

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 秦安县王铺镇25MW分散式风电项目

建设单位(盖章): 秦安金能新能源开发有限公司

编制日期: 2024年10月26日

中华人民共和国生态环境部制

打印编号: 1728552107000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	46hpd0		
建设项目名称	秦安县王铺镇25MW分散式风电项目		
建设项目类别	41—090陆上风力发电；太阳能发电；其他电力生产		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	秦安金能新能源开发有限公司		
统一社会信用代码	91620822MA73P5M451		
法定代表人（签章）	芦怀昌		
主要负责人（签字）	张龙		
直接负责的主管人员（签字）	王想平		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	甘肃丞璟环保科技有限公司		
统一社会信用代码	91620502MA71FNY14Y		
三、编制人员情况			
1 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
李艳娟	2017035620352016620610000032	BH002451	李艳娟
2 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
李艳娟	建设项目基本情况、建设内容、生态环境影响分析、主要生态环境保护措施	BH002451	李艳娟
马东梅	生态环境现状、保护目标及评价标准、生态环境保护措施监督检查清单	BH024592	马东梅

建设项目环境影响报告书（表） 编制情况承诺书

本单位 甘肃丞璟环保科技有限公司（统一社会信用代码 91620502MA71ENY14Y）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的 秦安县王铺镇25MW分散式风电项目 项目环境影响报告书（表）基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为 李艳娟（环境影响评价工程师职业资格证书管理号 2017035620352016620610000032，信用编号 BH002451），主要编制人员包括 李艳娟（信用编号 BH002451）、马东梅（信用编号 BH024592）（依次全部列出）等 2 人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。





营业执照

统一社会信用代码

91620502MA71ENY14Y



扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可、监管信息。

名称 甘肃丞璟环保科技有限公司

类型 有限责任公司（自然人独资）

法定代表人 赵炎霞

经营范围 建设项目环境影响评价、环境应急预案编制、项目清洁生产审核、项目排污许可核定报告编制、项目工程咨询、社会稳定风险评估报告、节能评估报告、建设项目交通影响评价报告、建设项目竣工环境保护验收、水土保持方案、水资源论证，环保工程设计与施工。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。***

注册资本 贰拾万元整

成立日期 2016年11月25日

住所 甘肃省天水市秦州区石马坪街道天庆嘉园东区14楼

登记机关

2024

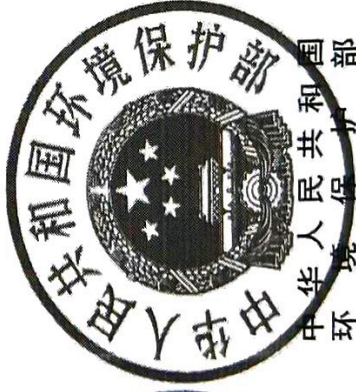
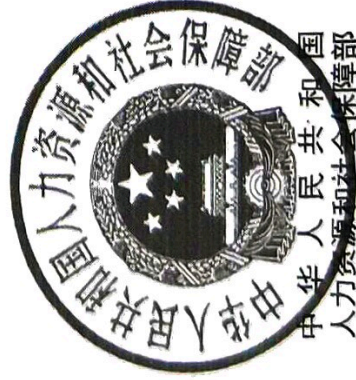




环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发，表明持证人通过国家统一组织的考试，具有环境影响评价工程师的职业水平和能力。



姓名:

李艳娟

证件号码:

620402198411092744

性别:

女

出生年月:

1984年10月

批准日期:

2017年05月21日






管理号: 2017035620352016620610000032



202401	621000037551	企业养老	4090	654.4	327.2	4090	28.63	12.27	4090	8.18	秦州区
202402	621000037551	企业养老	227	36.32	18.16	4090	28.63	12.27	4090	8.18	秦州区
202402	621000037551	企业养老	4090	654.4	327.2	4090	28.63	12.27	4090	8.18	秦州区
202403	621000037551	企业养老	227	36.32	18.16	4090	28.63	12.27	4090	8.18	秦州区
202403	621000037551	企业养老	4090	654.4	327.2	4090	28.63	12.27	4090	8.18	秦州区
202404	621000037551	企业养老	227	36.32	18.16	4090	28.63	12.27	4090	8.18	秦州区
202404	621000037551	企业养老	4090	654.4	327.2	4090	28.63	12.27	4090	8.18	秦州区
202405	621000037551	企业养老	227	36.32	18.16	4090	28.63	12.27	4090	8.18	秦州区
202405	621000037551	企业养老	4090	654.4	327.2	4090	28.63	12.27	4090	8.18	秦州区
202406	621000037551	企业养老	227	36.32	18.16	4090	28.63	12.27	4090	8.18	秦州区
202406	621000037551	企业养老	4090	654.4	327.2	4090	28.63	12.27	4090	8.18	秦州区
202407	621000037551	企业养老	227	36.32	18.16	4090	28.63	12.27	4090	8.18	秦州区
202407	621000037551	企业养老	4090	654.4	327.2	4090	28.63	12.27	4090	8.18	秦州区
202408	621000037551	企业养老	227	36.32	18.16	4090	28.63	12.27	4090	8.18	秦州区
202408	621000037551	企业养老	4090	654.4	327.2	4090	28.63	12.27	4090	8.18	秦州区
202409	621000037551	企业养老	227	36.32	18.16	4090	28.63	12.27	4090	8.18	秦州区
202409	621000037551	企业养老	4090	654.4	327.2	4090	28.63	12.27	4090	8.18	秦州区
202410	621000037551	企业养老	4317	690.72	345.36	4317	30.22	12.95	4317	8.63	秦州区

说明:1.表中 单位编号”对应的单位名称为: 621000037551:甘肃丞璟环保科技有限公司

打印时间2024-10-24 15:15:27

	
T01	T02
	
T03	T04
	
T05	

一、建设项目基本情况

建设项目名称	秦安县王铺镇25MW 分散式风电项目		
项目代码	2401-620500-04-01-937596		
建设单位联系人	王想平	联系方式	17389597625
建设地点	甘肃省天水市秦安县王铺镇、郭嘉镇		
地理坐标	表 1-1 机组点位坐标分布表		
	机组点位	经度	纬度
	T01	105°28'18.908"	35°4'41.271"
	T02	105°27'7.108"	35°4'29.820"
	T03	105°29'39.091"	35°4'15.585"
	T04	105°30'11.649"	35°4'10.372"
	T05	105°30'49.309"	35°2'8.300"
	T06（备用）	105°30'51.955"	35°1'38.542"
建设项目行业类别	4415 陆上风力发电	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	永久用地 0.2010hm ² ， 临时用地 2.6135hm ²
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input 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/备案）部门（选填）	天水市发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	天发改能源〔2024〕183号
总投资（万元）	12987.33	环保投资（万元）	153
环保投资占比（%）	1.2	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	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）》（环办环评〔2020〕33号）表1专项评价设置原则表，本项目专项评价设置情况如下：		
	表1-1 专项评价设置原则表		
	类别	设置原则	本项目情况 是否设置专项评价

	地表水	水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目； 人工湖、人工湿地：全部； 水库：全部； 引水工程：全部（配套的管线工程等除外）； 防洪除涝工程：包含水库的项目； 河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目	本项目为风力发电项目，不属于以上类别	不设置
	地下水	陆地石油和天然气开采：全部； 地下水（含矿泉水）开采：全部； 水利、水电、交通等：含穿越可溶岩地层隧道的项目	本项目为风力发电项目，不属于以上类别	不设置
	生态	涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）的项目	本项目所在地不涉及环境敏感区	不设置
	大气	油气、液体化工码头：全部； 干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头：涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目	项目运营期不产生生产废气。	不设置
	噪声	公路、铁路、机场等交通运输业涉及环境敏感区（以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域）的项目； 城市道路（不含维护，不含支路、人行天桥、人行地道）：全部	本项目为风力发电项目，项目运营期产生的噪声仅为设备噪声，不设置专题评价。	不设置
	环境风险	石油和天然气开采：全部； 油气、液体化工码头：全部； 原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内管线），危险化学品输送管线（不含企业厂区内管线）：全部	本项目不属于以上类别，不设置专题评价	不设置
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	1.产业政策符合性分析 本项目为陆上风力发电项目，根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于国家鼓励类中五、新能源（5、			

发电互补技术与应用），同时根据《促进产业结构调整暂行规定》（国发〔2005〕40号）规定：“不属于鼓励类、限制类和淘汰类，且符合国家有关法律、法规和政策规定的，为允许类”，因此，本项目建设符合国家产业政策。

2.“三线一单”符合性分析

（1）生态保护红线

本项目位于秦安县王铺镇，项目所在地不在自然保护区、森林公园、风景名胜区、世界文化自然遗产、地质公园、集中式饮用水水源保护区等禁止开发的生态红线区、重点保护生态红线区以及脆弱生态保护红线区。根据《甘肃省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（甘政发〔2020〕68号）、《甘肃省生态环境厅关于实施“三线一单”生态环境分区管控动态更新成果的通知》（甘环发〔2024〕18号）、《天水市人民政府关于印发天水市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（天政发〔2021〕40号）、《天水市生态环境局关于实施“三线一单”生态环境分区管控动态更新成果的通知》（天环发〔2024〕33号），本项目位于秦安县王铺镇涉及的管控单元为优先保护单元（一般生态空间）、一般管控单元。

本项目为风电场工程，未进行大规模、高强度的工业开发和城镇建设，未进行不符合国家有关规定的各类开发活动，本项目施工期采取有效的污染防治措施和严格的环境管理措施，运营期采取有效的污染防治措施，噪声均可达标排放，固体废物得到妥善处置，不外排，环境风险可控，符合天水市生态保护红线管控要求。本项目与秦安县管控单元位置关系见附图1、附图2、附图2-1。

（2）环境质量底线

本项目所在区域内环境质量现状均能满足相应的标准要求。项目运营期排放的污染因素主要为固废、噪声等；固废经统一收集后委托有资质危废处置单位处理；噪声经过采取隔声

减振等措施及距离衰减对环境影响不大。项目各项污染因素通过采取相应环保措施后对环境影响不大，可以确保环境质量不下降，项目建设满足环境质量底线的要求。

(3) 资源利用上线

根据《限制用地项目目录（2012年本）》和《禁止用地项目目录（2012年本）》，本项目不属于其中“禁止”或“限制”类项目，符合国家当前土地政策。项目为非工业类项目，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少，符合资源利用上限要求。

(4) 生态环境准入清单

本项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中鼓励类项目，符合国家产业政策，本项目位于天水市秦安县，不在《甘肃省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》划定的重点生态功能区产业准入负面清单中。

根据《天水市生态环境准入清单》（天水市生态环境局，2024年3月），天水市生态环境准入清单体系包括甘肃省生态环境总体准入清单、所在区域（流域）生态环境准入清单、天水市生态环境总体准入清单、天水市各区（县）环境管控单元准入清单。

本项目涉及环境管控单元名称为秦安县一般管控单元、秦安县一般生态空间，与天水市生态环境准入清单符合性分析见表1-2。

表1-2 与《天水市生态环境准入清单》符合性分析

清单体系	环境管控单元类型		管控要求	本项目情况	符合性分析
	全省	优先空间	是提供生态服务或生态产品为主的区域，原则上按照限制开	1、本项目位于甘肃省天水市秦安	符合

生态环境 总体准入 清单	保护单元	布局约束	发区域进行管理。一般生态空间内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。一般生态空间除法定保护地以外的评估区域，可以因地制宜发展不影响主体功能定位的适宜产业，限制进行大规模高强度工业化城镇化开发，限制有损生态服务功能和进一步加剧生态敏感性的开发建设活动。落实基本草原保护制度，实施更加严格地保护和管理，确保基本草原面积不减少、质量不下降、用途不改变。落实《关于加强新时代水土保持工作的意见》要求，有关规划涉及基础设施建设、矿产资源开发、城镇建设、公共服务设施建设等内容，在实施过程中可能造成水土流失的，应提出水土流失预防和治理的对策和措施，并征求同级水行政主管部门意见。对暂不具备水土流失治理条件和因保护生态不宜开发利用的高寒高海拔冻融侵蚀、集中连片沙化土地风力侵蚀等区域，加强封育保护。	县，项目为风电项目，选址时永久占地避让了基本农田和水源保护区，项目占用二级公益林 1.2217hm ² ，地方公益林 0.2444hm ² 。项目 T01 风机点位占用公益林，为一般生态空间，项目为公共基础设施建设，属于允许建设项目，改扩建道路约 900m 为临时工程，位于一般生态空间内，施工工期短，影响小。 2. 本项目施工期改扩建道路产生污染物主要为扬尘，其排放能满足相应污染物排放标准要求。运营期改扩建道路恢复完成后，不会对一般生态空间产生污染影响。 3. 项目改扩建道路导致植被减少，生物量降低，损害服务功能，项目建设完成后进行复垦，恢复原有地貌，减小对占地区域生态影响。 4. 本项目不开采地下水；本项目为风力发电项目，建成后可提升当地资源利用效率，优化能源结构，推进再生能源发展。	符合
		污染物排放管控	根据优先保护单元的单元属性、空间属性、环境要素特征，严格按照国家和省上相关法律、法规、规定等对优先保护单元内各类开发建设活动的污染物排放进行管控。		
		环境风险防控	根据优先保护单元的单元属性、空间属性、环境要素特征，防控优先保护单元内各类活动损害生态服务功能或加剧生态环境问题的风险。		
	一般管控	空间布局	大力发展生态环保产业。严格执行畜禽养殖禁养区规定，根据区域用地和消纳水平，合理确定养殖规模。加强永久基本	1、本项目为风力发电项目，风机选址时最大限度避让了基本农田和水源	

		单元	约束	农田保护，严格限制非农项目占用耕地	保护区； 集电线路塔基43座位于一般管控单元内，施工过程中采取防治措施，对周围环境影响较小； 项目风机运营期噪声能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准要求，风机及检修道路产生污染物很小，对周边环境影响不大。 2、企业按要求开展突发环境事件风险评估；制定突发环境事件应急预案并备案、演练； 3、项目运营期不产生废水、废气；废油抹布及废蓄电池集中收集后依托秦安金能新能源开发有限公司承建的110kv 升压站内新建 10m ² 危废暂存间，定期交由有资质单位处理，固废不外排。	
		污染物排放管控	落实污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。加强农业面源污染治理，严格控制化肥农药施加量，合理水产养殖布局，控制水产养殖污染，逐步削减农业面源污染物排放量			
		环境风险防控	加强生态公益林保护与建设，防止水土流失。禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等			
		资源利用效率要求	实行煤炭、水资源消耗总量和强度双控，优化能源结构，加强能源清洁利用。推进农业节水，提高农业用水效率			
	天水市生态环境总体准入清单	优先保护	空间布局约束	一般生态空间原则上按照限制开发区域进行管理，一般生态空间内可以因地制宜发展不影响主体功能定位的适宜产业，限制进行大规模高强度工业化城镇化开发，限制有损生态服务功能和进一步加剧生态敏感性的开发建设活动。开发建设活动位于一般生态空间内的各类自然保护地、保护区的，按照国家相关法律、法规、条例及相关管理要求进行管理；功能属性交叉的，按照管控要求严格程度，从严管理；不属于各类自然保护地、保护区的一	1、本项目位于甘肃省天水市秦安县，项目为风电项目，选址时永久占地避让了基本农田和水源保护区，项目占用二级公益林 1.2217hm ² ，地方公益林 0.2444hm ² 。 项目 T01 风机点位占用公益林，为一般生态空间，项目为公共基础设施建设，属于允许建设项目，改扩建道路	符合

			<p>般生态空间，按照区域主导生态功能，主要限制有损生态服务功能和进一步加剧生态敏感性的行为，确需进行的开发建设活动，依法依规履行手续，强化减缓生态环境影响和生态补偿措施。严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业，现有相关行业企业要采用新技术、新工艺，加快提标升级改造步伐。</p> <p>一般生态空间允许进行以下活动：生态保护修复和环境治理活动；原住民正常生产生活设施建设、修缮和改造；符合法律法规规定的林业活动；国防、军事等特殊用途设施建设、修缮和改造；生态环境保护监测、生态系统保护与修复工程、水土保持工程、公益性的自然资源监测或勘探、以及地质勘查活动；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；必要的河道、堤防、岸线整治等活动，以及防洪设施和供水设施建设、修缮和改造活动；公路铁路交通、输油输气输电管线等线性工程；公共基础设施建设；观光旅游、休闲农业开发活动；矿产资源勘探。对列入国家和省级规划的重大民生项目、重大基础设施项目，涉及一般生态空间的，应优化空间布局、主动避让；确定无法避让的，应采取无害化方式，依法依规履行手续，强化减缓生态环境影响和生态补偿措施。</p>	<p>约 900m 为临时工程，位于一般生态空间内，施工工期短，影响小。</p> <p>2、本项目施工期改扩建道路产生污染物主要为扬尘，其排放能满足相应污染物排放标准要求。运营期改扩建道路恢复完成后，不会对一般生态空间产生污染影响。</p> <p>3、项目改扩建道路导致植被减少，生物量降低，损害服务功能，项目建设完成后进行复垦，恢复原有地貌，减小对占地区域生态影响。</p> <p>4、本项目不开采地下水；本项目为风力发电项目，建成后可提升当地资源利用效率，优化能源结构，推进再生能源发展。</p>	
	一般管控单元	空间布局约束	<p>执行全省生态环境总体准入清单、国家相关法律法规以及关于深入打好污染防治攻坚战的意见、关于加强高耗能、高排放项目生态环境源头防控的指导意见、甘肃省大气污染防治、土壤污染防治、水污染防治条</p>	<p>1、本项目为风力发电项目，风机选址时最大限度避让了基本农田和水源保护区；集电线路塔基43座位于一般管控单元</p>	符合

				例要求，以及天水市“十四五”生态环境规划、深入打好污染防治攻坚战等要求。应确保环境质量总体满足功能区要求。	内，施工过程中采取防治措施，对周围环境影响较小；项目风机运营期噪声能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准要求，风机及检修道路产生污染物很小，对周边环境影响不大。 2、企业按要求开展突发环境事件风险评估；制定突发环境事件应急预案并备案、演练； 3、项目运营期不产生废水、废气；废油抹布及废蓄电池集中收集后依托秦安金能新能源开发有限公司承建的110kv 升压站内新建 10m ² 危废暂存间，定期交由有资质单位处理，固废不外排。	符合
			污染物排放管控	执行全省生态环境总体准入清单、国家相关法律法规以及关于深入打好污染防治攻坚战的意见、关于加强高耗能、高排放项目生态环境源头防控的指导意见、甘肃省大气污染防治、土壤污染防治、水污染防治条例要求，以及天水市“十四五”生态环境规划、深入打好污染防治攻坚战等要求。应确保环境质量总体满足功能区要求。严格执行环境影响评价制度和排污许可制度，确保各项污染物达标排放，企业按证排污，确保环境质量总体满足功能区要求。		
			环境风险防控	同重点管控单元要求。		
	秦安县环境管控单元准入清单	优先保护单元	资源利用效率	同重点管控单元要求。	1、本项目位于甘肃省天水市秦安县，项目为风电项目，选址时永久占地避让了基本农田和水源保护区，项目占用二级公益林 1.2217hm ² ，地方公益林 0.2444hm ² 。项目 T01 风机点位占用公益林，为一般生态空间，项目为公共基础设施建设，属于允许建设	符合
			空间布局约束	执行全省总体准入要求及天水市总体准入要求中关于一般生态空间的管控要求。因地制宜发展不影响主体功能定位的适宜产业，限制进行大规模高强度工业化、城镇化开发		
			污染物排放管控	一般生态空间内的生产经营活动不得有损生态服务功能或进一步加剧生态敏感性，不得影响区域环境质量，污染物排放必须满足相应的污染排放标准要求。		

			环境 风险 防 控	执一 般生态空间内的生产经营活动 不得有损生态服务功能或进一步加剧生态敏感性，不得影响区域环境质量，污染物排放必须满足相应的污 染物排放标准要求。	项目，改扩建道路约 900m 为临时工程，位于一般生态空间内，施工工期短，影响小。 2、本项目施工期改扩建道路产生污染物主要为扬尘，其排放能满足相应污 染物排 放 标 准 要 求。运营期改扩建道路恢复完成后，不会对一般生态空间产生污染影响。 3、项目改扩建道路导致植被减少，生物量降低，损害服务功能，项目建设完成后进行复垦，恢复原有地貌，减小对占地区域生态影响。 4、本项目不开采地下水；本项目为风力发电项目，建成后可提升当地资源利用效率，优化能源结构，推进再生能源发展。	符合
			资源 利用 效率	鼓励使用清洁能源，提高水资源综合利用效率，推进污水资源化利用。		符合
	一 般 管 控 单 元		空间 布局 约 束	执行全省和天水市总体准入要求中一般管控单元的空间布局约束要求。	执行全省和天水市总体准入清单中一般管控单元的要求。	符合
			污 染 物 排 放 管 控	执行全省和天水市总体准入要求中一般管控单元的污染物排放管控要求。		符合
			环境 风险	执行全省和天水市总体准入要求中一般管控单元的环境风险防控要求。		符合

		防 控			
		资 源 利 用 效 率	执行全省和天水市总体准入要求中一般管控单元的资源利用效率要求。		符 合

综上所述，项目符合“三线一单”要求。

3、与《风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法》(发改能源〔2005〕1511号)符合性分析

根据《风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法》(发改能源(2005) 1511号)，风电场工程建设用地应本着节约和集约利用土地的原则，尽量使用未利用土地，少占或不占耕地，并尽量避开省级以上政府部门依法批准的需要特殊保护的区域。

本项目风电场区占地类型为乔木林地、其他林地、其他草地，未占用耕地，不涉及特殊保护区域。对于项目临时占地，主要为施工道路临时占地、施工场地临时占地和集电线路杆塔施工区，施工道路临时占地主要为在现有道路基础上进行扩宽和新建部分道路，不涉及特殊保护区域。本项目符合《风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法》要求。

4、与《国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》(林资发〔2019〕17号)符合性分析

根据《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)，风电场建设应当节约集约使用林地。风机基础、施工和检修道路、升压站、集电线路等，禁止占用天然乔木林(竹林)地、年降雨量400毫米以下区域的有林地和一级国家级公益林地，避让二级国家级公益林中有林地集中区域。

根据《秦安县林业和草原局关于王铺镇25MW分散式风电项目涉及自然保护地情况的函》（秦林函字[2023]89号）可知，

该项目不涉及自然保护地，涉及林草地，按照有关规定办理占用手续（附件5-1）；《秦安县林业和草原局关于秦安县王铺镇25MW分散式风电项目风机点位选址范围内林草性质核查意见的回复函》（详见附件5），本项目永久占用二级国家公益林0.1608hm²，施工期临时占地占用二级国家公益林1.0609hm²，秦安县年降雨量为507.3毫米，在400毫米以上，项目在施工时严格控制用地红线，避让二级国家公益林中有林地集中区域。符合《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。

5、与《甘肃省“十四五”能源发展规划》(甘政办发(2021)121号)符合性分析

推动新能源持续快速跃升发展，全面推进高质量新能源生产基地建设。按照集中与分散并举、打捆送出与就地消纳相结合的原则，合理利用区域内风、光资源，重点推动建设以风电、太阳能发电为核心的新能源生产基地，着力增加风电、光伏发电、太阳能光热发电等非化石能源供给，加快构建多元互补的新能源供应体系。

本项目新建25MW风电，属于清洁能源，位于天水市秦安县，项目建设符合《甘肃省“十四五”能源发展规划》(甘政办发(2021)121号)。

6、与《甘肃省“十四五”生态环境保护规划》(甘政办发〔2021〕105号)符合性分析

根据《甘肃省“十四五”生态环境保护规划》(甘政办发(2021)105号)，推广使用优质煤、洁净型煤。促进非化石能源开发利用，合理调控化石能源消费向清洁能源转型，提升可再生能源利用比例，在保护生态环境的前提下，大力推动风电、光伏发电发展，因地制宜发展水能、地热能、氢能、生物质能、光热发电。

本项目为风力发电项目，属于清洁能源，符合《甘肃省“

	<p>十四五”生态环境保护规划》(甘政办发(2021)105号)。</p> <p>7、与《天水市“十四五”生态环境保护规划》的符合性</p> <p>大力推广清洁能源使用，以天然气、风能、太阳能为发展方向，持续推动能源消费结构调整，努力降低煤炭消费比重，大幅提高清洁能源和可再生能源的消费比重。</p> <p>本工程为风力发电项目，为清洁新能源建设项目，项目建成后将减少煤炭使用量，降低消耗，减少污染物排放量，对美丽天水建设具有正面效益。因此，本工程符合《天水市“十四五”生态环境保护规划》（天政办发[2021]99 号）要求。</p> <p>8、与《天水市综合能源发展“十四五”规划》的符合性</p> <p>根据《天水市综合能源发展“十四五”规划》（天政办发[2022]3 号），可再生能源发展快速推进。“十三五”期间，我市结合自身能源资源禀赋，因地制宜发展可再生能源，积极推进风能、太阳能等发电项目建设，新能源装机容量大幅提升，新能源电力建设取得了突破性进展。截止 2020 年底，全市可再生能源装机 33.15 万千瓦，占全市发电总装机的 33.4%。其中，风电装机 10.95 万千瓦，光伏装机 14.25 万千瓦，生物质能发电装机 4.3 万千瓦。</p> <p>本工程为风力发电项目，为清洁新能源建设项目，可有效推进可再生能源快速发展，符合《天水市综合能源发展“十四五”规划》（天政办发[2022]3 号）要求。</p>
--	---

二、建设内容

地理位置	<p>秦安县王铺镇25MW 分散式风电项目位于甘肃省天水市秦安县王铺镇、郭嘉镇。工程区属低中山地貌。境内省道 S207、国道 G247 及已有乡村道路连接，交通较便利。工程区距离秦安县约42km，距天水市约80km。风电场所需设备、物资均可通过公路运输至工程区。项目地理位置见图3。</p>																
项目组成及规模	<p>2.1 工程基本概况</p> <p>（1）项目名称：秦安县王铺镇 25MW 分散式风电项目</p> <p>（2）建设性质：新建</p> <p>（3）建设单位：秦安金能新能源开发有限公司</p> <p>（4）项目投资：总投资 12987.33 万元</p> <p>（5）建设地点：甘肃省天水市秦安县王铺镇、郭嘉镇</p> <p>2.2 项目建设内容及规模</p> <p>（1）建设内容</p> <p>本工程拟安装 5 台单机容量 5.0MW 的风力发电机组，风机轮毂高度为 125m，总装机容量为 25MW。各台风电机组以 35kV 集电线路接入升压站，升压站由秦安金能新能源开发有限公司《秦安县王铺镇 50MW 风电项目》承建，现已开工建设，同时为满足施工及运营维护的需要，风电场区需修建场内道路。项目建成后平均年上网发电量约为 4971.3 万 kW•h，年等效满负荷利用小时数 1988.52h。本项目工程组成及建设内容详见表 2-1。</p> <p>本次评价不包括输出线路、电磁辐射等相关内容。</p> <p style="text-align: center;">表 2-1 拟建项目组成及工程内容</p> <table><tr><th>序号</th><th>类别</th><th>名称</th><th>建设内容及规模</th><th>备注</th></tr><tr><td rowspan="3">1</td><td rowspan="3">主体工程</td><td>风电机组</td><td>总装机容量 25MW，安装 5 台单机容量为 5.0MW 的风电机组。</td><td></td></tr><tr><td>箱式变压器</td><td>每台风机配备一台 35kV 箱式变电站，共设 5 台。</td><td></td></tr><tr><td>升压站</td><td>升压站由秦安金能新能源开发有限公司《秦安县王铺镇 50MW 风电项目》承建，本项目在已建升压站内增</td><td>依托</td></tr></table>	序号	类别	名称	建设内容及规模	备注	1	主体工程	风电机组	总装机容量 25MW，安装 5 台单机容量为 5.0MW 的风电机组。		箱式变压器	每台风机配备一台 35kV 箱式变电站，共设 5 台。		升压站	升压站由秦安金能新能源开发有限公司《秦安县王铺镇 50MW 风电项目》承建，本项目在已建升压站内增	依托
序号	类别	名称	建设内容及规模	备注													
1	主体工程	风电机组	总装机容量 25MW，安装 5 台单机容量为 5.0MW 的风电机组。														
		箱式变压器	每台风机配备一台 35kV 箱式变电站，共设 5 台。														
		升压站	升压站由秦安金能新能源开发有限公司《秦安县王铺镇 50MW 风电项目》承建，本项目在已建升压站内增	依托													

秦安县王铺镇 25MW 分散式风电项目

				加 1 台 85MVA 的主变压器，增加 1 个 110kV GIS 主变进线间隔，增加 35kV II 段母线（含 1 面主变进线柜、3 面集电线路柜、1 面 SVG 柜、1 面储能出线柜、1 面母线设备柜），增加 1 套±26Mvar 的 SVG 无功补偿装置，增加 1 套 35kV 小电阻接地装置。	
			集电线路工程	集电线路采用电缆直埋和架空混用的敷设方式（风机到箱变，箱变到终端塔是地埋，终端塔到升压站是架空），路径长度为 16.1km，其中架空线路 13km，电缆敷设长 3.1km，以 1 回 35kV 集电线路接入 110kV 升压站，杆塔 43 基。	升压站依托
			道路工程	风电场共需新建场内施工道路总长约 820m；改建场内施工道路总长约 7.8km。场内施工道路按大件设备运输路宽计算路基宽度为 5.5m，平曲线最小转弯半径需满足风电机组叶片运输要求。风电场施工完成后，新建道路路基保留 4.5m 宽作为检修道路，改扩建道路一侧加宽的部分全部恢复原状。恢复完成后，在施工道路的基础上铺设 20cm 厚砂砾石作为检修道路面层。	
	3	公用工程	给水工程	用水从附近村镇拉运，储存在水箱中。	
			排水工程	雨水通过施工区布设的临时排水沟排至附近沟渠，极少量的混凝土养护废水自然蒸发。施工生活租用当地的民房，施工期生活污水同村民污水一起排入化粪池，定期清掏用于农田施肥。	
			供电设施	施工电源为 10kV 供电，本风电场电源接入点为附近村庄的供电线路，供电距离约 2km，风电场施工配 4 台 50kW 柴油发电机(三用一备)。	
	4	临时工程	施工生活区	本工程施工生活租用王家铺村周边民房。	
			施工生产区	本工程施工生产区不单独布设，其中风机基础施工生产区位于吊装平台内。工程所需的钢材、油料等材料均从秦安县附近集镇采购。	
			风机吊装平台及组装场地	每个机位旁设置最小为 50m×60m 吊装场地，共 5 个风机安装平台，总占地面积约 1.5hm ² 。	
	5	环保工程	废水治理	雨水通过施工区布设的临时排水沟排至附近沟渠。极少量的混凝土养护废水自然蒸发；施工生活租用当地的民房，施工期生活污水同村民污水一起排入化粪池，定期清掏用于农田施肥。	
			运营期	运营期管理人员 6 人，主要为生活污水，依托秦安金能新能源开发有限公司《秦安县王铺镇 50MW 风电项目》承建的 110kv 升压站内废水处理设施 10m ³ 的化粪池+一套地埋式一体化污水处理装置（3m ³ /h）。	依托

			废气治理	施工期	施工期定期清扫路面，保持路面清洁；并采取洒水抑尘措施，特别是在大风、干燥气候条件下，适当增加洒水次数；限制车辆行驶速度；禁止车辆超载及敞开式运输等，尽可能的降低道路运输扬尘对沿线敏感点的影响。	
			固体废物	施工期	施工人员生活垃圾运至垃圾收集点由环卫部门清运处置；废包装材料统一回收后外售给废品收购站综合利用，表层土用于施工结束后的路肩和边坡绿化覆土。	
				运营期	风电机组检修过程中产生的废润滑油、废油抹布以及废蓄电池集中收集后暂存于秦安金能新能源开发有限公司《秦安县王铺镇 50MW 风电项目》承建的升压站内 10m ² 的危废暂存库，定期交由有资质单位处理。	依托
			噪声	施工期	运输车辆应合理安排运输时间，尽量安排在昼间，夜间和午休期间禁止运输；运输车辆经过居民点时，减速慢行，禁止鸣笛。	
				运营期	设备噪声，合理布局，设备减振、隔声。	
			环境风险		每个风电机组箱变基础一侧设置容积为 4.2m ³ 的事故油池。事故油池进行防渗处理，防渗层至少为 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。	
			生态保护	施工期	设计阶段通过集电线路比选、施工方式优化、选址选线优化等措施减少项目占地；通过采取严格管理固废堆放、表土回填、临时堆土场覆盖、挡护以及施工裸露土地植被恢复等措施加强植被保护和恢复；临时用地采取严格占地范围、施工结束绿化恢复等措施；通过采取严格划定边界、占地复垦、表土剥离后绿化覆土等措施加强耕地保护；通过提高施工人员意识、合理安排施工时间以及严禁夜间高噪声施工等加强对占地范围内动植物、鸟类等的保护。	
				运营期	加强风电机组和箱变区、集电线路区、场内道路区等区域的植被恢复；增加警示照明设备、特殊气象情况下风机的运行管理、生态保护宣城教育等防范措施加强对鸟类的保护。	

（2）项目风电场工程特性表

风电场工程特性表见表2-2

表 2-2 风电场工程特性表

名称		单位(或型号)	数量	备注
风电场场址	经度（东经）	105° 30′ 26.27″		中心位置
	纬度（北纬）	35° 3′ 36.29″		
	海拔高度	m	1905	
	多年平均气温	℃	9.9	
	历史最高气温	℃	37	

秦安县王铺镇 25MW 分散式风电项目

		历史最低气温		℃	-17.5		
		轮毂高度处年平均风速		m/s	5.177		
		轮毂高度处空气密度		Kg/m³	0.993		
		轮毂高度处风功率密度		W/m²	171		
		五十年一遇最大风速 (标准空气密度)		m/s	25.1		
		盛行风向		SE			
	主要设备	风电场主要机电设备	风力发电机组	代表机型	WTG5 220 -5.0		
				台数	台	5	
				额定功率	kW	5000	
				叶片数	片	3	
				风轮直径	m	220	
				切入风速	m/s	3.0	
				额定风速	m/s	8.5	
				切出风速	m/s	20.0	
				50年一遇3秒阵风	m/s	49	
				轮毂高度	m	125	
				发电机额定功率	kW	5250	
				发电机功率因数	1		
			发电机额定电压	V	1140		
		主要机电设备	箱式变电站	台	5		
			型号		S20-5250kVA		
			集电线路	电压等级	kV	35	
		回路数		回	1		
	土建	风电机组基础		台数	座	5	
				型式	扩底混凝土灌注桩+扩大基础		
		箱式变电站基础		台数	台	5	
				型式	钢筋混凝土基础		
	名称				单位(或型号)	数量	备注
	施工	工程数量	土方开挖		万m³	9.48	
			土方回填		万m³	9.48	
			砂石用料		万m³	2.34	
			新建道路		km	0.82	
			拓宽道路		km	7.8	
			施工期限	总工期		月	12
		第一台机组发电		月	8		
	经济	静态投资 (不含储能和送出工程)			万元	11614.94	

指标	工程静态投资 (含储能和送出工程)	万元	12716.50	
		万元	12912.33	
		元/kw	5086.60	
		元/kw	5164.93	
		万元	12987.33	
	经济 指标	装机容量	MW	25
		前5年/后15年上网电量	万kWh	4971.30/4921.58
		前5年/后15年等效满负荷小时数	h	1988.52/1968.63
		平均上网电价(含增值税)	元/ kW·h	0.3078
		总投资收益率	%	3.35
		项目资本金净利润率	%	8.14
		项目投资财务内部收益率	%	5.02
		资本金财务内部收益率	年	7.19
		投资回收期(税后)	年	13.35
		资产负债率	%	80
		利息备付率	%	2.98
		偿债备付率	%	0.99

2.3主要设备

风电场主要设备见表2-3。

表2-3 主要设备一览表

序号	名称	规格	单位	数量
1	风电机组	5.0MW	台	5
2	箱式变压器	S20-5250kVA	台	5
3	电缆敷设	ZC-YJY23-1.8/3kV-3×300mm ²	m	2500
4	电缆防火	有机堵料	t	1
5		无机堵料	t	0.5
6		防火涂料	t	0.5
7	镀锌扁钢	-60×6mm	km	2.25
8	垂直接地体	φ50 镀锌圆钢	根	20
9	耐张绝缘子串	FC100P/146U	套	6
10	氧化锌避雷器	YH5WR-51/134W	只	3
11	杆塔	钢筋混凝土杆，底座直径50cm	基	43

2.4工程设计

2.4.1风电场风机基础设计

风电场风机设计指标见下表2-4。

表2-4 风机基础设计指标表

项 目	数值
-----	----

桩基承台		
风机基础	圆形基础底面直径D(m)	22
	基础埋深(m)	2.9
	桩长(m)	22
	外圈桩根数	20
	风电机组基础（台）	5
	箱式变电站基础（台）	5
风机基础主要工程量	承台C40混凝土（m ³ ）	3200
	钢筋（t）	350
	土石方开挖（m ³ ）	20500
	土方回填（m ³ ）	14000
箱变基础主要工程量	C30钢筋混凝土（m ³ ）	260
	钢筋（t）	2.6
	土石方开挖（m ³ ）	230
	土方回填（m ³ ）	120

2.4.2 风电场风机机组选型布置

（1）机组选型

根据本项目主机意向，拟选机型为WTG5 220-5.0，叶轮直径为220m，轮毂高度为125m。

拟选用机型的主要技术参数见表 2-5。

表2-5 拟选机型主要技术参数表

项目	参数	项目	参数
1.风轮		2.发电机	
直 径(m)	220	额定输出功率(kw)	5000
扫风面积(m ²)	37994	输出电压（V）	1140
对风方向	上风向	输出频率（Hz）	50
叶 片 数	3	功率因数	-0.95~+0.95
切入风速(m/s)	3	3.机舱和塔架	
额定风速(m/s)	8.5	机舱装备总重量(t)	
切出风速(m/s)	20	塔架类型	钢制锥筒
极限风速(m/s)	49	塔筒总重(t)	310

（2）机组布置

项目风电机组坐标见表2-6。

表 2-6 风电机组坐标统计表

编号	国家2000坐标系	
	X（m）	Y（m）
T01	35546817.885	3877852.417
T02	35546871.003	3878660.916
T03	35546998.814	3879601.601
T04	35547064.350	3880095.704

T05	35545894.188	3882406.503																				
<div>2.4.3风电场电气设计</div> <div>(1) 风电场电气主接线</div> <div>a.风电机组与箱式变的组合方式</div> <div>本项目风电场为5台5.0MW 风力发电机组，每台风机对应一台箱变。发电机组与箱变之间采用一机一变单元接线，风力发电机组与箱式变电站采用10根 ZC-YJY₂₃-1.8/3kV-3×300mm²电缆并联连接，PEN 线采用3根 ZC-YJY₆₂-1.8/3kV-1×240mm²电缆并联连接。</div> <div>b.箱式变高压侧接线方式</div> <div>①箱式变电站高低压侧均采用线变组单元接线方式。</div> <div>②变压器低压侧中性点采用直接接地方式。</div> <div>(2) 主要电气设备参数</div> <div>a.风电机组</div> <div>风电机组主要参数如下：</div> <table><tr><td>额定输出功率</td><td>5000kW</td></tr><tr><td>额定输出电压</td><td>1140V</td></tr><tr><td>频率</td><td>50Hz</td></tr><tr><td>功率因数</td><td>-0.95~+ 0.95</td></tr></table> <div>b.箱式变压器</div> <div>箱式变主要元件参数如下：</div> <div>箱式变电站主变压器选用三相双绕组油浸式变压器，其主要参数如下：</div> <table><tr><td>型号：</td><td>S20-5250/35</td></tr><tr><td>额定容量：</td><td>5250kVA</td></tr><tr><td>额定变比：</td><td>37±2×2.5%/1.140kV</td></tr><tr><td>阻抗电压：</td><td>7.0%</td></tr><tr><td>联接组标号：</td><td>Dyn11</td></tr><tr><td>接地方式：</td><td>中性点直接接地</td></tr></table> <div>2.4.4 风电场箱变设计</div> <div>风力发电机与35kV箱式变电站组合方式为一机一变方案，每台风机设一台箱式变电站。根据本风场地质条件和箱式变压器容量，确定箱式变压器基础采用C30现浇混凝土箱型基础，依据其他工程相同容量的箱式变电站，箱变基础埋深1.65m地上出露0.8m。由于</div>			额定输出功率	5000kW	额定输出电压	1140V	频率	50Hz	功率因数	-0.95~+ 0.95	型号：	S20-5250/35	额定容量：	5250kVA	额定变比：	37±2×2.5%/1.140kV	阻抗电压：	7.0%	联接组标号：	Dyn11	接地方式：	中性点直接接地
额定输出功率	5000kW																					
额定输出电压	1140V																					
频率	50Hz																					
功率因数	-0.95~+ 0.95																					
型号：	S20-5250/35																					
额定容量：	5250kVA																					
额定变比：	37±2×2.5%/1.140kV																					
阻抗电压：	7.0%																					
联接组标号：	Dyn11																					
接地方式：	中性点直接接地																					

箱变持力层位于黄土层，为湿陷性黄土，风机基础采用桩基础的机位点箱式变电站基础均应采取50cm厚3:7灰土换填处理。箱变基础顶部预埋槽钢，与箱式变直接焊接。

每台箱变设置一个事故油池，容积4.2m³，事故油池底部和四周设置防渗措施（等效黏土防渗层Mb≥6.0m，K≤1.0×10⁻⁷cm/s），确保事故油在存储的过程中不会渗漏。箱变基础周边设置高度不小于1.8m高围栅，围栅应设置安全警示标示。

2.4.5 风电场道路工程

本风电场进场道路直接利用现状村道作为场内主干道，与王铺镇 50MW 风电项目新修场内道路相连。现状村道为混凝土路面，宽度 3~5m 不等，通过局部改造后基本可以满足风电场运输要求。本风电场的施工检修道路从现有乡道上引接。新建施工检修道路根据风机布置及地形条件设计，沿原有道路、山脊、等高线修建，场内现有乡村道路局部需进行加宽改建 7.8km，村道至风机点位新修连接道路约 820m。

新建及改造现有道路设计路基宽度均按 5.5m，路面宽度为 4.5m，施工完毕后保留 4.5m 宽的永久检修道路。参照《风电场道路设计规范》进行设计，道路为泥结碎石路面，采用 10cm 泥结碎石面层+20cm 级配碎石基层，路拱采用直线型，中间用 2m 长圆曲线连接，路拱横坡 2.0%。道路的圆曲线一般最小半径 50m（极限最小半径 25m），主线最大纵坡 12.0%，支线极限纵坡 18%。

2.4.6 工程占地

根据甘肃省用地政策，本项目风电机组、箱变为永久用地，集电线路杆塔、运行期检修道路为永久用地，工程临时性占地为风力发电机组吊装平台临时占地、施工临时道路占地和其它施工过程中所需临时性占地。根据国土相关规定，占地按临时用地计算。

本工程征用占地分永久占地和临时占地。其中永久占地总占地面积0.2010hm²，临时占地总占地面积2.6135hm²。

（1）工程永久占地

本工程永久占地面积约0.2010hm²。风机基础、箱变、集电线路

塔基征地等占用的土地面积。其中灌木林地804m²、其他草地402m²、其他林地402m²、乔木林地402m²，项目不占用基本农田。秦安县自然资源局以秦自然资源局函字〔2023〕109号《关于秦安县王铺镇25MW分散式风电项目风机点位选址范围内占用永久基本农田、压覆矿产资源和生态红线核查意见的复函》对本项目占地类型及面积进行核查，本项目不占“三区三线”划定的永久基本农田；不涉及县级颁发的采矿权范围，无压覆矿产资源；不涉及生态红线范围。

4.6.2 工程施工期临时用地

本项目临时性用地面积约 2.6135hm²。施工期临时性用地包括风场道路临时用地、吊装平台、施工临时用地及设备堆场、集电线路塔基临时征地和其他施工过程中所需临时占地。其中：旱地 0.7535hm²，果园 0.1864hm²，其他草地 0.3683hm²，林地 1.3053hm²。

表 2-7 工程占地一览表 单位：hm²

占地类型	永久占地	临时占地			合计
	风机及箱变	风机平台	集电线路	施工及检修道路	
旱地		0.634	0.109	0.0105	0.7535
果园		0.0465	0.0399	0.1	0.1864
乔木林地	0.0402	0.1222	0.089	0.0332	0.2846
灌木林地	0.0804	0.248	0.0935	0.3259	0.7478
其他林地	0.0402	0.268	0.1255		0.4337
其他草地	0.0402	0.1813	0.169	0.018	0.4085
合计	0.2010	1.5	0.6259	0.4876	2.8145

4.7 公用工程

4.7.1 给排水

(1) 给水

参照《甘肃省行业用水定额》（2023 年版）及结合本项目实际情况，本项目工作人员生活用水量取 60L/d，劳动定员 6 人，年工作 365 天，则生活用水量为 0.36m³/d（131.4m³/a）。

(2) 排水

本项目运营期劳动定员 6 人，依托秦安金能新能源开发有限公司《秦安县王铺镇 50MW 风电项目》承建的 110kv 升压站内废水

处理设施 10m³ 的化粪池+一套地埋式一体化污水处理装置 (3m³/h)。

4.7.2 土石方

本项目土石方挖方量为 9.48 万 m³，填方量 9.48 万 m³。无废弃土石方，土石方均得到了合理利用，对周围环境影响较小。土石方平衡见表 2-8、见图 4.7.2-1。

表 2-8 项目土石方平衡一览表 单位：万 m³

分区	序号	工程名称	挖方	填方	调入		调出		借方		弃方		备注
					数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	来源	
风机及箱变区	①	风机基础基坑施工	2.05	1.63			0.42	⑦ ⑧					
	②	箱变基础基坑施工	0.62	0.43			0.19	⑥					
	③	表土剥离及绿化覆土	0.85	0.98	0.13	④							
		小计	3.52	3.04	0.13		0.61						
集电线路区	④	电缆管沟施工	0.66	0.53			0.13	③					
	⑤	塔杆基础施工	0.81	0.26			0.55	⑦					
	⑥	表土剥离及绿化覆土	0.65	0.84	0.19	②							
		小计	2.12	1.63	0.19		0.68						
施工及检修道路区	⑦	路基工程	3.42	4.27	0.85	①⑤							
	⑧	表土剥离及绿化覆土	0.42	0.54	0.12	①							
		小计	3.84	4.81	0.97								
总计			9.48	9.48	1.29		1.29						

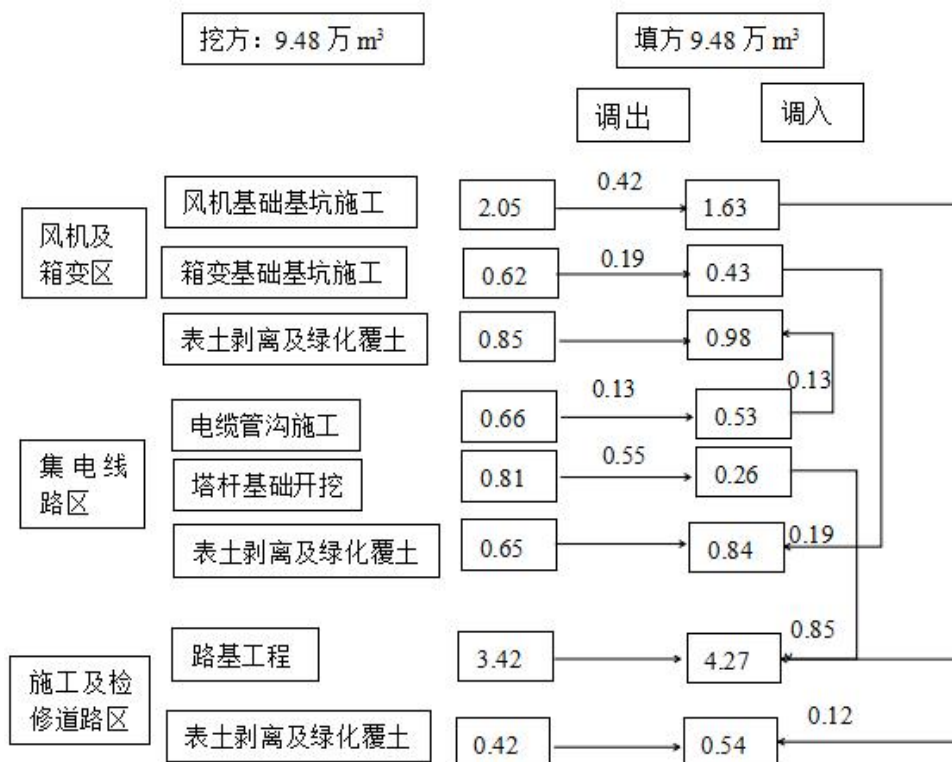


图 4.7.2-1 土石方平衡图

总平面及现场布置

1.总平面布置

本项目位于甘肃省天水市秦安县境内，风电场总平面布置结合风能发电工艺要求进行布置，在满足自然条件和工程特点的前提下，考虑了安全、防火、卫生、运行检修及交通运输等各方面因素。本风电场主要有5台5.0MW 的风力发电机组、5台箱变、1回集电线路组成。风电场总平面布置图见附图4。

2.工程布置

2.1工程总体布置原则

- (1) 施工总布置遵循因地制宜、有利生产、方便生活、易于管理、安全可靠、经济适用的原则；
- (2) 充分考虑风力发电工程布置的特点；
- (3) 施工期应避免环境污染，符合环保要求；
- (4) 根据工程区地形地貌条件，施工布置力求紧凑、节约用地、统筹规划、合理布置施工设施和临时设施。

2.2 施工营地

本项目不设施工营地，施工机械就近停放在风机安装平台上，不专门设置设备停放场，在施工期间损坏的设备送至就近机械设备修理厂修理，现场不专设机械设备修理站。本工程不设置混凝土拌合站、没有预制场、砂石加工、取弃土场等，所用商品混凝土、砂石料等，均为采购，基本可以与秦安县王铺镇 50MW 风电项目已建临时设施共用。

施工人员生活租用本工程施工附近村民房屋。

2.3 场地布置

为满足风电机组的施工吊装需要，在每个风电机组基础旁，设一施工吊装场地，并与场内施工道路相连。每个吊装场地，面积约 3000m²。施工及检修道路可在地表原有的基础上，通过碾压即可满足施工车辆通行要求。风电机组基础所用施工场地需经过平整，即可满足现场施工要求。

2.4 施工用电、施工用水、建筑材料

(1) 施工用水

风电场施工用水由建筑施工用水、施工机械用水和生活用水等部分组成。本工程施工人员生活租用当地的民房。项目施工生活用水为当地自来水；混凝土浇筑采用商品混凝土；各风机组塔位的施工用水，可以通过运输水箱从附近村庄拉运至各施工地点。

(2) 施工用电

施工电源点：施工电源为 10kV，本风电场电源接入点为附近村庄的供电线路，供电距离约 2km，另配置 4 台 150kW 柴油发电机组作为风电机组施工电源(三用一备)。

(3) 建筑材料

工程所需的砂石料、砖、水泥、钢材、油料等材料均可从秦安县或附近集镇采购。

2.5 施工物料运输

(1) 对外交通运输

本项目场址附近有 S207 省道、G247 国道（天嶓公路）、平绵高速及多条村村通道路经过，对外交通条件便利。

(2) 对内交通运输

风电场的施工检修道路(永临结合)以满足每台风电机组施工及安装要求为原则。风电场共需新建场内施工道路总长约 0.82km；改建场内施工道路总长约 7.8km。场内施工道路按大件设备运输路宽计算，路基宽度为 5.5m，平曲线最小转弯半径需满足风电机组叶片运输要求。

2.6 建设周期及施工时序

考虑场区内气候及交通条件，考虑 2 个月的停工期，本项目主体工程施工总工期为 10 个月。承包人第一年 10 月初进场，首先开始施工供水供电系统、施工临时设施修建等辅助性工程。第一年 10 月开展场内施工道路施工，1 月前所有场内道路基本完工；11 月初开始升压站施工，升压站土建施工 11 月底完成，12 月中开始升压站电气设备安装及调试，1 月底具备接入电网条件。风电机组拟于第二年 4 月底到货，因此第一年 11 月初开始风机安装场地平整（含地基处理），风电机组基础第二年 2 月开始基坑开挖，2 月下旬开始混凝土浇筑，2 月至 5 月分批完成，5 月开始机组安装及调试。本工程集电线路于第二年 3 月初开始施工，6 月底完工，第二年 8 月底全部机组并网发电条件。8 月底主体工程完工验收，尾工在 1 个月内完成并竣工。施工总进度表见表 2-9。

表 2-9 项目主体工程建设进度表

项目	施工环节	2024-2025 年											
		10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
施工准备期	三通一平	■											
工程施工期(风电场工程)	场内施工道路		■	■									
	风机及箱变基础基坑开挖				■	■	■						
	风机及箱变基础混凝土浇筑					■	■	■					
	风机及箱变基础基坑回填							■	■	■	■		
	风机安装								■	■	■	■	

1.1 施工期工艺流程

风电场施工工程主要包括场内道路施工、风机基础及安装、箱式变压器基础施工及安装、集电线路敷设及附属生产工程施工，产生的污染物主要包括施工粉尘、废气、噪声、施工废水、废土石等。另外，道路修建、基础开挖等施工活动，均会对生态环境造成影响，包括植被破坏、土地占用、水土流失等。各主要工序工艺流程及主要产污环节见表 2-10，见图 1.1-1。

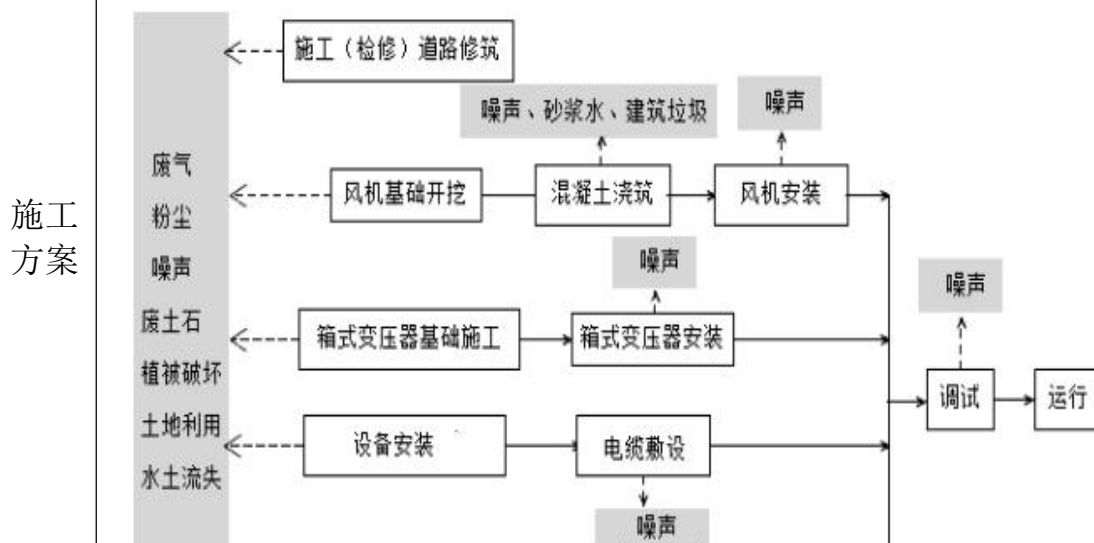


图1.1-1 本项目施工期工艺流程及产污环节图

表 2-10 施工期产污环节一览表

污染类别	污染源	污染物种类
废气	施工扬尘	TSP
	汽车尾气	CO、NO _x 、HC
	运输扬尘	TSP
废水	施工废水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮
噪声	车辆噪声	噪声
	设备噪声	

固体废物

施工及生活

生活垃圾、建筑垃圾、废包装材料、土石方

施工期流程简述：

一、扇叶运输

本工程推荐单机容量 5000kW 的机型，叶片长约 110m。由于场内地形地势条件限制，局部道路回转半径较小，运输叶片车辆行走难度较大。因此建议叶片运输采用新型的叶片专用特种运输车辆进行运输。

叶片专用特种运输车辆在运输时，可通过液压控制将叶片产生举升、自身 360 度旋转，避让运输途中的各种制约障碍（山体边坡、树木、房屋、桥梁、隧道等），由此可以大幅减少叶片运输车体总长，大大减小了叶片运输时对道路转弯半径的要求，提高弯道通过性能。本工程叶片运输推荐使用此种运输方式。整个车体系统由牵引车、半挂车、举升及旋转装置组成（见图 1.1-2）。

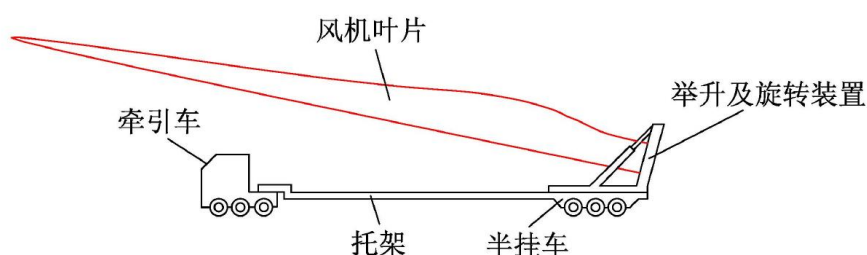


图 1.1-2 举升及旋转式运输车示意图

二、风电机组区施工工艺

(1)基础开挖：根据施工现场坐标控制点，定出基础轴线及基坑开挖线，经复核检查无误后方可进行开挖。基础土石方由 1.0m³ 反铲挖掘机开挖，88kW 推土机集料；除回填料就近堆放外，其余可用于新修场内道路以及风机周围场地平整。土方开挖严格按照施工图要求的边坡开挖，在开挖过程中要控制好基底标高，严禁超挖。风机基础开挖至规定高程后，经验槽合格后，方可进行下道工序的施工。

(2)扩底灌注桩施工

施工工艺流程：测量定位→护筒埋设→桩机安装定位钻孔至扩端持力层→第一次清孔换扩底钻头钻进→第二次清孔→成孔检测

→下放钢筋笼→下导管第三次清孔→混凝土灌注。

① 钻孔成孔

用回旋钻机带动钻头钻进，采用泥浆护壁，以正循环方式排渣，从而达到钻孔目的。钻进成孔进为准确控制成孔深度，在钻杆上设置深度的标尺。根据施工现桩机抖动变化及岩样情况，结合地质勘察报告资料判定入岩，并通过钻杆上的标尺控制入岩深度不少于设计要求的 1.5m。

② 扩孔

当钻机终孔后，换用扩底钻头进行钻孔，扩底前将钻头用钻机提起，然后缓缓放下。当扩底钻头下入孔底后，在主钻杆上做好行程标记以便控制扩孔终点。扩底前将扩底钻头提高离孔底，使其处于悬吊状态，启动钻机和水泵，待孔底沉渣随泥浆排出孔外后开始扩孔施工，扩底钻进开始时，应慢转，并上下提升钻杆，当钻进至钻机主钻杆所标的行程时，在原位继续转动，转动顺畅，切削无阻力，证明已扩底至设计要求。随即清孔，直至完毕，渐渐地提动钻具，在重力作用下，收拢钻头，提出孔外，完成全部扩孔过程。

③ 扩底检测

扩孔桩的扩底直径检测是确保扩大头达到设计要求的重要技术环节，由于无法直接用肉眼观察，所以必须依靠先进的仪器设备来进行检测。本工程使用 JJC-1D 灌注桩孔径检测系统进行检测，该检测系统通过电脑显示，能清楚的反映出桩底扩孔的效果及桩径的变化。通过检测，本工程所有的扩孔桩径均符合设计要求。

④ 清孔

由于桩径扩底后，其桩底面积增加，形成下部锅底状，在清孔时锅底部容易出现沉渣大量沉积。因此，清孔是否彻底，直接影响成孔的效果。在清孔过程中，以沉渣随泥浆沿桩孔向上以正循环的方式清渣。本工程为三次清孔：即成孔后一清、扩底后二清、混凝土浇灌前三清，工程所有桩孔的沉渣均通过监理检查合格后才浇灌混凝土。

⑤ 灌注混凝土

混凝土灌注是成桩质量关键，特别是初灌量的控制。为保证扩底桩的混凝土灌注质量，初灌量应保证埋管不少于 0.8m，导管高扩底桩底部的高度不得大于 0.3m，经计算，直径为 1.7m 的扩孔桩底，初灌量 1.5m 能保证埋管高度 0.8m 的要求，为此我们均选用 1.5m 以下的漏斗来保证混凝土的初灌量。下灌后，继续向漏斗加入混凝土，进行后续灌注。灌注结束前，采用捞样筒捞取混凝土样确定混凝土面高度达到设计要求。

（3）预应力锚栓组合件安装：

预埋件埋设→下锚板安装和固定→预应力锚栓安装→上锚板安装→锚栓组合件整体找正→锚栓组合件固定基础锚栓分为定位锚栓和普通锚栓。定位锚栓其主要作用是支撑上锚板并调整其水平度。

①埋设定位钢板

根据设计图纸要求，每个预应力锚栓组合件安装前都要提前埋设 Q345E 环形钢板。根据设计图纸及塔门方向等的相关技术要求，对支撑钢板基础进行人工开挖，开挖尺寸严禁小于设计规定。开挖完成后，使用浇水对基槽四周及基底进行浇水，保证浇注混凝土时湿润状态，但不可以用水浸泡。

a、将 C20 混凝土倒入基坑内，并使用振捣棒振捣，使振捣后的混凝土高出设计高程 4-5cm，开始安装支撑钢板。

b、钢板为 Q345E 环形钢板，钢板的下面焊接 $\phi 16$ 螺纹钢筋。钢筋主要是为了使安装的钢板更加牢固，起到锚固筋的作用。根据基础平面中心位置，使用钢钉把每个预埋钢板的中心位置进行定位，将钢板预埋钢板的中心点按径向方向外引出 2m 后打桩，使其成为钢板中心的护桩，将护桩的中心按对角相连，成为米字型。

c、使用水准仪对每个钢板进行高程测量。每个钢板顶面高程控制在 2mm 内，以备调平下锚方便。由于锚板顶面高出设计高程，安装时需使用大锤对钢板慢慢敲打，使钢板均匀下沉，敲打的过程也成为振捣。不可以用力敲打单面，防止钢板单向倾斜。

d、钢板调整完成后，再次对钢板进行测量。待混凝土强度达

到要求时，方可安装锚栓组合件。

②作业前的准备

a、把安装所需的上锚板、下锚板、锚栓、螺母、垫片、塑料套管等摆放到位，将整捆锚栓打开，逐个放在木方上并排列整齐，以便穿入聚氯乙烯套管并防止螺纹受损，注意两种锚栓要分开摆放，不得错用；

b、锚栓摆放到位后，在普通锚栓的另一端拧上发黑的 M42 半螺母，半螺母的下平面到锚栓端头尺寸为 130mm；

c、176 根锚栓的半螺母全部拧到位后，把硬聚氯乙烯套管（用于隔离锚栓和混凝土）和热缩管（用于封堵套管两端的间隙）穿入锚栓上。

d、最后把其中定位锚栓的另一端拧入尼龙螺母，尼龙螺母的上平面到锚栓端头尺寸为 375mm。

③下锚板的安装

选用合适吊车，将下锚板吊起后缓慢移动到预埋件上方 300mm 处停住。在下锚板穿好 20 根 M20×250 的调节螺栓并带好上下螺母，把下锚板放在基础预埋件上，下锚板上的 10 个调整点与预埋件相对应，然后调整下锚板的中心，使其与基础的圆心同心（同心度允许偏差 5mm）；调整 20 根 M20×250 螺栓的上下螺母，把下锚板整体调平到设计标高（以下锚板上平面为测量点，水平度允许偏差 5mm），调整完成后，将 20 根调整螺栓与基础埋件焊接牢固。

④上锚板及锚栓的安装

用吊车将上锚板吊入到基坑内，距地面 70cm 左右，将 20 个钢螺母按照下锚板定位孔位置放置，然后将上锚板提升 4m 高，锚板上上面坐上两人，佩戴安全带。在靠近基坑边的一侧上、下站人，然后在上锚板标记处的内外螺栓孔穿上 20 根 M42 的定位锚栓（定位锚栓有 400mm 的螺纹的一端），锚栓穿入上锚板后带上临时钢螺母；定位锚栓穿好后，吊车慢慢吊起上锚板和 20 根调整锚栓，移动至下锚板正上方，把定位锚栓穿入相对应的下锚板螺栓孔内，在下锚板下方拧紧紧固螺母（发黑螺母，不得错用白色达克罗螺母）。

剩余的 156 根锚栓的安装方法为：锚栓一端有 180mm 的螺纹先穿入上锚板，一端 130mm 的螺纹穿入下锚板，同样的方法加好垫片拧紧螺母（发黑螺母）。

⑤ 锚栓组合件的整体找正在基础外侧每 900mm 位置定一桩，然后使用 $\phi 10$ 钢丝绳及手动电葫芦将上锚板与桩连接在一起，调节四个方向钢丝绳，使上下锚板垂直对齐（以上下锚板螺栓孔的中心线为基准，用经纬仪测垂直度，共测 4 个点，每 900 一个点，使上下锚板中心对中，同心度允许偏差 3mm。确保垂直度后，再测上锚板的水平度，测量方法是：测上锚板尼龙螺母上方的 10 个点，调节尼龙螺母使上锚板上平面达到图纸设计标高，水平度公差为 1.5mm（混凝土浇筑前）。混凝土浇筑前上锚板的水平度要进行复查，达到要求后，方可浇筑混凝土。浇筑完以后上锚板水平度 $\leq 2\text{mm}$ 。找正结束后，最后用酒精喷灯加热热缩管，使其收缩封堵硬聚氯乙烯套管的上下口。

⑥ 预应力锚栓组合件的固定整体找正结束后，用 4 根钢筋（两个方向、每个方向为十字形）加强锚栓组合件，钢筋上端与上锚板焊钉焊接，下端与基础预埋件焊接，然后在 4 根钢筋的交汇点焊接牢固，加强锚栓组合件的整体刚度。

（4）风机基础钢筋混凝土强度等级为 C40。基础开挖验收后，首先对地面进行洒水、夯实、找平，然后浇筑 10cm 的 C20 素混凝土垫层。混凝土采用现场搅拌站集中搅拌、混凝土罐车运输、泵车入仓、插入式振捣器振捣的浇筑施工方式。混凝土浇筑时不允许出现施工缝，主体混凝土要求一次浇筑完成。基础混凝土浇筑前应对设计图纸和供货厂的设备图纸进行认真研究和理解，在充分理解后方可进行施工，要保证预留地脚螺栓孔的绝对准确和大体积混凝土基础的整体性。混凝土浇筑时一定要高度重视地脚螺栓支撑架内部的浇筑。支撑架内侧星形钢筋末端之间，用混凝土导管进行浇筑，以确保基础塔筒不偏移并保持正中位置和顶部水平。钢筋和地脚螺栓在浇筑前必须清理干净，以保证混凝土和钢筋的粘结力。混凝土浇筑时应采取措施确保自下而上分层浇筑，浇筑时应控制混凝土均

匀上升，避免混凝土由于上升高度不一致对螺栓支撑架产生侧压力。为保证基础环最终的安装结果准确无误，混凝土浇筑中应用测量仪器加强观测，以使支撑架的上基础环平整度精度不变。施工时分层浇筑、分层振捣，但又必须保证上下层混凝土在初凝之前结合良好，不致形成施工缝。混凝土施工前要了解掌握天气情况，降雨时不宜进行混凝土浇筑，尽量避免冬季施工。若需在冬季施工应严格按照混凝土冬季施工方法进行施工，考虑采用热水拌合、掺用混凝土防冻剂和对混凝土浇筑进行保温措施等。基础混凝土施工结束后，应对表面立即遮盖进行洒水养护，干旱、多风、日晒的天气施工时，初凝前宜采用喷雾器不间断喷雾养护，水源充足时，宜采用草苫、草帘、毡布等覆盖保温养护，水源无保障时，宜采用喷养护剂养护。养护剂喷洒量、成膜厚度、喷洒时间应通过现场试验确定。基础混凝土在初凝 7 天后方能回填土石料。

(5) 土方回填：基础施工完毕，在混凝土强度达到规范、设计要求并经隐蔽工程验收之后，及时进行土方回填。基坑回填前必须先清除基坑底的杂物，土方回填采用机械挖运、人工分层回填、机械振捣夯实的方式。

(6) 散水：回填后在基础顶面设置 0.1m 厚的 C20 混凝土散水，散水处理范围超出基底边缘 1m。散水施工工序：平整→支模→混凝土浇筑→表面压光→拆模→侧帮压光→沥青砂填缝→修整养护。

三、风电机组的安装

箱式变压器采用 C30 箱型钢筋混凝土基础，土方开挖采用小型挖掘机进行基础开挖，并辅以人工修正基坑边坡，基础开挖完工后，应将基坑清理干净，进行验收。基坑验收完毕后，最后架设模板，浇筑基础 C30 混凝土，并在除操作平台外周围设置储油坑，在基础顶部预埋槽钢，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。

(1) 安装施工设备的选择

1) 主吊设备选择

800t 履带吊可以满足本工程机舱吊装作业的要求，履带吊平均

5~8 天吊装一台风机，工期较长，租赁费用相对较低。目前市场百吨级的汽车吊难以满足本工程的吊装作业要求，因此本阶段推荐采用 800t 履带吊作为主吊设备。

2) 辅吊设备选择

为尽量充分利用各起吊设备的性能，尽量缩短每台风电机组的吊装时间，所以本工程考虑主吊只负责塔筒、机舱和转轮的吊装。另配备两台辅吊，分别为 220t 全液压汽车吊和 75t 全液压汽车吊，220t 汽车吊主要用于风电机组部件的卸车、塔筒抬吊、转轮组装和履带吊的组装，75t 全液压汽车吊用于辅助风电机组部件的卸车、转轮组装、转轮抬吊和履带吊的组装。另外再配备一辆平板运输车，用于运输吊装工具。

(2) 安装方案

①塔筒起吊方案

塔筒分段进行起吊，主吊和 220t 辅吊联合将塔筒吊起，主吊的吊点在塔筒上端。塔筒起吊后，运输车辆即可开出，两台吊车联合将塔筒翻转后由主吊单独起吊到风电机组位置，再连接法兰螺栓，完成塔筒吊装。

②机舱起吊方案

由主吊单独将机舱吊起轮毂高度，再起吊发电机，再连接法兰螺栓，完成机舱吊装。

③转轮起吊方案

由两台辅吊在地面完成转轮组装，叶片起吊时需两台辅吊抬吊。转轮组装完成后，由主吊负责转轮安装。主吊停在距风电机组中心 24m 处，和 220t 或 75t 辅吊联合将转轮吊起，主吊的吊点在轮毂中心，两台吊车联合将转轮翻转后由主吊单独起吊到轮毂高度，再连接法兰螺栓，完成转轮吊装。

(3) 设备安装

①电缆线路安装

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》GB50168-2006 的有关规定和施工图纸要求。

②主变压器安装

A、主变压器到达现场后，除进行外观和数量检查外，还应检验：冲撞记录器上的加速度记录不得超过制造厂的规定。如制造厂未作具体规定，应符合下列数值：油箱内的湿气含量应与设备发运前的含量基本一致。垂直加速度不超过1g，水平及侧向加速度不超过4g。

B、主变压器到达现场后，应进行器身检验。器身检查时，场地四周应清洁，并有防尘措施。周围空气温度不宜低于0℃，变压器器身温度不宜低于周围空气温度。吊壳或进入油箱检查时，器身在空气中暴露的时间，应符合以下规定：当空气相对湿度小于75%时，不得超过16h；当空气相对湿度或露空时间超过规定时，应采取可靠的防止变压器受潮的措施。器身检查的项目和要求应遵守国家标准《电气装置安装工程电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》GB50148-2010的规定。器身检查完毕后，必须用合格变压器油冲洗，并清理油箱底部。注意铁芯应无多点接地现象。器身检查应做出记录。

C、变压器本体及附件的安装应遵守制造厂在安装装配图、安装使用说明书中的规定。变压器就位前应先检查基础，装有气体继电器的箱体其顶盖应有1%~1.5%的升高坡度。附件安装前应经检查、清洗（包括用合格变压器油冲洗）和校验。安装位置应正确，连接应牢固，密封应良好。冷却装置在安装前应按制造厂规定的压力值用气压或油压进行密封试验，并应符合下列要求：冷却器、强迫油循环风冷却器，持续30min应无渗漏；强迫油循环水冷却器，持续1h应无渗漏，水、油系统应分别检查渗漏。

D、绝缘油必须按国家标准《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB50150-2016的规定试验合格后，方可注入变压器中。不同牌号的绝缘油或同牌号的新油与使用过的油混合使用前，必须做混油试验。主变压器要求采用真空注油，应符合《电气装置安装工程电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》

GB50148-2010第4.9.4条规定。注入油的油温应高于器身温度。注油速度不宜大于100L/min，注油后真空保持时间不少于2h。真空注油工作不宜在雨天或雾天进行。在抽真空时，必须将不能承受真空下机械强度的附件与油箱隔离；对允许抽同样真空度的部件，应同时抽真空；真空泵或真空机组应有防止突然停止或因误操作而引起真空泵油倒灌的措施。

变压器注油时，宜从下部油阀进油；加注补充油时，应通过储油柜上专用的添油阀，并经净油机注入，注油至储油柜额定油位。

E、对变压器连同气体继电器及储油柜进行密封性试验，可采用油柱或氮气，在油箱顶部加压0.03MPa，试验持续时间应为24h，并无渗漏。当产品技术文件有要求时，应按其要求进行。

(4) 其他电气设备安装技术要求

其他电气设备安装需满足《电气装置安装工程质量检验及评定规程》DL/T5161-2002、《电气装置安装工程高压电器施工及验收规范》GB50147-2010、《电气装置安装工程母线装置施工及验收规范》GB50149-2010等规范的要求。

四、场内集电线路的施工

(1) 直埋电缆施工

本工程直埋电缆基本沿道路埋设，沟槽（以宽1m×深1m计）开挖后敷设电缆，然后采取措施（铺砂、铺盖板等），最后回填压实即可，施工简便，土建工程量较小。

(2) 杆塔及基础施工

35kV 架空线路，是连接风电场5台5250kVA 箱式变到110kV 升压站的集电线路。架线施工说明如下：

①本工程在分坑前，必须用经纬仪复测塔位、塔高及档距，以及交叉跨越物，对危险地段应复点复测。

②基础施工

A、大开挖基础：线路路径复测→铁塔基础分坑（拉线基础分坑）→土方工程（大开挖基础）→现浇混凝土基础施工（模板安装→钢筋加工与安装→混凝土浇制与振捣→混凝土养护→基础拆模）。

B、掏挖基础：线路路径复测→铁塔基础分坑（拉线基础的分坑）→土方工程（掏挖基础）→混凝土基础施工（钢筋的加工与安装→混凝土的浇制与振捣→混凝土的养护）。

C、导、地线的紧线工序应在基础强度达到设计要求，耐张段内所有铁塔检查合格后方可进行。

D、在通过岩石或较坚硬的地段须在导地线通过之处垫置草袋（稻草）或其它较软的保护物，以防导地线磨损。当导地线有损伤时按国标《110-500kV 架空电力线路施工及验收规范》GB50233-2005 有关条款处理。

E、导地线施工弧垂应按当时气温、代表档距、由安装架线曲线数据表查得，若施工气温与曲线表所列的气温不同时，可用插入法，推算出施工弧垂。

F、紧线后导地线应及时安装防震锤，以免导地线损伤，悬垂绝缘子串的悬垂线夹应保持铅垂方向，在高差大，档距悬殊的地段紧线后绝缘子串应进行调整。

G、本工程所有耐张及转角塔的跳线的制作应根据各转角的不同情况在现场实际取值，挂线后成悬链状，且保持跳线对各接地体间隙不得小于1m，对横担下水平面不得小于1.3m。

H、线路完工后所有杆铁塔均应标明杆号，为了区别线路相序，应在每基耐张及转角杆塔上挂上相序牌作标志。A 相—黄色，B 相—绿色，C 相—红色。

五、施工机械设备

项目施工期机械设备详见表2-11。

表2-11 项目施工期机械设备一览表

序号	名称	单位	数量
1	履带式起重机（800t）	台	1
2	汽车式起重机（220t）	台	1
3	汽车式起重机（75t）	台	1
4	挖掘机（2m ³ ）	台	5
5	装载机（2m ³ ）	台	5
6	推土机（160kW）	台	5
7	振动压路机	台	2
8	插入式振捣器	个	12

秦安县王铺镇 25MW 分散式风电项目

	9	自卸汽车（15t）	辆	6
	10	载重汽车（8t）	辆	4
	11	水车（8m ³ ）	辆	2
	12	洒水车（5t）	辆	2
	13	牵引车（BJ2453MFJB-S4/德龙480型）	套	2
	14	挂车（THT9360平板车）	套	2
	15	柴油发电机(50KW)	台	2
	16	柴油发电机(35KW)	台	2
	17	混凝土搅拌车(10m ³)	辆	12
	18	混凝土输送泵车	台	2
	19	手扶式振动碾（1t）	台	2
	1.2劳动定员 项目施工期劳动定员约50人，运营期劳动定员6人。			
其他	无			

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p>1.生态环境</p> <p>1.1主体功能区划</p> <p>本项目所在地为天水市秦安县王铺镇、郭嘉镇，依据《甘肃省主体功能区规划》可知：属于中部重点旱作农业区，该地区属温带半干旱气候，降水较少且分布不均，以旱作农业为主，土地垦殖率高，耕作方式粗放，生产水平低。</p> <p>1.2生态功能区划</p> <p>根据《甘肃省生态功能区划》（2004年10），拟建项目所在区域属于“黄土高原农业生态区——陇中中部黄土丘陵农业生态亚区——黄土丘陵东部强烈侵蚀农业生态功能区”。生态功能区划详见附图5。</p> <p>1.3生态环境现状</p> <p>1.3.1 调查范围</p> <p>本次评价按照《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022）评价范围确定依据，结合项目对生态因子的影响方式主要为占用、影响程度较弱，综合考虑本项目与评价区的气候过程、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。项目周边无国家公园、自然保护区、世界自然遗产、自然公园、重要生境等生态敏感目标，生态评价范围确定为：项目永久占地和临时占地向外延伸 300m，并按照山脊线进行局部修正，共计 853.9hm²。涵盖了各类永久及临时占地范围等。</p> <p>1.3.2 调查内容</p> <p>生态调查包括评价区土地利用类型；植物资源及生物量现状调查与评价、野生动物调查等，评价区主要生态问题。</p> <p>1.3.3 调查方法</p> <p>本次环境影响评价生态现状调查方法采用资料收集法、现场调查法、专家和公众咨询及遥感调查等多种方法结合的方式进行。</p>
--------	--

①资料收集法

本次评价植被调查收集的资料主要有科学出版社 2000 年出版的《中国植被类型图谱》、2005 年甘肃科学技术出版社出版的《甘肃省植物志》、1996 年甘肃科学技术出版社出版的《甘肃珍稀濒危保护物种》中的分类系统进行。

②遥感调查法

本次评价遥感数据来源于 2023 年 6 月的资源 3 号(ZY-3)卫星的影像数据, 全色空间分辨率为 2.1m。利用 3S 技术对数据进行几何校正、波段组合、增强处理等预处理后, 根据解译判读标志进行人机交互目视判读解译, 并根据现场调查结果对解译成果进行修正, 以提取评价区域生态环境信息。

③现场调查法

实地调查掌握评价区自然生态环境的基本情况以及各种水土保持设施的情况。通过对技术人员、政府管理部门等访问调查, 了解生态现状以及近几年各种因素的变化、水土流失严重程度、生态环境建设等。

1.3.4 调查结果

(1) 土地利用类型遥感调查结果

评价区土地利用类型遥感解译面积统计见表 3-1, 土地利用类型空间分布见图 6。

表 3-1 评价区域土地利用类型面积统计表

土地利用类型	生态评价范围	
	面积 (hm ²)	百分比 (%)
旱地	153.21	38.32
乔木林地	172.03	20.15
灌木林地	32.47	3.80
果园	187.89	22.00
其他草地	92.80	10.87
居住用地	16.48	1.93
公路用地	2.53	0.30
农村道路	18.29	2.14
工业用地	1.74	0.20
设施农用地	2.45	0.29
合计	853.90	100.00

经表 3-1 遥感解译分析及面积统计表明，评价区域各类土地利用类型总面积为 853.9hm²。评价区土地利用以旱地为主，面积为 153.21hm²、占比 38.32%。

（2）植被类型现状调查

根据现场调查和植物标本采集，参考《中国植被》（1980）和《Flora of China》（2008）的植被类型划分，本项目植被类型区划结果见表 3-2。评价区植被类型现状分布见图 7

表 3-2 项目区植被类型统计一览表

植被类型	生态评价范围	
	面积（hm ² ）	百分比（%）
阔叶林植被	172.03	20.15
灌丛植被	32.47	3.80
经济林植被	187.89	22.00
草丛植被	92.80	10.87
旱地农田植被	153.21	38.32
非植被区	41.50	4.86
合计	853.90	100.00

经表 3-2 遥感解译分析及面积统计表明，评价区域各类植被类型总面积为 853.9hm²。评价区植被类型以旱地农田植被为主，面积为 153.21hm²、占比 38.32%。

（3）动物现状调查

①动物现状

项目评价范围内受人类活动的干扰，动物栖息环境相对较差，野生动物的种类和数量相对较少，根据调查，评价范围内野生动物主要为鸟类及啮齿类动物，鸟类主要有喜鹊、麻雀、乌鸦，啮齿类的动物主要为鼠类、野兔等，均为该地区的广布种、常见种。此外，经现场调查及走访，项目所在地及周边区域内未发现国家和地方保护的野生动物物种，无国家级和省级保护野生动物。

②鸟类迁徙通道

根据《甘肃省林业和草原局关于公布重要候鸟迁徙通道范围的公告》（2023 年第 3 号），甘肃省涉及候鸟迁徙通道的有 28 处，具体见表 3-3。

表 3-3 甘肃省候鸟迁徙通道一览表

序	候鸟迁徙通道名	通道范围	所在地
---	---------	------	-----

秦安县王铺镇 25MW 分散式风电项目

号	称		
1	甘肃白水江	甘肃白水江国家级自然保护区范围	陇南市文县、武都区
2	甘肃昌马河	玉门市昌马河省级自然保护区范围	酒泉市玉门市
3	甘肃大苏干湖	大苏干湖候鸟省级自然保护区范围	酒泉市阿克塞县
4	甘肃东祁连山	甘肃祁连山国家级自然保护区范围	武威市古浪县、天祝县、凉州区，金昌市永昌县，张掖市山丹县、民乐县、肃南县、甘州区，山丹马场
5	甘肃敦煌西湖	甘肃敦煌西湖国家级自然保护区范围	酒泉市敦煌市
6	甘肃尕斯库勒湖	甘肃尕斯库勒湖国家级自然保护区范围	甘南州碌曲县
7	甘肃干海子	玉门干海子候鸟省级自然保护区范围	酒泉市玉门市
8	甘肃贵清山	甘肃省漳县贵清山省级自然保护区范围	定西市漳县
9	甘肃合水	甘肃合水县行政区范围	庆阳市合水县
10	甘肃黄河首曲	甘肃黄河首曲国家级自然保护区范围	甘南州玛曲县
11	甘肃鸡峰山	成县鸡峰山省级自然保护区、成县鸡峰山国家森林公园范围	陇南市成县
12	甘肃金塔县	甘肃金塔县行政区范围	酒泉市金塔县
13	甘肃莲花山	甘肃莲花山国家级自然保护区、甘肃莲花山国家森林公园范围	临夏州、甘南州、定西市的康乐、临潭、卓尼、渭源、临洮 5 县交界处
14	甘肃龙神沟	甘肃龙神沟区域	陇南市康县
15	甘肃民勤石洋河	甘肃民勤石洋河国家湿地公园范围	武威市民勤县
16	甘肃岷山	甘肃岷县行政区范围	定西市岷县
17	甘肃山丹军马场	甘肃山丹军马场范围	张掖市山丹县
18	甘肃双燕	甘肃岷县双燕省级自然保护区范围	定西市岷县
19	甘肃太统-崆峒山	甘肃太统-崆峒山国家级自然保护区范围	平凉市崆峒区
20	甘肃太子山	甘肃太子山国家级自然保护区范围	临夏州临夏县、和政县、康乐县、积石山县，甘南州夏河县、合作市、临潭县、卓尼县
21	甘肃小陇山	甘肃小陇山国家级自然保护区、小陇山国家森林公园范围	陇南市徽县、两当县，天水市麦积区
22	甘肃小苏干湖	小苏干湖候鸟省级自然	酒泉市阿克塞县

		保护区范围	
23	甘肃兴隆山	甘肃兴隆山国家级自然保护区范围	兰州市榆中县
24	甘肃盐池湾	甘肃盐池湾国家级自然保护区范围	酒泉市肃北县
25	甘肃张掖	张掖国家湿地公园范围	张掖市甘州区
26	甘肃张掖黑河湿地	张掖黑河湿地国家级自然保护区范围	张掖市甘州区、高台县、临泽县
27	甘肃卓尼县	甘肃卓尼县行政区范围	甘南州卓尼县
28	甘肃子午岭	甘肃子午岭省级自然保护区范围	庆阳市华池县、合水县、宁县、正宁县

本项目位于甘肃省天水市秦安县，不涉及候鸟迁徙通道。

2.大气环境

2.1功能区划

本项目位于天水市秦安县王铺镇、郭嘉镇，根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单，本项目所在区域为环境空气功能二类区。

2.2项目所在区域大气环境现状

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中“6.2.1 基本污染物环境质量现状数据，6.2.1.1项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论”。

本次评价项目区域达标判断采用《甘肃省生态环境状况公报》（2023年）中数据。2023年天水市6项污染物年均值统计见表3-4。

表3-4 2022年天水市6项污染物年均值统计表 单位：μg/m³

污染物	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO（日均值第95百分位数 mg/m ³ ）	O ₃ （日最大8小时平均值第90百分位数）
年平均浓度	12	24	54	28	1.2	135
标准值	60	40	70	35	4	160
占标率/%	20	60	77	80	30	84
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标

由上表可知，天水市2023年6项污染物年均浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，项目所在区域为达标区。

3.地表水

	<p>3.1功能区划</p> <p>项目所在地附近地表水为胡家河，属于葫芦河支流，根据《甘肃省地表水功能区划（2012-2030年）》，项目所在区域为葫芦河静宁、秦安、秦城工业、农业用水区，水质目标为Ⅲ类，地表水环境功能区划详见附图8。</p> <p>3.2地表水环境质量现状</p> <p>根据《甘肃省生态环境状况公报》（2023年）中数据显示，葫芦河太白断面为Ⅱ水质，水质状况为优，仁大川桥断面为Ⅲ水质，水质状况良好。</p> <p>4.声环境</p> <p>4.1功能区划</p> <p>根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）中声环境质量功能区分方法，结合项目所在地环境特征，判定本项目所在区域声环境质量功能区划为1类区。</p> <p>4.2声环境质量现状</p> <p>经过现场调查，本项目各风机周边50m 范围内无声环境敏感目标，无工业企业等产噪声源，项目风电场用地范围内声环境质量现状良好。</p> <p>5.地下水、土壤环境质量</p> <p>本项目不存在土壤、地下水环境污染途径，故不开展地下水、土壤环境质量调查。</p>
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>本项目为新建项目，无原有环境污染和生态破坏问题。</p>
生态环境	<p>1.环境保护目标</p>

保护
目标**1.1大气环境**

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中工作等级的确定方法,根据拟建工程特点,施工期产生的主要大气污染物为施工扬尘,施工结束后,污染物也随之消失。因此,本项目施工期以新、改扩建道路两侧200m、集电线路两侧200m、风机点位200m、施工范围边界外200m 范围内的村庄居民点作为大气环境保护目标。运营期不产生废气,不设评价范围。

1.2声环境

根据《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2021)中 5.2 评价等级划分,声环境评价等级为三级,根据现场踏勘,本项目施工期以新、改扩建道路两侧 200m、集电线路两侧 200m、施工范围边界外 200m、风机点位 200m 范围内的村庄居民点作为声环境保护目标。根据现场踏勘,本项目施工期 200m 范围内保护目标见表 3-5,运营期 200m 范围内无声环境保护目标。环境保护目标见附图 9。

表3-5 施工期大气、声环境保护目标情况一览表

序号	名称	经纬度		保护对象	保护内容		机位	环境功能（大气/声）
		E	N		属性	保护规模		
风机点位								
施工期风机点位 200m 范围内无大气、声环境保护目标								
改、扩建道路								
1	罗孟村	105.479397	35.075918	村庄	人群	约 28 户 84 人	扩建道路南侧 140m	二类区
2	罗家湾	105.497057	35.068392	村庄	人群	约 15 户 45 人	扩建道路南侧 171m	
3	店下湾	105.508623	35.064159	村庄	人群	约 6 户 18 人	扩建道路西侧 123m	
4	罗店村	105.514054	35.060324	村庄	人群	约 10 户 30 人	扩建道路西侧 67m	
集电线路								
1	阳坡湾	105.458527	35.077106	村庄	人群	约 15 户 45 人	集电线路北侧 151m	
2	李家渠	105.516632	35.056247	村庄	人群	约 5 户 15 人	集电线路东侧 124m	
3	曹家湾	105.512871	35.042506	村庄	人群	约 10 户 30 人	集电线路西侧 138	

1.3地表水环境

项目运营期劳动定员 6 人，依托秦安金能新能源开发有限公司《秦安县王铺镇 50MW 风电项目》承建的 110kv 升压站内容积 10m³ 的化粪池+一套地埋式一体化污水处理装置（3m³/h），处理后用于站内绿地灌溉，不外排。

1.4地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目属于“E 电力34、其他能源发电”，为IV类建设项目，不开展地下水环境影响评价。

1.5生态环境

经现场调查，本项目评价范围内未发现有重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等，项目临时占用耕地（旱地）0.7535hm²，占用国家二级公益林1.2217hm²，地方公益林0.2444hm²，本项目不涉及基本农田。

1.6土壤环境

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境(试行)》（HJ964-2018），本项目属于“电力热力燃气及水生产和供应业 其他能源发电”，项目类别判定为IV类，IV类项目不需要开展土壤环境影响评价。

1.环境质量标准

1.1环境空气质量标准

环境空气污染物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的二级标准，详见表3-6。

表3-6 环境空气质量标准

序号	污染物项目	平均时间	浓度限值	单位	标准来源
1	SO ₂	年平均	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）
		24小时平均	150		
		1小时平均	500		
2	NO ₂	年平均	40		
		24小时平均	80		
		1小时平均	200		
3	CO	24小时平均	4	mg/m ³	
		1小时平均	10		
4	O ₃	日最大8小时平均	160	μg/m ³	
		1小时平均	200		
5	PM ₁₀	年平均	70		

评价
标准

		24小时平均	150		
6	PM _{2.5}	年平均	35		
		24小时平均	75		
7	TSP	年平均	200		
		24小时平均	300		

1.2地表水环境质量标准

项目所在地地表水为胡家河，属于葫芦河支流，根据《甘肃省地表水功能区划（2012-2030年）》，项目所在区域为葫芦河静宁、秦安、秦城工业、农业用水区，水质目标为Ⅲ类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。具体见表3-7。

表3-7 地表水环境质量标准 单位：mg/L

序号	项目	Ⅲ类标准 限值	序号	项目	Ⅲ类标准 限值
1	pH值（无量纲）	6~9	13	汞	≤0.0001
2	溶解氧	≥5	14	镉	≤0.005
3	高锰酸盐指数	≤6	15	铅	≤0.05
4	COD	≤20	16	六价铬	≤0.05
5	BOD ₅	≤4	17	氟化物	≤1.0
6	氨氮	≤1.0	18	氰化物	≤0.2
7	总磷	≤0.2	19	硫化物	≤0.2
8	总氮	≤1.0	20	挥发酚	≤0.005
9	铜	≤1.0	21	石油类	≤0.05
10	锌	≤1.0	22	阴离子表面活性剂	≤0.2
11	硒	≤0.01	23	粪大肠菌群（个/L）	≤10000
12	砷	≤0.05			

1.3声环境质量标准

项目所在区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准，具体标准限值见表3-8。

表3-8 声环境质量标准 单位：dB（A）

声环境功能区类别	标准值	
	昼间	夜间
1类	55	45

2.污染物排放标准

2.1大气污染物排放标准

（1）施工期废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中排放监控浓度限值，具体见表3-9。

表3-9 大气污染物无组织排放监控浓度限值

污染物	最高允许排放浓度	无组织排放监控浓度限值
-----	----------	-------------

		(mg/m³)	监控点	浓度												
	颗粒物	120	周界外浓度最高点	1.0												
	<p>(2) 运营期劳动定员6人，废气主要为食堂油烟废气，依托秦安金能新能源开发有限公司《秦安县王铺镇50MW 风电项目》承建的110kv 升压站内食堂油烟净化器处理。</p> <p>2.2水污染物排放标准</p> <p>本项目运营期劳动定员6人，依托秦安金能新能源开发有限公司《秦安县王铺镇50MW 风电项目》承建的110kv 升压站内容积10m³的化粪池+一套地埋式一体化污水处理装置（3m³/h），处理后用于站内绿地灌溉，不外排。</p> <p>2.3噪声排放标准</p> <p>(1) 项目施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），见表 3-10。</p> <p>表 3-10 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位：dB（A）</p> <table><tr><td>昼间</td><td>夜间</td></tr><tr><td>70</td><td>55</td></tr></table> <p>(2) 运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 1 类区标准限值，标准值详见表 3-11。</p> <p>表 3-11 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB（A）</p> <table><tr><td>标准</td><td>类别</td><td>昼间</td><td>夜间</td></tr><tr><td>《工业企业厂界环境噪声排放标准》</td><td>1类</td><td>55</td><td>45</td></tr></table> <p>2.4固废</p> <p>(1) 一般工业固体废物处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。</p> <p>(2) 危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中相关标准的要求。危险废物运输执行《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）中相关技术要求。</p>				昼间	夜间	70	55	标准	类别	昼间	夜间	《工业企业厂界环境噪声排放标准》	1类	55	45
昼间	夜间															
70	55															
标准	类别	昼间	夜间													
《工业企业厂界环境噪声排放标准》	1类	55	45													
其他	本项目不设置总量控制指标。															

四、生态环境影响分析

施工
期生
态环
境影
响分
析

1.施工期环境影响

1.1大气环境影响分析

施工过程中产生的废气包括施工扬尘、车辆运输扬尘、施工机械和运输车辆尾气，均为无组织排放。

(1) 施工扬尘

施工期扬尘产生的主要原因是堆土场和裸露场地的风力扬尘。由于施工的需要，一些建材需露天堆放；一些施工点表层土壤需人工开挖、堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘，其扬尘可按堆场起尘的经验公式计算：

$$Q = 2.1(V_{50} - V_0)^3 e^{-1.023W}$$

其中：Q——起尘量，kg/吨·年；

V_{50} ——距地面 50m 处风速，m/s；

V_0 ——起尘风速，m/s；

W——尘粒的含水率，%。

V_0 与粒径和含水率有关，因此，减少露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。

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表4-1。

表 4-1 不同粒径尘粒的沉降速度

粒径 (mm)	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	0.260	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大于250μm时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小尘粒。根据现场的气候情况不同，其影响范

围也有所不同。

(2) 运输车辆扬尘

运输扬尘与道路路面及车辆行驶速度有关，在完全干燥的情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q = 0.123 \left(\frac{V}{5} \right) \left(\frac{W}{6.8} \right)^{0.85} \left(\frac{P}{0.5} \right)^{0.75}$$

式中：Q——汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

V——汽车速度，km/h；

W——汽车载重量，t；

P——道路表面粉尘量，kg/m²。

本工程运输车辆以大型载重汽车为主，通过不同表面清洁程度的路面时，不同行驶速度情况下产生的扬尘量见表 4-2。

表 4-2 不同车速和地面清洁程度时的汽车扬尘 单位：kg/辆·km

P (kg/m ²) 车速 (km/h)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5	0.2301	0.3869	0.5244	0.6507	0.7693	1.2938
10	0.4601	0.7739	1.0489	1.3015	1.5386	2.5876
15	0.6902	1.1158	1.5733	1.9522	2.3079	3.8813
20	0.9203	1.5477	2.0978	2.60296	3.0771	5.1751

由此可见，在同样路面清洁情况下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面清洁度越差，则扬尘量越大。因此限制车辆行驶速度及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的最有效手段。如果施工阶段对汽车行驶路面勤洒水（每天 3~5 次），可以使空气中粉尘量减少 70% 左右，可以收到很好的降尘效果。当施工场地洒水频率为 3~5 次/d 时，扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 20~50m 范围内，具体见表 4-3。

表 4-3 施工场地距路边不同距离处 TSP 浓度

距路边距离 (m)	5	20	50	100
TSP(mg/m ³)				
不洒水	10.14	2.810	1.15	0.86
洒水	2.01	1.40	0.68	0.60

通过定期清扫、洒水降尘等措施后，道路起尘对周围环境影响较小。

(3) 施工机械废气

施工中将会有各种工程及运输用车来往于施工现场，主要有运输卡车、挖掘机、铲车、推土机等。其主要污染物有 SO_2 、 NO_2 、 C_nH_m 、TSP等，施工场地汽车尾气对大气环境的影响有如下几个特点：

①车辆在施工场地范围内活动，尾气呈面源污染形式。

②汽车排气筒高度较低，尾气扩散范围不大，对周围地区影响较小。

③车辆为非连续行驶状态，污染物排放时间及排放量相对较少。

项目区年平均风速 4.51m/s，且污染物排放量小，污染物的浓度可以得到较大幅度的稀释，并随着施工过程的结束而消失，因此不会对周围环境带来较大的影响。

1.2水环境影响分析

施工期地表水污染源主要有施工废水、生活污水、场地汇水。

①施工废水

本工程施工机械修理维护将依托周边城镇现有企业进行，施工场地内不设置修理厂；工程所需砂石料拟从秦安县合法合规的采砂场直接购买，施工区内不设置砂石料加工系统；项目采用商品混凝土，不设混凝土拌合系统。本工程不设置施工生产区，运输车辆、机械设备依托周边洗车场进行冲洗，不在施工现场冲洗。因此没有机修废水、砂石冲洗废水、混凝土拌合废水及运输车辆、机械设备冲洗废水产生。

风机、箱变等基础采用商品混凝土直接浇筑的方式施工，浇筑后表面洒水润湿进行养护，产生极少量的混凝土养护废水，自然蒸发后对区域地表水体水质影响不大。

②生活污水

本工程不设施工营地，施工生活租用王铺镇附近民房。施工人员生活产生的生活污水主要为粪便污水和洗漱污水。本风电场高峰期施工人数 80 人，总工期为 12 个月，每月工作 30 天，生活用水

按 80L/人·d, 用水量约 6.4m³/d, 生活污水量按用水量的 80%计, 则施工人员生活污水产生量约为 5.12m³/d, 施工期生活污水总量约为 1843.2m³/a, 生活污水的主要污染因子为 COD、BOD₅、NH₃-N、SS。本工程施工期生活污水产生情况见表 4-3。

表 4-3 施工期生活污水和污染物产生情况一览表

废水量 (m ³ /d)	COD		BOD ₅		NH ₃ -N		SS	
	浓度 (mg/L)	产生量 (kg/d)	浓度 (mg/L)	产生量 (kg/d)	浓度 (mg/L)	产生量 (kg/d)	浓度 (mg/L)	产生量 (kg/d)
5.12	400	2.048	200	1.024	35	0.179	220	1.13

项目施工人员生活污水依托村民原有化粪池处理后用作周边农田施肥, 对周边水环境影响较小。

③施工场地汇水

本项目风机基础、箱变基础、场内道路、风机吊装平台的开挖填筑将造成较大面积的地表裸露, 自施工开始至施工场地覆土绿化之前, 雨季时雨水冲刷泥土, 造成水土流失, 泥土随雨水进入地表水体, 将会导致附近地表水体中悬浮物浓度升高, 若进入小型沟渠中还可能会由于泥沙淤积堵塞沟渠。因此, 工程施工时应及时夯实开挖面土层, 施工开挖边坡在雨季用塑料布进行遮盖, 在施工场地的雨水汇流处应设置截排水沟, 将雨水汇入沉淀池, 雨水经沉淀后再排入周边沟渠, 将场地汇水对周边水体的影响降至最低。

1.3 声环境影响分析

(1) 施工机械噪声影响预测

施工机械噪声可近似作为点声源处理, 根据点声源噪声传播衰减模式, 可估算施工期间离噪声声源不同距离处的噪声值, 从而可就施工噪声对敏感点的影响作出分析评价。本次预测主要考虑点声源的几何发散衰减, 预测模式如下:

①单个点源对预测点的声压级计算

$$L_{A(r)} = L_{A(r_0)} - 20 \lg(r / r_0) - \Delta L$$

式中: $L_{A(r)}$ ——预测点声压级, dB(A);

$L_{A(r_0)}$ ——噪声源强, dB(A);

r ——预测点离噪声源的距离, m;

r_0 ——参考位置距声源的距离，m；

L ——声屏障等引起的噪声衰减量，dB(A)。

②多个点源对预测点的声级叠加计算

$$L_{eq(总)} = 10 \lg \sum_{i=1}^n \left(10^{0.1 L_{eqi}} \right)$$

式中： $L_{eq 总}$ ——预测点的总等效声级，dB(A)；

L_{eqi} ——第 i 个声源对预测点的等效声级，dB(A)。

施工机械噪声源强见表 4.4。根据上述预测公式，施工机械噪声在不考虑遮挡情况下，预测施工期主要施工机械满负荷运行时噪声影响程度和影响范围，预测结果见表 4-5。

表 4-4 主要施工机械设备的噪声级

序号	机械类型	测点距施工机械距离 (m)	最大声级 $L_{max}[dB(A)]$
1	轮式装载机	5	90
2	履带式推土机	5	86
3	挖掘机	5	90
4	振捣机	5	88
5	内燃压路机	5	76
6	起重机	5	80
7	自卸车	5	78
8	移动式柴油发电机	5	95
9	钢筋切断机	5	80

表 4-5 主要施工机械噪声影响程度和范围预测结果一览表 单位：dB(A)

声级 dB 施工机械	距噪声源距离 (m)									施工场界限值	
	10	20	50	100	150	250	300	400	500	昼间	夜间
轮式装载机	84.0	78.0	70.0	64.0	60.5	56.0	54.4	51.9	50.0	70	55
履带式推土机	80.0	74.0	66.0	60.0	56.5	52.0	50.4	47.9	46.0		
振捣机	82.0	76.0	68.0	62.0	58.5	54.0	52.4	49.9	48.0		
挖掘机	84.0	78.0	70.0	64.0	60.5	56.0	54.4	51.9	50.0		
钢筋切断机	74.0	68.0	60.0	54.0	50.5	46.0	44.4	41.9	40.0		
轮胎压路机	70.0	58.0	51.9	50.0	46.5	42.0	40.5	38.0	36.0		
自卸车	72.0	66.0	58.0	52.0	48.5	44.0	42.4	39.9	38.0		
起重机	74.0	68.0	60.0	54.0	50.5	46.0	44.4	41.9	40.0		
吊车	71.0	63.6	54.1	49.5	46.1	41.7	40.7	39.8	38.0		

移动式柴油发电机	89.0	83.0	75.0	69.0	65.5	61.0	59.4	56.9	55.0		
多台机械同时施工	场内道路	86.3	74.3	68.2	66.3	62.8	58.3	56.8	54.3	52.3	
	风机平台	86.4	74.4	68.3	66.4	62.9	58.4	56.9	54.4	52.4	

本工程主要集中在昼间施工，夜间不进行施工。由表 4-5 预测结果可知，由于施工场地狭小，施工机械噪声在无遮挡情况下，场内道路和风机平台等施工场界处噪声值均无法满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准限值要求。同时，多种机械同时施工的影响范围大于单台机械施工的影响范围。

（2）运输噪声影响分析

本工程运输主要为风机部件以及水泥、钢筋、石料和砂料等施工材料，运输车辆多为大、中型车，设备、材料运输车辆行驶过程中产生交通噪声，对道路沿线敏感点产生一定的影响。

风电场对外运输路线为风机大件及部分大型机电设备运输经省道 S207、国道 G247（天嶓公路）及多条村村通道路往返风电场区。由于物料运输多利用村村通道路，沿线分布有部分村庄，有的村庄居民点直接分布于道路两侧，机电设备、物料运输过程中产生的噪声造成的影响是不可忽视的。

根据本工程施工期的工程量、运输物料总量及施工进度安排，风机设备及物料运输通过省道 S207、国道 G247（天嶓公路）及村道进入场区，施工高峰期内（按 1 个月考虑）的运输车流量约为 6 辆/h，车速约为 20~40km/h。物料运输车流量很小，为间断式噪声，不适合采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）附录 A 中推荐的道路交通运输噪声预测模式进行预测。参考《环境影响评价技术手册水利水电工程》（邹家祥主编，中国环境科学出版社）一书，采用其推荐的运输车辆噪声模式进行计算，预测公式如下：

$$L_{eq} = L_A + 10 \lg N - 10 \lg 2r \bullet V + 25.4$$

式中：

L_{eq} —距声源 r （m）处的 A 声级，dB（A）；

L_A —某机动车在距离 r_0 , 速度为 V 时的 A 声级, dB(A), 参考水利水电工程取值, 当测点距行车中心线 7.5m 时, 重型车 $L_A=82\text{dB(A)}$, 轻型车 $L_A=73\text{dB(A)}$;

N —车流量, 辆/h, 根据施工强度取 6 辆/h;

V —车速, m/h, 根据当地路况取 20km/h;

r —测点与机动车行驶中心的距离, m。

假设车流集中道路中心线, 则 r 应为道路中心线与居民点的最近距离, 上述公式可简化为:

$$L_{eq(\text{重})} = 61 + 10\lg N - 10\lg r$$

$$L_{eq(\text{轻})} = 51 + 10\lg N - 10\lg r$$

根据上述预测公式, 预测运输噪声对沿线敏感点的影响程度和影响范围, 预测结果见下表。

表 4-5 运输噪声影响程度和范围预测结果一览表 单位: dB(A)

声级 dB 运 输 车 辆	距噪声源距离 (m)												
	5	7	10	15	20	30	50	70	100	110	150	180	200
重型车	61.8	60.3	58.8	57.0	55.8	54.0	51.8	50.3	48.8	48.4	47.0	46.2	45.8
轻型车	51.8	50.3	48.8	47.0	45.8	44.0	41.8	40.3	38.8	38.4	37.0	36.2	35.8

由上表预测结果可知, 风电场场内道路运输对 30m 范围的居民噪声影响较大。本工程施工运输交通量很小, 交通噪声影响是短暂、非连续的。施工单位施工时需优化运输时间, 物料和设备运输安排在昼间运输, 避免夜间运输; 途经沿线居民点时注意控制车速、减速慢行, 并禁止鸣笛。由于工程运输车流量很小, 且运输噪声为短暂影响, 施工结束后影响随即消除, 在采取以上防治措施后, 运输噪声对沿线敏感点声环境的影响在可接受的范围内。

1.4 固体废物影响分析

施工期间固体废物主要包括施工人员产生的生活垃圾、各类建材包装箱袋、建筑垃圾和设备安装包装物以及土石方挖填产生的施工弃渣等。

(1) 生活垃圾

根据工程施工人数及施工进度, 按每人每天产生生活垃圾 0.5kg

计，工程施工高峰期施工人数按照 80 人计，则生活垃圾产生量约为 40kg/d，运至附近生活垃圾收集点，由当地环卫部门统一清运处理。

（2）废弃包装物

风电机组、箱变、电缆等主要设备及各类建材安装或使用后产生少量的废弃包装箱（袋），统一回收后外售给废品收购站综合利用。

（3）建筑垃圾

建筑垃圾主要包括废砖块、混凝土块、废木料、钢筋头等集中收集后，拉运至建筑部门指定的地点，统一处理。

（4）土石方

本项目土石方挖方量为 9.48 万 m^3 ，填方量为 9.48 万 m^3 。无废弃土石方，土石方均得到了合理利用。

1.5 生态环境影响分析

（1）对土地利用性质的影响

项目建设对当地土地利用的影响主要是风机塔基、检修道路、集电线路敷设等地面工程建设用地，这些设施对土地的占用使土地利用失去原有的使用功能和生态功能，从而对局部的土地利用格局产生一定的影响。

拟建项目综合考虑项目区内现状土地利用情况，尽量利用现有的农村道路用地，尽量减少林地的占用。拟建项目占地面积总计 2.8145 hm^2 ，其中永久占地面积为 0.2010 hm^2 ，临时用地占地面积为 2.6135 hm^2 。本项目新增占用旱地、林地、草地改变土地利用功能，永久占用的土地自施工期便改变其土地利用性质，并在整个运行期间一直持续，对土地利用的影响是永久性且不可逆的。项目建设将现状耕地及裸土地等转变为建设用地，建设前后改变了土地功能性质，土地功能得以增值，并使自然生态系统转化为人工生态系统，对当地局部自然生态系统产生一定影响，但相对整个区域占地面积较少，因此，本项目建设对区域土地利用格局影响较小。

临时占地会使土地的利用形式发生临时性改变，暂时改变这些

土地的使用功能。本项目大部分临时占地是在集电线路敷设施工过程中，由于线路敷设施工分段进行，施工时间较短，敷设完成后，采取植被恢复措施，该地段土地可恢复为原有状态。施工完成后，线路两侧 5m 范围内不能再种植深根植物，一般情况下，可以种植根系不发达的草本植物，以改善景观、防止水土流失。本项目临时用地在施工结束后均可恢复原状，对土地利用性质影响不大。

总体而言，临时性工程占地短期内将影响沿线土地的利用状况，使土地的利用形式发生临时性改变，暂时影响这些土地的原有功能。施工结束后，随着生态补偿或生态恢复措施的实施，这些影响将逐渐减小或消失。

(2) 对地表植被的影响

根据现状调查，结合遥感技术成果，经遥感解译分析及面积统计，草丛植被分布面积最大，面积为 1.53hm²、占比 43.25%。

项目占地将干扰和影响植物生长，影响区域内植被群落、种类组成和数量分布，降低区域植被覆盖度和生物多样指数。永久占地对植被的破坏是永久的，无法恢复；临时占地对地表植被的破坏在施工结束后通过复垦能恢复一部分植被，进而减轻施工作业造成的生态破坏程度。

施工过程中物料堆放、车辆运输、土石方开挖和夯填等作业产生的扬尘，在沉降到周边植物的叶片上，会阻塞植物的气孔，影响植物呼吸作用和光合作用，有碍作物生长。燃油废气含有 CO、NO_x、THC 等气体，可破坏植物的叶片组织，造成褪色伤斑。扬尘和燃油废气只会影响当年的植物生长，这种影响是短期可逆的。区域植被的人为破坏，可以通过宣传教育、加强管理等方式来降低影响。随着施工作业的结束，扬尘量和燃油废气大幅减小，对植物的影响也会随之减小。

(3) 对野生动物资源及其多样性的影响

施工噪声将可能惊吓和驱赶施工区及周围一定范围内的野生动物特别是鸟类。根据现场调查，项目区周边常见的动物有兔、鼠等小型动物、布谷等鸟类，项目的建设，破坏地表植被，缩小了野生动物的栖息、活动空间，对其生存与繁衍产生有一定的不利影响，

可能导致受影响动物迁移出被影响区域。随着施工期的结束，对野生动物的扰动也会结束，本项目对项目区野生动物栖息、活动的干扰会产生一定的影响，但是新增影响不大。

(4) 对公益林的影响

本项目永久占用二级公益林0.1608hm²，临时占用二级公益林1.0609hm²，项目林地恢复及补偿措施严格按照甘肃省财政厅 甘肃省林业和草原局关于印发《甘肃省森林植被恢复费征收使用管理办法》的通知。项目施工过程中，土石方的挖取和堆积可造成局部地块植被的破坏，导致一些树种的部分个体消失，但不会对植物种群和生物多样性造成大的影响，随着施工的结束，加大植被恢复力度，使占用的林地得以恢复。

(5) 对生态系统结构和功能的影响

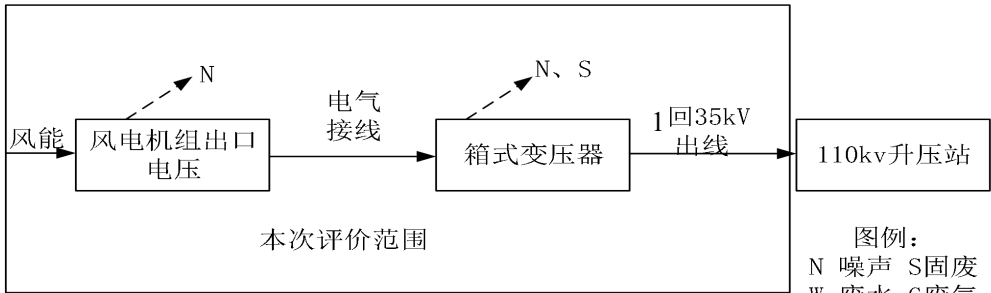
根据现状调查结果，拟建项目占地面积总计 2.8145hm²，涉及的自然生态系统主要是阔叶林生态系统、草地生态系统。本项目施工期对上述生态系统结构和功能的影响主要表现工程占地和对地表植被的破坏，引发水土流失，使得生态环境进一步恶化，但由于工程占地面积较小，占评价区总面积的 0.3%，项目实施以后对占地范围内临时用地进行恢复，对检修道路采用碎石铺设，有效的保持水土，因此，本项目对评价区自然生态系统结构和功能的影响较小，对区域生态系统功能的影响是该区域自然体系可以承受的。

(6) 水土流失影响

本工程建设引起的水土流失量的增加主要表现在扰动地表，破坏植被，使地表土壤裸露，加大表层土壤松散性，抗蚀能力降低，加大了土壤流失。

风机基础工程区水土流失分别呈现点、片状分布；修建检修道路区水土流失呈带状分布。

工程施工期间，由于风力发电机组的基础布置特点为机位分散，因此基础施工可采取流水作业进行施工，采用流水作业的基本方法主要为：将整个基础工程划分为若干个施工段的若干个单项工程，每一个单项工程都有相应的专业队伍负责施工，各专业施工队依次按照顺序进行施工，形成流水线作业以保证施工质量和进度，可大

	<p>大减少因为大面积施工导致的工期延长，避免产生大面积水土流失。</p> <p>同时，对于开挖量较大的施工工段，尽量避免在大雨天施工，避开因雨水冲刷导致的水土流失，道路施工过程中严格控制施工作业带范围在 5.5m，严禁施工车辆随意碾压扰动施工作业带范围以外的土地，做好施工人员的宣传教育工作。</p> <p>施工过程中做好表土剥离，妥善保护表层有机土层及植被层，表土堆存采取相应的拦挡及遮盖措施，防止雨水的冲刷及流失，土层开挖做到分层开挖，分层堆存，回填时做到反序分层回填，尽量保持原有土层的结构，尽量保持土壤的养分不流失。</p>
运营期生态环境影响分析	<p>1、运营期工艺流程</p> <p>风力发电后经 35kV 集电线路传输至 110kV 风电场升压站，然后通过 110kV 送出线路接入甘肃电网系统消纳。风电场运行示意图见图 4-2。</p>  <p>图 4-2 运营期风电场运行工艺流程及产污环节示意图</p> <p>2、运营期污染源分析</p> <p>2.1 废气污染源及源强分析</p> <p>本项目运行期间无废气产生。</p> <p>2.2 废水污染源及源强分析</p> <p>本项目运行期劳动定员 6 人，生活污水依托秦安金能新能源开发有限公司《秦安县王铺镇 50MW 风电项目》承建的 110kV 升压站内容积 10m³ 的化粪池+一套地埋式一体化污水处理装置（3m³/h），处理后用于站内绿地灌溉，不外排。</p> <p>2.3 噪声污染源及源强分析</p> <p>（1）噪声来源及源强</p>

风力发电机组工作过程中在风机运动部件的作用下，叶片及机组部件会产生较大的噪声，其噪声来源主要包括机械噪声及结构噪声、空气动力噪声。风力发电机组的噪声影响分为单机影响和机群影响。由于风力发电机组最近相距为842m，各风机间距相对较远，本项目只考虑单机噪声影响，不考虑风力机群噪声总和影响的问题。

本项目采用单机容量为5.0MW风力发电机组，风机轮毂高度为125m，根据可研设计报告知，当机组正常运转时其轮毂处的噪声值在105dB(A)左右。风电场工程运营期主要噪声源为风电机组风轮机噪声。风电场拟采用风电机组5台。

表 4-6 本工程噪声排放情况

编号	噪声源		设备数量	单台噪声 dB(A)	治理措施	治理后噪声级 (dB(A))
1	风机	风机风轮	5	105	选用低噪声设备	100

(2) 预测内容

根据风力发电机组的初步布置方案，预测单个风力发电机组正常运行时的噪声叠加值。

(3) 预测模型

预测采用等距离衰减模式，并参照最不利时气象条件等修正值进行计算，噪声从声源传播到受声点，受传播距离、空气吸收等因素的影响，声能逐渐衰减。考虑到风电机组距离地面较高，地表植被对风机运转噪声所引起的衰减作用很小，预测中不予考虑，本次评价主要考虑距离衰减及空气吸收引起的衰减量。

由于本项目相邻两台风机的距离大于 500m，噪声叠加作用较小，因此风机噪声影响使用噪声衰减模式进行单点预测，项目风机布置主要布置于山脊，且风机轮毂高度在 125m。由于风力发电机组噪声源位于空中，噪声反射和障碍物均可以忽略，且噪声传播没有特定方向。因此，从声学角度与声传播的大范围、大视野看，风力发电机组噪声源传播的空间可视为自由声场，根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）进行噪声预测计算。计算公式

如下：

①处于自由空间的点声源几何发散衰减公式：

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

式中： $L_A(r)$ ——距声源 $r(m)$ 处声压级，dB(A)；

L_{WA} ——点声源的 A 声功率级，dB(A)；

r ——预测点与声源的距离（m）。

②多声源在某一点声压级的叠加公式

$$L_{P总} = 10 \log \sum_{i=1}^n 10^{(L_{Pi1}/10 + L_{Pi2}/10 + \dots)}$$

式中： $L_{P总}$ ——n 个噪声源叠加后的总声压级，dB(A)；

L_{Pi} ——第 i 个噪声源对该点的声压级，dB(A)。

(4) 风电机组噪声预测结果及分析

根据上述噪声预测模式，单个风力发电机组运行时在地面不同距离处的噪声值见表 4-7。

表 4-7 单个风机在地面不同距离处的噪声预测值 单位：dB (A)

噪声源	50m	100m	150m	200m	250m	300m	350m	400m	450m
单个风机	60.02	54	50.48	48	46.06	44.46	43.12	42	40.94

由预测结果可知，在仅考虑距离衰减、不考虑环境因素衰减常数下，距风力发电机组 300m 处（地面水平距离）的噪声贡献值能达到《声环境质量标准》（GB309-2008）中的 1 类区标准要求。

2.4、固体废物

(1) 危险废物产生情况

运营期产生的固体废物包括废油抹布、废蓄电池、废机油等。

①废机油

本项目风机使用的机油，包括润滑油和液压油，根据建设单位提供资料，每 4-5 年对风机机组进行一次日常检修，一台风机机组检修一次产生的废油为 60L，0.054t，因此，维修废润滑油产生量约为 0.05t/a。根据《国家危险废物名录》（2021 版），废润滑油为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码为 900-214-08，收集后

暂存于秦安金能新能源开发有限公司《秦安县王铺镇 50MW 风电项目》承建的升压站内 10m² 的危废暂存库，并定期及时交给有危险废物处置资质的单位进行处置。

②含油抹布、手套

本项目设备检修时会产生少量废弃含油抹布、手套，属于 HW49 废矿物油与含矿物油废物，为危险废物，废物代码为 900-041-49，含油抹布和手套产生量为 0.01t/a，收集后暂存于秦安金能新能源开发有限公司《秦安县王铺镇 50MW 风电项目》承建的升压站内 10m² 的危废暂存库，并定期及时交给有危险废物处置资质的单位进行处置。

③废蓄电池

箱变设备维修及更新产生的废蓄电池，属于全封闭免维护型蓄电池，日常运行和检修时均不会有酸性液体排出，该类电池使用寿命一般为 10 年。根据《国家危险废物名录》（2021 版），废铅蓄电池属含铅废物（HW31），废物代码为 900-052-31，检修过程中产生的废蓄电池集中收集后依托秦安金能新能源开发有限公司《秦安县王铺镇 50MW 风电项目》承建的升压站内 10m² 的危废暂存库，定期交由有资质单位处理。

本项目运营期危险废物产生情况见表 4-8。

表 4-8 工程分析中危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废机油	危险废物 HW08	900-214-08	0.05	风机维修	液态	含矿物油废物	5 年	毒性 易燃性	暂存于危废暂存间，委托有资质的处置单位及时处置
2	含油抹布、手套	危险废物 HW49	900-041-49	0.01	风机维修	固态	含矿物油废物	4 年	毒性 易燃性	
4	废蓄电池	HW31	900-052-31	0.02	检修	固态	重金属	10 年	T、C 毒性	

(2) 危险废物贮存场所（设施）环境影响分析

本项目依托秦安金能新能源开发有限公司《秦安县王铺镇 50MW 风电项目》承建的升压站内 10m² 的危废暂存库，本项目产生的废润滑油、含油抹布和手套、废旧免维护铅酸蓄电池等暂存于该危废暂存间。根据要求危险废物最大贮存周期为 3 个月。秦安金能新能源开发有限公司《秦安县王铺镇 50MW 风电项目》承建的升压站内 10m² 的危废暂存场所地面与裙脚采用达到标准要求防渗的材料建造，防渗层至少为 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s，确保工程正常运行及物料泄漏事故下，不会对水环境造成污染，危废暂存库严格按照“四防”（防风、防雨、防晒、防渗漏）设计，该危废暂存间容积满足要求，可依托。

综上所述，本项目建设单位对产生的固废严格进行分类收集，危废暂存库严格按照有关规定设计、建造，项目危险废物对环境的影响主要是收集、运输过程可能产生的环境影响，因此，在危险废物的收集与运输过程中，应严格执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)有关规定，做好暂存管理；委托有资质的单位派专用的运输车辆运输，选择固定运输路线，防止运输过程中出现泄漏现象。危险废物的包装物、运输车等应有明显的标志。在此基础上，项目危险废物不会产生明显的环境影响。

2.5 风险分析

2.5.1 风险源调查

本项目运营期间使用及产生危险、有害物质主要有废润滑油和废蓄电池、变压器油等。根据《国家危险废物名录》（2021 版），检修或者事故情况下产生的废机油以及废变压器油属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废铅酸蓄电池属于 HW31 含铅废物，均为危险废物。

表 4-9 工程主要风险物质一览表

序号	风险物质	存在位置	产生量	用途
1	废润滑油	风机	0.05t/a	润滑、刹车、偏航系统
2	变压器油	风机箱变	18.8 (3.77*5)	冷却

			t	
3	电解液(硫酸)	升压站	0.0014t	发电

(1) 项目环境风险潜势判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，本项目环境风险评价关注的对象主要为涉及泄漏事故的有毒有害物质排放以及易燃易爆危险物质生产、使用、储存(包括使用管线输运)的建设项目可能引发的突发性事故的风险评价。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169—2018)附录 C，Q 按下式进行计算：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \frac{q_3}{Q_3} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中： q_1, q_2, \dots, q_n —每种危险物质的最大存在量，t；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n —每种危险物质的临界量，t；

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：(1) $1 \leq Q < 10$ ；(2) $10 \leq Q < 100$ ；(3) $Q \geq 100$ 。

由于风机设置分散，风险物质量较小，因此环境风险主要考虑暂存废机油 0.05t，变压器油 5t。废旧蓄电池定期由厂家或有资质的收集处理单位回收，不在现场进行拆散、破碎、砸碎，废弃含油抹布产生量较少，以上危废没有对应的风险物质临界量，在计算 Q 值时不考虑。

矿物油的临界量为 2500t。根据 HJ169-2018 附录 C，结合本项目各风险物质产生情况，本项目各风险物质量与其临界量的比值 $Q = 0.0077 < 1$ 。Q 的确定见表 4-10。

表 4-10 建设项目 Q 值确定表

序号	物质名称	存在位置	最大储存量 q (t)	临界量 Q(t)	q/Q 值
1	废机油	风机	0.05	2500	0.00002
2	变压器油	风机箱变	18.8	2500	0.0075
3	电解液(硫酸)	升压站	0.0014	10	0.00014
合计	/		18.85		0.0077

根据计算本项目 Q 值为 $0.0077 < 1$ ，不构成重大危险源，故本项

目的环境风险潜势为 I。

(2) 环境风险识别

本报告环境风险评价的对象为非自然因素引起的、可能影响环境质量和生态环境的环境风险。项目环境风险主要包括：变压器油、风机润滑油泄漏污染周边水体。

(3) 环境风险分析及防范措施

本工程可能产生的环境风险事故有：风机维修与运行期机油的泄露、变压器油泄露风险分析及防范措施。其环境风险分析及主要防护措施如下：

1) 风机维修与运行期润滑油风险分析和防范措施

①环境风险分析

风机运行期维修和保养使用的润滑油主要包括变桨偏航轴承用油脂、齿轮箱（增速箱）油脂、变桨偏航驱动用齿轮油、发电机润滑油脂、主轴承润滑脂、液压油等，用量较少。

风机润滑油统一储存于升压站内油品仓库，油品仓库地面进行硬化处理，并在仓库四周设置截排水沟，截排水沟采取防渗处理。因此，风机润滑油若发生泄漏不会渗入地下，亦不会污染周边水体。同时，本工程风机润滑油的临时储存量较小，风电设备检修委托有资质的电力运营维护专业公司进行，由其将维修产生的废旧机油（废润滑油、废液压油等）统一带走并负责交由有危险废物处置资质的单位进行处置，存在的环境风险也较小。

②防范措施

a 运行期值班维护人员对设备进行定期检查，防止发生滴、漏现象。

b 风机齿轮箱配有带高效油过滤器和油冷却器的强制稀油润滑系统，能防止润滑油、废液压油跑冒滴漏，从而减少了风机维修与运行期润滑油、液压油对环境的影响。

c 风电机组为密闭系统，运营期正常运转时无废旧机油（含废润滑油、废液压油等）产生。工程检修委托有资质的电力运行维护专业公司进行，检修期间产生的少量废旧机油（主要滴落在风机塔

筒内) 由其收集带走并负责交由有危险废弃物处置资质的单位进行处置。

d 风电场野外环境无法满足箱式变压器开箱维修环境, 因此若巡检发现箱式变压器故障时, 由变压器厂家上门整机运走返厂修理。

e 危险废物的容器和包装以及收集、贮存、运输、处置危险废物的设施、场所, 必须设置危险废物识别标志; 必须按照国家有关规定申报登记。

f 危险废物应存放于专门的收集容器, 设置独立的存放空间场所避免于其他废旧物资混杂存放。各种危险废物应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 贮存, 且在厂区内的贮存时间不得超过一年。

g 危废暂存库应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 要求有关规定:

a) 按《环境保护图形标识—固体废物贮存(处置)场》(GB15562.2-1995)(含 2023 修改单) 设置警示标志。

b) 仓库必须有耐腐蚀的硬化地面和基础防渗层, 地面无裂隙; 设施底部必须高于地下水最高水位。

c) 要有必要的防风、防雨、防晒措施。

d) 要有隔离设施或其它防护栅栏。

2) 变压器油泄露风险分析及防范措施

① 环境风险分析

变压器为了绝缘和冷却的需要, 其外壳内装有大量变压器油, 一般只有发生事故时才会排油。变压器油是天然石油中经过蒸馏、精炼而获得的一种矿物油, 是石油中的润滑油馏份经酸碱精制处理得到纯净稳定、粘度小、绝缘性好、冷却性好的液体天然碳氢化合物的混合物, 俗称方棚油, 浅黄色透明液体, 相对密度 0.895。凝固点 $< -45^{\circ}\text{C}$ 。主要由三种烃类组成, 主要成分为环烷烃(约占 80%), 其它的为芳香烃和烷烃。

随着技术的进步和管理的科学化, 变压器发生故障的可能性越

来越小（全国每年发生的概率不到 1%），在采取严格管理措施的情况下，即使发生事故也能得到及时处理，对环境的影响很小。

变压器事故排油发生废油外溢，遇火源易引发火灾事故，对周边居民点环境空气质量产生一定的影响。由于事故油池废油及其挥发的蒸汽本身属于低毒类物质，正常情况下对附近工作人员生命安全不会产生毒害作用，废油外溢的情况下不会产生畸形毒害作用，在事故处理结束后一定时间内就会消除。废油在外溢发生火灾燃烧事故后，对事故油池下风向的环境空气会造成一定的影响，事故发生后到结束前这一时段内污染程度最大，但在火灾燃烧事故结束后短时间内这种环境风险影响可基本消除。

②防范措施

为预防箱变在事故过程中发油泄漏，主体工程设计在风电机组箱变基础一侧设置一个容积为 4.2m³的事故油池，事故油池加盖防雨措施。当发生油泄漏时，废油可进入事故油池，由有资质的危险废物收集部门收集处理，避免流入附近水体。事故油池防渗漏措施不当，可能导致油品渗漏。变压器油一旦泄露进入环境中，将会进入周边土壤造成土壤污染，如遇降雨还将随地表径流进入周边河流内，存在污染地表水环境的风险。

③箱式变压器建在集油坑上方，冷却油只在事故时排放。含油废水汇入集油坑后通过排油管道排入事故油池，经过油水分离后回收利用，剩余的少量废油渣交由有危险废物处置资质的单位进行处置，并严格执行危险废物转移联单制度。危险废物还应按《危险废物转移管理办法》、《危险废物污染防治技术政策》（环发〔2001〕199 号）的规定进行分类管理、存放、运输和处理处置。

④风电场野外环境无法满足箱式变压器开箱维修环境，因此若巡检发现箱式变压器故障时，由变压器厂家上门整机运走返厂修理。

2.6 生态环境

（1）对植被的影响分析

本项目运行后，永久占地 0.2010hm²，占地类型主要为林地和

草地，将导致项目区生物量减少，且本次评价要求建设单位对风电场区的植被采取植草的方式进行生态补偿，丰富当地植被种类，因此，本项目建成后对本地生物量的影响不会造成明显的影响。

（2）对野生动物的影响分析

①对野生动物的影响环节

项目对野生动物的影响主要来自风机运行过程及其他设备产生噪声及人为活动对野生动物的惊扰。但通过对设备保养及噪声源采取隔消声措施后，可以降低运营期噪声对野生动物生境的干扰程度，减缓其影响。

项目建成后风机林立、转动、及噪声等的存在将会造成生态环境发生改变，会对鸟类动物产生一定的影响。一是：风电场对附近鸟类觅食的干扰；二是鸟与风轮机之间存在潜在的碰撞危险，当鸟飞过风电场时，可能撞在塔架或风轮机叶片上造成伤亡。根据鸟类的生物特性，鸟类日常生活中喜欢相对安静的环境，鸟类会主动规避不利因素的影响，所以鸟类一般不会出现在风电场的核心区域活动。由于鸟类具有灵敏的视觉，发达的神经系统，对外界变化反应速度快，风叶转速低，因此鸟类在日常活动中撞击扇翼、风机事件概率较小。

②对野生动物、鸟类及其栖息地的影响

根据调查，评价范围内存在的野生动物主要是野兔、鼠类、各种小型昆虫及鸟类等。本项目运营期通过临时占地恢复，可进一步恢复野生动物的栖息环境。因此，一段时间内，项目区野生动物将回归正常。同时项目的开发使得人类活动的增多，将会干扰项目周围的自然环境，影响野生动物的栖息地和活动场所，对评价范围及周围的野生动物产生不利影响。

③对野生动物多样性影响分析

通过本项目现场调查和访问周边人员得知，项目所在地由于人类活动较为频繁，各种野生动物逐渐迁移至其他人类未扰动区域。评价范围内存在的常见的野生动物主要是兔、鼠等小型动物、布谷等鸟类。本项目占地范围内动物类型在各区域均有分布，本项目实

	<p>施对评价区野生动物多样性的影响很小。</p> <p>(3) 对生物多样性的影响</p> <p>拟建项目运营期占地导致占地范围内的植被遭到破坏，由于占地面积仅占评价区域面积的 0.02%，对区域的植被影响较小，且占地范围内的植被均为区域的常见植被，无需要特殊保护的植被类型，因此，不会导致区域内植被数量显著减少，不会造成植被物种减少。</p> <p>野生动植物受项目运行导致的噪声、光影影响，使周围受影响的区域内野生动物数量减少，根据调查，区域内受人类活动的影响，大型野生动物活动极少，主要的野生动物为常见的野兔、蛇、昆虫以及鸟类等，无需要特殊保护的野生动物类型，项目的实施将导致局部范围内的野生动物种类和数量减少，但不会导致大范围野生动物的种类和数量减少。</p> <p>综上，拟建项目在运营期将造成影响范围内的野生动植物的数量减少，但不会导致种类减少，对整个区域的生物多样性影响较小。</p> <p>(4) 对耕地和农业生产的影响分析</p> <p>根据调查，本项目临时占地共占用耕地 0.65hm²，占评价区耕地总面积的 0.19%，待施工结束后，对临时占用耕地及时进行复垦，恢复至施工前状态。</p> <p>(5) 对公益林的影响分析</p> <p>本项目永久占用二级公益林 0.1608hm²，临时占用二级公益林 1.0609hm²，地方公益林 0.2444hm²，本项目的实施将直接或间接造成国家公益林林地面积减小，但在运营期间，本项目不再新增占地，不会对公益林造成新的破坏，而且随着临时占地的恢复，将进一步减少对公益林的影响。</p>
选址 选线 环境 合理 性分	<p>工程选址选线合理性分析如下：</p> <p>本项目已获得《天水市发展和改革委员会关于秦安县王铺镇 25MW 分散式风电项目核准的批复》（天发改能源〔2024〕183 号）（附件 2）和天水市自然资源局核发的《用地预审和选址意见书》（附件 3），说明项目建设符合国土空间管制要求，同意本项目建</p>

析	<p>设。</p> <p>根据《秦安县自然资源局关于秦安县王铺镇 25MW 分散式风电项目风机点位选址范围内占用永久基本农田、压覆矿产资源和生态红线核查意见的复函》（见附件 4），该项目永久占地不占“三区三线”划定的永久基本农田；不涉及县级颁发的采矿权范围，无压覆矿产资源；不涉及生态红线范围，原则上同意该项目的选址方案。</p> <p>根据《秦安县林业和草原局关于秦安县王铺镇 25MW 分散式风电项目风机点位选址范围内林草性质核查意见的回复函》（见附件 5），项目部分风机及箱变选址范围占用其他林地和乔木林地为国家公益林，林地保护等级为 II 级。</p> <p>根据《秦安县林业和草原局关于王铺镇 25MW 分散式风电项目涉及自然保护地情况的函》（秦林函字[2023]89 号）可知，该项目不涉及自然保护地，涉及林草地，按照有关规定办理占用手续（附件 5-1）。</p> <p>根据《天水市生态环境局秦安分局关于秦安县王铺镇 25MW 分散式风电项目风机点位选址范围内是否涉及各类水源保护区的复函》（见附件 6），项目风机点位选址不在秦安县已划分的集中式饮用水水源保护区范围内。</p> <p>根据秦安县水务局《关于秦安县王铺镇 25MW 分散式风电项目风机点位选址范围内核查意见的复函》（见附件 7），风机点位选址范围内不涉及水土保持重点工程，但原地貌具有水土保持功能；区域内可能涉及地下供水管线，施工中要做好防护措施。</p> <p>根据秦安县文体广电和旅游局关于《秦安县王铺镇 25MW 分散式风电项目风机点位选址范围是否占用文物保护区的复函》（见附件 8），项目拟选址范围内不涉及我县各级文物保护单位，同意该项目选址范围。</p> <p>根据中国人民解放军甘肃省秦安县人民武装部《关于秦安县王铺镇 25MW 分散式风电项目选址范围是否涉及军事设施用地的复函》（见附件 7），该项目范围内不涉及军事禁区、军用设施、军用线缆。</p>
---	--

本项目结合实际情况按各部门意见对项目方案进行了适当调整，调整后，项目选址不涉及自然保护区、国家森林公园、风景名胜区、国家湿地公园、天然林、地质公园等生态敏感区及文物保护范围和军事设施，项目区域未发现有珍稀或国家重点保护植物。目前项目正在委托相关单位进行水土保持方案编制、林地调查，尚未出具正式水土保持方案、林地调查报告，项目建设单位后续将根据各部门对项目专项调查报告的审查情况，对项目的建设方案进行调整。

综上，在采取本报告提出各项环保措施的前提下，本工程风机选址从环保的角度考虑是合理可行的。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p>1.施工期环境保护措施</p> <p>1.1施工废气</p> <p>1.1.1施工扬尘</p> <p>项目施工期扬尘主要为建筑材料运输所产生的道路扬尘，主体工程建设、卸载和装卸材料、粉碎料过程产生的扬尘。</p> <p>①划定作业边界，严禁超界占用和破坏边界外侧植被。施工需要，避让不了的，作业边界外扰动范围不能超过5m。</p> <p>②施工现场扬尘严格按照 6 个 100%措施治理：建筑施工现场 100%围挡；工地裸土 100%覆盖；工地主要路面 100%硬化；拆除工程 100%洒水抑尘；出工地运输车辆 100%冲净无撒漏；裸露场地 100%覆盖。</p> <p>③施工场地定期洒水，防止产生大量扬尘，在大风日加大洒水量及洒水频次，遇到四级以上大风天气或者重污染天气预警时，应当停止土方作业，同时作业处采取覆以防尘网等防尘措施。</p> <p>④避免在春季大风季节以及夏季暴雨时节施工，尽可能缩短施工时间，提高施工效率，减少地表裸露的时间。遇有大风天气时，应避免进行挖掘、回填等大土方量作业并采取喷水抑尘措施。</p> <p>⑤加强施工区的规划管理：建筑材料的堆场定点定位，并采取防尘、抑尘措施，如在大风天气，对散料堆场采取洒水、密闭存储、围挡、防尘布苫盖等防尘措施，以减少建设过程中使用的建筑材料在装卸、堆放、搅拌过程中的粉尘外逸，降低工程建设对当地的空气污染。</p> <p>⑥施工过程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾，应及时清运；若在工地内堆置 3 天内未能清运或覆土绿化的，设置临时堆放场，临时堆放场应当采取围挡、覆盖防尘布或防尘网、定期喷水压尘等防尘措施。装卸建筑垃圾、清扫施工现场时（特别是路面及场地）应当先洒水压尘，然后再进行装卸、清扫作业，避免引起扬尘污染空气。</p>
-------------	---

⑦装载水泥、砂料等物料、渣土、垃圾的运输车辆，应尽可能采用密闭车斗；若无密闭车斗，装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗应用苫布或篷布遮盖严实；根据需要装载物料后进行洒水抑尘；卸车时应尽量减少落差，减少扬尘。

⑧对于新改扩建场内道路沿线距离较近的村庄，道路施工时产生的施工扬尘对其影响相对较大，应加强施工场地洒水次数、砂石料临时堆放加盖篷布等措施，可有效降低道路施工对村庄环境空气的影响。

⑨运输车辆行驶经过沿途居民点时注意控制车速，减速慢行，防止行车时产生大量扬尘对周边居民点造成影响。

⑩监理单位应当将建设施工扬尘治理纳入日常工程监理范畴，将建设施工扬尘治理内容写入监理规划、监理细则及监理日志中。对扬尘治理不符合标准要求的行为必须及时制止，对于不服从管理的应当及时向建设单位及建设行政主管部门报告。

1.1.2 机械废气

①运输车辆严禁超载运输，避免超过车载负荷而使尾气排放量上升。

②加强对施工机械、车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，避免因机械保养不当而导致的尾气排放量增大，对于排放量严重超标的机械应禁止使用。

1.2 施工废水

施工期废水主要来自混凝土养护废水等施工废水和施工人员的生活污水、场地汇水。

1.2.1 施工废水污染防治措施

风机、箱变等基础浇筑后表面洒水润湿进行养护，混凝土养护废水产生量极少，自然蒸发处理，不会对水环境产生影响。

1.2.2 施工人员生活污水防治措施

施工人员生活污水与当地村民生活污水一同经过化粪池处理后，用作农肥。

1.2.3 施工场地汇水治理措施

为减少水土流失，减轻雨水冲刷施工场地及场地汇水对周边水体水质的影响，在施工中采取相应的防护措施，主要有：

①风机塔及吊装平台四周根据地形设土质排水沟，在各风机塔吊装平台排水沟末端设置土质沉砂池，池壁和池底压实，出口铺土工布。

②场内道路施工时分段施工，做好路基和路面的排水，设置临时排水沟，临时排水沟与浆砌石排水沟采用永临结合的方式设置；在沿线排水沟末端设置土质沉砂池，池壁和池底压实，出口铺土工布。

③工程施工时及时夯实开挖面土层，施工开挖边坡在雨季用苫布进行遮盖，在施工场地的雨水汇流处设置三级沉淀池，雨水经沉淀后再排入周边沟渠。

④施工产生的临时堆土在雨季用苫布进行遮盖。

⑤施工结束后及时清理恢复施工迹地、平整土地，并结合区域原土地利用情况恢复植被。

1.3 施工噪声

1.3.1 施工噪声污染防治措施

在施工过程中，采取的噪声污染防治措施如下：

（1）严格执行建筑施工工地申报制度

施工单位应在工程开工 15 天前，向工程所在地环保行政主管部门申报该工程的项目名称、施工场所、期限和可能产生的环境噪声值以及所采取的环境噪声污染防治措施情况等，以使环保部门方便管理。

（2）合理安排作业时间

原则上禁止夜间（22:00 至次日 6:00）施工，夜间禁止使用桩机、电锯、打磨机等建筑设备。确因建筑工艺需要及其它特殊原因须在夜间施工的，如抢险、混凝土浇注等，应提前按分级管理权限报请环保部门批准，办理《夜间施工许可证》。并在施工工地周围居民区张贴安民告示，必要时可先向附近居民通报，以取得居民的谅解。

（3）合理选择施工机械设备

淘汰落后的生产方式和设备，采用新技术、低噪声设备，如在桩基施工阶段，使用静力压桩机代替打桩机，使噪声污染在生产过程中得到控制。施工现场的强噪声机械，如电锯等，可以设置作业棚，以减少强噪声的传播。

（4）做好宣传沟通工作

建设单位和施工单位还应与施工场地周围居民建立良好的关系，及时告知周边群众施工进度及采取的降噪措施，并取得大家的共同理解。加强施工现场的科学管理，做好施工人员的环境保护意识的教育；大力倡导文明施工的自觉性，尽量降低人为因素造成施工噪声的加重。

（5）加强噪声控制环境管理

根据国家和地方的有关法律、法令、条例、规定，施工单位应主动接受环保部门的监督管理和检查；建设单位在进行工程承包时，应将有关施工噪声控制纳入承包内容，并在施工和工程监理过程中设专人负责，以确保控制施工噪声措施的实施。

1.3.2 交通运输噪声污染防治措施

（1）加强施工运输车辆的交通管理，在村庄前设置限速牌和禁鸣标识，当运输车辆经过居民点附近路段时，限速行驶，并禁鸣高音喇叭。

（2）加强道路养护和车辆的维修保养，降低机动车身松动、老化发出的噪声。

（3）合理安排物料运输时间，禁止在午间（北京时间 12:00~14:30）和夜间（北京时间 22:00~次日 6:00）进行运输作业。

通过采取上述措施，项目施工期间场界噪声可以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），因此，噪声防治措施可行。而且随着施工期的结束，施工噪声的影响也将消失。

1.4 施工期固体废物

为妥善处理施工过程产生的固体废物，针对项目固体废物产生特点，确保项目建设过程产生的固体废物得到妥善处置，应采取如下措施：

(1) 对建设过程中产生的碎石、混凝土块等建筑垃圾，应及时清运至建设部门指定地点；在暂时堆存期间，应定时洒水和加强管理，以避免产生二次污染。

(2) 建筑材料应按用量进行调配，尽量做到不洒、不漏、不剩、不倒。

(3) 场地地基挖掘产生的土石方，尽量用于回填，在暂时堆存期间，设置临时堆存点，定时洒水和加强管理，以避免产生二次污染。

(4) 固体废物的运输必须加盖篷布，避免发生垃圾洒落。

采取以上措施后，项目施工期固体废物均得到有效处理处置，对周围环境影响较小，治理措施可行。

1.5 生态环境影响及保护措施

1.5.1 植物保护措施

1、避让措施

(1) 道路设计优化

优化施工道路的布设，尽可能减短施工道路长度，施工道路不要从成片的植被较好的区域穿过；必须穿越林地时，尽量选择在森林的边缘穿过，以避免形成新的隔离带。

拟建工程修建施工道路时，尽量利用原有的道路，施工道路和场内道路的修建永临结合，减少通道的开辟。道路具体设计中应尽量收缩道路边坡，优化线形，尽可能地少占用林地，降低对区域植被的破坏。

(2) 优化施工布置

施工活动要保证在征地红线范围内进行，在不影响交通运输的前提下，吊装平台、临时施工占地应尽量选择在场内道路区，或缩小范围，以减少对草地和林地的占用。工程集电线路敷设施工区等临时占地应选择植被覆盖较少的灌丛或荒地，以减少对林地的损失破坏。

2、减缓措施

(1) 边坡防护

山区风电场的风机基础、吊装平台和道路开挖填筑边坡较多，是土料随意滑落、土壤流失的重要部位，边坡可视性显著，所以需做好边坡防护工作。根据工程区域边坡地质特点，采取不同的边坡防护措施，具体如下：

①岩质边坡

对于岩质边坡，由于其坡面岩性大，主要由岩石构成，因此植物生长环境差，不宜直接进行植被栽植，必须采用工程措施与植被恢复相结合的方式：对于高度较低的边坡，应在坡脚设置一定高度的挡墙，挡墙内侧栽植乔灌木对坡面进行一般遮挡，同时在坡脚、坡顶客土栽植攀缘植物，逐步对岩石坡面进行绿色覆盖；对于高度大、坡度陡的边坡，应采用砌筑护坡、挡墙、格构、锚固等工程治理手段确保坡面稳定，然后采用客土栽植易生、耐旱的小灌木或草本植物进行绿色覆盖（对于比较稳定的岩质坡面也可直接进行凿眼客土栽植）。

②类土质边坡

对于类土质边坡，应依据其边坡土石比例，针对土石坡面和风化岩坡面不同特点，合理采用植被护坡和工程防护技术措施：对于高度较低的边坡，应在坡脚和坡面设置挡墙、种植池，栽植乔灌木、地被植物和攀缘植物，多层次对坡面进行绿色覆盖；对于高度大、坡度陡的边坡，应采用草皮护坡、植生带护坡、土工格室植草护坡、植被混凝土护坡等方式进行绿色覆盖（对于坡面稳定性差的边坡应首先设置护坡等防护措施）。

③土质边坡

对于土质边坡主要采用植物防护方式，选用适应性强、抗逆性强，生长迅速、易繁殖，养护简单、粗放型管理的多年生乔木、灌木、藤木、花卉和草本植物等，恢复山体绿色植被。

（2）弃渣处置

施工期应尽可能减少土石方的开挖以及树木的砍伐，减少施工弃渣量的产生；及时清除多余的土方和石料，严禁就地倾倒覆压植被，同时采取护坡、挡土墙等防护措施；在借土填筑路基时，做好

填挖平衡；就近利用洼地、道路内弯堆积废方并做好挡墙等水土保持设施。

本工程总挖方量为 9.48 万 m^3 ，填方量为 9.48 万 m^3 ，经土石方平衡计算后，项目无弃渣产生，不设弃渣场。

3、恢复与补偿措施

（1）表土保存及原生植被保护利用措施

在工程施工开挖前，注意剥离并妥善保存施工占地区的表土，待工程完工后再用于恢复绿化或复垦。本风电场建设征占地类型以乔木林地、灌草丛为主，施工过程中需砍伐一定的乔灌木。为保护风电场内的植被资源，减缓对场内生态植被的破坏，除不易移植的高大乔木外，其它乔灌木均可进行移植，而不进行砍伐，即在进行剥离表土施工时，可将征占地内需砍伐的乔灌木进行修枝后挖起，集中运至表土堆放处进行临时假植，待施工完成生态恢复时作为定植苗木使用。这一做法不仅可合理保护与利用风电场征占地范围内的植被，还符合生态恢复中“以乡土物种为主”的原则，降低了生态恢复过程中苗木购置费用。由于本工程道路采取分段施工、风机采取点状施工的方式进行，单段道路和单个点状风机开挖平整施工时段较短，如在其施工结束后即使进行植被恢复，原有立地植被移栽假植于临时表土堆放处的时间也相对较短，只要后期加强养护，可确保移植乔灌木具有较高的成活率。

（2）林地恢复与补偿措施

本项目在实施之前，建设单位必须按照《甘肃省人民政府关于印发甘肃省建设项目使用林地补偿标准的通知》（甘政发〔2013〕63 号）要求，及时足额缴纳林地林木补偿费，必须依法办理征用、占用林地审核手续，手续齐全后才能开工建设。工程施工时应对使用林地占地合理规划，严格控制施工作业带宽度，严禁超占用林地。

工程建设单位应及时向森林经营单位交纳林地和林木补偿费，向具有审批权限的林业主管部门按时交纳森林植被恢复费。工程区林业主管部门进行科学规划制定切实可行的植被恢复方案，落实植被恢复的地块，实施工程造林，迅速恢复森林植被，补偿林地损失，

防止林地逆转和森林资源的减少。上级林业主管部门应定期监督、检查工程区的植树造林、恢复植被情况，确保造林质量达标，植被恢复成功。

（3）植被恢复措施

在施工结束后开展施工场地植被恢复专项工程建设。植被恢复应以恢复至施工前原貌为远期目标，采用项目区内常见乔、灌、草物种，参照修复区域周边群落结构特征进行植被群落重建。植被恢复时，选择本地适生的树、草种，注意“乔、灌、草”结合，根据工程特点，各施工场地的主要恢复补偿措施如下：

①道路建设区：场内道路临时占地在施工结束后必须进行植被恢复，采用播撒灌木籽和草籽防护，道路高陡边坡采用格梁灌草绿化护坡进行防护，护坡框格间混播灌草；对较缓的边坡采用喷播植草护坡防护；施工结束后对道路裸露地撒播草籽绿化。

②风机塔和吊装平台：施工结束后及时清理恢复施工迹地、平整场地，并结合场地原土地利用情况撒播草籽绿化。

③集电线路：

a、对临时占地进行表土剥离，所剥离表土临时堆存于电缆沟一侧。

b、施工期间对临时开挖土方和表土进行临时拦挡、苫盖，对施工区域洒水防尘。

c、施工结束后，对临时占地进行土地平整和绿化。

d、施工前对电缆沟可剥离的表土进行剥离，施工结束后恢复成为植被覆土。电缆敷设完毕后，对电缆沟占地进行土地平整，对整治后的电缆沟占地进行恢复。

e、在施工过程中电缆沟开挖土方和剥离表土分别堆放在沟槽一侧，施工期在临时堆土外侧设置临时草袋装土挡墙拦挡；对开挖土方和剥离表土也采用临时草袋装土挡墙拦挡。施工期间对临时堆土、表土及临时施工面采用防尘网苫盖，防止雨水冲刷和大风吹蚀，苫盖用防尘网可重复利用 4~5 次。施工期间，为防尘降尘，采取施工面临时洒水措施。

4、管理措施

(1) 新建道路施工时，环境监理应进行严格管控，不能让土料随意向道路低处一侧滑落，更不准向坡下倾倒挖出的土石料；分段道路施工结束后，督促建设单位和施工单位及时进行边坡的整治和恢复。

(2) 采取有效措施预防森林火灾，在工程建设期，更应加强防护。在施工区及新建道路旁等竖立防火警示牌，严格控制用火；设立专人进行专项检查和监督，并配置一定的灭火装置备用，以预防和杜绝森林火灾发生。由于新建道路的设置增加了林区的通达程度，因此风电场巡视人员应注意林区火灾等安全隐患。

(3) 建设单位和施工单位应及时上报工程施工方案和环境保护实施方案，严格按照施工方案进行施工。禁止超计划占用土地和破坏植被，土石方开挖料及时回填，弃土必须运到指定的位置进行堆放，严禁沿道路及风机机位两侧山坡倾倒。

1.5.2 动物资源保护措施

1、避让措施

(1) 施工场地设置避让茂密植被。

(2) 施工活动避让冲沟、洼地等两栖动物的栖息地。

(3) 拟建工程位于海拔较高的山丘，修建施工道路时，应尽量利用原有的道路，减少新通道的开辟，以减少对植被的破坏。

(4) 场内道路穿越林地时，选择在森林的边缘穿过，以避免形成新的隔离带。

(5) 项目风机扇叶的朝向应尽可能避免和鸟类迁徙方向垂直。

2、减缓措施

(1) 施工期进行生态观测和监理，重点进行迁徙鸟类及其通道的调查，及时优化调整施工时间、措施，采取相应的保护措施。

(2) 通过宣传教育提高施工人员的保护意识，严禁施工人员捕猎野生动物。

(3) 夜间灯光容易吸引鸟类撞击，施工期应控制光源使用量，对光源进行遮蔽，减少对外界的漏光量。

(4) 鸟类和兽类大多是晨、昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应好做施工方式和时间的计划，晨、昏和正午尽量避免高噪声作业，禁止夜间施工。

(5) 施工期间加强临时堆土场防护，加强施工人员的各类卫生管理，减少污染，最大限度保护动物生境。

(6) 对工人进行保护鸟类的教育，禁止捕捉鸟类，发现异常撞鸟事件后要及时报告给鸟类监测部门。

3、恢复与补偿措施

工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，以减少生境破坏对动物的不利影响。每个风机塔施工完成后，对其临时占地合理绿化，对场内道路进行植被恢复，仅留出巡检道路宽度，尽快恢复动物生境。

4、管理措施

制定相关规则，遵守林区管理规定，避免施工人员和运行维护人员伤害野生动物。

(1) 加强对施工人员进行野生动植物资源和生态环境的保护意识的宣传教育，以便提高施工人员在施工过程中生态环境保护意识；制定相关规则，遵守林区管理规定，避免施工人员和运行维护人员伤害野生动物。严禁施工人员捕猎野生动物。

(2) 树立宣传牌、警示牌，明令禁止施工人员和外来人员捕猎野生动物。

(3) 对于施工过程中发现的兽类幼仔、鸟卵（蛋）或幼鸟，交给当地林业部门的专业人员处理，不得擅自处理。

(4) 合理安排施工机械的运作方式和作业时间，尽量避免在夜间（20:00 至次日 7:00）进行施工作业，尤其要避开在大风、阴雨多雾天气的夜间施工作业活动，以避免施工照明光源对鸟类的影响，禁止照明使用钠蒸汽灯，采用一般的碘钨灯进行照明。

(5) 对工人进行保护鸟类的教育，禁止捕捉鸟类，发现异常撞鸟事件后要及时报告给鸟类监测部门。

(6) 场区内设置野生动物救助点，配备基本救护材料和药品，如发现受伤鸟类经简单处理后及时送至当地野生动物救助中心。

1.5.3 水土保持措施

工程主体设计考虑了风力发电场区的表土剥离、边坡防护等较完善的水土保持措施，道路工程区考虑了表土剥离、边坡防护、排水等措施。

(1) 风力发电场区

风力发电场区施工前进行表土剥离，施工期间吊装平台边坡采取密目网苫盖，在吊装平台边坡上坡侧边缘周边设置土质排水沟及排水顺接工程，临时堆放的表土采用装土编织袋拦挡、密目网苫盖，吊装平台的挖填方边坡铺草皮进行防护，位于坡度在 15° 以下的山顶上的吊装平台和位于平缓坡地的吊装平台的填方边坡坡脚设置装土编织袋拦挡；施工结束后，施工裸地覆土绿化。

(2) 场内道路工程区

道路工程区施工前进行表土剥离；道路两侧布置临时排水沟；高陡挖方边坡采用浆砌石护坡进行防护，坡高大于 2m 坡度较缓的挖填方边坡坡面采用格梁灌草绿化护坡，坡高小于 2m 坡度较缓的挖填方边坡坡面混播灌木和草籽绿化；道路两侧及边坡坡顶坡脚设浆砌石截（排）水沟，截（排）水沟与自然冲沟顺接处设浆砌石排水沟，排水沟末端设消力井；临时堆放的表土采用装土编织袋拦挡、密目网苫盖，施工结束后对道路两侧施工裸地全面进行覆土绿化。

(3) 集电线路区

施工前对线路敷设区进行表土剥离，临时堆土采用彩条布苫盖，施工后期对需要绿化及复耕的裸露地表进行覆土。

1.5.4 其他环保措施

(1) 施工招标文件中应有环境保护方面的内容，施工单位在正式施工前应编制施工过程环境保护计划，并要通过业主的认可。

(2) 制定和实施各项环境监督管理计划，对当地群众进行有关风机和设备方面的环境宣传工作，对施工人员进行文明施工和环保知识培训。

	<p>(3) 施工监理人员中应有生态学背景的专职监理人员，保证施工中的环保措施得到落实。</p> <p>(4) 加强运行管理，定期巡检，排查山体滑坡、塌方等隐患，避免运行维护的风机润滑油对周边水环境的影响。</p> <p>(5) 严格划定施工用地，加强施工管理，不得损坏文物保护设施。</p> <p>(6) 建设单位在今后施工过程中如发现文物，应立即停工，保护好现场并及时报告文物主管单位。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>1.1 运营期生态环境保护措施</p> <p>1、林地保护措施</p> <p>运营期间，本项目不再新增占地，不会对林地造成新的破坏，而且随着临时占地的恢复，将进一步减少对林地的影响。工程区林业主管部门进行科学规划制定切实可行的植被恢复方案，落实植被恢复的地块，实施工程造林，迅速恢复森林植被，补偿林地损失，防止林地逆转和森林资源的减少。上级林业主管部门应定期监督、检查工程区的植树造林、植被恢复情况，确保造林质量达标，植被恢复成功。</p> <p>2、植物保护措施</p> <p>1) 对风机平台、施工临时道路区域等进行植被恢复，植被恢复需选择当地优势物种，禁止引入外来物种。</p> <p>2) 加强对绿化恢复植被的抚育，保证成活率，若发现恢复效果不佳，及时进行补种。</p> <p>3) 加强对工作人员的宣传教育，加强用火管理，避免运营期因工作人员原因造成山林火灾。</p> <p>3、动物保护措施</p> <p>1) 加强对场区的管理，在场区和主要路口设置警示牌，禁止无关人员在场区范围内进行捕鸟、破坏鸟类生境等活动。</p> <p>2) 风电场建成后，应加强场区巡视，密切关注风电场内的鸟类死亡情况，一旦发现异常，及时与管理部门联系，将受伤鸟类交由其妥善处理，共同研究，采取措施来解决问题。</p>

3) 在鸟类迁徙季节, 尤其是大雾、逆风和无月天气下, 限制风电场场区照明, 禁止长时间开启室外照明设备。

4) 加强鸟类的保护管理, 加强对电场工作人员和当地居民的爱鸟护鸟教育宣传工作, 避免人为伤害或干扰鸟类的事件发生。

5) 风电场场区内应密闭保存工人食物以避免吸引啮齿目动物的到来, 不人为增加猛禽在区域出现的频率。

1.2 运营期废气污染防治措施

本项目运营期间无废气产生。

1.3 运营期废水污染防治措施

本项目运营期间无废水产生。

1.4 运营期噪声污染防治措施

①项目设计时应合理布局场区内风机点位。根据噪声预测结果, 昼间所有敏感点均达标, 风机噪声对周围居民声环境影响较小。

②风机采购时应注意风机的选型, 选用低噪声风电机组并采取减震措施。

③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。

④加强风机日常维护, 定期检查风机机械系统, 当发生故障时, 应立即停机检查。

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, 噪声排放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。

1.5 运营期固体废物污染防治措施

本项目建设内容为建设单机容量5.0MW风力发电机组5台, 运营期间, 本项目产生的固体废弃物为废润滑油、废油抹布及废蓄电池。

检修过程产生的废润滑油、含油抹布和手套等属于危险废物, 用专门容器统一收集, 收集后暂存于依托升压站内的危废暂存库, 委托有危险废物处置资质单位定期处置; 建筑垃圾主要包括废砖块、混凝土块、废木料、钢筋头等集中收集后, 拉运至建筑部门指定的地点, 统一处理。

其他

1、光污染影响分析

地球绕太阳公转，太阳光入射方向和地平面之间的夹角称之为太阳高度角；只要太阳高度角小于 90 度，暴露在阳光下的地平面上的任何物体都会产生影子。风电机组不停地转动的叶片，在阳光入射方向下，投射到居民住宅的玻璃窗户上，即可产生一种闪烁的光影，会对居民的日常生活产生干扰和影响，通常被称之为光影影响。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。

风机叶片在运转时将在近距离内产生频闪阴影和频闪反射，长时间近距离观看会使人产生眩晕感，同时风机的旋转闪烁阴影如投射到人群活动区域，亦会产生感官上的不适影响。

风机光影的影响范围主要由风机的阴影长度决定，阴影长度计算公式如下：

$$L = \frac{D}{\operatorname{tg} h_0}$$

式中：L 为阴影长度，m

h_0 太阳高度角。 $^{\circ}$

D 为风机高度，125m；

$$h_0 = 90 - (l + 23.5)$$

式中：l—风电场地理纬度， $^{\circ}$ ，

本项目各风机经纬度以及各风机光影对最近敏感点的影响情况见表 5-1 所示。

表 5-1 各风机经纬度及影长

风机编号	村屯/居民点				风机高程 (m)	风机纬度 ($^{\circ}$)	太阳高度角 ($^{\circ}$)	影长 (m)	是否影响
	名称	距离 (m)	高程 (m)	相对方位					
T02	罗孟村	475	1844	SW	1925	35.07	31.43	204	否
T03	罗家湾	391	1877	ES	1924	35.07	31.43	204	否
T05	曹湾村	361	1769	NW	1872	35.03	31.47	204	否

综合表5-1可知，本工程风机点位距离村庄最近距离为361m，风机叶片运转时产生的频闪阴影和频闪反射通过地上茂密的林木遮挡，对区域内的村庄及动植物影响较小。

2.施工期环境管理

本工程可不单独设立环境管理机构，但建设单位或负责运行的单位应在其管理机构内配备必要的专职和兼职人员，负责环境保护管理工作。

本工程的施工均采取招投标制，施工招标中应对投标单位提出施工期间的环保要求，在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环保问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工。

3.运营期环境管理

企业应建立健全环境管理制度体系，将环保纳入考核体系，确保在日常运行中将环保目标落实到实处。根据工程建设地区的环境特点，宜在运行主管单位设立环境管理部门，配备相应专业的管理人员，专职管理人员以不少于 2 人为宜。

环境管理的职能为：

（1）制定和实施各项环境管理计划。

（2）组织和落实项目运行期的环境监测、监督工作，委托有资质的单位承担本工程的环境监测工作。

（3）掌握项目所在地周围的环境特征和重点环境保护目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。技术文件包括：污染源的监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等。并定期向当地生态环境行政主管部门申报。

（4）检查环保设施运行情况，及时处理出现的问题，保证环保设施的正常运行。

（5）不定期地巡查环境保护对象，保护生态环境不被破坏，保证生态保护与工程运行相协调。

（6）定期对项目区域的鸟类进行巡查，特别做好鸟类迁徙期的

巡护工作，万一发现鸟类伤亡，应及时救治受伤鸟只。

(7) 协调配合上级生态环境行政主管部门所进行的环境调查、生态调查等活动。

建设项目总投资 12987.33，其中环保投资 153 万元，占总投资的 1.2%。具体各项环保投资见表 5-2。

表 5-2

环保投资一览表

时段	污染源	污染物	治理设施	投资 (万元)
施工期	废气	扬尘	粉尘治理措施（洒水车、淋水装置，车辆运输苫盖等）	15
	废水	施工废水	设置临时沉砂池、截（排）水沟等	20
	噪声	噪声	隔声减震、加强管理、设置标识牌等	2
	固废	建筑垃圾、生活垃圾、废包装材料	施工期简易垃圾桶、生活垃圾及建筑垃圾清运费等	5
	生态	/	临时占地生态恢复、水土保持措施费	30
运营期	生态	生态环境保护	绿化、永久性截排水沟、植被工程、动物观测、鸟类救治等	80
	环境风险	风险物质	环境风险应急处理设备及应急救援物资，箱式变压器 5 座 4.2m³ 的事故油池。	1
合计				153

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 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	加强施工管理,增强施工人员的环保意识;严格控制施工作业范围,合理安排施工进度,尽量避开雨季施工,施工结束后,及时进行施工扰动区域的生态恢复	施工临建设施拆除,施工扰动区域进行生态恢复	保持施工结束后的状态(施工扰动区域平整,生态系统自然恢复+人工恢复措施),尽量减少人为的干扰;对场区内的地表植被进行养护	加强管理,植被恢复效果良好,防止生态破坏
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	施工人员生活洗漱废水收集后用作施工场地洒水抑尘,施工营地设置环保措施厕所,定期清掏用于肥田;基坑排水经简单沉淀后可用于施工场地洒水抑尘	废水不外排	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	合理安排施工时间,选用符合国家标准施工机械和运输车辆,加强维护保养,合理安排运输路线	符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	选用低噪声设备,合理布局、基础减振等	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)1类标准
振动	/	/	/	/
大气环境	易产尘物料堆放进行覆盖,避免大风日情况下施工,洒水降尘,选用符合国家标准施工机械和运输车辆。加强对施工	未对周围环境造成明显影响	/	/

秦安县王铺镇 25MW 分散式风电项目

	机械的管理。			
固体废物	建筑垃圾能回收利用的优先利用，不能利用的清运至建设部门指定建筑垃圾处理点，场地地基挖掘产生的土石方尽量用于回填	妥善处置	/	/
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	/	/	风电机组箱变设置 5 个 4.2m ³ 事故油池	满足事故状态泄露油品的收集
环境监测	/	/	/	/
其他	/	/	/	/

七、结论

本工程的建设符合相关产业政策、规划要求，项目的建设无重大环境制约因素，本项目在建设过程中将对当地环境产生一定的不利影响，通过采取相应的预防、减缓、控制和恢复措施，各项污染物均能实施达标排放，对生态环境影响得到较大程度减缓；因此，本环评认为，在强化管理、切实落实本报告提出的各项环保措施和对策，并严格执行环境保护“三同时”制度，从环境保护角度考虑，本项目建设是可行的。