

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 大唐达坂城区柴窝堡三期 5 万千瓦风电项目

建设单位(盖章): 大唐乌鲁木齐达坂城风电

开发有限公司

编制日期: 2025 年 1 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	大唐达坂城区柴窝堡三期 5 万千瓦风电项目		
项目代码	2411-650107-04-01-487249		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	<u>新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市达坂城区</u>		
地理坐标	(88 度 08 分 53.221 秒, 43 度 31 分 32.567 秒)		
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-其他风力发电	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	永久占地 50155m ² 临时占地 46580m 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）	乌鲁木齐市发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	备案证号： 241115218865010000 0100
总投资（万元）	22383.78	环保投资（万元）	155
环保投资占比(%)	0.69	施工工期	4 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
专项评价设置情况	无		
规划情况	规划文件：《乌鲁木齐市达坂城风区工程规划（修编本）》；		

	<p>审查机关：新疆维吾尔自治区发展和改革委员会；</p> <p>审查文件名称及文号：《自治区发展改革委关于乌鲁木齐达坂城风区工程规划的批复》（新发改能源〔2014〕344号）</p>
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	<p>《乌鲁木齐达坂城风区工程规划（修编本）》（2014.2）文件提出：达坂城风区共规划有5个区域（装机容量360万千瓦）。其中，A区20万千瓦、B区5万千瓦、C区95万千瓦、D区220万千瓦、E区20万千瓦。本项目位于规划D区，满足规划要求。</p>
其他符合性分析	<p>1 项目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）》，本项目为风电建设项目，不属于鼓励类、限制类和淘汰类；根据《促进产业结构调整暂行规定》（国发〔2005〕40号）：“第三章产业结构调整指导目录第十三条《产业结构调整指导目录》由鼓励、限制和淘汰三类目录组成。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”。允许类不列入《产业结构调整指导目录》。本项目属于允许类，符合国家产业政策要求。</p> <p>2 “三线一单”符合性分析</p> <p>根据原环境保护部《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150号），三线一清单中的三线是指“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线”，一清单为生态环境准入清单。</p> <p>（1）生态保护红线</p>

主要目标：按照“生态功能不降低、面积不减少、性质不改变”的基本要求，对划定的生态保护红线实施严格管控，保障和维护国家生态安全的底线和生命线。

根据《关于印发〈生态保护红线划定指南〉的通知》中结合自然边界、自然保护区、风景名胜区等各类保护地边界、江河、湖库以及海岸等向陆域延伸一定距离的边界、地理国情普查、全国土地调查、森林草原湿地荒漠等自然资源调查等明确的地块边界划定生态保护红线的原则，本项目选址位于冲洪积倾斜平原区，不属于生态保护红线范围，场区地表植被发育一般，场区可见天然草场，项目占地不涉及生态保护红线。

（2）环境质量底线

主要目标：我市水环境质量持续改善，城镇集中式饮用水水源地水质优良比例进一步提高，地下水污染风险得到有效控制。生态流量保障能力稳步提升，乌鲁木齐河、水磨河、柴窝堡湖最小生态流量、水面面积及湿地面积逐步恢复。水生态修复工作全面铺开，各流域生态功能保持不退化。环境空气质量有所提升，重污染天数持续减少。土壤环境质量保持稳定，污染地块安全利用水平稳中有升，土壤环境风险得到进一步管控。

①大气环境：项目区域环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095—2012）中二级标准，本项目产生的废气主要为施工期废气，对区域环境空气影响较小，不会降低区域环境空气质量。

②水环境：项目施工期产生废水，施工生活区设置环保

厕所，不外排；运营期无生产废水产生，本项目新增 1 名工作人员，仅为巡检人员生活污水，检修人员依托大唐柴窝堡风电场一期已建成生活区，位于储能区西南侧 4.4km 侧。项目对周边水环境质量影响较小，不会降低区域水环境质量。

③土壤环境：本项目为风力发电工程，占地类型为天然牧草地，项目占地不属于重点管控区，不会对项目区土壤产生污染，且对占地进行征地补偿，实行“占一补一，等质等量”补偿征占地。项目建设对土壤环境影响较小。

（3）资源利用上线

主要目标：强化节约集约利用，持续提升资源利用效率，地下水超采得到严格控制，水资源、土地资源、能源消耗等达到国家、自治区下达的总量和强度控制目标。加快区域低碳发展，积极发挥我市国家级低碳试点城市的示范和引领作用。

本项目仅在施工过程中消耗一定的水、土地资源等，运营期仅消耗风力资源，并转化为电力，提高区域电力资源利用总量，因此，不涉及资源利用上限。

（4）生态环境准入清单

本项目为风力发电项目，未被列入《市场准入负面清单（2022 版）》禁止类，已核准。

根据《新疆维吾尔自治区生态环境分区管控动态更新成果》，乌鲁木齐市共划定环境管控单元 103 个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。

优先保护类单元 37 个，以饮用水源保护、生态空间维护为主的水源涵养和水土保持等生态功能单元，保障城市生

态环境安全。生态保护红线区执行生态保护红线管理办法的有关要求；一般生态空间管控区应以生态环境保护优先为原则，开发建设活动应严格执行相关法律法规要求，严守生态环境质量底线，确保生态功能不降低。

重点管控单元 60 个，主要包括城镇建成区、工业园区和开发强度大、污染物排放强度高的工业聚集区及存在环境风险的区域等。重点管控单元要着力优化空间布局，不断提升资源利用效率，有针对性地加强污染物排放管控和环境风险防控，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题。

一般管控单元 6 个，主要指优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域。一般管控单元主要落实生态环境保护基本要求，推动区域环境质量持续改善。

根据《乌鲁木齐市生态环境准入清单（2023 年版）》，本项目位于达坂城区重点管控单元，环境管控单元编码 ZH65010720006，具体管控要求见下表。

表 1 乌鲁木齐市“三线一单”符合性分析一览表

环境管控单元编码	单元名称	环境管控单元类别	
ZH65010720006	柴窝堡片东南部重点管控单元	重点管控单元	
管控要求		本项目情况	符合性
空间布局约束	(1.1) 执行乌鲁木齐市空间布局约束准入要求。 1. 水源地准保护区区域内执行以下管控要求： (1.2) 禁止在水源地准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目，改建建设项目不得增加排污量。 (1.3) 禁止新建纺织印染、制革、造纸、石化、化工、医药、金属冶炼等水污染或大气污染较重的项目。 2. 水环境农业污染重点管控区区域内执行以下管控要求： (1.4) 调整优化养殖业布局，鼓励转型	本项目为陆上风力发电工程，不涉及水源地。	符合

		升级，发展循环养殖。		
	污染物排放管控	<p>(2.1) 执行乌鲁木齐市污染物排放管控要求。</p> <p>1.水环境农业污染重点管控区区域内执行以下管控要求：</p> <p>(2.2) 新建、改建和扩建畜禽规模养殖场（小区）应当取得所在区县人民政府同意，经环保、自然资源、水利、规划、畜牧等部门审批、备案，符合动物防疫条件，并做到环保设施与其他主体设施“同时设计、同时建设、同时投入使用”。在宜养区内，推广生态养殖，推进规模化、集约化养殖，落实污染防治措施，污染物排放不得超过国家和地方规定的排放标准和总量控制要求。对环境造成污染的，依照相关法律法规进行处罚。</p>	本项目为陆上风力发电工程，不涉及水源地，不涉及养殖场等。	符合
	环境风险防控	<p>(3.1) 执行乌鲁木齐市环境风险防控准入要求。</p> <p>1.水源地准保护区区域内执行以下管控要求：</p> <p>(3.2) 加强水源地周边区域水环境风险防范，避免产生水污染事件。完善水污染事故处置应急预案，及时公布预警信息。推进饮用水水源规范化建设，依法清理饮用水水源保护区内违法建筑和排污口。</p> <p>2.水环境农业污染重点管控区区域内执行以下管控要求：</p> <p>(3.3) 严格控制高毒高风险农药销售使用，推广高效低毒低残留农药、生物农药替代高毒农药。</p> <p>(3.4) 加快推进测土配方施肥，鼓励引导农民增施有机肥。推广高效低毒低残留农药，普及科学用药知识。</p>	不涉及	不涉及
	资源利用效率	<p>(4.1) 执行乌鲁木齐市资源利用效率要求。</p> <p>(4.2) 严格实施取水许可制度，对纳入取水许可管理的单位和其他用水大户实行计划用水管理，新建、改建、扩建项目用水要达到行业先进水平，节水设施与主体工程同时设计、同时施工、同时</p>	不涉及	不涉及

投运。

本项目符合《西部地区鼓励类产业目录（2025年本）》中“（十）新疆维吾尔自治区（含新疆生产建设兵团）28. 风力、光伏、光热等清洁能源发电场运行、维护，太阳能发电系统及零部件制造”。

综上所述，本项目建设符合“三线一单”要求。

3 生态环境保护法律法规政策符合性分析

本项目与相关生态环境保护法律法规符合性分析详见下表。

表2 生态环境保护法律法规符合性分析

序号	生态环境法律法规		本项目	符合性
	名称	相关内容		
1	《中华人民共和国大气污染防治法》	第八十条：“企业事业单位和其他生产经营者在生产经营活动中产生恶臭气体的，应当科学选址，设置合理的防护距离，并安装净化装置或者采取其他措施，防止排放恶臭气体。”	风机位及储能区周边200m内无居民区等环境敏感点，项目运营期无废气产生。	符合
2	《中华人民共和国水污染防治法》	第三条：“水污染防治应当坚持预防为主、防治结合、综合治理的原则，优先保护饮用水水源，严格控制工业污染、城镇生活污染，防治农业面源污染，积极推进生态治理工程建设，预防、控制和减少水环境污染和生态破坏。”	运营期无生产废水产生，本项目新增1名工作人员，仅为巡检人员生活污水，检修人员依托大唐柴窝堡风电场一期已建成生活区，位于储能区西南侧4.4km侧。	符合
3	《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》	第五十九条：“产生生活垃圾的单位、家庭和个人应当依法履行生活垃圾源头减量和分类投放义务，承担生活垃圾产生者责任。任何单位和个人都应当依法在指定的地点分类投放生活垃圾。禁止随意倾倒、抛撒、堆放或者焚烧生活垃圾。机关、事业单位等应当在生活垃圾分类工作中起示范带头作用。已经分类投放的生活垃圾，应当按照规定分类收集、分类运输、分类处理。”	项目运营期生活垃圾主要为巡检人员产生，依托大唐柴窝堡风电场一期已建成生活区，生活区内设置垃圾分类收集箱。	符合
4		第七十八条：“产生危险废物的单		

		<p>位，应当按照国家有关规定制定危险废物管理计划；建立危险废物管理台账，如实记录有关信息，并通过国家危险废物信息管理系统向所在地生态环境主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。”</p> <p>第七十九条：“产生危险废物的单位，应当按照国家有关规定和环境保护标准要求贮存、利用、处置危险废物，不得擅自倾倒、堆放。”</p>	<p>贮存污染控制标准》（GB 18597—2023），运营期机械维修过程会产生废润滑油、废液压油，暂存于大唐达坂城风电场危废暂存间内，与有资质单位签订协议，定期清运</p>	
5	《中华人民共和国噪声污染防治法》	<p>第二十五条 建设项目的噪声污染防治设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。</p>	<p>选用低噪声设备，如风电机选用隔音防震型、变速齿轮箱为减噪型、叶片选用减速叶片等。加强运行期风机的机械维护和管理工作</p>	符合
<p>4 与《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》（国发〔2021〕23 号）的符合性分析</p> <p>根据《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知国发〔2021〕23 号》：</p> <p>大力发展新能源。全面推进风电、太阳能发电大规模开发和高质量发展，坚持集中式与分布式并举，加快建设风电和光伏发电基地。加快智能光伏产业创新升级和特色应用，创新“光伏+”模式，推进光伏发电多元布局。坚持陆海并重，推动风电协调快速发展，完善海上风电产业链，鼓励建设海上风电基地。积极发展太阳能光热发电，推动建立光热发电与光伏发电、风电互补调节的风光热综合可再生能源发电基地。因地制宜发展生物质发电、生物质能清洁供暖和生物天然气。探索深化地热能以及波浪能、潮流能、温差能等海洋新能源开发利用。进一步完善可再生能源电力消纳保障机制。到 2030 年，风电、太阳能发电总装机容量达到 12 亿</p>				

千瓦以上。

加强新型基础设施节能降碳。优化新型基础设施空间布局，统筹谋划、科学配置数据中心等新型基础设施，避免低水平重复建设。优化新型基础设施用能结构，采用直流供电、分布式储能、“光伏+储能”等模式，探索多样化能源供应，提高非化石能源消费比重。对标国际先进水平，加快完善通信、运算、存储、传输等设备能效标准，提升准入门槛，淘汰落后设备和技术。

本项目属于风力发电项目，属于国家鼓励发展的产业。符合《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知国发〔2021〕23 号》的相关要求。

5 《新疆生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

根据《新疆生态环境保护“十四五”规划》要求：大力发展清洁能源。进一步壮大清洁能源产业，着力转变能源生产和消费模式，推动化石能源转型升级。加快非化石能源发展，推进风电和太阳能发电基地建设，积极开发分布式太阳能发电和分散式风电，支持可再生能源与工业、建筑、交通、农业、生态等产业和设施协同发展，配套发展储能产业，推进抽水蓄能电站建设，加快新型储能示范推广应用。积极发展可再生能源微电网、局域网，提高可再生能源的推广和消纳能力。

本项目属于风机发电项目，属于清洁能源产业，符合规划要求。

6 与《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》的符合性分析

根据《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》中提出的要求：推进能源革命，建设清洁低碳、安全高效的能源体系，提高能源供给保障能力。加快发展非化石能源，坚持集中式和分布式并举，大力提升风电、光伏发电规模，加快发展东中部分布式能源，有序发展海上风电，加快西南水电基地建设，安全稳妥推动沿海核电建设，建设一批多能互补的清洁能源基地，非化石能源占能源消费总量比重提高到 20%左右。

本项目属于风电项目，符合《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》中“大力提升风电规模”要求。

7 与《乌鲁木齐市生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

根据《乌鲁木齐市生态环境保护“十四五”规划》：（二）优化清洁能源结构：大力发展新能源和可再生能源。充分利用风能、光热条件、水量丰沛等自然资源优势，依托现有产业基础，分类建设风电、光伏发电项目，加快建设乌鲁木齐清洁能源示范基地，积极推进乌鲁木齐清洁能源产业发展。根据能源供需形势和市场消纳能力，合理把控新能源项目开发节奏、发展速度和建设规模。推进储能产业、风电制氢试点，有序开展抽水蓄能设施建设，因地制宜选择合理技术路线，加快生物质供热、生物天然气、农村沼气发展。到 2025 年，全市新能源装机规模达 720 万千瓦，全市非化石能源占一次能源消费比重达 20%左右。

本项目属于风电建设项目，属于清洁能源，充分利用风

能，符合规划要求。

8 与《风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法》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》：第三条 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。第八条 风电场项目经核准后，项目建设单位应依法申请使用土地，涉及农用地和集体土地的，应依法办理农用地转用和土地征收手续。第十条 加强环境影响评价工作，认真编制环境影响报告表。风电规划、预可行性研究报告和可行性研究报告都要编制环境影响评价篇章，对风电建设的环境问题、拟采取措施和效果进行分析和评价。

本项目占地为天然牧草地，未占压耕地，不涉及需要特殊保护的区域；项目正在办理用地许可；项目已按要求编制环境影响报告表，按措施落实后，符合办法要求。

9 与《达坂城区国土空间总体规划（2021-2035年）》符合性分析

根据《达坂城区国土空间总体规划（2021-2035年）》：7 构建基础设施体系：能源设施：构建安全可靠、绿色高效的智能电网。完善各级燃气设施和管道。建设“气电互补”为主，其它能源为补充的供热系统。

本项目为风电场建设，属于绿色发电工程，为达坂城区构成安全可靠、绿色高效的智能电网提供基础设施，符合规划要求。

10 与《新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求》（2021年版）符合性分析

根据《新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求》（2021年版）：“乌昌石片区包括乌鲁木齐市、昌吉回族自治州和沙湾市。除国家规划项目外，乌鲁木齐市七区一县、昌吉市、阜康市玛纳斯县、呼图壁县、沙湾市建成区及周边敏感区域内不再布局建设煤化工、电解铝、燃煤纯发电机组、金属硅、碳化硅、聚氯乙烯（电石法）、焦炭（含半焦）等新增产能项目。具备风光电清洁供暖建设条件的区域原则上不新批热电联产项目。坚持属地负责与区域大气污染联防联控相结合，以明显降低细颗粒物浓度为重点，协同推进“乌-昌-石”同防同治区域大气环境治理。强化与生产建设兵团第六师、第八师、第十一师、第十二师的同防同治，所有新建、改建、扩建工业项目执行最严格的大气污染物排放标准，强化氮氧化物深度治理，确保区域环境空气质量持续改善。”

本项目属于风电项目，属于清洁能源发电，不属于热电联产项目，符合管控要求。

11 与《新疆维吾尔自治区“十四五”电力发展规划》符合性分析

根据《新疆维吾尔自治区“十四五”电力发展规划》：“（二）加快电力结构绿色低碳转型：1.推动可再生能源大规模发展：加快推动沙漠、戈壁、荒漠为重点的大型风电光伏基地建设，优化提升新能源发电占比，改革新能源汇集和

电力分配方式，打破县市界限，统筹规划新能源建设，支撑新能源规模化、集约化开发。

加快推进风电开发。持续推进以外送为核心的哈密、准噶尔新能源基地建设，有序推动以内消为重点的塔城、达坂城、百里风区、额尔齐斯河谷、若羌等百万千瓦级风区开发。到 2025 年风电总装机 5080 万千瓦，较 2020 年新增 2725 万千瓦。”

本项目属于达坂城区风电项目建设，符合规划要求。

12 与《“十四五”可再生能源发展规划》符合性分析

根据《“十四五”可再生能源发展规划》：“三、优化发展方式，大规模开发可再生能源坚持生态优先、因地制宜、多元融合发展，在“三北”地区优化推动风电和光伏发电基地化规模化开发，在西南地区统筹推进水风光综合开发，在中东南部地区重点推动风电和光伏发电就地就近开发，在东部沿海地区积极推进海上风电集群化开发，稳步推动生物质能多元化开发，积极推动地热能规模化开发，稳妥推进海洋能示范化开发。”

本项目位于乌鲁木齐达坂城区，属于西北地区，建设风电项目，符合规划要求。

13 与《关于建立新能源开发管理工作机制的通知》（新发改规〔2022〕10 号）符合性分析

根据《关于建立新能源开发管理工作机制的通知》：“（十三）实行新能源项目建设“双承诺”制，由新能源项目业主、所在地（州、市）政府两个主体对项目开工、建成时间作出承诺。原则上，项目须在纳入清单后 2 个月内开工建设，对

于逾期未开工的责令其限期整改，1个月整改期内仍未开工建设的予以取消；风电项目建设周期一般不超过9个月，光伏发电项目建设周期一般不超过6个月，光热发电项目建设周期一般不超过24个月，电化学储能建设周期一般不超过3个月，因项目业主推进不力，未按照时限要求建成投产的，责令其限期完成整改。”

本项目属于风电项目，待本项目批复后设计建设期为4个月，不超过九个月，符合规划要求。

14 与《新疆维吾尔自治区重点行业生态环境准入条件》(2024年)符合性分析

根据《新疆维吾尔自治区重点行业生态环境准入条件》(2024年)：“4.风电、光伏发电项目应符合区域、产业规划要求，与项目所在地风能、光伏资源、环境等情况相适应，用地必须符合土地供应政策和土地使用标准，风电项目应重点关注对鸟类栖息、迁徙等影响，避免影响其正常活动。”

本项目属于风电建设项目，符合《乌鲁木齐达坂城风区工程规划(修编本)》要求，用地已征求当地自然资源局同意。经本环评分析，项目建成后对鸟类栖息、迁徙等影响较小。

--	--

二、建设内容

地理位置	<p>本项目位于乌鲁木齐市东南郊的达坂城区，距离乌鲁木齐市约 50km，具体场址位于达坂城区西北 22km 处。场址大致范围在东经 88°07'49.8833" ~ 88°09'59.5009"，北纬 43°29'57.2700"~43°32'21.3836"之间。</p> <p>项目地理位置见图 1。</p>
项目组成及规模	<p>1 建设内容及规模</p> <p>项目背景：“十四五”期间，新能源发展内生动力强劲。按照国家能源转型目标要求，2030 年我国非化石能源占一次能源比重达到 20%。2020 年召开的气候雄心峰会上国家主席习近平发表重要讲话，中方宣布将提高国家自主贡献力度，到 2030 年，我国非化石能源占一次能源消费比重达到 25%左右，风电、太阳能发电总装机容量将达到 12 亿 kW 以上。“十四五”是推动能源转型、实现 2030 年能源转型目标的重要阶段。2019 年 5 月，国家发改委、国家能源局印发《关于建立健全可再生能源消纳保障机制的通知》，提出建立可再生能源电力消纳保障机制，明确各市场主体共同承担新能源消纳责任，促进可再生能源消纳，打破省间壁垒，提高特高压电网利用率和传输电力的“绿色化”水平。可再生能源电力消纳保障机制的实施将从能源消费侧促进能源供给侧加大“绿色化”发展。</p> <p>2024 年 11 月 15 日，取得大唐达坂城区柴窝堡三期 5 万千瓦风电项目备案证书，该项目规模源自压减中石油乌鲁木齐市米东区北沙窝 200 万千瓦光伏项目中 5 万千瓦规模。</p> <p>本项目装机容量为 50MW（拟建风机 6 台），储能站 1 座。配套工程包括：风力发电机组、箱式变压器基础、场内集电线</p>

路及场区内外道路等。

本项目具体建设内容详见下表。

表3 项目组成情况一览表

工程类别	名称	内容和规模	
主体工程	风电机组	6台单机容量为8.34MW的发电机组（MF/ABC8型），占地面积2852m ²	
	箱式变压器	每台风机15m处设1台对应箱变容量为9200kVA的箱式变压器（S18-9200/35），6台，35kV，占地面积420m ²	
	集电线路	本工程集电线路总长约6.5km。导线采用JL/G1A-240/30。二期110kV升压站围墙外设置集电线路单回路终端杆，然后通过型号为ZC-YJY63-26/35-1×300的35kV高压电缆引入110kV升压站35kV侧，长度约为1380m（实际长度以现场使用为准）；箱变高压侧采用电缆接至集电线路风机侧终端杆，电缆型号为ZC-YJY23-26/35-3×70电缆长度约为540m（实际长度以现场使用为准）、全线架设双地线，一根采用GJ-50型镀锌钢绞线，另一根采用OPGW（32芯）复合光缆，占地面积564m ² 。	
	储能区	本项目拟为50MW风电场配备10%比例，2h时长的储能系统（5MW），储能装置容量按5MW/10MWh配置，由1个5MW/10MWh储能单元系统设备组成，建筑面积2679m ² 。包括排水沟、围墙、大门、道路广场等。	
辅助工程	施工交通工程	本期风电场区工程规划从二期风电场已有检修道路进行改扩，通过改扩道路引接至场区内的翻修后砂石路作为检修道路入场区，本场区新建道路总长约9km。路基、路面宽度均为4.5m。	
公用工程	供电	风电场区内部电网供电	
	供暖	依托一期生活区，给员工供暖	
	供水	项目本身不需用水	
	排水	项目本身不产生废水，仅为巡检人员产生的生活污水，依托一期已建生活区，生活区内设置一体化污水处理设施	
环保工程	施工期	废气	废气主要为施工扬尘、车辆尾气等，采取洒水降尘、苫盖等措施，对环境影响较小
		废水	施工期不在现场冲洗设备、车辆；施工期生活污水由施工生活区设置的环保厕所处理，不外排
		噪声	施工期选用低噪设备，加强设备管理
		固废	施工期建筑垃圾集中堆放，及时清运；设置生活垃圾分类收集垃圾箱，及时清运
		生态	尽量减少地表植被破坏，减少土方开挖和临时用地。施工结束后，应尽快采取绿化措施，因地制宜，恢复地貌
	运营期	废气	项目运营期不产生废气
		废水	项目运营期不产生废水，本项目新增1名工作人员，仅为巡检人员生活污水，检修人员依托一期已建成生活区，位于储能区西南侧4.4km侧。
		噪声	风电机组选用隔音防振型，叶片用减速叶片等。其他高噪声源采用减振、隔声、消声等措施
	固废	项目固废主要为巡检人员产生的生活垃圾，依托一期生活区，生活区内设置垃圾分类收集箱；废润滑油、废液压油	

			存放于大唐达坂城风电场危废暂存间内,由有资质单位清运处理
		电磁	考虑防磁、防辐射等要求,在选材时将辐射降至最小
		生态	风电机组的叶片扫动最高高度约为236m,而候鸟迁徙的飞行高度往往高于250m。因此,对迁徙飞行中的鸟类不会造成大的影响。风电机组的间距较大,正常情况下有足够的空间让鸟类穿越

表4 项目主要经济技术指标表

序号	项目	单位	数量	备注
一	风机			
1	装机容量	MW	50.04	
2	单机容量	MW	8.34	
3	风机	台	6	MF/ABC8 型
4	叶轮直径	m	221	
5	轮毂高度	m	125	
6	年上网电量	MWh	130902.52	
7	年等效满负荷小时数	h	2235.86	
8	工程总投资	万元	22383.78	

表5 公用工程消耗情况

原料	单位	用量	来源及运输方式	运距
施工用水	万m ³	1.2	达坂城区采购,水车拉运	36km
施工用电	kV	177	110kV升压站	/
混凝土	m ³	8344	附近商砼站采购,车辆拉运	/
水泥	t		达坂城区采购,车辆拉运	36km
钢材	t	890.6	达坂城区采购,车辆拉运	36km

2 电气设备

风电场特性情况见下表。

表6 风电场特性一览表

		名称	单位	数量(或型号)	
风电场场址		电场场址海拔高度	m	1355~1495	
		年平均风速(125m)	m/s	8.291	
		风功率密度(125m)	W/m ²	735	
		主导风向(125m)		西北偏西	
主要设备	风电场主要机电设备	风力发电机组	台数	台	6
			额定功率	MW	8.34
			电机组叶片数	片	3
			风轮直径	m	221
			风轮扫掠面积	m ²	38360
			切入风速	m/s	2.5
			额定风速	m/s	11.3
			切出风速	m/s	22
	箱变	台数	台	6	
		型号	/	S18-9200/35	

土建施工	风力发电机组基础	台数	座	6	
		型式	/	预应力锚栓式圆形扩展基础	
		地基特性	/	天然地基	
	箱变基础	台数	座	6	
		型式	/	箱型基础	

储能系统材料见下表。

表7 风电场特性一览表

序号	名称	型号及规范	单位	数量	备注
1	储能系统（5MW/10MWh）				
1.1	5MW变流器集装箱	（长×高×宽）7700mm×4000mm×3146mm每座含： 三相干式升压变压器，双绕组，无励磁调压，5000kVA/36.5kV1台 4*1.25MW储能变流器PCS环网柜1台（含真空断路器、隔离开关、避雷器） 智能控制柜1台（外供电，含低压断路器，UPS，交换机等） UPS3kVA 含通讯装置、变压器测控保护装置	座	1	含温控系统、消防系统、照明及箱内设备间连接线缆等，厂家成套提供
1.2	电池集装箱	（长×高×宽）6058mm×2896mm×2438mm每座含： 磷酸铁锂电池5015kWh1套 电池供电柜（集成辅助配电功能，含24Vdc电源模块等设备）	座	2	含温控系统、含PACK级火灾报警消防系统、电池架、散热风道、照明及箱内设备间连接线缆等，厂家成套提供
1.3	35kV电缆	ZC-YJY23-26/35-3×150	m	200	
1.4	35kV冷缩电缆终端	配ZC-YJY23-26/35-3×150电缆	套	2	含配套铜鼻子
1.5	1kV直流电缆	ZC-YJY23-0.6/1kV-3×240mm ²	km	0.3	
1.6	1kV直流电缆终端	与ZC-YJY23-0.6/1kV-3×240mm ² 电缆配套	套	24	含配套铜鼻子
1.11	超五类网线		km	0.3	视频，BMS至EMS，厂家成套提供
1.13	检修箱		台	1	厂家成套提供
1.14	低压电缆	ZC-YJY23-0.6/1kV-2×4mm ²	km	0.2	厂家成套提供
		ZRC-YJY23-1kV-4×25mm ²	km	0.1	厂家成套提供

		ZRC-YJY23-1kV-2×2.5mm ²	km	0.2	厂家成套提供
1.15	0.4kV配 电电缆	ZC-YJY23-0.6/1kV-3×50+2×25	m	50	
1.16	0.4kV配 电电缆 头	与ZC-YJY23-0.6/1kV-3×50+2 ×25配套	套	2	
1.17	0.4kV配 电电缆	ZC-YJY23-0.6/1kV-5×16	m	50	
1.18	0.4kV配 电电缆 头	与ZC-YJY23-0.6/1kV-5×16配 套	套	2	
1.19	光纤	16芯铠装光缆	km	0.5	厂家成套提供
1.2	控制电 缆		km	0.4	厂家成套提供
1.21	储能火 灾报警 及消防 系统		套	1	厂家成套提供
1.22	储能站 用变	SCB13-180kVA-35kV/0.4kV, 储能PCS舱内布置	套	1	厂家成套提供
储能场区接地					
1	铜覆钢	φ14, 厚度>0.8mm	km	2	
2	铜覆钢	Φ20, 厚度>0.8mm, L=2500	根	40	
3	接地支 线	-60×6热镀锌扁钢	km	0.1	
防火及封堵部分					
1	耐火隔 板	δ=5mm	m ²	10	
2	有机防 火堵料		kg	100	
3	耐火包		m ³	10	
4	耐火砖		m ³	0.2	
5	防火包 带		包	60	
6	通长扁 钢		km	0.2	
7	防火涂 料		kg	100	
8	热镀锌 电缆沟 支架	L50×5=800, L40×4=3×350	套	200	
9	电缆防 火隔板	350×5	m	200	
10	绝缘铜 导线	50mm ²	m	50	
11	绝缘铜 导线	120mm ²	m	100	
施工电源					
1	施工电	SCB13-180kVA-10kV/0.4kV	台	1	后期转备用电

	源				源
储能系统二次					
1	储能站监控系统EMS	含本地监控软件、主机、显示器、键鼠等。二次安防设备。	套	1	
2	服务器柜	2台EMS服务器	面	2	
3	协调控制柜	2台数据库服务器	面	1	
4	交换机柜	2台SAN交换机和1台磁盘阵列、1台光纤环网交换机	面	1	
5	电池抽检		项	1	
6	并网发电CMA检测		项	1	
7	其他所必需的设备		按需	1	
8	电磁暂态建模		项	1	
其他					
1	视频监控系统	含监控探头5个及系统扩容	项	1	
2	电子围栏	围栏长度约200m	项	1	
3	照明系统		项	1	
4	电缆沟电缆测温	全沟敷设感温电缆	套	1	
5	电缆沟消防系统	含探测装置，灭火装置等	套	1	

总平面及现场布置

1 项目总平面布置

(1) 外环境平面布置

拟建风电场区位于新疆维吾尔自治区乌鲁木齐达坂城区，拟建 6 台风机的中心点西距乌鲁木齐约 50km，周边均为空地。

本项目北侧、东侧为晶科风电项目，西侧为达金工风电项目，海为支油，南侧为大唐二期，具体布局详见图 10 达坂城风区风电场用地情况示意图。

项目位于柴窝堡湖国家湿地公园东侧约 14km，位于乌拉泊水源地南侧 45km。具体位置详见图 11。

(2) 内环境平面布置

在拟建场区内，选择风能资源分布较好的区域进行风电机组排布，提高发电量的同时兼顾风电机组运输吊装的难易程度和运行维护的便利程度。风电场风机排布坐标见下表。

表8 风机排布坐标

编号	坐标	
	X	Y
1	4822328.551	592427.178
2	4821923.800	592246.771
3	4821600.542	591995.606
4	4821558.876	593406.878
5	4820648.749	592779.900
6	4820963.934	593128.138

储能区平面布置：本期工程储能系统共 1 座储能变流器集装箱和 2 座储能电池集装箱，布置在项目二期建设的 1 座 110kV 升压站附近（西南侧约 30m），已建升压站位于项目区东南侧，一期生活区位于储能区西南侧 4.4km。变流器集装箱内主要设置有 PCS 和变压器，储能电池集装箱内主要设置有磷酸铁锂电池和 BMS 系统。储能设备之间预留检修和运输所需要的通道。

由于二期已建 110kV 升压站继保室屏位仅剩余 3 面，需在储能区新建设 1 座二次预制舱，布置储能及风电场相关二次设

备。工程总平面布置见图 2，储能区平面布置见图 3。

2 施工布置

(1) 规划布置

本项目施工总平面包括风力发电机组吊装场地的布置、设备材料临时堆放场地、施工临时办公生活、建材、钢筋加工场地布置等。

结合风电场址区域风资源条件、地形条件、交通运输条件，本期装机容量为 50MW，共装设 6 台单机容量为 8.34MW 的风力发电机组。

本风电场采用一台风机配备一台升压变压器的方式。根据风机位地质情况风机基础为圆形扩展基础，单台基础占地面积为 475.3m²，单台箱变基础占地面积为 70m²。

由于风电场水、电、路均不通。因此，本项目施工场地考虑利用靠近风机机位的空地作为本次的临时施工及设备堆放场地。在该处布置设备及材料仓库等临时生产区，施工临时生活区靠近风机机位布置。

风电机组的安装方法采用在地面上将各部件组装成组件后，用大型的施工机具吊装，结合本工程设备吊装重量及起吊高度，本工程吊装车辆采用 1000t 履带吊作为风机及塔架的主力吊装机械，250t 液压汽车吊一台作为辅助机械，另外，还需配备 1~2 台 5t 的卡车吊车，用于在设备安装期间风场内搬运设备附件和重型工具。根据风机布置情况及施工吊装的要求，依托施工道路布置施工吊装平台，每台风电机组吊装场地暂按 3000m²（60m×50m）考虑，具体吊装场地布置，结合各机位地形情况确定，原则是吊装场地靠近施工道路一侧，以减少项目投资方租用的场地。

吊装方法因风机厂家、机型和吊装设备的不同而异。现场安装时均应该在机组制造方专家的指导下进行。

(2) 施工设施、仓库等布置方案

本项目总平面包括风力发电机组吊装场地的布置、设备材料临时堆放场地的布置。

本项目所需的仓库主要设有水泥库、木材库、钢筋库、砂石料堆场、机械停放场及设备堆场。仓库建筑面积 2000m²，机械停放场初步按停放 25 台机械考虑，占地面积 2000m²左右，位于 B5 风电机组南侧约 200m。

各施工临时设施建筑、占地面积详见下表。

表9 工程临时设施征地表

序号	名称	面积 (m ²)
1	临时宿舍及办公室	2000
2	简易材料场地	2000
3	施工仓库	2000
4	简易设备场地	2000
5	加工厂	2000
6	合计	10000

(3) 施工管理区

依据施工总布置原则、结合本工程区地形地貌条件及风力发电工程的特点。考虑施工场区地形及风机布置限制，施工场地位于整个场区的东南部，位于 B5 风电机组南侧约 200m。

根据施工总进度安排，本工程施工期的平均人数为 50 人，经计算，施工临时办公生活区占地面积约 2000m²。

(4) 施工供水、供电规划

为满足本工程项目生活消防用水和施工用水的需要，拟采用汽车拉水，可满足风电场施工现场生产、生活、消防用水，各风机场地考虑用水车运送。各机位的施工电源，考虑移动柴油发电机。

(5) 吊装场地

机组吊装平台开挖量较大，风机吊装平台最小尺寸按50m×60m设计，根据现场实际地形，平台大小及形状做适当的调整。根据现场地质条件分析，当条件允许下，吊装平台尽量做到挖填平衡。

根据现场经验，本工程所选机型为8.34MW机组。单台风机所需吊装平台面积为3000m²。

(6) 弃渣

项目场地较为平缓，本工程土方工程主要包括风机安装平台平整、风机基础及箱变基础开挖及回填，综合以上各个部分产生的土方开挖和回填量，本工程土石方及表土全部回填，无余方产生，本项目不设置渣场，全部用于道路回填利用和区域生态恢复利用。

3 项目占地

(1) 工程永久用地

工程永久用地范围主要包括风电机组基础、箱变基础及35kV集电线路架设杆塔用地、储能区用地等，合计用地面积为50155m²，占地类型为天然牧草地。

表10 项目征占地一览表

序号	项目	单位	指标
1	风机基础	m ²	2852
2	箱变基础	m ²	420
3	集电线路	m ²	564
4	储能区	m ²	2679
5	储能区进站道路	m ²	840
6	检修道路	m ²	40500
7	导洪堤	m ²	2300
合计		m ²	50155

2) 施工临时用地

施工临时用地主要为通往各风机的施工道路、风机机组吊

装临时用地、施工临建用地、临时堆土场等，施工临时总用地面积为 46580m²，见下表。

表11 项目征占地一览表

序号	项目	单位	指标
1	临建区占地	m ²	10000
2	吊装平台	m ²	18000
3	直埋电缆	m ²	1080
4	临时施工道路占地	m ²	13500
5	临时堆土场	m ²	4000
合计		m ²	46580

1 施工方案

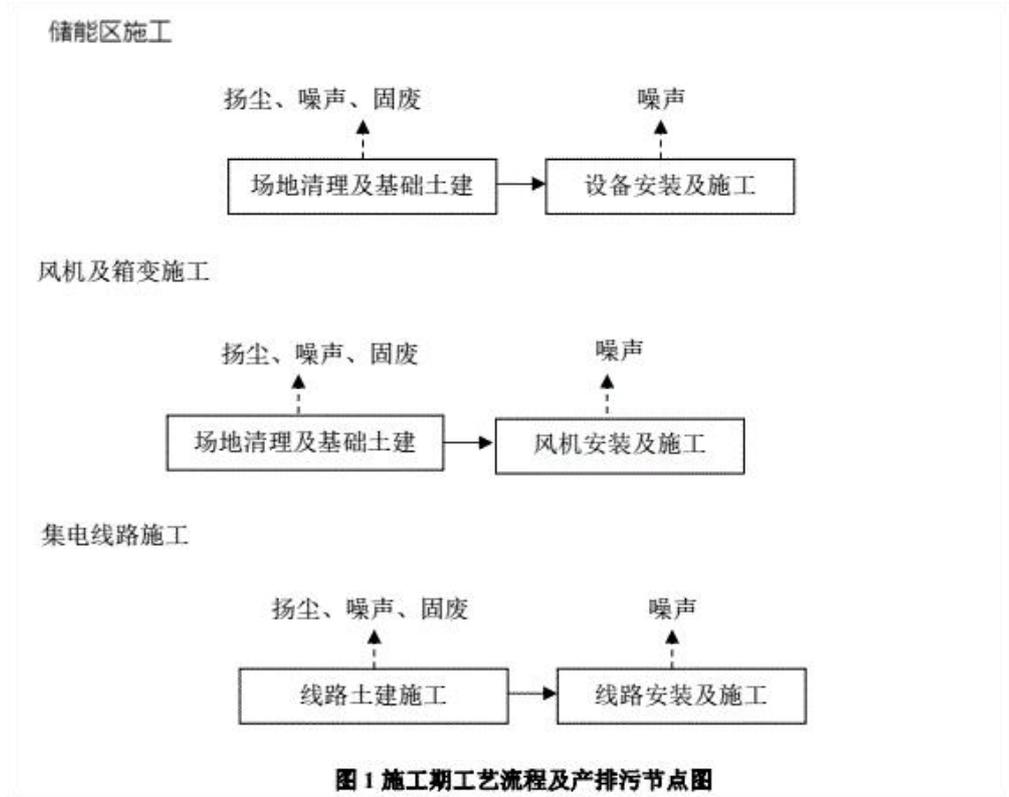


图1 施工期工艺流程及产排污节点图

1.1 风电机组基础施工和安装

1.1.1 圆形扩展基础施工

圆形扩展基础施工主要工序位：清槽、验槽、垫层混凝土浇筑、放线、支模板、预埋件就位、钢筋绑扎、混凝土浇筑、混凝土保养拆模验收、回填土压实。本工程风电机组基础施工外购成品混凝土，具体施工要求如下。

基坑开挖以钢筋混凝土结构尺寸每边各加宽 0.5m，开挖按 1:0.5 放坡，以防止脱落土石滑下影响施工，风电机组基础混凝土强度 C40。砂石最大粒径 40mm，水灰比 0.45。

(1) 清槽工作完成后，应组织相关单位进行基坑验槽，合格后浇筑 100mm 厚的 C20 聚合物混凝土垫层。

(2) 模板工程：支模材料为钢模板，先大面后小面，模板及支架须有足够的强度、刚度和稳定性。模板接缝不得大于 3mm，防止跑模。模板工程重点控制刚度、垂直、平整度，应

特别注意交角处的质量，做好拉筋或对拉片，防止胀模。

(3) 钢筋工程：本工程所有钢筋均应根据施工图纸及国家规范和标准施工，做好钢筋的维护，防止钢筋在运输和装运工程中的损坏变形及油污。箍筋必须呈封闭状态，开口处设置 135° 弯钩，弯钩垂直部分长度不小于 $10d$ 。外围纵横向钢筋的交叉点用铁丝扎牢。基础内的排筋间距用 6 的 S 钩控制，顶部钢筋应用定位卡固定。钢筋的规格、形状、尺寸、数量、间距、锚固和搭接长度、接头位置和数量必须符合标准规定。钢筋工程应采用标准钢筋混凝土用热轧带肋钢筋HRB400级、HPB300级及其相应标准。

(4) 预埋管材：通讯管，排水管材采用PVC管/ $\Phi 50$ ；电缆管采用PVC管/ $\Phi 150$ ；接地镀锌管/ 50 ：预置管线应与架立钢筋捆绑结实，浇筑时注意保护，避免振捣时打碎或振动预置管线。接地扁铁（3根 360 度均布）采用镀锌扁铁。

(5) 锚栓：1) 安装下锚板：下锚板支撑螺杆位于预埋件中心线上，使下锚板圆心与基础中心同心；下锚板上平面与基础环形垫层顶面平齐；下锚板调整达到规定精度后，将1支撑杆与预埋件焊接。2) 准备锚：定位锚栓（支撑上锚板重量，与下锚板支撑螺杆同相位），套入套管并将下部半螺母和上部尼龙螺母布置到设计位置；对其余锚栓，套入套管并将下部半螺母布置到设计位置。全部锚栓应套入一段热缩管。3) 布置定位锚栓：将上锚板吊起，自下而上穿入定位锚栓并带上钢螺母，使定位锚栓悬挂在上锚板上；定位锚栓全部布置好之后，缓慢降低上锚板高度，使定位锚栓落入对应位置，拧紧下部螺母。4) 吊机提住上锚板，将其余锚栓（无尼龙螺母）上部穿入上锚板螺栓孔后下部落入对应的螺栓孔，拧紧下部螺母。5)

调整上、下锚板同心：采用经纬仪测定成 90° 的四个锚栓的垂直度以保证上、下锚板同心；锚栓垂直度超标时，用钢丝绳连接上锚板锚筋和基坑外钢桩，调节钢丝绳使锚栓垂直。6) 调整上锚板水平。7) 加固。

(6) 混凝土浇筑：混凝土耐久性应满足《混凝土结构设计规范》(GB50010-2010) (2015 年版) 环境类别要求，钢筋保护层厚度不应小于 50mm。根据设计要求及现场浇筑条件，明确混凝土标号、量、坍落度、外加剂的种类及掺量等要求。浇筑混凝土前，应清除基坑杂物，平整压实仓面，做好防水措施。浇筑时注意雨雪及风沙天气，温度对混凝土的影响。下料振捣时要有专人指挥防止漏振，做到边下料边振捣。振捣时应快插慢拔，插点均匀，注意保护预埋件及预埋管路，防止振捣时产生破坏。单台基础浇筑应保证连续浇筑，以保证浇筑质量。混凝土浇筑后及时养护，板面作铺覆养护，及时浇水。做好混凝土试块保证一班一组。试块及时送检，检验结果报监理工程师批复后做资料存档。

(7) 基础混凝土温度控制：在混凝土浇筑前，先根据浇筑时间段的常年温度及使用的水泥，砂石骨料等条件预先进行混凝土内外温差的计算，确定当时环境下混凝土中心最高温度与表面温度的差值是否超过 25°C ，若未超过 25°C 的规范规定值，可不采用控制温差的措施；若超过 25°C ，则必须采取控制温差的措施。

在混凝土内部设四个温度测点，同时在混凝土外部设置气温测点 2 个，保温材料温度测点 2 个及养护水温度测点 1 个，总共 9 个工作测点，另设 5 个备用测点，现场温度监测数据采集仪自动采集并进行整理分析，每隔一个小时打印输出一次温

度值及各测点中心测点与表面测点的温度差，作为研究调整控温措施的依据，防止混凝土出现裂缝。

(8) 混凝土养护：施工过程中，降雨时不宜浇筑混凝土，并做好雨季施工的准备，遮盖物和抽水设施到位。混凝土浇筑后须进行洒水保湿养护，待混凝土强度达到 90%以上方可安装机组塔架。

(9) 基础防裂措施：宜使用水化热较低的矿渣水泥，尽量减少单方水泥的用量及降低水灰比，关键时添加减水剂，以降低混凝土中的水化热。

浇筑后应立即对混凝土进行保温保湿养护，以控制缓慢降温，在混凝土表面敷设草袋严密保温，上面加盖塑料薄膜，并设专人看护，养护时间不得低于 14d。

延长混凝土的拆模，对地下基础，在拆模后应立即进行土方回填，以继续保温保湿。

尽量避免在特别炎热或寒冷季节浇筑大体积混凝土。

控制好砂石骨料的含泥量，砂的含泥量不超过 2%，碎石的含泥量不超过 1%。

(10) 回填土回填：在风电机组基础土回填时要求压实容重大于 1.8V_m 填至风电机组基础顶面下 100mm~300mm 时向四周摊平。

1.2 风力发电机组的吊装

(1) 吊装设备选择

由于风电机组安装起吊最大高度 125m，初步选用 1000t 履带吊作为风机及塔架的主力吊装机械，250t 液压汽车吊一台作为辅助机械。履带吊转场时需将履带吊拆卸，用平板车运输到指定位置后再重新组装。由于风电机组安装起吊最大高度

125m, 初步选用 1000t 履带吊和 250t 全液式汽车吊。汽车吊安装方案需要的主要机械设备表如下:

表12 主要机械设备表

序号	设备名称的规格	数量	主要用途
1	1000t 履带吊	1 台	塔筒、机舱、转轮的吊装
2	250 全液压汽车吊	2 台	风电机组部件的卸车、塔筒抬吊、转轮组装

(2) 塔架吊装

塔筒分段起吊, 1000t 主吊停在距风电机组中心 20m 处, 和 250t 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, 再连接上锚板螺栓, 完成塔筒吊装。

(3) 机舱吊装

1000t 主吊停在距风电机组中心 20m 处, 由主吊单独将机舱吊起轮毂高度, 再起吊发电机, 再连接上锚板螺栓, 完成机舱吊装。

(4) 叶片吊装

由辅吊在地面完成转轮组装, 叶片起吊时需辅吊抬吊。转轮组装完成后, 由 1000t 主吊负责转轮安装。1000t 主吊停在距风电机组中心 20m 处, 和 250t 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, 再连接上锚板螺栓, 完成转轮吊装。

(5) 吊装安全措施

①吊装施工时间要尽量安排在风速不大的季节进行。吊装塔架下段时风速不得大于 12m/s。吊装塔架上段、机舱时风速不得大于 8m/s。吊装塔架轮毂和叶片时风速不得大于 6m/s。

②有大雾, 能见度低于 120m 时不得进行吊装。

③塔架上段与机舱要连续安装, 当天完成, 以免夜间停工期间刮起大风造成塔架谐振破坏。

④施工人员必须严格遵守电力工程施工安全规程要求。

⑤大型吊车在大风天气应采取必要的安全措施。

⑥主吊每天工作结束后，将主臂降至安全角度，并开至与风机安全距离以外。

1.3 风机变压器基础施工和安装

本工程包含额定电压 35kV 的风机变压器 6 台。

(1) 土建交接验收

①地面的基础施工完毕，达到安装要求。

②预埋件及预留孔符合设计，预埋件应牢固。

(2) 风机变压器的检查

①铭牌及接线图标识清晰，产品型号、额定容量、额定电压、联结组别等与订货合同及设计图纸相符。

②出厂文件及合格证齐全。

③油漆完好无脱漆现象。

④瓷质外观光滑无掉瓷、裂纹。

⑤引出线外观无损伤裂纹、颜色正确。

⑥分接头连接正确。

⑦测量变压器绝缘电阻/吸收比，应符合要求，如果变压器受潮应进行处理。

(3) 运输方案将风机变压器从库里用汽车吊吊到运输车上，用大绳绑紧运到现场。风机变压器到现场后，为避免设备损坏，要尽量减少搬运次数。设备安装时，使用撬棍时不得以设备为支点，以免损伤设备。拆箱时有供应部、库工、厂家、监理等相关人员在场，对于明显的设备缺陷，做好记录并报有关人员。

设备在开箱时，由技术员按安装图标好开箱先后顺序，在

开箱后运至基础过程中要保证设备及人身安全。由于设备较重，要用力平稳、一致。不允许剧烈振动和撞击。到位后，还要仔细核对其型号是否正确，零部件、缺件、损坏件核对后做好记录。

(4) 风机变压器本体安装

①将变压器运输到位，选择合适的倒链将变压器吊起离地面约 00~500mm，待稳定后，把变压器底座组装好放到变压器基础上。

②把变压器底座焊到变压器基础上。

③把变压器放在底座上，调整变压器，使变压器中心与底座中心一致，然后用固定装置把变压器固定好。

④按厂家说明书的要求装上变压器的测温元件。

⑤安装变压器罩。安装完毕后锁好门锁，擦拭干净观察窗。

⑥用接地线把变压器本体可靠接地。

⑦变压器如有其他特殊要求时，执行产品说明书要求。

⑧进行变压器直组、变比、组别极性、绝缘电阻/吸收比/极化指数、交流耐压实验等。测量变压器每个分接头的直组、变比，并且记录试验时的温度，试验结果符合规程要求，和厂家出厂报告相比相差不大。

⑨检查变压器冷却系统手动操作正常，温度指示正确，温度高报警、跳闸动作正常，信号音响等报警信号正常。

⑩对变压器过流、速断、零序保护进行调试。首先对单板件调试，调试合格后，在 CT、PT 二次侧加电流、电压信号，模拟变压器故障调试变压器，高低压开关连锁动作，报警、信号指示等正确无误。

(5) 风机变压器就位

风机变压器找平、找正时，先精确地找好基础第一点，再以第一点为基准，将其他依次调整找平，找正。风机变压器的水平、垂直调整，悬挂线坠待稳定后，测量盘面上下端与线的距离。不一致时用垫铁加以调整，一致后固定焊牢。

1.4 储能区设施施工

1、储能设备基础施工

主要设备基础有 2 基电池集装箱基础、1 基 PCS 储能变流器预制舱基础、1 基二次预制舱基础，1 基消防泵站预制舱基础，基础形式均为箱形基础。

(1) 土建交接验收

- ①地面的基础施工完毕，达到安装要求。
- ②预埋件及预留孔符合设计及设备要求，预埋件应牢固。

2、储能设备的安装

(1) 储能设备的检查

- ①铭牌及接线图标识清晰，产品型号、额定容量、额定电压、联结组别等与订货合同及设计图纸相符。
- ②出厂文件及合格证齐全。
- ③油漆完好无脱漆现象。
- ④集装箱外观光滑无破损、裂纹。

(2) 运输方案

将一体化集装箱从库里用汽车吊吊到运输车上，用大绳绑紧运到现场。集装箱设备到现场后，为避免设备损坏，要尽量减少搬运次数。设备安装时，使用撬棍时不得以设备为支点，以免损伤设备。拆箱时有供应部、库工、厂家、监理等相关人员在场，对于明显的设备缺陷，做好记录并报有关人员。

由于设备较重，要用力平稳、一致。不允许剧烈振动和撞

击。到位后，还要仔细核对其型号是否正确，零部件、缺件、损坏件核对后做好记录。

(3) 一体化集装箱安装

①将集装箱运输到位，选择合适的倒链将集装箱吊起离地面约 300~500mm，待稳定后，把集装箱底座组装好放到集装箱基础上。

②把集装箱底座焊到集装箱基础上。

③把集装箱放在底座上，调整集装箱，使集装箱中心与底座中心一致，然后用固定装置把集装箱固定好。

④安装集装箱内较重的附加设备。

⑤用接地线把需接地的设备可靠接地。

⑥集装箱如有其他特殊要求时，执行产品说明书要求。

(4) 集装箱就位在找平、找正时，先精确地找好基础第一点，再以第一点为基准，将其他依次调整找平，找正。

1.5 集电线路施工方法

(1) 主要工序的施工方法

①土石方开挖：土方开挖以人工开挖为主；石方开挖优先考虑爆破及手提式凿岩开挖，其次采用人工开挖。

②电缆敷设。

4) 影响施工的主要环节

①施工前期的准备工作，是工期按时完成的重要保证。

②施工的物资材料、机械设备的供应和资金到位是工程按时完成的基础。

③各主要工序的衔接和交叉施工的合理、科学，是工程顺利进行的重要步骤。

④安全施工和工程质量是工程进度的关键。

- ⑤施工通道和地方关系畅通是工程进度的重要环节。
- ⑥当地的气候条件是影响工程进度的重要因素。
- ⑦重要跨越（如跨越各种特殊地段过水、浸水部分）、特殊环节也是影响工程进度的不可忽视的环节。
- ⑧气候影响：时逢冬、雨季之际，对工程施工进度较大影响。
- ⑨赔偿历来是影响施工进度的主要问题。
- ⑩材料供应：材料供应不及时，易造成窝工，影响施工进度。

5) 施工验收各分项工程中间验收与工程监理做到分批进行中间验收，可以缩短工期，节约工期。

2 施工土石方平衡

项目施工过程中土方主要产生于风机、储能区建筑基础开挖及土地平整，项目土石方开挖总量为 19.1952 万 m³（其中表土剥离量为 1.505 万 m³），外借 0.8344 万 m³ 砂石料（铺设道路），回填总量为 18.461 万 m³（其中表土回填 1.505 万 m³），除外借砂石料在施工结束后全部清理外，项目余方 1.5986 万 m³，项目开挖土石方全部在项目区内周转利用。

表 13 土石方平衡表 单位：m³

序号	分区	类型	挖方	填方	调入		调出		外借		余方	
			数量	数量	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
1	风电机组	表土剥离	3950 0	3950 0								
		开挖土方	1146 47	1024 34.2					212 2.4		143 35.2	项目区内 周转利用
2	箱变工程	开挖土方	1020	630						390		
3	道路工程	表土剥离	1250 0	1250 0								
		开挖	2000	2530					530			

	程	土方	0	0					0			
4	储能区	开挖土方	4285	4245.8					921.6		960.8	项目区内周转利用
		表土剥离小计	52000	52000								
		开挖土方小计	139952	132610							7342	
		合计	191952	184610					8344		15686	

3 建设周期

2025年4月进行场内道路平整和临时建筑施工等土建施工，2025年4月风机基础、储能区土建工程开工，2025年5月底完成场内所有工程，风机安装从2025年4月底开始，2025年7月底所有风机并网发电，总工期控制在4个月。

表14 项目进度横线图

序号	名称	2025年			
		4月	5月	6月	7月
1	施工准备	——			
2	建筑基础施工	——	——	——	
3	电气设备安装				——
4	验收运行				——

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

1 环境功能区划

(1) 主体功能区划

根据《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》（新疆维吾尔自治区发展和改革委员会编，2012年），本项目位于乌鲁木齐市达坂城区，其所在的天山北坡地区属于国家重点开发区域。该区域的功能定位是：我国面向中亚、西亚地区对外开放的陆路交通枢纽和重要门户，全国重要的能源基地，我国进口资源的国际大通道，西北地区重要的国际商贸中心、物流中心和对外合作加工基地，石油天然气化工、煤电、煤化工、机电工业及纺织工业基地。因此，本项目产业定位符合主体功能区划中的“全国重要的能源基地”定位。

(2) 生态功能区划

根据《新疆生态功能区划》（原新疆维吾尔自治区环境保护局编，2002年），本项目所在区域属于“III 天山山地温性草原、森林生态区”之“III₃ 天山南坡草原牧业、绿洲农业生态亚区”中的“49. 天山南坡东段土壤侵蚀敏感生态功能区”。

表15 项目进度横线图

生态功能分区单元	生态区	III 天山山地温性草原、森林生态区
	生态亚区	III ₃ 天山南坡草原牧业、绿洲农业生态亚区
	生态功能区	49. 天山南坡东段土壤侵蚀敏感生态功能区
隶属行政区		乌鲁木齐市、吐鲁番市、托克逊县、鄯善县、哈密市
主要生态服务功能		荒漠化控制、土壤保持
主要生态环境问题		草原过牧退化、土壤侵蚀
主要生态敏感因子、敏感程度		生物多样性及其生境、土壤侵蚀中度敏感
主要保护目标		保护草地、保护零星河谷林和山地林
主要保护措施		草地退牧、森林禁伐
适宜发展方向		草地退牧、森林禁伐
项目具体地点		位于乌鲁木齐市达坂城区境内

2 生态环境现状

本环评查阅了相关资料，结合现场踏勘，项目所在区域用地权属于国有土地，地类为天然牧草地。

(1) 土壤

项目场地属达坂城盆地南缘，位于冲洪积倾斜平原区，场区地形较为平坦，为戈壁盐碱地，土质以砂土为主。

(2) 植被

区域地表植被发育一般，植被类型以蒿草为主，其次为盐地柽柳、盐生草等植被，覆盖度约为 10%~50%，根据现状调查和有关资料显示，根据《新疆国家重点保护野生植物名录》，项目评价区内未发现重点保护野生植物。

表 16 项目区及周边分布野生植物一览表

序号	名称	拉丁文名称	保护级别
1	蒿草	<i>Artemisia princeps Pamp. var. orientalis (Pamp.) Hara</i>	
2	多枝柽柳	<i>Tamarix ramosissima Ledeb.</i>	/
3	盐地柽柳	<i>Tamarix karelinii Bunge</i>	/
4	虎尾草	<i>Chloris virgata Sw.</i>	/
5	木地肤	<i>Kochia prostrata (L.) Schrad.</i>	/
6	刺沙蓬	<i>Kalitragus Scop.</i>	/
7	藜	<i>Chenopodium album Linn.</i>	/
8	盐生草	<i>Halogeton glomeratus (Bieb.) C. A. Mey.</i>	/
9	苦豆子	<i>Sophora alopecuroides Linn.</i>	/
10	苦马豆	<i>Sphaerophysa salsula (Pall.) DC.</i>	/
11	铃铛刺	<i>Caragana halodendron (Pall.) Dum. Cours.</i>	/
12	骆驼刺	<i>Alhag camelorum Fisch.</i>	/

(3) 动物

风电场所在区域附近无大型野生动物活动，区域现状野生动物仅以鸟类、爬行动物和啮齿类动物为主，主要有黄鼠、旱獭、小型蜥蜴等；鸟类主要有鹰、麻雀、乌鸦等，无大型野生动物和国家及自治区保护的珍稀濒危动物物种，动物种类和数量较少。项目评价范围内没有发现珍稀动植物种类、自然保护区、水源保护区等自然敏感点。

表 17 项目区可能分布的爬行类、哺乳类野生动物一览表

序号	名称	拉丁文名称	保护级别	中国脊椎动物红色名录
1	叶城沙蜥	<i>Phrynocephalus axillaris</i>	/	LC
2	南疆沙蜥	<i>Phrynocephalus forsythii</i>	/	LC
3	虫纹麻蜥	<i>Eremias vermiculata</i>	/	LC
4	北小麝鼯	<i>Crocidura suaveolens</i>	/	
5	子午沙鼠	<i>Meriones meridianus</i>	/	LC
6	草原兔尾鼠	<i>Lagurus lagurus</i>	/	LC
7	草原蹶鼠	<i>Sicista subtilis</i>	/	LC
8	三趾跳鼠	<i>Dipus sagitta</i>	/	LC
9	三趾心颅跳鼠	<i>Salpingotus kozlivi</i>	/	LC
10	五趾跳鼠	<i>Allactaga sibirica</i>	/	LC
11	小家鼠	<i>Mus musculus</i>	/	LC
12	印度地鼠	<i>Nesokia indica</i>	/	
13	褐家鼠	<i>Rattus norvegicus</i>	/	LC
14	黄鼠	<i>Citellus dauricus</i>	/	
15	鹰	<i>Milvus Korschun</i>	/	
16	麻雀	<i>Passer montanus</i>	/	
17	乌鸦	<i>Corvus</i>	/	

鸟类迁徙通道说明：柴窝堡湖位于项目区西侧 14km，盐湖位于项目区南侧 12km。该项目区域由于盐湖以及柴窝堡湖的存在，分布有以水鸟为主的鸟类，盐湖附近的水鸟种类相对较少，主要是受到盐湖环境的限制，如黑翅长脚鹬、反嘴鹬、凤头麦鸡、白鹳等；柴窝堡湖鸟类包括红嘴鸥、绿头鸭、灰鹤、天鹅、针尾鸭、赤膀鸭、黑鹳、玉带海雕、白尾海雕等。达坂城山口是候鸟的主要通道，柴窝堡湖为春、秋两季候鸟迁徙的驿站，迁徙的候鸟在此占很大比重；除鸟类外，在荒漠等地带分布有一些常见的兽类和两栖类。风力发电机组对野生动物的影响主要为发电机组叶片转动对迁徙候鸟的影响，本项目未涉及候鸟的迁徙路线，对候鸟基本无影响。同时本项目建成后，风机的建设将减少对鸟类迁徙的影响。

(4) 气象

拟建风电场属于中温带大陆干旱气候区，年平均降水量不足 200 毫米。达坂城谷地无霜冻期平均 103 天，最热月平均气

温为 21℃左右，最冷月平均气温约-10℃，夏暖冬温，属乌鲁木齐地区热量资源较丰富地区；山区无霜冻期长，平均气温低，南部山区高山带及博格达山南坡高山带全年无夏，气候寒冷。

距本项目最近的气象站为达坂城气象站，与场区地属同一气候区，气象条件基本一致。气象站位于达坂城镇，地理坐标为 E88°19'，N43°21'，观测场海拔 1103.5m。气象站距本项目中心的直线距离约为 24km，气象站对本项目气象条件具有较好的代表性。达坂城气象站多年各气象要素统计见下表。

表 18 气象站气象要素统计表（1959-2022 年）

项目	气象要素	数值	备注
气温	年平均气温	6.9℃	
	年极端最高气温	37.1℃	1990.8.2
	年极端最低气温	-30.9℃	1984.12.17
降水	年平均降水量	76.7mm	
	最大日降水量	78.9mm	1996.7.20
湿度	年平均湿度	51%	
气压	年平均本站气压	893.2hPa	
风速	年平均风速	6.1m/s	
	主导风向	W	
其他	最大积雪深度	11cm	
	最大冻土深度	144m	
	年平均雷暴日数	5.9d	
	年平均沙尘暴日数	1.7d	
	最大覆冰厚度	10mm	
	最大风速	33m/s	1978 年、1979 年。

3 大气环境质量现状

3.1 空气环境质量现状调查

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（H.J.2.2—2018）对环境质量现状数据的要求，评价范围内没有环境空气质量监测网数据或公开发布的环境空气质量现状数据的，可选择符合 HJ664 规定并且与评价范围地理位置临近，地形、气候条件相近的环境空气质量城市点或区域点监测数据。

本次采用 2023 年度乌鲁木齐市环境质量监测数据，说明

目前项目区的环境质量情况。本次评价环境空气质量现状监测项目为：SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃。

3.2 环境空气质量评价

3.2.1 评价标准

环境空气中的 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 执行《环境空气质量标准》（GB3095—2012）的标准值见下表。

表17 环境空气质量标准（mg/m³）（二级）

污染物	SO ₂			NO ₂			PM ₁₀	
	小时平均	日平均	年平均	小时平均	日平均	年平均	日平均	年平均
浓度限值	0.50	0.15	0.06	0.2	0.08	0.04	0.5	0.07
污染物	O ₃		CO		PM _{2.5}			
	日最大 8 小时平均	小时平均	小时平均	日平均	日平均	年平均		
浓度限值	0.16	0.2	10	4	0.075	0.035		

3.2.2 评价方法

选用占标率进行评价，公式为：

$$P_i = C_i / C_{oi}$$

式中，P_i—i 第 i 个污染物的质量浓度占标率，%；

C_i—i 污染物的浓度，mg/m³（标准状态）；

C_{oi}—i 污染物的质量标准，mg/m³（标准状态）。

3.2.3 评价结果

评价结果见下表。

表18 现状监测结果分析表 单位：mg/m³

监测项目	年平均浓度	标准值	占标率%	超标倍数	达标情况
SO ₂	0.006	0.06	10	0	达标
NO ₂	0.017	0.04	42.5	0	达标
PM _{2.5}	0.038	0.035	108.6	0.086	超标
PM ₁₀	0.074	0.07	105.7	0.057	超标
监测项目	24h 平均浓度	标准值	占标率%	超标倍数	达标情况
CO	1	4	25	0	达标
监测项目	日最大 8h 平均浓度	标准值	占标率%	超标倍数	达标情况
O ₃	0.138	0.16	86.25	0	达标

由上表可以看出，评价区域大气环境中除 PM_{2.5}、PM₁₀ 年

平均浓度超标外，SO₂、NO₂、CO、O₃ 占标率均小于 100%，均低于《环境空气质量标准》（GB3095—2012）二级标准浓度限值。PM_{2.5} 年平均浓度超标倍数为 0.086；PM₁₀ 年平均浓度超标倍数为 0.057，因此项目所在区域属于环境质量非达标区，主要为冬季取暖期燃煤产生的废气造成超标。

4 地表水环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，结合本项目工程特点，运营期废水主要为巡检人员生活废水，检修人员依托一期生活区，位于储能区西南侧 4.4km，位于储能区东北侧。项目区周边无地表水系，因此未对其进行评价。

5 地下水环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》附录 A，项目属于“34、其他能源发电，其他风力发电类和并网光伏发电类”属于IV类项目，因此不开展地下水环境质量现状评价。

6 声环境质量现状

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》和《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，本项目周边 50m 范围内无声环境保护目标，因此不对项目区域声环境质量现状进行评价。

7 土壤环境质量现状

依据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 土壤环境影响评价，本项目类别属于“电力热力燃气及水生产和供应业”中其它类，属于 IV 类项目。根据导则要求可以不开展土壤环境影响评价。

与项目有关的

无

原有 环境 污染 和生 态破 坏问 题											
生态 环境 保护 目标	<p>根据区域环境特征和项目特点，确定本项目生态敏感点为植被，保护目标为荒地植被。</p> <p>表 19 环境保护目标</p> <table border="1" data-bbox="352 712 1340 831"> <thead> <tr> <th>环境要素</th> <th>保护对象</th> <th>相对风机位置</th> <th>保护内容</th> <th>执行标准</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>生态环境</td> <td>动植物、土壤</td> <td>风电场范围及 周边 200m</td> <td>植被</td> <td>/</td> </tr> </tbody> </table>	环境要素	保护对象	相对风机位置	保护内容	执行标准	生态环境	动植物、土壤	风电场范围及 周边 200m	植被	/
环境要素	保护对象	相对风机位置	保护内容	执行标准							
生态环境	动植物、土壤	风电场范围及 周边 200m	植被	/							
评价 标准	<p>1 环境质量标准</p> <p>(1) 《环境空气质量标准》（GB3095—2012）中二类区标准及修改单；</p> <p>(2) 《声环境质量标准》（GB3096—2008）2 类标准。</p> <p>2 污染物排放标准</p> <p>(1) 《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）表 2 二级标准；</p> <p>(2) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523—2011）；</p> <p>(3) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）中的 2 类标准；</p> <p>(4) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。</p>										
其他	无										

四、生态环境影响分析

1 生态环境影响分析

(1) 对土地利用的影响

本工程的建设用地包括永久用地和施工临时用地两部分。永久占用土地用于布置风电机组等；临时用地包括临建区占地、吊装平台、直埋电缆、临时施工道路占地、临时堆场等。本项目永久占地为 50155m²，临时占地为 46580m²，不涉及基本农田、不涉及生态保护红线。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再利用。建设单位在开工前需办理征地和补偿手续，土地征用及补偿将按照乌鲁木齐市相关行政管理部门的征地及补偿要求进行施工建设。施工区、临时便道等会临时占用土地，施工道路临时占地，将对局部生态产生暂时性影响；施工期临时弃土场选址均匀分布在风电场内地势较低洼的裸土地处，植被较少，对整个区域的土地利用影响不大，会对生态景观产生短暂的割裂感。但施工结束后，经采取当地常见草种及树种进行覆绿等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，本项目施工期对土地利用功能影响不大。

(2) 对动植物的影响

在施工初期受施工活动的影响，周围地区植被将会受到影响，施工占地范围内仅分布零星植物，主要为蒿草，植被覆盖度约 10%~50%不等。为切实保护好生态环境，在施工过程中，做好施工区域表层土壤的剥离工作，并将剥离的表土单独堆放，采取有效的拦挡、遮盖措施，防止表土的流失，施工结束后立即进行覆土，进行播撒草籽、栽种植物等植被恢复措施，恢复原有土地利用功能。建设单位按照拟定的水土保持方案实施后，其影响在区域的生态承载力范

围之内。另外，施工期造成的扬尘污染会影响周边植物的生长和生存，但经采取洒水抑尘等措施后对植物的影响很小，且施工结束后该污染物也随即消失。因此，本项目施工期对植被影响不大。在施工期对兽类的影响主要体现在对动物栖息、觅食地所在生境的破坏，施工区植被的破坏、施工设备产生的噪声、施工人员以及各施工机械的干扰等均会使施工区及其周边环境发生改变，迫使动物迁徙至他处，使施工范围内动物的种类和数量减少。由于本评价区域主要的是啮齿类、爬行类和鸟类等，其迁徙和活动能力较强，能迁移至附近受干扰小的区域，对整个区域内的动物数量影响不大。

项目的开发建设对地表植被产生一定的扰动和破坏，在服务期结束后，由建设单位对占地进行迹地恢复治理，在建设期损失的地表植被生物总量在生产期会得到一定的补偿，属短期可逆影响。

生物量是评价植被变化的重要指标，本项目占地类型主要包括天然牧草地，天然牧草地占压 9.6735hm²，本项目生物损失量约为 41.1t，统计表详见下表。

表20 生物量统计表

占地类型	平均生物量 (t/hm ²)	工程占地 (hm ²)	生物损失量 (t)
草地	4.25	9.6735	41.1

(3) 水土流失

根据《新疆维吾尔自治区 2022 年度水土流失动态监测年报》，项目所属行政区域为乌鲁木齐市达坂城区，故参照达坂城区监测年报数据。2022 年达坂城区轻度以上风力侵蚀和水力侵蚀总面积 2877.67km²，占全市土地总面积的 60.47%。其中水力侵蚀面积为 1028.37km²，占土壤侵蚀总面积的 35.74%；风力侵蚀面积为 1849.3km²，占土壤侵蚀总面积的 64.26%。达坂城区 2022 年水土流失面积比 2021 年减少了 7.4km²。结合区域地形地貌和气候环境等特点，区域水土流失类型主要有：风力侵蚀、水力侵蚀，其中以中度

风力侵蚀为主。

本项目施工过程中将进行土石方的填挖，包括风电机组基础施工、箱式变压器基础施工期、道路修建等工程，不仅需要动用土石方，而且有大量的施工机械及人员活动。工程施工过程中对地面扰动，在一定程度上改变、破坏了原有地貌，使土层松散、地表裸露，造成水土流失。风机及箱变区剥离表土分单元临时堆放于各施工区内空地，施工结束用于绿化覆土。表土剥离厚度为 0.3m，堆放土方采取苫布苫盖周围设置雨水排水沟，施工结束后部分用于施工区绿化覆土。施工结束后，回覆表土并进行绿化恢复。

(4) 对区域景观的影响

由于项目施工开挖等活动，会因为地表植被不同程度的破坏，在短期内成为与原有生态景观不协调的“裸地”或“疮疤”斑块，另外施工现场的暴露、建筑垃圾的堆存也影响区域景观，对整体生态景观形成不和谐的视觉效果，造成较为明显的不利影响。

2 大气污染物影响分析

项目施工期大气污染物主要包括施工扬尘和机械燃油废气。

2.1 施工扬尘

施工期产生的扬尘按起尘的原因可分为风力起尘和动力起尘。

本项目风力起尘主要为在场地平整、基础开挖过程中将在地面堆积部分回填土，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：

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

式中，Q—起尘量，kg/t·a；

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，%。

V0 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。

表21 不同粒径尘粒的沉降速度

粒径, μm	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度, m/s	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粒径, μm	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度, m/s	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粒径, μm	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度, m/s	2.211	2.614	3.01	3.418	3.820	4.222	4.624

动力起尘主要是在建材的装卸、搅拌过程中，砂土运输的过程中由于密闭措施不完善或者路面硬化处理不到位也会产生扬尘，其中施工及装卸车辆造成的扬尘最为严重。

据有关文献资料介绍，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60%以上。车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算：

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

式中，Q—汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

V—汽车速度，km/hr；

W—汽车载重量，t；

P—道路表面粉尘量，kg/m²。

表22 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘 单位：kg/辆·km

P \ 车速	0.1 (kg/m ²)	0.2 (kg/m ²)	0.3 (kg/m ²)	0.4 (kg/m ²)	0.5 (kg/m ²)	1.0 (kg/m ²)
5 (km/hr)	0.051056	0.085865	0.116382	0.144408	0.170715	0.287108
10(km/hr)	0.102112	0.171731	0.232764	0.288815	0.341431	0.574216
15(km/hr)	0.153167	0.257596	0.349146	0.433223	0.512146	0.861323
25(km/hr)	0.255279	0.429326	0.58191	0.722038	0.853577	1.435539

上表为一辆 10t 卡车，通过一段长度为 1km 的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶速度情况下的扬尘量。由此可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。

本次评价参照同类建筑施工工地的扬尘情况进行的测试结果。建筑施工场地扬尘较严重，在不采取降尘措施的情况下，类比同类施工场地，当风速为 2.4m/s 时，施工场地下风向 100m 处的扬尘量可达 19.7mg/m³，150m 处可达 5.0mg/m³。工地道路扬尘是建筑施工工地扬尘的两项主要来源，占全部工地扬尘的 50%以上，其他为工地扬尘（材料的搬运和装饰扬尘，土方和砂石的堆放扬尘，施工作业扬尘等），可见，处理好道路扬尘是减少扬尘污染的关键。建筑工地扬尘对环境 TSP 浓度的影响范围主要在工地围墙外 100m 以内。即：下风向一侧 0~50m 为重污染带、50~100m 为较重污染带、大于 100m 为轻污染带。被影响地区 TSP 浓度平均值为 12.35mg/m³，项目周边无环境敏感区域，因此，本项目产生的大气污染物对周边环境的影响较小。

施工扬尘产生量主要取决于风速及地表干湿状况，若施工期风速较大而地表干燥，扬尘量必然很大，会对电站周围特别是下风向区域空气产生一定影响。但工程施工区较为分散，污染源强小，加之施工区地形开阔，当地风速也较大，地形及气象条件有利于污染物的扩散，这在一定程度上可减轻扬尘的影响。在做好防护措施的前提下，施工扬尘对区域空气环境的影响较小，且施工扬尘造成的污染是短期的、局部的，随着施工结束，这些影响也将消失，不会对区域环境产生较大影响。

2.2 施工机械废气

施工机械设备燃烧燃油过程中将产生 CO、NO_x、SO₂、碳氢化合物污染物。根据有关资料介绍，每吨柴油燃烧排放有害气体量详见下表。

表23 燃烧1t柴油排放的有害物质表

有害物质	SO ₂	CO	NO _x	碳氢化合物
排放量 (kg)	3.522	29.349	48.263	4.826

由于此类污染源多为无组织排放，较为分散，受自然条件的影响容易扩散，且项目区位于山区，空气环境本底现状优良，具有较大的环境容量，不存在短时间集中排放的情况，废气排放量较小，对周边环境影响较小。

3 水污染物影响分析

本项目无生产废水产生，不在项目区进行车辆冲洗。项目废水主要为砼养护废水。

施工期新浇筑的混凝土需浇水养护，每天浇水次数 4~5 次，混凝土养护水平均用量约 38m³，主要经混凝土吸附及蒸发后消失，废水产生量较小。

本项目施工期劳动定员按 50 人计，本次评价职工生活用水参照北疆天山北坡区平房及简易楼房的定额 40L/人·d 计，施工期生活用水量为 2.0m³/d。生活污水产生量按日用水量的 80%计，则生活污水最大排放量为 1.6m³/d。施工工期计划为 4 个月，施工期生活污水总排量为 192m³。施工期生活污水排入施工营地建设环保厕所，收集后拉运至大唐柴窝堡风电场一期 49.5MW 工程中建设的一体化污水处理设施处理。项目施工期对水环境影响较小。

4 噪声环境影响分析

施工期噪声主要有运输车辆噪声和建筑施工噪声两类。

施工阶段噪声分为：土方阶段、结构阶段及安装阶段，各阶段具有其独自の噪声特性，施工期间各阶段设备同时运行，多个噪声源叠加的综合噪声计算公式如下：

$$L_A = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_i} \right]$$

式中：L_A—多个噪声源叠加的综合噪声声级，dB（A）；

L_i—第 I 个噪声源的声级，dB（A）；

n—噪声源的个数。

各阶段噪声特性及叠加噪声见下表。

表24 施工各阶段主要施工机械的噪声特性

设备类型		声级/距离 (dB/m)	声功率级 (dB)	功率级叠加结果 dB(A)
土方阶段	运输车辆	86.0/3~88.8/3	103.6~106.3	117.2
	装载机	83.7/5	105.7	
	推土机	83.5/5~93.7/5	105.5~115.7	
	挖掘机	77.0/5~86.5/5	99.0~108.5	
结构阶段	汽车吊车	71.5/15	103.0	113.8
	振捣棒	87.0/2	101.0	
	电锯	103.0/1	111.0	
安装阶段	砂轮锯	86.5/3	104.0	104.8
	切割机	88.0/1	96.0	
	磨石机	82.5/1	90.5	

由于施工场地内设备位置的不断变化，同一施工阶段不同时间设备运行数量也有波动，因此很难确切预测施工场地各场界噪声值。现取可能出现的最大情况进行分析，假设在各施工阶段内所有机械同时工作，考虑最高噪声机械设备的噪声值叠加情况，本项目各阶段产生的噪声均属于点声源，声源处于半自由声场，随着传播距离的增加必将引起衰减，衰减值的计算公式为：

$$L_A(r) = L_{WA} - 20 \lg r - 8$$

式中： L_A —距离增加产生衰减值，dB(A)；

r —点声源至受声点的距离，m。

需要说明的是储能区安装阶段的噪声源位于围墙内，墙体具有一定的衰减功能，一般人工设计的声屏障可以达到5~12dB(A)实际降噪效果，墙体为一般声屏障，此处墙体降噪取10dB(A)，因此噪声值经房屋墙体衰减至室外后为94.8dB(A)，室外随着一定距离的仍可衰减。施工期噪声衰减、叠加后值计算见下表。

表25 施工期噪声衰减值计算表

施工阶段	X (m) 处 A 声级 dB (A)								标准 dB(A)	
	源强	10	30	50	80	100	150	200	昼间	夜间
土石方阶段	117.2	89.2	79.7	75.2	71.1	69.2	65.7	63.2	70	55
基础与结构阶段	113.8	85.8	76.3	71.8	67.7	65.8	62.3	59.8	70	55
安装阶段	94.8	66.8	57.3	52.8	48.7	46.8	43.3	40.8	70	55

根据各阶段噪声衰减计算结果，土石方、基础与结构、安装各阶段分别在距施工场地 100m、80m、10m 处可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间噪声排放标准。本项目周边现状为空地，夜间不施工，施工期间对环境敏感点影响较小。此外由于本项目的噪声为间歇性和暂时性的影响，因此待施工结束后，影响也随即消失。

5 固体废物环境影响分析

施工期产生的固体废弃物主要为工程施工产生的弃土、施工人员生活垃圾以及建筑垃圾等。

（1）弃土

施工过程中产生的土方全部用于场地内回填、土地平整及道路铺设，表土用于临时占地区域生态恢复。

（2）建筑垃圾及废包装袋

建筑垃圾主要来自风机基础、箱变基础施工过程中废弃砂石、水泥料、混凝土块等。项目施工采用专业的施工队伍，选用先进的施工机械，故产生少量的建筑垃圾和弃渣，其中有部分建筑材料可回收利用，不可利用部分可用汽车清运至达坂城区建筑垃圾填埋场统一处理。施工期间的废包装袋等收集后由环卫部门统一清运。

（3）生活垃圾

项目施工期间，每人每天平均产生 0.5kg 生活垃圾计算，高峰期施工人数为 50 人计，产生生活垃圾 25kg/d，有效施工天数按照 120 天计，施工期合计产生生活垃圾共 3t。生活垃圾主要包括废弃的各种生活用品以及饮食垃圾等，收集后由环卫部门统一清运。

表26 施工期生态环境影响分析

项目	产生环节	影响因素	影响情况
生态影响	施工期间	施工占压、水土流失、区域景观等	不会影响被临时占用土地再利用；在按照水土保持方案实施后，对水土流失影响较小；对区域景观影响较为明显
施工废气	机械施工	施工扬尘、施工	项目周边无环境敏感区域，因此，本项目产

		期间	机械废气	生的大气污染物对周边环境的影响较小
施工废水	人员进场		生活废水	施工期生活污水排入施工营地建设环保厕所。项目施工期对水环境影响较小。
施工噪声	施工期间		运输车辆噪声和建筑施工噪声	本项目周边现状为空地，夜间不施工，施工期间对环境敏感点影响较小。此外由于本项目的噪声为间歇性和暂时性的影响，因此待施工结束后，影响也随即消失。
固体废物	施工期间		弃土、建筑垃圾、生活垃圾	施工过程中产生的土方全部用于场地内回填、土地平整及道路铺设，表土用于临时占地区域生态恢复。项目施工采用专业的施工队伍，选用先进的施工机械，故产生少量的建筑垃圾和弃渣，其中有部分建筑材料可回收利用，不可利用部分可用汽车清运至达坂城区建筑垃圾填埋场统一处理。生活垃圾主要包括废弃的各种生活用品以及饮食垃圾等，收集后由环卫部门统一清运。

运营
期生
态环
境影
响分
析

1 生态环境影响分析

(1) 对植被的影响分析

本工程永久占地面积约 50155m²，项目建成后减少区域地表植被数量。风电场及储能区内建构物永久占地不可避免地减少了当地生物量，本工程在保证运营要求的前提下，最大限度地采取避让的措施以减少永久性占地对地表植被的破坏。

(2) 对动物的影响分析

本工程运营期风力发电机组产生的噪声会影响当地野生动物觅食、交偶等正常活动。本工程通过选用低噪声设备，将噪声对动物的影响程度降至最低。

风电机组的叶片扫动最高高度约为 236m，而候鸟迁徙的飞行高度往往高于 250m。因此，对迁徙飞行中的鸟类不会造成大的影响。风电机组的间距较大，正常情况下有足够的空间让鸟类穿越。

根据现场调查，本工程所在区域动物多为当地常见物种，无大型野生动物，鸟类数量较少，本工程通过选用低噪声设备，控制风机高度，对风机进行合理布置，项目运营期对野生动物的影响较小。

(3) 对土地利用的影响

本工程运营后，永久性占地将使原有草地变为建设用地，且这种变化是不可逆的。本工程永久占地主要为风力发电机组基础、储能区等，项目建成运营后，随着自然植被的逐步恢复，本工程建设对当地的土地利用影响较小。

(4) 区域景观生态影响分析

风电场建成投入运营后，6台风机组组合在一起可以构成一个较为独特的人文景观，虽与区域自然景观有明显的差异，但可以反映人与自然结合的完美性，具有一定的社会效益和经济效益。

道路的建设为当地景观增加了新的斑块，区域主导景观类型数保持不变，但景观内部格局发生了变化，从而影响景观的优势度及均匀度，最终可能影响到原有系统的稳定性。随着施工结束，临时道路范围内景观可在短时间内恢复，对景观的影响逐步消失，永久道路占地则增加了新的景观斑块。

综上所述，本工程运营后，风力发电机组运行噪声对当地动物会产生一定影响，但影响程度较小；经过一定恢复期后区域内植被逐渐恢复到原有水平，项目运营期对生态环境的影响较小。

(5) 对区域风场的影响分析

风电场作为一种清洁可再生能源开发项目，虽然具有显著的环境效益和经济效益，风电场建设项目可能对区域风场的影响如下：风电机组通过叶片旋转将风能转化为电能，会在风机下游形成所谓的“尾流效应”，尾流效应会使风速在风机下游区域显著减弱。当风电场规模较大时，对区域风速的影响可能会累积，可能造成风速持续减弱，从而对周边区域的自然风场特性产生一定干扰。

2 废气环境影响分析

项目运营期不生产废气。

3 废水环境影响分析

本项目运营期新增 1 个管理人员，管理人员生活污水依托大唐柴窝堡风电场一期已建生活区内设置污水处理设施。

4 噪声环境影响分析

本项目主要考虑风机噪声影响，仅布局控制舱等，无强噪设备。

(1) 风机噪声影响预测

1) 噪声源强

风电机组噪声分为机械噪声和空气动力学噪声。机械噪声主要来源于电机、齿轮、轴承等主要机械部件在运转过程中相互碰撞摩擦产生振动，机械部件布置在风电机组舱内部，且厂商在制造时就采取了选用隔音防震型、变速齿轮箱等减噪型装置，机舱外壁处噪声源强一般低于 70dB(A)，而风电机组噪声声功率级一般在 98~104dB(A) 之间，所以机械噪声可以忽略。

风电机组的噪声主要来源于空气动力学噪声，即旋转的风机叶片和空气的摩擦声。本风电场设计安装 6 台风力发电机组，单机 4000kW，风机叶轮转速较低，为 18r/min（一般所用风机风轮转速低于 27r/min 时，产生的噪声相对较小）。但考虑可能的最不利情况，预测时取单机噪声源强为 104dB(A)。

2) 预测模式

A. 风电场运行期的噪声影响又分为单机影响和机群影响。本项目风力发电机机群的排列是根据测风塔所测得当地风场参数确定。通常，风机排距超过 200m，相互之间的影响可以忽略，本项目风机排布间距均大于 400m，因此，本项目主要存在单机噪声源影响，不考虑风机群的噪声影响问题。

B. 由于风机位于海拔较高的山梁上，风机四周地形开阔，风机高度较高（风机配套轮毂距地面高度为 120m），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。

C.根据《环境影响评价技术导则声环境》，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：

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

式中： L_A —噪声源在预测点的 A 声级，dB(A)；

L_{AW} —噪声源声功率级，dB(A)；

r —噪声源中心至预测点的距离，m。

D.每个风机可视为一个点声源，对单台风机噪声衰减进行预测。

3) 预测结果

预测结果见下表。

表26 单台风机噪声衰减值计算表

衰减距离 (m)	50	100	150	200	250	300	350	400	450
声压级 dB (A)	59	53	49	47	45	43	42	41	40
标准值 dB (A)	昼间 60, 夜间 50								

(2) 风机噪声影响分析

根据上表预测结果分析，单台风机噪声衰减值在 50m 处为 59dB (A)，能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类区昼间标准，单台风机噪声衰减值在 150m 处可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类夜间标准。

根据调查，风电场与单台风机距离在 200m 内的无居民点，因此风电场运营对声环境质量影响较小。

5 固体废物环境影响分析

(1) 生活垃圾

主要为巡检人员产生的生活垃圾，大唐柴窝堡风电场一期生活区设置垃圾分类收集箱，项目人员产生生活垃圾依托一期生活区。

(2) 废润滑油、废液压油

运营期机械维修过程中会产生废润滑油，液压设备维护、更换、

拆解过程中会产生废液压油。根据《国家危险废物名录》（2025年版），废润滑油、废液压油属于危险废物，编号HW08。废润滑油（废物代码900-214-08）、废液压油（废物代码900-218-08）产生量约0.5t，暂存于大唐达坂城风电场危废暂存间内，委托有资质单位处理。

6 风险影响分析

环境风险主要来自发生事故时事故废油泄漏产生的环境污染。本项目箱变基础旁设置事故油池（2m×2.5m，5m³），有6个箱变基础，对应共计6个事故油池，可存储箱变油箱内100%油量，事故油池采用抗渗钢筋混凝土，需满足重点防渗要求（等效粘土防渗层Mb≥6.0m，K≤1×10⁻⁷cm/s）。如遇特殊情况可将箱变油泄放至事故油池后由具有资质的相关单位进行处理。贮存池应采取措施防止雨水、地面径流等进入，保证能防止当地重现期不小于25年的暴雨流入。在正常运行状态下，无事故废油外排；带油设备出现故障或检修时会有少量含油废水产生。一般情况下，上述设备的检修周期较长，检修时，设备中的油被抽到检修人员自带的专门贮油罐中暂存，检修完后经提纯后予以回用。当发生突发事故时，事故油污水排入事故油池，交由有危废处理资质的单位处置，不外排，做到即产即清。本项目制定了严格的检修操作规程。综上分析，本项目运行后的环境风险可控。

表26 环境风险简单分析内容表

建设项目名称	大唐达坂城区柴窝堡三期5万千瓦风电项目			
建设地点	新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市达坂城区			
地理坐标	经度	88°08'53.221"	纬度	43°31'32.567"
主要危险物质及分布	主要危险物质：危险废物（废机油、废润滑油）。主要分布在：箱变基础区			
环境影响途径及危险后果（大气、地表水、地下水等）	环境影响途径：土壤、地下水。危险后果：危废泄漏影响区域土壤环境。			
风险防范措施	定期检查应急物资储备情况是否充足、完好，并根据实际情况进行适当补充、更新；安排专人对生产区域进行定期巡查巡视，加强设			

	<p>备的管理和维护；落实安全责任制，坚持岗位培训和持证上岗制度；根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597—2023），建设事故油池，满足危废储存要求。</p> <p>7 风电光污染影响分析</p> <p>本风电场拟安装 6 台风力发电机，单机容量为 8.34MW，风机轮毂中心高度 125m，叶轮半径 100m。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。本工程风机周边无居民区，因此拟建项目产生的光污染对当地居民无影响。</p>
<p>选址 选线 环境 合理性 分析</p>	<p>(1) 项目选址合理性分析</p> <p>本风电场场址位于新疆中天山和东天山之间的谷地，谷地西北起于乌鲁木齐南郊，东南至达坂城山口，谷地东北侧为海拔 5000m 的博格达山，西南为海拔 4000m 左右的齐尔斯山，整个谷地为平坦的戈壁，长约 60km，宽约 20—30km，面积约 1500km²，是南北疆的气流通道，属于新疆九大风区之一的达坂城风区。根据《风电场工程风能资源测量与评估技术规范》（NB/T31147-2018）风功率密度等级评判标准，本风电场风功率密度为 4、5 级，风能资源很好。本项目为清洁、可再生能源的利用项目，受到国家和地方政府的大力支持。本项目为升级改造项，项目建成后所在区域的环境功能不会发生改变，对环境的影响属可接受的范围，选址合理。</p> <p>(2) 施工场地选址合理性分析</p> <p>本项目由于风电场的机组为分散布置，运输距离较远，因此，施工总布置在满足工程施工需要及环保与水保要求的前提下，根据工程规模、施工方案及工期等因素，按照因地制宜、易于管理、安全可靠、经济合理的原则，布置办公生活区、施工工厂、供电供水、材料堆场等施工场地。根据工程施工特点，初步考虑按集中与分散</p>

相结合的原则进行施工，在较平坦的地方布置材料加工厂、设备及材料仓库和辅助加工厂，施工生产生活区占地面积约 10000m²。生活污水采用环保厕所收集，不外排；生活垃圾定期运至达坂城区生活垃圾填埋场统一处置。采取上述措施后，对周围环境基本无影响。综上所述，本项目现采用的风机方案占用土地少，单位发电量高，在履行各项环保措施的基础上，对周边环境影响较小，符合环境合理性。

五、主要生态环境保护措施

1 生态环境保护措施

达坂城区由于其特殊的地理和气候条件,确实存在一定程度的土地沙化问题。这一地区气候干旱、降雨量少,加之地势较为平坦,易受到风蚀影响,从而导致土地沙化。此外,人类活动的增加,如过度放牧和不合理的土地利用,也加剧了这一现象。

本项目施工期对生态环境的影响主要是占地及施工开挖对区域土壤、动植物以及景观等的影响,项目的开挖可能产生的水土流失及加剧土地沙化。

施工
期生
态环
境保
护措
施

(1) 土地保护措施

1) 风电场及储能区

避让:项目在选址过程中未在自然保护区、湿地、珍稀动植物栖息地、基本农田、水源保护区等生态敏感区选址。选址时避开地质灾害易发区域,如滑坡、泥石流、塌陷区等,减少对土地稳定性的威胁。

减缓:工程建设过程中,严格控制施工范围,施工时,避免大型挖掘设备,尽量使用小型挖掘机械或人工作业,尽量缩短工期,减少因施工造成对植被的影响。

修复:施工结束后,及时拆除、清理临时生产设施,各类施工迹地应进行清理,平整场地,地表利用堆存的表层土恢复,使扰动过的地表与周围的景观相协调。对使用完堆放表层土的地方,应进行清理,使其恢复至原貌。

管理:施工现场设立明确的警示标志,划定保护区域,防止施工超范围。

2) 线路及临时工程

避让：项目在选择线选址期间，避开临时占压自然保护区、湿地、饮用水源保护区、濒危动植物栖息地等敏感区域。

减缓：在线路施工过程中，严格限定施工的工作范围，严格行车路线，运输车辆不得随意驶离道路或施工便道。

修复：施工结束后，临时施工道路需进行生态恢复，减少对施工区域的生态环境影响。

管理：设置环保监管机制，督促施工单位严格落实土地保护措施，如表层土壤堆存、施工范围控制等。

(2) 动植物保护措施

1) 风电场及储能区

避让：项目在选择址过程中避开自然保护区、湿地、鸟类迁徙通道、珍稀动植物栖息地等生态敏感区域。

减缓：在动植物繁殖期或迁徙季节，限制施工活动，减少对动植物的干扰；采取低噪声施工设备，并合理安排施工时间，防止噪声污染对动物的影响；夜间施工时控制灯光，减少对夜行动物和鸟类的影响；

修复：在风电场及储能区建设完成后，临时占压区域选择本地原生植物进行恢复种植，确保恢复区域的生态连续性和生物多样性。

2) 线路及临时工程

避让：项目在选择线选址期间，避开临时占压自然保护区、湿地、饮用水源保护区、濒危动植物栖息地等敏感区域。

减缓：施工期应遵循“少占地”的原则，尽量减少项目临时占地。

修复：施工后建设单位进行地貌、植被恢复，以植被护土，

防止或减轻水土流失，对土壤、植被的恢复，遵循破坏多少，恢复多少的原则，对临时占地进行恢复或绿化。建议以原有生态系统为基础，形成灌草相结合的多层立体结构，种植当地野生花草灌木，对周围生态环境遭破坏地段进行绿化修复（具体可参照项目复垦方案实施）。施工结束后，针对涉及占压的线路施工临时占地撒播草籽进行生态恢复。

（3）水土保持措施

1) 风电场及储能区

减缓：施工期，在每个风机位施工区四周可能造成土壤顺坡流失的地段，布置拦挡措施，采用编织袋装土筑坎；施工结束后，将风机位施工区的弃土石清理，运输至道路平整利用；对裸露的风机位场地，进行平整翻松，恢复植被。

修复：为了保护项目区的生态，工程挖方、取土采取集中施工的原则，挖掘的土方合理堆放，及时回填，及时恢复挖方段的植被覆盖。项目施工占用草地，应做好表土剥离、分类存放和回填利用。施工土石方（包括表土）在堆存期间须做好苫盖、洒水等工作，减少可能发生的水土流失影响。

施工结束后，及时清理各类施工迹地，平整场地，地表利用集中堆存的表层土恢复，使扰动过的地表与周围的景观相协调。对使用完堆放表层土的地方，应进行清理，使其恢复至原貌。对施工现场因地制宜进行土地功能恢复。

管理：施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染；按照规定路线行驶，不得随意碾压或者侵占戈壁。

2) 线路及临时工程

避让：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。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尽量做到永临结合，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，尽可能地降低植被的破坏。

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，以减少对草地的占用。工程临时堆土场、临建施工区、材料堆场等临时占地应当尽量选在植被较好的区域之外，最好选择植被覆盖较少的灌丛或荒地，以减少对植被的损坏或破坏。

2 大气环境保护措施

(1) 要做到文明施工，不在起风环境下作业，并对施工人员做好防尘措施，如佩戴口罩等。

(2) 根据《建筑施工扬尘排放标准》（DB6501/T 030-2022）：施工现场应落实 100%设置连续封闭围挡、100%设置车辆制式冲洗平台、100%安装远程视频监控、100%安装 PM10 在线监测设备、100%设置围挡喷淋、100%出入口地面硬化、100%设置扬尘污染防治公示标牌等“7 个 100%”防尘措施。

施工场地要设置封闭式或半封闭式围挡，围挡高度设置在 1.8m 以上，地段设置防溢座，围挡之间无缝隙，以防扬尘扩散。要定期对路面和施工场区洒水，保持下垫面和空气湿润，减少起尘量，洒水频率视天气情况调整，原则上晴天每天不少于 4 次。施工现场围挡上部和主要道路应设置连续的喷淋(雾)降尘装置。除雨天和冬期施工外，施工期间每小时喷淋(雾)不少于 10 min。施工单位应根据《建设工程施工现场管理规

定》的规定设置平面布置图、工程概况牌、安全生产牌、环境保护牌、管理人员名单及监督电话等，施工前须制定控制工地扬尘方案，施工期间接受相关部门的监督检查，执行建筑施工场地的相关规定，采取有效防尘措施。

(3) 施工现场合理布局，施工过程中产生的土方严格堆放要求。建筑垃圾应及时清运，若在工地内堆置超过一周的，应对施工道路常洒水，对易扬尘物料加盖苫布。

(4) 4级以上大风天气，不得进行土方回填、转运以及其他可能产生扬尘污染的施工，并对施工场地做好遮盖工作。

(5) 施工渣土必须覆盖，严禁将施工产生的渣土带入交通道路。

(6) 直接购买商砼，禁止现场搅拌混凝土。

(7) 施工单位应选用符合国家有关标准的施工机械和运输工具，对使用燃油的施工机械设备，应采取措施使其排放的废气符合国家有关标准，以控制施工区大气环境污染。使用的机械设备进行维护及保养，保证其正常运行；加强对施工人员的教育，提高设备原料利用率，不用设备时及时关闭，减少废气排放。柴油机排气污染物排放限值需满足《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014）要求。

3 水环境保护措施

施工过程加强对施工人员的管理和培养节水意识，施工期生活污水设置环保厕所；在施工场地禁止进行设备、车辆冲洗。施工期对水环境的影响较小。

4 声环境保护措施

(1) 制定施工计划时，应尽可能避免大量噪声设备同时

使用，合理安排施工作业时间。

(2) 加强对设备的维护、养护，闲置设备应立即关闭。尽可能采用外加工材料，减少现场加工的工作量。

(3) 按操作规范操作机械设备等过程中减少碰撞噪声，并对工人进行环保方面的教育。在装卸进程中，禁止野蛮作业，减少作业噪声。场外运输作业尽量在白天进行，施工车辆进入施工场区或途经居民区等敏感点时应采取减速、禁鸣等措施。

5 固体废物保护措施

(1) 施工单位应当及时清运工程施工过程中产生的建筑垃圾，并按照环卫部门的规定处置，防止污染环境。

(2) 安装设备施工单位应当按照环卫部门的有关规定处置建筑垃圾。

(3) 施工单位不得将建筑垃圾交给个人或者未经核准从事建筑垃圾运输的单位运输。任何单位和个人不得随意倾倒、抛撒或者堆放建筑垃圾。环卫部门应当根据城市内的工程施工情况，制定建筑垃圾处置计划，合理安排各类建设工程需要回填的建筑垃圾。

(4) 处置建筑垃圾的单位在运输建筑垃圾时，应当随车携带建筑垃圾处置核准文件，按照城市人民政府有关部门规定的运输路线、时间运行，不得丢弃、遗撒建筑垃圾，不得超出核准范围承运建筑垃圾。

(5) 建筑垃圾外运必须采取篷布遮盖措施，避免建筑垃圾沿途掉落。

(6) 设立生活垃圾分类收集箱，施工人员施工时产生的生活垃圾要严格管理，分类收集，加强人员教育，由施工单位组织统一清理、处置，集中送往达坂城区生活垃圾处理厂。

1 生态环境保护措施

(1) 根据工程土石方开挖量，应编制水土保持方案，并严格按照水土保持方案中提出的措施对各水土流失防治区域进行治理。

(2) 运营期完善施工期未实施到位的植被保护措施及水土保持的工程措施，确保项目建设区内（除永久占地）植被覆盖率和成活率。

(3) 加大对风电场植被的保护力度，做好占地补偿工作。

(4) 根据储能区布置情况，合理完善站内绿化面积并选择适宜绿化植物，提高成活率。

运营
期生
态环
境保
护措
施

(5) 划定运营期工作人员固定巡视路线，加强人员管理，制定巡检制度，最大限度地保护生态环境。

(6) 制定运营期环境管理和监理制度及任务。

(7) 针对区域可能出现啮齿类动物增加的情况，建议可采取物理防治（即运用物理性器械消灭啮齿类动物）、生物毒素防治（即在有条件的地方考虑使用肉毒杀鼠的办法，可有效防止鼠害并避免啮齿动物的天敌发生二次中毒）。

2 大气环境保护措施

根据影响分析章节，本项目运营期无废气产生。

3 水环境保护措施

根据影响分析章节，本项目运营期产生的废水主要为巡检人员生活污水，检修人员依托一期生活区，位于储能区西南侧4.4km。项目对周边水环境质量影响较小，不会降低区域水环境质量。

大唐柴窝堡风电场一期生活区位于本项目储能区西南侧4.4km处，于2015年验收完成，乌鲁木齐市原环境保护局出

具《关于大唐柴窝堡风电场一期 49.5MW 工程竣工环保验收的意见》（乌环验〔2015〕184 号），生活区配套建设了一体化污水处理设施，生活污水经处理后，夏季用于绿化，冬季定期抽运，生活垃圾有固定存放点，并定期清运至达坂城垃圾填埋场。

4 声环境保护措施

根据影响分析章节，本项目风机产生噪声经衰减后对周边环境影响较小，本环评提出以下措施：

（1）由于风机运行噪声与风速、风叶转速、风机功率、环境特征等多方面因素有关，因此，项目在选购设备时，选用低噪声设备，如风电机选用隔音防震型、变速齿轮箱为减噪型、叶片选用减速叶片等。

（2）加强运行期风机的机械维护和管理工 作，减小相关机械因素产生的噪声。

（3）建议项目在选择相关配套设备时，选择符合国家标准要求的低噪声设备，设备基座与基础之间设减震垫，加强设备维护，确保设备运行状态良好，避免设备不正常运转产生的高噪声现象。

5 固体废物保护措施

项目固废主要为巡检人员产生的生活垃圾，大唐柴窝堡风电场一期生活区设置垃圾分类收集箱，项目生活垃圾依托大唐柴窝堡风电场一期生活区。运营期机械维修过程中会产生废润滑油，液压设备维护、更换、拆解过程中会产生废液压油。根据《国家危险废物名录》，废润滑油、废液压油属于危险废物，编号 HW08。废润滑油（废物代码 900-214-08）、废液压油（废物代码 900-218-08）产生量约 0.5t，暂存大唐达坂城风电场危

废暂存间内，暂存间面积 40.36m²，委托有资质单位处置。

大唐柴窝堡风电场一期生活区位于本项目储能区西南侧 4.4km 处，于 2015 年验收完成，乌鲁木齐市原环境保护局出具《关于大唐柴窝堡风电场一期 49.5MW 工程竣工环保验收的意见》（乌环验〔2015〕184 号），生活垃圾有固定存放点，并定期清运至达坂城垃圾填埋场。

大唐达坂城风电场危废暂存间建设项目位于乌鲁木齐市达坂城风电场二期升压站内，该危废暂存间占地面积 40.36m²，砖混结构，采用防渗混凝土硬化+环氧树脂地坪漆对地面及裙角进行防渗防腐处理，同时设置围堰、导流槽、废液收集池。于 2022 年 12 月 29 日取得环评批复，批复文号为乌环评审〔2022〕276 号，于 2023 年 4 月验收完成。

6 风险管理、防范及应急措施

（1）建立报警系统，建议储能区设专门摄像头，与监控设施联网，一旦发生环境事故，监控人员启动报警系统。

（2）编制应急预案，制定相应的应急计划，成立应急组织并明确其职责，配备相应的应急设施、设备与器材，制定应急通讯联络方式，发生事故按照制定的应急救援预案执行，并立即报告当地负责固废监督管理工作部门和公安、环境保护、质检部门。加强对员工的应急事故培训及演练工作。

其他	<p>1 环境管理</p> <p>1.1 施工期</p> <p>(1) 施工单位应落实工程在设计、施工阶段针对生态影响提出的环保措施，以保证施工期环境保护措施的全面落实，做到文明施工、保护环境。</p> <p>(2) 监测施工期对临时占用土地的植被影响，并监督施工单位尽量少占用土地，对临时占用土地及时进行生态恢复。</p> <p>(3) 监督施工产生的土石方处置方式是否遵循水土保持方案的要求。</p> <p>(4) 委托具有相应资质的监理单位设专职环境保护监理工程师，监督施工单位落实各项施工期环境保护措施。</p> <p>1.2 运营期</p> <p>(1) 管理体制与机构</p> <p>本项目建成后，需建立环境管理体制和机构。环境监测委托有资质的环境监测单位进行监测，监控污染情况。</p> <p>(2) 管理职责</p> <p>1) 贯彻执行国家、自治区、地方各项环保政策、法规、标准，根据项目情况，编制环境保护规则和实施细则，组织实施，监督执行。</p> <p>2) 定期进行项目环境管理人员的环保知识和技术培训工作，定期进行安全环保宣传教育工作。</p> <p>3) 对项目区的生活垃圾必须制定严格的管理制度。</p> <p>4) 做好常规环境统计工作，掌握各项治理设施的运行状况，负责组织实施环境监测计划。</p> <p>5) 加强危废管理，建设单位应在危险废物产生前，按照国家有关规定报批危险废物转移计划，建立危险废物转移联</p>
----	---

单，确保危险废物转移和处置过程得到全过程监控和管理。

6) 建立健全环境管理制度。

2 环境监测计划

根据国家有关环境保护监测工作规定，企业环境监测是对生产中排放的“三废”污染物进行监测，为各级主管部门和企业贯彻执行国家环保法规，制定污染防治对策，监督生产装置是否正常运行提供依据。项目建成后，需要根据项目排污特点及场址实际情况，建立健全各项监测制度并保证其实施。有关监测项目、监测点的选取与监测频率等的确定和监测分析方法均按照现行国家颁布的标准和有关规定执行。

企业应委托有资质监测部门定期对本项目运营期所产生的污染物进行日常监测，建立健全监测档案，发现问题及时处理。

(1) 噪声监测

定期对产生噪声的设备及区域环境噪声进行监测，为防治噪声提供依据。

(2) 固废处置监督

风电场运营过程中产生的危险废物进行合理处置，确保固废不对周围环境造成影响。监测计划详见下表。

表27 监测计划一览表

项目	监测因子	监测指标及单位	监测布点	监测频率	执行标准
风电场	噪声	昼夜间等效声级, Leq	场界外 1m	1次/1年	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)中2类标准
	生态	生态恢复状况	场地范围	1次/1年	对场址生态恢复状况进行跟踪观测

3 节能和减排效益

随着经济的发展，对能源的需求量也在不断增加。一次能

源的消耗，不但减少了能源的储量，而且还带来环境的污染。由于一次能源消耗排放出的二氧化碳，造成地球温室效应。2005年2月28日通过的《中华人民共和国可再生能源法》已明确提出“国家鼓励和支持风能、太阳能、水能、生物质能和海洋能等非化石能源并网发电”。风能是清洁的、可再生的能源，开发风能符合国家环保、节能政策，风电场的开发建设可有效减少常规能源尤其是煤炭等化石资源的消耗。

本项目装机容量为50MW，考虑限电14.53%后年上网电量为111882.38MWh，年等效满负荷运行小时数约为2235.86小时，与同等规模的燃煤电厂相比，每年可节约标准煤约为33643t。相应每年可减少多种有害气体和废气排放，其中减少二氧化碳（温室效应性气体）排放量约为87193t，二氧化硫排放量约为9.3t，氮氧化物约为15t，减少烟尘约为2t。本项目的建设对于保护环境、减少大气污染具有积极的作用，符合清洁生产原则，具有明显的环境和社会效益。

本项目环保总投资估算为155万元，占项目总投资22383.78万元的0.69%。

表28 环保投资估算一览表

序号	阶段	项目		投资估算(万元)
1	施工期	废水	环保厕所	10
2		固废	垃圾处理费	8
3		绿化	场地平整、植被恢复	30
4		废气	施工扬尘	20
5		其他	环境监理	30
6	运行期	固废	箱变事故油池	30
7			危废处理	10
8	环评验收及监测费			17
合计				155

环保
投资

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素 \ 内容	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	施工场地土地平整、播撒草籽、迹地恢复	无未恢复迹地可绿化区域，植被恢复	生态恢复	站址周边及站内种植绿化带；场区临时占地范围生态环境
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	环保厕所	废水得到有效收集处理，无外排	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	围挡、维修保养	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523—2011)	低噪设备、橡胶减震垫、加强设备管理	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)中的2类标准
振动	/	/	/	/
大气环境	围挡、苫盖、洒水	《大气污染物综合排放标准》(GB16297—1996)中颗粒物无组织排放监控限值	/	/
固体废物	生活垃圾箱、建筑垃圾清运	及时清运、按照环卫部门的规定处置	废润滑油、废液压油、事故油委托有资质的单位处置。	危险废物的处置执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中的要求。
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	/	/	箱变设事故油池。按照应急预案，建立应急管理制度，做好应急演练和培训。	是否编制应急预案，应急预案是否备案。

环境监测	/	/	/	/
其他	/	/	/	/

七、结论

本项目符合国家产业政策、当地规划以及相关法律法规要求。综合环境质量现状及环境影响分析结果，在全面落实本环评报告中提出的各项污染防治措施的前提下，生态破坏可以得到有效控制，各项污染物排放均能达标，对区域环境造成影响较小，从环境保护角度来看，项目建设是可行的。