泥硬覆盖，不会再发生土壤的侵蚀。临时占地均可恢复植被。在采取种草种树等措施后，土壤侵蚀模数可降至施工前水平甚至更低，从而大大降低土壤侵蚀量。

## 1 运营期工艺流程及产污环节简述

### 1.1 运营期工艺流程

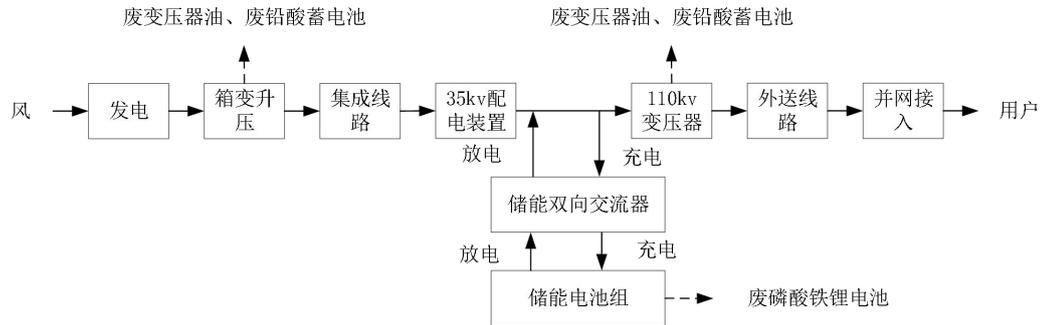


图6 运营期工艺流程及产污环节图

风力发电是将风能通过风力发电机组转换为电能的过程，其工艺过程简述如下：

风吹动风轮机的转子叶片，将风能首先转换为机械能，然后通过风轮机的齿轮箱带动发电机进行发电，从而实现风能向电能的转换。本次工程风电场安装20台单机容量为5MW的风力发电机组，风机出口电压1140V，经箱式变电站升压至35kV后接至场内集成线路，20台风力发电机通过4回35kV集电线路接入项目配套新建的110kV升压站35kV侧。升压站安装1台140MVA主变压器，以1回110kV架空线路接入电网。

升压变电站设有14套磷酸铁锂储能电池组，与升压变电站35kV线路相连。磷酸铁锂储能电池组设有储能变流器及储能电池组。其中储能变流器设有逆变及变压装置，可实现交流电、直流电双向转换以及电压调节。充电时，电流进入储能变流器交流侧，将35kV交流电转换为1500V直流电，从交流侧输出并进入储能电池组储存电能。放电时，储能电池组电流进入储能变流器直流侧，将电流转换为35kV交流电，从交流侧输出进入升压变电站35kV线路。

风力发电系统中的控制装置用来实现对风力发电机组的工作功能及安全保护功能的控制，使机组在风速达到设定的起动风速时，风轮机自动起动并带动发电机开始运转；当风向变化时，调整风轮机自动跟踪风向的变化；而当风速超过最大的设定风速或风轮机的风轮转速超过规定的最大转速时，风轮机自动制动停止运转。

系统的工作状况（风速、风向、风能转速、发电机转速、电压、电流、频率、功率以及累计运转时数等）均通过监测显示装置进行显示和记录。

### 1.2 运营期产污环节

项目运营期主要环境影响因素有油烟、生活污水、噪声、固废、生态和光影，其中主要是噪声和生态影响。

废气：升压站食堂产生的油烟废气。

废水：职工办公生活产生的生活污水。

固废：一般固废主要为职工日常生活产生的生活垃圾；一般工业固废主要为储能系统电池损耗产生的废磷酸铁锂电池；危险废物主要为变压器电池损耗废铅酸蓄电池、各风电机组维修产生的废润滑油、变压器产生的废变压器油以及含油废抹布。

噪声：主要为风电机组运行时产生的噪声以及升压站设备运行产生的噪声。

生态：由于大量人为景观的出现，将对区域生态景观和生态系统产生一定影响。

光影：风电机组叶轮转动造成的光影会干扰附近居民生活，可能使人感觉不适。

## 2 运营期环境影响分析

### 2.1 大气环境影响分析

项目运营期废气主要为食堂产生油烟。

本项目升压站设置有食堂，提供三餐，每日就餐人数为最多为 12 人，食堂设置 2 个基准灶台，根据《餐饮业油烟污染物排放标准》（DB41/1604-2018）中规定，项目餐厅属小型食堂。根据卫生部发布《中国居民膳食指南（2007）》，餐厅耗油量每人每餐约为 20g，根据不同的烹饪方法，食用油的挥发量约占耗油量的 2.5%，则本项目油烟产生量为 6.57kg/a。

处理措施：评价要求灶头上方设置 2 个集气装置（收集效率 70%），收集油烟经一套油烟净化装置处理后，经烟道引至楼顶的排气口（DA001）排放。油烟收集风量共约为 4000m<sup>3</sup>/h，每日烹饪时间为 6h。

表 25 DA001 排气筒产排情况一览表

污染源	废气量 (m <sup>3</sup> /h)	污染物	污染物产生			治理措施	去除效率%	污染物排放			排放时间/h
			产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)			排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	
DA001	4000	油烟	0.525	2.10E-03	0.00460	油烟净化装置	90	0.10	2.10E-04	0.00046	2190

根据有组织废气收集处理情况，无组织排放如下。

表 26 本项目无组织废气产排一览表

排放源	产污来源	污染物	产生量		治理措施	排放量		排放时间/h
			产生量 t/a	速率 kg/h		排放量 t/a	速率 kg/h	
生产车间	食堂	油烟	0.00197	9.00E-04	加强密闭,提高收集效率	0.00197	9.00E-04	2190

综上，项目油烟有组织排放浓度为 0.1mg/m<sup>3</sup>符合《餐饮业油烟污染物排放标准》（DB41/1604-2018）表 1（小型餐饮服务单位油烟排放浓度≤1.5mg/m<sup>3</sup>和油烟去除效率≥90%）的要求。

### 2.2 水环境影响分析

项目营运期间产生的废水主要为升压站内职工生活污水，项目定员为 12 人，参考《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019），生活用水量按 100L/（人·d）计，则本项目生活用水量为 1.2m<sup>3</sup>/d（438m<sup>3</sup>/a），排污系数按 0.8 计，则生活污水产生量为 0.96m<sup>3</sup>/d（350.4m<sup>3</sup>/a），类比同类生活污水水质，本项目生活污水水质 COD300mg/L，

BOD<sub>5</sub>150mg/L, SS200mg/L, NH<sub>3</sub>-N25mg/L, 动植物油 20mg/L。生活污水经一座处理规模为 0.5m<sup>3</sup>/h 的一体化污水处理设备（调节+A/O+沉淀+消毒）处理，出水水质满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）绿化用水标准（BOD<sub>5</sub>≤10mg/L、NH<sub>3</sub>-N≤8mg/L），最终回用于厂区绿化及洒水降尘，不外排，对周围环境影响较小。

### 2.3 声环境影响分析

项目噪声源主要为风力发电机的发动机、齿轮箱发出的机械噪声和旋转叶片切割空气所产生的空气动力噪声，以及升压站设备运行产生的噪声。

#### A. 风电机组噪声

项目风电机组噪声源主要为风力发电机的发动机、齿轮箱发出的机械噪声和旋转叶片切割空气所产生的空气动力噪声。根据《中国风力发电机组选型手册》（2013 版），在额定工况下，不同厂商生产的同类型机组声功率级一般不大于 104dB（A）。本工程风电机组为 5MW，叶轮直径为 220m，轮毂高度为 140m。本次评价保守考虑，本次评价各风电机的单机噪声源强为 104dB（A）。

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4—2021），采用自由声场点声源几何发散衰减模式预测距声源不同距离处的噪声值。由于风机高度较高，不考虑地面植被等引起的噪声衰减作用，预测公式为：

$$L_p = L_w - 20 \lg r - 11$$

式中：L<sub>p</sub>—预测点声压级，dB(A)；

L<sub>w</sub>—噪声源声级，dB(A)；

r—预测点至声源设备距离，m。

噪声合成公式：

$$L_A(r) = 10 \lg \left[ \sum_{i=1}^n 10^{0.1(L_{pi}(r) - \Delta Li)} \right]$$

式中：L<sub>A</sub>（r）—距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

L<sub>pi</sub>（r）—预测点（r）处，第 i 倍频带声压级，dB；

ΔLi—第 i 倍频带的 A 计权网络修正值，dB。

n—预测点受声源数量

表 27 单台风机运行噪声预测结果一览表 单位：dB(A)

距离 (m)	10	30	50	60	100	120	140	160	180	200	252	300	465
预测 值	73	63.5	59	57.4	53	51.4	50.1	48.9	47.9	47	45	43.46	39.65

由上表计算结果可知，单个风机在额定风速下运行时，风机距离约 140m 处可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（夜间 50dB(A)）的要求。

而距离本项目最近的敏感点为 T7 机位南侧方向 310m 的高店北沟，因此风机运行噪声对周边居民生活的影响不大。

本项目风机群产生的噪声等值线见下图：

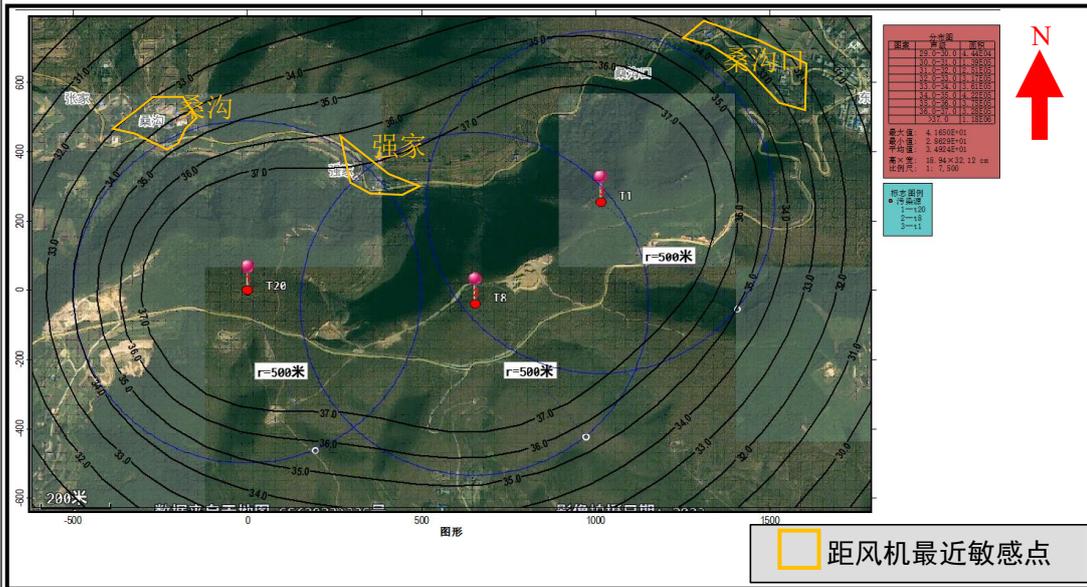


图 7 项目等声级线图（机位 T20、T8、T1）

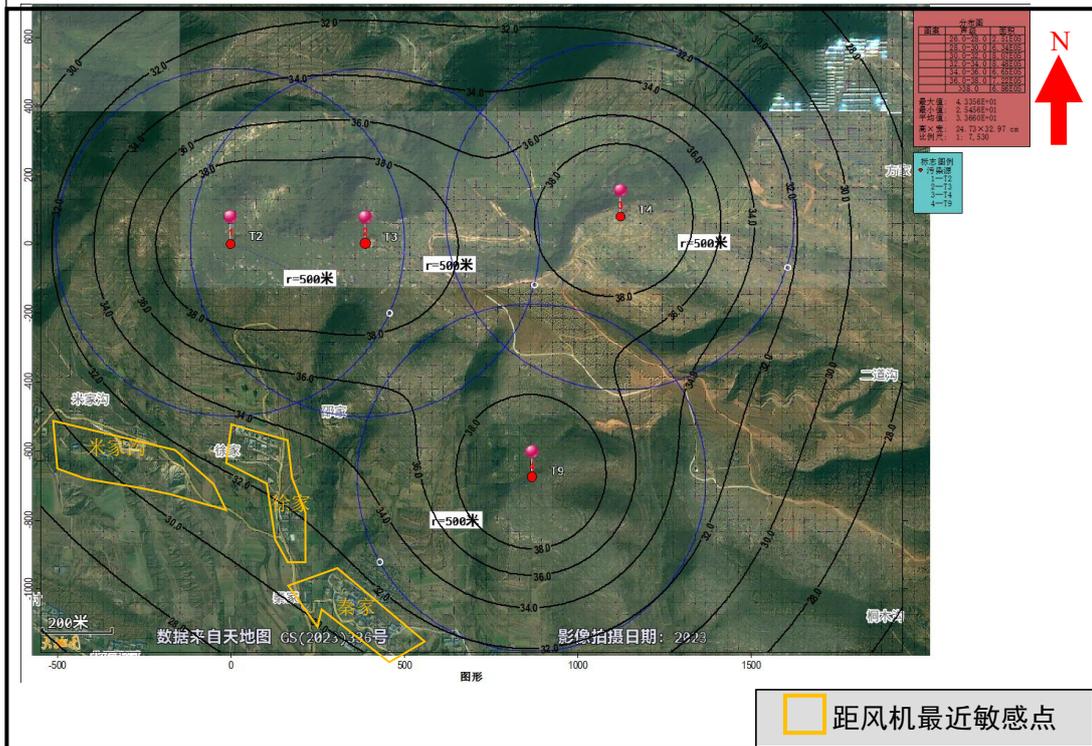


图 8 项目等声级线图（机位 T2、T3、T4、T9）

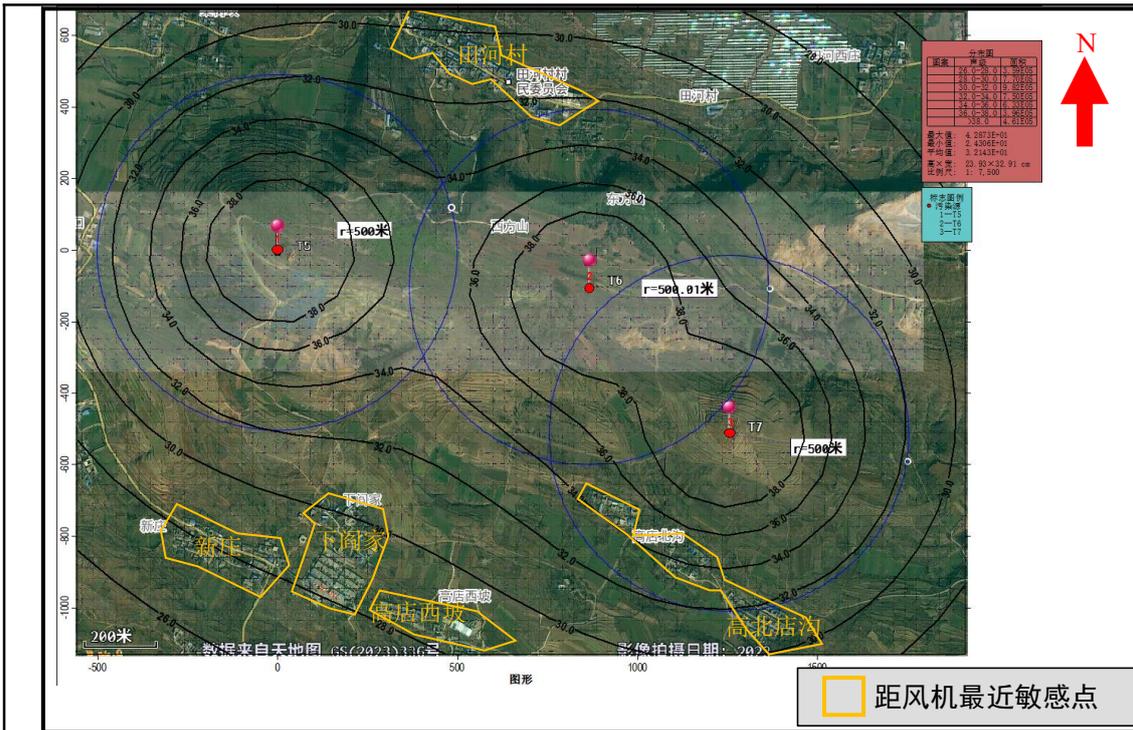


图9 项目等声级线图（机位 T5、T6、T7）

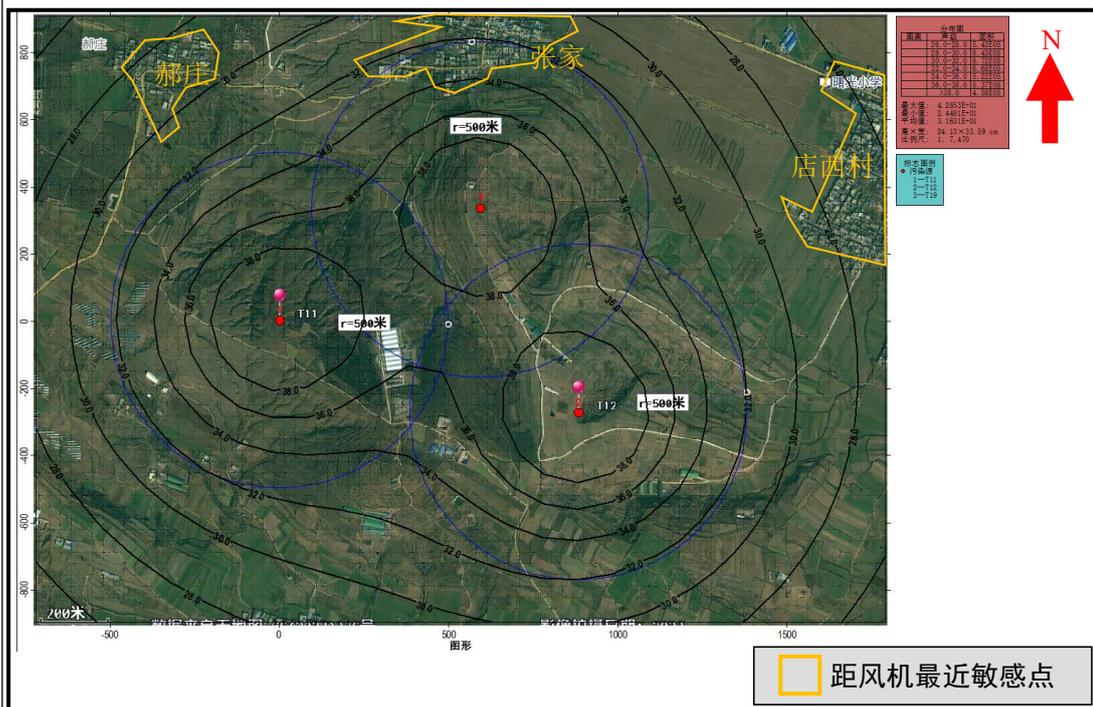


图10 项目等声级线图（T11、T12、T19）

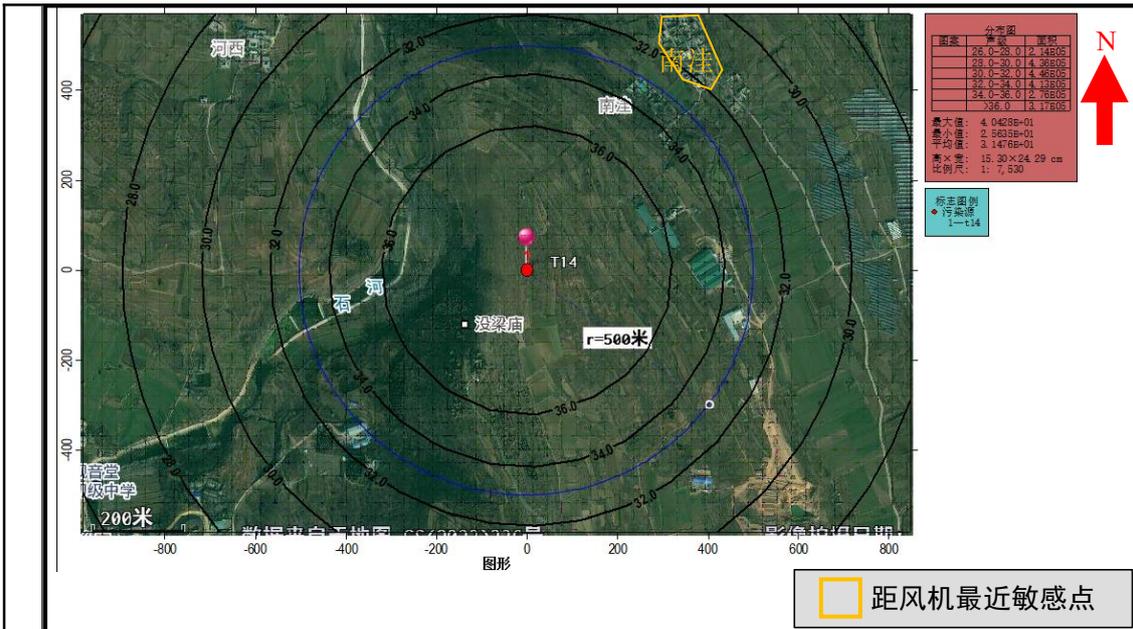


图 11 项目等声级线图（机位 T14）

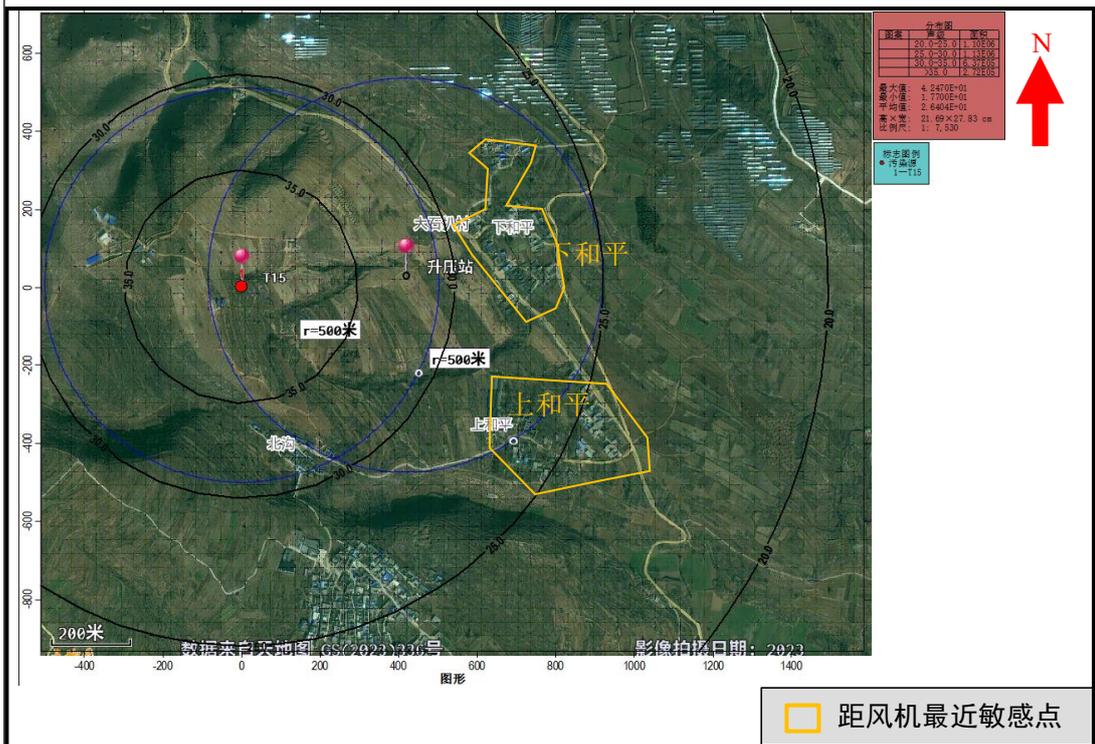


图 12 项目等声级线图（机位 T15）

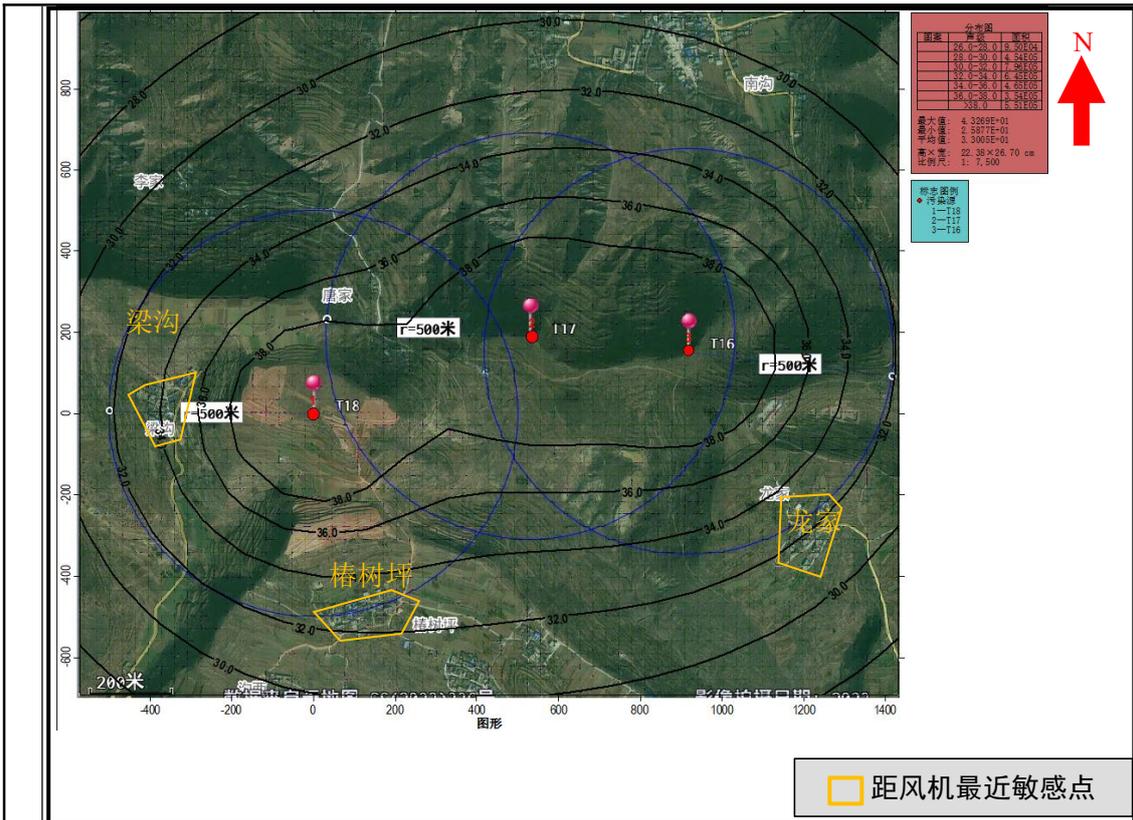


图 13 项目等声级线图（机位 T18、T17、T16）

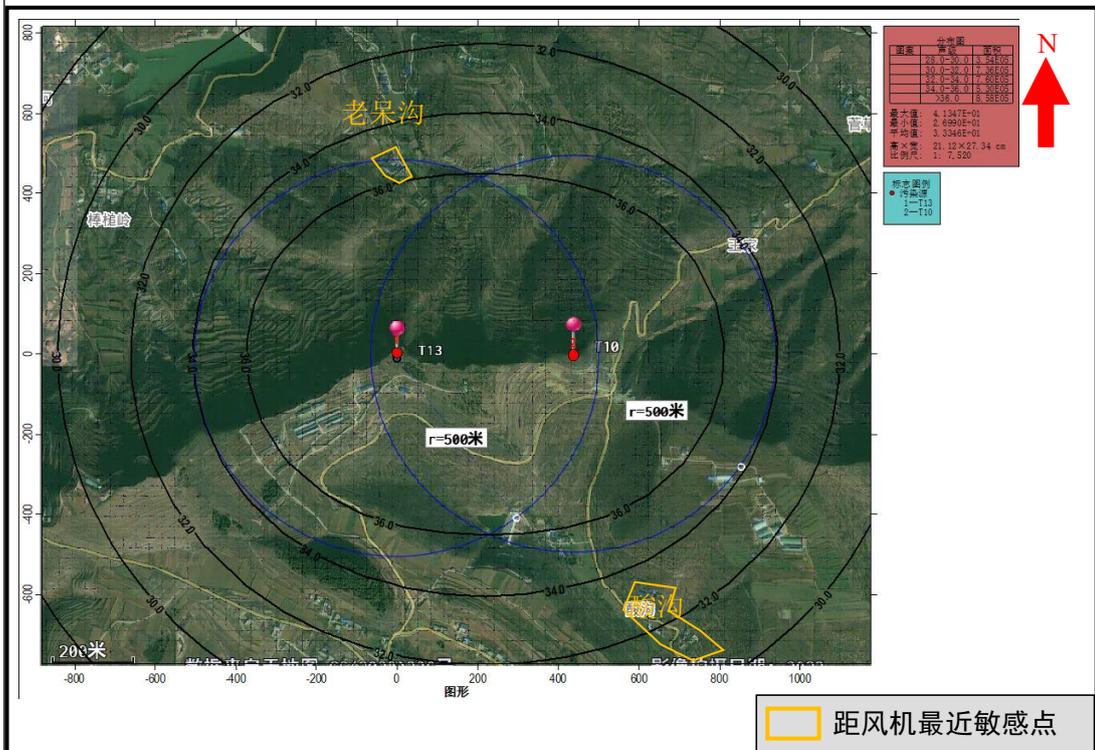


图 14 项目等声级线图（机位 T13、T10）

由于项目所在地区为农村，考虑到农村区域没有其它噪声源，环境本底值较低，因此，当距离风机大于 140m 后，声环境可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，即昼间≤60dB（A）、夜间≤50dB（A）。本项目环境敏感点均在风电机组 300m 以外，因此风电机组周边村庄等环境敏感点均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

评价提出设置噪声防护距离 140m，在 140m 噪声防护距离内不得新建居民点、学校等敏感点。为防止风机运行噪声对周围环境产生影响，要经常对风机进行维护和检修，使其处于良好的运行状态，避免机器运转不正常时噪声增高。经采取以上措施后，项目噪声对周围环境影响较小。

### B、升压站噪声

项目建设 1 座 110KV 升压站，主要噪声源为主变压器，主变压器噪声源强按 70dB(A) 计算（参考距离 1m 处）。选取站区东、南、西、北四个方向围墙外 1m 处为预测点进行计算。变电设备采取隔声降噪措施后，升压站四周厂界噪声预测结果如下。

表 28 升压站声环境预测结果一览表

位置	声源名称	源强 dB（A）	距离 （m）	贡献值 dB（A）	标准值 dB（A）	达标分析
东侧边界外 1m	主变压器	70	45	37	昼间：60 夜间：50	达标
南侧边界外 1m			40	38		达标
西侧边界外 1m			15	46.5		达标
北侧边界外 1m			50	36		达标

根据预测结果可知，升压站建成后，四周厂界噪声贡献值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求（昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A））。企业运营期升压站对周边声环境影响可以接受。

## 2.3 光影影响分析

### （1）光影影响

项目风力发电机设备高度为 250m（含叶片），为在日光照射下风电机组会产生较长光影。光影投射在居民区内，会对居民的日常生活产生干扰和影响，可能使人感觉不适。因此，应对风力发电机组产生的光影影响进行分析。

### （2）光影防护距离计算方法

目前光影影响没有强制性标准和规范，经查阅同类项目及《关于风力发电场风机光影影响防护距离的研究》（气象与环境，第 23 卷第 3 期），以风电机组为中心，东西方向为轴，处于北纬地区，轴北侧的居民区有可能受到风电机组的光影影响。风电机组的光影影响范围取决于太阳高度角的大小，太阳高度角越大，风机的影子越短；太阳高度角越小，风机的影子越长。地球绕太阳公转，由于地轴的倾斜，地轴与轨道平面始终保持着大概 66°34' 的夹角，这样，才引起太阳直射点在南北纬 23°26' 之间往返移动。冬

至日，太阳直射南回归线—即直射点的纬度为南纬 23°26′；夏至日，太阳直射北回归线—即直射点的纬度为北纬 23°26′21.4″。

本项目风电场中心位于东经 112°48′22″，北纬度 33°58′52.69″，一年当中冬至时分为太阳高度角最小，光影最长，光影主要影响风电机组北侧的村庄。

因此，太阳高度角  $h_0$  按冬至日正午时刻的太阳高度角计算，即：

$$h_0=90^\circ-\theta$$

式中， $\theta$ —纬差，即某地的地理纬度与当日直射点所在纬度之间的差值。

项目所在地纬度差 = 33°58′52.69″ + 23°26′21.4″ = 57°25′13.73″，太阳高度角  $h_0=90^\circ-57.42^\circ=32.58^\circ$

光影长度 L：

$$L=D/tgh_0$$

式中，D—物体有效高度，可按下式计算：

$$D=D_0+D_1$$

其中  $D_0$  为风机（含叶轮）高度 250m； $D_1$  为风机与敏感点之间高程差。

结合各风电机组与敏感点村庄的距离，经初步筛选后可能产生光影影响的风电机组及光影防护距离计算结果见下表。

表 29 风电机组光影防护距离计算表

敏感点	机位	方位	距离 (m)	风机高度 (含叶轮)	高差 (m)	光影长度 (m)	光影防护距离 (m)	备注
桑沟口	T1	东北	540	250	90	512.25	520	无影响
上阁老湾	T2	东北	717	250	32	441.40	450	无影响
下阁老湾	T3	东北	760	250	88	529.05	535	无影响
方家	T4	东北	870	250	28	435.15	440	无影响
栗树坟	T5	西北	520	250	44	460.30	470	无影响
田河村	T6	北	481	250	9	405.49	410	无影响
田河村	T7	西北	888	250	-7	380.38	390	无影响
强家	T8	西北	420	250	8	403.86	410	无影响
方家	T9	东北	1453	250	52	472.59	480	无影响
老呆沟	T10	西北	610	250	126	588.4	590	无影响
郝庄	T11	西北	650	250	44	459.91	470	无影响
店西村	T12	东北	830	250	27	433.27	440	无影响
老呆沟	T13	北	450	250	20	422.3	430	无影响
南洼	T14	北	450	250	32	440.83	445	无影响

南沟	T15	北	870	250	-25	351.88	360	无影响
南沟	T16	北	648	250	0	390.96	400	无影响
垛上村	T17	北	688	250	94	537.97	540	无影响
垛上村	T18	东北	1100	250	50	469.13	480	无影响
张家	T19	北	390	250	-10	375.48	380	无影响
强家	T20	东北	446	250	-22	356.71	360	无影响

注：各风电机组其它方向虽有较近敏感目标，但均不位于北、东北、西北侧，光影影响只考虑风电机组北、东北、西北侧范围内较近敏感目标。

根据上表计算结果，风电场周围村庄都在各风电机组的光影防护距离之外，项目风电机组的光影不会对周围居民点造成影响。另外，环评要求风电机组周边规划建设时，在各风电机组的光影影响范围内不应新建居民点、学校等敏感点。

## 2.4 固废影响分析

### (1) 生活垃圾

项目运营期定员标准为 12 人，生活垃圾产生量按 1kg/（人·d）计算，项目职工生活垃圾产生量 4.38t/a，集中收集后委托环卫部门定期清运。

### (2) 废磷酸铁锂电池

储能系统电池损耗会产生废磷酸铁锂电池，属于一般工业固体废物，磷酸铁锂储能电池储能系统使用寿命约为 15 年，产生量约为 3t/15a，更换的磷酸铁锂储能电池送至锂电池回收企业。

### (3) 废润滑油

项目风机和齿轮需要定期维护检修，维护检修过程中需要更换润滑油，风电场日常每半年检修一次，根据类比同规模风电场项目，每次产生废润滑油约 4L，即 8L/a。本次工程风电场共 20 台风机，共产生废润滑油 160L/a，密度按 0.92t/m<sup>3</sup>算，共产生废润滑油 0.15t/a。废润滑油属危险废物（HW08 废矿物油中的“900-249-08，其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油”），检修过程产生的废润滑油通过密闭容器收集后带回升压站，并于设置的危险固废暂存间暂存后，定期委托有资质的危废处置单位回收处理，对周围环境影响较小。

### (4) 含油废抹布

项目风机和齿轮维护检修过程中会产生含油废抹布，产生量约为 0.1t/a。含油废抹布属危险废物（HW49 其他废物中的“900-041-49，含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质”）。含油废抹布收集后带回升压站，并于设置的危险固废暂存间暂存后，定期委托有资质的危废处置单位回收处理，对周围环境影响较小。

### (5) 废变压器油

升压站内变压器的检修周期约为 10~20 年，正常运行状况下，变压器油不会泄漏，但在突发事故与检修时，可能会发生漏油产生事故废油。泄露的废变压器油属于危险废物（HW08 废矿物油中的“900-249-08，其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油”）。本项目升压站配有 1 台主变压器和 1 台站用变压器，主变压器事故废油最大产生量为 30m<sup>3</sup>/次，站用变压器事故废油最大产生量为 3m<sup>3</sup>/次。变压器下建有事故油槽与事故油池相通，以贮存突发事故时产生的事故废油。事故油池位于主变东侧地下，有效容积设计为 34m<sup>3</sup>，足以满足变压器漏油使用，事故废油属于危险废物，经事故油池收集后即产即清，交由有资质的单位处置，对周围环境影响较小。

#### （6）废铅酸蓄电池

升压站运行过程中产生的废铅酸蓄电池，废铅酸蓄电池属于危险废物（HW31 含铅废物中的“900-052-31，废铅蓄电池及废铅蓄电池拆解过程中产生的废铅板、废铅膏和酸液”）。铅酸蓄电池的使用寿命约为 8 年，产生量约为 0.7t/8a，废铅酸蓄电池暂存于危废暂存间内，定期送有资质单位处置。

固体废物污染源产生及处置情况见下表。

表 30 固体废物产生及处置情况一览表

序号	名称	属性	产生量 (t/a)	处置措施
1	生活垃圾	生活垃圾	4.38t/a	统一收集交由环卫部门处理
2	废磷酸铁锂电池	一般工业固体废物 441-005-013	0.7t/8a	更换的磷酸铁锂储能电池送至锂电池回收企业
3	废润滑油	危险废物 HW08 900-249-08	0.15t/a	容器收集后暂存于危废暂存间内，定期委托有资质的单位回收
4	含油废抹布	危险废物 HW49 900-041-49	0.1t/a	收集后暂存于危废暂存间内，定期委托有资质的单位回收
5	废变压器油	危险废物 HW08 900-249-08	33m <sup>3</sup> /次	经事故油池收集后即产即清，交由有资质的单位处置
6	废铅酸蓄电池	危险废物 HW31 900-052-31	0.7t/8a	暂存于危废暂存间内，定期送有资质单位处置

## 2.5 生态影响分析

### 2.5.1 对植物的影响

项目施工期临时占地施工后将进行植被恢复。永久占地主要为风机及箱变工程（含塔基）、升压站工程、施工道路等占地，风机及箱变工程（含塔基）永久占地风机基础周边栽植灌木、撒播种草绿化，安装场地及边坡撒播种草绿化；升压站内采用灌草相结合的方式实施站区绿化；施工及检修道路工程施工结束后，对超宽部分进行绿化覆土、土地整治，栽植行道树、边坡撒播种草绿化。通过采取异地补偿及植被恢复等措施，经过 1~3 年恢复期，项目区植被可恢复到现有水平。在植被完全恢复前的 3 年之内，项目区植被将一直劣于现有状态。建设单位应做好长期监控工作，并及时采取相应措施，保证区域植被尽快恢复。

## 2.5.2 对鸟类及动物的影响

### (1) 对鸟类的影响

#### ① 对候鸟迁徙的影响

当风力机安装在鸟类飞行的通道上，将发生鸟类在飞行过程中撞上运行的叶轮而死亡的现象，尤其当风机安装在鸟类活动频繁的地区。

大型风力发电机安装，对鸟类造成的危害，主要对夜间迁徙的候鸟。美国鸟类专家罗格埃奥尔进行了较全面的研究，认为风力发电机看来并不总是对大量夜间飞行的鸟类构成致命危险，即使是在相当高的迁徙密度和低云层、有雾情况下也是如此。尽管如此，选择风力发电场址时，还要尽量避开有大群夜间迁徙候鸟在近地面通过的地方为宜。同时也要避开那些大量鸟类在附近聚集的湿地为好。

据资料显示，候鸟迁徙季节的迁飞高度一般超过 300m。普通鸟类迁徙过程中飞翔高度在 400m 以下，鹤类在 300~500m，鹤、雁等最高可达 900m。本区主要迁徙飞行各类为鹤类、鹭类、小型雁鸭类、鸛类等，飞行高度一般超过 400m（不同鸟类类群飞行高度示意图见图 3）。一般情况下，候鸟迁徙不受影响，但遇不良天气，迁徙鸟类可能飞低至 100 米左右，有撞击叶片危险。而对于鸟类的日常飞行（如往返于休息地与觅食地、饮水地等）来说，飞行高度会较长途迁徙低，尤其是在觅食等情况下，一般低于 100m，但项目区不属于候鸟迁徙停歇地，因此风险较小。

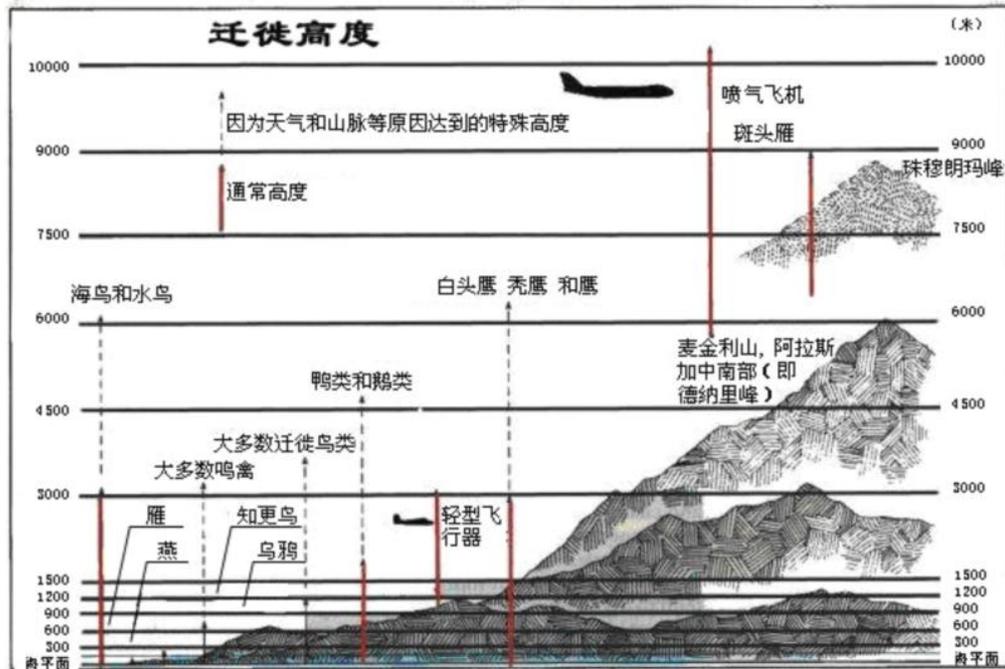


图 15 不同鸟类类群飞行高度示意图

本次拟选风机叶片扫动到的最高高度约 250m 左右，而候鸟迁徙飞行的高度一般在 300m 以上。工程区内没有发现成批的候鸟在此停落。风机在运行过程中，转速较慢，转数一般在 6.5-14.5r/min。同时有研究发现鸟在飞近风电场区域时，能够成功改变迁徙

路线以避开塔柱和旋转叶片，并且白天比夜晚更能精确改变飞行方向。雷达对丹麦某海上风电场鸟类迁徙监测说明，白天鸟类在 3000m 外，夜间鸟类在 1000m 外绕开风力发电场飞行，改变飞行方向。

通过对当地平均风速、周边区域植被高度、地形以及风机的分布进行综合分析可知，风机的运转不会造成区域空气涡流。并且项目所在区域不是候鸟的主要迁徙通道，因此，风电场运行期不会影响候鸟的正常迁徙。

#### ②对留鸟的影响

风场运营期对留鸟的影响主要表现在风机的运行噪声及叶片旋转气流等方面。

本期风电场风机最大运行噪声为 104dB(A)，根据对同类风电场的类比调查可知：由于风机的运行噪声及叶片旋转气流致使部分鸟类不敢在运行的风机附近停留，对部分鸟类的活动范围可能会产生一定的影响。德国曾针对风力发电场对鸟类影响进行过研究，发现噪声源强达 80-100dB(A)的风力发电场对距离 250m 外鸟巢中的鸟及其正常的觅食不会产生任何影响。另据有关观测资料，不同鸟类对噪声的耐受性也有所不同，有的对噪声较敏感，有的不太敏感。在项目区活动的鸟类主要为喜鹊、麻雀等一般鸟类，数量众多，同类生境在附近易于找寻，受风机运行影响的鸟类将迁往附近其它同类生境，风机运行对其影响较小。

#### ③光污染对鸟类飞行影响

日间风机叶片反射阳光可能刺伤雀鸟的眼睛，使候鸟迷途，或改变迁徙方向。而晚上风电场区域的照明是影响夜间迁徙鸟类安全的一个非常重要的因素，特别在遇上大雾、降雨、强逆风或无月的夜晚，鸟容易被光源吸引，向着光源飞行，这种趋光性极易造成鸟撞上光源附近的障碍物。北美 Virginia 西部山区风电场在 2003 年 5 月底某天大雾的夜晚发生 27 只夜间迁徙鸟死亡事件，变电站的钠节气灯是吸引鸟与风电机相撞的主要原因。但是灯光也不总是导致鸟类死亡的原因，例如，Wylie (1977) 发现 73 只鸟在一个有雾和小雨的夜晚死于西 Virginia 高海拔山区 (800m) 的一个塔下，当时塔上并无任何光源，分析认为不良的天气和高海拔是造成鸟类死亡的原因。现在缺乏鸟类被灯光吸引的原因和机制深入的研究。现在有关夜间鸟类被风电场内灯光吸引并撞死的报道较少。

综上所述，风场运营期对鸟类影响较小。

### (2) 对其它野生动物的影响分析

项目区活动的野生动物主要为鼠类、刺猬、野兔等。风电场运营期，当回填土方完成并恢复植被后，地表植被仍能连成一片，没有切割生境、形成阻隔，不会影响整个生态系统的连续性和完整性，没有对野生动物的生存环境造成明显破坏，不会对野生动物的正常活动和迁徙产生明显不良影响。因此，风电场运营期对野生动物的影响轻微。

## 2.6 景观影响分析

本工程属于低山丘陵区，海拔高程介于 389m~710m 之间，区域内植被发育，林木茂盛，以灌木为主，地表杂草丛生。

山间多为陡坡，局部地段坡度直立。本项目建成后，将为这一区域增添新的色彩，风机无序的组合构成本区域内一个独特的人文景观。

风机景观影响中主要的为对山林的视觉影响，风轮机的数量越多对山的视觉影响也越大。本工程风 20 台风机安置于丘陵之上，风机无序分布，高大的风机叶片和绿色的山林相互映衬，视觉冲击较大。风机点状分布于山林间，互相叠置，打破了原有自然景观的单一性，具有一定的可观赏性，可以增加当地旅游特色。风机检修道路呈线状分布，占用部分林地，造成了原有山林景观的破碎化、板块化，在一定程度上影响了森林整体的美观。工程在施工结束应有计划的实施植被恢复、种植灌木、花草，使工程区形成结构合理的稳定系统，风电场区域内的生态环境向着良性循环的方向发展。

## 2.7 地下水及土壤影响分析

本项目升压站区内除绿化用地外，均进行地面硬化防渗处理。项目产生油烟废气经有效收集后，由油烟净化装置处理后经楼顶高空排放，能够沉降到土壤中的量微乎其微；本项目废水为生活污水，水质简单，生活污水经一体化污水处理设备处理后出水水质满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）绿化用水标准，回用于厂区绿化及洒水降尘，不外排，一体化污水处理设备位于地下，池底及池壁均采取严格防渗处理措施，污水管道采用 PVC 材质，其具有优异的耐酸、耐碱、耐腐蚀性能，抗老化性好，且不受潮湿水份和土壤酸碱度的影响，具有较好防腐防渗性能。升压站区、一体化污水处理设备、危废暂存间、事故油池采取相应防渗措施，即使发生泄漏，因企业防渗措施齐全且落实到位，故可不考虑地面漫流对土壤环境的不利影响。

本项目对可能造成地下水污染影响的区域进行分类识别、分区防渗，见下表。

表 31 防渗分区识别表

序号	装置（单元、设施）名称	防渗区域及部位	识别结果
1	升压站区	地面	一般防渗区
2	一体化污水处理设备	地面及设备四周边界	重点防渗区
3	事故油池	地面及四周边界	重点防渗区
4	危废暂存间	地面	重点防渗区

升压站区、一体化污水处理设备、事故油池、危废暂存间全部做防渗处理，参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），一般防渗区防渗要求为：等效黏土防渗层  $Mb \geq 1.5m$ ，渗透系数  $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ，或参照 GB16889 执行；重点防渗区防渗要求为：等效黏土防渗层  $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ ，或参照 GB 18598 执行。

采取上述措施后，项目对地下水和土壤环境影响较小。

	<p><b>2.8 电磁辐射影响分析</b></p> <p>本工程有关电磁辐射环境影响评价，由建设单位委托有资质的单位另行评价，故本次评价不包括电磁辐射环境影响。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">选址选线环境合理性分析</p>	<p>本项目从环境制约性、环境影响程度两个方面分析本项目选线的环境合理性，具体分析如下：</p> <p><b>1 环境制约性</b></p> <p>本工程不涉及自然保护区、风景名胜区和地质公园等敏感保护对象；工程区内无其他珍稀保护动植物、名木古树等分布；无鸟类集中栖息地分布。且当地同类生境广泛存在，项目施工期结束后生境即可基本恢复，因此，项目建设对周边环境影响较小。</p> <p>因此，本项目的环境制约性较小。</p> <p><b>2 环境影响程度</b></p> <p>宇晨新能源宝丰县 300MW 风电场一期 100MW 项目位于河南省宝丰县观音堂乡镇境内，东距平顶山市区 30 公里，综合考虑当地自然环境及社会人文环境，整个工程项目建设无论是施工期还是运行期，对周围环境影响均不大。工程在污水、空气、噪音、固废、电磁干扰、景观生态等方面的影响，通过设置污水处理设备，物料加盖毡布，封闭混凝土拌合，道路洒水，垃圾分类，场区美化等一系列措施均可得到解决或消除。同时，为尽可能小的对当地环境造成影响，项目应避免大面积开挖，超负荷工作，并应采用先进的施工机械技术设备及优质燃料，加强施工管理，协调施工季节，加强对施工机械和施工运输车辆的维护保养。</p> <p>综上所述，本项目的建设对周边环境影响较小，本项目选址是合理的。</p>

## 五、主要生态环境保护措施

工程施工期为12个月，本次针对施工期的生态环境影响提出生态环境保护措施，评价要求施工期建设单位项目负责人、勘察单位项目负责人、设计单位项目负责人、施工单位项目经理、监理单位总监理工程师作为责任主体，严格执行生态环境保护措施。

### 1 施工期大气污染治理及防护措施

为减少施工扬尘的影响，施工工地应加强生产和环境管理，实施文明施工制度。评价要求建设单位应严格按照《平顶山市生态环境保护委员会办公室关于印发平顶山市2022年大气、水、土壤污染防治攻坚战及农业农村污染治理攻坚战实施方案的通知》（平环委办【2022】19号）等相关要求，建立施工工地动态管理清单，全面开展标准化施工，按照“谁施工、谁负责，谁主管、谁监督”的原则，严格落实“七个百分之百”（即施工现场100%围挡、现场路面100%硬化、物料堆放和裸地100%覆盖、出入车辆100%冲洗、渣土车运输100%密闭、土方开挖湿法作业100%落实、5000平方米以上工地视频监控和在线监测设施100%安装）、开复工验收、“三员”管理等制度。推进建筑工地精细化管理，加大科技控尘力度。严格落实“两个禁止”（禁止现场搅拌混凝土和禁止现场配制砂浆）要求，加快“两个禁止”综合信息监管平台建设，实施动态监管。

同时建设单位还应做好如下处理措施：

①运输车辆装载量适当，运输分散状物料车辆需加盖篷布，避免在运输过程中的抛洒现象；在可能条件下设置清洗点对运输车辆清洗车体和轮胎；

②安排专人对距离居民点较近的运输道路进行清扫，并定期洒水抑尘；

③建议企业与道路管理部门达成协议，定期保养维护场区现有公路，既改善交通状况，又能使沿线居民的生活质量及环境卫生得到提高；

④考虑到项目区风能资源丰富，大风天气较多，因此，应合理安排施工进度，尽量减少土石方开挖和运输调用，对不能及时回填的土石方及临时堆土应就近堆置在临时堆土场，并做好防护措施。施工区四周施工期可设置一定高度的围挡措施，以防二次扬尘向周围扩散，既文明施工又减少污染；

⑤施工过程中对施工场地勤洒水，降低扬尘产生；

⑥施工现场道路、施工营地地面全部硬化，硬化后的地面应清扫整洁，无浮土、积土；

⑦由于临时施工设施区，细粒物料仓库应封闭（或半封闭），临时施工设施区四周应建设围挡等措施；

⑧施工扬尘主要对施工人员影响较大，应做好施工人员的劳动保护管理。

综上所述，本项目施工期较短，施工量较小，在采取以上提出的防尘措施后施工扬尘对环境的影响很小。需要指出的是，施工期扬尘影响是暂时的、局部的，随着施工的完成，这些影响也将消失，不会对周围环境产生明显不利的影响。

## **2 施工期废水污染治理及防护措施**

本项目不设置施工营地，施工人员租住附近村庄；本项目在施工场地附近拟建设移动公厕，施工人员在施工区工作时可利用移动公厕，施工人员生活污水可依托移动公厕收集处理，因此项目区内无施工人员生活污水产生，施工期废水主要为施工废水。

施工废水主要包括混凝土养护、车辆冲洗、砂石料冲洗等废水。

施工过程中混凝土养护水全部蒸发消耗。

本项目要求施工期对进出机械车辆车轮进行冲洗，防止泥沙随施工机械和运输车辆带出施工场地，同时建议建设单位做好机械车辆的维护保养，防止出现车辆跑油、漏油现象。施工期车辆车轮冲洗、砂石材料冲洗废水，其成份相对比较简单，具有水量小、泥砂含量高等特点，且一般为瞬时排放，泥砂含量与施工机械、工程性质及工程进度有关，一般含量为 80~120g/L。施工中产生的施工废水如不经治理直接排放，将会对当地地表水环境造成一定的污染。评价要求施工方在施工场地修建 1 个临时沉淀池（5m<sup>3</sup>），修建临时沉淀池时对基础原土进行夯实、平整压实，池底和四壁采用 10~15cm 水泥池体，池体内壁做环氧树脂砂浆防腐、防渗漏处理，确保防渗层渗透系数小于  $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。沉淀池由一级沉淀池、二级沉淀池、清水池组成，机械车辆车轮冲洗废水及砂石料冲洗废水引入沉淀池经处理后，在清水池暂存，回用于施工场地洒水降尘，施工废水不外排。

## **3 施工期噪声污染治理及防护措施**

项目各风电机组分布在宝丰县强家、垛上村、大石扒村、南洼等周边区域，建设单位应针对容易受施工噪声影响的环境保护目标采取隔声降噪措施，确保环境保护目标处噪声达标。为减少施工期噪声对周围敏感点的影响，施工单位需采取以下措施减轻噪声对敏感点的影响：

（1）从声源上控制。施工单位应尽量选用先进的低噪声设备，评价要求建设单位在升压站、临时施工营地建设时四周设置不低于 2.5m 的隔声围挡，临近敏感点的道路施工时，道路两侧设置不低于 2.5m 的隔声围挡，尽可能减少施工噪声对周围敏感点的影响。同时施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械；

（2）合理安排施工时间，严禁在 12 时至 14 时、22 时至次日 6 时期间进行产生强噪声污染、干扰周围居民生活的建筑施工作业；

（3）合理安排施工计划和进度，现场施工人员要严加管理；

（4）施工场所的施工车辆出入现场时应低速、禁鸣；运输经过沿线村庄时减速并禁止鸣笛；

(5) 建设管理部门应加强对施工工地的噪声管理，施工企业也应对施工噪声进行自律，文明施工，避免因施工噪声产生纠纷；

(6) 建设与施工单位还应与施工场地周围单位建立良好关系，及时让他们了解施工进度及采取的降噪措施，并取得大家的共同理解。施工期采用公示牌进行施工时间的公示，如因特殊原因需在夜间进行作业的，需提前 1 天向周边居民进行告知，与当地居民协商后方可进行施工；加强司机管理和环保教育，使运输车辆临近居民区、学校等路段减速运行并减少鸣笛；

(7) 向周围环境排放建筑施工噪声超过建筑施工场界噪声排放标准的，确因技术条件所限，不能通过治理消除环境噪声污染的，必须采取有效措施，把噪声污染减少到最低程度，并在环境保护行政主管部门监督下与受其噪声污染的居民组织和有关单位协商，达成一致后，方可施工；

(8) 为现场施工人员发放耳塞等防护用品，做好现场人员的教育和劳动保护工作。

经采取上述措施之后，本项目施工期产生的噪声对周围环境的影响将减到最小。项目建设期要严格控制噪声的影响，使项目施工期厂界噪声达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。

综上所述，项目施工期噪声为暂时性噪声，待施工期结束后影响即结束，故施工期噪声对周围声环境影响较小。

#### **4 施工期固体废物污染治理及防护措施**

项目施工期的固废主要是施工土石方、施工人员生活垃圾。

##### **(1) 施工土石方**

根据主体设计资料，工程土石方开挖总量 23.34 万 m<sup>3</sup>，填方总量 23.34 万 m<sup>3</sup>，挖填平衡，无弃方。要求施工过程中临时堆放在各区空闲地内，并做好临时拦挡、覆盖等防护措施，施工结束后作为绿化及恢复植被用土。加强对废土石临时堆存的管理，不得随意堆放压占草地及破坏植被，对临时弃土采取临时防护措施，如土袋挡护、拍实、表层覆盖草垫或其它覆盖物，避免对周围环境造成影响。施工期建筑垃圾若处理不当，会对土壤等造成污染。因此，应及时进行清运、填埋或回收利用，防止长期堆放后干燥而产生扬尘；实在用不完的，不能随意丢弃，随意丢弃会占领一定的空间或影响景观，应运到当地环卫部门指定地点集中处理，同时要求规范运输，不得随路洒落，不能随意倾倒堆放等。

##### **(2) 生活垃圾**

项目施工期生活垃圾产生量约为 91.25t，施工人员生活垃圾经设置垃圾桶分类收集后，定期清运至当地环卫部门指定地点集中处置，评价要求施工期间应加强加强生活垃圾的管理和运收，建立规范合理的管理制度。通过上述措施有效降低生活垃圾对周围环境和人员健康带来不利影响。

### (3) 建筑垃圾

建筑垃圾主要为场地硬化过程产生的废弃建筑垃圾，该部分垃圾集中收集后由施工单位运至执法部门指定的建筑垃圾堆放场。

## 5 施工期生态环境治理及防护措施

### 5.1 生态系统多样性影响治理及防护措施

本工程永久用地主要为农用地（耕地、种植园用地）和未利用地（草地），建设单位应按照“占一补一”原则，对因工程建设而占用的农田进行异地补偿，无法异地补偿的应交纳一定的耕地补偿费。根据《中华人民共和国土地管理法》及有关土地补偿法律、法规的规定和《河南省人民政府关于公布实施河南省征地区片综合地价标准的通知》（豫政〔2013〕11号），本项目应按规定做好征地补偿安置、耕地占补平衡以及土地复垦等有关工作。

对于项目施工期造成的植被破坏，施工结束将采取绿化覆土、土地整治，栽植灌木、撒播种草绿化，临时占地为农田的达到耕种条件后交还当地村民耕种等措施。

表 32 施工占地生态恢复计划

项目	生态恢复	
	措施	工程量
风机及箱变工程（含塔基）	施工结束后进行绿化覆土、土地整治。永久占地风机基础周边栽植灌木、撒播种草绿化，安装场地及边坡撒播种草绿化；临时占地为农田的达到耕种条件后交还当地村民耕种	风机基础周边栽植刺柏 13528m <sup>2</sup> （6012 株）；撒播草籽：狗牙根 15600m <sup>2</sup> ；临时用地 2100m <sup>2</sup> 恢复为耕地
升压站工程	施工结束后进行绿化覆土、土地整治，采用灌草相结合的方式实施站区绿化	灌草绿化面积 1195m <sup>2</sup> ，绿化植被：木槿 150 株、红叶石楠 100 株、绿叶小檗 300 株、狗牙根 300m <sup>2</sup> 、早熟禾 400m <sup>2</sup>
集电线路工程	施工结束后进行绿化覆土、土地整治，塔基基础周边撒播种草绿化，临时占地为农田的达到耕种条件后交还当地村民耕种	塔基基础周边撒草籽绿化：狗牙根 6900m <sup>2</sup> 、早熟禾 6900m <sup>2</sup> ，1700m <sup>2</sup> 恢复为耕地
施工及检修道路	施工结束后，对超宽部分进行绿化覆土、土地整治，栽植行道树、边坡撒播种草绿化	栽植行道树核桃 3180 株

表 33 生态恢复补偿生物量

项目	恢复面积（hm <sup>2</sup> ）	恢复后植被类型	生物量（t）
风机及箱变工程（含塔基）	1.56	疏林和灌丛	106.08
	0.21	农田	2.31
升压站工程	0.12	草地	1.92
集电线路工程	0.69	草地	10.88
施工及检修道路	2.4	阔叶林地	720
合计	4.98	/	841.19

项目区植物均为当地常见物种，优势种不明显。根据计算，本项目施工期损毁植被

面积 13.98hm<sup>2</sup>，损失生物量约 586.5t。经采取一系列生态恢复措施后，植被恢复面积 4.98hm<sup>2</sup>，补偿生物量 841.19t。因此，风场建设不会引起区域地表植被生物量的减少，不会对整个区域生态系统造成明显影响。

### 5.2 物种多样性影响治理及防护措施

工程施工过程中对区域物种多样性影响主要表现在施工噪声对周边动物及鸟类的影响，为最大限度地降低施工噪声对动物及鸟类的影响，在施工过程中应采取以下措施：

①施工设备应选取低噪声设备，并且严格按操作规范使用，施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护；

②提倡文明施工，增强施工人员的环保意识，减少人为噪声污染；

③在施工现场设置禁止大声喧哗的提示标识；

④施工作业中搬运物件，必须轻拿轻放，钢铁件堆放不发出大的声响，禁止抛掷物件而造成噪声。

通过采取以上措施，可最大限度地降低施工噪声对动物及鸟类的影响。

### 5.3 景观影响治理及防护措施

工程施工期间会对周围景观环境产生一定影响，评价要求建设单位通过采取围挡作业、分段施工、及时清运弃方、采取防尘抑尘措施、集中收集施工人员生活垃圾并及时清运处理等措施，可以使施工区域及时恢复原有自然面貌，将施工期造成的景观影响降至最小。

### 5.4 水土流失治理及防护措施

#### 5.4.1 防治区划分

考虑项目区水土流失特点、区域水文、气象、植被、土壤等条件相一致，兼顾考虑分区与主体功能相互协调及各功能区的完整性，且便于布设水土保持措施，便于进行水土流失监测，能够增强水土保持实施的可行性，本项目共划分为：风机及箱变工程（含塔基）防治区、升压站工程防治区、集电线路工程防治区、施工及检修道路防治区防治区五个防治分区。

表 34 水土流失防治分区一览表

行政区划	防治分区	面积 (hm <sup>2</sup> )
平顶山市宝丰县	风机及箱变工程（含塔基）防治区	4.16
	升压站工程防治区	1.4034
	集电线路工程防治区	14.651
	施工及检修道路防治区	0.4
合计		20.6144

#### 5.4.2 措施总体布局

本着“预防为主、保护优先、防治结合”的原则，在分析评价主体工程设计中具有

水土保持功能措施的基础上,针对工程建设引发水土流失及其危害程度,结合同类项目的水土保持经验,将水土保持工程措施、植物措施、临时措施有机结合起来,按防治分区因地制宜,全面、科学系统的布设水土保持措施,形成完善的综合防治措施体系。

根据水土流失防治责任范围内各分项工程布局、主体工程建设时序、造成水土流失的特点以及治理难度的不同等进行分区。本项目分为 4 个水土流失防治分区,即风机及箱变工程(含塔基)防治区、升压站工程防治区、集电线路工程防治区、施工及检修道路防治区。

#### (1) 风机及箱变工程(含塔基)防治区

施工前剥离表土,集中堆放于本区空闲区域,采取临时拦挡、临时覆盖等防护措施;主体施工结束后在安装平台坡脚根据需要布置挡墙,对施工中的临时裸露面采用防尘布进行临时覆盖;施工结束后进行绿化覆土、土地整治,风机基础周边栽植灌木、撒播种草绿化,安装场地及边坡撒播种草绿化,临时用地达到耕种条件后交还当地村民耕种。

#### (2) 升压站工程防治区

施工前剥离表土,集中堆放于本区空闲区域,采取临时拦挡、临时覆盖等防护措施;施工时在升压站区铺设卵石,对升压站周边布设排水沟,对施工中的临时裸露面采用防尘布进行临时覆盖;施工结束后进行绿化覆土、土地整治,采用灌草相结合的方式实施站区绿化。

#### (3) 集电线路工程防治区

施工前对塔基基础实施表土剥离,就近堆放于塔基周边,地埋电缆沟开挖前先剥离表土,与深层开挖土分别堆放,对施工中临时裸露面及临时堆土采用防尘布进行临时覆盖,管沟开挖、回填施工间隔短;电缆铺设完毕后先回填深层土,再回填表层土;施工结束后进行绿化覆土、土地整治,塔基基础周边撒播种草绿化,临时占地达到耕种条件后交还当地村民耕种。

#### (4) 施工及检修道路防治区

施工前剥离表土,集中堆放于本区空闲区域,采取临时拦挡、临时覆盖等防护措施;施工时在挖方路段靠山侧开挖道路排水沟,于地势低洼需过水处设置涵洞,在地势起伏较大路段布置挡墙,对施工中的临时裸露面采用防尘布进行临时覆盖,施工结束后,对超宽部分进行绿化覆土、土地整治,栽植行道树、边坡撒播种草绿化,临时占地达到耕种条件后交还当地村民耕种。

### 5.4.3 水土流失治理实施进度安排

水土保持工程要求与主体工程“同时设计、同时施工、同时投入运行”,为达到防治水土流失的目的,应把握好施工工序和时机。实施过程中要结合主体工程及其施工特点和项目区的气候特点,利用主体工程的施工条件布设水土保持措施,合理使用资金、人力、材料和机械设备,确保水土保持工程的施工进度和施工质量。

	<p>本项目施工工期 12 个月，施工期经过雨季。因此，风机基础、构筑物基础开挖要尽可能避开降雨天气，避免长距离或大面积挖填作业，施工中加强临时防护措施，对临时堆土、堆料进行集中堆放并采取相应的拦挡措施。经预测，项目建设造成的新增水土流失主要集中在风机及安装场地区和道路区，所以在水土保持方案编制完成后，施工准备期，要充分做好临时防护材料的准备，切实做到施工中的临时拦挡措施及时实施，主体工程完工后，相应的水土保持工程也应及时完成。</p> <p><b>5.4.4 水土流失治理效果</b></p> <p>水土保持方案实施后，项目区水土流失可以得到有效的控制。本工程的水土保持总体防治目标是将防治责任范围内的原有水土流失面积得到基本治理，同时对新增水土流失面积得到有效控制，不对周边地区造成影响，使项目区生态环境得到最大限度的保护。应坚持开发建设与环境保护和谐发展的理念，贯彻“预防为主，全面规划、综合防治，因地制宜，加强管理，注重效益”的水土保持方针，因地制宜、因害设防采取各类水土流失防治措施，全面控制建设工程中可能造成的新增水土流失及其可能造成的危害，恢复和保护项目区的水土资源和植被生态系统，促进工程施工、安全运营及项目区生态环境的良性循环。</p> <p>综上，从水土保持角度看，项目建设是可行的。</p>
运营期生态环境保护措施	<p><b>1 运营期水环境污染治理及防治措施</b></p> <p><b>(1) 废水处理工艺及处理效果</b></p> <p>项目运营期间产生的废水为升压站内职工生活污水，产生量 350.4t/a，生活污水经一座处理规模为 0.5m<sup>3</sup>/h 的一体化污水处理设备（调节+A/O+沉淀+消毒）处理，出水水质满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）绿化用水标准，最终回用于厂区绿化及洒水降尘，不外排。</p> <p>一体化污水处理设备的工作原理为：项目废水先经过调节池进行集水和均化水质后，污水进入二级生物处理系统，其中包含缺氧池和好氧池。缺氧池中，在兼性厌氧菌的作用下，将污水中的部分不溶性的有机物转化为溶解性的有机物，部分难降解的大分子有机物转化为小分子的易降解有机物，从而去除部分 COD<sub>Cr</sub> 并提高废水的可生化性；经过缺氧池的处理后污水进一步进行好氧处理，池内安装曝气装置、好氧生物填料，通过鼓风曝气，产生空气泡的上升浮力推动填料和周围的水体流动起来，当气流穿过水流和填料的空隙时又被填料阻滞，并被分割成小气泡，在这样的过程中，填料被充分地搅拌并与水流混合，而空气流又被充分地分割成细小的气泡，增加了生物膜与氧气的接触和传氧效率，水流和填料在潜水搅拌器的作用下充分流化起来，达到生物膜和被处理的污染物充分接触而降解的目的，可进一步去除污水中的有机污染物，确保出水可稳定达标。而后污水再进入沉淀池沉淀，进行固液分离，最后经消毒后清水回用。该一体化处理设备采用工艺已较为成熟，参照《环保设备-原理·设计·应用》（刘宏 化学工业出版社 2013 年）“调节+A/O+沉淀+消毒”处理工艺对污染物的去除效率分别为：COD70%，</p>

BOD<sub>5</sub>85%，SS60%，氨氮 50%、动植物油 70%。其工艺流程图见下图。



图 16 污水处理设施工艺流程图

项目生活污水经一体化污水处理装置处理后废水排放情况见下表。

表 35 升压站废水处理情况一览表

项目	COD	BOD <sub>5</sub>	SS	氨氮	动植物油
废水处理设施进水 (mg/L)	300	150	200	25	20
一体化污水处理装置处理效率	90%	95%	90%	70%	90%
污水处理设施出水 (mg/L)	30	7.5	20	7.5	2
排放量 (t/a)	0.0105	0.0026	0.0070	0.0026	0.0007
《城市污水再生利用城市杂用水水质》 (GB/T 18920-2020) 绿化用水标准	/	≤10	/	≤8	/
达标情况	/	达标	/	达标	/

本项目生活污水经地埋式一体化污水处理设施处理后用于厂区绿化、洒水降尘，不外排。其出水水质可达《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）绿化用水标准。

## (2) 废水处理可行性分析

运营期风电场区不产生废水，废水主要为升压站内员工生活污水，生活污水（0.96m<sup>3</sup>/d）经一体化污水处理设备处理（6m<sup>3</sup>/d）处理后用于站内绿化及洒水降尘。

本项目地埋式一体化污水处理设施处理工艺经济可靠，具有耗能小、造价低、管理简便等特点。此废水治理措施从技术角度看，所采用的处理工艺成熟，技术可靠，可使废水稳定达到排放标准并满足绿化用水回用要求；从经济角度看，项目废水能够处理达标后全部综合利用不排放，节约了水资源；每吨水处理费用约 0.5 元/m<sup>3</sup>，废水处理费用和运行费用均较为合理。故项目采用地埋式污水处置处理生活污水是可行的。

因此，本项目废水处理措施可行。

## 2 运营期噪声环境污染治理及防治措施

工程运营期噪声主要为风力发电机的发动机、齿轮箱发出的机械噪声和旋转叶片切割空气所产生的空气动力噪声，以及升压站设备运行产生的噪声。评价要求采取如下措施降低噪声影响：

- (1) 项目设计时应合理布局场区；
- (2) 优选主变压器，无功补偿装置 SVG 加装减震垫或内衬垫，加强站区内外绿化；
- (3) 风电机组采用隔音防震型电机、减噪型变速齿轮箱、减速叶片和阻尼材料减振隔声等措施；
- (4) 提高风机机组的加工工艺和安装精度，使齿轮和轴承保持良好的润滑条件，

避免或减少撞击力、周期力和摩擦力等；

(5) 加强风机的日常维护，定期检查风机机械系统，当发生故障时，应立即停机检查；

(6) 风机的低频噪声容易引起人群和动物的烦恼，因此应做好风机基础的隔振处理，可降低低频噪声烦恼度；

(7) 检修道路两侧加强绿化，定期检查与保养路面，对受损路面要及时维修与修复，使路面保持良好状态，减缓因道路破损而增加噪声影响。加强距道路较近的段道路两侧的绿化，同时加强该段车辆管理，路过车辆控制车速、严禁鸣笛，严禁超载超速；

(8) 评价提出设置噪声防护距离 140m，在 140m 噪声防护距离内不得新建居民点、学校等敏感点。要经常对风机进行维护和检修，使其处于良好的运行状态，避免机器运转不正常时噪声增高。

经采取上述措施后，设备噪声衰减到厂界后的噪声值大大降低，可满足厂界噪声排放标准的要求。因此，项目采取的噪声防治措施是可行的。

### 3 运营期固体废物污染治理及防治措施

项目对固体废物建立相应的管理体系和管理制度，对固体废物实行全过程管理，根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》进行分别管理，明确各类废物的处置制度，保证危险废物的安全监控，防止污染事故的发生。

#### (1) 一般工业固废治理及防治措施

项目一般工业固废主要为储能系统电池损耗产生的废磷酸铁锂电池，暂存于一般固废暂存间（9m<sup>2</sup>），送至锂电池回收厂家处置。

一般固废暂存间不适用《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），但其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

#### (2) 危险固废治理及防治措施

项目危险固废为升压站变压器电池损耗产生的废铅酸蓄电池、变压器突发事故与检修时产生的废变压器油、风电机组检修维护产生的废润滑油和含油废抹布，其中废变压器油经事故油池收集后即产即清，交由有资质的单位处置，废润滑油经收集并于危险固废暂存间暂存后，交由有资质的单位处置。项目危险固体废物污染源及治理措施见下表。

表 36 项目危险废物分类及危害汇总表

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(吨/年)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
废变压器油	HW08	900-249-08	33m <sup>3</sup> /次	主变压器	液态	矿物油	矿物油	6个月	T, I	定期委托有资质的危险废物处理单位处置
含油废抹布	HW49	900-041-49	0.1	风机和齿轮检修	固态	润滑油	润滑油		T/In	

废润滑油	HW08	900-249-08	0.15	风机和齿轮检修	液态	润滑油	润滑油		T, I
废铅酸蓄电池	HW31	900-052-31	0.7t/8a	变压器电池损耗	固态	废铅酸蓄电池	废铅酸蓄电池		T, C

表 37 项目危险废物贮存场所（设施）基本情况一览表

序号	贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	危废储存场所位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	事故油池	废变压器油	HW08	900-249-08	主变西北侧地下	10m <sup>2</sup>	符合“四防”，符合标准的容器盛装	5t	即产即清
2	危废暂存间	含油废抹布	HW49	900-041-49	升压站内东南侧危废间	9m <sup>2</sup>		4t	6个月
3	危废暂存间	废润滑油	HW08	900-249-08					
4	危废暂存间	废铅酸蓄电池	HW31	900-052-31					

根据《国家危险废物名录》（2021年版）、《河南省环境保护厅印发河南省危险废物规范化管理工作指南（试行）的通知》，项目危险废物暂存场地的设置应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）规定要求设置，危废经收集后定期交由资质的单位处理。项目危废暂存间的建设严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中相关要求设置，应满足以下要求：

（1）一般规定

①危废暂存间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危废暂存间应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。

③危废暂存间或贮存分区内地面、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 1 m 厚黏土层（渗透系数不大于  $10^{-7}$  cm/s），或至少 2 mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于  $10^{-10}$  cm/s），或其他防渗性能等效的材料。

⑤同一危废暂存间宜采用相同的防渗、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。

⑥危废暂存间应采取技术和管理措施防止无关人员进入。

(2) 容器和包装物污染控制要求

①容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容。

②针对不同类别、形态、物理化学性质的危险废物，其容器和包装物应满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求。

③硬质容器和包装物及其支护结构堆叠码放时不应有明显变形，无破损泄漏。

④柔性容器和包装物堆叠码放时应封口严密，无破损泄漏。

⑤容器和包装物外表面应保持清洁。

(3) 危险废物暂存间运行环境管理要求

①危险废物存入危险废物暂存间前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入。

②应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理危险废物暂存间地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。

③作业设备及车辆等结束作业离开贮存设施时，应对其残留的危险废物进行清理，清理的废物或清洗废水应收集处理。

④危险废物暂存间运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。

⑤危险废物暂存间所有者或运营者应建立危险废物暂存间环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。

⑥危险废物暂存间所有者或运营者应依据国家土壤和地下水污染防治的有关规定，结合危险废物暂存间特点建立土壤和地下水污染隐患排查制度，并定期开展隐患排查；发现隐患应及时采取措施消除隐患，并建立档案。

⑦危险废物暂存间所有者或运营者应建立危险废物暂存间全部档案，包括设计、施工、验收、运行、监测和环境应急等，应按国家有关档案管理的法律法规进行整理和归档。

(4) 危险废物暂存间环境管理要求

①危险废物暂存间应具有固定的区域边界，并应采取与其他区域进行隔离的措施。

②危险废物暂存间应采取防风、防雨、防晒和防止危险物流失、扬散等措施。

③危险废物暂存间贮存危险废物应置于容器或包装物中，不应直接散堆。

④危险废物暂存间应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式等，采取防渗、防漏等污染防治措施或采用具有相应功能的装置。

⑤危险废物暂存间应及时清运贮存危险废物，实时贮存量不应超过 3 吨。

综上所述，本项目产生的固体废物经采取以上措施后，不会对周围环境产生较大影响，因此评价认为项目所采取的固体废物处置措施是合理可行的。

#### 4 运营期光影影响治理及防治措施

建设前从方位、角度等各方面综合考虑选址可行性，合理布置风电机组；运营期间加强日常巡逻、检查等，确保在各风电机组的光影防护距离内不得新建居民点、学校等敏感点。

#### 5 运营期地下水及土壤污染治理及防治措施

为切实保护区域地下水、土壤环境质量，项目应采取以下措施：

①升压站区内除绿化用地外，均进行地面硬化防渗处理；

②升压站区内一体化污水处理设施建设时，需对基础以下原土进行夯实、平整压实，池底和四壁采用 10~15cm 水泥池体，池体内壁做环氧树脂砂浆防腐、防渗漏处理，确保防渗层渗透系数小于  $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。在采取上述措施后，可避免项目污水渗漏对地下水、土壤的影响；

③危险固废暂存间和事故油池应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行设置和管理；

④运行期严格管理，加强巡检，防止和降低污染物的泄露现象。一旦出现泄漏及时处理。

#### 6 运营期生态环境污染治理及防治措施

项目建设区域未涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等特殊及重要生态敏感区。项目运营期间各风电机组噪声和光影对周围鸟类及其他动物的影响，评价要求建设单位采取以下措施进行防护和治理。

（1）项目建成运营后，建设单位应做好长期监控工作，时刻关注植被恢复和水土流失情况，及时发现问题，并采取相应措施，使植被尽快恢复，野生动物尽早回到原来的栖息地，将项目对植物和动物的影响降至最低。

（2）本项目不在候鸟迁徙主路线上，对候鸟迁徙影响较小。为避免风机叶片旋转对项目区迁徙候鸟造成威胁，评价建议对风机叶片涂绘警示色，防止过境鸟类撞击风机叶片；对没有达到会影响鸟类飞行高度的风电机一律不准设光源，不要安装红色的闪光灯，也不要使用钠蒸汽灯；架空线路，不要使用有闪光涂层的电线；在鸟类迁徙数量大的时段，或在鸟类迁徙季节，遇到大风、大雾等会迫使鸟类低飞时，要关闭风机；对建成后的风电场进行三年的鸟类通过量和死亡率监测研究，一旦发现与夜间迁徙候鸟或白天集群消息活动的猛禽撞击率较高的风电机组应移走或拆除；加强对项目值班人员及当地居民进行宣讲教育，注意辨识重点保护鸟类，加强对重点保护鸟类的保护。通过采取以上措施，减少项目建设对候鸟的影响。

#### 7 环境管理与环境监测计划

(1) 环境管理

根据国家有关规定，企业应设立专门环保机构，负责施工期和运营期的环境管理工作。

项目应委托有资质的第三方机构进行施工期的环境监理。施工期环境监理计划见下表。施工期间环境监理机构应根据环境保护设计要求，开展施工期环境监理，全面监督和检查各施工单位环境保护措施的实施和效果，及时处理和解决临时出现的环境污染事件。在日常工作中作好监理记录及监理报告，参与竣工验收。

表 38 施工期环境监理计划

潜在的影响	监理内容
征用土地	精心设计，点征方式，尽量少占成熟林地、草地、耕地
施工扬尘对环境空气污染	施工现场及主要运输道路定期洒水，防止尘土飞扬；易起尘料堆和贮料场须遮盖或洒水以防止扬尘污染；运送易产生尘建筑材料时，货车须用帆布遮盖，以减少沿途撒落
施工弃土和污水对土壤的侵蚀及水污染	基础完工后土石方回填须分层回填，生土填于底层，表土覆于表层；施工生活区建移动公厕，定期清运肥田；生活垃圾集中收集后定期清运
生态保护及水保	植被恢复、绿化、水土保持、实行占用土地补偿制度等
施工噪声	加强对机械和车辆的维修管理以使它们保持较低的噪声
运输管理	建筑材料的运输路线合理选定，避免长途运输；避开现有道路交通高峰和居民休息时间；运输车辆通过村庄时应减速慢行、禁止鸣笛，尽量减少对沿途村庄影响

(2) 环境监测计划

本项目可不设专职的环境监测机构和人员，项目的环境监测工作可委托当地有资质的监测部门进行。项目施工期和运行期环境监测计划见下表。

表 39 施工期环境监测计划

类别	监测点	监测项目	监测频率	备注
噪声	施工场地	等效声级	半年一次，每次 2d，昼夜各一次	夜间禁止打桩作业
环境空气	施工区	TSP	半年一次，每次三天，每天应采集 24 小时，最少不少于 12 小时	/

表 40 运营期环境监测计划

类别	监测点	监测项目	监测频率	备注
噪声	升压站四周厂界	等效连续 A 声级	每季度一次，每次 2d，昼夜各一次	/

## 1 项目清洁生产水平及环境效益分析

传统的热电厂，以燃煤燃烧后产生的热能作为动力带动转子发电，煤的燃烧过程中释放出大量的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 和烟尘，对环境造成巨大污染，容易形成酸雨，进而破坏生态环境。煤的开采也会对环境造成不可逆的破坏，释放出的 CO<sub>2</sub> 气体，是造成地球温室效应的主要原因，由此带来一系列环境问题。煤是一种不可再生的资源，从资源角度看，热电站是对资源的一次性掠夺式使用。电力行业发展的趋势，就是推广和使用清洁的可再生能源（如太阳能、水能、风能等）。

工程以风为动力进行发电。风能是一种清洁的可再生能源，风力发电没有大气、水污染问题和废渣堆放问题。风力发电场的运行期主要能源消耗为集电线路、电气设备的损耗和生产、生活用电的消耗，施工期主要能源消耗为施工设备用电、用油、用水的消耗，通过施工期和运行期的各种节能措施，本项目各项节能指标均能满足国家有关规定的要求。

本项目装机容量 100MW，建成后，年上网电量 21050 万 kW·h。根据《中国电力行业年度发展报告 2018》文件，按照火电煤耗每度电耗标准煤 309g，投运后每年可节约标准煤约 65044.5t，每年可减少 CO<sub>2</sub> 排放量约 176921t、SO<sub>2</sub> 排放量约 553t、氮氧化物排放量约 481t，可见本项目的建设有十分显著的环境效益。此外，每年还可节约用水，并减少相应的废水排放和温排水。

因此，本风电场的建设对于保护环境、减少大气污染具有积极的作用，清洁生产水平较高，具有十分显著的环境效益。

## 2 建议

(1) 项目建成运营后，建设单位应做好长期监控工作，时刻关注植被恢复和水土流失情况，及时发现问题，并采取相应措施，使植被尽快恢复，野生动物尽早回到原来的栖息地，将项目对植物和动物的影响降至最低。

(2) 对建成后的风电场进行三年的鸟类通过量和死亡率监测研究，一旦发现与夜间迁徙候鸟或白天集群消息活动的猛禽撞击率较高的风电机组应移走或拆除；加强对项目值班人员及当地居民进行宣讲教育，注意辨识重点保护鸟类，加强对重点保护鸟类的保护。

(3) 加强公司内部环保监管力度，环保投资专款专用，根据本报告提出的污染防治措施及对策，制定出切实可行的环境污染防治办法和具体操作规程。

(4) 严格落实环评提出的各项污染防治措施，加强施工管理，做好生态与植被恢复、水土保持等工作；采取选用低噪声风电机组设备等措施使噪声达标排放。

(5) 严格执行环保“三同时”制度，项目建成后，应及时提请环保部门进行验收，经验收合格后方可投入正常运营。

(6) 公司要严格执行国家的环保法律、法规，保证各项污染治理设施高效、正常

	运行，确保污染物稳定达标排放。			
	(7) 工程建设单位应与当地环保主管部门密切配合，并搞好群众关系，保证工程质量和投资进度，出现问题及时协调解决。			
	本项目总投资 71634.15 万元，其中环保投资 511.5 万元，占总投资的 0.71%，本项目环保投资估算一览表详见下表。			
	<b>表 41 本项目环保投资估算一览表单位：万元</b>			
环 保 投 资	时段	项目	治理措施	投资
	施 工 期	废气	施工场地围挡、洒水，运输车辆覆盖篷布，对运输道路定期清扫和洒水抑尘	4
		噪声	选用低噪声施工机械；距敏感点较近处的施工现场设置隔声围挡；对施工运输车辆严格控制和管理，途经村庄时减速慢行、禁止鸣笛；施工应在白天进行，避开居民休息时间	3
		施工废水和 施工人员生 活污水	施工废水经沉淀池处理后回用	4
		固废	生活垃圾集中清运，送往垃圾场填埋；对剥离表土及不能及时回填的土石方要集中堆放于就近的临时堆土场，并做好防护措施，主要包括：临时堆土场四周用编织袋土挡护、外侧设临时排水沟、边坡及顶面用草苫覆盖，并经常洒水降尘；剥离表土全部用于后期绿化覆土	25
		生态保护及 水保	施工结束绿化覆土、土地整治，栽植灌木、撒播种草绿化，临时占地为农田的达到耕种条件后交还当地村民耕种、水土保持、实行占用土地补偿制度等	443
	营 运 期	噪声	优选主变压器，无功补偿装置 SVG 加装减震垫或内衬垫，加强站区内外绿化，采取隔声降噪措施后厂界噪声达标；风电机组采用隔音防震型电机、减噪型变速齿轮箱、减速叶片和阻尼材料减振隔声等措施	20
		生活污水	生活污水经一座处理规模为 0.5m <sup>3</sup> /h 的一体化污水处理设备（调节+A/O+沉淀+消毒）处理后，最终回用于厂区绿化及洒水降尘，不外排	9
		固废	生活垃圾通过设置垃圾箱收集，定期清运至垃圾场填埋 废磷酸铁锂电池，暂存于一般固废暂存间（9m <sup>2</sup> ），送至锂电池回收厂家处置；主变西北侧地下设置 1 座有效容积 34m <sup>3</sup> 事故油池，废变压器油属于危险固废，经事故油池收集后即产即清，交由有资质的单位处置；升压站变压器电池损耗产生的废铅酸蓄电池、风电机组检修维护过程产生的废润滑油和含油废抹布通过密闭容器收集后，在升压站内设置的危废暂存间（9m <sup>2</sup> ）暂存后，定期委托有资质的危废单位处置	0.5 3
	合计			511.5

## 六、生态环境保护措施监督检查清单

要素	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	施工结束绿化覆土、土地整治，栽植灌木、撒播种草绿化，临时占地为农田的达到耕种条件后交还当地村民耕种、水土保持、实行占用土地补偿制度等	《建设项目竣工环境保护验收技术规范生态影响类》（HJT394—2007）、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）一级防治标准	做好长期监控工作，时刻关注植被恢复和水土流失情况。风机叶片设计成警示色；尽量不安装钠灯；升压站灯光安装在室内，同时夜间减少开灯时间	/
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	施工废水经沉淀处理后回用，不外排	/	生活污水经一座处理规模为0.5m <sup>3</sup> /h的一体化污水处理设备（调节+A/O+沉淀+消毒）处理，最终回用于厂区绿化及洒水降尘，不外排	/
地下水及土壤环境	/	/	①升压站区内除绿化用地外，均进行地面硬化防渗处理； ②升压站区内一体化污水处理设备建设时，需对基础以下原土进行夯实、平整压实，池底和四壁采用10~15cm水泥池体，池体内壁做环氧树脂砂浆防腐、防渗漏处理，确保防渗层渗透系数小于1×10 <sup>-7</sup> cm/s。在采取上述措施后，可避免项目污水渗漏对地下水、土壤的影响； ③危险固废暂存间和事故油池应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行设置和管理； ④运行期严格管理，加强巡检，防止和降低污染物的泄露现象。一旦出现泄露及时处理	
声环境	选用低噪声施工机械；距敏感点较近处的施工现场设置隔声围挡；对施工运输车辆严格控制和管理，途经村庄时减速慢行	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	优选主变压器，无功补偿装置SVG加装减震垫或内衬垫，加强站区内外绿化；风电机组采用隔音防震型电机、减噪型变速齿轮箱、减速叶片和阻尼材料减振隔声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类

	行、禁止鸣笛；施工应在白天进行，避开居民休息时间			
振动	/	/	/	/
大气环境	施工场地围挡、洒水，运输车辆覆盖篷布，对运输道路定期清扫和洒水抑尘	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2无组织排放监控浓度限制要求	油烟经油烟净化装置处理后于楼顶排放	《餐饮业油烟污染物排放标准》(DB41/1604—2018)小型
固体废物	生活垃圾集中清运，送往垃圾场填埋；对剥离表土及不能及时回填的土石方要集中堆放于就近的临时堆土场，并做好防护措施，主要包括：临时堆土场四周用编织袋土挡护、外侧设临时排水沟、边坡及顶面用草苫覆盖，并经常洒水降尘；剥离表土全部用于后期绿化覆土	/	废变压器油属于危险固废，经事故油池收集后即产即清，交由有资质的单位处置；升压站变压器电池损耗产生的废铅酸蓄电池、风电机组检修维护过程产生的废润滑油和含油废抹布通过密闭容器收集后，在升压站内设置的危废暂存间暂存后，定期委托有资质的危废处置单位处置。	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)
			废磷酸铁锂电池，暂存于一般固废暂存间，送至锂电池回收厂家处置。	贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求
			生活垃圾通过设置垃圾箱收集，定期清运。	/
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	/	/	/	
环境监测	①等效声级：监测点为施工场地，监测频次为半年一次，每次2d，昼夜各一次； ②环境空气（TSP：监测点为施工场地，监测频次为半年一次，每次三天，每天采样12h）	/	等效连续A声级：监测点为升压站四周厂界，监测频次为每季度一次，每次2d，昼夜各一次	/
其他	/	/	在各风电机组的光影防护距离内不得新建居民点、学校等敏感点	无光影扰民现象存在

## 七、结论

综上所述，宇晨新能源宝丰县 300MW 风电场项目（一期 100MW）符合国家产业政策，符合宝丰县国土空间总体规划（2021-2035 年）。建设单位在施工期和运营期认真落实评价提出的各项污染防治和生态保护措施，加强内部环境管理，保证环保投资到位和环保设施的正常运行，严格执行建设项目环保“三同时”制度，从保护环境的角度看，本工程的建设是可行的。