

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 海原县“千乡万村驭风行动”
11MW 风电试点项目
建设单位(盖章): 海原县润原新能源有限公司
编制日期: 2025 年 3 月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	海原县“千乡万村驭风行动”11MW 风电试点项目		
项目代码	2412-640522-04-01-529163		
建设单位联系人	杨涛	联系方式	17809550702
建设地点	宁夏回族自治区中卫市海原县关乡桥张庄村		
地理坐标	风机 F01 坐标：（E：105°31'33.546"；N：36°40'15.329"） 风机 F02 坐标：（E：105°32'19.768"；N：36°40'54.444"）		
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	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	41370.6
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"/> 超过五年重新审核项目 <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）	宁夏回族自治区发展改革委	项目审批（核准/备案）文号（选填）	宁发改能源（发展）审发〔2025〕20 号
总投资（万元）	5116	环保投资（万元）	180.00
环保投资占比（%）	3.52	施工工期	6 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	<p>1、产业政策符合性分析</p> <p>根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（2023 年 12 月 27 日国家发展改革委令第 7 号公布）中规定，项目属于“五、新能源”中“风力发电技术与应用”，为鼓励类项目，符合国家产业政策要求。</p> <p>根据《西部地区鼓励类产业目录（2025 年本）》（国家发展和改革委员会 2024 年第 28 号令）中规定，项目属于“九、宁夏回族自治区”中“33.风力、太阳能发电系统建设及运营”，为鼓励类项目，符合西部地区鼓励类产业要求。</p> <p>2025 年 2 月 7 日宁夏回族自治区发展和改革委员会审发了《自治区发展改革委关于海原县“千乡万村驭风行动”11MW 风电试点项目核准批复》（宁发改能源（发展）审发〔2025〕20 号），项目代码：2412-640522-04-01-529163，见附件 2。</p> <p>2、与中卫市“三线一单”生态环境分区管控符合性分析</p> <p>2.1 生态保护红线</p> <p>根据中卫市人民政府办公室发布《中卫市生态环境分区管控动态更新成果》的通知（卫政办发〔2024〕33 号）中卫市生态红线图确定，本项目不在中卫市生态保护红线范围内，项目与中卫市生态保护红线和生态空间位置关系见附图 1-1、1-2。</p> <p>一般生态空间原则上按照限制开发区域的要求进行管理。严格控制新增建设用地占用一般生态空间。符合区域准入条件的建设项目，涉及占用生态空间中的林地、草原等，按有关法律法规规定办理；涉及占用生态空间中其他未作明确规定的用地，应当加强论证和管理。严格限制农业开发占用生态空间，符合条件的农业开发项目，须依法由县级及以上地方人民政府统筹安排。有序引导生态空间用途之间的相互转换，鼓励向有利于生态功能提升的方向转变，严格限制不符合生态保护要求或有损生态功能的转换。</p> <p>本项目位于一般生态空间，本项目为风力发电工程，不属于农业开发项目，本项目施工期仅对区域地表土层有轻微扰动，施工期结束后对临时占地实施生态恢复措施，不对生态环境造成严重影响；运营期仅为风机发电，无人为环境</p>
---------	--

其他符合性分析	<p>影响，施工期、运营期不产生废气、废水，满足其管控要求，对占地生态环境无较大影响，项目占用灌木林地不属于公益林，已取得相关用地手续，综上，本项目建设对占地区域生态影响较小，符合区域准入条件的建设项目，符合一般生态空间管控要求。</p> <p>2.2 环境质量底线</p> <p>(1)与中卫市大气环境质量底线及分区管控符合性分析</p> <p>根据《2023 年宁夏生态环境状况公报》，中卫市 2023 年 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度分别为 10μg/m³、34μg/m³、66μg/m³、28μg/m³；CO₂₄ 小时平均第 95 百分位数为 1.6mg/m³，O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 140μg/m³；各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 修改单中二级标准限值。中卫市大气环境质量为达标区。</p> <p>本项目位于大气环境一般管控区，见附图 1-3。一般管控区要求：落实《中华人民共和国大气污染防治法》等相关法律法规的一般要求，在满足区域基本的污染物排放标准和污染防治要求基础上，进一步采用更清洁的生产方式和更有效的污染治理措施，推动区域环境空气质量持续改善。毗邻大气环境优先保护区的新建项目，还应特别注意污染物排放对优先保护区的影响，应优化选址方案或采取有效的污染防治措施，避免对项目区空气质量造成不利影响。本项目为风力发电工程，运营期不产生废气，满足其管控要求。</p> <p>(2)与中卫市水环境质量底线及分区管控符合性分析</p> <p>根据《中卫市生态环境分区管控方案文本》中“中卫市水环境质量目标”，清水河王团区控断面 2025 年、2035 年水质目标均为Ⅳ类标准要求。本次评价区域内地表水体为西河，西河为清水河支流。根据《2023 年宁夏生态环境状况公报》清水河王团（中卫（海原县）—吴忠（同心县）市界）断面处 2023 年水质监测结果中各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅳ类标准要求，符合水环境质量底线要求。</p> <p>本项目位于水环境一般管控区，见附图 1-4，管控要求：对于水环境优先保护区、重点管控区以外，现状水质达标的控制断面所对应的一般管控区，应落实《中华人民共和国水污染防治法》等相关法律法规的总体要求，加强水资源</p>
---------	--

其他符合性分析	<p>节约和保护，积极推动水生态修复治理，持续深入推进水污染防治，改善水环境质量。本项目运营期无生产废水产生和排放，满足其管控要求。</p> <p>(3)与中卫市土壤环境质量底线及分区管控符合性分析</p> <p>根据《中卫市生态环境分区管控方案文本》中“中卫市土壤污染风险防控底线”，以改善土壤环境质量为核心，以保障农产品质量和人居环境安全为出发点，依据《宁夏回族自治区“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》及国家、自治区相关要求，设定土壤环境风险管控底线目标。到2025年，全市土壤环境质量总体持续稳中向好，重点建设用地安全利用得到有效保障，受污染耕地和污染地块安全利用率完成自治区“十四五”规划考核目标。</p> <p>本项目位于土壤风险分区管控农用地优先保护区，见附图1-5，管控要求：实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用（依据《土壤污染防治行动计划》）。严禁在优先保护类耕地集中区域新建污染土壤的行业企业，现有相关行业企业要加快新技术、新工艺提标改造步伐。（依据《中卫市生态环境保护“十四五”规划》）禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。（依据《基本农田保护条例》）。本项目为风力发电项目，项目永久临时占地皆为灌木林地，不占用农用地，不涉及禁止类建设项目，项目建设对土壤环境基本无影响，满足土壤环境质量底线及分区管控符合性分析。</p> <p>2.3 资源利用上线</p> <p>项目建设过程虽然会消耗少量的电资源，由附近10kV输电引入和自身发电设施供给，不触及资源利用上线；项目营运过程中，利用清洁可再生的风力资源，生产绿色电能，起到利用清洁自然可再生资源、节约不可再生能源的作用，有利于区域能源结构的调整，满足资源利用上线。不会超过区域资源利用上限要求。</p> <p>2.4 环境管控单元与准入清单</p> <p>根据中卫市人民政府办公室关于发布《中卫市生态环境分区管控动态更新成果》的通知（卫政办发〔2024〕33号）与中卫市生态环境局海原县分局《关</p>
---------	---

其他符合性分析	于海原县“千乡万村驭风行动”11MW风电项目的复函》，本项目属于一般控制单元，见附图 1-6。一般管控单元以适度发展社会经济、避免大规模高强度开发为导向，执行区域生态环境保护的基本要求。与中卫市生态环境总体准入要求符合性分析见表 1-1。		
	表 1-1 本项目与中卫市生态环境准入清单总体要求符合性分析		
	中卫市生态环境总体准入要求		本项目情况
	管控维度	准入要求	
	A1 空间布局约束	严禁在黄河干流及主要支流沿岸 1 公里范围内新建“两高一资”项目及相关产业园区。	本项目不在黄河沿岸建设。
		黄河沿线两岸 3 公里范围内不再新建养殖场。	
		所有工业企业原则上一律入园，工业园区（集聚区）以外不再新建、扩建工业项目。	本项目为风力发电项目不涉及。
		禁止露天焚烧产生有毒有害烟尘和恶臭气体的物质或将其用作燃料。	
		除已列入计划内项目外，“十四五”期间不再新增燃煤自备电厂（区域背压式供热机组除外）。	
	A1 空间布局约束	严禁在优先保护类耕地集中区域新建污染土壤的行业企业。	本项目不属于两高项目，且符合国家和自治区产业政策。
		严格产业准入标准，建立联合审查机制，对新建项目进行综合评价，对不符合产业规划、产业政策、“三线一单”、规划环评、产能置换、污染物排放区域削减等要求的项目不予办理相关审批手续。严格“两高”项目节能审查，对纳入目录的落后产能过剩行业原则上不再新增产能，对经过评估论证确有必要建设的“两高”项目，必须符合国家、自治区产业政策和产能及能耗等量减量置换要求。	
		对列入建设用地土壤污染风险管控和修复名录中需要实施修复的地块，土壤污染责任人应当按照规定编制修复方案，报所在地生态环境主管部门备案并实施。	本项目不存在土壤污染风险管控和修复名录需要实施修复的地块。
		严格管控自然保护地范围内非生态活动，稳妥推进核心区内居民、耕地、矿权等有序退出。	本项目不涉及。
		对所有现状不达标的养殖场，明确治理时限和治理措施，在规定时间内不能完成污染治理的养殖场，要按照有关规定实施严肃处罚。	
	A2 污染	按照“一园区一热源”原则，全面淘汰工业园区（产业集聚区）内 35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉。城市建成区、集中供热覆盖区及天然气管网覆盖区一律禁止新建燃煤锅炉，逐步淘汰 35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉，保留及新建锅炉需达到特别排放限值要求。	本项目不涉及。
		A2.1 允许 化学需氧量、氨氮、氮氧化物和挥发性有机物排放总量完成自治区下达任务。	本项目运营期不

其他符合性分析	物排放管 控	排放量要求	PM _{2.5} 和 O ₃ 未达标城市，新、改、扩建项目实施更严格的污染物排放总量控制要求，所需二氧化硫、NO _x 、VOCs 排放量指标要进行减量替代。	排放废气。
			新、改、扩建重点行业建设项目按照《宁夏回族自治区建设项目重金属污染物排放指标核定办法》要求，遵循重点重金属污染物排放“等量替代”原则，各地级市可自行确定重点区域，重点区域遵循“减量替代”原则，减量替代比例不低于 1.2:1。	
			到 2025 年，中卫市畜禽养殖废物综合利用率达到 95%，规模养殖场粪污处理设施装备配套率达到 100%。	
	A2 污 染 物 排 放 管 控	A2.2 现 有 源 提 升 改 造	1.力争到 2024 年底，所有钢铁企业主要大气污染物基本达到超低排放指标限值；有序推进水泥行业超低排放改造计划，水泥熟料窑改造后氮氧化物排放浓度不高于 100 毫克/立方米；焦化企业参照《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》要求实施升级改造，改造后氮氧化物排放浓度不高于 150 毫克/立方米。 2.2024 年底前，烧结、炼铁、炼钢轧钢、自备电厂等组织排放污染物实行超低排放限值。	本项目不涉及。
	A3 环 境 风 险 防 控	A3.1 联 防 联 控 要 求	健全市生态环境局与公安、交通、应急、气象、水务等部门联动机制，细化落实各相关部门之间联防联控责任与任务分工，联合开展突发环境污染事件处置应急演练，提高联防联控实战能力。	本项目开展突发环境污染事件处置应急演练。
		A3.2 企 业 环 境 风 险 防 控 要 求	以黄河干流和主要支流为重点，严控石化、化工、有色金属、印染、原料药制造等行业企业环境风险，加强油气管道环境风险防范，开展新污染物环境调查监测和环境风险评估，推进流域突发环境风险调查与监控预警体系建设，构建市-县(区)-区域-企业四级应急物资储备网络。	
	A4 资 源 利 用 效 率 要 求	A4.1 能 源 利 用 总 量 及 效 率 要 求	1.全面贯彻落实国家和自治区下达煤炭消费总量目标，严格控制耗煤行业煤炭新增量，优先保障民生供暖新增用煤需求。 2.新增产能必须符合国内先进能效标准。 国家大气污染防治重点区域内新建耗煤项目应严格按照规定采取煤炭消费减量替代措施，不得使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施。	本项目不涉及。
		A4.2 水 资 源 利 用 总 量 及 效 率 要 求	建立水资源刚性约束制度，严格准入条件，按照地区取水总量限值审核新、改、扩建项目，取水总量不得超过地区水资源取用上限或承载能力。	

所以，本项目与中卫市生态环境准入清单总体要求相符合。

表 1-2 中卫市环境管控单元生态环境准入清单一览表

中卫市环境管控单元生态环境准入清单		本项目情况
序号	ZH64052230004	/
环境管控单元名称	海原县一般管控单元	/
行政区划	宁夏回族自治区中卫市海原县	宁夏回族自治区中卫市海原县
要素属性	一般管控区	/
管控单元分类	一般管控单元	/
管控要求	空间布局约束	<p>1.禁止新建项目乱征滥占草地、破坏沙生植被,严格限制在区域内采砂取土。</p> <p>2.限制无序发展光伏产业。严格限制在农用地优先保护区集中区域新建医药、垃圾焚烧、铅酸蓄电池制造回收、电子废弃物拆解、危险废物处置和危险化学品生产、储存、使用等行业项目。</p> <p>3.在满足产业准入、总量控制、排放标准等国家和地方相关管理制度要求的前提下,集约发展。</p> <p>4.深入推进“散乱污”工业企业整治工作,对不符合国家或自治区产业政策、依法应办理而未办理相关审批或登记手续、违法排污严重的工业企业,限期关停拆除。</p>
	污染物排放管控	/
	环境风险防范	/
	资源开发效率	/

所以，本项目与中卫市环境管控单元生态环境准入清单相符合。

3、与《宁夏回族自治区生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

根据自治区人民政府办公厅关于印发《宁夏回族自治区生态环境保护“十四五”规划》的通知（宁政办发〔2021〕59号）中“优化能源供给结构。推动风能、光能、水能和氢能等清洁能源产业一体化配套发展。建设国家新能源综

合示范区和多能互补能源基地，拓宽新能源使用覆盖面。加快推进光伏发电，稳定推进风电开发。开展可再生能源制氢耦合煤化工产业示范。合理开发抽水蓄能电站项目，加快风电光伏发电储能设施、天然气储气设施建设，推进垃圾焚烧发电、沼气发电、秸秆发电、生物燃料乙醇等生物质能发展。实施清洁能源优先调度，提升现有直流通道外送新能源电力的比重。推进清洁能源产业和新材料等载能产业比邻发展，促进绿色能源就近消纳。到 2025 年，非化石能源占能源消费总量比例达到 15%，可再生能源电力消纳比重达到 30%以上，力争可再生能源装机量和发电量比重分别达到 50%左右、30%左右。”

本项目为风电项目，直接响应“稳定推进风电开发”的规划要求，属于自治区重点发展的清洁能源类型，助力构建风、光、水、氢多能互补体系。项目投运后将提升区域可再生能源装机规模，推动“十四五”末可再生能源装机量占比达 50%、发电量占比达 30%目标的实现。增加非化石能源供应，直接支持“非化石能源占能源消费总量比例达 15%”的约束性指标。通过绿电输出提高可再生能源电力消纳比重，减少化石能源依赖。支持国家新能源综合示范区建设，强化宁夏“西电东送”通道新能源电力外送能力，消纳可再生能源装机量和发电量比重。

本项目建设与《规划》核心要求高度一致，是落实自治区“十四五”能源结构转型的关键载体之一。符合《宁夏回族自治区生态环境保护“十四五”规划》的相关要求。

4、与《中卫市生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析

根据《中卫市生态环境保护“十四五”规划》，“第四节推进能源清洁高效利用优化能源供给结构。加速能源体系清洁低碳发展，控制化石能源总量，推动非化石能源成为能源消费增量的主体。“十四五”期间合理控制煤炭消费总量并尽早达峰，占一次能源比重低于全区平均水平。大力发展天然气、风能、太阳能等清洁能源，提升新能源消纳和存储能力。到 2025 年，非化石能源消费比例较 2020 年有所提升，非化石能源发电装机比重达到 85%”。

本项目为风力发电项目，直接响应“大力发展风能等清洁能源”的部署要求，属于中卫市能源体系清洁低碳发展的重点方向。项目落地将显著提升非化石能源装机规模，支撑全市“非化石能源发电装机比重达 85%”的核心目标。通过新增绿电供应，推动非化石能源成为能源消费增量主体，助力煤炭消费尽早达峰。

降低煤炭在一次能源中占比，优化中卫市能源消费结构。每 10 万千瓦风电项目年减排 CO₂ 约 20 万吨，直接支持中卫市减污降碳目标，与生态环境保护规划形成协同效应。符合《中卫市生态环境保护“十四五”规划》中的相关要求。

5、与《风电场开发建设管理暂行办法》（国能新能〔2011〕285 号）的符合性分析

《风电场开发建设管理暂行办法》指出，风电场建设要坚持“统筹规划、有序开发、分步实施、协调发展”的方针，协调好风电开发与环境保护、土地及海域利用、军事设施保护、电网建设及运行的关系。

本项目位于海原县，永久占地为灌木林地，不占用耕地和永久基本农田，不涉及生态保护红线和各级自然保护区，且不在城镇开发边界内，符合《暂行办法》的相关要求。

6、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〔2015〕1511 号）的符合性分析

《风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法》中指出“风电场工程建设用地应尽量使用未利用土地、少占或不占耕地，并尽量避开省级及以上政府部门依法批准的需要特殊保护的区域。”

本项目位于海原县，永久占地为灌木林地，不占用耕地；永久占地不涉及省级及以上政府部门依法批准的需要特殊保护的区域。符合《风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法》要求。

7、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》的符合性分析

表 1-3 项目与《关于规范风电场项目建设使用林地的通知》的符合性分析

文件名称	内容	本项目名称	符合性
国家林业和草原局关于	严格保护生态功能重要、生态脆弱敏感区域的林地。自然遗产地、国家公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜区、鸟类主要迁徙通道和迁徙地等区域以及沿海基干林带和消浪林带，为风电场项目禁止建设区域。	本项目位于海原县内，不在风电场禁止建设区域内。	符合
规范	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	本项目吊装平台、风机基础、施工和检修道路	

风电 场项目 建设使用 林地的 通知林资 发 (2019) 17 号	雨量 400 毫米以下区域的有林地、一级国家级公益林地和二级国家级公益林中的有林地。本通知下发之前已经核准但未取得使用林地手续的风电场项目，要重新合理优化选址和建设方案，加强生态影响分析和评估，不得占用年降雨量 400 毫米以下区域的有林地和一级国家级公益林地，避让二级国家级公益林中有林地集中区域。	等均不占用天然乔木林（竹林）地、年降雨量 400 毫米以下区域的有林地、一级国家级公益林地和二级国家级公益林中的有林地。	符合
	风电场施工和检修道路，应尽可能利用现有森林防火道路、林区道路、乡村道路等道路，在其基础上扩建的风电场道路原则上不得改变现有道路性质。风电场新建配套道路应与风电场一同办理使用林地手续，风电场配套道路要严格控制道路宽度，提高标准，合理建设排水沟、过水涵洞、挡土墙等设施；严格按照设计规范施工，禁止强推强挖式放坡施工，防止废弃砂石任意放置和随意滚落，同步实施水土保持和恢复林业生产条件的措施。吊装平台、施工道路、集电线路等临时占用林地的，应在临时占用林地期满后一年内恢复林业生产条件，并及时恢复植被。	本项目为新建项目，风电场的施工及检修道路同永久道路一同考虑，充分利用了原有道路。风电场配套道路严格控制道路宽度，提高标准，严格按照设计规范施工，并及时恢复植被。本项目临时占地占用灌木林地，企业应在临时占用林地期满后一年内恢复林业生产条件，并及时恢复项目区原生植被。	符合

本项目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》相符。

8、与《宁夏回族自治区风电和太阳能光伏发电项目建设用地管理办法》符合性分析

根据《办法》规定，“风电和太阳能光伏发电项目建设用地，在符合土地利用总体规划的前提下，优先使用荒山、荒滩、荒漠等难以利用以及不适宜农业、生态、工业开发的土地，尽量不占或少占耕地……合理协调风电、太阳能光伏发电项目建设与自然环境、生态保护、军事设施、矿产资源开发以及其他产业项目建设用地的关系……风电和太阳能光伏发电项目建设按照实际装机容量核定用地面积。其中，太阳能光伏发电项目和非封闭管理的风电项目中的太阳能发电组件和风电机组用地，按照每台（组、阵）发电设备基础的实际占地面积确定；风电和太阳能光伏发电项目的其他永久性设施用地面积按照实际需要确定；风电和太阳能光伏发电项目建设施工期间的临时用地，依法按规定办理临时用地审批手续……风电和太阳能光伏发电项目核准后，必须在半年内办理建设用地报批手续；建设用地依法批准后，必须在 1 年内开工建设，否则按

闲置土地的相关规定进行处置。”

根据《办法》规定，风电发电项目实行备案制管理，本项目装机容量 11MW，属于集中式风电电站范畴，符合《办法》对风电发电项目的分类要求。项目已按照相关规定向海原县发展和改革局提交备案申请，备案材料完整齐备，包括项目可行性研究报告、企业资质证明等，完全符合关于项目备案管理的各项要求。

本项目选址位于海原县规划的未利用地范围内，不涉及基本农田、生态保护红线等限制性区域。项目单位已依法取得土地使用权，土地利用手续完备，符合《办法》关于项目用地管理的相关规定。项目在设计、建设和运营全过程严格落实各项环保措施，确保符合环境保护要求，与《办法》中关于环境保护的相关规定完全一致。

综上所述，本项目符合《宁夏回族自治区风电和太阳能光伏发电项目建设用地管理办法》的各项规定要求。

9、与《宁夏回族自治区可再生能源发展“十四五”规划》相关要求

“十四五”是宁夏实现碳达峰的关键期、窗口期。全区能源清洁低碳转型深入推进，绿能开发、绿氢生产规模不断提高，可再生能源成为全区电力增量主体和加快构建现代能源体系的中坚力量，在能源、电力消费中的比重持续提升，风电、光伏发电利用率保持在合理水平，促进可再生能源开发利用的体制机制深化创新，新技术、新模式、新业态不断涌现，新能源与国土空间、生态环境、民生改善协调发展，新能源装备制造产业成为自治区重点支柱产业。到 2025 年，高水平建成国家新能源综合示范区，助力全区早日实现碳达峰目标。

《规划》明确提出：“到 2025 年非化石能源占能源消费总量比例达到 15%，可再生能源电力消纳比重达到 30%以上。将中卫市（含海原县）列为重点发展区域，支持建设光伏发电基地。要求提升新能源消纳能力，纳入当地电力消纳方案，完善可再生能源电力消纳保障机制的要求……”

本项目选址符合自治区可再生能源发展规划布局，与当地新能源产业发展方向高度契合。本项目建成后年发电量约 2574.31 万千瓦时，可有效提升当地可再生能源发电占比，直接支持自治区可再生能源发展目标的实现。项目采用高

效单晶硅组件，系统效率达 82%以上，符合《规划》中"推广先进光伏技术"的要求。同时配置 15%容量、2 小时储能系统，满足《规划》关于"新能源+储能"的发展导向。项目建成后每年可节约标准煤约 5500 吨，减排二氧化碳约 1.5 万吨，环境效益显著，与《规划》中"推动能源绿色低碳转型"的目标要求一致。

综上所述，本项目符合《宁夏回族自治区可再生能源发展"十四五"规划》的各项要求，是落实自治区可再生能源发展战略的具体实践。

二、建设内容

地理位置	<p>本项目位于宁夏回族自治区中卫市海原县关桥乡附近，风电场东西跨度约 2.4km，南北跨度约 2.2km，最近建设点距离距海原县城区约 15.5km。</p> <p>本项目地理位置见附图 2-1。</p> <p>风机 F01 坐标：（E：105°31'33.546"；N：36°40'15.329"）；</p> <p>风机 F02 坐标：（E：105°32'19.768"；N：36°40'54.444"）；</p> <p>开关站坐标：拐点 1（E：105°31'38.595"；N：36°40'19.383"）；</p> <p>拐点 2（E：105°31'40.212"；N：36°40'19.387"）；</p> <p>拐点 3（E：105°31'40.212"；N：36°40'17.441"）；</p> <p>拐点 4（E：105°31'38.595"；N：36°40'17.437"）。</p>
项目组成及规模	<p>1、项目由来</p> <p>为贯彻落实《国家发展改革委国家能源局农业农村部关于组织开展“千乡万村驭风行动”的通知》（发改能源〔2024〕378 号）要求，加快全区农村地区能源绿色低碳转型，壮大农村集体经济、助力乡村振兴，自治区发展改革委联合农业农村厅印发了《关于印发〈宁夏回族自治区“千乡万村驭风行动”总体方案〉的通知》（宁发改能源（发展）〔2024〕450 号）（以下简称《通知》），海原县报送的 1 个试点项目共 11MW，经自治区自然资源厅、生态环境厅、水利厅、林业和草原局、国网宁夏电力公司等部门核查确认，列入“千乡万村驭风行动”风电项目建设清单，本项目开关站拟以 2 条 10kV 线路同塔接入海原 110kV 变电站 10kV 间隔，导线采用 JKLGJYJ-150/20 钢芯铝绞线，长度 2×17km。2024 年 10 月 29 日自治区发展改革委联合农业农村厅印发了《关于公布“千乡万村驭风行动”建设清单的通知》（宁发改能源（发展）〔2024〕804 号）。2025 年 2 月 7 日宁夏回族自治区发展和改革委员会审发了《自治区发展改革委关于海原县“千乡万村驭风行动”11MW 风电试点项目核准批复》（宁发改能源（发展）审发〔2025〕20 号）。</p> <p>2、项目工程内容</p> <p>海原县“千乡万村驭风行动”11MW 风电试点项目，项目设计安装 2 台单机容量为 5.5MW 风力发电机组，配套安装 2 台 10/1.14kV 容量为 6000kVA 箱式变</p>

压器，风电场总装机容量 11MW，配套新建 1 座 10kV 开关站。本项目开关站拟以 2 条 10kV 线路同塔接入海原 110kV 变电站 10kV 间隔，导线采用 JKLGYJ-150/20 钢芯铝绞线，长度 2×17km。预计年上网发电量为 2574.31 万 kW·h，年等效满负荷小时数 2340h，净容量系数 0.267。

项目工程组成主要包括主体工程、临时工程、公用工程以及环保工程等。具体工程组成详见表 2-1。

表 2-1 工程组成一览表

项目组成	名称			建设内容
主体工程	风力发电机组	风机	规模	风电机组：安装 2 台单机容量为 5.5MW 风力发电机组，风轮直径为 220m，轮毂高度为 115m，额定功率为 5500kW，总装机容量 11MW。
			土建	风电机组基础：占地面积为 968m ² ，埋深约 4.0m，采用桩基承台基础，外购商品混凝土进行浇筑。
		箱式变压器	规模	本风电场按照一机一变设计，每台风机设一座箱式变电站，箱式变电站内对应设一台容量 6000kVA 的油浸式变压器。
			土建	箱式变压器基础：占地面积为 50m ² ，采用钢筋混凝土箱式基础，外购商品混凝土进行浇筑。
	10kV 开关站	规模	10kV 开关站：布置了集装箱式一次电气设备预制舱、二次电气设备预制舱、无功补偿预制舱、备品备件间及工具间舱体、舱体值班室、舱体休息室、舱体休息室、独立避雷针等建筑物。	
		土建	10kV 开关站：占地面积为 2408m ² ，主要土建工程量：变配电工程、房屋建筑工程、进站道路工程、站内道路工程及其他辅助工程。开关站围墙内用地面积为 799.2m ² 。	
临时工程	改造道路		风电场改造道路总长度约 2.935km。进站道路长约 130m，采用泥结碎石路面，路基宽度 6.0m，路面宽度 5.0m。占地面积为 26577m ² 。风电场施工完成后，在简易施工道路的基础上修建宽度为路面宽 4m、左右路肩各 0.5m 的场内永久检修道路，路面为泥结碎石土路面。	
	吊装平台		施工安装场地的布置在每台风机基础旁，场地面积 3000m ² ，总面积 6000m ² 。施工结束后，及时恢复原有地貌和植被。	
	施工临建		设置 1 个施工临时场地，临时场地包括生产、生活两部分，其中生产场地包括：材料加工厂、设备及材料仓库和辅助加工厂；生活场地包括：生产用办公室，生活用临时住房等。临建设施集中布置在附近较平坦的地方，生产、生活设施布置在一起，形成一个集中的施工生活管理区。风电场工程临时设施占地约 6000m ² 。施工结束后，及时恢复原有地貌和植被。	
公用工程	供电		施工用电从附近 10kV 线路引入，在开关站施工现场安装一台变压器，经变压器降压后引线至各施工用电点。本工程站用电采用双电源，一回从 10kV 开关站母线上引接，另一回由 10kV 施工电源在施工完成后改造成备用电源，两电源互为备用。	

环保工程		供水	施工期：施工用水采用汽车拉运至各机位现场。在工程施工临建区设置生活水箱，用于生活用水储存。
		排水	施工期：施工生产生活区设环保旱厕 1 座，定期清掏，用于周边农田施肥。 运营期：本项目运营期检修人员定期检修，工作时间较短，不产生废水。
	施工期	生态防护措施	项目临时施工占地（包括临建场地、风机吊装平台等）在施工结束后进行土地整治和生态修复。施工期主要采取分层开挖，表土层单独堆放并采取遮盖等措施，后期用于临时占地回填，以利于植被恢复，施工道路未保留部分应及时进行恢复工作，尽量保持原有地貌和景观。严格控制施工用地范围，严禁在施工用地范围以外的区域活动，尽量减少对表土及植被的扰动。
			对永久占地，采取避让、减缓、修复、补偿措施，减少对自然植被及野生动物的影响，加强水土保持措施及临时占地的恢复措施，加强管理措施，并进行生态监测，运营期尽量减少人为活动，避免对生态环境造成不利影响。
		废气防治措施	施工废气主要包括施工扬尘及机械排放废气。施工现场集中堆放的开挖土方进行覆盖，对易引起扬尘的物料采用绿色遮阳网、密目网进行全部覆盖；适时洒水降尘，对不能及时清运的土方采取覆盖等措施；采用密闭车斗，严禁沿路遗漏或抛撒；遇到四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆以防尘网。
		噪声防治措施	施工期的噪声源主要为施工机械设备作业产生的噪声，通过优先选用低噪设备，合理规划施工场地，加强设备维护保养等措施。
		固体废物防治措施	生活垃圾集中收集后，定期清运至附近垃圾收集点，由当地环卫部门统一处置。 建筑垃圾回用于场内检修道路的修筑，不能回用的，送政府指定地点。
		废水防治措施	①本项目采用商品混凝土，混凝土养护废水量较少，且不易形成汇流，全部蒸发损耗，因此施工期无施工废水产生。 ②施工人员洗漱废水用于施工场地洒水降尘，施工区设置环保型旱厕，定期清掏用于周边农田施肥。
	运营期	生态环境保护措施	①风电机组塔尖处以及叶片末端处安装红色提示灯。 ②运营期对破坏的自然植被采用人工混播种草的方式，人工种植原生树种、撒播草籽，加强生态恢复效果进行跟踪监测，对达不到恢复要求的区域及时采取补播措施，直至恢复到不低于施工前水平。 ③运营期定期对风机进行巡检时必须严格按照检修划定路线巡检，不得随意行驶破坏风电场内植被。
		声环境保护措施	距离最近居民点 200m 以上，选用低噪的风电机组设备，加强日常维护。
		地表水保护措施	本风电场含油污水来自箱式变压器检修和事故工况，污染因子为油类等。 一般情况下，变压器的检修周期较长，2~3 年检修一次，检修时，变压器中的油抽到贮油罐中回用，产生的油污量较少。当突发事故时变压器油排入事故油池，回收后的危险废物交有资质的单位处理。

		固体废物污染防治措施	危险废物	废变压器油：每台箱变设置 1 座 7m ³ 的事故油坑，产生废变压器油后由有资质危废处置单位抽运处置，不在开关站内储存。
				废润滑油：设备检修产生的少量废润滑油，用密闭容器收集后，由检修人员带走，委托有资质单位处置。
				废蓄电池：收集后，由检修人员带走，委托有资质单位处置。
		环境风险防控措施		分区防渗处理，变电箱事故油坑重点防渗区，根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行建设及管理，防渗层为至少 1m 厚的粘土层（渗透系数不大于 1.0×10 ⁻⁷ cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯等人工防渗材料（渗透系数不大于 1.0×10 ⁻¹⁰ cm/s），或其他防渗性能等效的材料。

3、主要设备及材料

本项目主要设备及材料情况见表 2-2。

表 2-2

主要设备及材料一览表

序号	设备名称	型号参数	单位	数量	备注
一、风电场设备					
1、电气一次设备					
1	风力发电机组	WTG1-200/5.5 5500kW	台	2	/
2	箱式变压器	S18-6000/10 6000kVA,10.5±2×2.5/1.14kV	台	2	/
2、其他风电机组配套设备					
3	电力电缆	1.8/3kV ZR-YJY23-3×240	km	0.54	/
4	电力电缆	1.8/3kV ZR-YJY23-1×240	km	0.18	/
5	电缆附件	与 ZR-YJY23-3×240 电缆配套	套	36	/
6	电缆附件	与 ZR-YJY23-1×240 电缆配套	套	12	/
7	PE 管	Φ150	km	0.54	/
8	PE 管	Φ50	km	0.18	/
3、10KV 集电线路					
9	电力电缆	ZR-YJY23-8.7/15kV-3×240	km	0.6	/
10	电缆附件	10kV 电缆终端接头 （与 ZR-YJY23-8.7/15kV-3×240 电缆配套）	套	6	/
2、站用电系统					
11	站用变压器	SCB13-100 10.5±2×2.5/0.4kV	面	1	成品预制舱
12	低压开关柜	0.4kV	面	2	/
4、站内电缆防火堵料及照明					
13	电力电缆	ZRC-YJY23-1kV 系列	m	1000	各种型号
14	10kV 电力电缆	ZR-YJY23-8.7/15-3×70	m	120	/
15	10kV 电力电缆头	与 ZR-YJY23-8.7/15-3×70 配套	套	6	/
5、开关站防雷、接地工程					
16	低压支柱绝缘子	/	只	60	/
6、临时电源					

17	10kV 架空线路	容量 100kVA	km	1	/
7、其他					
18	电缆支架	/	km	1	/
19	热镀锌钢管	/	t	0.5	/
20	混凝土	/	万 m ³	0.21	/
21	钢筋	/	t	169	/

4、项目占地情况

本项目占地包括永久占地和临时占地，本项目总占地面积 41370.6m²，其中永久占地 2793.6m²，临时占地 38577m²。根据土地利用现状分类标准 (GB/T21010-2017)对项目区土地类型进行分类，施工结束后对项目区临时占地进行恢复。项目具体占地情况详见表 2-3。

表 2-3 项目占地情况一览表

项目	占地面积 (m ²)	占地及类型 (m ²)	
一、永久性占地	2793.6	灌木林地	农村道路用地
风机基础	760	760	/
箱变基础	60	60	/
10kV开关站	1469.6	1469.6	/
二、临时性占地	38577	灌木林地	农村道路用地
风机吊装用地	6000	6000	/
施工临时建设建筑	6000	6000	/
改造道路	26577	/	26577

5、土石方平衡

本项目土方开挖 22803.64m³，土方回填 25416.8m³，其中回填土需外购土方 2613.16m³用于改造道路。项目各单元工程挖、填的土石方情况见表 2-4。

表 2-4 项目土石方平衡表 单位：m³

序号	项目组成	土石方开挖量	土石方回填量	直接调运方			
				调入		调出	
				数量	来源	数量	去向
1	风机基础	4825.6	3035.47	0	/	1790.13	③
2	接地工程	800	800	0	/	88.1	④
3	10kV开关站	1175.68	2939.20	1763.52	①⑥⑦	0	/
4	改造道路	13208	17610	4402	外购、⑥	0	/
5	主控室	35.60	15.78	0	/	19.82	④
6	施工临建	2563.01	908.72	/	/	1654.29	③④
7	箱变基础工程	195.75	107.63	0	/	88.12	③
合计		22803.64	25416.8	16165.52	/	3640.46	/

6、劳动定员

	<p>本项目施工期平均人数估算为 30 人/d，运营期仅安排 2 人，半年一次维护检修。</p> <p>7、公用工程</p> <p>(1)给水</p> <p>本项目运营期无工作人员，仅有巡检和维修人员。不产生生活污水。</p> <p>(2)排水</p> <p>本项目运营期无废水排放。</p> <p>(3)供电</p> <p>施工电源：从附近 10kV 线路降压接入，引接线路长度约 1.0km，施工结束后作为风电场备用电源。</p>
<p>总平面及现场布置</p>	<p>1、工程布局情况</p> <p>(1)工程总平面布置</p> <p>本项目建设规模为 11MW，共安装 2 台 5.5MW 风力发电机组，每台风力发电机组配置 1 台箱式变压器，配套建设 1 座 10kV 开关站，输电均采用地埋式电缆+架空集电线路相连接，最终接入 10kV 开关站。风电场布置 F01、F02 两台风电机组，F01 布置在西南侧，F02 布置在东北侧，箱变分别布置在各风电机组 15m 范围内，10kV 开关站布置在 F01 东北侧附近。风电场区的总平面布置图详见附图 2-2。集电线路路径布置见附图 2-3。</p> <p>(2)开关站布置</p> <p>开关站呈矩形布置，长 36m，宽 22.2m，开关站围墙内用地面积为 799.2m²。根据 GB50229-2019《火力发电厂与变电站设计防火标准》、DL/T 5056-2024《变电工程总布置设计规程》以及本风电场气象、地形地质条件、配电要求，本开关站 10kV 配电装置采用预制集装箱布置。</p> <p>开关站四周布置 2.3m 高的实体围墙，开关站的出入口布置在南侧围墙。布置了集装箱式一次电气设备预制舱、二次电气设备预制舱、无功补偿预制舱、备品备件间及工具间舱体及独立避雷针等建筑物。开关站总体布置分区明确，美观实用。变电设备及器材的运输道路短捷、顺畅，建(构)筑物布置紧凑，占地少，经济合理。开关站平面布置图详见附图 2-4。</p>

	<p>(3)施工场地布置</p> <p>为满足本工程施工期要求，设置 1 个施工临建场地和 2 个吊装场地。</p> <p>①临建场地包括生产生活两部分，其中生产场地包括：设备及材料仓库和辅助加工厂；生活场地包括：临时办公室和临时宿舍，并且设置环保旱厕、生活垃圾收集设施等等。临建场地占地约 6000m²。</p> <p>②吊装平台</p> <p>风机吊装平台布置在每台风机基础旁。每台风机吊装场地面积 3000m²（50m×60m），总面积 6000m²。</p>
--	--

1、施工工艺

1.1 风电机组工程

本项目建设规模为 11MW，安装 2 台 5.5MW 风电机组，风电机组施工主要包括场地平整、基础施工、设备安装、场地回填四个阶段。施工结束后开挖段进行地面清理、平整并恢复原貌，进行地表植被恢复。安装完毕后，及时分层进行土方回填，将表土置于上方，平整土地后进行复植乡土物种，减少对生态的破坏。风电机组施工工艺流程及产污环节见图 2-5。

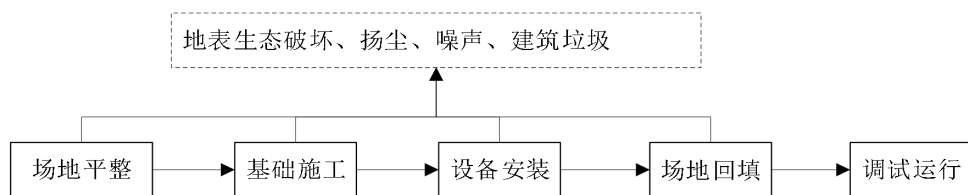


图 2-5 风电机组施工工艺流程及产污环节图

(1) 风电机组基础施工方案

基础开挖前，按照图纸要求进行测量、放线，准确定位后进行土石方开挖。基础土石方开挖采用推土机或反铲分层剥离，尽量避免基底土方扰动，基坑底部留 30cm 保护层，采用人工开挖。基坑开挖以钢筋混凝土结构尺寸每边各加宽 1.0m，为防止脱落土石滑下影响施工，开挖按 1: 1.25 放坡，风机基础混凝土强度 C40。开挖出底面后经人工清理验收完成后，再浇筑厚度 100mm 的 C20 混凝土垫层。在其上进行基础混凝土施工，施工需架设模板、绑扎钢筋并浇筑混凝土，其尺寸和钢筋的布置严格按照设计图纸要求进行。混凝土必须一次浇筑完成，不允许有施工接缝。混凝土施工中应用测量仪器经常测量，以保证基础埋筒的上法兰平整度为±2mm 的精度要求。施工结束后混凝土表面必须遮盖养护，防止表面出现裂缝。回填土石料要求密度大于 1.8t/m³，填至风机基础顶面下 3cm，并设置 2%的排水坡度。风机基础图详见附图 2-6。

本风电场风机基础采用桩基承台，基础混凝土用量大，为保持其良好的整体性，混凝土应一次浇筑完成，不宜有施工接缝。基槽验收完毕后，先浇筑 C20 混凝土垫层，混凝土垫层在施工时，应采取分段修整土方，分段验槽，及时浇筑 C20

<p>施工方案</p>	<p>混凝土垫层封闭基底的施工方法。混凝土垫层凝固后，进行钢筋绑扎（注意接地电阻预埋、预埋件的位置及风力发电机组基础平台与钢筋的焊接方式），然后进行 C40 基础混凝土浇筑。混凝土采用混凝土搅拌站拌和，8m³ 混凝土搅拌运输车运输，泵送入仓，插入式振捣器振捣。混凝土浇筑控制混凝土内外温差不大于 25℃。混凝土浇筑尽量避开高温季节，采取骨料防晒保温措施，保证混凝土入仓温度不高于 28℃。已浇筑完毕的混凝土，应在混凝土终凝前（通常为混凝土浇筑完毕后 8~12h 内），开始进行自然养护。对采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥拌制的混凝土，养护时间不得少于 7d；火山灰质硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥拌制的混凝土，养护时间不得少于 14d。低温季节浇筑的混凝土在强度未达到设计强度的 85%时，不能受冻，模板宜采用夹层保温模板，混凝土浇筑后，应立即覆盖不易吸潮的保温材料，加强保温措施。在混凝土施工过程中，降雨时不宜浇筑混凝土。为保证混凝土浇筑质量，应对浇筑时的混凝土温度进行严格的监控，防止由于混凝土内外温差超限产生裂缝，可采取如下技术措施：</p> <p>①保证有足够的混凝土输送罐车和混凝土输送泵车（或混凝土输送泵），保证浇筑能连续施工；</p> <p>②设置温度监控仪器，进行温度跟踪监测，将温度控制在允许控制值内；</p> <p>③夏季施工应降低水泥入模温度，控制混凝土内外温差，如可采取骨料用水冲洗降温，避免暴晒等。及时对混凝土覆盖保温、保湿材料。</p> <p>(2)箱式变电站基础施工方案</p> <p>箱式变电站的基础采用混凝土基础。首先用小型挖掘机进行基础开挖，并辅以人工修整基坑边坡，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，根据地质情况对基础做出处理。浇筑基础混凝土时，先浇筑 100mm 厚度的 C20 混凝土垫层，待混凝土达到设计强度后，再进行绑扎钢筋、架设模板，浇筑 C25 基础混凝土。箱变基础图详见附图 2-7。</p> <p>(3)风电机组安装施工方案</p> <p>本风电场共装有 2 台单机容量 5500kW 的风电机组，风机轮毂中心高度为 115m，叶轮直径为 220m，安装起吊的最大高度约 115m。</p>
-------------	---

<p>施工方案</p>	<p>根据已建风电工程风机吊装经验及总进度安排,采用两套起吊设备进行安装。主吊设备采用 1200t 履带式起重机,辅吊采用 300t 汽车式起重机。</p> <p>①塔筒安装</p> <p>塔筒安装前,应掌握安装期间工程区气象条件,以确保安装作业安全。安装时,先利用起重机提升下塔筒,慢慢将塔筒竖立,使塔筒的下端准确坐落在基础法兰钢管上,按设计要求连接法兰盘,做到牢固可靠。上塔筒的安装方法与下塔筒相同。</p> <p>②风力发电机组安装</p> <p>风速是影响风力发电机组安装的主要因素之一,当风速超 12m/s 时,不允许安装风力发电机。在与当地气象部门密切联系的同时,现场设置风力观测站,以便现场施工人员做出可靠判断,确保风力发电机组安装顺利进行。</p> <p>机舱安装时,施工人员站在塔架平台上,利用吊车提升机舱,机舱提起至安装高度后,再慢慢下落,机舱应完全坐在塔架法兰盘上,按设计要求连接法兰盘。转子叶片和轮毂在地面组装好后,利用起重机整体提升,轮毂法兰和机舱法兰按设计要求联结。上述作业完成并经验收合格后,移去施工设施,进行风力发电机组调试,完毕后投入运行。</p> <p>(4)箱式变电站安装施工方案</p> <p>本项目每台风电机组配置一组箱变,即为一机一变方案,箱变基础与风电机组通过电缆沟相连,共计 2 座。本工程箱式变压器基础采用 C20 混凝土垫层,侧壁采用钢筋砼墙,在各箱变底部均设置一座事故油池。</p> <p>①安装前的准备:电缆应在箱式变电站就位前敷设好,并且经过检验是无电的。开箱验收检查产品是否有损伤、变形和断裂。按装箱清单检查附件和专用工具是否齐全,在确认无误后方可按安装要求进行安装。</p> <p>②安装时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。箱变大部分重量集中在装有铁芯、绕组和绝缘油的主箱体中的变压器,高低压终端箱内大部分是空的,重量相对较轻,使用吊钩或起重机不当可能造成箱</p>
-------------	--

变或其附件的损坏，或引起人员伤害。在安装完毕后，接上试验电缆插头，按国家有关试验规程进行试验。

1.2 开关站工程

本风电场新建 1 座 10kV 开关站，站区呈矩形布置；10kV 配电装置采用预制集装箱布置，10kV 配电装置采用架空进线。10kV 开关站工程施工主要包括场地平整、基础施工、场地回填、设备安装及调试运行五个阶段。施工结束后开挖段进行地面清理，及时分层进行土方回填，将表土置于上方，平整并恢复原貌，进行地表植被恢复。开关站施工工艺流程及产污环节见图 2-8。

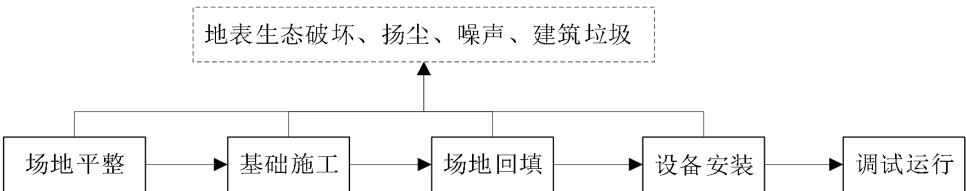


图 2-8 10kV 开关站施工工艺流程及产污环节图

(1)开关站土建施工方案

场地平整土方采用挖掘机开挖，推土机集料，装载机配自卸汽车运至填方部位或相应的弃渣场。土石方填筑采用自卸汽车卸料，推土机推平，按设计要求分层碾压至设计密实度。

(2)开关站设备安装要求

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 GB 50168-2018《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收标准》的有关规定和施工图纸要求。

1.3 电缆工程

电缆工程施工主要包括作业线路清理、电缆沟开挖、电缆铺设、土方回填四个阶段。施工结束后开挖段进行地面清理、平整并恢复原貌，进行地表植被恢复。电缆施工工艺流程及产污环节见图 2-9。

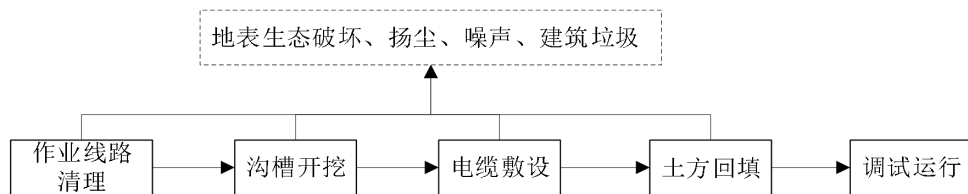


图 2-9 电缆施工工艺流程及产污环节图

电缆敷设技术要求：直埋电缆和光缆的上、下部应铺以不小于 100mm 厚的软土砂层，并加盖保护板，其覆盖宽度应超过电缆、光缆两侧各 50mm，保护板可采用混凝土盖板或砖块。软土或沙子中不应有石块或其他杂物。

1.4 改造道路

改造道路路面宽 5.0m，泥结碎石路面，坡度一般不大于 14%，弯道半径不小于 30m。改造道路长约 2.935km。道路土方采用挖掘机开挖，推土机集料，装载机配自卸汽车运至道路填方部位或相应的弃渣场，并根据现场开挖后的地质条件，在需要路段砌筑挡墙。土石方填筑采用自卸汽车卸料，推土机推平，按设计要求振动、分层碾压至设计密实度。

改造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。道路施工工艺流程及产污环节见图 2-10。

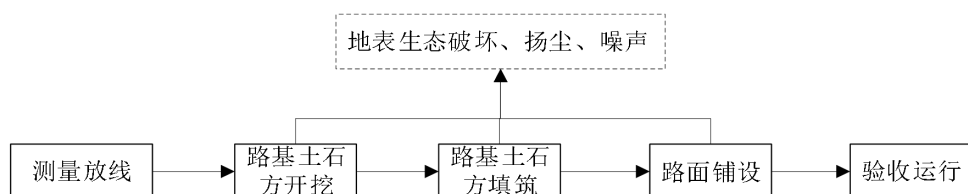


图 2-10 改建道路施工工艺流程及产污环节图

(1)路基土方开挖施工

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。

(2)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

	<p>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。</p> <p>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 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 0cm~30cm 之间的路段，路堤整平压实大于 150cm 路宽，压实度不小于 90%。</p> <p>(3)路面铺设</p> <p>①准备工作</p> <p>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；补丁遗失或松动的测桩；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。</p> <p>②摊铺</p> <p>素土路基复验合格后及时摊铺。</p> <p>③碾压</p> <p>碾压以“先慢后快”“先轻后重”为原则。压路机应逐次倒轴碾压，重叠宽度为胶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。</p> <p>④路面铺筑</p> <p>按照施工设计要求对路面铺设石子。</p> <p>1.5 运营期工艺流程及产污环节</p> <p>本项目运营期发电原理为：在有风源的地方，叶片在气流外力作用下产生力矩驱动风轮转动，将风能转化为机械能，通过轮毂将扭矩输入到传动系统（高速齿轮机电机），通过齿轮增速，经高速轴、联轴节驱动发电机旋转，达到与发电机同步转速时，将机械能转化为电能，并通过变压器及输电设施将电能输送到电网。本项目风力发电工艺流程及主要产污环节见图 2-10。</p>
--	---

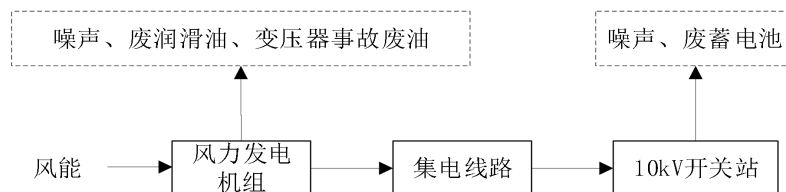


图 2-10 运营期工艺流程及产污环节图

1.6 主要污染工序及产污环节

废水：施工期间施工人员产生的生活污水，运营期间无生产废水。

废气：施工期间施工过程中产生的扬尘、施工机械尾气，运营期间不产生废气。

噪声：施工期间机械设备作业时产生的噪声；运营期间主要是设备噪声。

固废：施工期间施工人员产生的生活垃圾；运营期间固体废物主要是废蓄电池、废润滑油和废变压器油。

2、施工时序

2.1 施工准备

材料运输：采用轮胎式汽车的运输方式将材料、机具等运输到施工现场；采用商混罐车的方式运输混凝土；运输塔筒、叶片、铁塔材料、架线材料、旋挖钻机等设备推荐采用卡车。

场地平整：设置施工围挡，严格控制施工范围和作业带宽度，进行施工场地平整，清除地表障碍物，并设置苫布进行遮盖，施工场地定期洒水抑尘。

2.2 施工时序

工程建设总工期为 6 个月，2025 年 6 月开工，2025 年 12 月竣工，工程筹建期半个月。

主体工程于第 1 年 6 月中旬开始，第 1 年 12 月底机组全部投产发电，工程完工。具体工程进度如下：

①施工准备期从第 1 年 6 月初开始，6 月中旬结束。准备工程完成后，进行有关各项分项工程施工。

②场内道路施工从第 1 年 6 月中旬开始，至第 1 年 7 月底全部结束。

③10kV 开关站土建工程第 1 年 7 月初开工，变配电设备工程从第 1 年 7 月初开始施工，到第 1 年 8 月底土建工程完工。电气设备安装及调试从第 1 年 10 月中旬起开始，第 1 年 12 月初结束。开关站工程完工并设备调试完毕后，风电机组具备向外输电条件。

④风电机组、箱变基础施工从第 1 年 8 月初开始，第 1 年 9 月底结束。

⑤电力电缆敷设、通信电缆的施工从第 1 年 9 月初开始，第 1 年 12 月中旬结束。

⑥从第 1 年 11 月中旬起进行风力发电机组的吊装及调试，第 1 年 12 月底全部机组投产发电。施工总进度计划见表 2-5。

表 2-5 风电场工程施工总进度计划表

开始时间	项目	备注
第1年1月初	施工准备工作开始	
第1年1月中旬	场内施工道路开工	
第1年2月初	开关站土建工程开工	
第1年3月初	风电机组、箱变基础工程开工	并与第1年9月底完成基础浇筑
第1年4月中旬	开关站设备安装和调试	到第1年12月中旬具备送电条件
第1年5月中旬	风电机组、箱变安装工作开始	
第1年6月底	机组投产并网发电	

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、生态环境现状</p> <p>1.1 主体功能区规划情况</p> <p>根据《宁夏回族自治区主体功能区规划》将全区国土空间划分为以下主体功能区：按开发方式，划分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域；按开发内容，划分为城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区；按层次，划分为国家级和自治区级两个层面。对比宁夏回族自治区主体功能区规划图，本项目属于《宁夏回族自治区主体功能区规划》中的国家重点生态功能区，即生态系统脆弱或生态功能重要，资源环境承载能力较低，不具备大规模高强度工业化、城镇化开发的条件，必须把增强生态产品生产能力作为首要任务，从而应该限制进行大规模高强度工业化、城镇化开发的地区。该规划中对国家重点开发区域（中卫市海原县）的发展方向：限制开发生态区域以修复生态、保护环境、提供生态产品为首要任务，增强水源涵养、水土保持、防风固沙、维护湿地生态等功能，提高生态产品供给的能力，因地制宜地发展资源环境可承受的适宜产业，引导超载人口逐步有序转移。</p> <p>本次在海原县建设 11MW 风电项目，安装两套 5.5MW 风电机组，不属于大规模高强度工业化、城镇化开发，符合《宁夏回族自治区主体功能区规划》要求。项目与宁夏主体功能区规划位置关系详见附图 3-1。</p> <p>1.2 生态功能区划情况</p> <p>根据《宁夏生态功能区划》（2003.10），宁夏生态功能区划共划分 3 个一级区，10 个二级区，37 个三级区。本工程位于中卫市海原县，根据宁夏生态功能区划图，本项目属于海原中南部盆塘丘陵中度水土流失治理生态功能区；本生态功能区以波状起伏的黄土丘陵为主，间有面积较大的盆塘和残塬以及小型河谷川台地。气候比较干旱，土地利用以旱耕地为主，垦殖率为 35.6%。本区的生态问题主要是水土流失，旱地农田生态服务功能差，天然草地一因干旱缺水，二因超载过牧，草场退化严重，其治理措施是：盆塘地、源地及河谷川地应进一步避开水源，充分利用天上水和地下水扩大旱改水面积，推行节水灌新技术，大抓田旁植树，逐步实现农田林网化，建立健全旱作农田生态系统。对于黄土梁状丘陵和峁</p>
--------	---

	<p>状丘陵坚决退耕还林还草，通过生物措施和工程措施治理水土流失。对于黄土梁状丘陵和峁状丘陵坚决退耕还林还草，通过生物措施和工程措施治理水土流失。对于天然草地应先禁牧，趁雨季补种优质牧草，增加植被覆盖，逐步提高草场质量。</p> <p>本项目占地主要为灌木林地，针对临时工程采取工程措施、临时措施和植被措施进行综合防治水土流失措施，施工后将临时占地恢复与所在区域的景观一致，恢复为原有生态水平。且本项目仅施工期间产生不利影响，运营期仅有噪声排放，根据预测，对生态影响较小，符合《宁夏生态功能区划》功能区生态保护措施要求。本项目与宁夏生态功能区划位置见附图 3-2。</p> <p>1.3 土地利用类型</p> <p>根据《海原县自然资源局关于海原县“千乡万村驭风行动”11MW 风电试点项目用地情况的说明》（见附件 3），本项目占地土地利用类型为灌木林地和农村道路用地。</p> <p>1.4 植被类型</p> <p>对照宁夏植被分布图，本项目所在区域植被类型包括三年二熟旱作作物组合（以糜谷为主、含洋芋、荞麦、豆类、油料）；温带草原区域，海原南部茭蒿干草原小区（短花针茅、旱生小灌木、小半灌木草原）。项目区无国家级、自治区级珍稀、濒危野生保护植物物种。本工程所在区域植被类型分布图见附图 3-3。</p> <p>1.5 动物种类</p> <p>根据现场勘查，项目所在地主要为林地:调查期间工程区无大型兽类出没，区域内主要野生动物有山雀、松鼠、蛇等，以及各类昆虫和兔、鼠等小型啮齿类动物,无珍稀濒危及国家重点保护野生动物分布。根据海原县动物资源资料区域内可能还会存在田鼠、水鼠、黄鼠狼等，其次还有草兔等；鸟类以斑鸠、杜鹃、麻雀、白头翁鸟等居多；爬行类主要是蛇、龟、壁虎；两栖纲有田蛙、蟾蜍(癞蛤蟆)等。</p> <p>2、环境空气质量现状</p> <p>本项目位于中卫市海原县，所在行政区划范围中卫市，为说明区域环境质量达标情况，按照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）》要求，本次优先选用地方生态环境主管部门公开的环境质量报告书中的数据 and 结论</p>
--	---

作为数据达标判定依据来源。项目区域环境空气质量现状引用《2023 年宁夏生态环境状况公报》中 2023 年中卫市的现状监测数据，并对监测数据进行分析，说明区域环境空气质量达标情况。所在区域公布的环境空气质量现状评价具体见表 3-1。

表 3-1 项目所在区域环境现状监测数据统计表 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	达标 情况
PM ₁₀	年平均质量浓度	66	70	94.3	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	28	35	80	达标
SO ₂	年平均质量浓度	10	60	16.7	达标
NO ₂	年平均质量浓度	34	40	85	达标
CO	24 小时平均第 95 百分数	1.6mg/m ³	4mg/m ³	40	达标
O ₃	日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分数	140	160	87.5	达标

根据上表可知，剔除沙尘天气后，中卫市 2023 年 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度分别为 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、34 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、66 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；CO24 小时平均第 95 百分位数为 1.6mg/m³，O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 140 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 修改单中二级标准限值。项目所在区大气环境质量现状为达标区。

3、地表水环境质量状况

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（生态影响类）要求：“项目涉及的水、大气、声、土壤等其他环境要素，应明确项目所在区域的环境质量现状”。根据现场调查及已有资料显示，距本项目最近的地表水体是西河，在 F01 风机南侧 1.7km 处，西河为清水河支流。清水河王团（中卫（海原县）-吴忠（同心县）市界）断面水质考核目标为 IV 类。根据《2023 年宁夏生态环境状况公报》清水河王团（中卫（海原县）-吴忠（同心县）市界）断面处 2023 年水质监测结果中各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类标准要求。因此，本项目地表水体满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准。

4、声环境质量状况

	<p>根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（生态影响类）要求：“项目涉及的水、大气、声、土壤等其他环境要素，应明确项目所在区域的环境质量现状”。根据实地调查，本工程建成后场界外周边 200 米范围内无环境敏感目标，因此，不再开展声环境质量现状调查。</p> <p>5、地下水及土壤环境质量状况</p> <p>根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（生态影响类）要求：“项目涉及的水、大气、声、土壤等其他环境要素，应明确项目所在区域的环境质量现状”。本项目在严格落实报告提出的防渗措施后，可有效阻隔对地下水及土壤的污染途径，视为建设项目不存在土壤、地下水环境污染途径，因此本项目无需进行地下水、土壤环境现状调查。</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，永久占地类型主要为：灌木林地。不存在与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。</p>
生态环境保护目标	<p>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），按照环境影响评价相关技术导则要求确定评价范围并识别环境保护目标。</p> <p>1、生态环境评价等级范围及环境保护目标</p> <p>本项目总占地面积 41370.6m²，其中永久占地 2793.6m²，临时占地 38577m²，土地利用类型主要为灌木林地和农村道路。经现场调查，本项目周围无自然保护区、自然遗产地等特殊生态敏感区和风景名胜区、森林公园、地质公园和重要湿地等重要生态敏感区，属于一般区域。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）6.1 评价等级的判定，本项目对生态的直接影响主要为项目土地占用、项目区植被破坏、项目建设对动植物影响等。</p> <p>综合考虑以上因素，项目生态环境评价范围为项目占地及临时占地直接扰动范围，本项目评价范围为 500m。</p>

2	PM _{2.5}	年平均	35	
		24 小时平均	75	
3	SO ₂	年平均	60	
		24 小时平均	150	
		1 小时平均	500	
4	NO ₂	年平均	40	
		24 小时平均	80	
		1 小时平均	200	
5	CO	24 小时平均	4	mg/m ³
		1 小时平均	10	
6	O ₃	日最大 8 小时平均	160	μg/m ³
		1 小时平均	200	

1.2 声环境

本工程声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。标准要求具体见表 3-3。

表 3-3 《声环境质量标准》（GB3096-2008）

声环境功能区类别	昼间	夜间	等效声级
1 类	55	45	dB(A)

1.3 地表水环境

本工程所在区域地表水为清水河，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的IV类标准；

表 3-4 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）

指标	pH	溶解氧	高锰酸盐指数	化学需氧量	五日生化需氧量	氨氮
IV类	6~9	≥3	≤10	≤30	≤6	≤1.5
指标	总磷	总氮	铜	锌	氟化物	硒
IV类	≤0.3	≤1.5	≤1.0	≤2.0	≤1.5	≤0.02
指标	砷	汞	镉	六价铬	铅	氰化物
IV类	≤0.1	≤0.001	≤0.005	≤0.05	≤0.05	≤0.2
指标	挥发酚	石油类	阴离子表面活性剂	硫化物	--	--
IV类	≤0.01	≤0.5	≤0.3	≤0.5	--	-

2、污染物排放控制标准

2.1 废气

本工程施工期扬尘排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

	表 2 中无组织排放限值。标准要求具体见表 3-5。				
	表 3-5				

四、生态环境影响分析

<p>施工期生态环境影响分析</p>	<p>施工期产污环节主要集中在风电场基础施工阶段和设备安装调试阶段。施工期主要污染因子有施工噪声、扬尘、废水、固废等生态环境影响因子。</p> <p>1、生态环境影响分析</p> <p>本项目位于中卫市海原县，不涉及占用基本农田、生态保护红线，也不涉及房屋拆迁等。施工期对生态环境的主要影响为土地占用、植被破坏、生物多样性、景观生态等影响。</p> <p>1.1 对土地利用的影响</p> <p>风电场占用土地包括永久性占地和临时性占地。永久性占地包括风电机组基础及箱变基础占地、10kV 开关站。</p> <p>临时性占地包括风电机组安装场地、直埋电缆占地、施工临时设施占地以及其他施工过程中所需临时占地。</p> <p>风电场工程施工后期，永久性占用的风电场设备基础及其他空地种植植物以美化环境；施工临时设施将被拆除并清理地面、进行场地平整，因此不会影响被临时占用土地的再利用。</p> <p>①永久占地本项目永久占地面积 2793.6m²，土地利用现状类型为灌木林地，该部分工程建设会永久改变现有土地利用类型，永久占用土地自施工期就已开始，并在整个运营期内一直持续，即对沿线土地利用产生不可逆的影响，使其将永久失去原有的生物生产功能和生态功能。</p> <p>②临时占地本项目临时占地面积 38577m²，土地利用现状类型为灌木林地和农村道路用地，施工结束后，经采取植被恢复保护措施后，该临时占地一般在 2~3 年内基本可恢复原有土地利用功能。因此，本项目施工期临时占地对土地利用功能影响不大。</p> <p>1.2 对植被影响</p> <p>①永久占地对植被影响</p> <p>根据对项目周围地形、植被的调查和分析，永久用地内目前是以灌木林地为主，不属于公益林，结构单一，不涉及国家及地方重点保护植物以及特有种等重要物种。项目永久占地对周围生态环境的影响主要为灌木林地生态系统演变为人</p>
--------------------	---

施工 期生 态环 境影 响分 析	工生态系统。
	②临时占地对植被的影响
	临时用地内植被主要以灌木林地与农村道路用地为主，结构单一，不涉及国家及地方重点保护植物以及特有种等重要物种。吊装平台、电缆敷设、临时施工道路以及施工临建等施工过程中，施工范围内的植物地上部分与根系均被铲除，同时还伤及附近植物的根系；施工带内植被由于挖掘出的土方堆放、人员践踏、施工车辆和机械碾压等，会造成地上部分破坏甚至去除。这些将会造成施工区域植被的破坏，影响区域内植被覆盖度及植物物种组成和数量分布，使区域植被生产能力降低。随着施工活动的结束，通过人工种植本土植物，可有效恢复区域植被。
	1.3 对土壤的影响
	本工程施工过程中风机基础、箱变基础、10kV 开关站基础、改造道路等土方开挖，一方面要铲除地表植被，另一方面有各种机械和人员的活动，都会对地表植被造成破坏，扰动了原土层，破坏了原地貌，破坏了土体结构，使土壤变得疏松，严重影响其稳定性，本项目建设对土壤的影响主要是占地对原有土壤结构的影响，其次是对土壤环境的影响。对土壤结构的影响主要集中在风电及箱变地基开挖、回填过程中。工程在施工时进行开挖、堆放、回填、人工踩踏、机械设备夯实或碾压等施工操作，这些物理过程对土壤的最大影响是破坏土壤结构、扰乱植被生长层。土壤结构是经过较长的历史时期形成的，一旦遭到破坏，短期内难以恢复。在施工过程中，对植被生长层的影响最为严重。但对临时占地而言，这种影响是短期的、可逆的，施工结束后，经过 2~3 年时间可以恢复。
	1.4 对野生动物影响
	车辆运输、行驶，风机现场组装场地放置、堆放各施工机械和设备、施工材料，风场内的道路，施工人员生活区，均会对土地和草原造成一定程度的破坏和占用。施工噪声、粉尘、运输车辆等，将干扰鼠类、鸟类等一些动物的原有生活环境，使其场址范围内无法在此觅食、筑巢和繁殖。
	根据现场调查，评价区内现有的野生动物为一些常见燕子、麻雀、喜鹊等，野兔、麻蛇等偶尔可见，项目所在区域没有发现珍稀、濒危或国家及自治区级保

<p>施工期生态环境影响分析</p>	<p>护动物的栖息地和繁殖地。由于施工时间短、施工点分散、施工人员少等原因，项目施工对动物的影响范围小，影响时间短，同时由于野生动物栖息环境和活动区域范围较大，食性广泛，且有一定迁移能力，因此本项目施工建设过程虽对动物生命活动产生了一定程度的不利影响，但不会改变其种群结构，其种群数量也不会因本工程建设而受到大的影响。主要在施工过程中加强管理，杜绝人为捕猎行为，施工不会对野生动物造成明显的影响。</p> <p>1.5 对生物多样性的影响</p> <p>项目区域植被以旱生小灌木为主，野生动物为一些较为常见鸟类、野兔等。项目施工期会造成植物数量减少，野生动物生活会受到干扰，但施工结束后，临时占地可恢复原有土地功能，对野生动物及植物的影响很小。因此，本项目的建设对评价区域内生物多样性的影响是很轻微的。</p> <p>综上所述，项目区域生态类型较单一，生态系统结构较为简单，在施工期采取工程、植被防护措施，同时加强施工管理，减轻对生态环境的破坏，施工结束后采取植被恢复措施，对区域生态环境的影响较小。</p> <p>1.6 对自然景观的影响</p> <p>本风电场建成后，就风机本身而言，将为这一区域增添新的色彩，风机组合在一起可以构成一个非常独特的人文景观，这种人文景观具有群体性、可观赏性，使人们在欣赏山体美丽风景的同时，还可以观赏到壮观的风机群。因此，本项目的建设对当地自然景观没有不利影响，相反还可提高当地的景观价值，成为当地一个新的旅游景点，并将促进当地旅游业的发展。</p> <p>2、施工废气影响分析</p> <p>(1)扬尘</p> <p>施工期扬尘主要产生于土方的开挖、堆放及回填过程，施工期易起尘物料的堆放运输过程。本项目风电场在施工时由于场地的平整及土方的开挖造成占地内植被破坏与土地裸露，产生局部二次扬尘，可能对周围 50m 以内的局部地区产生暂时影响，但施工扬尘的影响是短时间的，在土建工程结束后即可恢复。此外，在建设期间，商品砼、钢筋、砂石料等物料及设备的运输，会产生道路扬尘问题。本项目区域已有道路路况良好，采取湿法作业，物料苫盖措施，施工材料采取全</p>
--------------------	---

<p>施工期生态环境影响分析</p>	<p>封闭式运输方式，使用商品砼，对施工道路采取改造等防尘措施。</p> <p>本项目施工期应严格执行《宁夏回族自治区大气污染防治条例》（2019 修正）中关于扬尘污染的相关规定，加强施工现场管理后，施工扬尘对周围环境空气质量影响较小，随着施工期的结束，施工扬尘影响也随即消失。</p> <p>(2)机械尾气</p> <p>施工区的燃油设备主要是施工机械和运输车辆。施工机械、运输车辆排放的尾气含有的污染物有颗粒物、氮氧化物（NO_x）、一氧化碳（CO）、碳氢化合物（HC）等。由于施工机械和运输车辆不多，施工区空气流通性好，设备燃油废气中的各项污染物能够很快扩散，加之废气排放的不连续性和单个风机工期较短的特点，排放的废气对区域的环境空气质量影响较小。建议施工单位加强各类施工机械、设备和车辆的维护与保养，确保尾气达标排放。</p> <p>4、施工期废水影响分析</p> <p>(1)施工废水</p> <p>本项目采用商品混凝土，混凝土养护废水量较少，且不易形成汇流，全部蒸发损耗，因此施工期无施工废水产生。</p> <p>(2)生活污水</p> <p>施工期平均施工人员 30 人，施工期施工人员生活用水按 60L/（人·日）计算，施工期 6 个月，排水量按用水量的 80%计，则生活污水排放量为 1.44m³/d，污染物含量相对较低，施工人员洗漱废水用于施工场地洒水降尘，本项目施工生活区设环保型防渗旱厕一座，定期清掏用于周边农田施肥，不外排，施工结束后拆除进行迹地恢复。</p> <p>因此，施工期对地表水环境产生的影响较小。</p> <p>5、施工期噪声影响分析</p> <p>本项目施工期噪声主要是各种机械设备所产生的噪声，本项目施工设备中噪声级较高的机械设备有装载机、推土机、挖掘机、压路机、运输车辆、吊车、混凝土搅拌车、混凝土振捣器等，施工场地内机械设备大多属于移动声源，难以预测施工场地各场界噪声值，因此，本次仅针对各噪声源强单独作用时噪声贡献值</p>
--------------------	---

进行预测。参照《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），常见施工设备噪声源强见表 4-1 所示。

表 4-1 常见施工设备噪声源不同距离声压级 单位：dB(A)

设备名称	距声源（5m）	距声源（10m）
履带式起重机	82-90	78-86
液压汽车式起重机	82-90	78-86
履带式推土机	82-90	78-86
液压挖掘机	82-90	78-86
轮式装载机	90-95	85-91
推土机	83-88	80-85
压路机	80-90	76-86
重型运输车	82-90	78-86
商砼搅拌车	82-90	82-84
混凝土振捣器	80-88	75-84

施工噪声预测计算模式单个声源噪声影响预测计算公式如下：

距离传播衰减模式：

$$L_{p2}=L_{p1}-20\lg(r_2/r_1)$$

式中： L_{p1} —受声点 P_1 处的声级；

L_{p2} —受声点 P_2 处的声级；

r_1 —声源至 P_1 的距离（m）；

r_2 —声源至 P_2 的距离（m）。

利用距离传播衰减模式预测施工场区周围噪声等值线分布情况（不考虑任何隔声措施），结果见表 4-2。

表 4-2 距声源不同距离施工噪声影响预测结果 单位：dB(A)

机械类型	噪声预测值								
	5m	10m	20m	40m	50m	100m	150m	200m	280m
履带式起重机	90	84	64	58	57	50	47	44	41
液压汽车式起重机	90	84	64	58	57	50	47	44	41
履带式推土机	90	84	64	58	57	50	47	44	41
液压挖掘机	90	84	64	58	57	50	47	44	41
轮式装载机	95	86	69	63	61	55	51	48	47
推土机	88	82	62	56	55	48	45	42	40

施工期生态环境影响分析	压路机	90	84	64	58	57	50	47	44	41
	重型运输车	90	84	64	58	57	50	47	44	41
	商砼搅拌车	90	84	64	58	57	50	47	44	41
	混凝土振捣器	88	82	62	56	55	48	45	42	40

根据计算，离声源 50m 外均可衰减至 70dB(A)以下。本项目施工安排在白天，施工中选择低噪声施工设施，避免强噪声施工机械在同一区域内同时使用，故施工期噪声对周围声环境无明显影响。施工区域 200m 内无声环境敏感目标。施工过程中，限制施工作业时间，加强施工机械维护和保养，使其保持良好的状态。改建道路施工过程中机械噪声会对道路两侧零星居民点造成影响，最近居民点为道路两侧 20m 左右，根据以上在采取相应的噪声减缓措施后，施工车辆噪声对周围声环境产生的影响较小。

6、施工期固体废物影响分析

施工期间的固体废物主要为施工过程产生的建筑垃圾和施工人员生活垃圾，不产生废弃土石方。

①建筑垃圾

建筑垃圾包括地基浇筑时产生的废弃砂浆、建材的废边角料等。本工程施工期将废弃砂浆、建材的废边角料回用于场内检修道路的修筑，不能回用的，运至政府指定位置堆放，并及时采取相应的防护措施，避免因长期堆放对水体或空气质量造成影响。

②生活垃圾

本项目施工平均人数估算为 30 人，人均每天生活垃圾产生量按 0.5kg 计算，则高峰期总产生量为 0.015t/d，主要污染物为餐盒和矿泉水瓶等。生活垃圾集中收集后，定期清运至附近垃圾收集点，由当地环卫部门统一处置。

综上，施工期间固体废物均妥善处理，环境影响较小。

运营期生态环境影响分析	<p>1、生态环境影响分析</p> <p>1.1 对植被的影响分析</p> <p>风电场投入运营后，永久占地内的地表植被完全被破坏，取而代之的是风机和箱变的基础以及 10kV 开关站。工程临时占地进行了植被恢复；对风电机组区、10kV 开关站以及检修道路两侧实施植被恢复和绿化工程，运营期地表植被状况逐渐好转，施工结束 3 年左右时间后，植被状况将好于原有的自然植被系统，因此项目施工期对占地范围内植被影响较小。</p> <p>本项目占地不涉及国家和地方重点保护野生植物分布区，风电建设区域属于点状分布，风机的运行离地面较高，建成后风机的运行对场内植被的正常生长几乎没有影响。因此，项目运营期间不会对植被造成不利影响。</p> <p>1.2 对野生动物的影响分析</p> <p>①占地对野生动物活动的影响</p> <p>经过现场调查及查阅资料，风电场范围内未发现野生动物的集中迁移路线，并且场内检修道路的路面较窄、平时车辆较少，基本不会对野生动物的活动产生影响。</p> <p>②风机噪声对野生动物的影响</p> <p>本项目施工过程中，因噪声强度的增加和人为活动的频繁，致使部分动物发生小尺度的迁移，但随着施工期的结束，场区内及周围动物会逐渐适应于风力发电机组的运行噪声及场内道路，在施工期迁走的动物也将逐渐回迁，不会影响野生动物的生存活动空间，对区域生物多样性不会产生影响。</p> <p>1.3 对鸟类的影响</p> <p>①对候鸟的影响</p> <p>当风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的频繁的地区。</p> <p>大型风力发电机安装，会对鸟类的迁徙造成的危害，尤其是夜间迁徙的候鸟。因此，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。</p> <p>鸟类实验资料表明，一般鸟类的飞行高度为 300m 左右；在迁徙季节，候鸟</p>
-------------	---

运营 期生 态环 境影 响分 析	<p>的迁飞高度在 300m 以上，如燕为 450m、鹤为 500m、雁为 900m，均远远超过风机 110m 的高度，因此，鸟类在飞行或迁徙中，风电场风机对其造成的危害较小。本次拟选风机叶片扫动到的最高高度约 125m，而候鸟迁徙飞行的高度一般在 300 米以上。经调查工程区内没有高大的乔木林，调查期间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 16 转/min，综合当地平均风速、周边区域植被高度、地形以及风机的分布进行情况分析可知，风机的运转不会造成区域空气涡流而影响鸟类的迁徙，本项目风机叶片拟采用不同色彩搭配促使鸟类产生趋避行为、安装鸟类警示趋避器等措施来降低风场对鸟类的撞击影响，因此预计本项目风电场建成后，发生鸟撞的概率较低。并且项目所在区域不是候鸟的主要迁徙通道。</p> <p>因此，风电场运行期不会影响候鸟的正常迁徙，均超过风机的高度。</p> <p>②对留鸟的影响</p> <p>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。</p> <p>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 80-110dB 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、燕子等一般鸟类，数量较少，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他同类生境，风机运行对其影响较小。</p> <p>1.4 对土地利用的影响</p> <p>运营后，永久性占地将使原有灌木林地变为生产用地，且这种变化是不可逆的。永久占地主要为风力发电机组基础、箱变基础、10kV 开关站用地，永久占地面积为 3426m²，对区域土地利用性质的影响较小。项目施工期间由于施工活动使少量植被生长遭到破坏，将对局部区域的水土保持有一定的影响。项目建设后期，施工单位应按建设项目环保的有关要求进行施工现场的回填、平整，采用适当的</p>
---------------------------------	--

运营期生态环境影响分析	<p>抚育措施，以利于自然植被的恢复。项目建成投运后，随着自然植被的逐步恢复，本项目建设对当地的土地利用影响较小。</p> <p>1.5 区域景观生态影响分析</p> <p>本风电场建成后，就风机本身而言，将为这一区域增添新的色彩，风机组合在一起可以构成一个非常独特的人文景观，这种人文景观具有群体性、可观赏性，使人们在欣赏山体美丽风景的同时，还可以观赏到壮观的风机。本项目区域及周边无明显生态及人文景观，项目建设不对景观造成破坏，因此，本工程的建设对当地自然景观没有不利影响，相反还可提高当地的景观价值。</p> <p>1.6 对生物多样性影响分析</p> <p>本项目永久占地为灌木林地，施工过程中减少了项目占地内的生物量，但由于项目所在区域本身生物量极小，且项目永久占地较小，因此项目的建设不会改变区域土地生物类型，不会对物种造成较大的威胁，也不会对区域生物多样性造成较大影响。</p> <p>1.7 电磁影响分析</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中第 5 条豁免范围，100kV 以下电压等级的交流输变电设备产生的电场、磁场、电磁场的设施（设备）可免于管理，本项目场内设施（设备）、集电线路及电缆电压等级为 10kV，属于豁免范围，因此不在本次评价范围内。</p> <p>2、大气环境影响分析</p> <p>本项目运营期无废气产生和排放。</p> <p>3、水环境影响分析</p> <p>本项目运营期无生产废水产生和排放。</p> <p>4、声环境影响分析</p> <p>(1)预测模型</p> <p>根据项目建设内容及《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的要求，项目环评采用的模型为《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)附录 A（规范性附录）户外声传播的衰减和附录 B（规范性附录）中“B.1 工业噪声预测计算模型”。</p>
-------------	--

运营 期生 态环 境影 响分 析	<p>(2)预测参数</p> <p>本项目运营期噪声主要来源于风电场风力机组运行产生的噪声。</p> <p>①风机噪声源强</p> <p>风电机组产生的噪声主要由两部分组成：机械噪声和空气动力学噪声，机械噪声主要来自齿轮箱、轴承、电机，空气动力学噪声产生于风电机组叶片与空气撞击引起的压力脉动，其中的空气动力学噪声是主要的噪声来源。</p> <p>根据《中国环境科学》（2012年5月）浙江大学环境与资源学院环境科学系编制的《风电机组噪声预测》，在典型风速（8m/s）下，现代风电机组的风电机组声功率级在100~106dB（A）之间，其噪声呈现明显的低频特性。项目采用5.5MW、叶轮直径200m、轮毂高度115m的风力发电机组，海原县境内100m高度年平均风速介于4m/s~7m/s，风机运行在正常风速下运行，遇大风天气会关停。根据文件，本项目选取最不利情况，预测时取单机噪声源强为106dB（A）。</p> <p>②预测方案及预测模式</p> <p>风电场运营期的噪声影响分为单机影响和机群影响。本项目只有两台风机，主要存在单机噪声源影响。主要预测单个风机在正常运行条件下，噪声贡献值达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准要求的距离，分析风机噪声的影响范围。由于风机所在机位四周地形开阔，风机高度较高（风机配套轮毂距地面高度为115m），因此不考虑地面植被等引起的噪声衰减、传播中建筑物的阻挡、地面反射作用及空气吸收、雨、雪、温度等影响。</p> <p>根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021），项目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。</p> $L_A(r) = L_{AW} - 20\lg(r) - 11$ <p>式中：$L_A(r)$——预测点处声压级，dB（A）；</p> <p>L_{AW}——点声源A计权声功率级，dB；</p> <p>r——预测点距离声源距离，m。</p> <p>风机配套轮毂距地面高度为115m，以轮毂高度115m作为预测计算的点声源中心，预测距离地面1.2m处的风电机组噪声贡献值（不考虑预测点与风电机组</p>
---------------------------------	---

基底的海拔差距)。单台风机噪声随距离衰减结果见表 4-3。

表 4-3 单台风机噪声随距离衰减后预测结果表

水平距离(m)	50	100	150	200	250	300	310	320	340	350
噪声贡献值(dB)	61.02	55.00	51.47	48.97	47.04	45.45	45.17	44.89	44.37	44.11

由上表可知,本项目单台风机噪声贡献值在 100m 处满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类标准昼间标准要求(昼间 55dB(A)),200m 处满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类标准夜间标准要求。本项目风力发电机组附近的村庄均在 700m 以外,且一般情况下风机多数都非满负荷运行,风机噪声影响更小。

5、固体废物影响分析

本项目运营期产生的固体废物主要为废变压器油、废蓄电池、废润滑油等。

(1)废变压器油

项目在每台箱式变压器底部各设有 1 个 7m³ 的事故油池,根据《国家危险废物名录》(2025 年本),废变压器油(为“HW08 废矿物油与含矿物油废物的危险废物”,废物代码为“900-220-08 变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油”)。各油浸式箱式变压器废变压器油渗过鹅卵石层进入底部设置的 7m³ 事故油坑,6000kVA 箱变每台变压器油重约 3.2t,密度为 895kg/m³,折算体积为 3.58m³。每台箱变下集油坑(7m³),共 2 座事故油坑,能够满足要求。废变压器油产生后直接由有资质的单位抽运处置,不在厂内储存。

本次评价事故油池防渗分区为重点防渗,采用钢筋砼结构,防渗层为至少 1m 厚的黏土层(渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s)或至少 2mm 厚高密度聚乙烯,或至少 2mm 厚的其他人工材料,渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s,符合危险废物收集 贮存 运输技术规范(HJ 2025-2012)要求,以杜绝渗漏。

(2)废蓄电池

本项目 10kV 开关站配电预制舱等设备运行时会产生少量废旧的蓄电池,项目采用免维护蓄电池,寿命一般为 8~10 年,寿命到期后整体更换,更换后产生的废蓄电池,废蓄电池主要成分包含二氧化铅、铅、硫酸、硫酸钠等。根据《国家危险废物名录》(2025 年本),废旧铅酸蓄电池(为“HW31 含铅废物”,废

物代码为“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”），随着风机的运行，其内部的蓄电池逐渐老化，一般风机机组运行3年后，蓄电池需要重新更换，每个风机内部安置3块蓄电池，每块约35kg，废旧蓄电池产生量约为0.07t/a，报废更换，定期交由有资质的单位带走回收处置。

(3)废润滑油

本项目涉及的废润滑油分为2部分：风机机组、齿轮箱等装置维修过程中产生的废润滑油；根据《国家危险废物名录》（2025年本），废润滑油（为“HW08 废矿物油与含矿物油废物的危险废物”，废物代码为“900-217-08 使用工业齿轮油进行机械设备润滑过程中产生的废润滑油”）。

风机机组传动轴、齿轮箱等装置维修过程中产生的废润滑油，产生量约为1.2kg/(台·年)，则废润滑油产生量为0.0024t/a，由密闭油桶收集后拉运带走，交由有资质的单位进行处置。

表 4-4 固体废物汇总表

序号	危险物质	存在场所	废物类别	危废代码	性质	最大产生量（t/a）
1	废变压器油	箱式变压器事故油池	HW08	900-220-08	液体	3.2
2	废润滑油	不储存	HW08	900-217-08	液体	0.0024
3	废旧蓄电池	不储存	HW31	900-052-31	固体	0.07
合计						3.2724

6、环境风险

(1)风险源调查

本项目2台箱式变压器故障发生漏油时，变压器油会流入箱式变压器配套的事故油坑中，由有资质单位对事故油坑内的变压器油进行抽取处置。本项目涉及的危险物质为2台变压器油，变压器油主要在箱变中分散存放。主要风险类型有火灾、爆炸产生一氧化碳等次生污染物和泄漏污染环境，其中火灾、爆炸风险识别于项目安全评价中进行详述，本次评价主要对火灾、爆炸造成的次生环境污染及油品泄漏造成的环境风险进行分析评价。

(2)建设项目环境风险潜势判断

随着风机的运行，其内部的蓄电池逐渐老化，一般风机机组运行 3 年后，蓄电池需要重新更换，每个风机内部安置 3 块蓄电池，每块约 35kg，废旧蓄电池产生量约为 0.07t/a。更换下的废旧蓄电池必须由厂家直接回收，不得随意处理。

风机维修过程产生的废润滑油属危险废物，废润滑油产生量为 0.0024t/a。此类危险废物应交于有资质的单位处置。

综上所述，建设单位只要严格按照上述治理措施实施，项目产生的固体废物可实现资源化或无害化处置，不会造成二次污染。

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》危险废物污染防治措施情况及危险废物贮存场所基本情况汇总详见下表：

表 4-5 危险废物污染防治措施情况及危险废物贮存场所基本情况

序号	危险物质	存在场所	最大产生量（t/a）
1	废变压器油	箱式变压器事故油池	3.2
2	废润滑油	由检修人员带走并交由有资质单位处理	0.0024
3	废旧蓄电池	由检修人员带走并交由有资质单位处理	0.07

(3)可能影响环境的途径

本项目涉及的危险化学品主要为箱式变压器中的变压器油、润滑油，均为油品类物质，若遇到明火将引发火灾，火灾产生的次生环境污染主要为 CO，将对人体健康产生危害。另外，若上述油品发生泄漏，油品流入土壤、地表水体将对环境产生严重污染。

(4)环境风险分析

①大气环境风险影响

本项目涉及的危险化学品均为油品类物质，若遇到明火将引发火灾，火灾产生的燃烧产物主要为 CO 和水蒸气，但不完全燃烧的产物中会含有一氧化碳、二氧化碳、硫化物和氮氧化物等气体，同时伴随浓烟挥发至空气中，会造成大气污染，对人体的健康造成危害；局部的燃烧还会进一步引发爆炸，进而扩大事故的危害。由于硫化物和 CO 有毒性，当达到一定的浓度时，会影响人的造血功能和神经系统功能。所以发生火灾时，要注意防范对人群的危害。本项目涉及的油品

运营 期生 态环 境影 响分 析	<p>类物质储存量较小且处于密闭常温状态，同时设置有风险防范设施，因此不会对大气环境产生不良影响。</p> <p>②水环境风险影响</p> <p>项目对地表水的影响主要为油品发生泄漏，油品进入地表水环境会产生严重污染。本项目在箱式变压器下均设置了事故油坑（7m³）。故即使是在事故状况下，废变压器油可以有效收集不外排，不会流入地表水，对地表水环境的影响极小。本项目事故油坑均采用钢筋砼结构，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数≤10⁻⁷cm/s）或至少 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数≤10⁻¹⁰cm/s。</p> <p>(5)风险防范措施</p> <p>A. 箱变泄漏防范措施</p> <p>①箱变的油表渗油。原因是胶垫老化失去弹性，有机玻璃压接不平或炸裂。</p> <p>②箱变放油阀泄漏油。原因是胶垫变形移位，密封不严。</p> <p>③箱变本体焊接部位和散热器漏油。原因是焊接质量不好，遗漏而造成的渗漏油。</p> <p>④箱变高低压套管渗漏油。主要是由于过热引起橡胶老化，失去密封性能造成。</p> <p>⑤箱变的瓦斯继电器接线处、大盖无载开关处、温度计底座发生渗漏油。原因多是胶垫不合适，螺栓受力不均，焊接不严造成的。</p> <p>经上述措施，本项目风险防范可防可控。</p>
---------------------------------	---

<p>选址 选线 环境 合理性 分析</p>	<p>1、选址合理性分析</p> <p>本项目场址位于宁夏中卫市海原县段塬村附近，本风电场地形属山地地形，主导风向与山梁接近垂直，对布机有利。本次环评从风能资源、地形条件、土地利用规划、环境影响等方面分析电场选址的合理性。</p> <p>风电机组布置原则：</p> <p>(1)根据风向和风能玫瑰图，按风机间距满足发电量较大，尾流影响较小为原则。从本风电场风向风能玫瑰图分析，主风能都集中为 SW 和 SSW、SSE 和 WNW、SSE 和 NNW、SW 和 SSW、SSW 和 SW。</p> <p>(2)风电机组的布置应根据地形条件，充分利用风电场的土地和地形，考虑山梁区域高程落差小于轮毂高度且坡度较小的区域，同时考虑风电场的送变电方案、运输和安装条件，力求电力电缆长度较短，运输和安装方便。</p> <p>(3)与房屋、村庄等障碍物的安全距离</p> <p>风机布置时要充分考虑风电机组与附近村庄、房屋、防护林等的安全距离，且尽量远离坟墓等。另外，风电机组作为建筑物，其距场内穿越公路、铁路、煤气石油管线等设施的最小距离，要满足有关国家法律、法规的有关规定。</p> <p>(4)土地利用规划及水文等制约因素</p> <p>风机布置时应结合区域的土地利用现状及规划进行统筹安排，根据宁夏回族自治区人民政府《宁夏回族自治区风电和太阳能光伏发电项目建设用地管理办法》（宁政发〔2011〕103 号）相关要求，风能发电项目建设用地，在符合土地利用总体规划的前提下，优先使用荒山、荒滩、荒漠等难以利用以及不适宜农业、生态、工业开发的土地，尽量不占或少占耕地，本项目占地类型为灌木林地，不占用耕地，符合其相关要求。</p> <p>(5)应充分考虑场址内风速等风况条件，在同等风况条件下，应优先考虑那些地形地质条件良好且便于设备运输安装的区域进行布置。</p> <p>(6)不同的风机厂家对于风机布置有不同的要求，具体参照各风机厂家提供的技术要求。</p> <p>按照上述拟定的风电机组布置原则，结合风电场区域 115m 的风能资源分布图，再考虑风电场区域地形、风电场范围、坡度、海拔、风资源条件、运输、吊</p>
--	--

	<p>装等边界约束等因素，对风电机组进行完全能量优化布置，总共布置有两个机位。</p> <p>(7)项目选址与周边敏感目标关系</p> <p>本项目评价范围内不涉及名胜古迹、文物保护区、自然保护区、军事设施及地下矿藏等，项目建设用地不占用珍稀动植物资源。</p> <p>综上，本项目选址合理可行。</p>
--	--

五、主要生态环境保护措施

施工 期生 态环 境保 护措 施	<p>1、施工期生态环境保护措施</p> <p>1.1 生态环境避让措施</p> <p>本项目在风电机组的选址等前期设计工作以及施工过程中施工临建场地、施工道路等施工阶段已完全避让基本农田、生态保护红线，项目场区不涉及名胜古迹、文物保护区、自然保护区、军事设施及地下矿藏等。</p> <p>1.2 生态环境减缓措施</p> <p>①严格控制作业带宽度，设置围栏，减少临时占地面积；施工人员、车辆在规定的施工临时占地、施工便道内活动、行驶，尽量减少施工人员对占地外植被的破坏。</p> <p>②施工临时占地设置作业范围标记，防止扩大扰动面积；进场的器械、材料等，及时做好铺垫及拦挡，减小对地表植被的破坏。</p> <p>③在各项基础施工中，严格按设计施工，减少开挖量，并将挖出的土方集中堆放，以减少对附近植被的覆盖，保护局部植被的生长。土方施工要避开雨天，遇有大风天气时暂停土石方的施工，对临时堆放的土石方采取遮盖、拦挡等临时性防护措施，以免造成更大面积的植被破坏和土壤表层的破坏。</p> <p>④施工时应根据设计要求合理布设材料堆放场等临时占地，尽可能布置在植被稀少的区域，减少临时占地。</p> <p>⑤对于在工程完工后可能造成水土流失的部位，采取工程措施与植物措施相结合的方法进行防治，减少水土流失。</p> <p>⑥加强对施工人员的管理，通过制度化严禁施工人员猎捕野生动物和从事其他有碍生态保护的活动，保护野生动物及生境。在施工过程中，为避免施工对野生动物的影响，要对相关人员加强教育，不私自捕杀野生动物。如遇野生动物尤其是国家及省级保护动物，应立即停止施工并及时报告当地野生动物行政主管部门，在制定相应保护方案并取得当地野生动物行政主管部门同意后方可施工。</p> <p>⑦在风电基础、开关站基础、10KV 开关站基础及吊装场地、施工临建场地等挖填土石方作业过程中，施工时，采取“分层开挖、分层堆放、分层回填压实”</p>
---	---

<p>施工 期生 态环 境保 护措 施</p>	<p>原则，表层土单独堆放，待施工结束后将表层土回覆于吊装场地、施工临建场地，尽量恢复土壤生产力，以利于植被的恢复。</p> <p>1.3 生态环境修复措施</p> <p>①风机吊装平台生态修复措施</p> <p>风机吊装平台占地类型为灌木林地，施工结束后，对临时风机吊装场地进行表土回填、生态恢复，植物类型选择乡土物种，并进行抚育，确保植被成活率。风机吊装平台临时占地生态修复面积 6000m²。</p> <p>②临建场地生态修复措施</p> <p>临时建场地占地类型为灌木林地，施工结束后拆除施工临时设施、清理垃圾、杂物，对临时占地进行表土回填、生态恢复，植物类型选择乡土物种，并进行抚育，确保植被成活率。临时场建生态修复面积 6000m²。</p> <p>经采取上述措施，本项目通过加强施工期生态环境管理工作，严格落实各项生态环境保护措施，制定相应的施工人员行为规范管理制度后，对周边区域的生态环境产生的影响是轻微的，施工结束后采用有效的土地整治措施，对周边生态环境进行有效恢复，生态恢复措施图见图 3-4。</p> <p>2、施工废气污染防治措施</p> <p>(1)施工扬尘</p> <p>施工过程中产生的废气主要来自土方开挖、回填，建筑材料运输及装卸过程产生的扬尘。由于土方开挖及运输车辆所造成的地面扬尘污染是施工期的主要污染源，这些扬尘会给周围空气环境带来一定的影响，使空气中的降尘和总悬浮颗粒物浓度上升。为尽可能减少扬尘对项目建设区域周围大气环境的影响，根据《宁夏回族自治区大气污染防治条例》（2019 年修订）中相关规定，工地现场配置洒水车降尘设备；本次评价对项目建设施工过程提出以下具体要求：</p> <p>①严格控制施工作业范围，设置围栏，施工车辆必须行驶在进场道路、检修道路范围；</p> <p>②采用密闭车斗，严禁沿路遗漏或抛撒；施工过程通过洒水车运水至场地运输通道，及时洒水减少汽车行驶扬尘；</p>
---	--

<p>施工期生态环境保护措施</p>	<p>③限制运输车辆的行驶速度，场地内行车速度不得超过 15km/h；</p> <p>④遇到四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，同时在作业处覆以防尘网；</p> <p>⑤施工现场集中堆放的开挖土方进行覆盖，对易引起扬尘的物料采用绿色遮阳网、密目网进行全部覆盖。</p> <p>(2)汽车尾气</p> <p>施工机械汽车尾气主要污染物是 CO、NO_x 等，由于本项目所在地较为开阔，空气流通较好，汽车排放的废气能够较快地扩散，不会对当地的环境空气产生较大影响。但项目建设过程中仍应注意施工机械保养，加强施工机械的使用管理，合理降低使用次数，提高机械使用效率，降低废气排放，使环境空气质量受到的影响降至最低。</p> <p>同时，在施工过程中贯彻文明施工的原则，这些影响会随着施工的结束而结束，采取上述措施后，本项目施工期对大气环境影响较小。</p> <p>4、施工期水污染防治措施</p> <p>施工污水主要为施工人员产生的生活污水。生活污水主要污染物为 COD、BOD₅ 和 SS 等。施工期洗漱废水用于施工场地洒水降尘，施工区建设一座环保型旱厕，定期清掏，用于周边农田施肥，不外排。施工结束后拆除进行迹地恢复，对水环境影响较小。</p> <p>5、施工期噪声污染防治措施</p> <p>建设项目施工期噪声主要来自各种施工机械和车辆运输产生的作业噪声，具有阶段性、临时性和不稳定性等特点。为了降低对周围环境敏感点的影响，建设单位和施工单位制定施工计划，采取如下措施，使施工噪声对周围环境影响降至最低。</p> <p>①加强施工管理，合理安排施工作业时间、合理规划施工场地。</p> <p>②选择低噪声施工设备。</p> <p>③施工单位应严格按照标准操作规程使用各类施工机械设备，并定期维护和保养，使其一直保持良好的状态，减轻因设备运行状态不佳而造成的噪声污染。</p> <p>在落实以上措施后，本项目施工期噪声对周围声环境影响较小，同时，建设</p>
--------------------	--

<p>施工期生态环境保护措施</p>	<p>期的声环境影响是短暂的，在施工结束后施工噪声影响也将随之消失。</p> <p>6、施工期固体废物污染防治措施</p> <p>①施工前应作好施工单位及施工人员的环保培训，明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别堆放，并安排专人专车及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置，使工程建设产生的垃圾处于可控状态。</p> <p>②施工产生的建筑垃圾分类收集、回收利用，不能利用部分按照环境卫生主管部门的规定进行处置，工程施工单位不得擅自倾倒、抛撒或者堆放工程施工过程产生的建筑垃圾。建筑垃圾回用于场内检修道路的修筑，不能回用的，送指定的垃圾填埋场处置。</p> <p>③施工场地设置垃圾桶，施工期间生活垃圾集中收集，定期运至附近垃圾收集点，由当地环卫部门统一处置，严禁随意丢弃和堆放。</p> <p>采取上述措施后，本项目施工期产生的各项固体废物均得到了妥善的处理处置，对周围环境产生的影响较小。</p> <p>7、施工期环境管理</p> <p>(1)环境管理机构</p> <p>建设单位和负责运行的单位应在管理机构内配备必要的专职人员，负责环境保护管理工作。</p> <p>(2)施工期环境管理</p> <p>建设单位在施工期间设立项目部，设置专人负责环境保护管理工作，负责核查施工工序是否满足设计文件要求，核查施工是否符合环保要求等相关工作。建设单位环境管理的具体职责如下：</p> <p>①负责管辖范围内建设项目环境保护“三同时”制度的具体执行；</p> <p>②依据环境影响评价文件及其批复文件，编制项目环境保护管理文件；</p> <p>③组织参建单位开展环境保护培训、宣贯和交底工作；</p> <p>④配合各级生态环境主管部门组织的监督检查，并组织整改发现的问题；</p> <p>⑤做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。</p> <p>施工单位负责对项目资源进行合理使用和动态管理，确保施工人员能够严格执行各项环保管理制度、规定、贯彻落实各项环保政策，减少对生态环境影响。</p>
--------------------	---

	<p>施工单位环境管理的具体职责如下：</p> <p>①施工单位应组织施工人员学习《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国土壤污染防治法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等有关环保法规，做到施工人员知法、懂法和守法。</p> <p>②根据施工图环境保护专项设计和项目环境保护管理相关要求，编制环境保护施工方案；</p> <p>③参加建设单位组织的环境保护培训，开展本单位内部培训（含分包单位）；</p> <p>④在施工过程中落实各项环境保护措施，记录和统计措施相关技术数据并报监理单位；</p> <p>⑤在施工过程中落实各项环境保护措施，记录和统计环境保护措施相关技术数据并报监理单位；</p> <p>⑥参加环境保护现场检查，完成整改工作，提交整改报告；</p> <p>⑦编制环境保护施工总结；</p> <p>⑧参与竣工环境保护设施验收工作。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>1、生态环境保护措施</p> <p>(1)为防止风电机组夜间运行对区域内的鸟类飞行造成影响，本项目所有风电机组均在其塔尖处以及叶片末端处安装红色提示灯，在各风电机组处安装驱鸟器，夜间可对鸟类起到提示、驱离作用。</p> <p>(2)运营期对破坏的自然植被采用人工混播的方式，人工种植柠条、撒播草籽，加强生态恢复效果进行跟踪监测，对达不到恢复要求的区域及时采取补播措施，直至恢复到不低于施工前水平，根据跟踪监测草籽补播情况及恢复效果，进一步补种，直至恢复至施工前植被覆盖度。</p> <p>(3)运营期应制定环境管理和监理制度及任务，规定巡检和检修道路，巡检时必须严格按照检修划定路线巡检，不得随意行驶破坏风电场内植被。</p> <p>2、大气环境保护措施</p> <p>本项目运营期无废气产生。</p> <p>3、地表水环境保护措施</p> <p>本项目运营期无生产废水产生和排放。</p>

4、声环境保护措施

风机为本项目主要声源，选用低噪设备、合理布置、配电装置布置于开关站围墙之内，做好风电机组的日常维护，经围墙隔声、距离衰减之后对声环境影响可以接受。

5、固体废物污染防治措施

本项目运营期固体废物主要为废变压器油、废蓄电池和废润滑油。

(1)箱式变压器发生事故后时产生的废变压器油（HW08，危险废物代码 900-220-28），经箱式变压器底座下设置的事故集油坑（7m³）收集后，直接由有资质的单位抽运处置，不在厂内储存。

(2)废蓄电池（HW31，危险废物代码 900-052-31），报废后由检修人员带走，定期交由有资质的单位回收处置。

(3)废润滑油（HW08，危险废物代码 900-217-08），用密闭油桶收集拉运，定期交由有资质的单位进行处置。

(4)危险废物贮存场所（设施）管理要求

变压器事故油池（7m³）的设置应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求做到以下几点：

①地面和裙脚满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。要求企业在后续建设过程中按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求设计、建设事故油池，做到防风、防雨、防晒、防渗、防漏、防腐等要求。

②本项目废变压器油、废润滑油等液态危险废物运输时各包装容器必须完好无损，且材质和衬里要与危险废物相容（不相互反应）；包装容器必须及时贴上危险废物标签，必须包含以下说明（危险废物产生单位名称、联系人、联系电话、主要化学成分、危险类别、安全措施、运输时间等）。

根据《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）进行控制，运输中执行《危险废物转移管理办法》（2021 年），日常管理中要履行申报的登记制度、建立台账制度。

(4)固体废物管理要求

在日常营运中，应制定固废管理计划，将固废的产生、贮存、利用、处置等情况纳入生产记录，建立固废管理台账和企业内部产生和收集贮存部门危险废物交接制度。加强对危险废物包装、运输的管理，严格执行危险废物转移联单制度，危险废物运输应符合本市危险废物运输污染防治技术规定，禁止将危险废物提供或委托给无危险废物经营许可证的单位从事收集、贮存、利用、处置等经营活动。

运营单位为固体废物污染防治的责任主体，应建立风险管理及应急救援体系，执行环境监测计划、转移联单管理制度及国家和省有关转移管理的相关规定、处置过程安全操作规程、人员培训考核制度、档案管理制度、处置全过程管理制度等。

综上所述，建设项目产生的固废经上述措施有效处置，对周边环境影响较小，固废处理措施是可行的。

6、环境风险防控措施

本项目建成运行后，存在的环境风险主要为变压器油泄漏，具体采取的环境风险防范措施如下：

(1)为了防止变压器油泄漏至外环境，各箱式变压器下方设事故油池，废变压器油滴到事故油池，属于危险废物，废变压器油产生后直接由有资质的单位抽运处置，不在站内储存。事故油池严格按照重点防渗要求进行防渗，防渗层为至少 1m 厚的黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ）或至少 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ 。

(2)本项目设置一套监控系统。该系统以计算机监控为主，除在各控制单元保留应急手动操作跳、合闸的手段外，其余全部的控制、监控、测量和报警功能由计算机监控系统完成，监控系统为分层分布形式结构，可及时发现问题，及时切断电力供应，避免安全事故发生。

(3)建设单位需制定突发环境事件应急预案，并定期演练，有效应对突发环境事件的发生。

7、运行期环境管理

7.1 运行期环境管理

运行管理单位须设环境管理部门，配备相应的环境管理人员以不少于 1 人为宜，环境管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制定和贯彻环保管理制度，监控本工程主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和管理。

(1)环境管理职能

①制定和实施各项环境管理计划。

②建立环境监测计划。

③掌握项目所在地周围的环境特征情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。

④检查治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证环保设施正常运行。

(2)生态环境管理的职能

①制定和实施各项生态环境监督管理计划。

②不定期地巡查风电场各部分，特别注意环境保护对象，保护生态环境不被破坏，使生态环境与工程建设协调发展。

③协调配合环保主管部门所进行的环境调查活动。

7.2 运营期环境监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），本项目监测计划见表 5-1。

表 5-1 项目监测计划表

监测要素	监测因子	监测点位	负责部门	监测频率	执行标准
噪声	昼间、夜间等效声级，Leq	风电场厂界四周均匀布设	运维单位委托有资质检测单位	1 次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类
生态	植被种类、数量及植被覆盖度	风电机组 2 个吊装平台临时占地各布设 1 个生态监测点、临建场地布置 1 个生态监测点。		植被恢复生长期：1 次/年，运行后 5 年/次	/
监测要素	监测因子	记录内容	负责部门	记录频次	记录形式

	<table><tr><td>固体废物</td><td>废润滑油、废变压器油和废蓄电池</td><td>建立危险废物管理台账，统计种类、产生量、处理方式、去向</td><td>环境管理部门</td><td>1 次/检修 1 次/事故 1 次/更新</td><td>电子台账+纸质</td></tr></table>	固体废物	废润滑油、废变压器油和废蓄电池	建立危险废物管理台账，统计种类、产生量、处理方式、去向	环境管理部门	1 次/检修 1 次/事故 1 次/更新	电子台账+纸质																										
固体废物	废润滑油、废变压器油和废蓄电池	建立危险废物管理台账，统计种类、产生量、处理方式、去向	环境管理部门	1 次/检修 1 次/事故 1 次/更新	电子台账+纸质																												
其他	无																																
环保投资	<p>本项目总投资 5116 万元，其中环保投资为 180.0 万元，占总投资的 3.52%，环保投资具体见表 5-2。</p> <p>表 5-2 环保投资一览表 单位：万元</p> <table><tr><th>分类</th><th>投资项目</th><th>投资内容</th><th>投资金额（万元）</th></tr><tr><td rowspan="9">施工期</td><td>废气治理</td><td>防尘控制措施。</td><td>15.0</td></tr><tr><td>废水治理</td><td>施工期生活污水主要为洗漱废水，用于施工场地洒水降尘，施工期建设环保型旱厕，定期清掏，用于周边农田肥料。</td><td>5.0</td></tr><tr><td>噪声治理</td><td>施工采用低噪声机械设备，合理安排施工时间、合理规划施工场地；加强设备维护保养。</td><td>8.0</td></tr><tr><td>固废治理</td><td>①生活垃圾集中收集后，定期清运至附近垃圾收集点，由当地环卫部门统一处置。 ②建筑垃圾回用于场内检修道路的修筑，不能回用的，送政府指定地点。</td><td>12.0</td></tr><tr><td>施工期生态环境治理</td><td>临时施工占地（包括临时施工临建场地、风机吊装平台、电缆等临时占地）在施工结束后进行土地整治和生态修复；栽种本土灌木植被，检修道路铺设砾石减少水土流失。</td><td>85.0</td></tr><tr><td>噪声治理</td><td>选用低噪设备，加强日常维护。</td><td>15</td></tr><tr><td>固体废物</td><td>10kV 开关站内设 2 个垃圾桶，集中收集后清运至附近垃圾收集点，由环卫部门统一处置。</td><td></td></tr><tr><td>生态治理</td><td>安装驱鸟装置，减少对鸟类生物的伤害。</td><td>1</td></tr><tr><td>环境风险防范措施</td><td>①风电箱变各设置 1 座 7m³ 的事故油池用于收集箱变废变压器油，箱变事故油池采用防渗混凝土+2mm 厚高密度聚乙烯防渗层，满足渗透系数≤10⁻¹⁰cm/s 的要求。</td><td>20</td></tr></table>	分类	投资项目	投资内容	投资金额（万元）	施工期	废气治理	防尘控制措施。	15.0	废水治理	施工期生活污水主要为洗漱废水，用于施工场地洒水降尘，施工期建设环保型旱厕，定期清掏，用于周边农田肥料。	5.0	噪声治理	施工采用低噪声机械设备，合理安排施工时间、合理规划施工场地；加强设备维护保养。	8.0	固废治理	①生活垃圾集中收集后，定期清运至附近垃圾收集点，由当地环卫部门统一处置。 ②建筑垃圾回用于场内检修道路的修筑，不能回用的，送政府指定地点。	12.0	施工期生态环境治理	临时施工占地（包括临时施工临建场地、风机吊装平台、电缆等临时占地）在施工结束后进行土地整治和生态修复；栽种本土灌木植被，检修道路铺设砾石减少水土流失。	85.0	噪声治理	选用低噪设备，加强日常维护。	15	固体废物	10kV 开关站内设 2 个垃圾桶，集中收集后清运至附近垃圾收集点，由环卫部门统一处置。		生态治理	安装驱鸟装置，减少对鸟类生物的伤害。	1	环境风险防范措施	①风电箱变各设置 1 座 7m ³ 的事故油池用于收集箱变废变压器油，箱变事故油池采用防渗混凝土+2mm 厚高密度聚乙烯防渗层，满足渗透系数≤10 ⁻¹⁰ cm/s 的要求。	20
分类	投资项目	投资内容	投资金额（万元）																														
施工期	废气治理	防尘控制措施。	15.0																														
	废水治理	施工期生活污水主要为洗漱废水，用于施工场地洒水降尘，施工期建设环保型旱厕，定期清掏，用于周边农田肥料。	5.0																														
	噪声治理	施工采用低噪声机械设备，合理安排施工时间、合理规划施工场地；加强设备维护保养。	8.0																														
	固废治理	①生活垃圾集中收集后，定期清运至附近垃圾收集点，由当地环卫部门统一处置。 ②建筑垃圾回用于场内检修道路的修筑，不能回用的，送政府指定地点。	12.0																														
	施工期生态环境治理	临时施工占地（包括临时施工临建场地、风机吊装平台、电缆等临时占地）在施工结束后进行土地整治和生态修复；栽种本土灌木植被，检修道路铺设砾石减少水土流失。	85.0																														
	噪声治理	选用低噪设备，加强日常维护。	15																														
	固体废物	10kV 开关站内设 2 个垃圾桶，集中收集后清运至附近垃圾收集点，由环卫部门统一处置。																															
	生态治理	安装驱鸟装置，减少对鸟类生物的伤害。	1																														
	环境风险防范措施	①风电箱变各设置 1 座 7m ³ 的事故油池用于收集箱变废变压器油，箱变事故油池采用防渗混凝土+2mm 厚高密度聚乙烯防渗层，满足渗透系数≤10 ⁻¹⁰ cm/s 的要求。	20																														

			②编制环境突发事件应急预案，并组织演练。		
		环境管理与 监测	①设置环境管理部门，制定环境监测计划、环境保护制度并实施； ②检查输电设施运行情况，保证设施正常运行，减少对环境 污染。 ③按照监测计划，定期进行环境监测。	10.0	
			合计		

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	<p>①生态环境避让措施，优化项目选址等前期设计工作以及施工临建场地、施工道路等施工阶段避让耕地、生态保护红线，及名胜古迹、文物保护区、自然保护区、军事设施及地下矿藏等。</p> <p>②生态环境保护措施，严格控制作业带宽度，减小对地表植被的破坏；严格按设计施工，减少开挖量；合理布设材料堆放场等临时占地，尽可能布置在植被稀少的区域，减少临时占地；加强对施工人员的管理，通过制度化严禁施工人员猎捕野生动物和从事其他有碍生态保护的活动，保护野生动物及生境；风电基础、开关站基础、吊装场地、施工临建场地等挖填土石方作业过程中，表层土单独堆放，待施工结束后将表层土回覆于吊装场地、施工临建场地，尽量恢复土壤生产力，以利于植被的恢复。</p> <p>③生态环境修复措施，项目临时施工占地（包括临建场地、风机吊装平台等临时占地）在施工结束后进行表土回填和生态修复。施工期剥离的表层土用于临建场地、风机吊装平台内破坏植被及时恢复，植物类型可选择乡土物种，根据占地性质实行不同的植被恢复措施，需与原有地貌和景观协调。</p>	<p>在选用先进的施工工艺，选取科学的施工方式的前提下，施工单位加强施工管理，合理规划场地，合理安排施工时间，对施工过程采取有效的控制及影响减缓措施后，将项目实施对所在区域生态的影响降至最低程度。施工结束后，根据占地性质实行不同的植被恢复措施，需与原有地貌和景观协调。</p>	<p>①风电机组塔尖处以及叶片末端处安装红色提示灯。</p> <p>②运营期对破坏的自然植被采用人工混播的方式，人工种植当地原生树种、撒播草籽，加强生态恢复效果进行跟踪监测，对达不到恢复要求的区域及时采取补播措施，直至恢复到不低于施工前水平。</p> <p>③运营期定期对风机进行巡检时必须严格按照检修划定路线巡检，不得随意行驶破坏风电场内植被。</p>	<p>①风电机组塔尖处以及叶片末端处安装红色提示灯。</p> <p>②定期开展生态恢复监测，确保被破坏的植被恢复到不低于施工前水平。</p> <p>③运营期巡视严格按照检修划定路线巡检，不得破坏风电场内植被。</p>
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	施工期洗漱废水用于施工场地洒水降尘，施工区建设环保型旱厕 1 座，定期清掏，用于周边农田施肥。	废水不外排，不对地表水环境造成影响。	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	施工期的噪声源主要为施工机械和车辆运输产生的噪声，通过优先选用低噪声设备，合理安排施工时间、合	《建筑施工场界环境噪声排放标准》	选用低噪的风电机组设备，加强日常维护。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》

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
	理规划施工场地；加强设备维护保养等措施。	（GB12523-2011）		（GB12348-2008）中的 1 类标准要求
振动	/	/	/	/
大气环境	<p>施工废气主要包括施工扬尘及机械排放废气。</p> <p>施工扬尘：现场施工时，①严格控制施工作业范围，施工车辆必须行驶在进场道路、检修道路范围；</p> <p>②采用密闭车斗，严禁沿路遗漏或抛撒；施工过程通过洒水车运水至场地运输通道，及时洒水减少汽车行驶扬尘；</p> <p>③限制运输车辆的行驶速度，场地内行车速度不得超过 15km/h；</p> <p>④遇到四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，同时在作业处覆以防尘网；</p> <p>⑤施工现场集中堆放的开挖土方进行覆盖，对易引起扬尘的物料采用绿色遮阳网、密目网进行全部覆盖。</p> <p>施工机械：加强施工机械的维护保养和使用管理，合理降低使用次数，提高机械使用效率，降低废气排放。</p>	《大气污染物综合排放标准》 （GB16297-1996）	/	/
固体废物	<p>①生活垃圾集中收集后，定期清运至附近垃圾收集点，由当地环卫部门统一处置。</p> <p>②建筑垃圾回用于场内检修道路的修筑，不能回用的，送政府指定地点。</p>	施工期结束后不得在施工现场遗留建筑垃圾、生活垃圾。	<p>①废润滑油用密闭油桶收集后带走，委托有资质单位处置。</p> <p>②废蓄电池集中收集带走，委托有资质单位处置。</p> <p>③废变压器油由有资质单位抽运处置，不在风电场内储存，委托有资质单位处置。</p>	<p>①与有资质单位签订危险废物处理处置协议；</p> <p>②执行《危险废物转移管理办法》（2021 年）；</p> <p>③在日常营运中，应制定固废管理计划，将固废的产生、贮存、利用、处置等情况纳入生产记录，建立固废管理台账和企业内</p>

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
				部产生和收集贮存部门危险废物交接制度。
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	/	/	①风电箱变各设置 1 座 7m ³ 的事故油池用于收集箱变废变压器油，箱变事故油池采用防渗混凝土+2mm 厚高密度聚乙烯防渗层，满足渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s 的要求。 ②设置自动监控、监测系统及时发现问题，避免发生事故； ③编制环境突发事件应急预案，并组织演练。	验收时： ①提供施工设计及施工图纸、使用材料明细、施工现场图片； ②环境突发事件应急预案备案证及演练记录、图片。
环境监测	/	/	定期对生态环境进行监测，确保生态恢复措施达到预期效果。	保存施工前、施工中图片，施工结束后生态恢复后图片，对比生态恢复是否达到预期效果。
其他	/	/	/	/

七、结论

项目符合国家及地方产业政策要求，对项目施工过程中产生的主要污染采取的措施有效、合理，技术经济上可行，在切实落实本报告中提出的各项污染防治措施以及生态恢复措施下，各污染物能够实现达标排放，对周边环境影响可接受。从环境保护角度分析，建设单位在落实各项环境保护措施的前提下，本项目的建设是可行的。