

新疆风能公司达坂城风电一场 49.25 兆 瓦发电工程升级改造项目环境影响报告 书

(拟报批稿)

建设单位：新疆风能有限责任公司乌鲁木齐风电分公司

编制单位：新疆天合环境技术咨询有限公司

编制时间：2025 年 5 月

风电厂址周边环境

风电厂址周边环境

拟建升压站周边环境

拟建升压站进场道路

拟建线路周边环境

拟建线路周边环境

现 场 掠 影

目 录

1 概述	4
1.1 任务由来及背景	4
1.2 建设项目特点	5
1.3 环境影响评价工作过程	5
1.4 分析判定相关情况	8
1.5 关注的主要环境问题及环境影响	8
1.6 环境影响评价的主要结论	9
2 总论	10
2.1 编制依据	10
2.2 评价原则	14
2.3 评价时段	15
2.4 环境影响因素识别与评价因子筛选	15
2.5 环境影响评价等级及评价范围	20
2.6 环境功能区划及评价标准	27
2.7 评价重点内容及评价重点	32
2.8 主要环境保护目标和环境敏感目标	33
2.9 产业政策及规划符合性分析	35
3 建设项目工程分析	58
3.1 现有工程回顾性分析	58
3.1.1 现有工程概况	58
3.1.2 现有工程环保手续	58
3.2 项目概况	61
3.3 项目施工方案及施工工艺	76
3.4 污染源强核算和环境影响分析	84
3.5 风电场选址及平面布置合理性分析	95
3.6 清洁生产	97
4 环境现状调查与评价	98
4.1 自然环境概况	98

4.2 环境质量现状监测与评价	113
4.3 生态环境现状评价	118
5 环境影响预测与评价	128
5.1 大气环境影响分析与预测评价	128
5.2 地表水环境影响分析与预测评价	130
5.3 地下水环境影响分析与预测评价	132
5.4 声环境影响分析与预测评价	
5.5 固体废物影响分析	133
5.6 运营期电磁环境影响分析	142
5.7 生态环境影响评价	154
5.8 工程建设对水源保护区影响分析	173
5.9 环境风险影响预测与评价	175
6 环境保护措施及其可行性论证	184
6.1 施工期环境保护措施论证	184
6.2 运营期环境保护措施论证	197
6.3 电磁环境保护措施	203
6.4 饮用水水源保护区保护措施	204
7 环境影响经济损益分析	208
7.1 环保设施投资估算	208
7.2 环境效益分析	209
7.3 社会损益分析	209
7.4 小结	210
8 环境管理与监测计划	211
8.1 环境管理	211
8.2 污染物排放总量控制	214
8.3 环境监控	214
8.4 污染源排放清单	215
8.5 排污许可制度	216
8.6 环境保护竣工验收	216
9 环境影响评价结论	219

9.1 评价结论	219
9.2 要求与建议	223

1 概述

1.1 任务由来及背景

开发可再生能源是我国实现可持续发展的重要途径，也是能源战略的重要组成部分，我国政府对此十分重视，并为此颁布了《可再生能源法》，对可再生能源的开发和利用进行立法保护。风力资源是可再生能源领域中最具商业化规模开发的一种能源，是我国鼓励和支持开发的清洁能源。为鼓励风力发电的发展，我国出台一系列优惠政策，包括规定电网必须全部收购风电电量，把风电发展规划纳入电力发展总体规划，把加快发展风电作为优化电力增量结构的重要工作之一等。风力发电的发展对提高新疆新能源利用量，优化能源结构，构建现代能源产业体系作出贡献。

此外，风力发电具有无污染，可再生、占地少、建设周期短等特点。从节约煤炭资源和保护环境方面考虑，风电场的建设具有较为明显的经济效益、社会效益和环境效益。根据《新疆维吾尔自治区“十四五”能源发展规划》，大力优化能源消费结构。控制煤炭消费总量，加强煤炭安全绿色开发和清洁高效利用，推广使用优质煤、洁净型煤，推进煤改气、煤改电，鼓励利用可再生能源、天然气、电力等优质能源替代燃煤使用。因地制宜大力发展太阳能、风能、生物质能等可再生能源，鼓励风电、光伏发电等发电端配套建设燃气调峰电厂，对超出规划部分可再生能源消费量，不纳入能耗总量和强度目标考核。

新疆风能公司达坂城风电一场 49.25 兆瓦发电工程升级改造项目位于新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市乌鲁木齐县，风电场距达坂城区公路里程 55km，距乌鲁木齐市公路里程约 40km，属规划的达坂城风区。本项目现阶段装机容量 49.25MW，750kW 风机 39 台，2000kW 风机 10 台；目前风电场全容量接入风电场原 110kV 升压站。

截止目前，达坂城风电一场兆瓦级以下风机已基本达到设计寿命，机组性能及故障率日渐增多，为充分利用好达坂城风区丰富的风能资源，提升风电场发电能力，推进风电场产业高质量发展，助力实现碳达峰碳中和目标任务，公司积极响应国家和自治区号召，开展风电场老旧机组升级改造。本项目拟拆除 39 台 750kW 风机(合计规模 29.25MW)，同步在原场址新建 11 台 7500kW 风机，等容部分改造容量为 29.25MW，新增容量为 53.25MW，新增容量配置 20%，4h 储能装置，新建 110kV 升压站，35kV 的集电线路与 110kV 的送出线路。新疆风能公司达坂城风电一场 49.25 兆瓦发电工程升级改造项目的开发和建设符合我国可持续发展战略和地区能源发展总体规划，有利于优化

新疆能源结构，对促进地区经济和社会发展也有显著意义。2025 年 1 月 2 日，建设单位已取得新疆风能公司达坂城风电一场 49.25 兆瓦发电工程升级改造项目（等容部分）备案文件（备案编码：2501021927650100000029），2025 年 2 月 14 日，建设单位已取得新疆风能公司达坂城风电一场 49.25 兆瓦发电工程升级改造项目备案文件（备案编码：2502141084650100000157）。

1.2 建设项目特点

新疆风能有限责任公司乌鲁木齐风电分公司拟投资 33249.20 万元在乌鲁木齐市乌鲁木齐县范围内建设新疆风能公司达坂城风电一场 49.25 兆瓦发电工程升级改造项目（以下简称“本项目”）。本项目拟拆除 39 台 750kW 风机(合计规模 29.25MW)，同步在原场址新建 11 台 7500kW 风机，等容部分改造容量为 29.25MW，新增容量为 53.25MW，新增容量配置 20%，4h 储能装置，新建 110kV 升压站，35kV 的集电线路与 110kV 的送出线路。本项目分为永久占地、临时占地。其中，永久占地总占地面积约 51194.20 平方米，临时占地总占地面积约 52085.50 平方米，建设周期为 6 个月。

本项目国民经济行业类别为电力、热力生产和供应业（D4415 风力发电、D4416 太阳能发电）。项目建设符合国家产业政策和国家土地供应政策，项目不占用永久基本农田、生态保护红线。

本项目主要有以下特点：

（1）本项目运营过程中风电场本身无废气、废水产生。

（2）项目水环境较敏感。本项目风机新建 11 台风机及部分线路用地占用柴西水源地二级保护区，110kv 升压站与部分线路占用乌拉泊、柴西、柴北、西山、甘河子(含铁路专供)准保护区。项目建设对水源保护区的水质可能存在污染风险。

综上所述，本评价将从环境保护的角度论证项目选址与周围环境敏感点的协调性，针对项目可能产生的不利影响提出切实可行的污染防治措施和对策，使项目建设对环境的影响降到最低，符合环保要求。

1.3 环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日）《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）规定及有关环境保护政策法规的要求，该项目需进行环境影响评价。本项目涉及地下水水源二级保护区，且涉及的总装机容量大于 5 万千瓦，根据《建设项目环境影响评价分

类管理名录》（2021 年版），本项目属于该名录“四十一、电力、热力生产和供应业-90-陆上风力发电 4415、太阳能发电 4416”，需编制环境影响报告书。本项目包括 110kV 升压站，35kV 的集电线路与 110kV 的送出线路，其中 35kV 的集电线路属于名录中“十五、核与辐射、161.输变电工程”中豁免评价的低于 100 千伏项目，因此本次评价仅对 110kV 升压站与 110kV 的送出线路进行电磁环境影响评价。

为此，新疆风能有限责任公司乌鲁木齐风电分公司于 2025 年 3 月委托新疆天合环境技术咨询有限公司（以下简称“编制单位”）承担该项目的环境影响评价工作。接受委托后，编制单位认真研究了该项目的有关材料，进行实地踏勘和现场调研，收集和核实了有关材料，依据相关导则的要求，在认真分析预测的基础上，进行了项目的工程分析和现状评价、环境影响预测等工作，编制完成了环境影响评价报告书后，提交生态环境主管部门和专家审查。环境影响报告书经审查批准后，将作为开展本项目进行工程设计和施工期、运营期环境管理工作的依据。

本次环境影响评价工作分三个阶段完成，即前期准备、现场调研和工作方案阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响文件编制阶段。

环境影响评价工作程序见图 1.3-1。

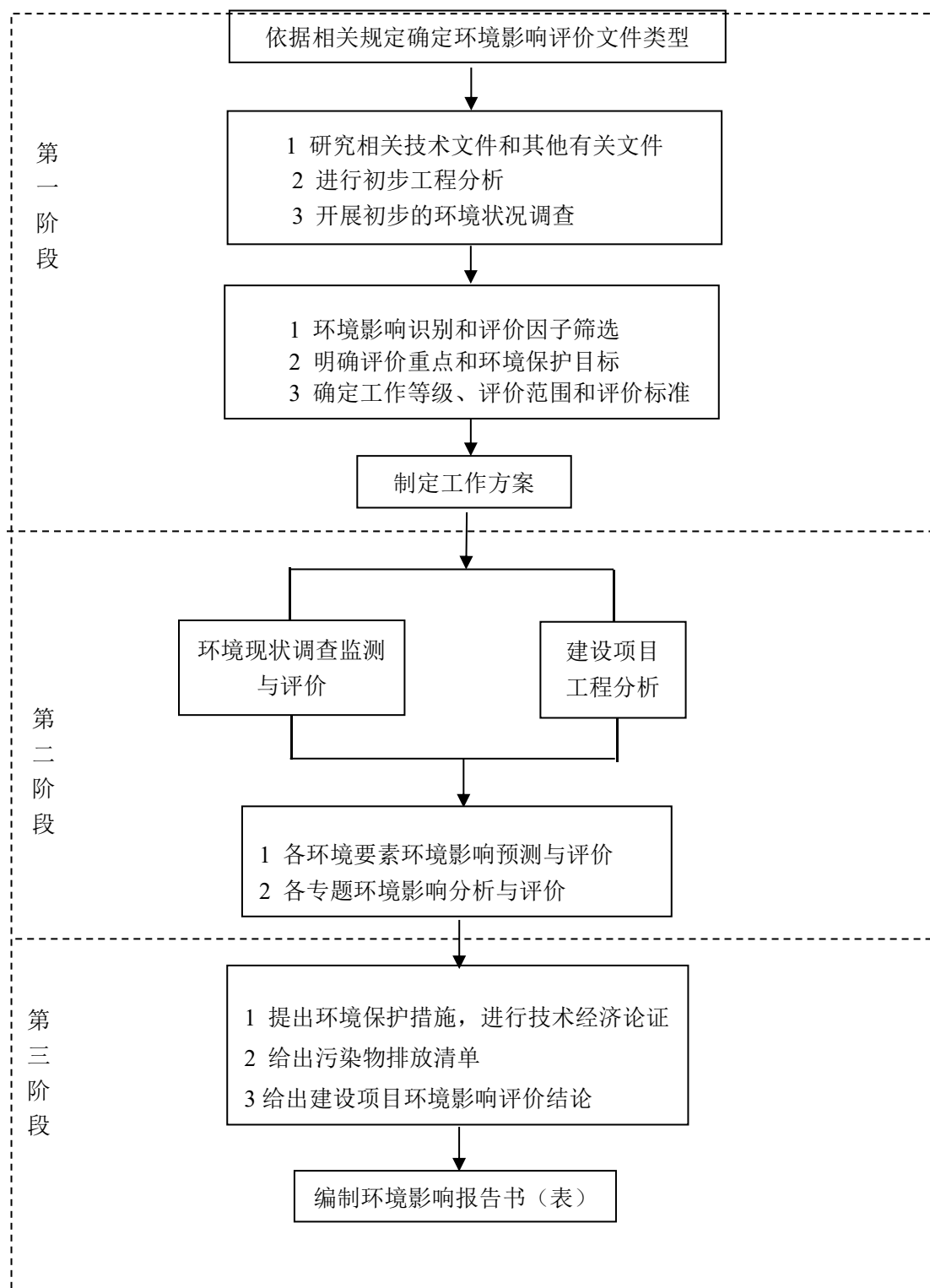


图 1.3-1 环境影响评价工作程序图

1.4 分析判定相关情况

风能是绿色环保新能源之一，建设风电场可充分利用清洁的可再生能源，改善能源结构，节约煤炭资源，减少煤炭燃烧产生的污染排放量，有利于环境保护，符合国家能源产业发展方向。根据国家发改委《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本工程属清洁能源开发，不属于限制类和淘汰类项目。

根据《关于饮用水水源二级保护区内建设项目有关问题的复函》（环办环评函〔2016〕162 号），正常运营情况下，运营期公路、铁路、管线等线性工程和风电项目不会向外界排放废水、废渣等污染物，不属于排放污染物的项目。工程风机选址位于柴西水源地二级保护区与乌拉泊、柴西、柴北、西山、甘河子(含铁路专供)准保护区内，在采取污染防治措施处理后，施工期地表冲刷径流对保护区水质影响很小，项目选址对水源保护区影响在可接受范围内。

工程建设永久用地不占用天然林、生态公益林、基本农田和生态保护红线等风电项目禁止建设区，场址范围内无自然保护区、森林公园、风景名胜区、文物古迹等分布。

1.5 关注的主要环境问题及环境影响

本项目占用土地利用类型主要为天然牧草地，未占用永久基本农田、生态保护红线和自然保护区等。本项目涉及的环境敏感目标为柴西水源地二级保护区与乌拉泊、柴西、柴北、西山、甘河子(含铁路专供)准保护区。拟建项目用地范围不涉及自然保护区、风景名胜区、历史文化遗迹等其他需要保护的生态敏感点，项目建设不会对区域生态环境造成大的破坏。本项目主要环境问题为项目施工期产生的废水、废气、噪声及固体废物对环境的影响和项目运营期生活污水、固体废物对环境的影响，尤其是对柴西水源地二级保护区与乌拉泊、柴西、柴北、西山、甘河子(含铁路专供)准保护区的影响。

项目的选址环境合理性、对环境敏感区的环境影响和生态环境影响及其恢复措施是本次评价的工作重点。根据本项目建设特点和所在区域环境特征，本次评价工作中关注的主要环境影响有：项目建设对柴西水源地二级保护区与乌拉泊、柴西、柴北、西山、甘河子(含铁路专供)准保护区的水质影响，风电机组建设对项目区用地范围的植被、野生动物、鸟类（特别是候鸟）、景观、自然生态系统、生物多样性影响趋势，特别是鸟类生境、生物学特性和碰撞伤亡影响，进一步分析项目选址环境合理性及其环境可行性，并提出针对性防治措施；施工期各项污染物产生以及污染防治措施、施工过程中产生的生态环境问题以及生态恢复措施、项目运营过程可能发生的风险对区域环境产生的

影响。另外，项目建成后，重点关注风机噪声对周边环境的影响。

1.6 环境影响评价的主要结论

本项目符合国家产业政策，清洁生产水平较高，选址范围不占用永久基本农田、生态保护红线、自然保护区和湿地公园，占用柴西水源地二级保护区与乌拉泊、柴西、柴北、西山、甘河子(含铁路专供)准保护区；本项目涉及二级水源地的风机箱式变压器均使用干式变压器；项目施工期产生的废水不外排，产生的各项固体废物均妥善处理；施工期间尽可能减少地表扰动，减少对环境敏感目标的影响；项目运营期产生的废光伏组件由生产厂家回收处理，固体废物委托有资质单位处置。

本评价认为，项目施工期间占用临时用地（尤其是涉及环境敏感目标的临时用地）应遵守《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国河道管理条例》《饮用水水源保护区污染防治管理规定》《乌鲁木齐市饮用水水源保护条例》等法律法规的相关规定，依法依规办理相关手续后方可开工建设。项目施工期间应规范施工行为，严格实施“少扰动、零排放”的环境保护措施，严禁在水源保护区排污。在认真落实本次评价提出的各项生态保护措施和相应的污染治理措施后，工程建设对环境的不利影响可得到有效控制和减缓，对各环境保护目标和区域生态系统的影响可接受。从环保角度分析，本项目建设可行。

2 总论

2.1 编制依据

2.1.1 环境保护法律法规

本次评价依据的国家及地方有关法律、法规和规章见表 2.2-1。

表 2.2-1 国家及地方有关法律、法规和规章一览表

序号	依据名称	会议、主席令、文号	实施时间
一	环境保护相关法律		
1	《中华人民共和国环境保护法》	12 届人大第 8 次会议	2015-01-01
2	《中华人民共和国环境影响评价法》	13 届人大第 7 次会议	2018-12-29
3	《中华人民共和国大气污染防治法》	13 届人大第 6 次会议	2018-10-26
4	《中华人民共和国水污染防治法》	12 届人大第 28 次会议	2018-01-01
5	《中华人民共和国噪声污染防治法》	13 届人大第 32 次会议	2022-06-05
6	《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》	13 届人大第 17 次会议	2020-09-01
7	《中华人民共和国土壤污染防治法》	13 届人大第 5 次会议	2019-01-01
8	《中华人民共和国水法》	12 届人大第 21 次会议	2016-07-02
9	《中华人民共和国水土保持法》	11 届人大第 18 次会议	2011-03-01
10	《中华人民共和国清洁生产促进法》	11 届人大第 25 次会议	2012-07-01
11	《中华人民共和国循环经济促进法》	13 届人大第 6 次会议	2018-10-26
12	《中华人民共和国节约能源法》	13 届人大第 6 次会议	2018-10-26
13	《中华人民共和国城乡规划法》	13 届人大第 10 次会议	2019-04-23
14	《中华人民共和国安全生产法》	13 届人大第 29 次会议	2021-09-01
15	《中华人民共和国突发事件应对法》	14 届人大第 10 次会议	2024-11-01
16	《中华人民共和国森林法》	13 届人大第 15 次会议	2020-07-01
17	《中华人民共和国野生动物保护法》	13 届人大第 38 次会议	2023-05-01
18	《中华人民共和国土地管理法》	13 届人大第 12 次会议	2020-01-01
19	《中华人民共和国防沙治沙法》	13 届人大第 6 次会议	2018-10-26
20	《中华人民共和国湿地保护法》	13 届人大第 32 次会议	2022-06-01
二	行政法规与国务院发布的规范性文件		
1	《建设项目环境保护管理条例》	国务院令 第 682 号	2017-10-01
2	《中华人民共和国野生植物保护条例》	国务院令 第 204 号	2017-10-07
3	《中华人民共和国土地管理法实施条例》	国务院令 第 743 号	2021-07-02
4	《中华人民共和国道路交通安全法实施条例》	国务院令 第 405 号	2017-10-07
5	《土地复垦条例》	国务院令 第 592 号	2011-02-22
6	《土地复垦条例实施办法》	自然资源部 第 56 号	2019-07-16
7	《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》	国发〔2012〕35 号	2011-10-17
8	《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》	国发〔2015〕17 号	2015-04-02
9	《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》	国发〔2016〕31 号	2016-05-28

序号	依据名称	会议、主席令、文号	实施时间
10	《中共中央办公厅、国务院办公厅印发关于划定并严守生态保护红线的若干意见》	/	2017-02-07
11	《地下水管理条例》	国务院令 第 748 号	2021-12-01
12	《中华人民共和国自然保护区条例》	国务院令 第 687 号	2017-10-07
13	《电磁辐射环境保护管理办法》	国家环境保护总局令 第 17 号	1997-03-25
三	部门规章与部门发布的规范性文件		
1	《关于进一步加强企业安全生产工作的通知》	国发〔2010〕23 号	2010-07-19
2	《国务院关于加强节能工作的决定》	国发〔2006〕28 号	2006-08-06
3	《关于规范临时用地管理的通知》	自然资规〔2021〕2 号	2021-11-04
4	《建设项目环境影响评价分类管理名录》	生态环境部令 第 16 号	2021-01-01
5	《关于加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》	环发〔2005〕152 号	2006-01-13
6	《全国生态脆弱区保护规划纲要》	环发〔2008〕92 号	2008-09-27
7	《全国生态环境保护纲要》	国务院令 第 38 号	2000-11-26
8	《全国生态功能区划（修编版）》	环保部公告 2015 年第 61 号	2015-11-13
9	《关于加强国家重点生态功能区环境保护和管理的意见》	环发〔2013〕16 号	2013-01-22
10	《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》	环发〔2012〕98 号	2012-08-07
11	《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》	环办〔2013〕103 号	2014-01-01
12	《产业结构调整指导目录（2024 年本）》	国家发展和改革委员会令〔2023〕第 7 号令	2024-02-01
13	《国家危险废物名录（2025 年版）》	部令 第 36 号	2025-01-01
14	《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》	环发〔2012〕77 号	2012-07-03
15	《国家重点保护野生动物名录》	2021 年第 3 号	2021-02-01
16	《国家重点保护野生植物名录》	2021 年第 15 号	2021-09-07
17	关于印发《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》的通知	环发〔2015〕4 号	2015-01-08
18	《危险废物污染防治技术政策》	环发〔2001〕199 号	2001-12-17
19	《关于加强资源开发生态环境保护监管工作的意见》	环发〔2004〕24 号	2004-02-12
20	《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	2016-10-26
21	《“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”编制技术指南》	环办环评〔2017〕99 号	2017-12-01
22	《集中式饮用水水源环境保护指南（试行）》	环办〔2012〕50 号	2012-03-31
23	《环境影响评价公众参与办法》	生态环境部令 第 4 号	2019-01-01
24	《地下水保护利用管理办法》	水资管〔2023〕214 号	2023-06-28

序号	依据名称	会议、主席令、文号	实施时间
25	《空气质量持续改善行动计划》	国发〔2023〕24 号	2023-11-30
26	《关于印发“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划的通知》	环土壤〔2021〕120 号	2021-12-31
27	《危险废物转移管理办法》	部令第 23 号	2022-01-01
28	《企业环境信息依法披露管理办法》	部令第 24 号	2022-02-08
29	《关于印发“十四五”噪声污染防治行动计划的通知》	环大气〔2023〕1 号	2023-01-05
30	《固体废物分类与代码目录》	公告 2024 年第 4 号	2024-01-19
31	《国家级自然公园管理办法（试行）》	林保规〔2023〕4 号	2023-10-09
四	地方性法规及通知		
1	《新疆维吾尔自治区环境保护条例》	13 届人大第 6 次会议	2018-09-21
2	《新疆维吾尔自治区野生植物保护条例》	13 届人大第 6 次会议	2018-09-21
3	《乌鲁木齐市饮用水水源保护条例》	14 届人大第 6 次会议	2024-01-01
4	《新疆维吾尔自治区湿地保护条例》	13 届人大第 18 次会议	2020-09-19
5	《新疆维吾尔自治区水环境功能区划》	新政函〔2002〕194 号	2002-12
6	《新疆生态功能区划》	新政函〔2005〕96 号	2005-07-14
7	《新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录》	自治区人民政府	2024-01-18
8	《新疆国家重点保护野生植物名录》	自治区林业和草原局、自治区农业农村厅	2022-03-09
9	《新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录（修订）》	新政发〔2022〕75 号	2022-09-21
10	《新疆国家重点保护野生动物名录》	自治区林业和草原局、自治区农业农村厅	2021-07-28
11	《关于印发新疆维吾尔自治区水污染防治工作方案的通知》	新政发〔2016〕21 号	2016-01-29
12	《关于印发新疆维吾尔自治区土壤污染防治工作方案的通知》	新政发〔2017〕25 号	2017-03-01
13	《新疆维吾尔自治区重点行业生态环境准入条件（2024 年）》	新环发〔2024〕93 号	2024-06-09
14	《新疆生态环境保护“十四五”规划》	自治区党委、自治区人民政府	2021-12-24
15	《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》	13 届人大第 7 次会议	2019-01-01
16	《新疆维吾尔自治区自然保护区管理条例》	13 届人大第 6 次会议	2018-09-21
17	《新疆维吾尔自治区突发环境事件应急预案编制导则（试行）》	/	2014-06-12
18	《关于印发新疆维吾尔自治区级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》	新水水保〔2019〕4 号	2019-01-21
19	关于印发《新疆维吾尔自治区生态环境分区管控动态更新成果》的通知	新环环评发〔2024〕157 号	2024-11-15
20	《乌鲁木齐市防治扬尘污染实施方案》	乌政办〔2011〕49 号	2011-04-04
21	《乌鲁木齐市生态环境分区管控动态更新成果（2023）》	/	2024-05-27
22	《乌鲁木齐市饮用水水源保护区调整划分技术报告》	/	2022-09-07

序号	依据名称	会议、主席令、文号	实施时间
23	《自治区党委、自治区人民政府印发关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战实施方案的通知》	新党发〔2018〕23 号	2018-09-04
24	《关于加强沙区建设项目环境影响评价工作的通知》	新环环评发〔2020〕138 号	2020-09-04
25	《关于印发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）的通知》	新环环评发〔2021〕162 号	2021-07-26
26	《关于深入打好污染防治攻坚战实施方案》	/	2022-08-24

2.1.4 技术导则及规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016），2017 年 1 月 1 日实施；

(2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），2018 年 12 月 1 日实施；

(3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），2019 年 3 月 1 日实施；

(4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），2016 年 1 月 7 日实施；

(5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），2022 年 7 月 1 日实施；

(6) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），2019 年 7 月 1 日实施；

(7) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），2022 年 7 月 1 日实施；

(8) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），2021 年 3 月 1 日实施；

(9) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），2019 年 3 月 1 日实施；

(10) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017），2018 年 5 月 1 日实施；

(11) 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020），2021 年 3 月 1 日实施；

(12) 《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）；

(13) 《排污许可证申请与核发技术规范水处理通用工序》（HJ1120-2020）；

(14) 《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）；

(15) 《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；

(16) 《集中式饮用水水源地规范化建设环境保护技术要求》（HJ733-2015）；

2.1.5 相关文件及资料

- (1) 项目环境影响评价委托书；
- (2) 项目可行性研究报告；
- (3) 备案证；
- (4) 环境质量现状监测报告；
- (5) 建设单位提供的与项目有关的其他文件技术资料。

2.2 评价原则

2.2.1 评价目的

根据《中华人民共和国环境影响评价法》，《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令第 253 号）的有关规定，环境影响评价是项目建设环境管理的重要环节之一，是项目前期可行性研究的重要组成部分。本次评价工作的主要目的是：

(1) 通过对建设项目周围的自然环境、环境质量现状的调查与分析，为项目建设提供现状材料；

(2) 通过工程分析，查清该项目的污染类型、排污节点、主要污染源及污染物排放规律、浓度和治理情况，确定环境影响要素、污染因子，分析生产工艺的先进性；

(3) 通过分析项目可能存在的事故隐患，预测可能产生的环境影响程度及范围，提出环境风险防范措施；

(4) 通过分析项目投产后主要污染物排放对周围环境的影响程度，根据区域环境条件，提出污染物排放总量控制指标；

(5) 从技术、经济等角度论证拟采取的环保措施的可行性和合理性，必要时提出替代方案，使之对环境的影响降至最低；

(6) 依据国家有关法律、环保法规、产业政策等，对项目污染特点、污染防治措施等进行综合分析，从环保角度对工程的可行性作出明确结论，为设计单位设计、环境管理部门决策、建设单位环境管理提供科学依据。

2.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）中的有关规定，突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。本次评价工作原则是：

- (1) 依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

(2) 科学评价

采用规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

(3) 突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

2.3 评价时段

本次评价时段分为施工期和运营期。

2.4 环境影响因素识别与评价因子筛选

2.4.1 环境影响因素识别

本项目为改扩建工程，在施工期和运行期间会对周围环境产生一定的影响。建设项目对环境的影响，按其不同建设阶段分为施工期和运行期对各环境要素产生有利和不利的影响，而且其影响程度也不同，拟建项目不同阶段的环境影响类型及程度定性分析见表 2.4-1。

表 2.4-1 工程环境影响识别

时段	环境要素		影响识别	影响特征
施工期	环境空气		施工机械尾气	短期
			挖填土方作业中产生扬尘	短期
			运输车辆扬尘	短期、流动
	地表水		施工人员生活污水	短期、可控
			施工生产废水	短期、可控
	噪声		施工机械噪声	短期
			运输车辆噪声	短期、流动
	固体废物		施工人员生活垃圾	短期、分散
			废包装物	短期、分散
			施工临时弃土	短期、分散
	生态环境	植被影响	施工造成作业带上植被破坏	短期、可恢复
			风力发电场区、道路等永久占地改变用途	长期、不可恢复
		野生动物	施工活动影响野生动物栖息	短期
		永久征地	风机基础、箱变基础、检修道路等	长期、不可恢复
		临时占地	施工道路、吊装平台、施工生产生活区	短期、可恢复
		水土流失	施工扰动土地造成水土流失	短期、可控

运营期	噪声		风机设备运行噪声、升压站运行噪声	长期、可削减
	光		风机叶片在运转时在近距离内产生频闪阴影和频闪反射	长期、分散
	生态环境	兽类	风机噪声对野生动物的驱赶	长期、可控
		鸟类	阴雨或大风等天气条件时可能对鸟类迁徙产生影响	长期、可控
		景观影响	风机运行对周边景观的影响	长期、可控
	环境风险		废矿物油在事故情况下对地下水环境的影响	短期、影响水质
	电磁环境		110kV 送出线路对周边环境的影响	长期、可控

2.4.2 评价因子筛选

结合本项目污染源分析，本次评价识别出了环境影响因子、项目所在地的区域环境特征，对照国家和地方有关环保标准、规定中相关控制指标，筛选出了本次评价的评价因子。本项目环境影响评价因子详见表 2.4-2。

表 2.4-2 环境评价因子筛选汇总一览表

类别		评价因子
环境空气	现状评价	SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5}
	施工期评价	颗粒物、施工车辆尾气
	运营期评价	/
地表水	现状评价	pH、溶解氧、COD、BOD ₅ 、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、阴离子表面活性剂、挥发酚、氰化物、石油类、六价铬、汞、砷、铜、锌、铅、镉、氟化物、粪大肠菌群
	影响分析	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、动植物油、石油类
地下水	现状评价	色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH 值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、钼、挥发酚、阴离子表面活性剂、高锰酸盐指数、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、总α放射性、总β放射性，共计 40 项。
	影响分析	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、动植物油、石油类
声环境	现状评价	等效连续 A 声级
	影响分析	等效连续 A 声级
固体废物	现状评价	/
	影响分析	施工期：生活垃圾、废包装物、施工弃渣 运营期：报废零部件、风机检修产生的废矿物油、废弃含油抹布及废手套及箱变一体机产生的废磷酸铁锂电池
生态	现状评价	土地利用现状、植被类型分布、生物量、物种多样性及分布、生态类型等
	影响分析	用地类型变化、生物量、景观、生态功能、鸟类等
电磁	现状评价	工频电场、工频磁场
	影响分析	工频电场、工频磁场

生态影响评价因子：施工期生态影响要素主要为道路施工、风机塔基基础及施工平台的土建施工造成的地貌改变、地表植被的破坏、土地利用格局变化、农林业损失；临时施工用地、临时施工道路、吊装平台等临时占用和扰动土地，造成植被破坏、水土流

失；工程施工噪声、震动对动物栖息和繁殖的干扰的影响。运营期风机的运行将间接影响鸟类在风电场范围的飞行；检修道路造成生境切割，影响陆生动物迁徙、栖息、觅食活动和物种交流，详见下表。

表 2.4-3 生态影响评价因子筛选表

时段	环境要素	受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
施工期	生态	物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	风机塔基施工、施工平台基础施工、场内道路建设等施工建设造成植被破坏，造成植物物种个体数量的减少；直接影响	长期、不可逆	弱
				施工道路、吊装平台、施工场地等临时占地造成植被破坏，易产生水土流失；直接影响	短期、可逆	弱
				施工活动、机械噪声等驱赶野生动物，使施工区域的动物被迫暂时迁移到适宜的环境中去栖息和繁衍，使得周边野生动物个体数量减少；间接影响	短期、可逆	弱
		生境	生境面积、质量、连通性等	风机塔基施工、施工平台基础施工、场内道路建设等施工建设占地破坏植被，改变野生动物栖息生境；直接影响	长期、不可逆	弱
				施工活动、噪声等影响野生动物的活动栖息生境质量；间接影响	短期、可逆	弱
		生物群落	物种组成、群落结构等	工程占地植被破坏，风机建设改变原有土地利用方式，将破坏占地区植物群落；直接影响	短期、不可逆	弱
				施工活动、噪声等对野生动物行为产生干扰，迫使其迁移，造成周边区域动物种群数量的减少；间接影响	短期、可逆	弱
		生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	工程永久和临时占地造成植被损失，引起局部区域植被覆盖度、生产力、生物量的降低，施工干扰驱使野生动物迁移等，可能引起生态系统功能的减弱；直接影响	短期、不可逆	弱
		生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	工程占地引起局部植被损失，造成植物物种个体和种群数量的减少；施工干扰驱使野生动物迁移，可能会使动物分布发生改变，使动物个体、种群数量减少，可能对局部区域生物多样性造成影响；直接影响和间接影响	短期、不可逆	弱
		自然景观	景观多样性、完整性等	工程施工局部破坏地表植被、地貌破坏，易造成施工扬尘、水土流失等视觉污染，会对区域景观造成影响；直接影响	短期、可逆	弱
		物种	分布范围、种群数量、种群行为等	道路增加了风电场内部的通达程度，加大破坏风电场内植被和植物资源的可能性，并使外来物种入侵成为可能；间接影响	长期、可逆	弱
		生境	生境质量、连通性等	风机为点状分布，不会对生境造成线性切割，不会对迁移两栖爬行及哺乳类	长期、可逆	弱

运营期	生态			的生境和活动产生明显的阻隔；间接影响	逆	
		生物群落	物种组成、群落结构等	风电场运营期，因临时占地而消失的植物个体将会逐渐通过自然更新的方式或人工种植的方式逐渐恢复；部分野生动物会返迁回原分布地，但由于工程建设导致原有各类栖息地面积减小，会对动植物群落造成一定影响；间接影响	长期、可逆	弱
		生态系统	生态系统功能等	风机为点状分布，占用面积很小，对生态系统格局的影响很小；间接影响	长期、不可逆	弱
		生物多样性	物种丰富度等	工程建设导致部分栖息地面积减小，可能会使动物分布发生改变，对生物多样性造成影响；间接影响	长期、可逆	弱
		自然景观	景观多样性、完整性等	项目建成后，风机将形成新的景观斑块，增加生态景观斑块的数量，提高了沿线生态景观的多样性程度，也加大了整体生态景观的破碎化程度，对于自然景观产生一定的影响；间接影响	长期、不可逆	弱

2.5 环境影响评价等级及评价范围

依据导则规定，结合项目的性质、规模、污染物排放特点及污染物排放去向和周围环境状况，确定本次环境影响评价等级及评价范围。

2.5.1 评价工作等级

（1）大气环境影响评价等级

根据项目工程分析，本项目施工期主要大气污染因子为施工扬尘，经采取措施治理后其污染物排放量较少，且施工结束后其扬尘污染消除。风电场运营期无废气产生。

综上所述，本项目无污染物浓度估算浓度占标率，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），环境空气评价等级为三级，仅作一般性影响分析。

（2）地表水环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中规定：水环境影响评价工作等级的确定，按照建设项目的影影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。本项目属于水污染影响型建设项目，具体判定依据内容见表 2.5-1。

表 2.5-1 水污染影响型建设项目评价等级判定表

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/（立方米/日）；水污染物当量数 W/（无量纲）
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 或 $W < 6000$
三级 B	间接排放	—

本项目施工期生活污水由施工营地配置的移动式环保厕所处理，最终由吸污车统一收集清运；施工废水经防渗污水收集池收集沉淀后，定期由吸污车拉运至乌鲁木齐县污水处理厂处理。项目运营期无废水产生。按《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中水污染影响型建设项目评价等级判定，确定本项目地表水评价等级为三级 B。

（3）地下水环境评价等级

本项目为风力发电项目，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，属于其中的“E 电力 34

其他能源发电 涉及环境敏感区的总装机容量 5 万千瓦及以上的风力发电”，因此，地下水环境影响评价项目类别为IV类。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），IV类建设项目不开展地下水环境影响评价。由此确定，本项目可不开展地下水环境影响评价。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）表 1 地下水环境敏感程度分级规定（见表 2.5-2），本项目位于乌鲁木齐县境内，因本项目新建 11 台风机均用地占用柴西水源地二级保护区与乌拉泊、柴西、柴北、西山、甘河子(含铁路专供)准保护区，属于地下水敏感区。综合上述考虑，本项目虽不开展地下水环境影响评价，但应对涉及的柴北、柴西水源地二级保护区及乌拉泊、西山和甘河子（含铁路专供）、柴西、柴北水源地准保护区的地下水环境开展影响评价并提出保护措施。

表 2.5-2 地下水环境敏感程度分级

分级	项目场地的地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a 。
不敏感	上述地区之外的其它地区。

注：“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中界定的涉及地下水的环境敏感区。

（4）声环境影响评价等级

根据该项目的污染特征、环境特征和《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中有关评价工作分级的规定，噪声环境影响评价级别的划分是根据建设项目类型、所在 d 功能区及项目建设前后噪声级变化情况确定级别。

本项目位于乌鲁木齐县境内，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008），建设项目所处的声环境功能区为 2 类区，声环境功能区类型详见表 2.5-3。

表 2.5-3 声环境功能区类型

0 类	指康复疗养区等特别需要安静的区域
1 类	指以居民住宅、医疗卫生、文化教育、科研设计、行政办公为主要功能，需要保持安静的区域
2 类	指以商业金融、集市贸易为主要功能，或者居住、商业、工业混杂，需要维护住宅安静的区域
3 类	指以工业生产、仓储物流为主要功能，需要防止工业噪声对周围环境产生严重影响的区域

4 类	指交通干线两侧一定距离之内，需要防止交通噪声对周围环境产生严重影响的区域，包括 4a 类和 4b 类两种类型。4a 类为高速公路、一级公路、二级公路、城市快速路、城市主干路、城市次干路、城市轨道交通（地面段）、内河航道两侧区域；4b 类为铁路干线两侧区域
-----	---

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境影响评价工作等级划分依据详见表 2.5-4。

表 2.5-4 声评价工作等级判定表

影响因素 评价等级	声环境功能区类别	敏感目标声级增加量	影响人口变化	备注
一级	0 类	>5dB (A)	显著	三个因素独立，只要满足任意项
二级	1 类、2 类	3~5dB (A) (含 5dB (A))	较多	
三级	3 类、4 类	<3dB (A)	不大	

本项目施工期噪声来源于机械施工、车辆运输等，工程结束后随即消失；运行期噪声主要来源于风机叶片，通过距离衰减对环境影响较小。

本项目位于乌鲁木齐县境内，建设项目前后评价范围内敏感目标噪声增高量较小且受影响人口数量变化不大，本项目声环境影响评价等级为二级评价。本项目声环境影响评价等级详见表 2.5-5。

表 2.5-5 项目声环境影响评价等级表

环境要素		评价等级
声环境	功能区	2 类区
	影响人口	不大
	预计敏感目标噪声增加值	评价范围内无敏感目标
	评价等级	二级

（5）土壤环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）的要求，土壤环境影响评价工作等级应根据建设项目行业分类和土壤环境敏感程度分级进行判定。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中附录 A 识别本项目为风力发电建设项目，对应的土壤环境影响评价类别为 IV 类（其他行业），IV 类建设项目无需开展土壤环境影响评价。因此，本项目无需开展土壤环境影响评价。

（6）生态环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中评价等级确定原则，评定本项目评价等级，见表 2.5-6。

表 2.5-6 评价等级一览表

序号	评价等级确定原则	建设项目情况
1	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级	评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、

		重要生境
2	涉及自然公园时，评价等级为二级	评价范围内不涉及自然公园
3	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级	评价范围内不涉及生态保护红线
4	根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	本项目不属于水文要素影响型项目，地表水评价等级为三级 B
5	根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	不涉及
6	当工程占地规模大于 20 平方公里（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定	永久占地和临时占地总面积为 0.10328 平方公里，工程占地规模小于 20 平方公里
上述情况以外，评价等级为三级		本项目不涉及上述敏感情况
项目评价等级评定		三级

(7) 环境风险评价工作等级判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中对评价工作等级确定的规定，环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级，根据建设项目设计的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照表 2.5-7 确定评价工作等级。

表 2.5-7 环境风险评价工作等级划分表

环境风险潜势	IV、VI ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a
^a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危险后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照建设项目环境风险潜势划分依据进行确定，潜势划分依据见表 2.5-8。

表 2.5-8 建设项目环境风险潜势划分表

环境敏感程度 (E)	危害物质及工艺系统危害性 (P)			
评价工作等级	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	VI ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I
注：VI ⁺ 为极高环境风险				

根据 HJ169-2018 附录 C 计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同场区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

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

式中： q_1 、 q_2 、 $\cdots q_n$ ——每种危险物质的最大存在总量， t ；

Q_1 、 Q_2 、 $\cdots Q_n$ ——每种危险物质的临界量， t 。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I；

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

本项目各风险物质量与其临界量的比值 $Q = 0.0006 < 1$ ，因此项目环境风险潜势为 I。根据表 2.5-7 可知，本项目环境风险评价等级为简单分析。

（8）电磁环境评价工作等级判定

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2020)评价工作等级划分原则，确定本工程输电线路电磁环境影响评价等级为三级，见表 2.5-9。

表 2.5-9 电磁环境影响评价工作等级划分原则

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级	本工程	
					条件	工作等级
交流	110kV	变电站	户内式、地下式	三级	/	/
			户外式	二级	户外式, 110kV 配电装置采用户内	二级
交流	110kV	输电线路	1. 地下电缆, 2. 边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	三级	边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	三级
			边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级	/	/

2.5.2 评价范围

（1）环境空气影响评价范围

本项目不进行大气环境影响评价等级判定，不设置大气环境影响评价范围。

（2）地表水环境影响评价范围

本项目地表水环境影响评价等级为三级 B，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）规定，评价范围应符合以下要求：

a) 应满足其依托污水处理设施环境可行性分析的要求；

b) 涉及地表水环境风险的，应覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域。

本项目运营期无废水产生。本项目距柴窝堡湖 6.2km，在评价范围外，因此

不设置本项目地表水评价范围。

(3) 地下水环境影响评价范围

本项目地下水环境影响评价范围为本项目涉及的柴西水源地二级保护区与乌拉泊、柴西、柴北、西山、甘河子(含铁路专供)准保护区。

(4) 声环境影响评价范围

本项目声环境评价工作等级为二级评价, 根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021) 规定, 确定本项目声环境影响评价范围为风电场区厂界外 200 米范围。

(5) 土壤环境影响评价范围

本项目不开展土壤环境影响评价, 故不设置土壤环境影响评价范围。

(6) 生态环境影响评价范围

本项目生态环境评价范围为风电场区外扩 500m 范围, 升压站占地范围及周边 500m 范围与 110KV 送出线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。

(7) 环境风险影响评价范围

本项目不设置大气环境风险评价范围; 本项目地表水环境风险评价范围同地表水环境影响评价范围; 根据环境敏感目标分布情况、事故后果可能对环境产生危害等方面综合确定本项目地下水环境风险评价范围为本项目涉及的柴西水源地二级保护区与乌拉泊、柴西、柴北、西山、甘河子(含铁路专供)准保护区。

(8) 电磁环境风险影响评价范围

本项目电磁环境评价范围为升压站站界外 30m, 110kv 线路的边导线地面投影外两侧各 30m。

本项目各环境要素评价范围见表 2.5-10 见图 2.5-1。

表 2.5-10 本项目环境影响评价等级、评价范围一览表

环境要素	评价等级	评价范围
环境空气	三级	不设置
地表水环境	三级 B	本项目运营期无废水外排, 主要对评价区域内地表水水质现状进行评价。
地下水环境	不开展	本项目涉及的柴西水源地二级保护区与乌拉泊、柴西、柴北、西山、甘河子(含铁路专供)准保护区
声环境	二级	风电场区厂界外 200 米
土壤环境	不开展	不设置
生态环境	三级	风电场区外扩 500m 范围, 升压站占地范围及周边 500m 范围与 110KV 送出线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域

环境 风险	大气环境	简单分析	不设置
	地下水环境	简单分析	本项目涉及的柴西水源地二级保护区与乌拉泊、柴西、柴北、西山、甘河子(含铁路专供)准保护区
	地表水环境	简单分析	/
电磁环境		变电站二级, 输电线路三级	本项目升压站站界外 30m, 110kv 线路的边导线地面投影外两侧各 30m

图 2.5-1 项目评价范围图

图 2.6-1 区域水系图

2.6 环境功能区划及评价标准

2.6.1 环境功能区划

(1) 环境空气功能区划

根据《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的环境空气质量功能区的分类和标准分级要求,项目属于二类环境空气功能区,执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准。

(2) 水环境功能区划

项目区周边存在的地表水主要为柴窝堡湖,根据《中国新疆水环境功能区划》(2002 版),地表水的环境功能见表 2.6-1。

表 2.6-1 地表水的环境功能统计表

序号	地表水名称	与本项目的位关系	功能区类型	水质目标
1	柴窝堡湖	项目区东南侧 6.2km	渔业用水区	V

本项目区域水系图见图 2.6-1。

项目所在区域地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准。

(3) 声环境功能区划

根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)中声环境功能区分类,本项目属于 2 类声环境功能区。

(4) 生态环境

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“II 准噶尔盆地温性荒漠与绿洲农业生态区”之“II5 准噶尔盆地南部荒漠绿洲农业生态亚区”中的“27. 乌鲁木齐城市及城郊农业生态功能区”。

2.6.2 环境质量标准

(1) 环境空气质量标准

项目所在地属环境空气质量二类区,环境空气质量中 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、TSP、CO、 O_3 指标执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级浓度限值。其主要评价指标见 2.6-2。

表 2.6-2 环境空气质量标准限值 单位:毫克/立方米

污染物名称	取值时间	浓度限值	标准来源
SO_2	24 小时平均	0.15	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准
	1 小时平均	0.50	

NO ₂	24 小时平均	0.08	
	1 小时平均	0.20	
PM ₁₀	24 小时平均	0.15	
PM _{2.5}	24 小时平均	0.075	
TSP	24 小时平均	0.30	
CO	24 小时平均	4	
	1 小时平均	10	
O ₃	日最大 8 小时评价	0.16	
	1 小时平均	0.2	

(2) 地表水环境

本项目施工期生活污水由施工营地配置的移动式环保厕所处理，最终由吸污车统一收集清运；施工废水经防渗污水收集池收集沉淀后，定期由吸污车拉运至乌鲁木齐县污水处理厂处理。项目运营期无废水产生。

柴窝堡湖水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准。

表 2.6-3 《地表水环境质量标准》（部分） 单位：毫克/升（pH 除外）

序号	项目	标准值（Ⅱ类）	序号	项目	标准值（Ⅱ类）
1	水温	人为造成的环境水温变化应限制在：周平均最大温升≤1；周平均最大温降≤2	16	镉	0.005
2	pH	6-9	17	铬（六价）	0.05
3	溶解氧	6	18	铅	0.01
4	高锰酸盐指数	4	19	氰化物	0.05
5	COD	15	20	挥发酚	0.002
6	BOD ₅	3	21	石油类	0.05
7	氨氮	0.5	22	阴离子表面活性剂	0.2
8	总磷	0.1	23	硫化物	0.1
9	总氮	0.5	24	粪大肠菌群	2000
10	铜	1.0	25	硫酸盐	250
11	锌	1.0	26	氯化物	250
12	氟化物	1.0	27	硝酸盐	10
13	硒	0.01	28	铁	0.3
14	砷	0.05	29	锰	0.1
15	汞	0.00005			

(3) 地下水环境质量标准

项目区地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准，具体标准限值见表 2.6-4。

表 2.6-4 地下水质量标准

标准名称	级别	评价因子	标准限值	单位
《地下水质量标准》 （GB/T14848-2017）	Ⅲ类	钾离子	/	毫克/升
		钠离子	200	毫克/升

		钙离子	/	毫克/升
		镁离子	/	毫克/升
		碳酸盐	/	毫克/升
		重碳酸盐	/	毫克/升
		氯化物	250	毫克/升
		硫酸盐	250	毫克/升
		pH	6.5~8.5	无量纲
		溶解性总固体	1000	毫克/升
		硝酸盐氮	20.0	毫克/升
		亚硝酸盐氮	1.00	毫克/升
		挥发酚类	0.002	毫克/升
		氰化物	0.05	毫克/升
		氟化物	1.0	毫克/升
		砷	10	微克/升
		汞	1	微克/升
		六价铬	0.05	毫克/升
		铅	10	微克/升
		镉	5	微克/升
		铁	0.3	毫克/升
		锰	0.10	毫克/升
		铜	1.00	毫克/升
		锌	1.00	毫克/升
		总硬度	450	毫克/升
		耗氧量	3.0	毫克/升
		氨氮	0.50	毫克/升
		菌落总数	100	CFU/毫升
		总大肠菌群	3.0	MPN/100 毫升
		硒	10	微克/升
		硫化物	0.02	毫克/升

(4) 声环境质量标准

项目所在区声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准,具体标准限值见表 2.6-5。

表 2.6-5 声环境质量标准 单位: dB (A)

标准名称	声环境功能区类别	时段	
		昼间	夜间
《声环境质量标准》(GB3096-2008)	2 类	60	50

(5) 电磁环境质量标准

执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中相关标准要求。

表 2.6-5 电磁环境控制限值

工频电场强度和磁感应强度		
《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)	工频电场强度 E	4000V/m
	工频磁场强度 B	100μT

2.6.3 污染物排放标准

(1) 大气污染物排放标准

施工期施工扬尘执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中无组织排放标准及《建筑施工扬尘排放标准》(DB6501/T030-2022) 相关要求, 限值见表 2.6-6、表 2.6-7。

表 2.6-6 大气污染物综合排放标准

控制项目	标准值		标准来源
颗粒物	监控点	周界外浓度最高点	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
	无组织排放监控浓度限值	1.0 毫克/立方米	

表 2.6-7 建筑施工扬尘排放标准

控制项目	排放限值 (微克/立方米)	施工阶段	监测周期
PM ₁₀	120	拆除阶段、土石方阶段	1h
	80	结构阶段、装修阶段等	

(2) 废水排放标准

施工期生活污水配置的移动式环保厕所收集处理, 最终由吸污车统一收集清运; 生活污水出水水质应满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表 4 中的三级标准。排放标准限值详见表 2.6-8。

表 2.6-8 污水综合排放标准 单位: 毫克/升

序号	出水水质	单位	限值	标准来源
1	pH	/	6.0-9.0	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 表 4 中的三级 标准
2	BOD ₅	毫克/升	≤300	
3	氨氮	毫克/升	-	
4	SS	毫克/升	400	
5	阴离子表面活性剂	毫克/升	20	
6	动植物油	毫克/升	20	

(3) 噪声

项目建筑施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011); 运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类区标准。

表 2.6-9 噪声排放标准限值 单位: dB (A)

评价时	执行标准	声环境功能区类别	指标	标准限值
-----	------	----------	----	------

			昼间	夜间
施工期	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	—	70	55
运营期	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	2类	60	50

（4）固体废物

项目施工期产生的一般工业固体废物贮存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）相关要求：“一般固废贮存过程满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求”；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597- 2023）中的有关规定。

2.6.4 电磁环境限值标准

本项目运营期工频电场强度、工频磁感应强度执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的公众曝露控制限值，详见表 2.6-10。根据计算得出电磁环境影响评价标准建表 2.6-11。

表 2.6-10 公众暴露控制限值

频率范围	电场强度 $E(\text{V/m})$	磁感应强度 $B (\mu\text{T})$
0.025kHz~1.2kHz	$200/f$	$5/f$

注 1:频率 f 的单位为所在行中第一栏的单位;

表 2.6-11 电磁环境影响评价标准数值

要素分类	标准名称	适用频率	标准值		评价对象
			参数名称	限值	
电磁环境	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）	50Hz	工频电场强度	4000V/m	评价范围内电磁环境敏感目标的公众曝露限值
			工频磁感应强度	100 μT	

2.7 评价重点内容及评价重点

2.7.1 评价内容

结合建设区域环境现状调查结果和环境功能区划，确定环境敏感点，贯穿“以点为主、点线结合、反馈全线”的原则，开展环境影响评价工作；论证拟建项目与地区环境功能区划的协调性，从环境保护和风险防范角度论证拟建项目建设方案的环境可行性和合理性；对施工期、运营期项目建设对评价范围内的水、大气、声、生态环境造成的影响，提出相应的环境保护措施；同时运营期事故风险分析及风险防范措施。

2.7.2 评价重点

本项目的重点评价内容为环境敏感区的水环境影响、环境风险、生态环境影响。

2.8 主要环境保护目标和环境敏感目标

2.8.1 主要环境保护目标

(1) 大气环境

保护评价区环境空气，保证不因本项目而降低区域环境空气质量现状级别——《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级标准。应确保评价区域内的大气环境质量不受本项目排放大气污染物的明显影响。

(2) 声环境

控制厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准。确保本项目区域声环境依旧满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类区要求。

(3) 地下水环境

保护厂址上游及下游区域地下水水质，保护柴西水源地二级保护区与乌拉泊、柴西、柴北、西山、甘河子(含铁路专供)准保护区，保证不因本项目而降低区域地下水环境质量现状级别——《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。

(4) 地表水环境保护目标

保护评价区域地表水水质，保护柴窝堡湖，保证不因本项目而降低本项目涉及的各地表水环境治理现状级别。

(5) 环境风险保护目标

降低环境风险发生概率，保证环境风险发生时能够得到及时控制。

(6) 生态环境

保护项目区生态环境，将生态环境影响降低到最小。

2.8.2 环境敏感目标分布

本项目主要环境敏感目标为柴西水源地二级保护区与乌拉泊、柴西、柴北、西山、甘河子(含铁路专供)准保护区、天山大峡谷国家森林公园、柴窝堡湖国家湿地公园、柴窝堡湖。环境敏感目标见表 2.8-1，图 2.8-1。

表 2.8-1 本项目环境敏感目标一览表

环境要素	保护对象	相对本项目（方位/距离）	保护内容	保护目标
地下水	评价范围内的地下水，尤其是柴西水源地二级保护区与乌	项目区中 11 台风机和部分线路占用柴西水源地二级保护区，	地下水水质和水量	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准

	拉泊、柴西、柴北、西山、甘河子(含铁路专供) 准保护区		升压站和部分线路涉及乌拉泊、柴西、柴北、西山、甘河子(含铁路专供) 准保护区		
地表水环境	柴窝堡湖		风机最近距离约 6.2km	地表水水质	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 类
声环境	区域声环境			声环境质量	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类
生态环境	用地范围外延 500m 范围			地表植被、野生动物、景观	保护生态系统机构和功能的完整性、稳定性；防治水土流失
	天山大峡谷国家森林公园生态保护红线		升压站距离新疆天山大峡谷国家森林公园最近距离为 6.6km	地表植被、野生动物、景观	
	柴窝堡湖国家湿地公园		升压站距离新疆乌鲁木齐柴窝堡湖国家级湿地公园最近距离为 10.7km；风机距离新疆乌鲁木齐柴窝堡湖国家级湿地公园最近距离为 10.7km	地表植被、野生动物、景观	
环境风险	大气环境	/	/	/	不受风险事故明显影响
	地表水环境	/	/	/	
	地下水环境	评价范围内的地下水，尤其是柴西水源地二级保护区与乌拉泊、柴西、柴北、西山、甘河子(含铁路专供) 准保护区	项目区中 11 台风机和部分线路占用柴西水源地二级保护区，升压站和部分线路涉及乌拉泊、柴西、柴北、西山、甘河子(含铁路专供) 准保护区	/	
电磁环境	本项目升压站站界外 30m，110kv 线路的边导线地面投影外两侧各 30m			/	依据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中的规定：对公众而言，本项目电场强度的评价标准为 4000V/m，磁感应强度的评价标准为 100μT。

图 2.8-1 环境敏感目标图

2.9 产业政策及规划符合性分析

2.9.1 产业政策符合性分析

根据国家发改委《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本工程属于风电场建设，为鼓励类；本项目不属于《限制用地项目目录》（2012 年本）及《禁止用地项目目录》（2012 年本）中涉及的行业及项目。因此，本工程建设符合国家当前产业政策。

2.9.2 准入条件与“三线一单”符合性分析

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

根据《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件》（2024 年）中“五、电力行业（二）选址与空间布局”中提到“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。”

“（三）污染防治与环境影响”中提到“2.风电厂、光伏发电厂 需采用先进成熟、节能环保型技术装备，保证机组安全、稳定和长期运转。在沙漠、天然牧草地、沙地、沙化土地和潜在沙化土地上实施的风电、光伏发电建设项目应按照《中华人民共和国防沙治沙法》《关于加强沙区建设项目环境影响评价工作的通知》（新环环评发〔2020〕138 号）等要求，客观分析对沙化土地产生的影响并提出切实可行的防沙治沙措施。临时占地区域应结合具体土地条件，综合考虑降雨、土质、土层厚度等因素，因地制宜采取种植适宜植物或砾石覆盖等生态恢复措施”。

本项目为风力发电项目，建设地点位于乌鲁木齐县，为国家鼓励发展的可再生能源开发利用项目，本项目在地理空间上留有一定的间隔，为鸟类迁徙预留了较大的空间供其穿越，不会对候鸟迁徙产生较大影响。本项目采用的主要设备属于先进成熟、节能环保型技术装备，且项目运行期污染物产生量较小，对周边环境的影响不明显，因此本项目的建设符合《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件》（2024 年）要求。

2.9.2.2 与“三线一单”的相符性分析

本项目与“三线一单”的相符性分析见表 2.9-1。

表 2.9-1 “三线一单”相符性分析一览表

序号	内容	相符性
1	生态保护红线	本项目为风电建设项目，风能属于清洁能源，积极开发风能、太阳能资源是贯彻落实《中华人民共和国可再生能源法》和国家能源政策，符合《新疆维吾尔自治区“十四五”电力发展规划》《新疆维吾尔自治区 2020 年风电发展规划》，项目的建设符合《中华人民共和国水污染防治法》（2017.6.27）《集中式饮用水水源环境保护指南（试行）》的通知（环办〔2012〕50 号）《集中式饮用水水源地规范化建设环境保护技术要求》（HJ773-2015）相符合。根据新疆生态保护红线方案确定，新疆生态保护红线分布于阿尔泰山、天山、帕米尔-昆仑山-阿尔金山、环准噶尔盆地、环塔里木盆地、额尔齐斯河流域、伊犁河流域、塔里木河流域、和田河-玉龙喀什河流域等区域，面积共计 42.11 万平方公里（含兵团），占全疆国土面积的 25.81%。本项目不在新疆生态保护红线划分范围内，本项目未占用生态保护红线，符合新疆生态保护红线的相关要求。
2	环境质量底线	本项目运营期不产生扬尘；本项目噪声主要由风机、变压器产生的机械噪声，通过合理布局选用低噪声设备，并设置减振底座等降噪措施，运营期风机噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准；废风机检修废件由运维人员带走，后期由厂家进行回收处理。废矿物油即产即清，交由有资质的单位处置，不在场内暂存。本项目主变压器为油浸式变压器，发生漏油事故时，变压器内的油从集油坑流入事故油池，经专业的回收装置（分离与过滤等系统）回收处理后回用，不能回用部分作为危险废物委托有资质单位妥善处置。发生漏油事故时，变压器内的油从集油坑流入事故油池，经专业的回收装置（分离与过滤等系统）回收处理后回用，不能回用部分作为危险废物委托有资质单位妥善处置。废磷酸铁锂电池属于一般工业固体废物，在 8~10 年后电池寿命到期更换前事先联系厂家，由厂家回收利用，不在项目区储存。废含油抹布和废手套即产即清，交由有资质的单位处置，不在场内暂存。本项目运营过程中产生的污染物经合理处置后，对环境的影响是可接受的，不会改变区域环境功能，不会突破区域环境质量底线。
3	资源利用上线	资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。本项目为风力发电项目，使用的风能为可再生清洁能源。项目不额外消耗电力，永久占地面积较小，不对土壤造成污染；运营期无用水设施；不涉及其他资源消耗，符合资源利用上线要求。
4	生态环境准入清单	生态环境准入清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。本项目为风电建设项目，风能属于清洁能源，在落实本次评价提出的各项环境保护及污染防治措施的前提下，本项目风电场建设符合《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》《关于印发乌鲁木齐市生态环境分区管控动态更新成果的通知》（乌政办〔2024〕17 号）中关于空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源利用效率的相关要求。

综上，本项目的建设符合“三线一单”相关要求。

2.9.2.3 与《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》符合性分析

根据《关于印发<新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案>的通知》（新政发〔2021〕18 号）：

生态保护红线：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。

环境质量底线：全区水环境质量持续改善，受污染地表水体得到有效治理，饮用水安全保障水平持续提升，地下水超采得到严格控制，地下水水质保持稳定；全区环境空气质量有所提升，重污染天数持续减少，已达标城市环境空气质量保持稳定，未达标城市环境空气质量持续改善，沙尘影响严重地区做好防风固沙、生态环境保护修复等工作；全区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。

资源利用上线：强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，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，积极推动乌鲁木齐市、昌吉市、伊宁市、和田市等 4 个国家级低碳试点城市发挥低碳试点示范和引领作用。

环境管控单元：自治区共划定 1323 个环境管控单元，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。① 优先保护单元 465 个，主要包括生态保护红线区和生态保护红线区以外的饮用水水源保护区、水源涵养区、防风固沙区、土地沙化防控区、水土流失防控区等一般生态空间管控区。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。② 重点管控单元 699 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。③ 一般管控单元 159 个，主要包括优先保护单元和重点管控单元之外的其它区域。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。

本项目施工期较短，施工期产生的废气主要为扬尘、机械废气等，施工期废气污染相对集中且排放量较小，这种污染是短期的，工程结束后，将不复存在；项目运营后，除道路扬尘及汽车尾气外，无其他废气污染物产生，且道路扬尘产生量较少。风能是可再生能源，不同于火电项目，不用消耗任何燃料，每年可为国家节约大量标煤，相应减少二氧化硫、氮氧化物、烟尘以及温室气体的排放，将对改善区域环境空气质量作出贡献。项目施工期间，按照本次评价的要求，可

最大程度降低地表扰动、减少对生态环境的破坏。

综上，本项目建设符合《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》的相关要求。

2.9.2.4 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）》的符合性分析

根据《关于印发<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）>的通知》（新环环评发〔2021〕162 号）：本项目位于乌鲁木齐县境内，属于七大片区中的乌昌石片区。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）》，乌昌石片区管控要求为：

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。

强化挥发性有机物污染防治措施。推广使用低挥发性有机物原辅料，推动有条件的园区（工业集聚区）建设集中喷涂工程中心，配备高效治污设施，替代企业独立喷涂工序。

强化企业清洁生产改造，推进节水型企业、节水型工业园区建设，提高资源集约节约利用水平。积极推进地下水超采治理，逐步压减地下水超采量，实现地下水采补平衡。

强化油（气）资源开发区土壤环境污染综合整治。加强涉重金属行业污染防控与工业废物处理处置。

煤炭、石油、天然气开发单位应当制定生态保护和恢复治理方案，并予以实施。生态保护和恢复治理方案内容应当向社会公布，接受社会监督。

本项目施工期较短，施工期产生的废气主要为扬尘、机械废气等，施工期废气污染相对集中且排放量较小，这种污染是短期的，工程结束后，将不复存在；

项目运营后，除道路扬尘及汽车尾气外，无其他废气污染物产生，且道路扬尘产生量较少。风能是可再生能源，不同于火电项目，不用消耗任何燃料，每年可为国家节约大量标煤，相应减少二氧化硫、氮氧化物、烟尘以及温室气体的排放，将对改善区域环境空气质量作出贡献。项目施工期间，按照本次评价的要求，可最大程度降低地表扰动、减少对生态环境的破坏。

综上，本项目建设符合《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）》的相关要求。

2.9.2.5 与《乌鲁木齐市“三线一单”生态环境分区管控方案》的符合性分析

根据《关于印发乌鲁木齐市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（乌政办〔2021〕70 号）及《乌鲁木齐市生态环境分区管控动态更新成果（2023）》，乌鲁木齐市共划分环境管控单元 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。其中优先保护单元 37 个，重点管控单元 60 个，一般管控单元 6 个。

本项目位于乌鲁木齐市乌鲁木齐县，项目区分布于 2 个地块，对照《乌鲁木齐市“三线一单”生态环境分区管控方案》及《乌鲁木齐市生态环境分区管控动态更新成果（2023）》，本项目区不占用生态保护红线区，涉及托里乡重点管控单元（ZH65012120007）、乌鲁木齐县水源地优先保护单元（ZH65012110007）和乌鲁木齐县一般生态空间优先保护单元（ZH65012110006）。

本项目涉及的环境管控单元管控要求见表 2.9-2，图 2.9-1，本项目与生态保护红线位置关系图 2.9-2。

表 2.9-2 本项目各地块涉及的环境管控单元管控要求一览表

管控	管控要求		本项目情况	是否相符
托里乡重点管控单元 ZH65012120007	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。 2. 其他水环境重点管控区区域内执行以下管控要求： (1.3) 其他水环境重点管控区内，禁止新建严重污染水环境的项目，对高风险化学品生产、使用进行严格控制，强化水环境风险防范，新建工业企业或产业园区在环评文件中需要强化论证污水排放去向和环境影响。 (1.4) 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。 3. 旅游业区域内执行以下管控要求： (1.5) 鼓励依托 4A 级苜蓿台旅游景区建设旅游小城镇，发展生态旅游。	项目区 1110KV 升压站及部分线路占用乌拉泊、柴西、柴北、西山、甘河子(含铁路专供)准保护区，在准保护区的升压站采用油浸式变压器，检修产生的废润滑油、废含油抹布和废手套即产即清，委托新疆鑫鸿伟环保科技有限公司进行无害化处理，不在场内暂存；废蓄电池属于一般固废，由厂家回收，不外排。本项目施工及运营期不向水源保护区排放污染物，不设置排污口。本项目不属于水污染或大气污染较重的项目。综上，本项目建设符合托里乡重点管控单元的管控要求。	符合

	污 染 物 排 放 管 控	(2.1) 执行乌鲁木齐市污染物排放管控要求。1. 水源地准保护区区域内执行以下管控要求： (2.2) 水源地准保护区内直接或间接向水域排放废水，必须符合国家及地方规定的废水排放标准。当排放总量不能保证保护区内水质满足规定的标准时，必须削减排污负荷。 2. 其他水环境重点管控区区域内执行以下管控要求： (2.3) 禁止贮存、堆放可能造成水体污染的固体废弃物和其他污染物。禁止其他违法污染水体的行为。依法从事旅游和使用化肥、农药等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染水体。推进农村生活环境综合整治，城镇周边及连片村庄污水优先选择接入附近污水处理厂集中处理，居住分散的村庄可采取建设分散式污水处理设置，小范围内收集并处理，避免农村生活污水直排。		
	环 境 风 险 防 控	(3.1) 执行乌鲁木齐市环境风险防控准入要求。 1. 水环境农业污染重点管控区区域内执行以下管控要求： (3.2) 恢复水土保持功能。在水土保持生态功能保护区内，实施水土流失的预防监督和水土保持生态修复工程，加强小流域综合治理，营造水土保持林。		

	资源利用效率	(4.1) 执行乌鲁木齐市资源利用效率要求。 (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、同时投运。		
乌鲁木齐县水源地优先保护单元 ZH65012110007	空间布局约束	1.柴西水源地（一级）区域内执行以下管控要求： (1.1) 饮用水水源一级保护区已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，和饮用水水源二级保护区已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭，并视情进行生态修复。 (1.2) 在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。 (1.3) 饮用水水源一级保护区划定前已有的农业种植和经济林，严格控制化肥、农药等非点源污染，在依法实施有偿补偿后逐步退出。 2.乌拉泊水源地（二级）、柴西水源地（二级）区域内执行以下管控要求： (1.4) 根据《关于答复全国集中式饮用水水源地环境保护专项行动有关问题的函》（环办环监函〔2018〕767号）规定，原居民住宅允许在饮用水水源保护区内保留，其生产的生活污水和垃圾必须收集处理；仅针对原居民的非经营性新农村建设、安居工程建设项目，可以在饮用水水源	项目区风机及部分线路占用柴西水源地二级保护区与乌拉泊、柴西、柴北、西山、甘河子(含铁路专供)准保护区，在二级保护区的风机采用干式变压器，在准保护区的升压站采用油浸式变压器；废蓄电池属于一般固废，由厂家回收，不外排；检修产生的废润滑油、废含油抹布和废手套即产即清，委托新疆鑫鸿伟环保科技有限公司进行无害化处理，不在场内暂存。本项目施工及运营期不向水源保护区排放污染物，本项目不属于水污染或大气污染较重的项目，不占用自然湿地，不设置排污口。	符合

		二级保护区内保留，但产生的生活污水和垃圾必须进行收集处理。为上述情形配套建设的污染治理设施可以在饮用水水源保护区内保留，但处理后的污水原则上引到保护区外排放，不具备外引条件的，可通过农田灌溉、植树、造林等方式回用，或排入湿地进行二次处理。 3.水源地准保护区区域内执行以下管控要求： （1.5）水源地准保护区内直接或间接向水域排放废水，必须符合国家及地方规定的废水排放标准。当排放总量不能保证保护区内水质满足规定的标准时，必须削减排污负荷。		
	环境风险防控	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。		
乌鲁木齐县一般生态空间优先保护单元 ZH65012110006	空间布局约束	1. 一般生态空间区域内执行以下管控要求： （1.1）对生态空间依法实行区域准入和用途转用许可制度，严格控制各类开发利用活动对生态空间的占用和扰动。 （1.2）区域因地制宜发展不影响主体功能定位的产业，在严格落实生态环境保护各项措施基础上，允许发展符合国土空间规划、旅游规划等各项规划、环评、开发审批要求的基础设施建设、新能源基地建设、水利设施、特色优势	本项目仅 110KV 输出线路涉及乌鲁木齐县一般生态空间优先保护单元，该部分工程施工及运营期不向水源保护区排放污染物，本项目不属于水污染或大气污染较重的项目，不占用自然湿地，不设置排污口。综上，本项目建设符合一般生态空间优先保护单元的管控要求。	符合

		旅游资源开发利用、交通基础设施、生态旅游、休闲农业等项目。 2. 水源地准保护区区域内执行以下管控要求： （1.3）水源地准保护区内直接或间接向水域排放废水，必须符合国家及地方规定的废水排放标准。当排放总量不能保证保护区内水质满足规定的标准时，必须削减排污负荷。 （1.4）禁止贮存、堆放可能造成水体污染的固体废弃物和其他污染物。禁止其他违法污染水体的行为。依法从事旅游和使用化肥、农药等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染水体。推进农村生活环境综合整治，城镇周边及连片村庄污水优先选择接入附近污水处理厂集中处理，居住分散的村庄可采取建设分散式污水处理设置，小范围内收集并处理，避免农村生活污水直排。		
	环境 风 险 防 控	（2.1）执行乌鲁木齐市环境风险防控总体要求。		符合

本项目建设符合《乌鲁木齐市生态环境分区管控动态更新成果（2023）》的相关要求。

图 2.9-1 本项目与涉及的管控单元图

图 2.9-2 本项目与生态保护红线位置关系图

2.9.3 相关规划符合性分析

2.9.3.1 与《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》的相符性分析

根据主体功能区开发的理念，结合新疆独特的自然地理状况和新时期发展的需要，新疆国土空间划分为重点开发、限制开发和禁止开发区域；按开发内容，分为城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区。

新疆的主体功能区划中，重点开发区域和限制开发区域覆盖国土全域，而禁止开发区域镶嵌于重点开发区域或者限制开发区域内。

(1) 重点开发区域

新疆重点开发区域包括：国家层面重点开发区域主要指天山北坡城市或城区以及县市城关镇和重要工业园区，涉及 23 个县市，总面积 65293.42 平方公里。自治区层面重点开发区域主要指内点状分布的承载绿洲经济发展的县市城关镇和重要工业园区，涉及 36 个县市，总面积 3800.38 平方公里，占全区总面积的 0.23%。新疆重点开发区域范围，详见表 2.9-3。

表 2.9-3 新疆重点开发区域范围

等级	区域	覆盖范围	面积（平方公里）
国家级	天山北坡地区	乌鲁木齐市、克拉玛依市、石河子市、奎屯市、昌吉市、乌苏市、阜康市、五家渠市、博乐市、伊宁市、哈密市（城区）、吐鲁番市（城区）、鄯善县（鄯善镇）、托克逊县（托克逊镇）、奇台县（奇台镇）、吉木萨尔县（吉木萨尔镇）、呼图壁县（呼图壁镇）、玛纳斯县（玛纳斯镇）、沙湾县（三道河子镇）、精河县（精河镇）、伊宁县（吉里于孜镇）、察布查尔县（察布查尔镇）、霍城县（水定镇、清水河镇部分、霍尔果斯口岸）	65293.42
自治区级	点状开发城镇	库尔勒市（城区）、尉犁县（尉犁镇）、轮台县（轮台镇）库车市（库车镇）、拜城县（拜城镇）、新和县（新和镇）沙雅县（沙雅镇）、阿克苏市（城区）、温宿县（温宿镇）阿拉尔市（城区）、喀什市、阿图什市（城区）、疏附县（托克扎克镇）、疏勒县（疏勒镇）、和田市、和田县（巴格其镇）、巩留县（巩留镇）、尼勒克县（尼勒克镇）、新源县（新源镇）、昭苏县（昭苏镇）、特克斯县（特克斯镇）、乌什县（乌什镇）、柯坪县（柯坪镇）、焉耆回族自治县（焉耆镇）、和静县（和静镇）、和硕县（特吾里克镇）、博湖县（博湖镇）、温泉县（博格达尔镇）塔城市（城区）、额敏县（额敏镇）、托里县（托里镇）、裕民县（哈拉布拉镇）、和布克赛尔蒙古自治县（和布克赛尔镇）、巴里坤哈萨克自治县（巴里坤镇）、伊吾县（伊吾镇）、木垒哈萨克自治县（木垒镇）	3800.38

(2) 限制开发区域

新疆限制开发区域主要分为：农产品主产区和重点生态功能区。

新疆国家级农产品主产区包括天山北坡主产区和天山南坡主产区，共涉及 23 个县市，总面积 414265.55 平方公里。其中天山北坡主产区涉及 13 个县市，这些农产品主产区县市的城区或城关镇及其境内的重要工业园区是国家级重点开发区域，但这些县市以享受国家农产品主产区的政策为主；天山南坡主产区涉及 10 个县市，这些农产品主产区县市的城区或城关镇和重要工业园区是自治区级的重点开发区域，但这些县市以享受国家农产品主产区的政策为主。

新疆重点生态功能区包括：三个国家级重点生态功能区（享受国家的重点生态功能区政策）——阿尔泰山地森林草原生态功能区、塔里木河荒漠化防治生态功能区、阿尔金山草原荒漠化防治生态功能区。

（3）禁止开发区域

新疆禁止开发区域包括：国家层面禁止开发区域——国家级自然保护区、世界文化自然遗产、国家级风景名胜区、国家森林公园和国家地质公园。新疆国家层面禁止开发区域共 44 处，面积为 138902.9 平方公里，占全区面积的 8.34%。自治区层面禁止开发区域——自治区级及以下各级各类自然文化资源保护区域、重要水源地、重要湿地、湿地公园、水产种质资源保护区及其他自治区人民政府根据需要确定的禁止开发区域。新疆维吾尔自治区禁止开发区域共 63 处，总面积为 94789.47 平方公里，占全区总面积的 5.69%。

本工程建设区域位于乌鲁木齐县，属于自治区级重点开发区域，工程建设区域未占用自然保护区、世界文化自然遗产、风景名胜区、森林公园和国家级地质公园、湿地公园等。本项目符合性分析：本项目为风电新能源项目，涉及二级水源地的箱式变压器采用干式变压器。本次拟新建工程占用柴西水源地二级保护区与乌拉泊、柴西、柴北、西山、甘河子(含铁路专供)准保护区；运营过程风机检修废件由运维人员带走，后期由厂家进行回收处理；含油抹布及废手套、废矿物油即产即清，委托新疆鑫鸿伟环保科技有限公司进行无害化处理，不在场内暂存。废磷酸铁锂电池在 8~10 年后电池寿命到期更换前事先联系厂家，由厂家回收利用，不在项目区储存，施工期需加强水土流失治理，严格执行边坡防护措施。本项目利用各地块周边简易道路进场，场内施工道路设计本着尽量减少对土地扰动的原则，施工结束后，进行土地平整。因此本项目建设符合《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》相关要求。

2.9.3.2 与《乌鲁木齐市主体功能区规划》相符性分析

本项目位于乌鲁木齐县，根据乌鲁木齐市主体功能区规划，项目位于生态保护区。生态保护区内部划分为水源涵养、水源保护、水土保持、防风固沙四个类型。本项目涉及水源保护区，其中水源保护区包括乌拉泊、头屯河、照壁山水库、500 水库等地表水源保护区和三屯碑-燕儿窝、八一闸、西山、铁路专供、甘河子、柴西、柴北、新化、达坂城区、水磨河、乌石化、八钢等地下水源保护区。重点任务：依法实行严格的饮用水水源地保护制度。依法取缔饮用水水源保护区内违法建设项目和排污口。加强对分散式饮用水水源地的环境监管，集中整治环境安全隐患，加强水质监测，强化环境风险防范和应急预案，保障饮水安全。

本项目为风电新能源项目，是国家鼓励的清洁能源产业，本项目风机箱式变压器采用干式变压器，在准保护区的升压站采用油浸式变压器，发生漏油事故时，变压器内的油从集油坑流入事故油池，经专业的回收装置（分离与过滤等系统）回收处理后回用，不能回用部分作为危险废物委托有资质单位妥善处置。检修产生的废矿物油油、废含油抹布和废手套即产即清，委托新疆鑫鸿伟环保科技有限公司进行无害化处理，不在场内暂存。运营过程风机检修废件由运维人员带走，后期由厂家进行回收处理。废磷酸铁锂电池在 8~10 年后电池寿命到期更换前事先联系厂家，由厂家回收利用，不在项目区储存，风机及道路基础施工开挖避开雨天，施工开挖边坡在雨天用防水苫布进行遮盖，防止水土流失。本项目利用风电场周边简易道路进场，场内施工道路设计本着尽量减少对土地扰动的原则，施工结束后，进行土地平整，并播撒当地优势物种草籽。新建项目不存排污现象，能够保障饮水安全，符合《乌鲁木齐市主体功能区规划》相关要求。

2.9.3.3 与《新疆维吾尔自治区生态功能区划》符合性分析

根据新疆维吾尔自治区生态功能区划图，风电场所在区域主要为准噶尔盆地温性荒漠与绿洲农业生态区，准噶尔盆地南部荒漠绿洲农业生态亚区，乌鲁木齐城市及城郊农业生态功能区。项目所在区域生态功能区划见表 2.9-3。

表 2.9-3 项目所在区域生态功能区划

生态 功能 分区 单元	生态区	II 准噶尔盆地温性荒漠与绿洲农业生态区
	生态亚区	II5 准噶尔盆地南部荒漠绿洲农业生态亚区
	生态功能区	27. 乌鲁木齐城市及城郊农业生态功能区
主要生态服务功能		人居环境、工农业产品生产、旅游
主要生态环境问题		大气污染严重、水质污染、城市绿化面积不足、供水紧缺、湿地萎缩、土壤质量下降
主要生态敏感因子		生物多样性及其生境中度敏感

敏程度	
主要保护目标	保护水源地、保护城市大气和水环境质量、保护城市绿地及景观多样性
主要保护措施	节水与新开水源、荒山绿化、调整能源结构、治理污染及降低工业排污量、完善防护林体系、搬迁大气污染严重企业
主要发展方向	加强城市生态建设，发展成为中国西部文化、商贸、旅游国际化大都市，发展城郊农业及养殖业

本项目施工工期为半年，施工量较分散，在采取相应的环保、水保措施的同时，尽量减少对生态环境的影响。施工进场道路设计本着尽量减少对土地扰动的原则，采用“梳子”结构，将其对生态环境的影响降到最低，施工结束后，进行土地平整，并播撒当地优势物种草籽。故项目建设区域影响较小，工程建设对各生态功能区的影响在可接受范围内。

综上所述，本项目符合《新疆生态功能区划》相关内容。

2.9.3.4 与《乌鲁木齐市饮用水水源保护条例》的相符性

本项目与《乌鲁木齐市饮用水水源保护条例》的相符性分析详见表 2.9-4。

表 2.9-4 与《乌鲁木齐市饮用水水源保护条例》的相符性

条例要求	本项目	相符性
第十二条 在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。	本项目施工期及运营期产生的各项污染物均合理处置，不设置排放口，不会污染水源保护区内的水体。	符合
第十四条 在饮用水水源二级保护区内，除饮用水水源准保护区内禁止的行为外，还禁止下列行为： （一）新建、改建、扩建排放污染物的建设项目； （二）未按照规定采取措施从事网箱养殖、旅游等活动； （三）排放工业废液、污水，倾倒、堆放、填埋废渣和生活垃圾等废弃物； （四）设置装卸危险化学品、有毒有害物质、煤炭、矿砂等场所； （五）法律、法规禁止的其他污染饮用水水体的活动。 已建成的排放污染物的建设项目，由市、区(县)人民政府责令拆除或者关闭。	本项目位于水源地二级保护区的箱式变压器均使用干式变压器；施工场地等均避让水源保护区。项目施工运营期间在水源保护区内无污染物排放。	符合
第十五条 在饮用水水源准保护区内的行为，应当符合法律、法规有关规定，防止污染饮用水水体。	本项目在准保护区的升压站采用油浸式变压器，发生漏油事故时，变压器内的油从集油坑流入事故油池，经专业的回收装置（分离与过滤等系统）回收处理后回用，	符合

	不能回用部分作为危险废物委托有资质单位妥善处理。检修产生的废矿物油、废含油抹布和废手套即产即清，委托新疆鑫鸿伟环保科技有限公司进行无害化处理，不在场内暂存。本项目位于水源地二级保护区内的箱式变压器均使用干式变压器，拟新建的储能站仅产生废磷酸铁锂电池，属于一般固废，产生后由厂家回收处置。项目施工运营期间在水源保护区内无生活污水、生活垃圾、固体废物等倾倒、排放。本次评价要求：本项目禁止设置排放口，不得向水源保护区内排污，水源保护区内的风机基础等施工过程产生的固体废物即产即清，不得堆置于水源保护区内。	
--	--	--

综上所述，本项目符合《乌鲁木齐市饮用水水源保护条例》的相关要求。

2.9.3.5 与《新疆维吾尔自治区人民政府办公厅关于划分、调整、取消乌鲁木齐市部分饮用水水源保护区的复函》符合性分析

根据《新疆维吾尔自治区人民政府办公厅关于划分、调整、取消乌鲁木齐市部分饮用水水源保护区的复函》（新政办函〔2023〕443号），原则同意乌鲁木齐楼庄子水库饮用水水源地保护区划分方案和乌鲁木齐西山饮用水水源地、乌鲁木齐甘河子（铁路专供）饮用水水源地保护区调整方案。

三、水源地准保护区变化情况

按照《饮用水水源保护区划分技术规范》(HJ 338-2018)，依据区域水文地质条件将乌鲁木齐河流域乌拉泊洼地地下水单元区的潜水补给、径流区设定为该单元内所有地下水水源地(包括西山水源地、甘河子水源地、大东沟水源地及八一闸水源地)的准保护区。因上述准保护区部分区域与西山和甘河子水源地的一二级保护区存在部分区域重叠，且八一闸地下水饮用水源保护区已取消，因此，考虑了已批复的乌鲁木齐饮用水源地准保护区划分结果，扣除本次西山和甘河子一二级保护区重叠部分区域，对乌拉泊、柴西、柴北、西山、甘河子(含铁路专供)准保护区范围进行优化后做为本次的准保护区范围。划定的准保护区面积为 1022.13 平方千米。

本工程项目区中有风机占用柴西水源地二级保护区与乌拉泊、柴西、柴北、西山、甘河子(含铁路专供)准保护区。本项目风机箱式变压器采用干式变压器，在准保护区的升压站采用油浸式变压器，发生漏油事故时，变压器内的油从集油坑流入事故油池，

经专业的回收装置（分离与过滤等系统）回收处理后回用，不能回用部分作为危险废物委托有资质单位妥善处置。检修产生的废矿物油、废含油抹布和废手套即产即清，委托新疆鑫鸿伟环保科技有限公司进行无害化处理，不在场内暂存。运营过程风机检修废件由运维人员带走，后期由厂家进行回收处理。废磷酸铁锂电池在 8~10 年后电池寿命到期更换前事先联系厂家，由厂家回收利用，不在项目区储存，风机及道路基础施工开挖避开雨天，施工开挖边坡在雨天用防水苫布进行遮盖，防止水土流失。本项目利用风电场周边简易道路进场，场内施工道路设计本着尽量减少对土地扰动的原则，施工结束后，进行土地平整，并播撒当地优势物种草籽。本项目的建设对满足饮用水水源保护区影响较小。

2.9.3.6 与《中华人民共和国水污染防治法》的相符性分析

本项目与《中华人民共和国水污染防治法》（2017.6.27）的相符性分析见表 2.9-5。

表 2.9-5 本项目与《中华人民共和国水污染防治法》相符性分析一览表

《中华人民共和国水污染防治法》规定	本项目	相符性
第六十五条 禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。	本项目为新建项目，项目占地不占用饮用水水源一级保护区。	符合
第六十六条 禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。	本工程项目区中风机占用柴西水源地二级保护区。本项目采用的风机均为永磁发电机，风电机组使用干式变压器；本次环评针对水源地保护区提出了最严格的施工期施工方式及污染防治措施，包括不在二级保护区内设置施工临时场地及施工营地，严格控制临时占地范围，二级保护区内禁止排放污染物，施工结束后及时恢复临时占地等，将施工期的对环境的影响程度降至最低；运营过程风机检修废件由运维人员带走，后期由厂家进行回收处理；含油抹布、废手套与废矿物油即产即清，交由有资质的单位处置，不在场内暂存。废磷酸铁锂电池在 8~10 年后电池寿命到期更换前事先联系厂家，由厂家回收利用，不在项目区储存。综上，本项目施工期及运营期不在饮用水水源二级保护区内排放污染物。	符合
第六十七条 禁止在饮用水水源准保护区内新建、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。	本工程升压站占用乌拉泊、柴西、柴北、西山、甘河子(含铁路专供)准保护区。在准保护区的升压站采用油浸式变压器，发生漏油事故时，变压器内的油从集油坑流入事故油池，经专业的回收装置（分离与过滤等系统）回收处理	符

	后回用，不能回用部分作为危险废物委托有资质单位妥善处置。检修产生的废矿物油、废含油抹布和废手套即产即清，委托新疆鑫鸿伟环保科技有限公司进行无害化处理，不在场内暂存。运营过程风机检修废件由运维人员带走，后期由厂家进行回收处理。废磷酸铁锂电池在 8~10 年后电池寿命到期更换前事先联系厂家，由厂家回收利用，不在项目区储存，风机及道路基础施工开挖避开雨天，施工开挖边坡在雨天用防水苫布进行遮盖，防止水土流失。本项目利用风电场周边简易道路进场，场内施工道路设计本着尽量减少对土地扰动的原则，施工结束后，进行土地平整，并播撒当地优势物种草籽。	合
--	---	---

综上所述，本项目符合《中华人民共和国水污染防治法》（2017.6.27）的相关规定。

2.9.3.7 与《集中式饮用水水源环境保护指南（试行）》的通知（环办〔2012〕50 号）

相符性分析

根据《集中式饮用水水源环境保护指南（试行）》的通知（环办〔2012〕50 号）“第 9 章饮用水水源保护区管理制度 9.2 保护区环境准入 9.2.2 二级保护区（76）地下水型饮用水水源禁止建设化工、电镀、皮革、造纸、制浆、冶炼、放射性、印染、染料、食品、炼焦、炼油及其它有严重污染的企业，已建成的应限期转产或搬迁；禁止设置城市垃圾、粪便和易溶、有毒有害废弃物堆放场和转运站，已有的上述场站要限期搬迁；禁止利用未经净化的污水灌溉农田。化工原料、矿物油类及有毒有害矿产品的堆放场所必须有防雨、防渗措施。”要求，本项目属于风电新能源建设项目，不在上述禁止建设项目要求中。

本项目为新建风电新能源项目，本工程风机占用柴西水源地二级保护区与乌拉泊、柴西、柴北、西山、甘河子(含铁路专供)准保护区。项目箱式变压器使用干式变压器，无变压器废油。运营期设备器件尽量带离保护区维修，确需在现场维修时做好防护，不得在保护区排放任何污染物；施工期间多余土方区间调用、回填，不产生弃方。因此本项目建设符合《集中式饮用水水源环境保护指南(试行)》的通知（环办〔2012〕50 号）。

2.9.3.8 与《乌鲁木齐市饮用水水源保护条例》（2024 年 1 月 1 日）的符合性分析

本项目与《乌鲁木齐市饮用水水源保护条例》的相符性分析详见表 2.9-6。

表 2.9-6 本项目与《乌鲁木齐市饮用水水源保护条例》的相符性分析

条例要求	本项目	符合性
第十三条在饮用水水源一级保护区内，禁止排放工业废液、污水，倾倒、堆放、填埋废渣和生活垃圾等废弃物；禁止设置装卸危险化学品、有毒有害物质、煤炭、矿砂等场所；	本项目不涉及饮用水水源一级保护区。施工场地避让水源保护区项目施工，运营期在水源保护区内无污染物排放。	符合

还禁止下列行为： （一）新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目； （二）从事网箱养殖活动； （三）垂钓、旅游、游泳； （四）放牧、露营、洗车、清洗物品； （五）法律、法规禁止的其他可能污染饮用水水体的活动。 已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由市、区（县）人民政府责令拆除或者关闭。		
第十四条 在饮用水水源二级保护区内，除饮用水水源准保护区内禁止的行为外，还禁止下列行为： （一）新建、改建、扩建排放污染物的建设项目； （二）未按照规定采取措施从事网箱养殖、旅游等活动； （三）排放工业废液、污水，倾倒、堆放、填埋废渣和生活垃圾等废弃物； （四）设置装卸危险化学品、有毒有害物质、煤炭、矿砂等场所；	本项目风机箱式变压器均使用干式变压器，项目施工运营期间在水源保护区内无生活污水、生活垃圾、固体废物等倾倒、排放。本次评价要求：本项目禁止设置排放口，不得向水源保护区内排污，水源保护区内的风机基础等施工过程中产生的固体废物即产即清，不得堆置于水源保护区内。	符合
第十五条 在饮用水水源准保护区内的行为，应当符合法律、法规有关规定，防止污染饮用水水体。	位于准保护区的升压站采用油浸式变压器，发生漏油事故时，变压器内的油从集油坑流入事故油池，经专业的回收装置（分离与过滤等系统）回收处理后回用，不能回用部分作为危险废物委托有资质单位妥善处置。检修产生的废矿物油、废含油抹布和废手套即产即清，委托新疆鑫鸿伟环保科技有限公司进行无害化处理，不在场内暂存。运营过程风机检修废件由运维人员带走，后期由厂家进行回收处理。废磷酸铁锂电池在 8~10 年后电池寿命到期更换前事先联系厂家，由厂家回收利用，不在项目区储存，风机及道路基础施工开挖避开雨天，施工开挖边坡在雨天用防水苫布进行遮盖，防止水土流失。本项目利用风电场周边简易道路进场，场内施工道路设计本着尽量减少对土地扰动的原则，施工结束后，进行土地平整，并播撒当地优势物种草籽。	符合

综上所述，本次评价认为本项目符合《乌鲁木齐市饮用水水源保护条例》的相关要求。

2.9.3.9 与《新疆生态环境保护“十四五”规划》符合性

根据《新疆生态环境保护“十四五”规划》第三章“坚持创新引领，推动绿色低碳发展”中的第三节“建设清洁低碳能源体系”，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。”

本项目属于风电项目，项目建设为当地提供绿色、清洁的电源供应，助力地方构建智慧能源绿色生态圈，实现经济发展与社会文明的可持续健康发展。

2.9.3.10 与《乌鲁木齐市生态环境保护“十四五”规划》符合性

根据《乌鲁木齐市生态环境保护“十四五”规划》第三章“重点任务”中的第一节“积极推动绿色低碳发展 （二）优化清洁能源结构”，一是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。

本项目为新能源项目，本项目风电装机规模为 82.5 兆瓦，符合《乌鲁木齐市生态环境保护“十四五”规划》。

2.9.3.11 与《新疆维吾尔自治区“十四五”电力发展规划》的符合性分析

根据《新疆维吾尔自治区“十四五”电力发展规划》，“加快推动沙漠、天然牧草地、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。积极推进太阳能开发。光伏发电、光热项目优先布局在资源条件较好的地区，着力提升就地消纳和外送能力。以哈密、准东、南疆环塔三大新能源基地为依托，推进光伏发电发展。到 2025 年光伏发电总装机 2970 万千瓦，较 2020 年新增 1709 万千瓦；光热发电

总装机 15 万千瓦，较 2020 年新增 10 万千瓦。”

本项目位于乌鲁木齐县，为风力发电项目，土地利用类型为天然牧草地，本项目的建设可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，因此本项目的建设符合《新疆维吾尔自治区“十四五”电力发展规划》。

2.9.3.12 与《“十四五”可再生能源发展规划》符合性分析

《“十四五”可再生能源发展规划》提出，加快推进以沙漠、天然牧草地、荒漠地区为重点的大型风电太阳能发电基地。以风光资源为依托、以区域电网为支撑、以输电通道为牵引、以高效消纳为目标，统筹优化风电光伏布局和支撑调节电源，在内蒙古、青海、甘肃等西部北部沙漠、天然牧草地、荒漠地区，加快建设一批生态友好、经济优越、体现国家战略和国家意志的大型风电光伏基地项目。依托已建跨省区输电通道和火电“点对点”输电通道，重点提升存量输电通道输电能力和新能源电量占比，多措并举增配风电光伏基地。依托“十四五”期间建成投产和开工建设重点输电通道，按照新增通道中可再生能源电量占比不低于 50% 的要求，配套建设风电光伏基地。依托“十四五”期间研究论证输电通道，规划建设风电光伏基地。创新发展方式和应用模式，建设一批就地消纳的风电光伏项目。发挥区域电网内资源时空互济能力，统筹区域电网调峰资源，打破省际电网消纳边界，加强送受两端协调，保障大型风电光伏基地消纳。

本项目属于风力发电项目，以其天然绿色、碳排放量低的特点，将极大地助力“碳达峰”“碳中和”目标实现，符合《“十四五”可再生能源发展规划》。

2.9.4 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》符合性分析

根据纲要中要求，构建现代能源体系。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。

新疆风能公司达坂城风电一场 49.25 兆瓦发电工程升级改造项目位于新疆维吾尔自治区乌鲁木齐县，项目整体装机规模为 82.5 兆瓦，属于新疆维吾尔自治区九大风区之一的达坂城风区。项目风电场建设符合《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》要求。

2.9.5 《新疆维吾尔自治区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》符合性分析

加快建设国家“三基地一通道”，落实国家能源发展战略，围绕国家“三基地一通道”定位，加快煤电油气风光储一体化示范，构建清洁低碳、安全高效的能源体系，保障国家能源安全供应。本项目符合国家能源发展战略。

本项目属于风力发电项目，属于绿色低碳能源，符合新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要要求。

2.9.6 与《风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法》的符合性分析

第九条 风电场工程建设项目实行环境影响评价制度。风电场建设的环境影响评价由所在地省级环境保护行政主管部门负责审批。凡涉及国家级自然保护区的风电场工程建设项目，省级环境保护行政主管部门在审批前，应征求国家环境保护行政主管部门的意见。

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。

第十一条 建设单位在项目申请核准前要取得项目环境影响评价批准文件。项目环境影响评价报告应委托有相应资质的单位编制，并提交“风电场工程建设项目环境影响报告表”。

第十二条 风电场工程经核准后，项目建设单位要按照环境影响报告表及其审批意见的要求，加强环境保护设计，落实环境保护措施。按规定程序申请环境保护设施竣工验收，验收合格后，该项目方可正式投入运营。

本项目属于风电项目，已取得备案文件（见附件），项目选址不涉及国家级自然保护区，符合《风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法》的要求。

3 建设项目工程分析

3.1 现有工程回顾性分析

本项目为新疆风能公司达坂城风电一场 49.25 兆瓦发电工程升级改造项目，现有工程属于《利用德国政府混合贷款开发新疆达坂城 49.25MW 风电项目》，根据调查，本项目本次扩建内容主要与利用德国政府混合贷款开发新疆达坂城 49.5MW 风电项目一期工程(29.25MW)现有工程范围有关。

3.1.1 现有工程概况

《利用德国政府混合贷款开发新疆达坂城 49.25MW 风电项目》位于乌鲁木齐县托里乡，距乌鲁木齐市区约 55km。该项目建设 39 台金风 S48/750kW 风力发电机组、10 台 Vestas2MW 风力发电机组、110kV 升压站、巡场道路、环保及办公生活辅助设施。该项目于 2009 年 9 月开工建设，2011 年 12 月投入发电，2011 年 12 月进行现场监测、调查。项目实际总投资 40000 万元，其中环保投资 68 万元，占总投资的 0.17%。

《利用德国政府混合贷款开发新疆达坂城 49.5MW 风电项目一期工程(29.25MW)》位于乌鲁木齐县托里乡，距乌鲁木齐市区约 55km。一期工程装机容量 29.25MW，建设 39 台金风 S48/750kW 风力发电机组、110kV 升压站、巡场道路及办公生活辅助设施。工程于 2009 年 9 月开工建设，2011 年 1 月投入发电，2011 年 9 月进行现场监测、调查。一期工程实际总投资 17900 万元，其中环保投资 42 万元，占总投资的 0.23%。

本风电场现阶段装机容量 49.25MW，现状风电机组布置方案如下图所示（红色为 2000kW 风机，绿色为 750kW 风机，浅蓝色为 7150kW 风机）。

图 3.1-1 现状风电机组布置方案

本次改造主要针对风电场 750kW 级别风机，拟拆除 39 台 750kW 风机(图中绿色风机)，拆除风机容量共计 29.25MW；同步新建 11 台 7.5MW 风机（下图中洋红色风机），新建装机容量 82.5MW；技改后，项目总装机容量增加 53.25MW，技改后风机布置方案如下图所示。

图 3.1-2 技改后风电机组布置方案

3.1.2 现有工程环保手续

(1) 2006 年建设单位会提交了立项申请，该项目于 2006 年 10 月取得了新疆维吾尔

尔自治区发展和改革委员会签发的《关于新疆风能公司借用德国政府混合贷款扩建新疆达坂城风电一场项目建议书的批复》（新发改外资〔2006〕1426 号）。

（2）2007 年建设单位提交了《利用德国政府混合贷款开发新疆达坂城 49.25MW 风电项目环境影响报告表》，2007 年 2 月原新疆维吾尔自治区环境保护局出具了《关于利用德国政府混合贷款开发新疆达坂城 49.25MW 风电项目环境影响报告表的批复》（新环自函〔2007〕49 号）。

（3）2011 年建设单位提交了一期工程的验收请示，2011 年 10 月原新疆维吾尔自治区环境保护厅出具了《关于利用德国政府混合贷款开发新疆达坂城 49.5MW 风电项目一期工程(29.25MW)竣工环境保护验收意见的函》（新环评价函〔2007〕967 号）。

（4）2012 年建设单位提交了验收申请，2012 年 1 月原新疆维吾尔自治区环境保护厅出具了《关于利用德国政府混合贷款开发新疆达坂城 49.5MW 风电项目竣工环境保护验收意见的函》（新环评价函〔2012〕14 号）。

3.1.3 现有工程建设内容

风电三场原有项目包括主体工程、辅助工程、公用工程、储运工程及环保工程等工程内容，实际工程组成见表 3.1-2。

表 3.1-2 本项目现有工程组成表

项目名称		主要内容
主体工程		该项目建设 39 合金风 S48/750kw 风力发电机组、10 台 Vestas2MW 风力发电机组、110kV 升压站
辅助工程	办公生活区	办公生活区主要包括中控室、会议室、维修间、职工宿舍、餐厅等。
储运工程	进站道路	配套建设进站道路与主干道相连接。
	场内道路	场内道路起点接现有道路，终点至各个风机机位。
公用工程	供电	升压站用电由升压站变压器供电。
	给水	生活水源取自生活区内地下水井。
	排水	办公生活区产生的生活污水暂存于生活区旁的防渗化粪池，委托管道疏通单位定期清运至污水处理厂处理。
	供热	冬季采用电采暖方式。
环保工程	废气	运营期巡检道路已进行路面硬化，并定期洒水降尘，可减少道路扬尘产生。生活区产生的食堂油烟配套建设油烟净化器，处理后排放。
	废水	办公生活区产生的生活污水暂存于生活区旁的防渗化粪池，委托管道疏通单位定期清运至污水处理厂处理。
	固体废物	检修废件由运维人员带走，后期由厂家进行回收处理；生活垃圾在站内统一收集，定期运送到周边乡村垃圾中转站转运；废润滑油等危险废物暂存

项目名称	主要内容
	于各自站区危废暂存间内，定期交由新疆海克新能源科技有限公司处置。
噪声	隔声、减震、购置低噪声设备。
生态影响、水土流失防治措施	除永久占地外，风机、变压器安装施工，厂区、变电站房建施工临时占地土地已释放，施工迹地均已恢复，地面平整用原土覆盖，自然植被恢复良好。
环境风险	升压站内：主变压器均设置了相应容积的防渗事故池。 风力发电机储油箱：下方设置容积相当的接油盘；箱变设置了相应容积的防渗事故池。

3.1.4 现有工程验收落实情况

原有项目为风电项目，根据章节 3.1.2 有关描述，现有工程均已取得了相应环评批复并且完工项目完成了建设项目竣工环境保护验收工作。根据验收报告可知：

（1）废气

项目为风电发电项目，冬季采暖使用电采暖，验收期间废气污染物为道路扬尘。验收期间未提到食堂油烟的处置方案，根据调查，生活区产生的食堂油烟配套建设油烟净化器处理后排放。

（2）废水

项目用水主要为生活用水，在生活区设置防渗化粪池，生活污水排入化粪池内暂存，验收期间定期委托环卫部门进行清运处置。根据调查，验收期间废水处置情况与现状基本一致，本次评价期间处置单位变更为管道疏通单位定期清运至污水处理厂处理。

（3）噪声

项目运营期噪声源主要为升压站及风机设备运行噪声。根据验收监测结果表明，设备运行期间厂界噪声可达标排放。根据调查，验收期间噪声排放情况与现状基本一致。

（4）固废

项目产生固废主要为生活垃圾，生活垃圾产生后定期运送到周边乡村垃圾中转站转运。验收期间未提到检修废件及危险废物的处置方案，根据调查，现状检修废件由运维人员带走，再由厂家进行回收；废润滑油等危险废物暂存于各自站区危废暂存间内，定期交由新疆海克新能源科技有限公司处置。现有工程在运营期正常工况下变压器大修均返厂进行，且现有工程无风险事故发生，因此无变压器废油产生。

（5）生态

风电场工程建设用地为天然牧草地，场区内无永久基本农田。工程的施工迹地均已

恢复，地面平整且用原土覆盖，自然植被恢复良好。现有工程通过加强区域鸟类活动特征以及鸟类与风机撞击情况的观测，合理调整运营防范措施，风机上采用不同色彩搭配等防范措施，可以将影响降低。

(6) 环境风险

风电场已建立环境风险应急处理机制，并已编制突发环境事件应急预案，配备应急物资，定期开展应急演练。根据调查，现有工程无风险事故发生，现有突发环境事件应急预案已完成修编及备案，备案编号为达区预备字 65010720210005，备案时间为 2021 年 8 月 5 日。

3.2 项目概况

3.2.1 项目基本情况

(1) 项目名称：新疆风能公司达坂城风电一场 49.25 兆瓦发电工程升级改造项目

(2) 建设单位：新疆风能有限责任公司乌鲁木齐风电分公司

(3) 建设性质：改扩建

(4) 建设地点：本项目位于新疆维吾尔自治区乌鲁木齐县托里乡境内，项目地理位置见图 3.2-1。

(5) 建设内容及规模：本次改造主要针对风电场 750kW 级别风机，拟拆除 39 台 750kW 风机，拆除风机容量共计 29.25MW；同步新建 11 台 7.5MW 风机，新建装机容量 82.5MW；技改后，项目总装机容量增加 53.25MW。新建 110kV 升压站，35kV 的集电线路与 110kV 的送出线路。

本风电场拟新建 11 台单机容量为 7500kW 的 WTG2-204-7500kW 型风电机组，配套箱式变压器、检修道路等。

(6) 项目总投资：本项目投资金额 33249.20 万元

(7) 劳动定员及工作制度：本项目不新增劳动定员，运营期管理检修人员依托风电场现有工作人员。

本项目拟建风机坐标见表 3.2-1。

表 3.2-1 拟建风机坐标一览表

3.2.2 项目组成

项目工程主要有主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程组成。项目工程内容组成详见表 3.2-2，工程组成图见 3.2-2。

表 3.2-2 项目组成及工程内容一览表

工程类别	工程名称	工程规模与内容
主体工程	风力发电机组	新建 11 台 7.5MW 风机，新建装机容量 82.5MW
	箱式变压器	风力发电机与箱式变压器的组合采用一机一变的单元接线方式，风力发电机组内部配备 S18-8250kVA/36.5 变压器共 11 台，均采用干式变压器。
	升压站	110kV 升压站主变压器选择 1 台容量为 100MVA，三相铜芯双绕组油浸式有载调压变压器。
	储能区	本项目储能电站规划建设规模 11.25MW/45MWh，采用磷酸铁锂电池储能系统，以 7.5MW/30MWh 及 3.75MW/15MWh 为一个单元，各 1 个单元。
辅助工程	集电线路/送出线路	新建 1 回 110kV 送出线路接入龙源柴窝堡南 220kV 汇集站，送出线路拟选用 LGJ-240 型导线，送出线路长约 14km；新建风电装机以 3 回 35kV 直接接入新建 110kV 升压站 35kV 侧，新建储能装机以 1 回 35kV 集电线路直接接入新建 110kV 升压站 35kV 侧。
	视频监控系统	风电场配置一套风电机组监控系统，由风电机组厂家配套提供，实现风电机组的控制、保护、测量和信号的采集和上传。
公用工程	供水工程	本工程施工用水可直接用汽车从原升压站或附近水源点拉水。
	排水工程	施工期：施工营地设置移动环保公厕和防渗化粪池，粪便排入移动卫生厕所，生活污水排入防渗化粪池，定期由吸污车拉运至乌鲁木齐县污水处理厂处理。施工废水主要由混凝土运输车、施工机械的冲洗、混凝土养护等产生，经防渗污水收集池收集沉淀后，定期由吸污车拉运至乌鲁木齐县污水处理厂处理。 运营期：无生产、生活污水产生。
	供电工程	本工程站用变选用 1 台 SCB10-250/35 型节能干式变压器，高压侧由 35kV 母线供电。另外，为满足本工程施工用电需要本工程外引一回施工电源，施工电源引自附近的 10kV 线路。施工完后作为本站站用电的备用电源。施工变容量为 250kVA，

		型号选用 SCB14-250/10, 变比为 10.5±2×2.5%/0.4kV, 联结组别为 D, yn11, 阻抗电压为 4%。
环保工程	废气	施工期: 物料运输途中要加篷布、临时挖方进行苫盖、场地定期洒水。 运营期: 无废气产生。
	废水	施工期: 施工废水主要由混凝土运输车、施工机械的冲洗、混凝土养护等产生, 经防渗污水收集池收集沉淀后, 定期由吸污车拉运至乌鲁木齐县污水处理厂处理; 施工营地设置移动环保公厕和防渗化粪池, 粪便排入移动卫生厕所, 生活污水排入防渗化粪池, 定期由吸污车拉运至乌鲁木齐县污水处理厂处理。 运营期: 无废水产生。
	噪声	施工期: 禁止夜间施工, 选用低噪声机械设备, 通过村庄时减速慢行。 运营期: 隔声、减震、购置低噪声设备。
	固体废物	施工期: 土石方合理平衡, 并做好相应水保和植被恢复; 施工期施工营地设垃圾箱, 生活垃圾统一收集定期拉运至当地生活垃圾填埋场集中处理, 各类建材安装或使用后产生的废弃包装箱(袋)统一回收后外卖给废品收购站综合利用, 不会对区域环境造成影响。 运营期: 废风机检修废件由运维人员带走, 后期由厂家进行回收处理。废矿物油即产即清, 交由有资质的单位处置, 不在场内暂存。本项目主变压器为油浸式变压器, 发生漏油事故时, 变压器内的油从集油坑流入事故油池, 经专业的回收装置(分离与过滤等系统)回收处理后回用, 不能回用部分作为危险废物委托有资质单位妥善处置。废磷酸铁锂电池属于一般工业固体废物, 在 8~10 年后电池寿命到期更换前事先联系厂家, 由厂家回收利用, 不在项目区储存。废含油抹布和废手套即产即清, 交由有资质的单位处置, 不在场内暂存。
	生态	施工期: 施工扰动区地表进行平整, 原地貌类型采用自然恢复措施。施工前需按国家有关征占用草场程序办理手续, 缴纳草场植被恢复费。控制在施工作业带内、用小型运输工具运输、采用环保型设备绿色施工、固废分类回收、植被恢复与施工结合、选择适宜施工时间、施工过程中应: 表土单独剥离, 分层开挖、分别堆放、分别回填, 做到三分一回填, 及时恢复植被。 运营期: 严格控制检修道路占地面积; 野生动植物保护措施、宣教工程; 叶片警示标识、警示照明设施; 生态补偿措施、水土保持等。
	水土流失	采取工程措施、植物措施和临时措施相结合控制水土流失量。
环境风险		风机发电机储油箱: 下方设置容积相当的接油盘
临时工程	施工场地	包括风机, 箱变, 新建进站道路, 新建检修道路, 改扩建道路, 杆塔占地 42434.76m ² , 吊装平台, 直埋线缆, 临时检修道路, 临时施工用地临时占地 52085.50m ² 。
	施工道路	施工期路路基宽度为 6.0m。工程结束后运行期道路路面宽度 3.5m, 路基宽度 4.5m 的风场检修道路, 检修道路总长 1.257km。

3.2.3 工程特性

本项目风电项目工程特性见表 3.2-3。

表 3.2-3 风电项目工程特性表

	名称	单位	数量
风电场场	海拔高度	m	1124~1232m
	经度(东经)		

址	纬度(北纬)				
	年平均风速			m/s	9.05
	风功率密度			W/m ²	755.02
	盛行风向				WNW
主要设备	风电场主要机电设备	风电机组	台数	台	11
			额定功率	kW	7500
			叶片数	片	3
			风轮直径	m	204
			扫掠面积	m ²	37994
			切入风速	m/s	2.5
			额定风速	m/s	11.5
			切出风速	m/s	20
			安全风速	m/s	59.5
			轮毂高度	m	125
			额定转速	rpm	/
			发电机容量	kW	7800
			发电机功率因数		容性 0.95~感性 0.95
			额定电压	V	1140
	主要机电设备	11000kVA/35kV 箱式变电站	台	11	
		主要机电设备	1210kVA/35kV 箱式变电站	台	1 台 100MVA
	升压变电所	主变压器	台数	台	100
			型号		SZ20-100000/110
变压器容量			MVA	1	
电压组合			kV	115±8×1.25%/36.5kV	
出线回路及电压等级		出线回路数	回	11	
		电压等级	kV	110	
土建	风机基础	台数	座	11	
		型式		预应力锚杆板式扩展基础	
		地基特性		天然地基	
	箱变基础	台数	台	11	
		型式		钢筋混凝土基础	

图 3.2-1 项目地理位置图

图 3.2-2 工程组成图

3.2.4 风电场总体布置

3.2.4.1 风机机组布置原则

风电场在布置风电机组时，关键是寻找投资和资源开发利用量的结合点，同时还要根据实际的地形和地域情况，因地制宜地优化布置。通过风资源分析表明在拟建风电场选定场址范围内风资源分布差异不大，因此，风电场风电机组布置以较为规则的行列布置，且只进行风电机组的局部微调，将更有利于节省整个风电场集电线路及道路工程投资，并有利于以后的运行维护管理和区域景观。

风电机组的布置原则如下：

a)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。

b)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。

c)本风电场属戈壁滩地，地势平坦。风电机的布置应根据地形条件，充分利用风电场的土地和地形，经多方案比较，恰当选择机组之间的行距和列距，尽量减少尾流影响，集中布置，并结合当地的交通运输和安装条件选择机位。

d)与环境敏感点、已有风机及建筑物保持合理距离。

e)风机塔筒中心与公路、铁路、220kV 输电线路、石油天然气管道的避让距离宜大于轮毂高度与叶轮半径之和的 1.5 倍。

在满足各种约束条件前提下，以整个风电场发电量最大为目标对风电机组进行优化布置，风电场平面布置图如图 3.2-4 所示。

3.2.4.2 风机机组及箱变区

(1) 风机选型

风电机组应具有有功功率控制系统，使风电场具备有功功率调节能力。

根据风机供货周期、风机排布方案行列间距、避让距离、尾流衰减影响等因素，拟建风电场选用 WTG2-204-7500kW 型风力发电机组，风机轮毂高度 115m，WTG2 发电小时数相对较高，但单位电度投资较小，经济性好。

本期工程装机容量为 82.5MW，所选用的风电机组其功率因数为容性 0.95～感性 0.95。

风力发电机组信息如下：

额定功率：7500kW

额定电压：1140/690V

额定频率：50HZ

功率因数：容性 0.95～感性 0.95

防护等级：IP54

绝缘等级：H

数量：11 台

（2）风机布置

本项目计划拆除 39 台 750kW 风机，安装 11 台 WTG2-204-7500kW 型风电机组（以下简称：风机），风机轮毂高度为 115 米。本项目储能电站规划建设规模 11.25MW/45MWh，采用磷酸铁锂电池储能系统，以 7.5MW/30MWh 及 3.75MW/15MWh 为一个单元，各 1 个单元。7.5MW/30MWh 储能单元中升压箱变选用 7.5MVA 36.5kV/0.6kV 双绕组变压器，每个单元经过 3 台 2500kW 变流器接入升压变的低压侧升压至 35kV；3.75MW/15MWh 储能单元中升压箱变选用 5MVA 36.5kV/0.6kV 双绕组变压器，每个单元经过 2 台 2500kW 变流器接入升压变的低压侧升压至 35kV，该储能单元为降容使用；两台升压变高压侧并接后经 1 回 35kV 电缆线路送入 110kV 升压站的 35kV 母线侧。

本风电场共布置 11 台风机，风机与箱变间距约为 20m，采取一机一变布置，集电线路布置在道路对侧。集电线路方向与风机排布方向大致平行。

按照拟定的风机布置原则，结合风电场内风能资源分布趋势、场内已建风机位置、拆除风机及场内外敏感性因素，综合拟定本风电场风机布置方案如下图所示。

图 3.2-3 风电场风机优化置方案

图 3.2-4 风电场平面布置图

3.2.4.3 道路工程

(1) 对外交通道路布置

本工程场址东侧紧邻 G30 连霍高速公路，场区位于已建风电场内，进场道路由现有风电场检修道路引接，对外交通条件便利。进站道路宽 4.5m，路基宽 5.5m，长 0.2km，其中升压站大门外 20.0m 采用混凝土硬化道路（20cm 厚 C25 混凝土面层+30cm 级配碎石砾石砾石路面）。

(2) 场内道路布置

施工期路路基宽度为 6.0m。工程结束后运行期道路路面宽度 3.5m，路基宽度 4.5m 的风场检修道路，检修道路总长 1.257km。

路面等级：泥结碎石或级配碎石路面。

3.2.4.4 升压站

升压站站址位于乌拉泊、西山和甘河子（含铁路专供）、柴西、柴北水源地准保护区内，平面布置图如图 3.2-6 所示。

(1) 110kV 升压站主变压器

110kV 升压站主变压器选择 1 台容量为 100MVA，三相铜芯双绕组油浸式有载调压变压器。主要电气参数如下：

型号：SZ20-100000/110（满足二级能效）额定容量：100000kVA

电压组合：115±8×1.25%/36.5kV

调压方式：高压侧设有载调压分接开关联接组标号：YN，d11

阻抗电压：10.5%

110kV 中性点接地方式：直接接地数量：1 台

(2) 110kV 采用户内 GIS 成套设备。

110kV 配电装置采用户内全封闭 SF6 气体（GIS）绝缘组合电器，额定电流 2500A，配用开断能力为 40kA 的断路器，热稳定按 40kA 设计，动稳定按 100kA 设计。断路器配弹簧操作机构，电动机电压 AC220V，加热电源 AC220V；出线回路线路侧接地开关采用快速接地刀，所有的隔离开关及接地开关均采用电动操作机构，电动机电压 AC220V；电流互感器采用内置式，6 个二次绕组，保护级按 5P30 配置，二次电流采用 1A 制。母线电压互感器采用电磁式（GIS 成套）。线路电压互感器为独立式采用电容式。

表 3.2-4 110kV 升压站 110kV 主要设备参数

(3) 35kV 配电装置

35kV 配电装置选用户内成套装置，KYN61-40.5 型金属铠装移开式开关设备，采用加强绝缘结构，一次元件主要包括断路器、操作机构、电流互感器、电压互感器（含一次消谐）、避雷器、接地开关等。设备运行灵活、供电可靠。

表 3.2-5 110kV 升压站 35kV 主要设备参数表

(4) 35kVSVG

根据《国家电网有限公司关于印发十八项电网重大反事故措施（修订版）》（国家电网设备〔2018〕979 号）中要求新投运的 SVG 装置应采用全封闭空调制冷或全封闭水冷散热方式，故本工程 35kVSVG 成套装置采用水冷方式。除功率元件及

水冷控制柜采用集装箱式布置，其余设备采用屋外布置。

(5) 35kV 站用变

采用干式变压器，户外箱式布置。单台容量为 250kVA，电压比 $36.5\pm 2\times 2.5\%/0.4\text{kV}$ ， $U_d=4\%$ 。

3.2.4.5 储能站

按照电站储能的配置要求，升压站配置储能容量为 11.25MW/45MWh 的储能电站。本项目储能电站规划建设规模 11.25MW/45MWh，采用磷酸铁锂电池储能系统，以 7.5MW/30MWh 及 3.75MW/15MWh 为一个单元，各 1 个单元。7.5MW/30MWh 储能单元中升压箱变选用 7.5MVA36.5kV/0.6kV 双绕组变压器，每个单元经过 3 台 2500kW 变流器接入升压变的低压侧升压至 35kV；3.75MW/15MWh 储能单元中升压箱变选用 5MVA36.5kV/0.6kV 双绕组变压器，每个单元经过 2 台 2500kW 变流器接入升压变的低压侧升压至 35kV，该储能单元为降容使用；两台升压变高压侧并接后经 1 回 35kV 电缆线路送入新建 110kV 升压站的 35kV 母线侧。平面布置图如图 3.2-7 所示。

本工程储能变流器选用额定功率 2500kW、直流侧电压范围为：1080-1460V、交流侧出口电压为 0.69kV 的主流供应厂商产品。系统构成如下图：

图 3.2-5 储能变流器一次结构及二次原理图

上图为变流器主电路拓扑，变压器原边连接配电网，变压器副边通过断路器连接功率模块，功率模块直流侧连接电池，变流器模块化设计。

3.2.4.6 线路工程

本工程新建 1 座 110kV 升压站，以 1 回 110kV 送出线路接入龙源柴窝堡南 220kV 汇集站，送出线路拟选用 LGJ-240 型导线，送出线路长约 14km。

本期新建风电装机以 3 回 35kV 集电线路直接接入新建 110kV 升压站 35kV 侧，新建储能装机以 1 回 35kV 集电线路直接接入新建 110kV 升压站 35kV 侧。

(1) 110kV 升压站电气主接线

1) 主变容量、台数、型式

主变容量：规划 $1\times 100\text{MVA}$ 主变，本期一次建成 $1\times 100\text{MVA}$ 主变，均采用三相双卷有载调压变压器，电压比： $115\pm 8\times 1.25\%/36.5\text{kV}$ ；接线组别：YN，d11；容量比 100/100；

2) 电气原则主接线

110kV 侧按单母线接线设计，规划 1 回出线，本期一次建成。

35kV 侧按单母线接线设计，规划 5 回出线（3 回至风电，1 回至储能，1 回预留），本期一次建成。

3) 无功补偿

本工程在升压站 35kV 侧每段母线配置 1 组容量（-24~+24）Mvar 的动态无功补偿装置 SVG，要求装置应具有联合调压、调差功能，能从感性至容性连续可调，响应时间不大于 30ms。

4) 中性点接地方式

110kV 侧中性点按直接接地设计。

35kV 侧按经接地电阻接地设计，本工程升压站 35kV 侧每段母线配置 1 组接地电阻接地设备，接地电阻暂定为 100Ω ，接地变容量建议选择为 500kVA，以实现汇集线单相接地故障的快速切除。最终参数待汇集线出线等相关设备参数确定后再复核。

5) 风电场电气主接线

本风电场共新安装 11 台单机容量 7250kW 的风力发电机组（以下称“风机”）（4 台等容，7 台增容），经附近的箱式变电站（以下简称“箱变”）升压至 35kV 后接至场内架空线路，风机与箱变采用“一机一变”单元接线方式。箱变布置在距风机约 20m 处，风机地面控制柜（位于塔筒底部）与箱变采用 3kV 电缆连接。

（2）35KV 集电线路概况

集电线路自各风机箱变起，至 110kV 升压站 35kV 配电柜止，集电线路共 3 回（1 单回、1 同塔双回路），其中 2 回线路接 4 台 7.5MW 风机，1 回集电线路接 3 台 7.5MW 风机。

线路主要采用架空架设，线路路径总长约 19.5km，其中架空线路路径总长约 18.0km，单回路架设 11.6km，同塔双回路架设 6.4km，电缆敷设路径总长约 1.5km。

架空部分导线采用 JL/G1A-240/30 钢芯铝绞线，线路全线架设单地线，单回路段地线型号为 OPGW-36B1-50 复合光缆地线。同塔双回路段地线型号为 OPGW-72B1-50 复合光缆地线。

风机箱变接至架空线路时，电缆采用 ZR-YJY23-26/35-3×95mm²型电力电缆，直埋敷设路径总长约 0.7km；3 回集电线路接入钻越 110kV 线路、220kV 线路及接至 110kV 升压站电缆采用 ZR-YJY23-26/35-3×500mm²型电力电缆，电缆敷设路径长约 0.8km。

本风电场位于达坂城境内地形平缓，根据本期风电场风机的分布情况，对风机进行了分组，4 台 7.5MW 风机并连成 1 回 35kV 集电线路，共计 2 回，3 台 7.5MW 风机 1 回 35kV 集电线路，共计 3 回。

表 3.2-5 线路技术特性表

项目	风电场集电线路
	单回、电缆直埋
线路长度	单回路架设 11.6km，双回路架设 6.4km，电缆直埋敷设 6.4km

3.2.5 公用工程

(1) 供电

本工程采用交、直流一体化电源，交流站用电为其的一个组成部分。

结合本工程实际情况，本工程站用变选用 1 台 SCB10-250/35 型节能干式变压器，高压侧由 35kV 母线供电。

另外，为满足本工程施工用电需要本工程外引一回施工电源，施工电源引自附近的 10kV 线路。施工完后作为本站站用电的备用电源。施工变容量为 250kVA，型号选用 SCB14-250/10，变比为 $10.5\pm 2 \times 2.5\%/0.4kV$ ，联结组别为 D，yn11，阻抗电压为 4%。

站用电低压系统采用按变压器划分的单母线单元接线。两路电源经双电源切换器分别接 35kV 母线。采用 380/220V 中性点直接接地的三相四线制系统向所区内动力、检修、照明、采暖等用电负荷供电，重要负荷采用双回路供电。交流站用屏选用 2 面 GCS 型低压抽出式开关柜，布置于二次设备室。

(2) 供水

本项目运营期无生产、生活用水。

(3) 排水

本项目运营期无生产、生活污水产生。

(4) 供热

本项目运营期不涉及采暖情况。

3.2.6 工程占地

风电场工程永久性征地面积为 42434.76m²，临时性用地面积 52085.50m²。本工程征用地范围见下表。

本工程征用地情况见表 3.2-6。

表 3.2-6 工程征地情况汇总表

项目	单位	面积
----	----	----

一、永久性占地项目		
风机基础	m ²	5827.26
箱变基础	m ²	440.00
新建进站道路	m ²	1116.00
新建检修道路	m ²	5656.50
改扩建道路	m ²	27855.00
杆塔	m ²	1540.00
永久性占地合计	m ²	42434.76
二、临时性占地项目		
吊装平台	m ²	33000.00
直埋线缆	m ²	2200.00
临时检修道路	m ²	1885.50
临时施工用地	m ²	15000.00
临时占地合计	m ²	52085.50

3.2.7 土方平衡

根据本项目可行性研究报告，本项目开挖 3899.45 立方米，回填 3349.55 立方米，本项目挖方均用于填方，本项目施工期间不设置临时取弃土场，施工期间场内土石方全部作为道路和场区附近低洼地段的填土，土石方量可达到平衡，整个工程无弃方。

3.2.8 征地拆迁及移民安置

本项目不占用农田，避开村庄和现有设施，不存在房屋征用、拆迁及移民安置问题。

图 3.2-6 110kv 升压站总平面布置图

图 3.2-7 储能站总平面布置图

3.3 项目施工方案及施工工艺

3.3.1 施工条件

新疆风能公司达坂城风电一场 49.25 兆瓦发电工程升级改造项目位于新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市乌鲁木齐县，达坂城风区属于新疆维吾尔自治区九大风区之一。项目整体装机容量 82.5MW。

本项目西北侧距离乌鲁木齐市公路里程约 33km，东南侧距达板城区公路里程约 48km，G30 连霍高速公路位于风电场北侧，场区附近交通条件便利，海拔高度集中在 1124~1232m，场地平坦开阔。

(1) 施工条件及建筑材料、施工用水、用电

本工程所需的主要材料为砂石料、粘土砖、水泥、钢材、木材、电缆、导线、钢绞线、铁件、金具等。材料的主要来源为：

砂石料：就近采购。

水泥：可从乌鲁木齐市水泥厂购进，相应标号应满足施工要求。钢材：可从乌鲁木齐市钢材市场采购。

木材：从达坂城或乌鲁木齐县木材供应单位采购。油料：从达坂城或乌鲁木齐县石油公司采购。

其它：可从达坂城或乌鲁木齐县周边经营户中直接采购。

风电场内基础施工从周围 10kV 线路引接作为施工用电，长度约 2km。施工用水拉水提供，长度约 2km。

(2) 施工特点

本工程施工特点为单机工程分散，基础施工需分散进行。

施工修配和加工系统可主要考虑在当地解决，施工区可设必要的小型修配系统。风力发电机安装技术要求较高，需选用有资质的施工队伍，并且还应具备一定的风电机组安装经验和设备起吊的能力。

3.3.2 施工总布置

风电场工程场址地势平坦开阔，风电机组和箱式变电站分散布置，施工布置条件较好。施工修配和加工系统可考虑在当地解决，乌鲁木齐市距离风电场约 40km，可提供加工、修配及租用吊车等业务，施工区只设必要的小型修配系统。

3.3.2.1 施工工厂及仓库布置

(1) 混凝土系统

本工程混凝土用量较大，混凝土拟采用商混。混凝土系统的生产能力受控于风机基础混凝土浇筑，为确保在 12h 内完成基础混凝土浇筑，混凝土浇筑强度应达到 $80\text{m}^3/\text{h}$ 左右。根据风机布置及场地条件，混凝土系统布置在监控中心附近。选用 HZS90 型搅拌站（设备铭牌生产能力为 $90\text{m}^3/\text{h}$ ）一套。并配一只 120t 散装水泥罐、一只 120t 粉煤灰罐。

(2) 砂石料系统

根据前期踏勘资料，风电场 50km 范围内有正在开采的天然砂卵石料场，质量和储量均可满足要求。开工时可在该料场直接购买。

砂石料按混凝土高峰期 5d 砂石骨料用量堆存，经计算，砂石料堆放场占地面积约 2000m^2 ，堆高 5~6m。砂石料堆场采用 100mm 厚 C10 混凝土地坪，下设 100mm 厚碎石垫层，砂石料场设 0.5%排水坡度，坡向排水沟。

(3) 机械修配及综合加工厂

本工程距乌鲁木齐市公路里程约 40km，部分辅助企业可充分利用当地的资源。由于混凝土预制件采用在当地采购的方式，现场不再另外设置混凝土预制件厂，仅设置机械修配厂及综合加工系统(包括钢筋加工厂、木材加工厂)。

机械修配场主要承担施工机械的小修及简单零件和金属构件的加工任务，大中件修理可委托相关企业承担。

(4) 仓库布置

本工程所需的仓库集中布置在生产综合楼附近，主要设有钢筋加工及堆场、木材加工及堆场、风机设备堆放场、电气设备堆放场、仓库区、宿舍及生活建筑等，机械停放场考虑 10 台机械的停放。

(5) 油库布置

工地用油主要是机械用柴油、汽油和各种特种油，油库位置位于施工仓库附近且需保持一定距离，柴油采用 1 个 20t 油罐储备，汽油采用 1 个 5t 油罐储备，特种油采用油桶储备。

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。

风电场根据工程施工特点，初步考虑按集中与分散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，占地面积约 15000.00m²。施工期临建工程量见下表。

表 3.3-1 施工临时建筑工程量表

名称	面积 (m ²)
临时宿舍及办公室	2000.00
砂石料堆放场	2800.00
材料、设备仓库	3300.00
木材、钢筋加工厂	2400.00
合计	15000.00

3.3.2.2 施工水电供应

(1) 施工用水

风电场施工用水由建筑施工用水、施工机械用水、生活用水等部分组成。施工用水采取拉水方式，其中生产用水 260m³/d，生活用水 20m³/d。经计算，本工程高峰日用水量约 350m³/d，其中生活用水量 25m³/d，施工期场内环境保护用水量 8m³/d，浇洒道路用水量 7m³/d，建筑施工机械用水量 5m³/d，建筑施工用水量约 100m³/d（根据施工现场施工进度可临时调整）。为保证施工期间的用水量，可考虑在施工现场附近设置临时蓄水池（35m×6m×2.8m）。生活用水可设置 1 只 20m³ 水罐，并设置蓄水池（3m×6m×2.5m）。

(2) 施工用电

本工程施工用电主要包括施工工厂、临时生活区用电及基础施工用电两部分。施工电源考虑从周边 10kV 线路引接，长度约 2km。

3.3.2.3 施工管理

根据施工总进度安排，本工程施工期的平均人数为 30 人，高峰人数为 60 人。施工临时生活办公区布置在生产综合楼附近，该处场地交通便利。

3.3.3 主体工程施工

(1) 场内道路

风电场内简易施工道路根据地形情况布设至各个风电机旁，以满足设备一次运输到位和基础施工需要。简易施工道路长约 1.257km，施工期路基宽度为 6.0m，施工期不设路面，风电场吊装完成后将简易道路改建为风电场运营期的检修道路，铺设 20cm 厚泥结碎石路面。

风电场内运输应按指定线路将大件设备如机头（发电机）、叶片、塔架、箱式变压器等均按指定地点一次卸到落地货位，尽量减少二次转运。

（2）老旧机组拆除

在拆除前，工程管理机构应参照风机技术文件/本手册中所列的重量、高度及现场情况选择合适的吊车。

根据现场条件，工程管理机构负责制定货物运输计划、吊装方案和现场布置图。

老旧机组拆除施工顺序：电气拆除→控制柜拆除→叶轮拆除→机舱拆除→叶片与轮毂拆除→塔架拆除→基础拆除。

（3）风机基础

风机基础的施工顺序：定位放线→基础机械挖土→人工清理修正→基槽验收→垫层混凝土浇筑→放线→基础钢筋绑扎→预埋管、件、螺栓安装→支模→基础混凝土浇筑→拆模→验收→土方回填。

（4）风力发电机组安装

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

①风电机组塔筒安装

本工程风力发电机塔筒为圆筒塔架，每两部分之间用法兰盘连接。将电源控制柜、塔筒内需布设的电缆及结构配件全部在塔筒内安装好后，再进行吊装。在现场保存时应注意将塔筒放置于硬木上并防止其滚动，存放场地应尽可能平整无斜坡。必须在现场检查塔架及其配件在运输中损坏与否，为防止锈蚀，任何外表的损伤都应立即修补，所有污物也需清洗干净。

安装前应检查基座，基座的平整度需用水准仪校测，塔架的允许误差应符合厂家规定。

在塔架安装前还应清除锚笼环上的尘土及浇筑混凝土的剩余物，不允许有任何锈蚀存在，若需要，可用砂纸打磨抛光。

②风电机组机舱安装

风力发电机组采用分部件吊装的形式，在安装时，应选择良好的天气，下雨或风速超过 10 米/秒时不允许安装风力发电机。根据汽车吊的起吊能力，机舱可用汽车吊直接吊至塔架顶部并予以固定，汽车吊支撑部位需铺垫路基箱，增加接地面积以分散起重荷

载，防止地面下陷。吊车起吊机舱到上塔筒上法兰上方，用拉绳调整机舱方位，对正位置，偏航滑块引导机舱进入指定位置。在间隙约在 10 毫米时，调整并确认机舱纵轴线与当时风向垂直，利用工装将机舱定位先装上固定螺栓，落下机舱到位后拧紧所有螺栓，松卸吊绳；用对角法分两次拧紧螺栓至规定力矩；安装偏航刹车，接通液压油管。

③风电机组叶轮安装

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

④吊装完成后安全措施

一般吊装完毕后，风机不能立即进行调试并网。因此需要按照风机厂家要求，采取措施以保证在调试运行时风机各性能保持良好。主要事项如下：

A. 风机未投运时，进行锁定；

B. 定期检查风机各部位有无锈蚀，及时除锈；

C. 风机未投运时，定期检查定子、转子、控制设备是否受潮，及时采取加热、除湿的办法予以解决；

D. 风机未投运时，定期开启油、水循环系统；

E. 检查控制设备、塔架、风机内有无小动物进入的痕迹，如有，应采取相应措施。

（5）箱式变压器

箱式变压器的基础采用混凝土形式基础。首先用小型挖掘机进行基础开挖，并辅以人工修正基坑边坡，基础开挖完工后，应将基坑清理干净，进行验收。基坑验收完毕后，根据地质情况对基础做出处理。浇筑基础混凝土时，先浇筑 10cm 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 C35 基础混凝土，砼经过 7~14d 的养护期，达到相应的强度后即可进行设备安装。

安装前的准备电缆应在箱式变压器就位前敷设好，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。

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心、绕组和绝缘油的箱体中的变压器，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。

（6）场内集电线路安装

35kV 架空线路，是连接风电场箱式变到 110kV 升压变电所的集电线路。风电场监控光缆采用与 35kV 架空线路同杆架设。架线施工说明如下：

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

②导、地线的紧线工序应在基础强度达到设计要求，耐张段内所有杆塔检查合格后方可进行。

③在通过岩石或较坚硬的地段须在导地线通过之处垫置草袋（稻草）或其它较软的保护物，以防导地线磨损。当导地线有损伤时按国标《110—500kV 架空电力线路施工及验收规范》（GBJ—233—90）有关条款处理。

④导地线施工弧垂应按当时气温、代表档距、由安装架线曲线数据表查得，若施工气温与曲线表所列的气温不同时，可用插入法，推算出施工弧垂。

⑤紧线后导地线应及时安装防震锤，以免导地线损伤，悬垂绝缘子串的悬垂线夹应保持铅垂方向，在高差大，档距悬殊的地段紧线后绝缘子串应进行调整。

⑥本工程所有耐张及转角杆塔的跳线的制作应根据各转角的不同情况在现场实际取值，挂线后成悬链状，且保持跳线对各接地体间隙不得小于 1m 对横担下水平面不得小于 1.3m。

⑦线路完工后所有杆塔均应标明杆号，为了区别线路相序，应在每基耐张及转角杆塔上挂上相序牌作标志。A 相—黄色，B 相—绿色，C 相—红色。

（7）风力发电机组运输方法、安装施工技术要求、施工方法

由于不同风机安装方法不完全相同，所以应在厂家专门技术人员的指导下进行风电机组安装。下面叙述的安装是一般风电机组的安装方法，此方法特点为准备工作时间短、吊装快、运用灵活。本期工程风力发电机需要一台 1000t 履带起重机和一台 150t 汽车式起重机共同完成风机的吊装。

本工程的大件运输委托大件运输公司，对设备进行运输。

塔筒(塔架)吊装：为合理安排吊装大件，缩短工期，将每台风电机组的四段塔身分四批吊装，使用一台 1000t 履带起重机与一台 150t 汽车式起重机配合。吊装上段及机舱、轮毂、叶片，以 1000t 履带式起重机为主吊机，同时用一台 150t 的汽车起重机配合。

第一节塔筒吊装：用一台 150t 汽车起重机吊住塔筒的底法兰处，另一台 1000t 履带式起重机吊住塔筒的上法兰处，两个起重机水平吊起塔节直至地面以上 1.5m 后，1000t 起重机继续起钩，同时 150t 汽车起重机配合降钩，当塔筒起吊到垂直位置后，解除 150t 起重机的吊钩，此时 1000t 起重机旋转吊臂至风机基础。然后用 1000t 起重机将塔筒就位到基础预埋环上进行塔筒对口、调平、测量塔筒的垂直度，再用力矩扳手将基础的每一个螺母紧到力矩值，经检查无误后，松掉 1000t 起重机的吊钩，移走起重机。

第二、第三、第四节、第五节塔筒的吊装：起吊方式和第一节塔筒吊装时相同，但是在第二节、第三、第四节、第五节塔筒的吊装时，一些装配人员必须分别在第一节、第二节、第三节、第四节塔筒的上部平台工作。吊起第二节、第三节、第四节、第五节塔筒至前一节塔筒上方，将悬挂塔节的下法兰与第一节、第二节、第三节、第四节塔筒大体对齐。在两个塔节间留下几厘米间隙，然后旋转悬挂塔节直至两个塔节对位(塔梯必须形成直线)并至少需在 120°位置三个方位放上螺栓以确定正确的位置。放下第二节塔筒直至两个法兰接触在一起(完全合上塔筒间隙)，并将两段塔梯连在一起，用冲击扳手拧紧螺母。从塔筒上取下主起吊工具，移走起重机。

机舱的吊装：机舱在安装过程中要严格按照设计图纸和安装说明书和要求及安装规程进行，对每一条连接螺栓都要进行严格的检查；吊装过程中不能碰伤和损坏设备，并按照操作规程的要求对安装人员及设备加以保护。

发电机组设备采用 1000t 履带式起重机进行吊装。用专用吊具及索具将机舱上部四个吊点与吊钩连接，调整好机舱水平后进行试吊，在吊离地面 0.1m 时，检查各连接点的可靠程度及发电机组是否水平，在确信绝对保证安全的前提下正式起吊。起吊机舱时，在机舱固定两根绳子(一根在低速轴，另一根在发电机吊耳)用来定位和引导。

将机舱吊至第三节塔筒以上至少 1m，然后降低机舱直至偏航轴承离塔筒法兰 40mm~50mm 并用一根支杆将偏航轴承导向塔筒法兰，在偏航轴承 90°位置手工拧上四个螺栓进行定位(螺栓涂上油脂以利于安装)。

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

叶片及轮毂的吊装：根据设备的安装要求，叶片要在地面组装在轮毂上。用枕木将轮毂和叶片垫起呈水平状态(为了保持稳定，在框架下放上一块钢板)。用起重机将叶片移向轮毂位置，调整角度按安装要求对接紧固。

叶片和轮毂安装完毕后，将风轮的吊装工具固定在叶片上。将工具固定在吊装风轮的起重机上并拉紧吊绳。在固定工具的风叶终端，系上带有至少 150m 导向的口袋的吊索。这些吊索在吊装过程中作导向和稳定作用。

将支撑起重机的支撑吊索固定在第三个风叶的终端。将风轮吊装起距支撑以上至少 50cm 并从支撑台移开，然后固定导流罩。

用主起重机继续吊装，用三根绳索系住三根叶片，以便在起吊时控制叶片的移动方向。向下垂的一根叶片由 150t 汽车起重机起吊。其它两个叶片用 1000t 履带起重机吊起，当风轮水平起吊离开地面后，由履带起重机与汽车起重机配合将风轮扳立起至叶片垂直地面，此时摘除汽车起重机的吊具，用 1000t 履带起重机独立完成叶轮的吊装。吊装的同时用牵引绳控制叶片不要摆动。

当安装完成后，校验塔筒的垂直度，经核实无误后，将塔筒与基础连接的所有预埋环从新紧一次，然后进行基础二次混凝土浇灌。

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。吊装塔身下段、中段时风速不得大于 12m/s。吊装塔身上段、机舱时风速不得大于 8m/s。吊装轮毂和叶片时风速不得大于 6m/s。

②有风沙、能见度低于 100m 时不得进行吊装。

③塔身上段与机舱要连续安装，当天完成，避免夜间停工期间刮起大风造成设备损坏。

④施工人员必须具有相关施工的资格操作证书并严格遵守电力工程施工安全规程要求。

⑤风力发电机安装，每台风电机组塔身 3 节、机舱及轮毂各一件、叶片三片。

主要施工控制方法：

塔架找正：在吊装之前用经纬仪将控制轴线测放至混凝土基础表面，用水平仪精测支承面的平整度并进行找平。根据测放轴线及找平后的支承面安装。

构件组合：构件组合在组合车间进行。在组合场地由主要行车负责组装，组合每次必须安装牢固，并进行调平后安放组合构件。被组合构件连接节点在装上临时螺栓后检

查接点间隙和各部位尺寸，满足设计及规范要求后进行螺栓的紧固。

结构整体稳定及垂直度的找正：在结构吊装时，在四个方向拉设缆风绳，用 2 台经纬仪在两个方向根据柱脚轴线向上找正，用四个缆风绳上的链条葫芦调整垂直度。

3.3.4 施工总进度

工程施工期为从场内道路施工开始至工程竣工的工期。2025 年 12 月底风机全部并网发电。

场内施工道路从 2025 年 7 月底开始施工，至 2025 年 8 月中旬结束。

2025 年 8 月中旬开始安排风电机组和箱变的基坑开挖，至 2025 年 9 月中旬完成风电机组及箱变的基坑开挖，基础混凝土浇筑滞后基坑开挖 0.5 个月，基坑回填滞后混凝土浇筑 1 个月。

风机基础年有效施工天数最长为 4 个月。风机安装安排在 8 月份至 11 月份。

单个风力发电机组安装不超过 3-4 天，包括施工设备组装、风机吊装、施工设备移位等；对道路不满足吊装设备行走要求的，加上组装吊机时间后的安装时间一般不超过 7 天。

2025 年 8 月中旬开始逐台安装风电机组，2025 年 10 月底前完成全部机组安装。电力电缆、通信电缆的敷设从 2025 年 8 月初开始施工，2025 年 10 个月末完成全部敷设。

施工总工期为 6 个月，其中施工筹建期 0.5 个月，建设总工期 5.5 个月。2025 年 10 月底第一台风机调试完毕具备并网发电条件，2025 年 12 月底风机全部并网发电。

3.3.5 施工时序

本项目计划 2025 年 6 月初前开工，2025 年 8 月初首台风机吊装，2025 年 10 月 30 日前全部完工，12 月全容量并网发电。

本项目主体工程施工按照先地下、后地上的顺序，依次施工风机基础灌注桩施工，风机及箱变设备基础开挖和混凝土浇筑，风电机组设备安装及电气设备安装、风电机组基础等基础设施，基础施工完后即回填，原则上要求起重设备行走的部位先回填。起重机械行走时要采取切实可行的措施保护其下部的设备基础及预埋件。

3.4 污染源强核算和环境影响分析

3.4.1 施工期污染工序与污染源强分析

3.4.1.1 施工流程及污染工序

(1) 风电场及升压站施工期污染工序

风电场施工工程主要包括进场及场内道路施工、老旧机组拆除、风机基础构筑及安装、箱式变压器安装，升压站施工等，产生的污染物主要包括施工粉尘、废气、噪声、施工废水、废土渣等。另外，道路修建、场地平整、基础开挖等施工活动，均会对生态环境造成影响，包括植被破坏、土地占用、水土流失等。

各主要工序工艺流程及主要产污环节见图 3.3-1。

图 3.4-1 风电场主要施工工艺流程及产污环节图

(2) 场内道路施工期污染工序

场内道路施工工艺及污染环节见图 3.3-2。

图 3.4-2 新建场内道路主要施工工艺流程及产污环节图

道路土石方采用挖掘机开挖，推土机集料。装载机配自卸汽车运至道路填方部位，并根据现场开挖后的地质条件，在需要路段砌筑护坡或挡墙。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；最后进行砼面铺设并压实。

(3) 集电线路施工期污染工序

①基础开挖以机械开挖为主，人工开挖辅助。开挖前先划线，标出基础坑位置。开挖直线塔基础保留塔桩，开挖转角塔时基础坑中心挖在标桩位置。石质坑开挖采用风镐结合人工开挖，施工时注意基坑壁碎石支护，以免坠落伤人。

②直埋电缆施工程序：放样划线→电缆沟开挖→电缆敷设→电缆防护→电缆沟回填→电缆头制安→电缆试验。

③架空集电线路施工顺序：施工准备→基础施工→铁塔组立及架线。

集电线路施工工艺及污染环节见图 3.3-3。

图 3.4-3 集电线路主要施工工艺流程及产污环节

3.4.1.2 施工期污染源强分析

施工期环境污染环节主要有：土方工程开挖、运输产生的扬尘，施工机械、运输车辆排放的废气；施工机械、运输车辆产生的噪声；施工和施工人员生活产生的废水；施工人员产生的生活垃圾、弃渣等固体废物。

(1) 废气

施工期对环境空气的影响主要是施工扬尘、施工机械和车辆产生的废气污染。施工

期废气污染物排放相对集中，但排放量较小。

①施工扬尘

施工扬尘主要来自：砂石料堆场建筑材料的装卸、运输和堆放，基面开挖、填土等施工作业，道路的修建、临时弃土堆放、回填及施工运输车辆产生的扬尘。

砂石料堆场的起尘量与物料种类、性质及风速有关，比重小的物料容易受扰动而起尘。堆场的扬尘包括料堆的风吹扬尘、装卸扬尘和过往车辆引起路面积尘二次扬尘，会对周围环境造成一定的影响，但通过洒水可以有效地抑制扬尘，使扬尘量减少 80%。此外，对粉状物料采取遮盖防风措施也能有效减少扬尘污染。

施工扬尘的排放源低、颗粒物粒径较大，扬尘量较少，但因风速较大，影响范围较广。施工期间产生的扬尘（粉尘）污染主要取决于施工方式、材料的堆放以及风速等因素，其中受风速的影响因素最大，随着风速的增大，施工扬尘（粉尘）的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。参考一般大型土建工程现场的扬尘实地监测数据，扬尘产生系数为 $0.05\sim 0.1\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{s}$ ，考虑本工程施工点所在地区处于气候较干燥，扬尘产生系数取 $0.1\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{s}$ 。本项目风机点位风机基础施工期间按施工作业面 2000m^2 、日施工 8 小时计算，每个点位扬尘源强为 $5.76\text{kg}/\text{d}$ 。施工工地产生的扬尘对 150m 范围内的周边环境会有一定影响。

②施工道路（交通）扬尘

车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60%以上，在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算：

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

式中：Q——汽车行驶的扬尘，千克/千米·辆；

v——汽车速度，千米/小时；

W——汽车载重量，吨；

P——道路表面粉尘量，千克/平方米。

下表为一辆 5 吨卡车，通过一段长度为 500 米的路面时，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。因此限速行驶及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效手段。根据类比调查，一般情况下，施工场地、施工道路在自

然风的作用下产生的扬尘影响范围在 100 米以内。

表 3.4-1 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘 单位：千克/辆·千米

车速（千米/小时） P（千克/平方米）	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5	0.0283	0.0476	0.0646	0.0801	0.0947	0.1593
10	0.0566	0.0953	0.1291	0.1602	0.1894	0.3186
15	0.0850	0.1429	0.1937	0.2403	0.2841	0.4778
20	0.1133	0.1905	0.2583	0.3204	0.3788	0.6371

③施工机械设备以及车辆排放的尾气

施工机械设备以及车辆排放的尾气施工时各种动力机械（如载重汽车等）产生的尾气也会产生一定的污染，尾气中所含的有害物质主要是 NO_x 、CO 和烃类物等。根据相关资料，柴油车污染物排放系数如下表所示。

表 3.4-2 柴油车污染物排放系数 单位：克/升

施工现场的施工机械和大型运载车因其在现场停留时间较短，且为间歇性排放，其排放的燃油废气量相对较小且流动性较大，因此本次评价不进行量化分析。

（2）废水

①施工废水

本项目施工场地不设置机械修配，施工使用混凝土取自乌鲁木齐现有商企的商品混凝土。施工废水主要由混凝土运输车、施工机械的冲洗、混凝土养护等产生，主要成分是含泥沙废水，但总量很小，且主要集中在施工前期基础施工时段，经防渗污水收集池收集沉淀后，定期由吸污车拉运至乌鲁木齐县污水处理厂处理。

②施工生活区生活污水

本工程施工期的高峰人数为 60 人，根据《新疆维吾尔自治区生活用水定额》每人每日的生活用水量以 50 升进行估算，施工期为 6 个月，生活用水量为 3 立方米/天（共计 540 立方米），排污系数取 0.8，生活污水产生量约 2.4 立方米/天（共计 432 立方米）。生活污水中主要污染物是 SS、COD、 BOD_5 等。生活污水中主要污染物为 COD、 BOD_5 、氨氮、SS，浓度分别为 SS：250mg/L、 BOD_5 ：150mg/L、氨氮：25mg/L、COD：400mg/L。

施工营地设置移动环保公厕和防渗化粪池，粪便排入移动卫生厕所，生活污水排入防渗化粪池，定期由吸污车拉运至乌鲁木齐县污水处理厂处理。

乌鲁木齐县污水处理厂位于乌鲁木齐县水西沟镇南旅基地，占地面积 200 亩，日处理污水能力 1 万立方米，污水处理厂采用“A/O 改良氧化沟”污水处理工艺，处理污水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准，主要收集处理板房沟镇、水西沟镇企事业单位、集镇区居民的生活污水。污水处理厂配套建设中水池 24 座，总容积 312 万立方米，处理后中水主要用于乌板乌水公路两侧公益林绿化（3.5 万亩）。

本项目污水产生量较少，不会对乌鲁木齐县污水处理厂产生较大负荷冲击，污水可以得到有效解决。因此，本项目污水依托乌鲁木齐县污水处理厂处理可行。

（3）噪声

施工期噪声主要源于施工机械作业、设备安装等过程产生的施工噪声，以及设备、材料运输车辆行驶产生的交通噪声。根据类比调查，各施工机械使用中源强详见表 3.3-3。

表 3.4-3 项目施工机械及其噪声级

（4）固体废物

施工期间将产生固体废弃物，主要包括施工弃渣、生活垃圾、各类建材包装箱袋以及设备安装包装物等。

①弃土石方

本项目施工挖方量约 3899.45 立方米，回填方约 3349.55 立方米，剩余土 550 立方米，风机基础和箱变基础等开挖产生的多余土石方量用于吊装平台的平整及道路回填，无弃方产生。施工过程中要求加强对废土石临时堆存的管理，不得随意堆放压占及破坏植被。

②废弃包装物

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

③生活垃圾

本项目每日高峰施工人员约 60 人，施工期为 6 个月，生活垃圾按 0.5 千克/人·天计算，则施工期产生的生活垃圾总量约 5.4 吨，通过垃圾箱集中收集，生活垃圾统一收集后，由环卫部门拉运至有资质的单位处理。

（5）生态影响

①土地利用变化

本工程建设将会占用土地，使土地失去原有生态功能。除永久占地外，临时施工区等临时占用土地将对局部生态产生暂时性影响，但施工结束后，一般 1-2 年内基本可恢复原有土地利用功能。

②对植被影响分析

施工期由于基础开挖、场地平整、道路施工等工程永久占用土地，地表扰动将使植被生境破坏，生物个体失去生长环境，原有植被遭到永久性破坏，造成生物量损失。

③对动物的影响分析

项目对陆生动物的影响主要包括施工占地对其生境的占用和破坏；施工噪音、施工人员活动以及夜间光照等对动物栖息、觅食、求偶繁殖等行为的影响；施工污染物，如废水、弃渣、废弃建筑材料等会在不同程度上对动物及其生境产生一定影响。本工程占地区常见的陆生野生动物主要为鸟类和小型兽类，其中鸟类以小型鸣禽为主。工程占地范围毫无疑问会缩小野生动物的栖息空间，限制部分陆生动物的活动区域、觅食范围等，从而对陆生动物的生存产生一定的影响。

④水土流失的影响

本项目在建设过程中造成水土流失的因素主要包括自然和人为因素。自然因素是引起水土流失的潜在因素，包括降雨因子、地形因子、植被因子、土壤抗蚀性和抗冲性；人为因素是指改变引起水土流失自然因素的人类活动。根据实地调查，工程在建设过程中，由于风电机组、箱变基础开挖与建设、道路修建、平整场地等活动，使地表植被遭到破坏、地表局部坡度加大、土体结构松散，改变了外营力与土体抗蚀力之间的自然相对平衡，在外营力的作用下，诱发、加剧了水土流失，是造成工程新增水土流失的主导因素。

(6) 施工期污染源强汇总

本项目施工期产生的主要污染物排放源强及处置方式见表 3.4-4。

表3.4-4 施工期主要污染物产生量及排放量汇总表

污染源名称		主要污染物产生量及排放量		处理、处置方式及去向
		产生量	排放量	
废气	施工扬尘及道路扬尘	少量		无组织排放，采取洒水、遮盖等措施
废水	生活污水	废水量	432m ³	施工营地设置移动环保公厕和防渗化粪池，粪便排入移动卫生厕所，生活污水排入防渗化粪池，定期由吸污车拉运至乌鲁木齐县污水处理厂处理
		COD	0.123t	
		BOD ₅	0.065t	
		氨氮	0.011t	
		SS	0.108t	
	基础设施养护	少量		自然蒸发
固体废物	生活垃圾	5.4t	5.4t	集中收集，定期运送到周边乡村垃圾中转站转运
	建筑垃圾	少量		优先综合利用，无法利用的运至当地有关部门指定建筑垃圾填埋场
噪声	噪声	施工设备噪声在距源 10m 处的噪声级在 75-90dB(A)之间		经采取降噪措施后能达标排放

3.4.2 运营期污染工序及污染源强

3.4.2.1 运营期工序流程及产污工序

(1) 风电场工艺流程及产污工序

风力发电场运营期无人工原料，依赖当地风能资源，产品是电能。通过将风能转化为机械能，再将机械能转化为电能。发电机的电流经初步升压后，进入风电场升压站，经升压后的电流送入电网，供用户使用。

风电场工艺流程：风机叶片在风力带动下将风能转化成机械能，经过齿轮的传动系统（变速箱），在齿轮箱和发电机的作用下，机械能转化为电能，带动发电机发电产生电流。风力发电机组采用一机一变的单元接线方式。

将电压通过箱式变压器升至 35 千伏后，接至场内架空线路，风机与箱变采用“一机一变”单元接线方式。箱变布置在距风机约 20m 处，风机地面控制柜（位于塔筒底部）与箱变采用 3kV 电缆连接。风力发电机的运行由计算机控制，通过风速仪、风向仪、转速、温度、压力等各种传感器来监测各个部件的运行情况，自动化程度高。当风力机或电网发生故障时，传感器能检测出故障部位，并预报故障点或故障类型，能及时刹闸停机，保护风力机安全。当平均风速达到启动风速以上时，盘闸松闸，叶轮开始转动，通

过齿轮箱把低速变为高速，并带动发电机转动。当平均风速达到额定风速时，发电机并网发电。当平均风速达到切出风速以上时，风力机自动停机，不受大风的危害。风电场运营期工艺流程及产污环节见图 3.3-3。

图 3.4-3 风电场运营期施工工艺流程及产污环节图

(2) 场内道路工艺流程及产污工序

本项目运营期场内检修道路无生产工艺流程，产生的污染物主要为检修道路扬尘及交通噪声。

3.4.2.2 运营期污染源强分析

(1) 废气

本项目风电场在运营阶段除检修道路扬尘外，无其他废气产生。对道路采取洒水降尘的措施，可大幅降低扬尘污染，扬尘产生量较少。

(2) 废水

运营期无废水产生。

(3) 噪声

本项目运营期噪声主要来源于风机噪声。

风力发电机组运行过程产生的噪声主要来自机组内部机械噪声及结构噪声、空气动力噪声。风电机组机械噪声值相对较小，主要来自于风电机组叶片转动产生的空气动力噪声。风电机组的气动噪声包括吸入湍流噪声、湍流边界层噪声。

本项目选用单机容量 7.5 兆瓦的风力发电机组，风电机组在运转过程中产生的噪声来自于风轮叶片旋转时产生的空气动力学噪声和发电机等部件发出的机械噪声，其中以空气动力学噪声为主。根据设备商提供的数据，单台风机声功率级为 90~105dB(A)；升压站、储能站内噪声源主要为变压器，单台噪声源强按照 70dB(A)计；输电线路主要是导线周围空气在电场作用下产生电离放电而产生噪声。

(4) 固体废物

本项目运营期产生的固体废物主要包括检修时产生的报废零部件、风机检修产生的废矿物油、升压站主变事故废油、废弃含油抹布及废手套及箱变一体机产生的废磷酸铁锂电池。本项目风电场箱式变压器选用干式变压器，升压站选用油浸式变压器，发生漏油事故时，变压器内的油从集油坑流入事故油池，经专业的回收装置（分离与过滤等系统）回收处理后回用，不能回用部分作为危险废物委托有资质单位妥善处置。仅升压站

变压器有废油产生。

①报废零部件

风电机组本身不产生固废，在维修时会产生一些报废零部件，年产生量约 1 吨。根据《固体废物分类与代码目录》（公告 2024 年 第 4 号），报废零部件废物代码为“900-013-S17”，废零部件由运维人员带走，后期由厂家进行回收处理。

②废矿物油

本项目风力发电机组使用的矿物油，包括润滑油、齿轮油和液压油，一般情况下 4~5 年更换一次。类比同等规模风电场项目，本工程风力发电机组中齿轮箱、发电机、液压站主轴等部件检修或进行油样检测，每年产生检修废矿物油的最大产生量约为 120 千克/年；风力发电机拟每 4 年更换一次减速箱润滑油，单台风机每次更换润滑油将产生约 2 千克废矿物油油垢，11 台风电机组共产生约 22 千克废矿物油，即 5.5 千克/年；即每年产生废矿物油的最大产生量约为 5.5 千克/年。

根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废矿物油属于危险废物“HW08 类废矿物与含矿物油废物”的“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”，危废代码为“900-217-08”，“液压设备维护、更换和拆解过程中产生的废液压油”，危废代码为“900-218-08”；即产即清，交由有资质的单位处置，不在场内暂存。

③升压站主变事故废油

本项目主变压器为油浸式变压器，发生漏油事故时，变压器内的油从集油坑流入事故油池，经专业的回收装置（分离与过滤等系统）回收处理后回用，不能回用部分作为危险废物委托有资质单位妥善处置。发生漏油事故时，变压器内的油从集油坑流入事故油池，经专业的回收装置（分离与过滤等系统）回收处理后回用，不能回用部分作为危险废物委托有资质单位妥善处置。产生量约为 0.5t/次。变压器油泄露进入主变附件的事故油池收集，委托有危险废物处置资质单位处置。

④废磷酸铁锂电池

本项目储能装置采用综合性能优越的磷酸铁锂电池。磷酸铁锂电池正极材料电化学性能比较稳定，这决定了它具有平稳的充放电平台，因此，在充放电过程中电池的结构不会发生变化，不会燃烧爆炸，并且即使在短路、过充、挤压、针刺等特殊条件下，仍然是非常安全的。

本项目运营期间会产生少量的废磷酸铁锂电池（ LiFePO_4 ）。磷酸铁锂电池使用磷酸铁锂（ LiFePO_4 ）作为正极材料，碳作为负极材料的锂离子电池，不含铅、汞、镉等

重金属。

根据《固体废物分类及代码目录》，废磷酸铁锂电池代码为 900-012-S17。本项目废磷酸铁锂电池（ LiFePO_4 ）产生量约 0.8t/次，属于一般工业固体废物，在 8~10 年后电池寿命到期更换前事先联系厂家，由厂家回收利用，不在项目区储存。

⑤废弃含油抹布及废手套

根据《国家危险废物名录》（2021 年版），含油抹布及废手套属于《危险废物豁免管理清单》中“全过程豁免”，豁免条件为未分类收集，废物代码“900-041-49”。本项目废弃含油抹布及废手套年产生量约为 25 千克。废含油抹布和废手套即产即清，交由有资质的单位处置，不在场内暂存。

本项目固体废物产生及处置情况见表 3.4-5。

表 3.4-5 固体废物产生及处置情况表

序号	名称	产生量 (吨/年)	形态	固废类别/种类	危废代码	处理方式
1	报废零部件	1	固态	一般固废 (SW17)	900-013-S17	由运维人员带走，后期由厂家进行回收处理
2	废弃含油抹布及废手套	0.025	固态	/	900-041-49	即产即清，交由有资质的单位处置，不在场内暂存
3	废矿物油	0.006	液态	危险废物 (HW08)	900-217-08 900-218-08	即产即清，交由有资质的单位处置，不在场内暂存
4	升压站主变事故废油	0.5t/次	液态	危险废物 (HW08)	900-220-08	即产即清，交由有资质的单位处置，不在场内暂存
5	废磷酸铁锂电池	0.8t/次	固态	一般固废 (SW17)	900-012-S17	在 8~10 年后电池寿命到期更换前事先联系厂家，由厂家回收利用，不在项目区储存

（5）电磁场影响

由于稳定的电压、电流持续存在，输电线路、升压站电气设备（主要有主变压器、电抗器、母线等大电流导体）附近产生工频电磁场；或者系统在暂态过程中（如开关操作、雷击等）的高压电、大电流及其快速变化的特点均能产生工频电磁场。在正常运行工况下，升压站内主变压器旁、配电区内的电磁场较大，但由于工频电磁场随距离的衰减很快，在围墙外的电磁场强度已很弱。

（6）生态影响

①对植被的影响

本项目建成后，永久占地内的植被将完全被破坏，形成建筑及其他用地类型。

施工临时占用的天然牧草地将随着施工的结束而得到恢复，其影响将逐步减小、甚至消失。

②对动物的影响

本项目在运行期对陆生动物的影响主要为风机带来的影响，其中鸟类受其影响最大。项目竣工后，风电设施运转、维护人员的活动等会干扰影响部分动物的活动栖息地、觅食地；加剧鸟类栖息地片段化。这些因素的叠加会造成项目区动物栖息地质量下降。风机对区域鸟类的生存活动造成直接、间接影响，包括叶片运动、噪声等对鸟类的干扰影响，鸟类迁徙的影响，对其他动物栖息和觅食的影响等。

③对景观的影响

工程建成后，景观内新增加了非控制性组分人工建筑物如风机、箱变，这种干扰拼块的增加不利于自然系统生态平衡的维护。从整个评价区来看，天然牧草地面积尽管减少一点，但主要控制性组分变化非常小，草地在评价区仍占主要优势，说明景观的多样性、异质性变化不大。

④对生态系统的影响

生态系统结构主要包括组分结构、时空结构和营养结构三个方面。本工程建设后，临时占地区会进行植被恢复，对生态系统组分结构产生的影响主要为永久占地。本项目建设扰动地表，破坏地表植被，将削弱区域生态系统水土保持功能。

根据项目水土保持分析报告可知，本工程在施工过程中将会造成新增水土流失，对项目区生态环境产生一定影响，但影响是局部的、暂时的，通过采取合理有效的水土保持措施后，可有效防治工程建设产生的水土流失。

（6）运营期污染物排放汇总

本项目营运期间主要污染物排放汇总见表 3.3-5。

表 3.4-5 运营期主要污染物产生量及排放量汇总表

污染源名称		污染物产生量及排放量		排放及处置方式
		产生量	排放量	
废气	扬尘	少量		洒水降尘、无组织排放
固体废物	报废零部件	1 吨/年	1 吨/年	由厂家直接回收，不在场内暂存
	废弃含油抹布及废手套	0.025 吨/年	0.025 吨/年	即产即清，交由有资质的单位处置，不在场内暂存
	废矿物油	0.006 吨/年	0.006 吨/年	即产即清，交由有资质的单位处置，不在场内暂存
	升压站主变事故废油	0.5t/次	0.5t/次	即产即清，交由有资质的单位处置，不在场内暂存
	废磷酸铁锂电池	0.8 吨/次	0.8 吨/次	由厂家回收利用，不在项目区储存
噪声	风机设备噪声	风机声功率级约为 90~105dB (A)		经距离衰减、采取降噪吸声等措施后能达标排放

3.5 风电场选址及平面布置合理性分析

3.5.1 风电场选址合理性分析

(1) 与《风电场场址选择技术规定》的相符性

根据《风电场场址选择技术规定》有关规定：建设风电场最基本的条件是要有能量丰富、风向稳定的风能资源，选择风电场场址时应尽量选择风能资源丰富的场址；风电场场址选择时应尽量靠近合适电压等级的变电站或电网，并网点短路容量应足够大；在风电场选址时，应了解候选风场周围交通运输情况，对风况相似的场址，尽量选择离已有公路较近，对外交通方便的场址，以利于减少道路的投资；场址选择时在主风向上要求尽可能开阔、宽敞，障碍物尽量少、粗糙度低，对风速影响小；在风电场规划选址时，应根据风电场地形条件及风况特征，初步拟定风电场规划装机规模，布置拟安装的风电机组位置；在风电场选址时，应尽量选择地震烈度小，工程地质和水文地质条件较好的场址；风电场选址时应注意与附近居民、工厂、企事业单位（点）保持适当距离，尽量减少噪音污染；应避开自然保护区、珍稀动植物地区以及候鸟保护区和候鸟迁徙路径等。另外，风电场场址内树木应尽量少、以便在建设和施工过程中少砍伐树木。

项目场址条件如下：

拟选场址风能资源较丰富，风向稳定，具备一定的开发价值，适宜建设风电场。风电场所在区域现处在地壳相对稳定阶段，断裂构造对工程稳定性影响小，附近无深大断裂经过，适宜进行工程建设。场地一般平坦开阔，地基土中未见软弱土，为抗震有利地段。风电场址东侧紧邻 G30 连霍高速公路，交通条件较好。拟建风电场工程所需的设备、材料均可以通过公路（包括县、乡公路）到达场址附近。

本工程为平原风电场，选址远离居民区，项目不涉及自然保护区、候鸟保护区。经现场踏勘，项目场址范围内现状地类主要为天然牧草地。项目运营期间风电场声影响较小。

综上，本项目与《风电场场址选择技术规范》是相符的。

（2）风电场选址的环境可行性

本项目风电场场址范围内现状地类主要为天然牧草地。选址远离居民区，其中项目区块风机占用柴西水源地二级保护区与乌拉泊、柴西、柴北、西山、甘河子(含铁路专供)准保护区。

涉及柴西水源地二级保护区与乌拉泊、柴西、柴北、西山、甘河子(含铁路专供)准保护区为本项目风电场选址存在的制约性环境因素。

本项目与水源保护区位置关系见图 3.4-1。

选址唯一性说明：由于风电场位置主要依赖于风能资源分布特征，风电场选址具有特殊性，因此风电场多布置在地势空旷平原且风能集中的区域，本次评价不进行风电场场址比选。

本项目风电场的建设属风力发电项目，不属于化工、电镀、皮革、造纸等有严重污染的企业，不涉及废弃物堆放场、转运站、有毒有害矿产品等，不开采地下水。按照本次评价的要求，本项目风电场施工及运营期产生的各类固体废物均妥善处置，禁止向水体和水源保护区倾倒；产生的施工废水、施工期生活污水处理措施合理，禁止向水源保护区排放水污染物，无排污口；本项目施工期施工临建场地须避让饮用水源保护区及周边地表水体，施工临建场地尽可能远离各敏感目标。

本项目的建设符合《中华人民共和国水污染防治法》《乌鲁木齐市饮用水水源保护条例》《饮用水水源保护区污染防治管理规定》等法规、政策的相关要求。此外，风电场地块选址区域无受保护的军事设施和需要特殊保护的文物古迹等。

从环境影响角度分析，本项目风电场选址是可行的。

3.5.2 平面布置合理性分析

本工程风电场的风机布置于平地上，远离居民点，风机距离最近居民点（零星住户）距离约为 4 千米，且布机位置与最近居民点有一定的高差，根据后文预测分析，项目的施工及运营产生的各类环境影响在采取相应的措施后对周边的敏感点影响较小。

风电场内风机位于柴西水源地二级保护区与乌拉泊、柴西、柴北、西山、甘河子(含铁路专供)准保护区范围内。施工期及运行期按照本报告提出环保措施要求,可将在水源保护区的影响降至最低,对项目区周边群众饮水安全影响及周边环境的影响均较小。

工程临时占用及永久占用的土地类型均在最大程度上避开植被发育较好区域,占用的土地类型区域植被都呈现了明显的次生特点,项目施工过程中的施工活动不可避免的造成地表扰动,产生水土流失,对区域地表植被造成破坏,但随着施工期的结束和水土保持工程的实施,区域范围内植被的恢复等措施均可将区域范围内因施工产生的各类不利影响降至最低。拟建项目风机布置无自然保护区、风景名胜区、森林公园、天然林等环境制约因素,施工活动造成的影响可通过采取相应措施予以减缓。因此,从环境保护的角度看,拟建项目风机的布置是可行的。

3.6 清洁生产

风力发电和太阳能发电是可再生能源,它不同于火电项目,不用消耗任何燃料,不会有废气和灰渣的产生和排放;也不同于水电项目,不需要建设大面积的水库以做调峰使用,它只需要利用当地的风资源就可以将风能转变为电能,而整个生产过程中不消耗燃料,不产生污染物,风电场建成后为当地提供清洁能源。

本项目建成后,每年可为电网提供清洁电能 25385.25 万 kW·h,与燃煤电厂相比,以供电标煤煤耗 301.6 克每千瓦时计,每年可节约标准煤约 7.66 万 t,相应每年可减少多种大气污染物的排放,其中减少 SO₂ 排放量约 19.55t,氮氧化物约 31.73t,CO₂ 排放量约 20.84 万 t,烟尘排放量约 3.55t。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。

风电场的建设替代了燃煤电厂的建设,将大大减少对周围环境的污染,还可节约不可再生的化石能源、减少污染及保护生态环境的作用。由此可见,拟建风电场和光伏电站有明显的环境效益和节能效益。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

本项目位于新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市乌鲁木齐县托里乡,属于达坂城风区,海拔为 1124~1232m,本项目拟拆除 39 台 750kW 风机(合计规模 29.25MW),同步在原场址新建 11 台 7500kW 风机,等容部分改造容量为 29.25MW,新增容量为 53.25MW,新增容量配置 20%,4h 储能装置。场内地表地貌以戈壁荒漠为主,地势平坦。项目场址范围北侧有京新高速和 G30 连霍高速公路,交通便利。风电场地位于柴西水源地二级保护区与乌拉泊、柴西、柴北、西山、甘河子(含铁路专供)准保护区。

本项目卫星影像示意图见图 4.1-1。

4.1.2 区域地质概况

4.1.2.1 地形地貌

项目区位于天山山脉中段北麓,东准噶尔盆地南缘。地势起伏不大,从天山到古尔班通古特沙漠之间,依次分布着高山冰雪、高山亚高山草原、山地森林、山地草原、山麓荒漠、沙漠。场区地貌单元为天山山前冲积扇戈壁荒漠。根据区域构造条件及构造活动历史分析判定,场址区域地质构造相对简单,新构造运动和地震活动较弱,为区域构造相对稳定区。

4.1.2.2 地层岩性

拟建场址位于达坂城盆地,地层有古生代的石炭系、中生代的二叠系、三叠系、侏罗系和白垩系、新生代的第三系和第四系。其中石炭系主要为喷发沉积岩,二叠系为浅海相的泥砂质沉积岩夹碳酸岩和少量安山岩、火山碎屑岩,三叠系和侏罗系为含煤和菱铁矿的内陆相沉积,白垩系以上为内陆相山间洼地沉积。

现主要对与拟建场址区密切相关的中、新生代地层详述如下:

(1) 侏罗系

主要分布在达坂城盆地中部隆起地带,岩性为褐色、紫色泥岩、砾岩及砂岩为主,局部地段夹有煤和菱铁矿。

(2) 第三系

主要分布在达坂城隆起地带北缘，为棕色砂岩、砾岩及砂质泥岩，厚度约 209 米。

(3) 第四系

①下更新统冰水沉积层 Q1f_{gl}: 分布于雷家沟及其以西地带，处在高级冰水台地上，岩性为漂石与卵砾石，粒径一般为 5~20 厘米，成分多为砾岩、泥岩、凝灰岩及火山碎屑岩，呈次圆状或浑圆状，形成的台面不明显，为第一次冰期冰川活动的产物。

②中更新统冰水沉积层 Q2f_{gl}: 分布于达坂城盆地中部的丘陵、山麓上，多以水平产状覆盖于中生代地层之上，岩性以卵砾石为主，呈灰黑或黑灰色，粒径一般为 2~20 厘米，成分以砂岩、凝灰岩及闪长岩为主。

③上更新统(Q3)

冲积层 Q3al: 分布于东沟、西沟及山地沟谷中的河流高阶地，岩性以卵砾石为主，厚度 10 米左右，丘陵带河谷中局部地段有不大于 1.0 米的含砾粉土或粘土覆盖。

洪积层 Q3pl: 广泛分布于达坂城盆地的山麓、平原的低地，岩性主要为纯净的卵砾石夹漂石，一般出山口卵砾石粒径多在 10~30 厘米之间，漂石含量较高，北山山前由于沉积物搬运距离较长，砾石多呈浑圆状，南山山前砾石多呈棱角状。

④全新统(Q4)冲积层 Q4al: 多分布于现代河床及低阶地上，岩性为磨圆度较好的卵砾石，局部地段有 0.1~1.0 米的含砾粉土或粉质粘土覆盖。洪积层 Q4pl: 主要分布于各河沟的洪积扇地带，岩性主要为卵砾石，具有从山麓向下岩性力度从大到小的规律。

4.1.2.3 地质构造

区域范围在大地构造上，涉及两个一级大地构造单元：哈萨克斯坦—准噶尔板块和塔里木—中朝板块，前者区域内涉及 1 个二级大地构造单元，2 个三级大地构造单元，6 个四级大地构造单元；两个一级大地构造单元之间以 EW 向的木扎尔特—红柳河缝合带为分界线，木扎尔特—红柳河板块缝合带(MHT): 为塔里木板块与哈萨克斯坦—准噶尔板块之间的巨型缝合带，表现为略向北突出的弧形构造带，宽可达数十公里。带内总体特征是岩石地层杂乱，线性构造发育，岩石变质程度深，变形期次多，岩浆岩发育，韧性剪切、脆性断裂随处可见，是一个

规模宏大地层杂乱而复杂的构造单元。拟建工程区在大地构造上位于准噶尔中央地块(三级构造单元)东部的柴窝堡山间拗陷北东部。柴窝堡山间拗陷属中新世代山间拗陷,海里西运动和喜玛拉雅运动是拗陷内两次有重要意义的构造运动,经历了裂谷与前陆盆地、凹陷型盆地和再生前陆盆地等几个不同类型原型盆地的叠合,总体轮廓和结构严格受构造控制,表现为差异性的断块上升、盆地沉降。北缘受博格达弧形反部构造控制,南缘受依连哈比尔杂山东端的南山断裂控制,是一个对冲型断陷盆地。拗陷内褶皱构造发育,形成不同规模的隆起带,多表现为短轴背斜和向斜,其中工程区以南为达坂城隆起西部的土墩子背斜,轴向近东西,长轴 3.4 千米,短轴 0.9 千米,北翼倾角 $6\sim 38^{\circ}$,南翼倾角 $11\sim 53^{\circ}$ 。

拟建风电场处于北天山地震带东段南部,历史上有多次中强震记载,地震震中集中在乌鲁木齐西山断裂、博格达山前断裂(位于博格达峰北坡)等部位,这些全新世活动断裂距工程区在 36 千米以上。较近的一次中强震为乌鲁木齐东北 1965 年 11 月 13 日的 6.6 级地震,发生于博格达山北麓,距规划区北部 40 千米。工程场地 30 千米内无大的地震记录,说明工程区是区域地震活动相对较弱地区。满足相关规范中有关距断裂带的安全距离要求,区域附近无活动断裂发育。因此,工程区为第四系深厚层覆盖,建筑物主要受外围强裂地震活动影响,该区域属区域构造相对稳定区。场址区属可进行建设的一般场地。

图 4.1-1 项目卫星影像示意图

4.1.3 场址区域基本工程地质条件

4.1.3.1 地形地貌

拟建风电场位于乌鲁木齐县托里乡，柴窝堡湖西北部，该场地属隔壁地貌单元，地貌属山前冲洪积倾斜平原，呈戈壁荒漠景观，植被发育一般，主要为芨芨草类。场址地势起伏不大，总体较为开阔，地层由第四纪堆积物组成。

4.1.3.2 地层

根据钻孔揭露，拟建场地地层主要由杂填土、角砾组成，在勘探深度 15.0m 范围内，地基土结构自上而下，依据其物理、力学性质分层分述如下：

①杂填土：场地内均有分布，青灰色，厚度：0.6~0.9m，主要以细砂角砾为主，夹杂少量粉土跟植物根系。松散，稍湿。

②角砾：埋深 0.6~0.9m，青灰色，灰褐色，未掘穿；最大揭露厚度 9.3m，骨架颗粒呈次棱角状，一般粒径 20~40mm，最大粒径可见 40mm。粒径大于 2mm 的颗粒重量一般占总重量的 50%以上，由上至下夹有多层碎石薄层，骨架颗粒的母岩成分主要为砂岩、变质砂岩、凝灰质砂岩及少量花岗岩、石英岩等，骨架颗粒孔隙由砂土及少量粘性土充填夹有粉砂、细砂透镜体，厚度 30~40cm。中密-密实，稍湿。

4.1.3.3 水文地质

(1) 地表水

拟建场地地表水系不发育，场地内无大的冲沟，仅在暴雨季节有暂时性地表积水，汇水面积较小，对工程建设影响不大，可不考虑洪水的影响，仅对吊装平台设置一定坡度，避免平台积水。

(2) 地下水

地下水的形成与分布，主要受自然条件和地质条件的控制，即受气候、水文、岩性、构造及地貌诸因素的控制。根据区域水文地质资料，结合本次勘查成果综合确定，该地区常年降雨降雪较少，气候较为干燥，自然蒸发量大于降水量，地下水类型主要为第四系松散岩类孔隙潜水，主要补给来源为河流、地下径流及大气降水，主要排泄形式为蒸发、地下径流及人工开采。

风场区勘察 20.0m 范围内未揭露地下水，可不考虑其对基础的影响。工程场区内潜水水位年动态变化规律一般为：与大气降水关系密切，本区属温带大陆性干旱和半干旱大陆气候，冬季寒冷夏季炎热，春秋两季不甚明显，区域内降水量分配不均，夏季降水量大于冬季，连续最大四个月降水量出现在 5~8 月或 6~9 月，8~9 月份地下水位全年最高；降雨量最小月份出现在冬季 12、1 月份，地下水位最低。

工程场区内层间水水位年动态变化规律一般为：其年水位季节变化规律一般在 8 月或 9 月最高，其他月份相对较低，水位年变幅一般为 1m~2m 左右。

4.1.3.4 不良物理地质现象

根据现场实地踏勘，调查了解及已掌握的有关资料，拟建场地范围内未发现滑坡、泥石流、采空区、崩塌、危岩体、地面沉降、活动断裂等不良地质现象。场址附近无矿藏和文物压覆现象。

4.1.4 场址区主要工程地质评价

4.1.4.1 地震效应评价

根据场地土的工程性能，按《建筑抗震设计标准》（GB/T50011-2010）及《构筑物抗震设计标准》（GB50191-2012）第 4.1.3 条规定：场地土类型为中硬场地土，场地类别为 II 类，属于可进行建设的一般场地。场区内无饱和砂土、粉土及淤泥等软弱土层分布，因此不存在地震液化及软土震陷等地震效应问题。

4.1.4.2 水土腐蚀性评价

地下水埋藏较深，远离基础面，不考虑地下水对钢筋混凝土结构的腐蚀性。根据《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）第 6.8 条和第 12.2 条规定判定，场地土对混凝土结构具有中等腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋具中等腐蚀性，建议对混凝土结构做好防腐蚀措施。按《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）附录 G 划分，拟建场地环境类别为 III 类。

4.1.4.3 地基基础分析评价

根据场地工程地质条件及拟建建筑上部结构特点，结合附近场地的地质勘察资料，建议风力发电机可采用天然地基扩展基础，升压站及其他建（构）筑物采用天然地基基础，选用②圆砾作为持力层。

4.1.4.4 边坡稳定性分析评价

(1) 场地不存在危岩，也不存在滑坡、泥石流、地面沉降等不良地质作用引发的地质灾害。

(2) 场地下无矿床分布，不存在因采矿引起的地面塌陷。

(3) 据区域资料场地属构造稳定区，为地震烈度 8 度设防区，属建筑抗震一般地段。综合分析，场地整体稳定性好，场地适宜风力发电机组的建设。

4.1.5 场地及地基评价

4.1.5.1 场地稳定性及适宜性评价

根据野外调查及搜集区域地质资料表明，场地附近未发现明显的活动性断裂痕迹和影响建筑场地稳定性的不良地质作用及安全隐患。同时，场区内各风机位附近无大规模滑坡、崩塌及泥石流等不良地质作用，场区稳定性较好，适宜进行风电场建设。

4.1.5.2 场地各岩土层的物理力学性质及地基承载力

根据拟建工程特点、场地地基条件及工程经验，场地各层土的主要物理力学指标为：

土层：②层圆砾；

承载力特征值 f_{ak} ：350kPa；

变形模量 E_0 ：42MPa；

重度 γ ：21kN/m³；

内摩擦角 φ ：40°；

基床反力系数 K ：45000kN/m³。

4.1.6 地表水

区域周边主要有白杨河水系、柴窝堡湖水系和阿拉沟水系。主要为雪山融水和降水形成的山溪性河流，年径流量近 5.44 亿 m³。

(1) 柴窝堡湖水系的三个山河、白杨沟、苏拉夏沟

①三个山河

三个山河位于乌鲁木齐南郊柴窝堡境内，距乌鲁木齐市区东南 40km。地理位置坐标在之间。东邻达坂城白杨河流域支流黑沟，西接柴窝堡白杨沟，是柴窝堡湖水系的主要水源之一。北是天山中段海拔 5445m 的博格达峰，南是柴窝堡

洼地及山前倾斜平原，下游为著名的柴窝堡湖。

柴窝堡北部为海拔 5445m 的天山博格达峰，南部是海拔 2000~3000m 的齐尔高斯套山，中间为海拔 1000m 左右的谷地，东西向是狭长的地带，地面坡降小于 15‰，但南北向地面起伏大，从海拔 5445m 高的高山到 1000m 左右的谷地，高差达 4000m 以上。山前为冲洪积扇组成的倾斜平原，坡降从山前的 5‰河谷地中部递减为 1‰。

三个山河发源于天山中段博格达峰南坡主峰西侧，河道由北向南，出山口后偏西南方向注入柴窝堡湖，是柴窝堡湖和下游柴窝堡乡农业灌溉的主要水源之一。

三个山流域境内有现代冰川 125 条，冰川面积 17.12km²，冰川储量 9.63×10⁸m³。自河源至出山口河流方向由北向南，源头至渠首水文断面处河长为 21.0km，集水面积 132km²，高程由 4032m 降至 2014m，高差达 2000m，河道的平均坡降约 10‰。出山口以上为径流的主要形成区，因山势陡峻，高山区岩石裸露表面风化严重，水的涵养能力差。流域植被稀少，仅在中山谷地区有较少且不连片的云杉和灌木，但河道内生长大量树木，河床上堆积大量粒径较大的卵石。河道水流湍急，河谷切割冲刷较为剧烈。中高山地区多为杂色沉积岩，河谷为卵石和砂砾组成，出山口丘陵地带为砂岩、泥岩、含砾砂砾岩组成。

②白杨沟概况

白杨沟河（即白杨树沟）发源于东天山主峰博格达峰西侧，该峰高程为 5445m，河源冰川面积 3km²，白杨沟河源高程 4200m，至渠首处河长 26.5km，白杨沟渠首位于白杨沟主河道与支流苏拉夏沟汇合口下游约 250m 处，渠首以上集水面积 196km²，河道平均比降 10‰，高差接近 3000m，白杨沟渠首水文断面以上集水面积 134km²，其支流苏拉夏沟河长 17.0km，集水面积 58km²。出山口以上因山势陡峻坡降大，水流湍急，河谷切割冲刷较为剧烈，据乌鲁木齐水文水资源勘测大队实测资料统计，白杨沟渠首以上多年平均年径流量 0.26×10⁸m³/a，6~8 月份水量占年水量的 62%，每年洪水多发生在这三个月内。连续四个月最大水量在 5~8 月份，占年水量的 70~80%。白杨沟出山口后经山前坡麓丘陵区，河面展开，河滩开阔，坡降减小，水流汇入柴窝堡湖，成为柴窝堡湖的主要补给水源之一。

（2）白杨河水系白杨河及支流黑沟河、阿克苏河、高崖子河

黑沟、阿克苏、高崖子三条河流都是达坂城白杨河的支流，属达坂城白杨河水系。位于达坂城地区柴窝堡—达坂城盆地中，北倚东大山北麓博格达山，南面为天山中段山脉天格尔山，东面为喀拉塔格山，流域三面环山，西面开阔呈半封闭状态。地理位置介于之间，行政区划包括达坂城区的东沟乡、西沟乡、阿克苏乡、高崖子牧场及达坂城。

①黑沟河

发源于东天山博格达峰南坡，由北向南流。上游出山口以上有 4 条支流分布于左、右岸，黑沟为主河道，与博格达峰南坡冰川群相连。各支流汇合后沿长 7km 左右的山谷至出山口；出山口后呈散射状进入达坂城谷地农业区。黑沟渠首（水文巡测站断面）以上河长 24km，集水面积 176km²。

②阿克苏河

位于黑沟东侧，在白杨河水系居中间位置，发源于博格达峰南麓，北南流向，流域形状呈扇形，河源与博格达山南坡冰川相连，阿克苏河渠首（水文巡测站断面）以上河长 29.3km，集水面积 351km²。高崖子河位于阿克苏河东侧，在白杨河水系中居于最东边的一条河流，发于博格达山南麓，北南流向。上游出山口以上各支流分布于右岸呈平行状排列。

③高崖子河

渠首（水文巡测站断面）以上河长 38.4km，集水面积 331km²。高崖子河与阿克河汇合处地理坐标为。该处上距高崖子渠首 25.5km，距阿克苏渠首 27.6km；即高崖子渠首至高崖子河与阿克苏河汇合处距离为 25.5km，阿克苏渠首至高崖子河与阿克苏河汇合处距离为 27.6km。黑沟河汇入处位于峡口吐乌大高速公路处，其地理坐标为。上距黑沟渠首 33.5km。“三河”汇合后始称白杨河。

（3）阿拉沟水系的阿拉沟及支流艾维尔沟

①阿拉沟河

阿拉沟河流域位于吐鲁番盆地西部，流域位于东经、北纬之间。河流呈东西走向，流入托克逊县与白杨河汇合后，再向东注入艾丁湖。

②艾维尔沟

艾维尔沟地处北天山中段南麓，位于乌鲁木齐市正南，吐鲁番盆地以西，属

于乌鲁木齐市达坂城区。地理位置东经、北纬。北距乌鲁木齐市直线距离 100km，南有南疆铁路通过沟口，北有公路通往乌鲁木齐市区。

艾维尔沟地处吐鲁番盆地西侧，远离海洋，高山环绕，水汽输送困难，夏季多阵雨，冬季少雪，蒸发较大，具有极端干旱的内陆荒漠气候特征。据托克逊县气象站等有关资料，流域内高山区年降水量可达 200~400mm 左右，低山带降水量 100mm 左右，出山口以下降水不足 50mm，降水多集中在 6~9 月。全年以西风为主，次为西北风和东南风，受地形影响每天有随昼夜变换而交替出现山谷风。托克逊气象站多年平均降水量仅为 7.7mm， $\phi 20\text{cm}$ 口径蒸发皿观测的年蒸发量为 3656mm，换算成大水体水面蒸发能力为 2120mm，年平均气温 13.8℃，最高气温 32.3℃，最低气温 -9.3℃。艾维尔沟发源于中天山喀拉乌成山天格尔峰山脉南侧，是阿拉沟河的支流，属于艾丁湖水系。艾维尔沟流域南与阿拉沟流域相邻，河源与大西沟的波尔钦沟相邻，流域呈柱状。沟口以上支流流域集水面积为 643km²，流域平均高程 2709m，沟口以上河长 63km，河道坡度 53.0‰，流域形状系数为 0.18。

4.1.7 气象条件

乌鲁木齐市地处欧亚大陆腹地，属于中温带大陆干旱性气候区。其气候特点是：昼夜温差大，寒暑变化剧烈；光照充足，降水稀少，蒸发强烈，夏季炎热，春秋季节多大风，冬季寒冷漫长，四季分配不均匀，四季均有逆温出现，且冬季逆温出现频率最高，常常是白天近地层逆温与夜间贴地逆温相互交替出现。冬季采暖期达 180d 之多。

乌鲁木齐市属温带半干旱气候，冬季寒冷，夏季干热，春季多风，秋季降温迅速。日照充足，降水少而不均，与其他季节相比，冬季风速小，静风频率高，年均雾日 29d，多发生在冬季。

评价区域主要气候要素如下：

年平均气温 7.5℃

7 月平均最高气温 30.4℃

1 月平均最低气温 -18.1℃

极端最高气温 40.5℃

极端最低气温 -41.5℃

全年主导风向 西北风（NW）

年平均风速 2.3m/s

夏季平均风速 2.8m/s

冬季平均风速 1.2m/s

年平均降水量 271.4mm

年平均蒸发量 2164.2mm

年平均气压 950.2hPa

最大积雪厚度 48cm

最大冻土深度 162cm

4.1.8 与本项目相关的水源保护区概况

根据 2022 年 9 月 8 日新疆维吾尔自治区人民政府批复的《乌鲁木齐市饮用水水源保护区调整划分技术报告》，本项目涉及的水源保护区概况如下：

4.1.8.1 柴西地下水源地保护区

柴西地下饮用水源地（七水厂水源）位于乌鲁木齐市东南 43km 的柴窝堡盆地内近湖西岸端兰新铁路南侧，水源地中心点坐标东经，北纬。水源地东西长 3.7km，南北宽 0.5km，呈矩形状。始建于 1998 年，1999 年建成试运行，取用柴窝堡湖西地下水，水质较好，根据水源地勘探报告，水源地批准设计 B 级允许开采量 $1500 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，现状供水能力 $7 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。水厂内建有深井泵房、加氯消毒设施、变配电及控制室等，该水厂主要供沙依巴克区、新市区的生活、生产用水及沿线少量的居民和部队用水，服务人口 50 万人。

柴西地下饮用水源地为城市集中式供水水源地，根据地下水含水层介质类型，属于孔隙水潜水型水源地；属于中小型水源地。柴西地下水源地一级保护区半径 468m。二级保护区半径 4680m。一级保护区拐点 6 个，面积约 5.3497km^2 ；二级保护区拐点 10 个，面积约 129.4467km^2 。

本风电项目涉及柴西地下水源二级保护区。

4.1.8.2 乌拉泊、西山和甘河子（含铁路专供）、柴西、柴北水源地准保护区

乌拉泊水源地周边有八一闸地下水源地、甘河子地下水源地，划分时各水源地准保护区互相重叠，因此不再单独划分乌拉泊水源地的准保护区，而以乌拉泊

水源地为中心，将周边的汇水区域和八一闸、柴西、柴北 3 个地下饮用水源补给区相连成片，全部划定为准保护区。上述 4 个水源地不单独划分准保护区，划定为一个整体的准保护区。划定的准保护区面积为 1214.96447km²。

本项目升压站与 110kv 送出线路涉及乌拉泊、西山和甘河子（含铁路专供）、柴西、柴北水源地准保护区。

4.1.8.3 柴窝堡湖

地理位置：地理坐标，位于乌鲁木齐市东南约 45 千米的博格达峰脚下的柴窝堡盆地，地处达坂城地区西部。

面积：湖泊面积 3905 公顷

湿地类型：永久性咸水湖（III3）

湿地描述：是乌鲁木齐市郊最大微咸水湖，该湖主要受湖北、湖西的泉水、潜水及湖区的承压水补给，湖水位年变幅 0.47~0.70m。

主要植物：榆树、红柳、芦苇、芨芨草等。

干扰和受威胁：柴西、柴北两个水厂抽取地下水，致使柴窝堡湖补水减少，湖泊水位下降。从 1995 年到 2000 年，湖水水位下降了 0.8m，湖水水量减少了 2400 万 m³；旅游和旅游建设带来了一定的污染，目前水质为V类。

柴窝堡湖水系东临西疙瘩隆起与达坂城的白杨河水系相邻，西隔三葛庄与乌鲁木齐河水系的乌拉泊洼地相连，南北两侧均以中、东天山分水岭为界，是一个相对封闭的水系，无干流，由几条相互独立的山沟水流汇集于柴窝堡湖。湖泊主要靠地表径流和地下水补给。

柴窝堡湖区湿地为乌鲁木齐重要的渔业和化工生产基地，是湿地资源开发利用较早和较为典型的区域，柴窝堡湖也是乌鲁木齐的第二水源地。

柴窝堡湖区湿地主要是以湖泊湿地为主，淡水湖和咸水湖并存，由于湖泊补水减少，地下水水位下降等原因，造成部分湿地退化，湖泊、沼泽湿地盐碱化趋势明显。

本项目风电场不占用柴窝堡湖，柴窝堡湖距离项目区东南侧最近距离约 6.2km。

4.1.8.4 新疆天山大峡谷国家森林公园概况

4.1.8.4.1 基本情况

地理位置：新疆天山大峡谷国家森林公园，地处北天山中部，北以低山丘陵与乌鲁木齐县托里牧场、水西沟镇、板房沟乡相连；南与托克逊县接壤；西与乌鲁木齐南山林场毗邻；东以车路沟上部分水岭与乌鲁木齐达坂城乡西部县境为界。

地理坐标介于北纬，东经之间。东西长约 67km，南北宽约 34km，森林公园面积约为 84737.08hm²，其中林地面积 61419.7hm²。森林公园坐落于乌鲁木齐县境内，隶属于自治区天山东部国有林管理局乌鲁木齐板房沟分局。

地形地貌：森林公园所辖范围整体地势西高东低，山势由东向西逐渐抬高，海拔在 1600~3200m 之间，相对高差 1500m 左右，险坡和陡坡比例较大，岩石裸露较多，前山冲积扇和主要山体之间没有逐渐提升的缓冲地带，整个山体拔地而起，地形极为复杂。

功能分区：森林公园划分为生态保育区、核心景观区、一般游憩区和管理服务区四个功能区。

①生态保育区

对于森林植被一旦遭受破坏，将难以恢复或根本不能恢复的生态脆弱地段和区域，生态地位相对重要的区域，以及暂不开发利用的区域划为生态保育区。天山大峡谷国家森林公园的生态保育区总面积为 41487.89hm²，占森林公园总面积的 48.96%。

主要功能：保护和培育森林、草场等植被、维护区域生态安全。

发展策略：该区域在本规划期内以生态保育为主，通过采取加强管护、封山育林、人工造林、森林抚育等措施，使森林和草场等植被得到全面保护和恢复。该区域不进行任何旅游开发建设。

②核心景观区

核心景观区总面积为 17896.96hm²，占森林公园总面积 21.12%。主要功能：为游客提供森林生态、地质科普、民俗风情体验等旅游产品。

发展策略：坚持开发利用与严格保护相结合，进一步挖掘现有景点文化内涵，全面提升景观品质；以市场为导向，完善旅游服务设施，实现旅游产品多样化，

提升旅游产品功能；合理控制游客量，严格控制开发建设力度，促进该区域自然和人文资源可持续发展。

③一般游憩区

一般游憩区面积为 17574.47hm²，占森林公园总面积的 20.74%。主要是旅游景点景物相对集中，适宜开展旅游观光的区域。

主要功能：休闲度假、森林疗养、森林探险、户外运动、夏令营、拓展活动等。

发展策略：一般游憩区是森林公园核心景观区的丰富与补充，是森林公园开展旅游活动的主体区域，规划期内在现有基础上，按照旅游市场的新动向，重新统筹规划、开发挖掘景点新特色，增加游憩项目，丰富旅游活动内容，改善基础设施条件，形成森林生态旅游新亮点。

④管理服务区

管理服务区面积 7793.85hm²，占森林公园总面积的 9.20%，主要包括天山大峡谷国家森林公园管理中心、游客服务中心、各景区管理站点、游客服务点、各公益林管护站、森林防火瞭望塔、通讯中转站、水文、空气质量监测站等。

主要功能：承担森林公园综合管理、资源保护、游客咨询、游客安全、医疗等服务功能。

发展策略：以现有的管理、游客服务设施为依托，进一步健全组织机构，完善设施设备，逐步形成高效的森林管护体系和游客服务体系。

土壤植被：土壤、植被因受生物气候及成土母质的影响，垂直带谱十分明显。自下而上分布着棕钙土，山地栗钙土，灰褐色森林土、黑钙土及草甸土，与之相应的森林植被垂直带谱为：海拔 1400~1600m 为灌木草原带，1600~2300m 为森林灌木草原带，2300~2700m 为亚高山森林草原带，2700~3200m 为亚高山草甸带，3200m 以上为高山砾石草甸带。植被区系为蕨类植物、被子植物、裸子植物三门约 80 余科，其中野生植物约 70 余科。

4.1.8.4.2 自然资源概况

(1) 植物多样性

高山砾石草甸带：由于受冰川的作用，在寒冷、湿润和季节性冰层的山地气候条件下，所形成的高山原始石质残存带，由于温差大，草类发育极差，上部多

以稀疏的石生垫状植被、裸露岩石为主，下部以低草甸的蒿草、苔草为主，一般雪线在 3900m 以上。

亚高山草甸带：土层浅薄，以耐寒的蒿草、苔草和矮生杂草以莎草、火绒草等为主。在阴坡砾石间薄土上，天山云杉的上限达亚高山草甸带下部，它与亚高山小灌木群落和石质间的垫状圆柏灌木结合构成疏林，由于气候寒冷，虽雨量充沛，亦生长不良。

亚高山森林草原带：海拔 2300~2700m 之间，虽然海拔不高，气候温和，降水量大，适合各种植物生长，但土层薄，阴坡陡峭，坡度 40°以上，灰褐色森林土，云杉林片状分布，林下以稀疏的鹿蹄草、蒿草为主。阳坡山地黑钙土，生长着耐旱的蒿草、莎草、糙苏、早熟禾等。

森林-灌木草原带：海拔 1600~2300m，充沛的雨量、湿润凉爽的气候，是各种植物生长的最佳地带，阴坡以淋溶灰褐土为主，土层较厚，有强烈的腐殖质累积过程，以茂密的天山云杉为主，伴生天山桦、花楸、山柳等。林下有山芹、鹿蹄草、蒿草等。灌木有野蔷薇、小檗、忍冬、栒子、方枝柏等。

灌木草原带：海拔 1400~1600m，主要指干燥侵蚀的低山区。下部受到来自干旱戈壁气候影响，虽然有较厚的黄土覆盖，山势平缓，降雨量较少，不适合凉爽、潮湿气候的云杉生长，是天山云杉分布下限，只少量呈窄带状或廊式分布于阴面山坡，有桦树、杨树、柳树等阔叶树种。灌木以野蔷薇、小檗、柠条、绣线菊为主，与苔草、莎草、蒿草、异燕麦、早熟禾等构成灌木草原景观带，是当地农牧民的冬季牧场。

主要药用资源：亚高山带和中山带及灌木草原带稀有药用资源比较丰富，主要有：天山雪莲、贝母、党参、甘草、麻黄、车前、大黄、川地柏、大、小茴等，草原、林内食用菌，草蘑菇、松树蘑菇、鹿茸蘑菇等。

（2）动物多样性

有经济价值的毛皮兽类：旱獭、野兔、狐狸、黄羊、大头羊、狼、马鹿、熊等。禽类有：鹰、鹫、雕、猫头鹰、雪鸡、鹌鹑、喜鹊等。自二十世纪 50 年代以来，由于林区生产经营活动频繁，许多禽兽类遭到捕猎，多已转到后山，现有数量非常少。

4.2 环境质量现状监测与评价

4.2.1 环境空气质量现状监测与评价

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中关于环境空气质量现状调查与评价的要求，本次应调查项目所在区域环境质量达标情况以及评价范围内有环境质量标准的评价因子的环境质量监测数据。

《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定：“城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标”。

（1）数据来源

本工程位于乌鲁木齐市乌鲁木齐县，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）对环境质量现状数据的要求，本次评价引用生态环境部环境工程评估中心公布的全国环境空气质量达标区判定数据中距离本工程最近的空气自动监测站点数据。数据时间为 2023 年，基本污染物为 SO₂、NO₂、CO、O₃、PM₁₀ 和 PM_{2.5}，进行项目所在区域环境空气达标判定和区域各污染物的环境质量现状评价。

（2）评价标准

基本污染 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

（3）评价方法

基本污染物按照《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）中各评价项目的年评价指标进行判定。年评价指标中的年均浓度和相应百分位数 24h 平均或 8h 平均质量浓度满足 GB3095 中浓度限值要求的即为达标。对于超标的污染物，计算其超标倍数和超标率。

（4）环境空气质量达标区判定

本项目所在区域的环境空气质量达标区判定结果见表 4.2-1。

表 4.2-1 项目所在地乌鲁木齐市 2023 年环境空气质量达标区判定结果

--	--	--	--	--	--

项目所在区域的环境空气质量达标区判定结果为：工程所在区域 PM₁₀、PM_{2.5} 年平均浓度均超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准要求；O₃ 最大 8 小时第 90 百分位数日平均浓度、CO 95 百分位 24 小时平均及 NO₂、SO₂ 的年均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准要求，本项目所在区域为非达标区域。

4.2.2 水环境质量现状评价

4.2.2.1 地表水环境质量现状评价

4.2.2.1 地表水环境质量现状评价

本项目地表水环境保护目标为柴窝堡湖。

本次评价收集到柴窝堡湖的水质监测资料，引用监测资料对柴窝堡湖水质进行调查评价，柴窝堡湖水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准。

根据乌鲁木齐市人民政府网站公布的《乌鲁木齐市 2024 年第三季度地表水水质状况报告》（网址：<https://www.urumqi.gov.cn/wlmqs/c119221/202410/05313dca867441c69682633b31fd2418.shtml>）显示，柴窝堡湖断面每半年监测 1 次，2023 年第三季度柴窝堡湖参与评价的 21 个基本项目 16 项达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中V类标准要求，5 项劣于V类标准要求，水质状况为重度污染，水库营养化程度表现为中度富营养，说明柴窝堡湖水质状况较差。

4.2.2.2 地下水质量现状调查与评价

本项目地下水环境影响评价项目类别为IV类，可不开展地下水环境影响评价，但本项目涉及柴西水源地二级保护区与乌拉泊、柴西、柴北、西山、甘河子（含铁路专供）准保护区，因此，本次评价地下水现状调查采用资料收集法，收集《乌鲁木齐市集中式饮用水水源地 2025 年 3 月水质状况报告》（网址：<https://www.urumqi.gov.cn/wlmqs/c120405/202503/1687d48f83614b71ae8d48c37ae584a7.shtml>）对柴西水源地的监测资料，对本项目地下水现状进行评价。

（1）监测点位

监测点位详见表 4.2-2。

表 4.2-2 监测点位情况

--	--	--	--

(2) 监测时间

2025 年 3 月。

(3) 监测项目

色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH 值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、钼、挥发酚、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、总 α 放射性、总 β 放射性，共计 40 项。

(4) 评价标准

采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中规定的单指标评价和综合评价。

(5) 评价结果

根据《乌鲁木齐市集中式饮用水水源地 2025 年 3 月水质状况报告》可知，柴西水源地参与评价的 40 个项目达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）II 类标准限值，水质均满足集中式饮用水水源用水要求。由此可见，本项目评价区域地下水水质良好。

4.2.3 声环境质量现状监测与评价

本项目位于乌鲁木齐县，处于 2 类声功能区，区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

(1) 监测点位

本次在拟建风电场四周与拟建升压站四周各布设 1 个噪声监测点。本项目现状监测布点情况见图 4.2-1。

(2) 监测因子

监测因子为等效连续 A 声级。

(3) 监测时间及频次

拟建风电场监测工作于 2025 年 3 月 12 日~3 月 13 日进行，拟建升压站四周的监测工作于 2025 年 5 月 10 日~5 月 11 日进行，分昼间和夜间两个时段，各时段进行一次监测（昼间测量时间 8~22 时、夜间 22~次日 8 时）。

（4）监测方法

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）及《声环境质量标准》（GB3096-2008）中有关规定，要求声环境监测期间天气良好，无雨、雷电天气、风速小于 5.0 米/秒，传声器设置户外 1 米处，高度为 1.2~1.5 米。监测因子为等效连续 A 声级，测量方法按《声环境质量标准》（GB 3096-2008）进行。监测分析仪器名称与型号：多功能声级计 AWA5688。

（5）评价标准及方法

根据项目区区域的环境特征，声环境现状评价执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准：即昼间≤60dB（A），夜间≤50dB（A）。采用直接对比标准法。

（6）监测及评价结果

本项目监测结果见表 4.2-3。

表 4.2-3 声环境质量现状监测及评价结果一览表 单位：dB（A）

由各监测点昼夜间监测值与标准值进行比对后可以看出，各监测点噪声均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准，说明项目所在区域声环境质量良好。

4.2.4 土壤环境质量现状监测与评价

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ964-2018）规定，本项目风力发电属于“电力热力燃气及水生产和供应业”中的其他，属于IV类项目，故无需对其进行土壤环境质量现状评价。

4.2.5 电磁环境质量现状监测与评价

(1) 监测布点

为了解区域电磁环境质量现状，2025 年 5 月 10 日新疆新能源(集团)环境检测有限公司对项目 110kV 升压站拟建址四周与 110KV 送出线路沿线进行了电磁环境质量现状监测。

本工程电磁环境监测点位具体见表 4.2-4。

表 4.2-4 电磁环境现状监测布点一览表

(2) 监测因子

工频电场、工频磁场：拟建升压站四周与 110KV 送出线路的工频电场强度、工频磁感应强度。

(3) 监测方法

工频电场、工频磁场监测方法执行《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

(4) 监测时间和检测仪器

监测单位：新疆新能源(集团)环境检测有限公司；

监测时间：2025 年 5 月 10 日；

表 4.2-5 监测天气

表 4.2-6 监测仪器情况一览表

(5) 监测结果及分析

表 4.2-7 工频电场强度、工频磁感应强度检测结果

根据监测结果，本工程所有监测点位处工频电场强度为 4.68~19.44V/m，工频磁感应强度为 0.38~0.69 μ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μ T 的标准要求。

4.3 生态环境现状评价

4.3.1 生态功能区划

根据《新疆生态功能区划》，本项目所在区域为准噶尔盆地温性荒漠与绿洲农业生态区、准噶尔盆地南部荒漠绿洲农业生态亚区、乌鲁木齐城市及城郊农业生态功能区。主要生态服务功能、生态敏感因子、主要生态环境问题和主要保护目标见表 4.3-1，生态功能区划图见图 4.2-2。

表 4.3-1 项目区生态功能区划

生态功能分区 单元	生态区	准噶尔盆地温性荒漠与绿洲农业生态区
	生态亚区	准噶尔盆地南部荒漠绿洲农业生态亚区
	生态功能区	乌鲁木齐城市及城郊农业生态功能区
主要生态服务功能		人居环境、工农业产品生产、旅游
主要生态环境问题		大气污染严重、水质污染、城市绿化面积不足、供水紧缺、湿地萎缩、土壤质量下降
主要生态敏感因子、敏感程度		生物多样性及其生境中度敏感
主要保护目标		保护水源地、保护城市大气和水环境质量、保护城市绿地及景观多样性
主要保护措施		节水与新开水源、荒山绿化、调整能源结构、治理污染及降

	低工业排污量、完善防护林体系、搬迁大气污染严重企业
适宜发展方向	加强城市生态建设，发展成中国西部文化、商贸、旅游国际化大都市，发展城郊农业及养殖业

4.3.2 评价区生态现状

本项目所在区域干旱少雨、蒸发强烈，多风，区域地表植被为干旱、半干旱地区荒漠植被，主要分布在海拔 1100m~1700m 区域的冲洪积扇中上部地带，植物群落单一，种类组成贫乏，植物低矮、稀疏，生态环境较恶劣。

4.3.3 土地利用现状及评价

根据查询，本项目各地块涉及土地利用类型均为戈壁，根据《土地利用现状分类》（GB21010-2017）中土地分类体系二级类型表述无戈壁，戈壁为地面几乎被粗沙、砾石所覆盖，植物稀少的荒漠地带，因此本次根据土地利用现状分类中相应描述，将其划分为天然牧草地。各地块土地利用现状详见图 4.2-3。

4.3.4 植被资源现状

根据现场调查，项目区自然植被主要为驼绒藜、短叶假木贼、伊犁绢蒿、梭梭等，梭梭成为评价区分布最广的植物群落。总体来讲，植被较稀疏。根据《国家重点保护野生植物名录》《新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录》，项目植物不涉及保护植物。

梭梭（学名：*Haloxylon ammodendron*(C.A.Mey)Bunge）：是藜科梭梭属植物。小乔木，高 1-9 米，树干地径可达 50 厘米。树皮灰白色，木材坚而脆。花着生于二年生枝条的侧生短枝上；花被片在翅以上部分稍内曲并围抱果实；花盘不明显。胞果黄褐色，果皮不与种子贴生。种子黑色。花期 5-7 月，果期 9-10 月。分布于宁夏西北部、甘肃西部、青海北部、新疆、内蒙古；亦分布于中亚和俄罗斯西伯利亚。生长于沙丘上、盐碱土荒漠、河边沙地等处。

在沙漠地区常形成大面积纯林，有固定沙丘作用；木材可作燃料。梭梭作为一种抗旱植物，可被饲用，而且是一种名贵的中药材，清肺化痰，降血脂，降血压，杀菌。此外，由于梭梭根系发达，主根弯曲下伸，具有抗旱、耐高温、耐盐碱、耐风蚀、耐寒等诸多特性，因此是一种极其重要的防风固沙植物，具有沙漠卫士之称，在荒漠和半荒漠地区的分布极为广泛，具有很大的生态效益。

评价区主要植被名录见表 4.3-2。区域各地块植被类型见表 4.3-3 及图 4.2-4。

表 4.3-2 评价区主要植物名录

科	种名	拉丁名	保护级别
藜科 <i>Chenopodiaceae</i>	短叶假木贼	<i>Anabasisb revifolia.</i>	无
	驼绒藜	<i>Ceratoides lateens</i>	无
	梭梭	<i>Haloxylon ammodendron</i>	无
禾本科 <i>Gramineae</i>	针茅	<i>Stipa capillata L.</i>	无
菊科 <i>Asteraceae</i>	伊犁绢蒿	<i>Seriphidium transiliense</i>	无
	新疆亚菊	<i>Ajania fastigiata</i>	无
豆科	草原锦鸡儿	<i>Caragana Fabr.</i>	无

表 4.3-3 各地块植被类型统计表

地块名称	植被类型
项目区块	梭梭、伊犁绢蒿、针茅、驼绒藜、短叶假木贼

4.3.5 土壤环境现状

工程涉及区域的土壤主要是棕钙土。质地以砂砾质和砾质为主棕钙土，分布区为温带干旱大陆性气候，棕钙土的植被具有草原向荒漠过渡的特征，生物量低，有机质含量低。本项目土壤类型见图 4.2-5。

图 4.2-1 监测点位图

图 4.2-2 生态功能区划图

图 4.2-3 土地利用现状图

图 4.2-4 植被类型图

图 4.2-5 土壤类型图

4.3.6 野生动物现状调查及评价

(1) 野生动物现状

根据中国动物地理区划和新疆动物地理区划划分，项目区位于古北界的中亚亚界，分别属蒙新区的天山山地亚区和西部荒漠亚区，进一步区分属于天山山地亚区的中天山小区和西部荒漠亚区的塔里木盆地小区。项目区所在区域植物种类较少，动物食源少，因此该区动物组成较为单一，野生动物的分布种类和种群数量也较少，已经无大型哺乳动物活动，咨询项目区周边区域的居民，在项目范围附近未见到大型兽类动物活动，偶见麻雀、荒漠麻蜥。根据查阅相关资料，本项目区偶见国家二级保护动物鹅喉羚、蓑羽鹤、灰鹤等，另区域有大白鹭、文须雀、灰蓝山雀、苍头燕雀、荒漠麻蜥、小家鼠、沙鼠、草兔、麻雀等常见的鸟类和鼠类。

鹅喉羚：《国家重点保护野生动物名录》二级保护动物。属于典型的荒漠和半荒漠地区的种类，栖息在海拔 300-6000 米之间的干燥荒凉的沙漠和半沙漠地区。体形似黄羊，因雄羚在发情期喉部肥大，状如鹅喉，故得名“鹅喉羚”。20 世纪 50 年代初，鹅喉羚曾广泛分布于贺兰山东麓、西部半荒漠地区及东部鄂尔多斯台地。

蓑羽鹤：《国家重点保护野生动物名录》二级保护动物。栖息于开阔平原草地、草甸沼泽、芦苇沼泽、苇塘、湖泊、河谷、半荒漠和高原湖泊草甸等各种环境中。大型涉禽，体长 68~92 厘米，是鹤类中个体最小者。通体蓝灰色，眼先、头侧、喉和前颈黑色，眼后有一白色耳簇羽极为醒目。前颈黑色羽延长，悬垂于胸部。脚黑色，飞翔时翅尖黑色。

灰鹤：《国家重点保护野生动物名录》二级保护动物。栖息于开阔平原、草地、沼泽、河滩、旷野、湖泊以及农田地带；是大型涉禽，体长 95-125 厘米，翼展 180-200 厘米。野外鉴别特征明显，颈、脚均甚长，全身羽毛大都灰色，头顶裸出皮肤鲜红色，并具稀疏的黑色发状短羽；眼后至颈侧有一灰白色纵带，脚黑色。

大白鹭：栖息于开阔平原和山地丘陵地区的河流、湖泊、水田、海滨、河口及其沼泽地带。是大型鹭科鸟类，成鸟的夏羽全身乳白色；鸟喙铁锈色；头有短小羽冠；肩及肩间着生成丛的长蓑羽，一直向后伸展，通常超过尾羽尖端 10 多

厘米；蓑羽羽干基部强硬，至羽端渐小，羽支纤细分散；冬羽的成鸟背无蓑羽，头无羽冠，虹膜成淡黄色。

文须雀：主要栖息于湖泊及河流沿岸芦苇沼泽中。小型鸟类，体长 15-18 厘米。嘴黄色、较直而尖，脚黑色。上体棕黄色，翅黑色具白色翅斑，外侧尾羽白色。雄鸟头灰色，眼先和眼周黑色并向下与黑色髭纹连在一起，形成一粗著的黑斑，在淡色的头部极为醒目。下体白色，腹皮黄白色，雄鸟尾下覆羽黑色。

灰蓝山雀：是雀形目山雀科的鸟类，共有 8 个亚种。体重 11-13 克；体长 112-137 毫米。雄性成鸟整个头部浅蓝灰白，具蓝黑色贯眼纹，向后与后颈蓝黑色领环相连接；上背至腰浅灰蓝色，尾上覆羽浅蓝白色；飞羽暗褐，外侧飞羽的外侧羽片除基部深蓝色外，大部呈白色，羽端具白缘；大覆羽具白色端斑，形成一道宽阔的白色翅斑；尾羽深蓝，中央第二对具白斑，向外侧渐形扩大，至最外侧尾羽大部为白色；下体灰白，腹部中央具一块黑斑。腋羽和翅下覆羽灰白色。雌性成鸟羽色与雄鸟相似。

苍头燕雀：是雀形目燕雀科鸣禽，体重 16-25 克，体长 143-158 毫米。是一种中等体型而斑纹美丽的雀鸟。具醒目的白色肩块及翼斑。雄鸟头顶淡蓝，背赭褐色，腰微绿色，脸颊和胸粉红至赭色；雌鸟绿褐色。繁殖期雄鸟顶冠及颈背灰色，上背栗色，脸及胸偏粉色。雌鸟及幼鸟色暗而多灰色。与燕雀的区别在腰偏绿，肩纹较白。虹膜褐色；嘴雄鸟灰色，雌鸟角质色；脚粉褐色。

根据资料显示，由于新疆地处重要鸟类繁殖地西伯利亚和鸟类越冬地南亚印度次大陆之间，所以，每年春秋季节，新疆成了候鸟迁徙的必经之路。据相关专家介绍，新疆的候鸟迁徙路径主要有以下几条，即：东非-西亚线路、北非-新疆北部线路、中亚-南亚线路、大洋洲-新疆线路。每年春秋，至少会有 190 余种候鸟途经乌鲁木齐。据新疆生态与地理研究所研究员马鸣描述，目前乌市有 280 余种鸟类，占新疆鸟类资源的 58%，其中国家一级保护鸟类 7 种：黑鹳玉带海雕、白尾海雕、金雕、胡兀鹫、波斑鸨、大鸨；二级保护鸟类 42 种。这些鸟类资源均分布在乌市周边的湿地、湖泊、森林、公园等地。

（2）湿地鸟类居留型

根据前期调查，柴窝堡湖湿地内的鸟类居留型以夏候鸟居多，有 63 种，占鸟类总种数的 48%。这些鸟类，有迁徙的行为，每年都会沿着固定的路线往返于

繁殖地与越冬地之间。春季来到这里，在此繁殖，秋季迁走，如鸛形目、佛法僧目等 6 个目的所有物种，以及雀形目中燕科和鹁鸽科的物种等；旅鸟 26 种，占 20%，这些种群基本都是迁徙路过，在此地仅短暂停留，但数量较庞大，个别鸟种较为罕见；留鸟 25 种，占鸟类总种数的 19%，这类物种在柴窝堡湖湿地内一年四季皆有分布，如鸡形目的斑翅山鹑、鸽形目所有物种等；冬候鸟最少，仅 18 种，所占比例为 13%，这里冬天气温比较低，来此越冬的鸟类较少，主要为多见于乡镇、林地的雀形目鸟类。

（3）湿地鸟类生境

鸟类栖息地的环境条件直接影响鸟类资源的分布，适宜的栖息地环境条件对种群的存在和发展至关重要。该湖泊湿地及其所在区域植被类型多样性丰富，分布有温带荒漠区的森林、灌丛、草甸、沼泽、水域等，构成了重要的鸟类生境和栖息地。根据柴窝堡湖湿地所在区域植被分布特征和自然地理环境特点，以及鸟类的栖息、摄食、活动场所和它们与生态环境之间相互依赖的关系，本项目涉及的鸟类的栖息环境主要为荒漠灌丛，该区域的荒漠灌丛栖息地面积较大，主要包括怪柳灌丛。

（4）湿地鸟类迁徙路径及时间

鸟类的迁徙路线往往受到多种环境因素的影响，包括气候、地形、食物来源等。因此，在确定迁徙路线时，还需要考虑这些因素对鸟类迁徙的影响。例如，通过分析气候数据和地形数据，可以了解鸟类在迁徙过程中可能遇到的障碍和有利条件。

图 4.3-1 全球候鸟迁徙路线

根据中国林业出版社出版的《中国鸟类迁徙研究》（作者：李孚允、杨若莉，1997 年 11 月 1 日出版），全球候鸟迁徙线路主要有八条，其中三条从我国经过，在确定的中国候鸟 3 条主要迁徙通道中，与新疆有关的有 2 条，即第 3 条：东非—西亚迁徙通道、第 4 条：中亚—印度迁徙通道。其中第 3 条迁徙通道涵盖面积包含新疆部分区域，第 4 条迁徙通道涵盖面积包含新疆全境。根据迁徙路线调查，本项目风电机组均不占用鸟类迁徙通道。

图 4.3-2 中国候鸟主要迁徙通道图

根据全球、中国和中国新疆鸟类迁徙路线结合对本项目所处地域长期观测与记录：包括记录鸟类的种类、数量、出现时间、停留时长以及它们的行为模式等信息。通过连续多年的观测，可以逐渐摸清鸟类迁徙的大致时间和路径。

根据过往记录和本次调查的多次记录确定乌鲁木齐市南郊至柴窝堡湖湿地西北部为本项目地附近主要鸟类迁徙通道。

综合统计调查数据，分析得出以下结论：夏候鸟于 3 月下旬至 4 月下旬陆续大批过境或繁殖于本项目区附近的迁徙通道迁到新疆北部地区，9 月中旬开始过境迁离。其中旅鸟 26 种、居留型夏候鸟 63 种。留鸟 25 种，长居于本项目区附近柴窝堡湖湿地及周边农田城镇。冬候鸟 18 种，于冬季在湿地即周边居留。

根据资料收集及现场走访调查，本项目区各地块均不在候鸟迁徙的主要通道上，临近柴窝堡湖的地块偶见季节性鸟类逗留。根据对项目区现有风电场及附近已建成的升压站走访调查显示，项目区地块附近均未发现鸟类聚集活动。

项目区不在自然保护区、风景名胜区内；区域内不包含基本农田、基本草原、天然林及野生动物栖息地等自然资源分布。

本区域主要野生动物名录见表 4.3-4，区域各地块物种类型见表 4.3-5。

表 4.3-4 本项目区主要野生动物名录

科	物种名称	拉丁名	保护级别
牛科	鹅喉羚	<i>Gazella subgutturosa</i>	国家II
鹭科	大白鹭	<i>Ardea alba</i>	无
鹤科	蓑羽鹤	<i>Grus virgo</i>	国家II
鹤科	灰鹤	<i>Grus grus</i>	国家II
鹑科	文须雀	<i>Panurus biarmicus</i>	无
山雀科	灰蓝山雀	<i>Cyanistes cyanus</i>	无
燕雀科	苍头燕雀	<i>Fringilla coelebs</i>	无
蜥蜴科	荒漠麻蜥	<i>Eremias przewalskii</i>	无
鼠科	小家鼠	<i>Mus musculus</i>	无
	沙鼠	<i>Gerbillinae</i>	无
兔科	草兔	<i>Lepus capensis</i>	无
雀科	麻雀	<i>Passer</i>	无

表 4.3-5 项目区动物分布统计表

地块名称	物种名称
项目区块	荒漠麻蜥、小家鼠、沙鼠、草兔、麻雀

地块名称	物种名称
	大白鹭、蓑羽鹤、灰鹤、文须雀、灰蓝山雀、苍头燕雀、荒漠麻蜥、小家鼠、沙鼠、草兔、麻雀、鹅喉羚

4.3.7 区域沙化现状

根据《新疆第五次沙化土地监测报告》，全疆沙化土地总面积为 74706422.77 公顷，占新疆国土总面积的 44.87%，其中：耕地 413740.64 公顷，占沙化土地总面积的 0.55%；林地 7595952.82 公顷，占 10.17%；草地 22060101.86 公顷，占 29.53%；未利用地 44636627.45 公顷，占 59.75%。

有明显沙化趋势的土地为 4707775.14 公顷，占新疆国土总面积的 2.83%，其中：耕地 2052264.16 公顷，占有明显沙化趋势的土地总面积的 43.59%；林地 1396504.50 公顷，占 29.67%；草地 1126183.93 公顷，占 23.92%，未利用地 132822.55 公顷，占 2.82%。

非沙化土地为 77711761.00 公顷，占新疆国土总面积的 46.68%，其中：耕地 5318277.48 公顷，占非沙化土地总面积的 6.84%；林地 5793920.43 公顷，占 7.46%；草地 42185067.02 公顷，占 54.28%；居民工矿交通用地 949593.53 公顷，占 1.22%；水域 4973613.78 公顷，占 6.40%；未利用地 18491288.76 公顷，占 23.80%。

乌鲁木齐市沙化土地面积为 381849.48 公顷，其中：耕地 4085.8 公顷，占沙化土地总面积的 1.07%；林地 102113.13 公顷，占 26.74%；未利用地 171.17 公顷，占 0.05%。根据查询，本项目所在位置属戈壁，沙化土地分布见图 4.3-3。

图 4.3-3 沙化土地分布图

5 环境影响预测与评价

5.1 大气环境影响分析与预测评价

5.1.1 施工期大气环境影响分析

施工废气污染源主要来自基面开挖、回填、土石堆放和运输车辆行驶产生的扬尘、砂石料堆场产生的扬尘以及施工机械、运输车辆排放的烟气，烟气中的主要污染物为 NO_2 、 CO 、 THC 、 SO_2 等。这些污染物将对环境空气造成一定程度的污染，但这种污染是短期的，工程结束后，将不复存在。本分析主要利用同类风电项目的建设经验类比分析本工程施工期对风电场区及场区周围大气环境的影响。

(1) 施工扬尘影响分析

施工扬尘主要来源于地面平整过程产生的扬尘、土方的临时堆存以及车辆运输等过程。施工扬尘的主要污染因子为总悬浮颗粒物。

拟建风电场施工期间对环境空气的影响主要是施工场地的扬尘对环境的影响，扬尘主要来源于土方的挖填、散放的建筑材料（如石灰、水泥等）以及施工区运输。装卸扬尘和过往车辆引起路面积尘扬尘，会对周围环境造成一定的影响，但通过洒水可以有效地抑制扬尘，使扬尘量减少 70%。此外，对粉状物料采取遮盖防风措施也能有效减少扬尘污染。

通过类比调查表明，在一般地段，无任何防尘措施的情况下，施工现场对周围环境的污染约在 150 米范围内，TSP 最大污染浓度是对照点的 6.39 倍。而在有防尘措施（围金属板）的情况下，污染范围为 50 米以内区域，最高污染浓度是对照点的 4.04 倍，最大污染浓度较无防尘措施降低了 0.479 毫克/立方米。类比数据参见表 5.1-1。

表 5.1-1 施工场界下风向总悬浮颗粒物浓度实测值（毫克/立方米）

防尘措施	工地下风向距离（米）						工地上风向 （对照点）
	20	50	100	150	200	250	
无	1.303	0.722	0.402	0.311	0.270	0.210	0.204
有围挡	0.824	0.426	0.235	0.221	0.215	0.206	

风电场施工由于扬尘源多且分散，受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大，可能对周围局部大气环境产生短暂影响。本工程风机塔在场区内分布较为零散，树立一台风机施工期约 10 天，风电场采用分段交叉施工的方法，故每个施工点施工时间较短、设备、车辆等投入的频次也较低。施工过程中加强施工管理，采取在施工场地及施工道路洒水、对运输的沙石料和土方加盖篷布等临时防护措施，可大

大降低空气中扬尘量，从而有效的控制施工扬尘对周围空气的影响。

（2）施工道路（交通）扬尘

汽车行驶扬尘主要为路面扬尘以及由车辆车轮附带的泥土产生的扬尘，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；在同样车速条件下，路面尘土量越大，扬尘越大。因此，限制施工车辆速度和保持路面清洁是减小扬尘的有效手段。如果在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，洒水抑尘，可使扬尘减少 70%左右。下表为某施工场地洒水抑尘的试验结果。

表 5.1-2 施工场地洒水抑尘试验结果

距路边距离（米）		5	20	50	100
总悬浮颗粒物小时平均浓度（毫克/立方米）	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.6

结果表明：洒水抑尘，可有效地控制交通扬尘，总悬浮颗粒物污染物扩散距离可缩小到 20 米~50 米范围。因此，限速行驶及保持路面清洁，同时适当洒水可有效控制施工道路扬尘。

（3）施工机械设备以及车辆排放的尾气影响分析

施工运输车辆、施工机械（推土机、搅拌机、吊车等）等机动车辆运行时排放的尾气。施工机械、汽车及柴油发电机大多以柴油作为燃料，燃料燃烧过程中会产生 CO、SO₂、NO_x、碳氢化合物和烟尘，产生情况主要决定因素为燃料油种类、机械性能、作业方式和风力等，其中机械性能、作业方式因素的影响最大，如运输车辆和部分施工机械在怠速、减速和加速时产生的污染较为严重。

各类施工机械流动性较强，且燃料用量不大，所产生的废气少且较为分散，在易于扩散的气象条件下，该废气对周围环境的影响不大。拟建项目所在地为较开阔，空气流通较好，汽车和机械等排放的废气能够较快地扩散，不会对当地的空气环境产生较大影响，但项目建设过程中仍应控制施工车辆的数量，使空气环境质量受到的影响降至最低。

总之，施工期间不可避免的会对附近环境空气产生一定程度的影响，但由于项目所在地地形开阔，利于汽车和施工机械等尾气的扩散。因此，在采取适当的抑尘措施后，施工期带来的大气污染其影响可以降低到较小程度，不会对周围环境空气造成较大的污染影响。

5.1.2 运营期大气环境影响分析

本项目风电场在运营阶段主要为检修道路扬尘。对道路采取洒水降尘的措施，可大幅降低扬尘污染，扬尘产生量较少。每天洒水 4~5 次，可使扬尘减少 70%左右，有效

地控制交通扬尘，TSP 污染物扩散距离可缩小到 20 米~50 米范围。因此，限速行驶及保持路面清洁，同时适当洒水可有效控制道路扬尘。

5.2 地表水环境影响分析与预测评价

5.2.1 施工期地表水环境影响分析

(1) 施工废水

本项目施工场地不设置机械修配，施工使用混凝土取自乌鲁木齐现有商企的商品混凝土。施工废水主要由混凝土运输车、施工机械的冲洗、混凝土养护等产生，主要成分是含泥沙废水，但总量很小，且主要集中在施工前期基础施工时段，经防渗污水收集池收集沉淀后，定期由吸污车拉运至乌鲁木齐县污水处理厂处理。

(2) 生活污水

本工程施工期的高峰人数为 60 人，根据《新疆维吾尔自治区生活用水定额》每人每日的生活用水量以 50 升进行估算，施工期为 6 个月，生活用水量为 3 立方米/天（共计 540 立方米），排污系数取 0.8，生活污水产生量约 2.4 立方米/天（共计 432 立方米）。生活污水中主要污染物是 SS、COD、BOD₅ 等。生活污水中主要污染物为 COD、BOD₅、氨氮、SS，浓度分别为 SS：250mg/L、BOD₅：150mg/L、氨氮：25mg/L、COD：400mg/L。施工营地设置移动环保公厕和防渗化粪池，粪便排入移动卫生厕所，生活污水排入防渗化粪池，定期由吸污车拉运至乌鲁木齐县污水处理厂处理。

乌鲁木齐县污水处理厂位于乌鲁木齐县水西沟镇南旅基地，占地面积 200 亩，日处理污水能力 1 万立方米，污水处理厂采用“A/O 改良氧化沟”污水处理工艺，处理污水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准，主要收集处理板房沟镇、水西沟镇企事业单位、集镇区居民的生活污水。污水处理厂配套建设中水池 24 座，总容积 312 万立方米，处理后中水主要用于乌板乌水公路两侧公益林绿化（3.5 万亩）。

本项目污水产生量较少，不会对乌鲁木齐县污水处理厂产生较大负荷冲击，污水可以得到有效解决。因此，本项目污水依托乌鲁木齐县污水处理厂处理可行。

(3) 对地表水环境敏感目标的影响分析

本项目东南侧 6.2km 处为柴窝堡湖，现状水质较差，为本项目主要地表水环境敏感目标。

若在施工期生活污水及生产废水随意排放，另若施工期运输及转运车辆发生事故，

将会对地表水环境敏感目标尤其是柴窝堡湖造成影响。因此施工期生活污水、生产废水及固体废物应采取严格管理及防护措施，避免对地表水环境敏感目标产生影响。

施工单位必须加强施工现场的管理，基础施工开挖避开雨天。在饮用水源保护区禁止进行施工车辆清洗、施工机械清洗、混凝土拌合等产生污染物的一切施工活动。在风机施工场地四周修建截（排）水沟。同时，工程须及时清理恢复施工迹地、平整土地，并结合区域原土地利用情况恢复植被。采取以上措施后，项目施工对柴窝堡湖的影响能控制在可接受范围内。

5.2.2 对水源保护区的影响分析

本项目风机位于柴西二级水源地，110kv 升压站与 110kv 送出线路位于乌拉泊、西山和甘河子（含铁路专供）、柴西、柴北水源地准保护区。

为保护本项目涉及的水源保护区，本次评价对项目施工期提出如下要求：

①严禁在水源地保护区及准保护区内进行汽车冲洗、保养工作；施工期生活污水由施工营地配置的移动式环保厕所处理，最终由吸污车统一收集清运。

②项目施工必须安排在非雨天进行，风机、道路基础施工开挖避开雨天，施工开挖边坡在雨天用苫布进行遮盖。

③本项目施工期产生的各类固体废物均妥善处置，不得向水体和水源保护区、准保护区倾倒；不得向水源保护区排放污染物，在水源保护区、准保护区内不得设置排污口。

④本项目施工期间不得从项目区周边地表水体取水。

⑤加强对全体施工人员环境保护和水土保持方面的宣传教育，尤其是对本项目涉及的水环境敏感目标的环境保护宣传教育，施工临建场地设置环保宣传牌，提高全员环境保护和水土保持的意识。

⑥严禁将施工临建场地布置于水源保护区内。位于二级水源保护区范围内的变压器必须使用干式变压器。在水源保护区不得设置弃渣场与弃土场，不得在水源保护区周围随意排污。各项施工活动均应尽可能远离、避让地表水体。车辆在临近地表水体的施工道路行驶时，必须减速慢行，限速 20 千米/时，并对施工场地采取洒水降尘、粉状物料遮盖等措施，减少扬尘对地表水体的污染。

本项目施工期建设分批、分段进行，施工强度小、时间短，在采取上述污染防治措施处理后，施工期地表冲刷径流对周边水环境影响很小。同时施工期间在落实严格控制施工范围、禁止占用一级、二级水源保护区范围等管理措施后，本项目施工期对地表水

环境的影响在可控范围，不会对区域地表水环境造成明显影响。

5.2.3 运营期地表水环境影响分析

本项目运营期无废水产生，但为保护本项目的地表水环境敏感目标，本次评价对项目运营期提出如下要求：

（1）严禁在水源保护区、准保护区、项目区周边地表水体排放污染物，禁止设排污口。

（2）本项目运营期间不得从项目区周边地表水体取水。

（3）本项目运营期产生的各类固体废物均妥善处理，不得向附近水体、冲沟和水源保护区、准保护区倾倒。

本项目各项废水不外排，不进入地表水体，在严格落实各种管理及防护措施后，运营期各项废水不会对项目区周边地表水环境造成明显影响。

5.3 地下水环境影响分析与预测评价

5.3.1 施工期地下水环境影响分析

（1）施工废水

本项目施工场地不设置机械修配，施工使用混凝土取自乌鲁木齐现有商企的商品混凝土。施工废水主要由混凝土运输车、施工机械的冲洗、混凝土养护等产生，主要成分是含泥沙废水，但总量很小，且主要集中在施工前期基础施工时段，经防渗污水收集池收集沉淀后，定期由吸污车拉运至乌鲁木齐县污水处理厂处理。

（2）生活污水

施工期生活污水由移动环保公厕和防渗化粪池，粪便排入移动卫生厕所，生活污水排入防渗化粪池，定期由吸污车拉运至乌鲁木齐县污水处理厂处理。

（3）对地下水源地保护区的影响分析

本项目新建风机、线路占用柴北、柴西水源地二级保护区。柴西地下水源地二级保护区及乌拉泊、西山和甘河子（含铁路专供）、柴西、柴北水源地准保护区均为本项目的地下水环境敏感目标。

若在施工期生活污水及生产废水随意排放，另若施工期运输及转运车辆发生事故，会对地下水环境敏感目标尤其是柴北、柴西水源地二级保护区及乌拉泊、西山和甘河子（含铁路专供）、柴西、柴北水源地准保护区造成影响。因此施工期生活污水、生产废水及固体废物应采取严格管理及防护措施，避免对地下水环境敏感目标产生影响。

5.3.2 运营期地下水环境影响分析

5.3.2.1 项目区水文地质条件

根据本项目可行性研究报告，本次勘察场地勘察深度范围内均未揭露到地下水，可不考虑其对基础的影响。风电场所处区域位于欧亚大陆的腹地，远离海洋属典型的温带大陆性干旱气候。日照充足，年平均气温 6.2℃，年均降水 281.5mm，年平均风速 6.1m/s。

5.3.2.2 对地下水水质的影响

根据同类项目类比分析，本项目运营期可能造成地下水污染的途径主要有：项目产生的危险废物随意堆放，危险废物转运过程中发生车辆事故及确需现场维修过程中未采取防渗措施致使渗滤液进入地下水环境。

本项目将严格按照设计要求对各污水管道、处理设施采取防渗、防腐措施。

风机检修产生的废矿物油、废弃含油抹布及废手套等危险废物集中收集，即产即清，交由有资质单位处理，不在场内暂存。按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求储存，并及时委外处置，升压站主变事故废油泄露进入主变附件的事故油池收集，委托有危险废物处置资质单位处置。因此，本项目在正常情况下不会对地下水水质造成污染，另外，要求建设单位加强运营期管理，禁止污水未经处理乱排乱弃，避免跑冒滴漏现象发生，并定期检查风电机组及箱变，建立健全事故排放的应急措施，以杜绝事故状态下对地下水环境的影响。

5.3.2.3 对区域地下水资源的影响分析

本项目运营期不涉及取水，也无废水产生，因此不会对地下水资源造成影响。

5.3.2.4 对地下水源地保护区的影响分析

本项目区域占用饮用水水源地二级保护区。柴西水源地二级保护区与乌拉泊、柴西、柴北、西山、甘河子(含铁路专供)准保护区均为本项目的地下水环境敏感目标。

若在运营期运维人员生活污水随意排放，另若运营运输或检修车辆发生事故，会对地下水环境敏感目标尤其是柴西水源地二级保护区及乌拉泊、柴西、柴北、西山、甘河子(含铁路专供)准保护区造成影响。因此运营期生活污水及固体废物应采取严格管理及防护措施，避免对地下水环境敏感目标产生影响。

5.4 声环境影响分析与预测评价

5.4.1 施工期声环境影响分析

建设期主要噪声污染源为施工过程中的施工机械噪声与交通运输车辆噪声。

本评价选取使用数量、时间、频次较多、噪声级较高的推土机、装载机、搅拌机等噪声源，对其影响范围进行预测。点源扩散衰减采用半球扩散模型计算，以噪声源为中心，噪声传到不同距离处的强度值采用下式计算：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中： $L_A(r)$ —距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_A(r_0)$ —参考位置 r_0 处的 A 声级，dB(A)；

r —预测点距离声源的距离，米；

r_0 —参考位置距离声源的距离，米。

施工设备噪声的距离衰减情况见下表。

表 5.4-1 主要施工机械噪声源及噪声影响预测结果一览表 单位：dB(A)

由表 5.4-1 预测结果可知，距主要产噪设备 80 米外昼间噪声可以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)昼间 70dB(A)的要求；450 米外夜间噪声可满足 55dB(A)的夜间标准值。项目位于新疆维吾尔自治区乌鲁木齐县境内，用地较为分散，根据现场调查，风机周边无声环境敏感目标，施工噪声不会产生扰民问题。

5.4.2 运营期声环境影响分析

5.4.2.1 噪声来源

本项目运营期噪声主要来源于风机噪声、升压站、储能站内的电气设备噪声以及输电线路噪声。

风力发电机组运行过程产生的噪声主要来自机组内部机械噪声及结构噪声、空气动力噪声。风电机组机械噪声值相对较小，主要来自于风电机组叶片转动产生的空气动力噪声。风电机组的气动噪声包括吸入湍流噪声、湍流边界层噪声。本项目选用单机容量 7.5MW 的风力发电机组，轮毂距离地面 115m，根据设备商提供的数据，单台风机声功

率级为 90~105dB（A），本次预测取 105dB（A）；升压站、储能站内噪声源主要为变压器，单台噪声源强按照 70dB(A)计；输电线路主要是导线周围空气在电场作用下产生电离放电而产生噪声。

5.4.2.2 声环境影响预测

本项目为改扩建项目，风机均为新增，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中相关要求，针对声环境敏感目标需预测其噪声贡献值及预测值，针对厂界需预期其噪声贡献值。根据调查，项目区周围 200m 范围内不存在声环境敏感目标，因此本次不考虑声环境敏感目标的预测。

（1）风力机组噪声预测

采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中噪声预测模式。每个风机可视为一个点声源，采用处于自由空间的点声源几何发散衰减公式对风机噪声影响进行预测，具体计算公式如下：

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

式中：L_{A(r)}—距声源 r（m）处 A 声级，dB（A）；

L_{AW}—点声源的 A 声功率级，dB（A）；

r—声源中心至预测点的距离，m。

预测点的预测等效声级（Leq）计算公式：

$$L_{eq} = 10lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中：Leqg—建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB（A）；

Leqb—预测点的背景值，dB（A）。

根据风力发电机组的初步布置方案，风机间距离较远，均大于 350m。考虑到风机距离衰减及风电场无明显厂界等特点，本次评价以单个风力发电机组声源声功率级预测正常运行时对周围不同距离处的噪声贡献值作为本次预测达标判定的依据。单个风力发电机组运行时在地面不同距离处的噪声值见表 5.4-2。

表 5.4-2 单个风电机在地面不同距离处的噪声预测值 单位：dB（A）

（2）升压站噪声预测

根据对本项目运行期的噪声源分析，变电站运行期间的噪声主要是变压器产生，结合搜集的同类工程铭牌数据以及类比监测数据，工程预测单台噪声源强按照 70dB(A)；主变压器为户外布置，一年四季持续运行。升压站厂界噪声预测结果见表 5.4-3。

表 5.4-3 升压站厂界噪声预测结果表 单位：dB (A)

(3) 储能站噪声预测

储能站运行期间产生的噪声主要来自电气设备。本项目采用低噪声变压器。对于室外点声源，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。储能站厂界噪声预测结果见表 5.4-4。

表 5.4-4 储能站厂界噪声预测结果表 单位：dB (A)

(4) 输电线路噪声预测

本项目架空段线路运行时会产生一定的可听噪声，这主要是因为导线在运行时，周围空气在电场作用下产生电离放电而产生，主要与线路运行的电压和电流强度有关。

本次评价架空段线路采用已运行 110 千伏田民二线进行类比监测，类比线路与评价线路主要技术参数对照见表 5.4-5。

表 5.4-5 主要技术指标对照表

由表 5.4-5 对比分析，选取的类比线路与本项目线路各参数相似度较高，具有很好的可比性。监测期间类比线路运行正常，类比可行。

监测结果见表 5.4-6。

[illegible]

由表 5.4-6 分析可知, 110kV 类比线路噪声监测昼间在 39.7dB(A)~44.3dB(A)、夜间为 33.9dB(A)~40.6dB(A), 均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

5.4.2.3 预测结果与评价

由预测结果可知，在仅考虑距离衰减、不考虑环境因素衰减常数下，距风力发电机组 100 外（地面水平距离）的噪声值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准：昼间噪声限值 60dB(A)，夜间噪声限值 50dB(A) 的要求。

(2) 升压站噪声预测结果与评价

由预测结果可知,变电站正常运行状态下,变电站围墙外 1m 处的厂界贡献值在 24.7dB(A)~27.3dB(A),噪声水平较低,满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准:昼间噪声限值 60dB(A),夜间噪声限值 50dB(A)的要求。

(3) 储能站噪声预测结果与评价

由预测结果可知,储能站正常运行状态下,围墙外 1m 处的厂界贡献值 26.4dB(A)~29.1dB(A),噪声水平较低,满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准:昼间噪声限值 60dB(A),夜间噪声限值 50dB(A)的要求。

(4) 输电线路噪声预测结果与评价

通过类比分析可知,本项目线路运行时产生的噪声不会对周边声环境造成明显影响,沿线声环境质量可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准。

表 5.4-7 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
评价等级与范围	评价等级	一级□		二级☑	三级□
	评价范围	200 m☑ 大于200 m□ 小于200 m□			
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级☑	最大 A 声级□		计权等效连续感觉噪声级□
评价标准	评价标准	国家标准☑	地方标准□		国外标准□
现状评价	环境功能区	0 类区□	1 类区□2 类区☑3 类区□ 4a 类区□		4b 类区□
	评价年度	初期☑	近期□	中期□	远期□
	现状调查方法	现场实测法☑	现场实测加模型计算法□		收集资料□
	现状评价	达标百分比	100%		
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测□	已有资料☑		研究成果☑
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型☑			其他□
	预测范围	200 m☑	大于 200 m□		小于 200 m□
	预测因子	等效连续 A 声级☑	最大 A 声级□		计权等效连续感觉噪声级□
	厂界噪声贡献值	达标☑			不达标□
	声环境保护目	达标□			不达标□

工作内容		自查项目		
	标处噪声值			
环境监测计划	排放监测	厂界监测 ☒ 固定位置监测 ☐	自动监测 ☐ 手动监测 ☒	无监测 ☐
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子(等效连续 A 声级)	监测点位数 ☐	无监测 ☐
评价结论	环境影响	可行 ☒ 不可行 ☐		
注：“ ☐ ” 为勾选项 ， 可√ ;“ ” 为内容填写项。				

5.5 固体废物影响分析

5.5.1 施工期固体废物影响分析

施工期间将产生固体废弃物，主要包括施工弃渣、生活垃圾、各类建材包装箱袋以及设备安装包装物等。

(1) 建筑垃圾

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

(2) 弃土石方、建筑垃圾

本项目总开挖 3899.45m³，回填 3349.55m³，剩余土方量 550m³，风机基础和箱变基础等开挖产生的多余土石方量用于吊装平台的平整、储能站回填及道路回填，如有多余的弃方要求全部清运出饮用水源保护区，禁止在饮用水源保护区范围内处置施工弃方。施工过程中要求加强对废土石临时堆存的管理，不得随意堆放压占及破坏植被。建筑垃圾主要为施工过程中产生的废弃包装袋等，施工期建筑垃圾若处理不当，遇暴雨降水等会冲刷流失到环境中而造成环境污染。因此，应及时进行清运或回收利用，防止长期堆放后干燥而产生扬尘；无法综合利用的，不能随意丢弃，随意丢弃会占领一定的空间或影响景观，应运到相关主管部门指定地点集中处理，在水源保护区范围内应做到日产日清，同时要求规范运输，不得随路洒落，不能随意倾倒堆放等。

(3) 生活垃圾

施工期生活垃圾产生量为 5.4t。生活垃圾除一部分本身就有异味或恶臭外，还有大部分会在微生物的作用下发生腐烂，发出恶臭，成为蚊蝇滋生、病菌繁衍、鼠类肆虐的场所，是引发流行性疾病的重要发生源。因此，若对生活垃圾疏于管理或不及时收运，而任其随意丢弃或堆积，将对周围环境造成污染。本项目施工期产生的生活垃圾定期运

送到周边乡村垃圾中转站转运，在水源保护区范围内应做到日产日清，统一处置。

综上所述，项目施工期产生的施工垃圾均得到合理处理，影响较小。

5.5.2 运营期固废影响分析

运营期产生的固体废物主要包括检修时产生的报废零部件、风机检修产生的废矿物油、升压站主变事故废油、废弃含油抹布及废手套及箱变一体机产生的废磷酸铁锂电池。本项目风电场箱式变压器选用干式变压器，升压站选用油浸式变压器，发生漏油事故时，变压器内的油从集油坑流入事故油池，经专业的回收装置（分离与过滤等系统）回收处理后回用，不能回用部分作为危险废物委托有资质单位妥善处置。因此仅升压站变压器有废油产生。

（1）一般固体废物（报废零部件）

风电机组本身不产生固废，在维修时会产生一些报废零部件，年产生量约 1 吨。根据《固体废物分类与代码目录》（公告 2024 年第 4 号），报废零部件废物代码为“900-013-S17”，废零部件由运维人员带走，后期由厂家进行回收处理。

（2）危险废物

①废矿物油

本项目风力发电机组使用的矿物油，包括润滑油、齿轮油和液压油，一般情况下 4~5 年更换一次。类比同等规模风电场项目，本工程风力发电机组中齿轮箱、发电机、液压站主轴等部件检修或进行油样检测，每年产生检修废矿物油的最大产生量约为 120 千克/年；风力发电机拟每 4 年更换一次减速箱润滑油，单台风机每次更换润滑油将产生约 2 千克废矿物油油垢，11 台风电机组共产生约 22 千克废矿物油，即 5.5 千克/年；即每年产生废矿物油的最大产生量约为 5.5 千克/年。

根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废矿物油属于危险废物“HW08 类废物与含矿物油废物”的“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”，危废代码为“900-217-08”，“液压设备维护、更换和拆解过程中产生的废液压油”，危废代码为“900-218-08”；废矿物油统一收集，即产即清，交由有资质的单位处置，不在场内暂存。

②升压站主变事故废油

本项目主变压器为油浸式变压器，发生漏油事故时，变压器内的油从集油坑流入事故油池，经专业的回收装置（分离与过滤等系统）回收处理后回用，不能回用部分作为危险废物委托有资质单位妥善处置。发生漏油事故时，变压器内的油从集油坑流入事故

油池，经专业的回收装置（分离与过滤等系统）回收处理后回用，不能回用部分作为危险废物委托有资质单位妥善处置。产生量约为 0.5t/次。变压器油泄露进入主变附件的事故油池收集，委托有危险废物处置资质单位处置。

③废磷酸铁锂电池

本项目储能装置采用综合性能优越的磷酸铁锂电池。磷酸铁锂电池正极材料电化学性能比较稳定，这决定了它具有平稳的充放电平台，因此，在充放电过程中电池的结构不会发生变化，不会燃烧爆炸，并且即使在短路、过充、挤压、针刺等特殊条件下，仍然是非常安全的。

本项目运营期间会产生少量的废磷酸铁锂电池（ LiFePO_4 ）。磷酸铁锂电池使用磷酸铁锂（ LiFePO_4 ）作为正极材料，碳作为负极材料的锂离子电池，不含铅、汞、镉等重金属。

根据《固体废物分类及代码目录》，废磷酸铁锂电池代码为 900-012-S17。本项目废磷酸铁锂电池（ LiFePO_4 ）产生量约 0.8t/次，属于一般工业固体废物，在 8~10 年后电池寿命到期更换前事先联系厂家，由厂家回收利用，不在项目区储存。

④废弃含油抹布及废手套

根据《国家危险废物名录》（2021 年版），含油抹布及废手套属于《危险废物豁免管理清单》中“全过程豁免”，豁免条件为未分类收集，废物代码“900-041-49”。本项目废弃含油抹布及废手套年产生量约为 25 千克。废含油抹布和废手套即产即清，交由有资质的单位处置，不在场内暂存。

表 5.5-1 固体废物产生及处置情况表

固废来源	固废名称	固废类别	代码	产生量(t/a)	处置方式	利用和处置量(t/a)
储能电站	废磷酸铁锂电池	一般固废	900-012-S17	1 吨/年	由厂家更换时回收处置	1 吨/年
风电场	检修废件	一般固废	900-013-S17	0.025 吨/年	由运维人员带走，后期由厂家进行回收处理	0.025 吨/年
风电机组运维	废润滑油	危险废物	HW08 900-214-08	0.006 吨/年	即产即清，交由有资质的单位处置，不在场内暂存	0.006 吨/年
检修	废含油抹布和废手套	危险废物	HW49 900-041-49	0.8 吨/次	即产即清，交由有资质的单位处置，不在场内暂存	0.8 吨/次
升压站	事故废油	危险废物	HW08 900-220-08	0.5 吨/次	即产即清，交由有资质的单位处置，不在场内	0.5 吨/次

					暂存	
--	--	--	--	--	----	--

5.6 运营期电磁环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的规定，本项目电磁环境影响评价为二级。因此，本次评价采用类比分析的方法进行评价。

5.6.1 升压站电磁环境影响预测（类比预测）

5.6.1.1 类比对象选择原理

①电荷或者带电导体周围存在着电场；有规则地运动的电荷或者流过电流的导体周围存在着磁场。亦即电压产生电场，电流产生磁场。

②工频电场强度和工频磁感应强度随距离衰减很快，是工频电场强度和工频磁感应强度作为感应场的基本衰减特性。

根据以上理论，工频电场强度主要取决于电压等级及关心点与源的距离，并与环境湿度、植被及地理地形因子等屏蔽条件相关；工频磁感应强度主要取决于电流等级及关心点与源的距离。

变电站电磁环境类比，从严格意义上讲，具有相同的变电站型式、完全相同的设备型号（决定了电压等级及额定功率、额定电流等）、布置情况（决定了距离因子）和环境条件是最理想的，即不但有相同变电站形式、主变压器数量和容量，而且一次主接线、布置情况及条件也相同。但是要满足这样的条件是很困难的，要解决这一实际困难，可以根据在关键部分相同，达到进行类比的条件。所谓关键部分即主要的工频电场、工频磁感应强度产生源。

对于变电站围墙外的工频电场，要求最近的高压带电构架布置一致、电压相同，此时就可以认为具有可比性；同样对于变电站围墙外的工频磁感应强度，也要求最近的通流导体的布置和电流相同才具有可比性。实际情况是，工频电场的类比条件相对容易实现，因为变电站主设备和母线电压是基本稳定的，不会随时间和负荷的变化而产生大的变化。但是产生工频磁感应强度的电流却是随负荷变化而有较大的变化。

根据以往对诸多变电站的电磁环境的类比监测结果，变电站周围的工频磁感应强度远小于 100μT 的限值标准，因此本工程主要针对工频电场选取类比对象。

5.6.1.2 类比检测对象

为预测本项目运行后产生的工频电场、工频磁场对周围环境影响，选取电压等级、

容量和主接线形式、建设规模与本工程大致相同的 110kV 变电站作为类比对象。

现以已运行的昌吉南郊(埭口)110kV 变电站作为类比对象,该变电站主变压器容量为 2×50MVA,电压等级为 110kV,为户外布置形式。类比变电站与本工程升压站主要技术参数对照,见表 3-1。根据表 3-1,类比变电站电压等级、主变布置形式、均与本工程升压站相同,110kV 出线回数多于本变电站 110kV 出线数量,电磁环境影响相对来说略大于本工程升压站。因此用昌吉南郊(埭口)110kV 变电站作为本工程升压站电磁环境影响类比对象是可行的。

表 5.6-1 主要技术指标对照表

5.6.1.3 工频电场、工频磁场类比监测

- (1) 监测因子:工频电场强度、工频磁感应强度。
- (2) 监测方法:《交流输变电工程电磁环境监测办法(试行)》(HJ681-2013)
- (3) 监测单位及监测时间

监测单位:核工业二〇三研究所分析测试中心 监测时间:2016 年 8 月 17 日

- (4) 监测仪器、检测条件监测仪器参数,见表 5.6-2

表 5.6-2 监测仪器参数表

监测条件:天气晴、相对湿度 45%、温度 25~32℃、风速 0.8~2.4m/s。

- (5) 监测结果

检测结果见表 5.6-3、5.6-4

表 5.6-3 埭口 110kV 变电站工频电场、工频磁场测试结果

表 5.6-4 垛口 110kV 变电站工频电场、工频磁场测试结果(衰减)

注：变电站断面监测路径以变电站南围墙为起点，垂直围墙向外进行展开。

由类比结果分析可知，变电站周围的工频电场强度不会高于 747.1V/m，工频磁感应强度不会高于 0.116 μ T，远小于《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中规定公众曝露控制限值：工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T。

因此，本项目的建设对升压站周围的环境产生的影响在可以接受的范围。

5.6.2 架空线路电磁环境影响预测分析

5.6.2.1 计算方法

输电线路产生的工频电场、工频磁场影响预测计算，根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)附录 C、D 推荐的计算模式进行。

以上计算方法适用于线路无限长而且平行于地面，由于任何线路长度都是有限的，并且有弧垂，因此需要做如下假设，设建设项目线路无限长，线路经过最大弧垂点平行于地面。这样计算出来的结果将比实际值大，对于衡量线路不超标是完全适用的，并据此指引线路的设计方案将是保守和安全的。具体计算方法如下：

①工频电场强度预测

高压输电线上的等效电荷是线电荷，由于高压输电线半径 r 远远小于架设高度 h ，所以等效电荷的位置可以认为是在输电导线的几何中心。

设输电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算输电线

上的等效电荷。

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1m} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2m} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ \lambda_{m1} & \lambda_{m2} & \cdots & \lambda_{mm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_m \end{bmatrix}$$

式中：U——各导线对地电压的单列矩阵；

Q——各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ ——各导线的电位系数组成的m阶方阵（m为导线数目）。

[U]矩阵可由输电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的1.05倍作为计算电压。

对于110kV三相导线，各相导线对地电压为：

$$|U_A| = |U_B| = |U_C| = 110 \times 1.05 / \sqrt{3} = 66.7 \text{ kV}$$

110kV各相导线对地电压分量为：

$$U_A = (33.4 + j0) \text{ kV}$$

$$U_B = (-33.4 + j58) \text{ kV}$$

$$U_C = (-33.4 - j58) \text{ kV}$$

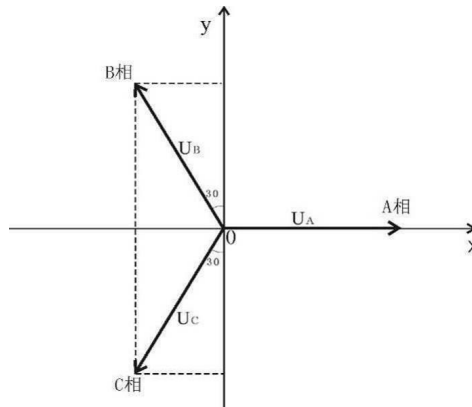


图 5.6-1 对地电压计算图

[λ]矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用i, j, ... 表示相互平行的实际导线，用i', j', ... 表示它们的镜像，电位系数可写为：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i}$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L'_{ij}}{L_{ij}}$$

$$\lambda_{ij} = \lambda_{ji}$$

式中： ϵ_0 ——真空介电常数， $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} F/m$ ；

R_i ——输电导线半径，对于分裂导线可用等效单根导线半径代入， R_i 的计算式为：

$$R_i = R \cdot \sqrt[n]{\frac{nr}{R}}$$

式中： R ——分裂导线半径，m；

n ——次导线根数；

r ——次导线半径，m。

由[U]矩阵和[λ]矩阵，利用式等效电荷矩阵方程即可解出[Q]矩阵。空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在(x, y)点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为：

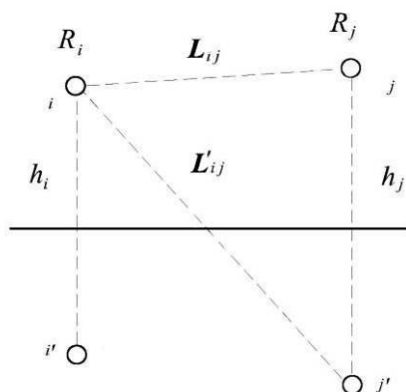


图 5.6-2 电位系数计算图

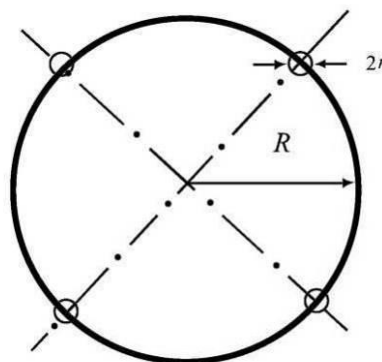


图 5.6-3 等效半径计算图

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x - x_i}{L_i^2} - \frac{x - x_i}{(L'_i)^2} \right)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y - y_i}{L_i^2} - \frac{y + y_i}{(L'_i)^2} \right)$$

式中： x_i, y_i ——导线i的坐标（ $i=1, 2, \dots, m$ ）；

m ——导线数目；

L_i, L'_i ——分别为导线i及其镜像至计算点的距离，m。

对于三相交流线路，可根据求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量

为：

$$\begin{aligned}\overline{E_x} &= \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} \\ &= E_{xR} + jE_{xI} \\ \overline{E_y} &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} \\ &= E_{yR} + jE_{yI}\end{aligned}$$

式中： E_{xR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

$$\begin{aligned}\overline{E} &= (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y} \\ &= \overline{E_x} + \overline{E_y}\end{aligned}$$

式中：

$$\begin{aligned}E_x &= \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \\ E_y &= \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}\end{aligned}$$

②工频磁感应强度预测

由于工频情况下电磁性能具有准静态特性，线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律，将计算结果按矢量叠加，可得出导线周围的磁场强度。

和电场强度计算不同的是关于镜像导线的考虑，与导线所处高度相比这些镜像导线位于地下很深的距离 d ：

$$d = 660 \sqrt{\frac{\rho}{f}} \quad (\text{m})$$

式中： ρ ——大地电阻率， $\Omega \cdot \text{m}$ ；

f ——频率， Hz。

在很多情况下，只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。如图3-4，考虑导线*i*的镜像时，可计算在A点其产生的磁场强度：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad (\text{A/m})$$

式中：*I*——导线*i*中的电流值，A；
h——导线与预测点的高差，m；
L——导线与预测点水平距离，m。

对于三相线路，由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都应分别考虑电流间的相角，按相位矢量来合成。合成的旋转矢量在空间的轨迹是一个椭圆。

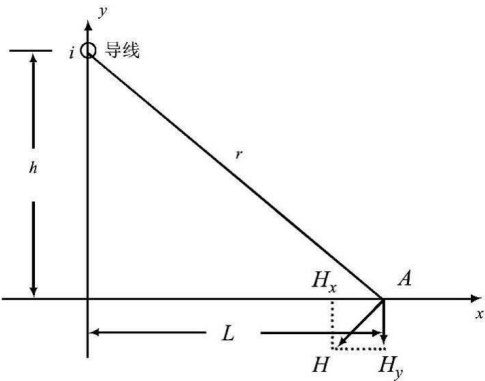


图 5.6-4 磁场向量图

5.6.2.2 计算所需参数

本次环评将对输电线路进行预测。本次评价选择导线相间距最大的不利塔型进行理论计算，单回路塔型为：CYT，双回路塔型为：绝缘子串按 1.8m 计。计算参数详见下表。

表 5.6-5 110kV 单回路线路段计算参数

表 5.6-6 双回路终端计算参数

5.6.2.3 输电线路工频电场、工频磁场预测

根据《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)中，110kV 架空线路要求导线对地面最小距离居民区(7.0m)和非居民区(6.0m)，本次预测 110kV 架空线路导线对地高度为 7.0m、6.0m 地面上 1.5m 高度处的工频电场强度。

在输电线路的截面上建立平面坐标系，以线路走廊截面与线路中心在地面投影为坐

[illegible]

图 5.6-7 频电场强度图

图 5.6-8 工频磁感应强度图

5.6.2.4 计算结果分析

当线高按 6.0m 经过非居民区，110kV 单回线路工频电场强度最大值为 2.447kV/m、工频磁感应强度最大值为 26.97 μ T；110kV 双回线路工频电场强度最大值为 2.909kV/m、工频磁感应强度最大值为 18.20 μ T；线路运行产生的工频电场强度能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定(架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度 $\leq$ 10kV/m 的控制限值，线路运行产生的工频磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的频率为 50Hz 时磁感应强度 $\leq$ 100 μ T 控制限值。经计算线高按 7.0m 经过居民区，110kV 单回线路工频电场强度最大值为 1.862kV/m、工频磁感应强度最大值为 21.0 μ T；110kV 双回线路工频电场强度最大值为 2.464kV/m、工频磁感应强度最大值为 14.81 μ T；线路运行产生的工频电场强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的频率为 50Hz 时电场强度 $\leq$ 4kV/m 要求，工频磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的频率为 50Hz 时磁感应强度 $\leq$ 100 μ T 控制限值。

5.7 生态环境影响评价

5.7.1 施工期生态环境影响分析

5.7.1.1 土地利用变化影响分析

根据统计，本项目总占地面积 103279.7m²，分为永久占地和临时占地。其中，永久占地总占地面积约 51194.2m²，临时占地总占地面积约 52085.5m²。项目建设期间，施工道路、集电线路、临时生产区等区域的土地利用格局也会发生变化，但施工结束后，施工道路、集电线路、临时生产区等临时占地大部分将进行植被恢复，临时占用的植被等均可基本恢复原状。因此，临时占地区的土地利用类型基本不会发生改变。

本项目风力机组、集电线路的拆除和改建、部分巡检道路的恢复以及施工临时占地的土地利用格局发生变化，但施工结束后，拆除工程、部分巡检道路及施工临时场地均可恢复原地貌，拆除工程、部分巡检道路占地由建设用地变更为原有土地利用类型（天然牧草地），施工临时场地的土地利用类型基本不会发生改变。

根据可研报告，项目永久占地总面积为 51194.2m²，主要为风机及箱变基础占地、道路及储能站占地。该项目占用土地类型主要为天然牧草地，本项目各地块占地情况见表 5.7-1。

表 5.7-1 本项目区块占地情况统计表

地块名称	永久占地面积 (m ²)	临时占地面积 (m ²)	临时占地类型
项目区块	51194.2	52085.5	天然牧草地

根据项目占地统计表可以看出，项目建设前后临时占地经过植被恢复措施后项目的土地利用类型基本不会发生改变，但项目区永久占地的土地利用格局将发生变化，天然牧草地面积将有不同程度的减少转变为建设用地，但减小幅度均较小；建设用地的面积有所增加，但增加的幅度也较小。因此，项目建设对评价区土地利用类型的转变的影响较小。

5.7.1.2 对植被影响分析

本项目主要包括风电机组区、集电线路区、道路区、升压站区、临时施工生产生活区、现有工程拆除区等部分。根据本工程特点，工程施工及运营将对评价区植物及植被产生不利影响，主要影响因素有：工程占地、施工活动（人为踩踏、粉尘、废气、废水、废渣）等方面。

（1）施工占地对陆生植物的影响

本工程施工占地不可避免会破坏占地区植物及植被。

①永久占地对陆生植物的影响

永久占地对占地区植物及植被的影响是长期的、不可逆的。永久占地区施工将使区域内土地利用类型发生改变，植物个体损失，植被生物量减少。根据工程布置和现场调查，永久占地区植被以梭梭、驼绒藜等为主，这些植被受人为干扰较大，适应性较强，且这些植被类型和植物物种在评价区均广泛分布。因此，工程永久占地对评价区内陆生植物的影响较小，仅为个体损失、植被生物量减少，本项目各地块永久占地生物损失量见表 5.7-2。

表 5.7-2 本项目各地块永久占地生物损失量统计表

项目	永久占地面积 (m ²)	临时占地类型	植被类型	生物量	生物损失量 (t)
风力发电机组基础	5827.26	天然牧草地	驼绒藜、梭梭、短叶假木贼、	220kg/hm ²	1.13

项目	永久占地面积 (m ²)	临时占 地类型	植被类型	生物量	生物损失 量 (t)
箱式变压器基 础	440		伊犁绢蒿		
升压站	7139.44				
道路	36247.5				
杆塔	1540				

根据评价区内各植被类型平均生物量及占地面积，本工程永久占地区植被损失的生物量约为 1.13t，减少幅度较大，但施工结束后，工程区在站内会有部分植被恢复措施，会在一定程度上缓解其影响。因此，本工程永久占地对占地区植物种类、植被类型及生物量的影响较小。

②临时占地对陆生植物的影响

临时占地对占地区域植物及植被的影响是暂时的、可恢复的。根据工程布置和现场调查，本工程临时占地土地类型以天然牧草地为主，临时占地影响的植物及植被在评价区均广泛分布，不存在因局部植物物种损失而导致评价区内植物物种多样性减少或种群消失、灭绝，本项目各地块临时占地生物损失量见表 5.7-3。

表 5.7-3 本项目各地块临时占地生物损失量统计表

项目	临时占地面 积 (m ²)	临时占地类 型	植被类型	生物量	生物损失 量 (t)
吊装平台	33000.00	天然牧草 地	驼绒藜、梭梭、短叶假木 贼、伊犁绢蒿	220kg/hm ²	1.15
直埋线缆	2200.00				
临时检修道路	1885.50				
临时施工用地	15000.00				

根据评价区内各植被类型平均生物量及占地面积，本工程临时占地区植被损失的生物量约为 1.15t，减少幅度较大。随着施工结束，工程影响会逐渐消失，并在施工结束后及时进行土地平整、植被恢复措施，可能使得临时占地区植物种类多样性、植被类型均有所增加，将使区域内植被覆盖率形成一种动态形式的平衡。

(2) 施工活动对陆生植物的影响

施工活动对评价区陆生植物的影响因素主要有：施工活动中的场地平整、挖沟、风机施工占地等人为活动、施工活动产生的粉尘、废气、废水、废渣等。

①施工活动对陆生植物的影响：施工的人为活动会直接导致植物死亡，导致植物数量减少，但施工期严格划定施工范围红线，并且规范施工人员的行为，尽量减少施工扰动范围，在施工结束后尽快完成植被恢复措施，会在一定程度上缓解施工活动对植物造

成的影响。另外工程区域主要为天然牧草地，区域植物抗干扰性和适应性强，因此人为施工活动对陆生植物的影响较小。

②扬尘对陆生植物的影响：扬尘主要来源于开辟施工便道，土石方调配，建筑物施工，直至工程竣工后场地清理、恢复等诸多工程，其中以运输车辆引起的二次扬尘影响时间最长，对周围植物及植被影响最严重。扬尘粗颗粒随风飘落到附近地面或植物叶、茎、花表面，会使其生命活动受到一定影响。由于评价区扬尘扩散范围相对较小，再加上施工期如能采取洒水抑尘等措施，可有效减轻扬尘对周围植物及植被的影响。

③废气对陆生植物的影响：施工期废气主要来源于燃油机械的尾气，其主要污染物为 SO_2 、 NO_2 、 CO 等。废气对植物的影响主要是在叶脉间或边缘出现不规则水渍状，导致叶片逐渐坏死，植物光合生产受阻，生长发育变缓。由于本工程施工较分散，燃油机械相对较少，燃油机械的废气排放量相对较低，再加上施工期机械尾气属移动线源排放。因此，施工期废气对植物及植被的影响较小。

④废水对陆生植物的影响：施工期废水分为生产废水和生活污水，本项目施工场地不设置机械修配，施工使用混凝土取自乌鲁木齐现有商企的商品混凝土。基础设施养护时先用吸水材料覆盖混凝土，在吸水材料上洒水，养护水被混凝土吸收或自然蒸发。

⑤废渣对陆生植物的影响：施工期产生的废渣主要是弃渣及生活垃圾的堆放会压覆植物，导致植物死亡。材料的堆放属于临时占地，临时占地在施工结束后会进行植被恢复，对植物的影响是暂时的，可逆的，在施工结束后及时进行植被恢复，将对植物的影响降至最小，生活垃圾集中收集后定期运送到周边乡村垃圾中转站转运，统一处置。

5.7.1.3 对动物影响分析

项目对陆生动物的影响主要包括风机及箱变基础、储能站的永久性占地对其生境的占用和破坏；施工噪音、施工人员活动以及夜间光照等对动物栖息、觅食、求偶繁殖等行为的影响；施工污染物，如废水、弃渣、废弃建筑材料等会在不同程度上对动物及其生境产生一定影响。

（1）工程占地对动物的影响

本项目总占地面积 103279.7m^2 ，分为永久占地和临时占地。其中，永久占地总占地面积约 51194.2m^2 ，临时占地总占地面积约 52085.5m^2 。本工程占地区常见的陆生野生动物主要为鸟类和小型兽类，其中鸟类以小型鸣禽为主，偶见国家二级保护动物鹅喉羚、

蓑羽鹤及灰鹤。工程占地范围毫无疑问会缩小野生动物的栖息空间，限制部分陆生动物的活动区域、觅食范围等，从而对陆生动物的生存产生一定的影响。

1) 施工道路占地对野生动物的影响

根据本工程风机布置及现场踏勘了解，本工程平面布置较为分散，道路设计考虑永临结合，施工道路的建设在施工期对野生动物的影响主要有：生境丧失及生境片段化和活动阻隔的影响。

①生境丧失及生境片段化对野生动物的影响

施工道路的占地伴随着野生动物生境的丧失，野生动物被迫寻找新的生活环境，加剧种间竞争，对其生存造成一定压力；建成的道路分割野生动物的生境，使其被限制在相对狭窄的区域，或者进入新的生境，为他们寻找食物资源带来影响，片段化的生境，使其觅食范围、活动区域减少，对其栖息、觅食、求偶繁殖等有一定的影响。

②对野生动物活动的阻隔影响

本项目修建场内道路 1.257km，道路工程完工后，新建连接道路将增加评价区内野生动物栖息地的破碎性，使得动物的活动范围受到限制，这对其觅食、求偶存在潜在影响，同时可能引起动物在新建道路上穿行的死亡概率。但这种影响要是迁移能力较差的小型动物如两栖动物、爬行动物的影响较大，但由于本次建设道路两处适宜生境较多，可以减小道路对动物的阻隔的影响。同时本项目修建道路基本在原有地形上铺压碎石子，与区域整体高差较小，因此本项目修建道路对动物的阻隔作用影响较小。

施工结束后，可以通过一定的恢复补偿措施，使两边动物类群恢复原有种群数量及密度，且施工道路路面为砾石路面，施工结束后通行车辆较少，一些草本植被可以自然生长，因此施工道路占地造成的动物生境丧失及生境片断化、道路的阻隔作用对两栖动物、爬行动物及哺乳动物的影响不大。

(2) 工程占地对野生动物的影响

本工程评价区常见的陆生野生动物主要为小型鸣禽及小型哺乳动物等常见种。工程占地的影响主要是风机基础、箱变基础、风机机组安装场地、施工临时设施、现有工程拆除区等占用动物生境；开挖以及施工人员活动对动物的干扰等，这些干扰将一定程度上占用破坏野生动物的生境，缩小野生动物的栖息环境，限制部分陆生野生动物的活动区域、觅食范围等，从而对陆生野生动物的生存产生一定的影响。

本项目场地永久占地面积均较小，且施工时间较短，因此工程占地对野生动物的影响较小，不会对其生存造成威胁。

（3）施工噪声对动物的影响

施工期，施工机械发出的噪声或材料运输车辆噪声等会使施工区域附近的野生动物受到惊吓，致使其暂时远离施工区。但由于动物均具有迁移能力，特别是鸟类和哺乳动物的迁移能力很强，且施工区域附近生境都比较相似，野生动物可暂时由原来的生境转移到远离施工区域的相似生境生活。此外，工程施工时间短、工程设置点分散，这些不利影响会将随施工的结束而逐渐消失。因此，施工噪音对动物的影响有限。

（4）人为干扰对动物的影响

工程施工后，由于进场道路的修建和改造，使场内通行性逐渐良好。施工人员及周边村民进入项目区的活动量增加，从而对野生动物造成影响。随着场内交通的好转，发生偷捕动物的行为可能性增加。因此，在施工期间一定要落实严格的管控措施，加强对施工人员及周边村民保护野生动物的法律教育和宣传，严厉打击盗猎野生动物的行为。

（5）对鹅喉羚、蓑羽鹤及灰鹤等野生保护动物的影响

根据资料及现场踏勘，项目周边区域偶见鹅喉羚、蓑羽鹤及灰鹤出现，以上均为国家二级保护动物，施工期间施工人员可能发生的偷捕行为、施工活动对地表植被的破坏及施工活动产生的污染物排放均会对鹅喉羚、蓑羽鹤及灰鹤的生境产生影响，从而使其远离施工所在区域，限制鹅喉羚、蓑羽鹤及灰鹤的活动区域及觅食范围，因此本次环评要求加强对施工人员的环保培训及教育，禁止猎杀任何野生动物，另通过施工期对污染物提出的各种措施有效减少施工污染物对环境的影响，在施工期结束后，对野生保护动物的生境影响将逐渐变小。

（6）施工污染物对动物的影响

本项目在施工期间产生的污染物主要有污水、废气和固体废弃物等。其中水污染源主要分为生活污水。生活污水集中收集，定期清运，基本不会对动物的栖息环境产生污染。

施工期间要防止道路施工及其施工车辆发生油污泄漏等事故，因其会污染周边的环境，进而影响动物的栖息生境。因此，施工期要加强对施工机械的管理。

施工期大气污染源主要为基础施工、场地平整、废弃土石方堆放、建筑材料运输等施工过程中产生的扬尘和少量机械、车辆废气，主要污染物质有粉尘、氮氧化物和烯烃

类。干旱刮风季节，扬尘对施工场地下风向 300m 范围内动物的栖息地会产生一定影响，该影响可以通过洒水、堆场苫盖等措施加以缓解。本工程施工工期较短，施工布置较为分散，废气产生量较少，故不会对该地区动物生境的空气质量产生质的影响。

虽然粉尘与二次扬尘可能造成局部区域的空气污染，但较大的风力可对消除废气和扬尘起到一定的缓解作用。因此，本项目产生的扬尘和废气污染对动物的影响相对较小。

除此之外，施工期间将产生固体废弃物，主要包括施工产生的建筑垃圾以及施工人员的生活垃圾。其中建筑垃圾优先综合利用，无法利用的及时清运至相关主管部门指定地点；生活垃圾合理处置。因此，本项目施工产生的固体废弃物，在采取上述有效处理措施的情况下，可以减小对动物栖息地的影响。

5.7.1.4 施工期道路建设环境影响分析

本项目需新建场内道路 1.257km，场内道路的一般最小圆曲线半径 20~50m，运输时充分利用施工检修平台作为回转场地。

项目区地形开阔，为了节约投资和减少对植被的破坏，尽量利用现有的便道，新建或扩建连接场内施工及检修道路。由于项目道路区域生态功能区划及土地利用类型均为天然牧草地，道路修建后，改善了当地交通条件，方便当地民众运输，道路可以作为公共道路使用。道路建设占地范围内的植被将被破坏，从而造成水土流失，对当地生态环境产生一定的影响。

施工道路尽可能在现有道路的基础上布置规划，尽量减少对土地、植被的破坏、占用；检修专用道路两侧尽可能进行绿化，以减少水土流失面积；在施工过程中严格按照规划设计的区域、面积使用土地，不随便践踏、占用；项目建设运营后，工程破坏的植被实施生态修复补偿工程，临时占地破坏的植被尽最大可能恢复，加大绿化面积。通过以上措施，可以使本项目对植被的影响达到最少的程度。

5.7.1.5 施工期集电线路建设环境影响分析

本工程新建 1 座 110kV 升压站，以 1 回 110kV 送出线路接入龙源柴窝堡南 220kV 汇集站，送出线路长约 14km。新建风电装机以 3 回 35kV 集电线路直接接入新建 110kV 升压站 35kV 侧，新建储能装机以 1 回 35kV 集电线路直接接入新建 110kV 升压站 35kV 侧。集电线路路径总长约 19.5km，其中架空线路路径总长约 18.0km，单回路架设 11.6km，同塔双回路架设 6.4km，电缆敷设路径总长约 1.5km。

本项目集电线路主要采用架空方式走线。架空线路施工采用先建杆塔后架线的方式进行，工程施工分三个阶段：一是施工准备；二是基础施工；三是铁塔组立及架线。

架空集电线路施工期的主要污染因子有：土地占用开挖、生态环境影响、施工污水及施工噪声、水土流失及固体废弃物等。

（1）土地占用

主要污染工序：集电线路塔杆占地及线路走廊的建立，可能影响土地功能，改变土地用途。

（2）生态环境影响

主要污染工序：架空线路基础开挖等将破坏地表植被；杆塔组立、牵张架线将踩压和破坏施工场地周围植被，并产生扬尘；对生态环境有一定影响。

（3）水土流失

线路塔基开挖会造成一定的水土流失。

A、生态影响

本项目集电线路工程总占地 3740m²。线路的塔基建设将压占部分土地，改变原有地貌、扰动植被，会造成水土流失；塔基开挖、回填，改变了土体结构，加剧水土流失；杆塔运至现场进行组立，需要征占一定临时施工场地，在施工过程中，也会扰动了原地貌、损坏了土地和植被。以上所造成的水土流失对生态环境都将产生一定的影响。

线路工程沿线大部分地段植被覆盖度较低。沿线植被均为常见种类，生长范围广，适应性强，因此该工程线路的建设对区域内的物种影响较小。

线路沿线动物种类均为常见物种，偶见国家二级保护动物鹅喉羚、蓑羽鹤及灰鹤，工程施工占地、扰动植被，会破坏部分野生动物的生境，使其迁移，同时施工噪声也会驱赶鸟类等野生动物。

由于本工程占地面积和施工规模占区域比例较小，不会对野生动物的活动区域造成大的扰动，也不会切割或阻断野生动物的活动通道。施工活动结束后，沿线野生动物的生境也将得到逐步恢复，因此工程建设对当地的野生动物生活环境不会产生明显影响。

本工程线路沿线施工点分散，局部占地面积很小，且施工规模小、时间短，故本工程施工对沿线生态环境的扰动是轻微的，其生态影响也是小范围和短暂的，不会改变其生态系统的功能。

随着工程建设结束，对环境的影响也将逐渐减弱，区域生态环境也将恢复到原有状态。

B、水土流失

集电线路区挖方主要是杆塔基础开挖的土方杆塔基础回填后的余土回填至塔基连梁内。施工期线路塔基基础开挖时，堆放的土石方由于雨水冲刷和侵蚀，会引起一定的水土流失。

在工程施工过程中采取以下水保措施减少新增水土流失量，如在塔杆施工区周边设置临时排水沟，对基坑开挖出来的土石方采用装土麻袋拦挡，对于容易流失的建筑材料（如水泥等）及临时弃土集中堆放、加强管理，在堆料场周边设置临时排水沟；集电线路产生的临时弃土部分用于绿化覆土，其余土方平铺于塔基的连梁内；施工结束后，对施工基面遗留的土石进行清理，对裸露在外的地面进行硬化或绿化等。

通过采取完善的水土保持措施和施工管理措施后，可有效控制工程建设造成的水土流失，确保工程安全进行，同时减少对水土资源的破坏。

工程的建设注重土地及植被资源的恢复和改善，对于杆塔基础施工等采取相应的防护措施和管理措施：

（1）工程施工合理安排施工顺序，尽量分片开挖、铺设、及时回填，减少施工对土地扰动，减少土方的临时堆放。

（2）当部分工程完成后，及时对裸露地进行硬化或整治绿化。对于施工期建材的堆放及施工人员的住房临时占地，在工程施工结束后，及时进行清理，并对临时用地进行整治，覆土退耕或恢复植被。

（3）塔基采用长短腿和高低基础，避免大开挖，尽量保持原有地形。

（4）加强施工管理和临时防护措施，对于水泥等容易流失的建筑材料应及时入库，砂石料及临时弃土要集中堆放，同时在其周边用装土麻袋进行拦护，预防被雨水冲走，减少水土流失。

通过采取以上环境保护措施，可最大限度减少土壤的流失，很好地保护水土资源，减小生态影响，工程运行后该区域的生态环境将逐渐恢复并得到进一步改善。

5.6.1.6 施工期水土流失影响分析

本项目在建设过程中造成水土流失的因素主要包括自然和人为因素。自然因素是引起水土流失的潜在因素，包括降雨因子、地形因子、植被因子、土壤抗蚀性和抗冲性；

人为因素是指改变引起水土流失自然因素的人类活动。根据实地调查，工程在建设过程中，由于风电机组、箱变基础开挖与建设、道路修建、集电线路的架设、平整场地、现有设施拆除等活动，使地表植被遭到破坏、地表局部坡度加大、土体结构松散，改变了外营力与土体抗蚀力之间的自然相对平衡，在外营力的作用下，诱发、加剧了水土流失，是造成工程新增水土流失的主导因素。

（1）升压站、风电机组及箱变区

施工准备期：在施工准备期，将首先进行场地的平整，因此，由于原地貌土地被扰动，地面的覆盖物被清除，大面积的土地裸露，容易导致水土流失。

施工期：在土建施工阶段，将进行基础开挖、基础工程及建（构）筑物的建设，施工材料、土石方挖填量、土石方运输等均较容易导致水土流失。开挖的土方若不运往指定地点堆放，并采取防护措施，极易造成水土流失。在设备安装及调试期，对地表的挖填扰动全部结束，土建施工期的临时堆土、石及设备材料均已清理运走，开始进行场地平整，该时期是机组投产运行前的准备阶段，由于各项设备的运输、吊装和组装，仍对地面有一定程度的扰动，但流失强度已大大降低。

（2）场内道路区

道路在修建过程中要进行路基清理、开挖、填垫等活动，彻底清除原有植被，使土体抗蚀能力明显减弱，加剧了水土流失的发生与发展。

（3）集电线路区

在施工期，集电线路架设过程中的土方开挖、临时堆土、回填等扰动了原地表植被，形成较长距离扰动地表，尤其是施工开挖的土方，若不采取临时防护措施，极易产生水土流失。

（4）施工生产生活区

施工准备期：在施工准备期间，材料堆放等占压地表，破坏原有地表植被，使地面抗蚀力减弱，易引起水土流失，但强度不大。

施工期：施工期间主要是堆放建筑材料、机械设备的碾压等，施工中，若不采取临时排水、沉沙等临时防护措施，比较容易产生水土流失。

5.6.1.7 防沙治沙影响分析

（1）施工期防沙治沙分析

①各种车辆（尤其是重型卡车）在天然牧草地上行驶将使经过的土壤变紧实，严重

的经过多次碾压后植物很难再生长，甚至退化为沙地。

②施工作业中机械碾压和翻动地表土壤，造成地表原有结构的破坏，改变了十分脆弱的原有自然生态型，可能造成施工区外缘区域沙漠化。

③本项目地处内陆地区，风沙较大，空气干燥，加上地表植被覆盖度低，项目建设过程中对原地貌的扰动大大降低了项目占地范围内的土壤抗侵蚀能力，若在施工过程中不加以治理和防护，遇大风天气易产生严重的水土流失现象。

根据《中华人民共和国防沙治沙法》等文件要求，建设单位应确保项目占地范围内的防风固沙治理。

（2）项目实施过程中对周边沙化土地的影响

①占用和影响的沙漠、天然牧草地、沙地等其他沙化土地的面积等情况

本项目总占地面积 103279.7m²，分为永久占地和临时占地。其中，永久占地总占地面积约 51194.2m²，临时占地总占地面积约 52085.5m²。土地利用类型均为天然牧草地。

②弃土、石、渣地等对当地土地沙化和沙尘天气的影响

拟建工程施工作业时会产生土石方，产生的土石方全部用于回填及场地平整，无弃方。项目建设过程中对原地貌的扰动将降低项目占地范围内的土壤抗侵蚀能力，造成土地沙化；此外，由于项目地处内陆地区，风沙较大，空气干燥，加上地表植被覆盖度低，若项目土石方堆存过程中未采取防尘网苫盖、洒水抑尘等措施，地表沙化的土壤及废土等遇大风天气易产生严重的扬尘，形成沙尘天气。

③损坏的防沙治沙设施（包括生物、物理或化学固沙等措施）

拟建工程占地主要为天然牧草地，永久占地及临时占地范围均不涉及已建设的防沙治沙设施。

④可能造成的土地沙化和沙尘等生态危害

项目施工期主要包括开挖工程和地面工程。电缆开挖过程中，若未采取分层开挖、分层回填措施，可能导致土壤的蓄水保肥能力降低，影响区域植被生长，造成土壤逐渐沙化。此外，在施工过程中，各种车辆（尤其是重型卡车）在荒漠上行驶将使经过的土壤变紧实，严重的经过多次碾压后植物很难再生长，甚至退化为沙地。

上述施工作业过程中，对原地貌的扰动大大降低了项目占地范围内的土壤抗侵蚀能力，若未采取相应的防护措施，遇大风天气，极易加重区域沙尘天气。

5.7.2 运营期生态环境影响分析

5.7.2.1 对植被影响分析

本项目建成后，永久占地内的植被将完全被破坏，形成建筑及其他用地类型，但可以通过在升压站内及周边栽种当时适宜生长的灌木及草本等绿化方式减少由此造成的植被损失。施工道路、施工临时生活办公区、施工区等临时占地，被占用的地块将随着施工的结束而得到恢复，其影响将逐步减小、甚至消失。

风电场的运行过程中免不了风机组件等设施的维护检修，在日常的维护检修中要进行拆卸、加油清洗等，如不注意会造成漏油及乱扔油布等现象，会对土壤、植被造成污染，影响植物的生长。因此无论是建设单位还是管理单位都应该加强环境意识教育，提高管理水平，尽可能少地破坏地表植被。

5.7.2.2 对动物影响分析

本项目在运行期对陆生动物的影响主要为风机、集电线路、升压站带来的影响，其中鸟类受其影响最大。

(1) 生境质量下降对动物的影响

项目竣工后，风电设施运转、维护人员的活动等会干扰影响部分动物的活动栖息地、觅食地；新修的道路会对道路两边的爬行动物及哺乳动物的正常活动增加阻隔作用，也会加剧鸟类栖息地片段化。这些因素的叠加会造成项目区动物栖息地质量下降。

栖息地质量下降有可能导致部分动物种群数量下降，同时也造成项目区的生物多样性降低，部分对栖息地变化极端敏感的种类甚至有可能离开评价范围，转移至较远的栖息地活动。但根据现场调查，评价区内人为活动频繁，评价区内分布的动物以区域内常见种为主，且适应性、抗干扰性强。

以上分析表明，项目导致的栖息地质量下降会对动物数量造成一定的影响，尤其是鸟类，在运营初期有一段时间数量是下降的，但随着植被的逐渐恢复，动物种类，鸟类种群数量可逐渐上升，恢复到原有水平；由于当地现存动物大部分是一些分布广泛、适应能力强或者本身就是已经适应人类干扰环境的种类，因此那里的栖息地质量下降不会导致有物种消失。

(2) 风机对动物的影响

① 风机运转对鸟类迁飞行为的潜在影响

风机运转对鸟类迁飞行为的潜在影响主要表现在以下几个方面：

首先，风力发电机在运行过程中产生的气流会影响鸟类的飞行方向和稳定性，使其难以控制前进方向，从而可能增加鸟类与发电机叶片碰撞的风险，导致鸟类受伤或死亡。

其次，风力发电机的运行声音和振动可能会对鸟类的迁飞行为产生干扰。鸟类对陌生的声音和振动可能会产生警觉，并尝试避免接近这些区域。这种骚扰可能会影响鸟类的迁徙路径和迁徙时间，对它们的生理和心理健康造成潜在的负面影响。此外，风力发电机的存在还可能改变鸟类的栖息地和食物来源。如果风机位于鸟类的迁徙路线上或附近，它们可能需要改变飞行路线或寻找新的栖息地，这可能对鸟类的生存和繁殖造成不利影响。

风机在运转过程中会产生叶片扫风噪声和机械运转噪声，由于大多数鸟类对噪声具有较高的敏感性，在该噪声环境条件下，大多数鸟类会选择回避，这将造成鸟类活动范围的缩减。但动物对长期持续而无害的噪声会产生一定的适应性，随着运行时间的延长，这种影响会逐渐减小甚至消失。

本项目各机位风机运转速度较慢，而鸟类的视觉极为敏锐，反应机警，区域内发生鸟类碰撞风机致死现象的可能性较小（贺志明，2008），风电场的鸟类均能正常回避。此外，有研究表明，恶劣天气条件下如雾或雨天能见度低，增加了鸟类撞击的可能性。很强的逆风也会使鸟类降低飞行高度，从而也会增加相撞的概率。

本项目运营后风机的影响高度通常在 15m~235m 之间。鸟类在迁飞过程中飞行高度在 200m~400m 左右，觅食过程中会大幅度降低高度。风力发电场对鸟类影响最严重的后果是鸟类飞行中由于不能避让正在旋转中的风机叶片而致死或致伤，这种影响主要表现在风机转速和恶劣天气与鸟类撞击的关系。

根据资料收集及现场走访活动，本项目区块均不在鸟类迁徙的主要通道上，同时根据项目区已建成的风电场走访调查表明，其余项目区域附近均未发现鸟类聚集现象。

因本项目区域远离鸟类栖息地与迁飞通道，并不会产生上述潜在影响。

②输电线路对鸟类栖息地的占用与干扰

本项目区块均不在鸟类迁徙的主要通道上，同时根据项目区已建成的风电场走访调查表明，其余项目区域附近均未发现鸟类聚集现象。

③对鸟类迁徙的影响

鸟类迁徙通道泛指鸟类中的某些种类，每年春季和秋季，有规律的、沿相对固定的路线、定时地在繁殖地区和越冬地区之间进行的长距离的往返移居的行为现象。

根据资料收集及现场走访活动，本项目区块均不在鸟类迁徙的主要通道上，临近柴窝堡湖的风机地块偶见季节性鸟类逗留，同时根据项目区已建成的风电场附近升压站走访调查表明，其余项目区域附近均未发现鸟类聚集现象。

目前国内外已开展了风电场工程对鸟类迁徙的研究，其中包括利用雷达对世界上最大风力发电场 Horns Rev 电场地区鸟类迁徙行为的观察、监测，研究发现春季向北迁飞的鸟群在距离风力发电场 400m 左右开始变换飞行的方向，向北改为向西飞行。说明鸟类对风力发电场这类障碍物有一定的避让能力。因此，对鸟类迁徙的影响有限。

另外，运行期仍需注意异常天气的迁徙鸟群，夜间迁徙的鸟类，在遇到大风、大雾、降雨等恶劣天气以及无月的情况下，容易被迁徙通道上的光源吸引，使其向着光源飞行，极易撞击在光源附近的障碍物上。因此，工程运行后必须采取严格保护措施，加强对风电场光源的管控，必要时适当关闭距离迁徙通道较近的风机。在切实执行好相应的保护措施后，对鸟类的迁徙影响不大。

④对其他动物栖息和觅食的影响

风机在运转过程中会产生叶片扫风噪声和机械运转噪声，对动物将造成一定的驱赶作用。由于大多数动物对噪声具有较高的敏感性，在该噪声环境条件下，大多数动物会选择回避，这将造成动物活动范围的缩减。但动物对长期持续而无害的噪声会产生一定的适应性，随着运行时间的延长，这种影响会逐渐减小甚至消失。

⑤间接影响导致的鸟类种群变化影响

本项目的建设没有改变鸟类的栖息地环境，并没有导致鸟类被迫迁移或寻找新的栖息地。原有栖息地的保留，使得本项目没有影响到鸟类的繁殖和觅食行为，进而没有影响到它们的种群数量。

其次，本项目的建设区域远离鸟类栖息地和迁飞通道。建设中产生的噪音和振动也就没有可能对鸟类产生巨大干扰。建设过程没有影响鸟类的正常活动，包括迁徙、觅食和繁殖等。

此外，本项目的建设区域远离鸟类的重要觅食地，风机的转动不会影响到鸟类的捕食行为，不会导致它们的食物来源减少，也就不会使得鸟类种群数量减少。

基于以上分析，考虑到风机数量的减少（由 39 台减少为 11 台），我们可以预测本项目的间接影响不会导致鸟类种群数量的减少、种群结构的改变以及鸟类栖息地的丧失和破碎化。

为了更准确地预测本项目对鸟类种群变化的长期具体影响，还需要进行深入的生态学研究，包括鸟类种群数量的监测、栖息地的评估、食物链的分析等。

（3）集电线路对动物的影响

本项目集电线路主要采用架空线路方案，其对陆生动物的影响主要是工频电磁影响。

直埋电缆方案，在设计时考虑了防磁、防辐射等要求。由于地下电缆外护套和铠装层对工频电场起到了一定的屏蔽作用，电缆周围的工频电场不大，加之土壤和电缆隧道起到的屏蔽作用，地表上的工频电场与建设前当地工频电场的环境背景相当。同时工频电场和工频磁场属于感应场，感应场的特点是随着距离的增加其场强快速衰减，高压电缆线路产生的工频磁场经过距离的衰减，对动物影响甚微。

架空部分集电线路产生的工频电磁也不会对鸟类产生不良影响，并证实在 500kV 的线路路线上做窝出生的小鹰与在树上的或悬崖做窝出生的平均数相同。

因此，对鸟类的影响也较小，野生动物所受到的电磁影响较小。

（4）升压站对动物的影响

升压站属于永久占地，运营期对陆生动物的主要影响为生境改变影响、运行噪声影响等。

升压站生境变化将降低该区域内动物种群密度，但由于施工期该影响已经存在，且随着植被恢复，升压站区域仍会有部分鸟类。因此，对陆生动物的影响较小。

升压站运行期间的噪声主要来自主变、电抗器和室外配电装置等电器设备所产生的电磁噪声。升压站周边活动的野生动物可能会受到一定惊扰，避而远之。根据监测数据，升压站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准。因此，升压站噪声对区域动物的影响有限。

（5）检修道路对动物的影响

本项目运营后，施工、检修道路对评价区内动物的影响主要在于栖息地的破碎使动物的活动范围受到限制，和提高动物在新建道路上穿行的死亡概率，但这种影响主要是对迁移能力较差的动物影响相对较大，对鸟类和哺乳动物影响不大，且由于运营期施工道路主要为检修功能，道路上车流量非常有限，对动物的影响也很小，同时检修道路与区域高差较小。综上所述道路对动物的阻隔作用影响较小，导致动物穿行死亡的频率较小。

(6) 对鹅喉羚、蓑羽鹤及灰鹤等野生保护动物的影响

本项目建设区域偶见鹅喉羚、蓑羽鹤及灰鹤等野生保护动物，本项目建成运营后，风机运行对陆地环境将无明显影响。由于风电场的分布较为分散，与鹅喉羚、蓑羽鹤及灰鹤主要的生活环境没有冲突，所以本项目运营后对鹅喉羚、蓑羽鹤及灰鹤等野生保护动物的影响较小。

5.7.2.3 对景观生态体系影响分析

景观生态体系的稳定性包括两种特征，即恢复稳定性和阻抗稳定性。恢复稳定性是系统改变后返回原来状态的能力，阻抗稳定性是系统在环境变化或潜在干扰时反抗或阻止变化的能力。对恢复稳定性的度量采取自然生产能力进行度量的方法，阻抗稳定性的度量是对景观体系控制性（模地）异质性的改变程度进行度量。

(1) 恢复稳定性分析

工程施工会占用评价区内的天然牧草地生态系统。从评价区域内植被的现状来看，项目区以次生植被为主，恢复力稳定性较高，在工程施工结束后，植被会及时恢复，区域内的自然生物量也会逐渐恢复到未施工前的水平。且工程占用面积较小，因此不会对生态系统的结构和功能造成太大的影响。

(2) 阻抗定性分析

工程建成后，景观内新增加了非控制性组分人工建筑物如储能站、风机等，这种干扰拼块的增加不利于自然系统生态平衡的维护。建筑物增加的局部区域，天然牧草地减少，使其生物组分异质化程度比工程建设前略有下降，这种变化不利于该区域吸收内外干扰，提供抵抗干扰的可塑性，影响了评价区局部景观的稳定性，阻抗稳定性有所降低。但从整个评价区来看，天然牧草地面积尽管减少一点，但主要控制性组分变化非常小，天然牧草地在评价区仍占主要优势，说明景观的多样性、异质性变化不大。因此工程建成后评价区的生产能力和稳定状况及组分异质化程度仍维持在原有的水平，评价区的自然体系抗干扰能力仍较强，评价区的阻抗稳定性较好。

5.7.2.4 对生态系统影响分析

(1) 对生态系统结构的影响

生态系统结构主要包括组分结构、时空结构和营养结构三个方面。

①组分结构

本工程建设后，临时占地区会进行植被恢复，对生态系统组分结构产生的影响主要为永久占地。由于工程永久占地，建设用地的面积有所增加，根据工程建设后区域生态系统面积变化可知，本项目建设占用生态系统的面积较小，区域生态系统仍以天然牧草地占优势。由此可知，项目建设后，重点评价区生态系统组分结构发生了小幅变化，但变化范围及程度较小。

②时空结构

水平结构的影响。重点评价区生态系统的分布主要受地形地貌及人为活动等的影响，本项目所在区域以天然牧草地生态系统为主。本项目建设虽会切割区域自然生态系统，改变区域生态系统格局，但项目建设规模较小，占地面积较小。根据现场调查，区域人为活动频繁，生态系统类型及结构简单，项目建设对区域生态系统水平结构的影响有限。

垂直结构的影响。项目所在区域地形较为开阔，生态系统不存在垂直结构。

时空分布格局（演替）的影响。重点评价区生态系统演替顺序为草地生态系统→林地生态系统→森林生态系统。本项目建设占地将导致部分生态系统结构退化。根据现场调查，占地区域生态系统类型简单，多处于演替初级阶段，项目建设对区域生态系统时空分布格局的影响有限。

③营养结构

营养结构是指生态系统中生物与生物之间，生产者、消费者和分解者之间以食物营养为纽带所形成的食物链和食物网。生产者是生态系统营养结构的基础，也是本项目建设的影响对象。评价区内的生产者包括灌木、草本等能进行光合作用的生物类群，消费者为栖息于植物群落中的动物等。

本项目施工占地将扰动地表，破坏地表植物及其生境，动物生境面积减少，生态系统内生产者减少，物质流动及能量流动减弱，生态系统内营养结构简化。

此外，项目运营后，设备运行也会驱散周边生态系统中的动物，会对生态系统内食物网结构等产生不利影响。

（2）对生态系统功能的影响

本工程所在区域涉及乌鲁木齐城市及城郊农业生态功能区。

乌鲁木齐城市及城郊农业生态功能区的主要生态服务功能：人居环境、工农业产品生产、旅游。

项目建设对区域生态系统服务功能的影响主要为占地的影响。

①对水土保持功能的影响

本项目建设扰动地表，破坏地表植被，将削弱区域生态系统水土保持功能。

本工程在施工过程中将会造成新增水土流失，对项目区生态环境产生一定影响，但影响是局部的、暂时的，通过采取合理有效的水土保持措施后，可有效防治工程建设产生的水土流失，项目区位于乌鲁木齐县，主体工程选址涉及水土流失重点治理区，经优化施工工艺、提高防治标准后，满足水土保持要求，工程建设是可行的。

②对农业生产的影响

本项目建设不占用耕地，因此项目建设对区域农业生产的影响较小。

本项目为了减少风电项目建设对区域生态系统结构与功能的潜在影响，需要采取一系列措施。在规划和设计阶段，已充分考虑湿地的生态敏感性和脆弱性，选择对湿地影响最小的建设方案，选址在荒漠地带。在运营阶段，应加强对湿地的生态监测和评估，及时发现和解决可能出现的问题。

综上所述，本项目对湿地生态系统结构与功能的潜在影响是极小的。本项目通过科学合理的规划和有效的保护措施，可以最大程度地减少对湿地生态系统的负面影响，实现风电开发与生态保护的双赢局面。

5.7.2.5 对生态敏感目标影响分析

本项目升压站距离新疆乌鲁木齐柴窝堡湖国家级湿地公园最近距离为 10.7km，距离新疆天山大峡谷国家森林公园最近距离为 6.6km，风机距离新疆乌鲁木齐柴窝堡湖国家级湿地公园最近距离为 6.2km。项目运营期基本无污染物产生，风电产生的噪声也由于区域山体形成的起伏地势遮挡及衰减，对景区内动物的影响不大，因此主要对天山大峡谷国家森林公园及新疆乌鲁木齐柴窝堡湖国家湿地公园产生的影响主要是对景观的影响。

①对天山大峡谷国家森林公园影响分析

本项目距离天山大峡谷国家森林公园较远，可作为背景。根据现场踏勘及调查，项目区与天山大峡谷国家森林公园中间存在山体，对景观产生了阻隔效应，在两侧看到的景象基本不会产生相互干扰，因此观景者在视觉上不会产生较强的视觉冲突。

②对柴窝堡湖国家湿地公园影响分析

本项目距离新疆乌鲁木齐柴窝堡湖国家湿地公园的最近距离为 6.2km，相对较远，

可作为背景。本项目所在区域属于乌鲁木齐达坂城风区规划区域，周围已形成较为明显的风区景观，因此本项目的建设整体上会加速形成具有特色的风区景观，可提高所在区域的景观价值，使其成为一个具有潜力的新景点。

本项目建成后，将使评价区的景观发生变化，将原有的自然景观改变成为以风机为点缀的景观，但由于本项目占地比例较小，因此未从整体上改变区域自然景观。同时数台风轮机按直线等距布置而不是多行布置，可以减少人们产生混乱、不协调的感觉，项目区风轮机之间的距离均匀、规范、一致布置可避免视觉冲击。由于本项目建设会增加区域风区整体景观的协调性，整体对比程度较为强烈，可进一步加强风区景观的形成，促使其成为乌鲁木齐市有特色的风区景点。

表 5.7-4 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种□；国家公园□；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线□；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他□
	影响方式	工程占用□；施工活动干扰□；改变环境条件□；其他☑
	评价因子	物种□（） 生境□（） 生物群落☑（生物量、植被类型、土地利用类型等） 生态系统☑（生态功能等） 生物多样性□（） 生态敏感区□（） 自然景观□（） 自然遗迹□（） 其他□（）
	评价等级	一级□ 二级□ 三级☑ 生态影响简单分析□
评价范围		陆域面积：（0.10328）km ² ；水域面积：（ ）km ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集☑；遥感调查☑；调查样方、样线□；调查点位、断面□；专家和公众咨询法□；其他□
	调查时间	春季□；夏季☑；秋季□；冬季□ 丰水期□；枯水期□；平水期□
	所在区域的生态问题	水土流失☑；沙漠化☑；石漠化□；盐渍化□；生物入侵□；污染危害☑；其他□
	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统☑；生物多样性☑；重要物种☑；生态敏感区□；其他□
生态影响预测与评价	评价方法	定性☑；定性和定量□
	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统☑；生物多样性☑；重要物种☑；生态敏感区□；生物入侵风险□；其他□
生态保护对策措施	对策措施	避让☑；减缓☑；生态修复☑；生态补偿☑；科研□；其他□
	生态监测计划	全生命周期□；长期跟踪☑；常规□；无□

工作内容		自查项目
	环境管理	环境监理 ☒ ；环境影响后评价 ☐ ；其他 ☐
评价结论	生态影响	可行 ☒ ；不可行 ☐
注：“ ☐ ”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。		

5.8 工程建设对水源保护区影响分析

5.8.1 施工期对饮用水源保护区影响分析

5.8.1.1 水源保护区分布及位置关系情况调查

根据调查，项目场址占柴西水源地二级保护区、乌拉泊、柴西、柴北、西山、甘河子(含铁路专供)准保护区共 2 个饮用水水源地保护区，详见表 5.8-1。本项目风机新建 11 台风机及部分线路用地占用柴西水源地二级保护区，110kV 升压站与部分线路占用乌拉泊、柴西、柴北、西山、甘河子(含铁路专供)准保护区。本工程在设计阶段风机选址及场内外道路选线均综合考虑到水源地的制约性环境因素，于风电场位置主要依赖于风能资源分布特征，风电场选址具有特殊性，因此风电场多布置在地势空旷平原且风能集中的区域，加之周边为农田及水源保护地，风机选址受到限制，综合考虑，本项目风用地需占用柴西水源地二级保护区与乌拉泊、柴西、柴北、西山、甘河子(含铁路专供)准保护区。

本环评将上述 2 个可能受到工程建设影响的水源地列为环境保护目标，并展开重点分析。

5.8.1.2 施工期对水源保护区影响分析

项目周边分布的水源地保护区主要为：柴西水源地二级保护区、乌拉泊、柴西、柴北、西山、甘河子(含铁路专供)准保护区。本评价对项目建设工程产生的污染物可能会对上述水源地产生的影响进行分析，详见表 5.8-1。

表 5.8-1 项目施工对周边水源地影响情况

序号	水源地	与项目关系及周边环境情况	影响分析
1	柴西水源地二级保护区	本项目风电场中风机用地需占用柴西水源地二级保护区周边区域主要为天然牧草地	项目施工在严格执行项目用地红线，控制项目施工范围，严格执行废气、废水、固废等污染物环保措施的前提下对上述水源地保护区不会产生不利影响。项目临时占地禁止设置在上述水源地保护区及汇水范围。
2	柴西、柴北、西山、甘河子(含铁路专供)准保护区	本项目升压站与部分线路位于乌拉泊、西山和甘河子(含铁路专供)、柴西、柴北水源地准保护区范围内，周边区域主要为天然牧草地	

项目风机占用柴西水源地二级保护区，110kv 升压站与部分线路占用乌拉泊、柴西、柴北、西山、甘河子(含铁路专供)准保护区，施工单位在施工时应严格落实水土保持措施，严禁随意扩大施工范围。对于部分场内道路位于柴西水源地二级保护区与乌拉泊、柴西、柴北、西山、甘河子(含铁路专供)准保护区范围。工程施工期将道路安排在非雨季进行施工，道路基础施工开挖避开雨天，施工开挖边坡在雨季用苫布进行遮盖；施工过程中为避免雨水冲刷产生含 SS 较高的雨季径流汇入水源地范围内的溪流或冲沟，道路施工开挖的土石方不能在水源保护区范围内的路段内堆存。道路施工前在道路沿线的路堑坡面设置排水沟，将雨水导排出饮用水水源保护区外，严禁将施工废水流入饮用水水源保护区水体中。道路开挖的坡面采用喷播植草护坡，并及时进行植草绿化。沉淀的泥浆定期清理并运出水源地范围外。采取以上措施后，可将水源地范围内连接风机的场内道路施工雨季汇水对甘河子（含铁路局）水源地保护区的影响降至最低。

5.8.2 运营期对饮用水水源保护区的影响分析

道路及风机运营期间无废气、废水、固废产生，运营期对地表水体水质存在潜在风险的污染源主要为风机定期维修产生的废矿物油（润滑油和液压油）。

风电机组为密闭系统，正常运转时无固体废物产生。运营期间，定期对风机进行维修产生少量的废矿物油（润滑油和液压油）。废矿物油主要存放在风机塔筒内部的密闭齿轮箱内，塔筒基础采用混凝土进行防渗。每台风机的废矿物油（润滑油和液压油）用量很少，风机设备自身配有带高效油过滤器和油冷却器的强制稀油润滑系统，能防止油洒落在地面，而且风机塔基础采用混凝土浇筑，可有效防止油品渗入地下。运营期间值班人员加强对风机设备进行定期检查，能有效防止滴、漏现象发生。

本工程风电设备检修委托有资质的电力运营维护专业公司进行，废油吸取和转移通过真空管道输送密闭方式，并配备有泄漏监测、油液过量警报、自动关停等操作系统，有效的防止溢油及污染环境。风机维修和保养产生的废矿物油属于《国家危险废物名录（2021 年）》HW08 危险废物范畴，由有危险废物处置资质的单位统一带走并负责进行处置。本项目箱式变压器使用干式变压器，无变压器废油。

通过采取上述防治措施，加强运行管理和制定定期检查方案后，可有效避免运行维护产生的废矿物油（润滑油和液压油）对周边地表水体水质的影响，正常情况下不会对饮用水水源保护区水质产生影响，在可接受范围内。

5.9 环境风险影响预测与评价

5.9.1 评价依据

(1) 风险调查

该项目在生产过程中使用的主要危险有害物质有：润滑油、液压油。

(2) 风险潜势初判

根据 HJ169-2018 附录 C，所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q ，当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q ；当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（ Q ）。

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

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险物质的最大存在总量，t。

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

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

矿物油的临界量为 2500 吨。据调查和业主咨询，每台风机润滑油、液压油用量分别约为 30 千克/年、40 千克/年，本项目共设置 11 台风机，1 台 110kV 升压站主变压器，2 座储能站，运行期机组和电气设备需耗用润滑油、绝缘油等，年总润滑油、液压油用量约为 15 吨。

则本项目危险物质 Q 值一览表见下表。

表 5.9-1 本项目各危险物质 Q 值确定表

危险物质	CAS 号	储存量 q (吨)	临界量 Q (吨)	q/Q
矿物油（润滑油、液压油）	/	15	2500	0.006

由上表可知，项目物质与临界量比值 $Q < 1$ ，项目环境风险潜势为 I。

(3) 风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），按照表 5.9-2 确定评价等级。

表 5.9-2 建设现目环境风险评价等级划分

环境风险潜势	IV、VI ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a
^a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危险后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

根据判定，项目环境风险潜势为 I，评价等级为简单分析。

5.9.2 环境敏感目标概况

据调查，项目评价范围内不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、森林公园、基本农田和生态公益林等生态敏感区的占用。项目区中 11 台风机和部分线路占用柴西水源地二级保护区，升压站和部分线路涉及乌拉泊、柴西、柴北、西山、甘河子（含铁路专供）准保护区。项目环境风险评价主要涉及的环境敏感目标主要是风电场风机、水源保护区、准保护区等。

项目评价范围内具体环境敏感目标分布情况详见“2.8 主要环境保护目标和环境敏感目标”章节。

5.9.3 环境风险识别

根据本项目特点，对生产过程中所涉及的物质风险因素进行识别。物质风险识别包括：主要原材料、辅助材料、燃料、中间产品、最终产品及生产过程排放的废水、废气、废渣污染物等。

本项目运营过程中主要危险物质为润滑油、液压油，主要分布风机中；废磷酸铁锂电池，主要分布箱变中，可能影响环境的途径：

①润滑油、液压油、废磷酸铁锂电池发生泄漏，有害成分进入地下水和地表水，对水环境造成污染。

②润滑油、液压油泄露遇明火发生火灾，火灾发生后，润滑油、液压油不完全燃烧将产生 CO，造成次生环境灾害。

5.9.4 环境风险分析

（1）风机维修与运营期润滑油风险分析

风机运营期维修和保养使用的润滑油主要包括变桨偏航轴承用油脂、齿轮箱（增速箱）油脂、变桨偏航驱动用齿轮油、发电机润滑油、主轴承润滑脂、液压油等，每台风机润滑油、液压油用量分别约为 30 千克/年、40 千克/年，本项目共设置 11 台风机，1 台 110kV 升压站主变压器，2 座储能站，运行期机组和电气设备需耗用润滑油、绝缘油等，年总润滑油、液压油用量约为 15 吨。

风机润滑油统一储存于拟建 110 千伏升压站内油品仓库，油品仓库地面进行硬化处理，并在仓库四周设置截排水沟，截排水沟采取防渗处理。因此，风机润滑油若发生泄漏不会渗入地下，亦不会污染周边水体。同时，本工程风机润滑油的临时储存量较小，

风电设备检修委托有资质的电力运营维护专业公司进行，存在的环境风险也较小。

（2）废磷酸铁锂电池处置风险影响分析

废磷酸铁锂电池作为直流电源设备在风机 35 千伏变电箱安全运行中起着重要的作用，为断路器分、合闸及二次回路中的继电保护、仪表和事故照明等提供能源。35 千伏变电箱废磷酸铁锂电池主要采用铅酸蓄电池，使用寿命较长，可达近约为 10 年。废磷酸铁锂电池更换下来后主要由厂家或有资质的收集处理单位回收，不在现场进行拆散、破碎、砸碎，因此在站区内不会形成危险废物，对环境的影响很小。

（3）火灾风险影响

风机中的润滑油、液压油因容器破裂或密封问题导致油品泄漏，不仅会对周边环境造成影响，如遇明火还会有火灾事故的发生。贮存区如充满空气和油蒸气的混合物，达到爆炸限值会有爆炸事故发生。

5.9.5 环境风险防范措施

（1）风机维修与运营期环境风险防范措施

①运营期维护人员对设备进行定期检查，防止发生滴、漏现象；

②风机齿轮箱配有带高效油过滤器和油冷却器的强制稀油润滑系统，能防止润滑油漏油、废液压油跑冒滴漏，从而减少了风机维修与运营期润滑油、液压油对环境的影响。

③风电机组为密闭系统，运营期正常运转时无废矿物油（含废润滑油、废液压油等）产生。工程检修委托有资质的电力运行维护专业公司进行，检修期间产生的少量废油（主要滴落在风机塔筒内）由其收集带走并负责交由有危险废弃物处置资质的单位进行处置。

④风电场野外环境无法满足箱式变压器开箱维修环境，因此若巡检发现箱式变压器故障时，由变压器厂家上门整机运走返厂修理，禁止废油在风电场区域内长期贮存。

⑤危险废物的容器和包装以及收集、贮存、运输、处置危险废物的设施、场所，必须设置危险废物识别标志；必须按照国家有关规定申报登记。

⑥危险废物应存放于专门的收集容器，设置在升压站拟建危废舱，避免与其他废旧物资混杂存放。各种危险废物应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）贮存，且在厂区内的贮存时间不得超过 6 个月。

（2）废磷酸铁锂电池贮存风险防护措施

本项目运营期产生的危险废物主要有：箱变的废磷酸铁锂电池。箱变的废磷酸铁锂

电池更换下来后，主要由厂家或有资质的收集处理单位回收，不在现场进行拆解处理，不会对周边环境造成影响。

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及《危险废物转移管理办法》的规定，本工程中危险废物的收集、运输、转移及储存应满足以下要求：1）危险废物必须装入符合标准的容器内；2）装危险废物的容器内必须留足够的空间，容器顶部与危废表面之间保留 100 毫米以上的空间；3）盛装危险废物的容器上必须粘贴符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）附录 A 所示的标签；4）危险废物贮存库房不得接收未粘贴上述规定的标签或标签填写不规范的危险废物；5）必须作好危险废物记录，记录上须注明名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称，危险废物的记录和货单在应继续保留三年；6）危险废物还应按《危险废物转移管理办法》进行运输和处理处置在转移危险废物前，建设单位须按照规定报批危险废物转移计划；经批准后，应当申领联单，并在危险废物转移前三日内将报告当地环境主管部门，并同时 will 预期到达时间报告接受地环境主管部门。7）联单保存期限为五年。

（3）火灾风险影响防范措施

①严禁野外生火、乱丢烟头等可能引发火灾的不良行为；在荒地火灾高风险时期严禁一切野外用火。

②加强对各种仪器设备的管理并定期检修，加强对风机润滑油、液压油的使用管理及监控，及时发现和消除火灾隐患。

③建立严格的环境管理制度，加强对施工人员和运行管理人员的防火意识和宣传教育，成立防火工作领导小组，进行定期和随机监督检查，发现隐患及时解决，并采取一定的奖惩制度机制，对引起火灾的责任者追究行政和法律责任。

（4）水源保护区事故应急风险防范措施

风机机油更换时直接由供货商从场区外运至使用区域，不在场址内暂存。在风机储油箱下设接油盘，污油排入接油盘，定期回收处理，避免事故废油对外部环境产生不良影响。

风机运行期间，若发现风机缺油，缺油的风机需要定期更换润滑油，需要车辆运输运送至缺油风机，若运输在运输途中发生侧翻，盛装润滑油的油桶可能会发生侧翻泄露，如处理不善泄露的油类物质会随着雨水径流污染周边地表水体，尤其是在经过周边水源

地汇水区段时，可能会对周边水源地的水质造成污染。

由于风机 8 年才会更换一次机油，一般情况不会同时对所有风机进行更换，一次更换 1~2 两台风机，机油预先盛装在密闭的小油罐内（每灌约 5 千克，总量不超过 25 千克），工作人员利用封闭车辆将油品通过场内道路运送至缺油风机处。项目油品的更换频率较低，同时单次更换的油品量较小，因此项目运行过程中发生泄露的风险较低，同时针对向周边水源地的部分路段，项目通过设置永久截排水沟等，可有效对极端情况下泄露的油品进行拦截。本项目箱式变压器均采用干式变压器，无废变压器油产生。另外环评要求设备检修维护不得在水源保护区内进行，因此在源头上降低了在发生事故的情况下对保护目标的影响，同时在采取以下风险防范措施的情况下，可确保对敏感目标的影响降至最低。

5.9.6 环境风险应急要求

为应对项目可能产生的各类突发性环境污染事件以及生态破坏事故，建设单位应编制突发环境事件应急预案，本次评价给出该预案的框架。

（1）应急组织机构及应急处置程序

①应急组织机构

公司设立事故应急救援指挥领导小组，领导小组由总经理、分管安全生产的副总经理、安环部主管、办公室、安全员以及安全、设备、配电、库管、保卫等相关人员组成，指挥领导小组设在安环部办公室，日常工作由安环部主管负责。

小组由总经理任总指挥（总经理不在现场或出差时由负责生产的副总经理代理总指挥职责），安环部主管协助工作，全体在班员工担任兼职救援小组成员，负责应急救援工作的组织和指挥协调工作。

②应急救援器材的配备情况

公司在生产基地通过内部电话进行通信，重要岗位配备对讲机，应急指挥部配备电话。

配备充电式手提手电，发电机房配备应急照明电源，确保人员安全疏散的出入口和通道，装设了疏散照明。

③事故应急处置程序

在发生突发性环境污染事故时，应急处置的首要工作是控制事故污染源和防止污染物扩散造成对周围人群、动植物的伤害，防止进一步污染环境。事故应急处置程序包括

事故报警、指挥和救援系统启动、设置警戒线和救援通道、组织人员疏散、事故的控制和消除过程、现场医疗救护、社会应急救援、发布救援信息、应急状态终止及恢复等。

（2）重大危险源的确定

列为风险源的内容基本应列为重大危险源，根据生产实际情况，找出其它可能发生的会对环境产生重大污染的危险源，分析其可能产生的事故类型、事故级别、事故位置、发生事故的影响范围和程度等，并绘制重大危险源分布图。

（3）对事故的控制措施

①应急预案内容

为有效防范突发环境事件的发生，及时、合理处置可能发生的各类重大、特大环境污染事故，保障人民群众身心健康及正常生产、生活活动，依据《中华人民共和国环境保护法》的规定，制定本预案，同时本项目应急预案须报乌鲁木齐市生态环境局备案。

②处置程序

a.迅速报告

发生突发环境事件后，必须在第一时间向当地生态环境主管部门应急报告。

同时，配合有关管理部门，立即启动应急指挥系统，检查所需仪器装备，了解事发地地形地貌、气象条件、地表及地下水文条件、重要保护目标及其分布等情况。

b.快速出警

接到指令后，配合应急现场指挥组率各应急小组携带环境应急专用设备，在最短的时间内赶赴事发现场。

c.现场控制

应急处置小组到达现场后，应迅速控制现场、划定紧急隔离区域、设置警告标志、制定处置措施，切断污染源，防止污染物扩散。

应急监测小组到达现场后，应迅速布点监测，在第一时间确定污染物种类，出具监测数据。本项目主要涉及的环境敏感目标为：项目区中 11 台风机和部分线路占用柴西水源地二级保护区，升压站和部分线路涉及乌拉泊、柴西、柴北、西山、甘河子(含铁路专供)水源地准保护区。需在本项目涉及的环境敏感目标处布置监测点。

d.现场调查

应急处置小组应迅速展开现场调查、取证工作，查明事件原因、影响程度等；并负责与当地公安、消防等单位协调，共同进行现场勘验工作。

e.现场报告

各应急小组将现场调查情况、应急监测数据和现场处置情况，及时报告应急现场指挥组。应急现场指挥组按 6 小时速报、24 小时确报的要求，负责向应急领导小组报告突发事件现场处置动态情况。

应急领导小组根据事件影响范围、程度，决定是否增调有关专家、人员、设备、物资前往现场增援。

f.污染处置

各应急小组根据现场调查和查阅有关资料并参考专家意见，向应急现场指挥组提出污染处置方案。

对造成水污染事故的，应急监测小组需测量流速，估算污染物转移、扩散速率。迅速联合当地环境监察人员对事故周围环境和人员反应作初步调查。

g.污染警戒区域划定和信息发布

应急处置小组根据污染监测数据和现场调查，向应急现场指挥组提出污染警戒区域（划定居住区域）的建议。应急现场指挥组向应急领导小组报告后发布警报决定。

应急现场指挥组要组织各应急小组召开事故处理分析会，将分析结果及时报告应急领导小组。

h.污染跟踪

应急小组要对污染状况进行跟踪调查，根据监测数据和其他有关数据编制分析图表，预测污染迁移强度、速度和影响范围，及时调整对策。每 24 小时向应急现场指挥组报告一次污染事故处理动态和下一步对策（续报），直至突发事件消失。

i.污染警报解除

污染警报解除由应急现场指挥组根据监测数据报应急领导小组同意后发布。

j.调查取证及结案归档

全程详细记录污染事故过程、污染范围、周围环境状况、污染物排放情况、污染途径、危害程度等内容，调查、分析事故原因。尽可能采用原始的第一手材料，科学分析确定事故责任人，依法对涉案人员作调查询问笔录，立案查处。

污染事故处理完毕后，及时归纳、整理，形成总结报告，按照一事一卷要求存档备案，并上报乌鲁木齐市有关部门。

③应急处置工作保障

a.应急能力建设要求

服从上级应急现场指挥组统一指挥，切实加强应急能力建设，完善应对突发环境事件的各项内部制度，加强培训和演练。

b.通信保障

配合有关管理部门建立和完善环境安全应急指挥系统、环境应急处置全自治区联动系统和环境安全科学预警系统，确保本预案启动时，生态环境主管部门应急领导组指挥中心的通信畅通。

c.培训与演练

加强环保系统专业技术人员日常培训和重要目标工作人员的培训管理，培养一批训练有素具备突发环境事件处置能力的专门人才。要结合当地实际，组织不同类型的实战演练，以积累处置突发环境事件的应急处置经验，增强实战能力。

本项目采用成熟可靠的生产工艺和设备，在设计中严格执行有关规范中的安全条款，对影响安全的因素，均采取了措施予以预防，企业只要严格遵守各项安全操作规程和制度，加强安全管理，在建设和运营过程中，其生产是安全可靠的。

正常情况下能够保证安全生产和达到工业企业设计卫生标准的要求。

5.9.7 环境风险评价结论

该项目环境风险处于可接受水平，制定的风险管理措施和应急预案有效可靠，从环境风险角度分析该项目建设可行。

项目环境风险简单分析内容表见表 5.9-3。

表 5.9-3 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	新疆风能公司达坂城风电一场49.25兆瓦发电工程升级改造项目			
建设地点	新疆维吾尔自治区乌鲁木齐县			
中心地理坐标	纬度		经度	
主要危险物质及分布	风电场区：润滑油、液压油			
环境影响途径及危害后果（大气、地表水和地下水等）	①润滑油、液压油、废磷酸铁锂电池发生泄漏，有害成分进入地下水和地表水，对水环境造成污染。 ②润滑油、液压油泄露遇明火发生火灾，火灾发生后，润滑油、液压油不完全燃烧将产生 CO，造成次生环境灾害。			
风险防范措施要求	①严格按照国家环境保护法律、法规，完善环境保护制度，加强职工环境保护知识教育。 ②涉及危险品的生产区设置监视系统，配备专业人员进行监视。 ③储存危险物质的容器上应注明物质名称、特性、安全使用说明等事项，危险物质库房地表进行严格的防渗处理，以防止盛装容器不慎破漏情况下危险物料外流进入环境，污染环境。			

	④编制突发事件环境应急预案并定期演练。
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）	根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）判定，涉及的危险物质主要是润滑油、液压油，经判定项目环境风险潜势为I，评价工作等级为简单分析。

6 环境保护措施及其可行性论证

6.1 施工期环境保护措施论证

6.1.1 施工期大气污染防治措施

施工期环境空气影响主要表现在施工场地、堆场、运输车辆产生的扬尘，施工机械、运输车辆会产生一定燃油废气，采取的主要措施有加强施工管理、封闭施工、洒水抑尘等措施。

(1) 施工场地、材料堆场采取的减缓措施

①施工现场应采取分区、分片进行施工，施工期间可修建临时围挡设施，围挡设施可用彩钢板，以方便拆卸和安装，必要时采取一定的固定措施，通过对施工场地的围挡，可降低施工区域内的风力，从而降低扬尘量。

②合理确定施工时间，避免大风天气施工。施工期应尽可能远离居民区，并设置金属板围挡。施工期进出口道路应当硬化处理；施工场地及施工道路必须采取洒水或喷淋等降尘措施。

③工程材料堆场应进行覆盖及定期洒水，进入堆场的道路应经常洒水，使路面保持湿润，减少由于汽车经过和风吹引起的道路扬尘。

(2) 运输建筑材料、土石方产生粉尘的减缓措施

①运输渣土、砂石和垃圾等易撒漏物质必须使用密闭式汽车装载；保持密闭式运输装置完好和车容整洁，不得沿途飞扬、撒漏和带泥上路。运输拆迁建筑材料和工程弃渣的车辆在施工现场应限定车速。土石方及水泥、砂等易洒落散装物料在装卸、运输、转运和临时存放等全部过程中，应采取防风遮盖措施，注意运输时适当压实，填装高度禁止超过车斗防护栏。

②土石方内部调运利用施工道路进行，为减少道路运输扬尘对周边环境造成的影响，施工道路应定时洒水，减少扬尘产生。据相关的洒水抑尘试验资料表明，如果在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，可使扬尘量减少 70%左右，扬尘造成的空气污染距离可缩小至 20 米~50 米范围内。

③对暂不进行土石方工程的区域避免人员和机械进入，对土石方施工完成的区域地表进行压实，也可降低场地扬尘量；合理安排施工进度以及施工方式，尽量安排场地平整、风机基础及箱变基础施工等土石方工程集中进行，减少土石方临时堆放可能产生的扬尘。

④运输混凝土搅拌车装料后,或从工地卸料后均应对车辆进行冲洗,保持外观清洁,严禁带泥上路、杜绝“跑、冒、滴、漏”现象的发生。车辆进入站内禁止鸣笛,车辆进入门口应设置禁鸣标志。

⑤应建立健全严格的环境管理制度,切实加强日常环境管理,达到规范化、长效化、制度化要求。

(3) 燃油废气的消减措施

①使用符合国家标准工程车辆及施工机械,淘汰老、旧车辆及施工机械,使用符合燃油标号的油料;

②推广环保新技术,更新控制排放物装置,使用新型节油净化器和燃油增效剂,达到净化空气作用的同时又节省了燃油;

③为了保证尾气达标排放,所有燃油机械及运输车辆需安装尾气净化器;

④定期对施工机械进行维修、保养,始终保持发动机处于良好的状况,降低尾气中有害成分的浓度。

6.1.2 施工期废水污染防治措施

6.1.2.1 施工期水源保护区污染防治措施

(1) 禁止在水源保护区内设置冲洗和保养设施;禁止在水源保护区内给车辆、设备加油,定期维护和保养施工机械,减少建设过程中滴漏的油污。机械设备若有漏油现象要及时处理,避免造成大的污染。

(2) 施工期应在施工区域设置移动式环保厕所,每日由吸污车统一收集清运,不在水源保护区内暂存。

(3) 本项目施工期产生的各类固体废物均妥善处理,不得向水体和水源保护区、准保护区倾倒;施工期产生的固体废物每日收集后清运处置,不在水源保护区内暂存;不得向水源保护区排放污染物,在水源保护区、准保护区内不得设置排污口。

(4) 各施工临建场地不得占用二级水源保护区。本项目位于二级水源保护区范围内的变压器必须使用干式变压器。在二级水源保护区不得设置弃渣场与弃土场,不得在水源保护区周围随意排污。

(5) 本项目施工期间不得从项目区周边地表水体取水。

(6) 各项施工活动均应尽可能远离、避让地表水体。车辆在临近地表水体尤其是在施工道路行驶时,必须减速慢行,限速 20km/h,并对施工场地采取洒水降尘、粉状

物料遮盖等措施，减少扬尘对地表水体的污染，尤其是对柴窝堡湖的扬尘污染影响。拆除的设备临时堆放后，尽快进行处置，减少扬尘、废水及固废对水源地的污染。拆除后的设备集中堆放至指定位置，并采取一定的防雨淋措施，及时联系厂家进行清运，不得长时间堆放，以免污染物随雨水冲刷污染周围水源保护区，清运之后对堆场进行土地平整及生态恢复。

(7) 加强运输车辆及设备维护，尤其在水源保护区内必须严格按照道路红线范围行驶，禁止越界。

(8) 在水源保护区范围内施工应严格控制活动范围；风机、箱变等基础施工应使用商品混凝土，禁止现场设置搅拌站；严禁在水源保护区范围内设置弃土场及弃渣场；严禁在水源保护区范围内挖沙、取土，非法采用地下水；禁止在水源保护区范围内设置机械维修场所；禁止在水源保护区范围内施工营地；施工人员生活垃圾、建筑垃圾由专人负责，分类收集后日产日清出水源保护区范围；在保护区范围内行驶车辆应将物料密闭运输，车辆减速慢行。

(9) 加强对全体施工人员环境保护和水土保持方面的宣传教育，尤其是对本项目涉及的水环境敏感目标的环境保护宣传教育，施工临建场地设置环保宣传牌，提高全员环境保护的意识。

(10) 本项目的风机机组位于柴西水源地二级保护区，110kV 升压站与送出线路位于乌拉泊、柴西、柴北、西山、甘河子(含铁路专供)准保护区，施工应采用环境友好工艺，不得进行破坏性开挖，拆除后的遗留基坑应及时回填，并播撒草籽，防止水土流失；施工废水不得随意排放至柴西水源地二级保护区与乌拉泊、柴西、柴北、西山、甘河子(含铁路专供)准保护区内；产生的废旧设备、建筑垃圾即产即清，不得在柴西水源地二级保护区与乌拉泊、柴西、柴北、西山、甘河子(含铁路专供)准保护区内堆存，以免雨水冲刷，污染柴西水源地二级保护区与乌拉泊、柴西、柴北、西山、甘河子(含铁路专供)准保护区水质。

在严格落实本次评价提出的各种管理及防护措施后，项目施工期不会对水源地保护区造成明显影响。

6.1.2.2 施工期其他水环境保护措施

(1) 加强施工期管理，针对施工期污水产生过程不连续、废水种类较单一等特点，应采取相应措施有效控制污水中污染物的产生量。

(2) 施工期生活污水由配置的移动式环保厕所收集处理，最终由吸污车统一收集清运。

(3) 建筑材料需集中堆放，并采取一定的防雨淋措施，及时清扫施工运输过程中抛洒的上述建筑材料，以免这些物质随雨水冲刷污染周围环境。

(4) 严格按照主管部门的要求进行施工，严格控制施工作业带宽度，加强施工管理，减少对周边区域水环境的影响和破坏。

6.1.3 施工期噪声防治措施

本次评价主要针对施工期的噪声提出相关针对性的措施如下：

(1) 夜间禁止施工，并尽量采用低噪声机械设备，施工过程中还应经常对设备进行维修保养，避免由于设备性能变差而导致噪声增加，对产生震动的环节进行加固或改造，对振动较大的设备可使用减震机座；对于施工期间的材料运输、敲击、人的喊叫等施工声源，要求施工队通过文明施工、加强有效管理加以缓解。

(2) 在利用现有道路运输施工物资时，应合理选择运输路线，禁止夜间运输。此外，在途经村庄时，应减速慢行，需新修筑的便道应尽量远离村镇等。建设单位应对施工承包商的运输路线提出要求，要求承包商必须提供建材运输路线，并请环保监理或环保专业人员确认施工路线在减缓噪声影响方面的合理性。建设单位根据确定后的运输路线进行监督，并可联合地方生态环境主管部门加强监督力度。

(3) 夜间禁止施工，昼间施工时也要进行良好的施工管理和采取必要的降噪措施，如临时声屏障围护等，控制同时作业的高噪声设备的数量，以符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）相关标准。

合理布置施工平面和施工的顺序，充分利用地形对噪音的阻隔作用，调整作业工时，减少噪声对周边环境敏感点的影响。

(5) 开展施工期环境监理，加强施工期噪声监测，发现噪声污染，及时采取有效的噪声污染防治措施。

综上，项目采取相应措施后，施工期噪声对周围环境影响较小。

6.1.4 固体废物污染防治措施

施工期固体废弃物主要为风机基础、箱变基础、场内道路开挖施工产生的废弃土石方，设备及各类建材安装或使用后产生的废弃包装箱（袋），以及施工人员产生的生活垃圾。

(1) 针对不同施工工段开挖产生的土石方采取相应的措施，风机基础和箱变基础等开挖产生的多余土石方量用于吊装平台的平整及道路回填，无弃方产生。施工过程中要求加强对废土石临时堆存的管理，不得随意堆放压占及破坏植被。

(2) 废弃包装箱（袋）统一回收后外卖给废品收购站综合利用。

(3) 本项目施工人员生活垃圾经场区内收集后，统一由环卫部门拉运至乌鲁木齐县生活垃圾填埋场处理。

(4) 为防止和减少施工期固体废物对环境的影响，建议采取如下措施：

①施工过程中应加强对开挖出的土石方的规范的管理和处理，要充分利用土石方和建筑垃圾，确保产生的土方得到有效利用。为了保证建筑施工材料垃圾不进入周边环境，对各建筑施工材料垃圾临时堆放场所必须采取有效的工程防护措施，防止乱堆乱放。

②施工过程中产生的建筑垃圾清运必须限制在规定时段内进行，按指定路段行驶。车辆运输散体物和废弃物时，运输车辆必须做到装载适量，需要穿越施工场地外区域的车辆应加盖遮布，出工地前做好外部清洗，沿途不漏泥土、不飞扬。

③对有扬尘的废物，采用围隔的堆放方法处置；对砖瓦等块状和颗粒废物，可采用一般堆存的方法处理，但一定要将其最终运送到指定的场地。

④对于施工垃圾、维修垃圾，要求进行分类和处理，其中可利用的物料，应重复利用或收购，如纸质、木质、金属性和玻璃质的垃圾可供收购站再利用，对不能利用的，应按要求运送到指定地点。

⑤对于人员活动产生的分散垃圾，除对施工人员加强环境保护教育外，也应设立一些分散的小型垃圾收集器，如废物箱等加以收集，并派专人定时打扫清理。

⑥施工过程中各产生的各类固体废物堆场及堆料场设置不得占用柴西水源地二级保护区与乌拉泊、柴西、柴北、西山、甘河子(含铁路专供)准保护区，避免项目施工活动对敏感区域产生影响。

综上，拟建工程施工期产生固废均能做到妥善处置，措施可行。

6.1.5 施工期生态保护措施

6.1.5.1 生态植被保护和恢复措施

(1) 避让措施

①本项目优先考虑减少用地面积；优化临时占地的选址，尽量选择裸地，采取“永临结合”的方式，尽量减小对植被的占用的影响。

②进行风机安装时，应在满足风力发电功率的前提下，尽量选择植被覆盖率低的地域等处进行施工，且应划出施工红线，禁止施工人员越线施工。

③施工期应避免在雨季施工，同时减少土石方的开挖，减少施工垃圾量的产生，及时清除多余的土方和石料，严禁就地倾倒覆压植被，同时采取护坡、挡土墙等防护措施。

④严格划定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外的区域的植被造成碾压和破坏。

（2）减缓措施

①严格按照设计文件确定征占土地范围，切实及时地做好清理工作，以减少对植被的破坏。

②工程施工过程中，禁止将工程临时废渣随处乱排。

③施工场地等临时建筑尽可能采用成品或简易拼装方式，尽量减轻对土壤及植被的破坏。

④风机基础、箱变基础、场内道路以及电缆沟等开挖时，应将表层土与下层土分开，暂时保存表层土用于今后的回填，以恢复土壤理化性质，利于植被的恢复，临时表土堆场应采取临时挡土墙、临时截排水沟等防护措施：设土袋挡护、拍实、表层覆盖草垫或苫盖纤维布等其他覆盖物。

⑤对于的确需要在坡度大于 15° 的地区放置风机的区域，施工时应及时在坡脚处设置草袋挡土墙挡护或坡面种植草本植物等防护措施加以防护，以减少水土流失现象发生。

⑥对施工范围内的地表植被，施工前应先剥离移地养护保存，以便施工中或施工后恢复利用。在场内道路、基础平台工程的施工中，平整回填所需的土石方应尽量直接利用开挖出来的土石方。上面覆盖疏松土壤后，再将剥离的植被及时移植上去，削减生态影响。施工临时占地区域经过平整后，采取碎砾石覆盖地表，降低因风蚀产生的水土流失。

⑦对风机基础、施工道路等重点施工区在施工期间采取抑尘措施。

（3）恢复措施

拟建项目的建设会造成该地区生物量一定程度的减少，因此工程建设及运行期要采取一定的生态保护措施，工程施工结束后，应及时对施工便道、施工场地等临时占地植被恢复。植被恢复除考虑路基防护、水土保持外，还应适当考虑景观及环保作用，使水保、绿化、美化、环保有机结合为一体。对占地的植被恢复。在“适地适树、适地适草”

的原则下，草种应以选择当地优良的乡土草种为主，保证绿化栽植的成活率。把剥离的表土回填至周围的植被恢复区内，用作施工区植被恢复。在植被恢复期，草种的选择应以当地优良的乡土草种为主，并通过建立外来物种环境影响评价制度和加强外来物种引进的监管工作等来防止外来物种的入侵，保护本地物种。在植被恢复时注意的技术要点：①选择适宜的草种；②根据岩土组成，正确划分坡地类型，根据具体类型采取相应的植被恢复措施：植被恢复应针对不同岩土组成生境的水分条件，主要依靠优势生活型植物种类，进行灌草不同生活型植物类型的合理配置，建立起植被与生境水分条件的群落生态关系，方能达到成功的目的，如在侵蚀冲沟两侧等坡度较大的坡地，土壤极干旱，基本无法进行人工植被恢复，应进行封育管理，使植被自然恢复。近地面小气候条件恶劣，对幼树生长极端不利，种植后成活率低，成活后保存率低，制约着人工植被恢复的进程，所以选择覆盖性能强的速生草本植物，迅速覆盖地表，发展多层次多种结构的人工混交植被类型尤为重要。混交模式必须遵循：混交类型以灌草为主，进行多草种的搭配，建立稳定的多样性人工植被，多草搭配应注意豆科和非豆科、阴性和阳性植物的搭配，混交方式以行间混交为主。

①风电机组、箱变区及吊装平台区植被恢复措施

施工前，主体设计应对风机基坑开挖占地进行表土剥离。施工期间，本方案设计对剥离的表土和临时堆放的基坑土采取临时苫盖。施工后期，主体设计将施工前剥离的表土进行回填；方案设计对本区永久占地未硬化区域以及临时占地进行土地整治后植被恢复，对风电机组永久征地范围内未硬化区域采取撒播梭梭等灌草本草籽。

②场内道路区域植被恢复措施

施工完成后保留路基宽4.5m作为永久检修道路。

施工前，主体设计应对开挖区域进行表土剥离，剥离的表土临时堆放在道路一侧的临时堆土场内或者运至吊装平台处集中堆放。施工期间，主体设计应结合道路路基填筑情况，沿道路一侧布设临时排水沟；本方案设计对临时堆放的表土采取彩条布苫盖。施工后期，方案设计对临时占地进行表土回覆和土地整治措施后复耕；设计对道路两侧的土路肩和边坡采取撒播梭梭等灌草本草籽。

③储能站植被恢复措施

施工前，主体设计应对开挖区域进行表土剥离。施工期间，主体设计沿站内道路布设雨水管网和进站道路一侧布设现浇混凝土排水沟；方案设计对进站道路和围墙外填方边坡采取彩条布苫盖。施工后期，主体设计在绿化施工前将表土进行回填；然后在站内

道路两侧、建构筑物周边、进站道路两侧路肩及边坡、围墙与用地红线之间等裸露空地采取植被建设。

④施工生产生活区

施工前，主体设计应对开挖区域进行表土剥离。施工期间，方案设计在施工场地周边布设临时土质排水沟以及土质沉沙池，并对临时堆放的表土采取彩条布苫盖。

⑤输电线路区

施工前，主体设计对管沟开挖面和架空线路塔基占地进行表土剥离。施工期间，方案设计对剥离的表土和临时堆放的基坑土采取临时苫盖。施工后期，主体设计将施工前剥离的表土进行回填，方案设计对本区永久占地未硬化区域以及临时占地进行土地整治后复耕。

（4）管理措施

①强化水土流失的综合治理，做好水土保持，增加资金和劳力投入，与植树造林相结合。

②加强对施工过程的管理及监督，划定单独区域、设立警示牌，实施专人值守，做好相应的消防措施。

③制定管理制度，加强宣传，严格控制风电机组、箱变区、集电线路区、场内道路区、储能站及道路、施工生产生活区等区域施工作业带，减少占地。

6.1.5.2 临时用地生态保护恢复措施

①保护措施

划定作业边界，严禁超界占用和破坏沿线的植被；按照有关行政法规编制有关征地税费，按照专款专用的原则，做好土地利用规划调整工作；结合周边绿化带建设恢复施工期临时用地；合理组织施工，缩短工期，对施工便道的路基采用分层压实，在路基两侧开挖临时排水沟；制定雨季施工计划和方案，尽量避免雨季施工等措施减少水土流失；剥离和保存土方施工过程中植被表土，注意表土堆场的防护。

本工程所在区域植被覆盖度较低，工程施工过程中会造成一定程度的水土流失，鉴于本工程规模和施工量整体较大，扰动地表植被和土壤面积较大，因此必须通过精心施工，加强对开挖出的土石方的规范的管理和处理，充分利用土石方和建筑垃圾，尽量避免产生弃土、弃渣，可把工程施工过程中的水土流失减小到最低限度。

②恢复利用方式

A.施工临时堆场

对临时施工场地现状用地恢复为裸岩石砾地，施工结束后对迹地松土平整，其中临时堆土场周边应设置防护墙，四周采用袋装土防护。工程边坡防护及后期植被恢复可采取草皮防护措施，考虑本区内水土保持、环境功能以及效益要求，选择撒播抗旱耐碱的植被种子进行绿化，对临时堆土场应通过播撒适宜生长的梭梭等灌草本草籽，加强绿化，防止临时堆土场的水土流失。

B.施工临建

对于临时堆土场等临时场地利用前，首先对剥离的表土及场地内临建设施基坑开挖土方进行暂存，并采取防护措施，四周采用袋装土防护，项目区降雨集中，需在其表面撒播适宜生长的梭梭等植被进行防护。在施工过程中需在场地周边开挖临时简易排水沟，排水沟不能直接与现有沟渠相连，应在其间设置沉沙池。场地裸露地表在雨水冲蚀下极易造成水土流失，需采取临时压盖措施，采用碎石。

C.施工临时道路

本项目对施工道路采取永临结合的原则，施工完成后保留路基宽4.5m作为永久检修道路。多余临时道路在施工结束后，对迹地松土平整，后期考虑本区内水土保持、环境功能以及效益要求，选择撒播抗旱耐碱的植被种子进行绿化，对施工临时道路应通过播撒适宜生长的梭梭等灌草本草籽，加强绿化，防止施工临时道路的水土流失。

6.1.5.3 表土防护措施

工程场地建构筑物基础开挖前进行表土剥离，剥离厚度 0.2~0.3m，堆置在场区空地，用于场区绿化覆土。表土全部用于后期绿化覆土。对表土剥离、堆放及防护应采取以下措施：

①对风机机组及箱变区、储能站区等点状工程区域，对表土剥离后集中堆放在本区占地范围内某个区域（不影响施工），采用彩条布等进行临时防护措施，工程结束后进行覆土于可绿化区域开展绿化和植被恢复。

②对场内道路区，虽为线性工程，但有一定宽度，因此表土剥离后集中堆放在道路的一侧沿边堆放，采取一定的防护措施，边坡开挖完成后进行覆土绿化；以上本方案提出的表土堆放的方式方法及防护措施，可确保表土有序集中、堆护稳定，防止出现新的水土流失。待绿化工程施工时回填覆土使用，保证绿化草皮及苗木成活率，达到绿化预期效果。

6.1.5.4 陆生动物保护措施

（1）避让措施

①加强施工人员的各类卫生管理（如个人卫生、粪便和生活污水），避免生活污水的直接排放，尤其禁止抛弃有毒有害物质，减少水体污染。加强宣传，制定生态环境保护手册，设置生态环境保护警示牌，增强施工人员的环保意识。

②在工程施工过程中，合理处理弃渣及施工人员生活污水，避免对水体造成污染而影响到陆生傍水的动物的生存。

③做好保护野生动物的宣传工作，提高施工人员的保护意识，严格遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工期捕猎野生动物尤其是鹅喉羚、蓑羽鹤及灰鹤等国家级野生保护动物及列入自治区级的野生保护动物，本项目严禁掏鸟蛋，捕杀鸟类。

（2）减缓措施

①优选施工时间，在不影响工程进度的前提下，尽量避开野生动物活动的高峰时段。鸟类和兽类大多是早晨、黄昏或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，晨、昏和正午避免高噪音作业，尽量避免夜间施工。

②优化调整施工进度计划，秋季尽量不安排夜间施工作业。

③施工期间加强堆料场防护，加强施工人员的各类卫生管理，避免生活垃圾、生活污水的直接排放，减少污染，最大限度保护动物生境。

（3）恢复补偿措施

生物群落的完整性是维持生态系统和食物网稳定性的重要因素。风电场建设区域要切实加强保护陆生动物赖以生存的植物群落。尽量减少对陆生动物、植物群落的破坏，对在风电工程建设区域内的各类生物群落予以保护。风电场建成后，野生动物的觅食范围将有所缩小，因此应保护好它们的栖息地，减少人为的干扰。

（4）管理措施

①施工期制定严格的施工纪律和规章制度，规范施工行为。严格控制施工人员数量、设备和施工作业时间。

②严格划定施工范围，严禁越界施工，严禁施工人员进入非施工区域或从事与施工活动无关的活动，特别是要杜绝捕杀、伤害、惊吓、袭击动物等行为。

③施工期和运行期若发现野生动物的幼体或鸟卵等，要及时通知林业部门专门人员进行救护。

6.1.5.5 鸟类保护措施

(1) 鉴于本项目区块东南侧 6.2km 为柴窝堡湖国家湿地公园，相距有一定距离。为防止蓑羽鹤、灰鹤等鸟类碰撞风机叶片，要求距离柴窝堡湖国家湿地公园较近的风机叶片采用橙红与白色相间的警戒色，或在风机塔架上设置“恐怖眼”进行驱鸟，使鸟类在迁徙中能及时回避，减少鸟机碰撞的概率。其余风机可参照执行。

(2) 集电线路在运行过程中对惊飞的鸟类有一定的撞击影响，类比王辉《输变电工程对鸟类的影响及减缓措施》（2014 年），根据鸟类的视觉特征，将集电线路导线设置成对鸟类具有警示作用的颜色（红色或黄色），提醒鸟类对障碍物的识别，减少碰撞几率。因此，建议集电线路路上安装红色或黄色的绝缘保护套。

(3) 优选施工时间，避开野生动物活动的高峰时段。野生鸟类和哺乳类大多是晨、昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，并力求避免在晨昏和正午施工。

(4) 严格控制光源。夜间灯光容易吸引鸟类撞击，应严格控制光源使用量，尤其是在有大雾、小雨或强逆风的夜晚，应停止施工。项目区虽不在鸟类集中迁徙通道上，但在候鸟迁飞的高峰季节，仍需对光源进行遮蔽，减少对外界的漏光量，减小对鸟类迁飞的干扰。

6.1.5.6 土壤侵蚀防治措施

(1) 加强施工管理，认真搞好施工组织设计，科学规划施工场地，合理安排施工进度，将施工措施计划做深做细，尽量减少临时工程占地，缩短临时占地使用时间，及时恢复土地原有功能。

(2) 尽可能地缩短疏松地面、坡面的裸露时间，合理安排施工时间，尽量避开大风和雨天施工。

(3) 在雨季到来之前，应备齐土体临时防护用的物料，随时采取临时防护措施，以减少土壤的流失。

(4) 施工机械和施工人员要按照施工总体平面布置图进行作业，不得乱占土地，施工机械、土石及其它建筑材料不得乱停乱放，防止破坏植被，加剧水土流失。

(5) 施工期应限制施工区域，限制人的活动范围，所有车辆按选定的道路走“一”字型作业法，走同一车辙，避免加开新路，尽可能减少对地表的破坏。

(6) 施工期间要求尽量做到挖填同步，确需临时堆置的场地四周采取土袋防护以及苫盖措施，并对施工区扰动地表采取碾压、洒水等临时防护措施。施工结束后，及时对场地进行平整和恢复植被。

6.1.5.7 防沙治沙内容及措施

(1) 采取的技术规范、标准

- ① 《中华人民共和国防沙治沙法》(2018 年 11 月 14 日修订);
- ② 《关于做好沙区开发建设项目环评中防沙治沙内容评价工作的意见》(林沙发〔2013〕136 号);
- ③ 《关于加强沙区建设项目环境影响评价工作的通知》(新环环评发〔2020〕138 号);
- ④ 《防沙治沙技术规范》(GB/T21141-2007);

(2) 制定方案的原则与目标

制定方案的原则：①科学性、前瞻性与可行性相结合；②定性目标与定量指标相结合；③注重生态效益与关注民生、发展产业相结合；④节约用水和合理用水相结合；⑤坚持因地制宜的原则。

制定方案的目标：通过工程建设，维持现有区域植被覆盖度，沙化土地扩展趋势得到遏制，区域生态环境显著改善。

(3) 工程措施（物理、化学固沙及其他机械固沙措施）

拟建工程不涉及物理、化学固沙及其他机械固沙措施。

(4) 植物措施（在流动沙地、风蚀严重的风口、施工区域采取的恢复林草植被的林网、林带和片林等防风固沙植被恢复措施）

- ① 植被覆盖度高的区域，施工结束后，及时采取撒播草籽等措施，恢复原地貌；
- ② 施工过程中，对于管线工程，尽可能在植被覆盖度高的地段采取人工开挖，局部降低作业带宽度，减少对植被的破坏；
- ③ 植被覆盖度高的区域，采取分层开挖、分层回填措施，避免破坏区域土壤肥力；
- ④ 针对周边基本无植被覆盖区域，采取防沙治沙措施，对区域进行人工抚育梭梭等植被，防止土地沙漠化。

(5) 其他措施（废弃弃土、石、渣及其他地面覆盖处理措施）

针对电缆开挖过程，提出如下措施：①施工土方全部用于回填和场地平整，严禁随意堆置。②开挖土方堆存过程中使用防尘网，并定期洒水抑尘。③工程区回填后需先进

行严格的整治，对局部高差较大处，由铲运机铲运土方回填，开挖及回填时应保证地面相对平整，压实度较高的采用推土机的松土器进行耙松。精细平整过程中不仅要保证土体再塑，而且要稳坡固表。④设计选线过程中，尽量避开植被较丰富的区域。⑤分层开挖、分层回填。

针对施工机械及运输车辆，提出如下措施：施工期间应划定施工活动范围，严格控制和管理运输车辆及重型机械的运行线路和范围，不得离开运输道路及随意行驶，由专人负责，以防破坏土壤和植被，加剧土地荒漠化。

（6）各种措施总量和年度实施计划、完成期限等

工程措施、植被措施及其他措施，要求在项目建设完成投入运行之前完成，严禁防沙治沙措施未完成即投入运行。

（7）防沙治沙措施

①施工期间应划定施工活动范围，严格控制和管理运输车辆及重型机械的运行线路和范围，不得离开运输道路及随意行驶，由专人负责，以防破坏土壤和植被，加剧土地荒漠化。

②风机位置应根据场地周边植被分布情况，在满足设计要求的前提下进行适当的调整，以减少占地；设计选线过程中，尽量避开植被较丰富的区域。

③针对部分风机、道路周边基本无植被覆盖区域，采取防沙治沙措施，对区域进行人工抚育原生植被等方式，防止土地沙漠化。

④土地临时使用过程中发现土地沙化或者沙化程度加重的，应当及时报告当地人民政府。

⑤在施工过程中，不得随意碾压项目区内其它固沙植被。

⑥施工期间严格执行生态保护措施，杜绝破坏植被、造成沙化的行为。

（8）方案实施保障措施

①组织领导措施

防沙治沙是维护生态安全，促进经济发展和人与自然和谐相处的重要举措。拟建工程防沙治沙工程中建设单位为第一责任人，各施工队作为措施落实方，属于主要责任人。建设单位应在各施工队施工过程中，提出具体的目标及要求，并落实到具体人员。

②技术保证措施

邀请各级林业部门组织开展多层次、多形式的技术培训，加强参与防沙治沙工程的

人员的培训工作，使其掌握防沙治沙工程建设、管理的基本技术要求，增强人员主动参与防沙治沙能力和积极性。

③防沙治沙措施投资概算及资金筹措情况

拟建工程防沙治沙措施投资概算预计 5 万元，由建设单位自行筹措，已在拟建工程总投资中考虑。

④生态、经济效益预测

拟建工程防沙治沙措施实施后，预计区域植被覆盖度能维持现状，沙化土地扩展趋势得到一定的遏制，区域生态环境有所改善。

6.1.5.8 施工期环境管理措施

（1）施工前期招投标

建设单位对工程施工实行招投标。在招标文件的编制过程中，应将各项环保要求与措施编入相应的条款中；承包商投标文件中应包含环保工程（含环保措施）的落实及实施计划；在评标过程中应注意对投标文件的环保部分进行评估讨论，对中标方的不足之处提出完善要求。

（2）实施施工期环境监理

按照环境监理技术指南相关要求，委托第三方进行环境监理工作，配备专职（或兼职）的现场环境监理人员，以便及时发现施工中可能出现的各类生态破坏和环境污染问题。主要是：施工开始前，认真检查施工计划中是否包含有环境保护措施；根据施工进度安排，定期检查监督施工过程“三废”排放是否符合环保要求；检查监督施工过程的生态环境保护措施；检查监督施工营地等其它环境保护措施和计划的实施。

（3）施工期生态环境监测计划

施工期的环境保护监测在于监督有关环保条款的执行，以保证施工场地邻近地区的环境质量不受干扰以及厂内正常生产不受影响。根据本项目风电场环境特点和工程特征，制定施工期环境监测计划具体见第八章。

6.2 运营期环境保护措施论证

6.2.1 大气环境保护措施

本项目风电场在运营阶段主要为道路扬尘。对道路采取洒水降尘的措施，可大幅降低扬尘污染，扬尘产生量较少。限速行驶及保持路面清洁，有效地控制交通扬尘。同时，将部分施工道路保留用作检修道路，减少新增检修道路，从而减少扬尘产生量。

6.2.2 水环境保护措施

(1) 水环境保护措施的可行性分析

本项目运营期无废水产生。

(2) 地下水污染防治措施

根据拟建项目工程分析和建设特点，地下水污染的风险源主要是风机机组，涉及可能污染地下水的物质及设施主要有矿物油（润滑油、液压油）等泄漏会对地下水造成污染，污染物可能下渗至包气带从而在潜水含水层中进行运移。为确保拟建项目不对地下水造成污染，拟采取以下污染防治措施：

1) 源头控制措施

- ①严格实施雨污分流，确保废水不混入雨水，进而渗透进入土壤及地下水。
- ②应采取重点防渗等处理措施。

2) 防控措施

根据拟建项目地下水污染控制难易程度和污染物特性对拟建项目采取分区防渗措施，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中相关要求，具体见表 6.2-1。

表 6.2-1 分区防渗一览表

分区	分区内容	防渗等级要求
一般防渗区	储能区等	等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$
简单防渗区	站内道路	一般地面硬化

(3) 其他措施

- ①严禁在水源保护区、准保护区、项目区周边地表水体、附近冲沟排放污染物，禁止设排污口。
- ②本项目运营期间不得从项目区周边地表水体取水。
- ③本项目运营期产生的各类固体废物均妥善处置，位于水源保护区内的变压器必须采用干式变压器。不得向水体和水源保护区、准保护区倾倒任何固体废物。
- ④定期对乌鲁木齐河等地表水体水质进行监测。

6.2.3 噪声污染防治措施

6.2.3.1 风机机组噪声污染防治措施

(1) 项目设计时应合理布局场区内风机点位。建议风场装机区域范围内距离风机 200 米范围设为噪声防护距离，该防护距离内不宜新建对噪声敏感建筑物如学校、医

院和村庄居民点等。

(2) 风机采购时应注意风机的选型，选用低噪声风电机组并采取减振措施，安装减振基座。

(3) 提高风机机组的加工工艺和安装精度，使齿轮和轴承保持良好的润滑条件，避免或减少撞击力、周期力和摩擦力等。

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

6.2.3.2 升压站和储能站变压器噪声污染防治措施

(1) 合理布局升压站和储能站。

(2) 四周设置实体围墙，并加强站区植树绿化，利用围墙和周围树木的阻挡作用，衰减降低噪声。

(3) 变配电设备的低频噪声容易引起人群的烦躁，因此应做好变配电房中的变压器隔振处理，对室内壁进行吸声处理，可降低低频噪声烦扰度。

6.2.3.3 输电线路噪声污染防治措施

优化输电线路的导线特性，如提高表面光洁度、适当加大导线截面直径等，降低线路噪声水平。

经采取上述措施后，设备噪声衰减到厂界后的噪声值大大降低，可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区标准要求；输电线路运行时产生的噪声不会对周边声环境造成明显影响，输电线路沿线声环境质量可满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）2 类标准。因此项目采取的噪声防治措施是可行的。

6.2.4 固废处置措施

风力电场本身不产生固废，项目运营期产生的固体废物主要包括检修时产生的报废零部件、风机检修产生的废矿物油、升压站主变事故废油、废弃含油抹布及废手套及箱变一体机产生的废磷酸铁锂电池等。

废风机检修废件由运维人员带走，后期由厂家进行回收处理。废矿物油即产即清，交由有资质的单位处置，不在场内暂存。本项目主变压器为油浸式变压器，发生漏油事故时，变压器内的油从集油坑流入事故油池，经专业的回收装置（分离与过滤等系统）回收处理后回用，不能回用部分作为危险废物委托有资质单位妥善处置。发生漏油事故时，变压器内的油从集油坑流入事故油池，经专业的回收装置（分离与过滤等系统）回

收处理后回用，不能回用部分作为危险废物委托有资质单位妥善处置。废磷酸铁锂电池属于一般工业固体废物，在 8~10 年后电池寿命到期更换前事先联系厂家，由厂家回收利用，不在项目区储存。运营期各类固废均得到资源化、无害化处置，不产生二次污染，对周围环境影响较小。综上，本项目固体废物处理措施合理可行，各固体废物均得到了妥善处置，场区内实现了零排放，处理措施经济可行。

根据《国家危险废物名录》（2025 年版）规定，项目产生废物中属名录中的危险废物为废润滑油及废含油抹布和废手套，本项目废含油抹布和废手套集中收集，不作为豁免管理。

（1）危险废物收集污染防治措施分析

危险废物在收集时，应清楚废物的类别及主要成份，以方便委托处理单位处理，根据危险废物的性质和形态，可采用不同大小和不同材质的容器进行包装，所有包装容器应足够安全，并经过周密检查，严防在装载、搬移或运输途中出现渗漏、溢出、抛洒或挥发等情况。对危险废物进行安全包装，并在包装的明显位置附上危险废物标签。

（2）危险废物处置污染防治措施分析

本次产生的危险废物需做到日产日清，交有危险废物处置资质单位处置，不在场内暂存。

根据《集中式饮用水水源地规范化建设环境保护技术要求》和《乌鲁木齐市饮用水水源保护区调整划分技术报告》对水源地二级保护区的保护要求，“二级保护区和准保护区无易溶性、有毒有害废弃物暂存或转运站”。本次环评要求本项目产生的废润滑油、废含油抹布和废手套等危险废物需严格按照规范进行收集，即产即清，交由有资质的单位进行处置，不在场内暂存。收集时应采取严格的措施，禁止危险废物倾倒、堆放至柴西水源地二级保护区等水源地保护区范围内及乌拉泊、西山和甘河子（含铁路专供）、柴西水源地准保护区范围内。

6.2.5 运营期生态防护措施

6.2.5.1 植被恢复措施

主要是风机场进行植被恢复；风机安装场地边坡植被恢复，道路边坡植被恢复，其他施工临时用地恢复植被。

6.2.5.2 鸟类影响补偿措施

本项目选址范围内不属于候鸟的越冬地和繁殖地、停歇地，为了降低项目运营对区域鸟类活动的影响，拟采取以下措施。

①在风电场周围减少鸟类吸引因素

在风电场运行后不断监测风电场附近地区虫、鼠状况，避免风电场内的人为活动吸引啮齿动物的到来，因为它们是猛禽类的食物，通过控制鸟类食物来源也可以减少鸟类撞击风机的几率。

②建立鸟击事故信息库

管理部门在发生鸟类撞击时，应注意点滴信息，其中对鸟种信息收集尤为困难，因为事故现场可能留下的仅仅是鸟类的残体，如羽毛、脚趾或血肉模糊的鸟体，非专业人员一般很难鉴定出确切的鸟种，所以一旦发生鸟击，应及时收集鸟类残留物，并迅速冷冻，同时最好应及时通知专业人员到现场勘查，对鸟类的具体情况予以了解，获取第一手信息。

③建立候鸟监测救护站。

配合项目所在地野保部门组织专业人员，开展风电场区域鸟种类和数量监测。候鸟大规模迁徙期间，要密切观测候鸟动向，做好观测记录，必要时对受伤候鸟实施救护。

6.2.5.3 其他生态防护措施

(1) 采用照明、叶片警示色等防范措施

工程上一般采用白色风机叶片，集电线路为普通导线。鸟类通常以视觉判断飞行路线中障碍物，为避免鸟类碰撞风机叶片和输电线的机会，根据其他区域的成功经验，风机叶片应采用橙色与白色相间的警示色。另外，建议在风机上加设照明设备，避免鸟类因能见度较差而不慎撞上风机。在风机叶片中间设置警示色标识（如鹰眼）或驱鸟器，以便在特殊时期驱赶靠近鸟类。要求架空线路不使用闪光涂层，减少诱鸟几率，并采用粗线路。

(2) 特殊情况下风机的运行管理

综合国内外相关研究成果，一般认为，正常情况下风电场对鸟类的迁徙基本不构成影响；但在夜间、云层较低或有雾、鸟类迁徙密度较高时，风机可能对鸟类构成威胁，造成伤害的概率比人们想象的要低很多，但不排除鸟类迁徙经过、停留觅食时被风机伤害的可能性。因此风电场对候鸟迁徙的影响相对较小，但也不排除特殊情况的发生，如

在恶劣的气象条件下，或是鸟类迁徙期，必要时应停止部分风机的运行。极端气象条件下（极端风速、低温、大雾等），应采取一定的环境风险防范措施，如启动风机锁死功能，加强风机的运行管理，以免造成不必要的损失。

（3）综合管理，加强生态保护宣传教育

在项目区域周边设立爱护鸟类和自然植被的宣传牌。加强运营期人员教育，严禁偷猎和破坏野生动物生境的行为。并采取适当的奖惩制度，奖励保护生态环境的积极人员，惩罚破坏生态环境的人员。

（4）对野生动物的保护措施

①风电场周边设立爱护野生动植物的宣传牌，提高员工的动物保护意识，严禁捕猎野生动物，员工必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》。

②发现珍稀保护动物伤害事故，应尽快通知林业主管部门，或者是野生动物管理机构的人员，依法依规进行处理。林业部门加大对野生动物盗猎情况的侦查行动，杜绝违法犯罪事件的发生。

③员工巡检过程中如遇鹅喉羚经过，应停车让行，减少噪声，不得影响鹅喉羚活动，严禁捕杀鹅喉羚。

6.2.5.4 生态监测

（1）监测目的及内容

通过对野生动植物的监测，了解工程施工和建成运行对陆生生态的影响，掌握陆生生态修复及其它保护措施的实际效果，加强对生态的管理，使生态向良性或有利方向发展。

施工期，主要对施工扰动范围较大区域进行监测；还要加强对区域性分布的植物及保护动物鹅喉羚、灰鹤、蓑羽鹤等的调查，在施工过程中若发现有重点保护对象，及时上报主管部门，实行迁地保护。

运营期，主要监测工程沿线特别是道路工程生境的变化，植被的变化以及生态系统整体性变化，包括主要物种组成和数量。

植物监测：种类及组成、种群密度、覆盖度、临时占地处植被恢复状况等；

陆生动物监测：种类、分布、密度和季节动态变化；植物及保护动物鹅喉羚、灰鹤、蓑羽鹤的种类、数量、栖息地、觅食地等。

（2）监测方法

①植物监测

A.遥感监测

利用 ArcGIS Engine 技术和 Visual Basic 开发平台，以基础地理信息、生态专业数据和属性信息为基础建立数据库，依托 GIS 的空间分析性能进行监测，得到生物丰度指数、植物盖度指数、景观多样性值和优势度值等，来判断植物和植被的变化。

B.野外实地调查

在各点位根据陆生生物组成设置固定样线 2~3 条，根据各样线群落面积确定设置的样地数量，着重调查植物的种类、分布。此外，监测过程中应密切关注外来入侵种的种类及面积。

②陆生动物监测

两栖类和爬行类样方：采用样线法、访问法调查两栖动物和爬行动物种类、分布特征等。

小型兽类样方：采用日铗法、访问法调查小型兽类动物种类、分布等。

鸟类样方：采用样线法、样点法及访问法调查鸟类种类、分布特征等。

(3) 监测时间

陆生监测分施工期、运营期 2 个时期，植物监测时期为每年 4 月~6 月；鸟类监测时期为每年的 3 月~4 月，9 月~10 月；两栖爬行动物及哺乳动物监测为每年的 3 月~5 月。

6.3 电磁环境保护措施

(1) 升压站首选优良设备，在总平面布置上，按功能分区布置。

(2) 线路选线合理，线路路径下无居民区。线路建成后，应加强输电线路防护距离宣传教育和督查工作，导线下方不得建设房屋。

(3) 本工程线路工频电磁场强满足设计规范要求，线路与公路、通讯线、电力线时，严格按照有关规范要求留有足够净空距离，控制地面最大场强，使线路运行产生的电场强度对交叉跨越的对象无影响；

(4) 制定安全操作规程，加强职工安全教育，加强电磁水平监测；

(5) 对员工进行电磁环境影响基础知识培训，在巡检带电维修过程中，尽可能减少人员暴露在电磁场中的时间。

(6) 升压站围墙外和塔基上方设立警示标志，禁止无关人员进入变电站或靠近带电架构。

6.4 饮用水水源保护区保护措施

6.4.1 设计和施工上环保措施要求

项目场址周边存在柴西水源地二级保护区内及乌拉泊、西山和甘河子（含铁路专供）、柴西、柴北水源地准保护区，根据施工图设计和设计单位及业主明确，本项目风机新建 11 台风机及部分线路用地占用柴西水源地二级保护区，110kV 升压站与部分线路占用乌拉泊、柴西、柴北、西山、甘河子(含铁路专供)准保护区。本项目在设计阶段风机选址及场内外道路选线均综合考虑到水源地的制约性环境因素，于风电场位置主要依赖于风能资源分布特征，风电场选址具有特殊性，因此风电场多布置在地势空旷平原且风能集中的区域，加之周边为农田及水源保护地，风机选址受到限制，综合考虑，本项目风机用地需占用柴西水源地二级保护区与乌拉泊、柴西、柴北、西山、甘河子(含铁路专供)准保护区。

此施工阶段对水源保护地存在污染风险，应做好施工前的施工指导措施和施工期的环保措施。因此应严格按照以下工程措施开展相应环保工程措施：

（1）施工前措施：

首先施工前必须对施工方开展培训，重点强调对以上水源保护区施工区域的关注。让施工方严格按照避让水源保护区及其准保护区的布点施工。应做到施工前做好施工方案设计，引导施工方在塔基平台平整场地施工时，严格控制施工区域和施工范围，禁止随意扩大施工区域，不得进入水源保护区侧施工或取弃土。

（2）施工期措施：

建议以上施工区施工尽量安排在非雨季进行施工，风机塔平台施工前，根据塔基位置，塔平台四周应修建工程措施（包括截（排）水沟、导流沟、沉淀池等），确保风机塔基及平台施工用地范围内的径流含泥雨水经截排水沟收集后，经防渗污水收集池收集沉淀后，定期由吸污车拉运至乌鲁木齐县污水处理厂处理，不得排入水源保护区及其准保护区范围。

以上施工区施工开挖面土层应及时夯实，施工开挖边坡在雨天用苫布进行遮盖，施工开挖的土石方立即装车清运出施工场地，尽量不在施工区堆存。

（3）设计上要求

建设单位在工程施工期有责任保护环境和减缓对环境的不利影响，在招标文件的编制过程中应将环境影响缓解措施纳入招标文件，并在工程承包合同中明确；承包商在投

标文件中应包含环境保护措施的落实及实施计划。

(4) 施工期监理要求

项目施工前应确定环境监理单位，施工期应开展环境监理工作。严格要求环境监理单位在施工期间严格监督施工过程中环境保护措施的落实，特别是临近水源保护区处的施工，是否严格按照施工图避开水源保护区开展施工。要求环境监理不定期对施工工地进行环境保护巡查，重点加大对风机，线路及升压站位于柴西水源地二级保护区与乌拉泊、柴西、柴北、西山、甘河子(含铁路专供)准保护区的巡查，监督“三同时”中“同时施工”制度的有效落实，并对施工单位在施工过程中的环境保护措施落实情况、施工区及周边地区的环境状况、工程建设监理的现场监管情况等进行检查，就检查中发现的问题及时通知建设单位，并提出改进措施要求，跟踪直至问题解决。若发现施工范围跨越了水源保护区，应向施工方下达《环境监理通知书》，整改完工后，由建设单位、工程监理、环境监理等相关单位检查认可。

6.4.2 其他施工污染防治措施

(1) 施工前应会同水源保护区主管部门对保护区分区范围进行准确界定，工程设施和施工场地布置在保护区范围之外。

(2) 严格划定施工范围，控制临时占地和施工道路、吊装平台数量，不得擅自扩大范围。

(3) 不得在饮用水源保护区范围内设置弃渣场、临时堆土场、砂石料堆放点等，不在水源保护区范围内挖沙、取土。

(4) 加强施工管理，禁止施工人员向水体中倾倒固体废物，禁止施工人员在保护区水体进行捕鱼、游泳等活动，不得损坏保护区内警示标志、界线牌等水源保护设施。

(5) 优化施工组织，在柴西水源地二级保护区与乌拉泊、柴西、柴北、西山、甘河子(含铁路专供)准保护区内的风机塔、线路，场内道路等设施，其表土、基础开挖等施工安排的非雨季进行，分段(个)施工，边挖边采取防护，不能大面积开挖后再进行防护，施工开挖面土层及时夯实，施工开挖边坡在雨季用苫布进行遮盖。

(6) 在柴西水源地二级保护区与乌拉泊、柴西、柴北、西山、甘河子(含铁路专供)准保护区的风机塔、场内道路等设施施工场地四周设置雨水截(排)水沟、导流沟、沉淀池等，沉淀池出口铺设土工布。将施工废水定期由吸污车拉运至乌鲁木齐县污水处理厂处理，不得排入水源保护区及其准保护区范围。

(7) 柴西水源地二级保护区与乌拉泊、柴西、柴北、西山、甘河子(含铁路专供)准保护区的场内道路开挖的坡面应及时进行植草绿化,道路两侧坡面植被未恢复之前,雨天采用薄膜覆盖,减少雨水冲刷。施工结束后及时清理恢复施工迹地、平整土地。

(8) 在施工时设立警示牌,提醒施工人员注意保护水源地环境。

(9) 鉴于本项目风机机位、线路及升压站位于柴西水源地二级保护区与乌拉泊、柴西、柴北、西山、甘河子(含铁路专供)准保护区内,评价建议以上施工区域在柴西水源地二级保护区与乌拉泊、柴西、柴北、西山、甘河子(含铁路专供)准保护区范围内禁止设置临时堆土场。

6.4.3 运营期风机运行防护措施

(1) 风机设备自身配有带高效油过滤器和油冷却器的强制稀油润滑系统,防止油洒落在地面。

(2) 值班人员风机设备进行定期检查,有效防止滴、漏现象发生。

(3) 风电设备检修委托有资质的电力运营维护专业公司进行,废矿物油、废磷酸铁锂电池、含油抹布及废手套交由有危险废物处置资质的单位进行处置。

6.4.4 场内道路营运期间雨污水防护措施

(1) 尽量避免雨天进行运输。

(2) 禁止在场内道路及两侧坡面堆放土方及材料,禁止在场内道路上冲洗车辆及机械等。

(3) 运输车辆经过靠近水源保护区路段时加强管理,砂石料等采取遮盖措施,避免物料洒落水体及路面。

(4) 注意监控场内道路路面情况,控制运输强度,避免压坏路面。

6.4.5 施工和运营期间污染应急防治措施

若在施工和运营过程中,工程施工、油品运输等活动若对水源保护区水环境造成影响进而影响到取水安全的,项目建设单位需积极配合当地政府,解决用户的饮水问题。

6.4.6 管理要求

(1) 建设单位须委托环境监理单位,开展施工期环境监理工作。监理单位加大对临近饮用水源保护区处施工区域的土方工程的监理力度,按照符合环保要求的施工组织计划进行实施。

(2) 建设单位需加强施工期间的环境监测,监测对象主要有废气、废水等。环境

监测可委托当地有资质的环境监测部门组织实施。

(3) 当地环保部门加强对施工单位和施工场地、施工行为的检查，考核监控计划的执行情况及环境减缓措施、水保措施与各项环保要求的落实，并对施工期环境监控进行业务指导。

7 环境影响经济损益分析

环境经济损益分析是环境影响评价的一项重要工作内容，其主要任务是估算建设项目需要投入的环保投资和所能收到的环境保护效果。因此在环境经济损益分析中除需计算用于控制污染所需投资和费用外，还要同时核算可能收到的环境与经济实效。然而，经济效益比较直观，很容易用货币直接计算，而污染影响带来的损失一般是间接的，很难用货币直接计算。因而，环境影响经济具体定量分析，目前难度还是较大的，多数是采用定性和半定量相结合的方法进行讨论。

7.1 环保设施投资估算

项目总投资 33249.20 万元，其中环保投资 70.92 万元，占项目总投资的 0.21%。具体环保投资见表 7.1-1。

表 7.1-1 环保设施投资一览表

项目	污染控制类型	控制措施	投资（万元）
施工期			
生态	避让措施	优化场内道路的布设、优化临时占地区的选址	3
	减缓措施	土方分层堆放与分层回填，优化施工时间，施工期应避免在雨季施	3
	恢复措施	播撒当地物种草籽	7
	补偿措施	草地补偿及牧民安置费	15
废气	施工扬尘	设置围挡、洒水设施、防尘网、运输车辆遮盖篷布等	3.5
废水	生产废水	防渗污水收集池	1
	生活污水	移动环保公厕和防渗化粪池	2
固体废物	生活垃圾	垃圾箱、垃圾处理及转运	1
	建筑垃圾、弃土石方	施工垃圾处理费	2
运营期			
噪声	噪声	基础减振，加强运行管理、加强设备巡检维保	2
固体废物	固体废物	垃圾处理、转运等，危废不贮存委托单位处置	2
环境风险		防爆炸事故的应急设施、设备与材料，主要为消防器材、灭火器、水泵、消防服等	1.42
生态		严格控制检修道路占地面积；野生动植物保护措施、宣教工程；防沙治沙措施；叶片警示标识、警示照明设施；生态补偿措施、水土保持等	25
其他		竣工环境保护验收、环境例行监测费用。	3
合计			70.92

7.2 环境效益分析

本工程是清洁能源开发利用项目，既不排放生产废水和废气，也不消耗非可再生的化石能源，对于保护环境、节约资源具有积极的作用，不仅具有明显的环境和节能效益，还有一定的经济和社会效益。

本工程投产运行后，与燃煤火电厂相比，每年不仅可节约大量燃煤，还大大减少了 SO_2 、 NO_x 、 CO 、 CO_2 等污染物的排放。

本工程建成后，每年可为电网提供清洁电能 25385.25 万 $\text{kW}\cdot\text{h}$ ，与燃煤电厂相比，以供电标煤煤耗 301.6 克每千瓦时计，每年可节约标准煤约 7.66 万 t，相应每年可减少多种大气污染物的排放，其中减少 SO_2 排放量约 19.55t，氮氧化物约 31.73t， CO_2 排放量约 20.84 万 t，烟尘排放量约 3.55t。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，具有良好的环境和社会效益。

7.3 社会损益分析

7.3.1 社会效益分析

(1) “十四五”期间新疆经济将进入高速发展期，地方经济将高速发展，对电力的需要又越来越大，本风电场工程的建设将有利于缓解乌鲁木齐区域电源点不足、供电紧张局面，满足地区经济增长对电力的需求。

(2) 由于该工程的投资，满足了当地发展的需求，增加了项目所在地区的财政收入，促进了当地经济的发展。

(3) 在工程施工中有大量的劳动力输入到工程经过的地方，这些人员的进入增加了当地对社会商品和服务业的消费和需求，促进当地服务业的发展。

(4) 工程在当地建设，施工人员中有部分人员来自当地，他们参加一些技术要求不高的工作（如材料运输、基础施工、土建施工），实际上给当地创造了就业机会，这促进了当地经济的发展和居民生活水平的提高。

(5) 风机群具有人工景观特征，本风电场建成后，可为当地新增一处人工景点，对区域旅游业的发展有一定的有利影响。

(6) 在工程建设和运行中，业主对当地居民开展的环保宣传活动，对于增强公众的环境意识，促进当地环境保护工作的深入开展有积极意义。

7.3.2 社会、经济和环境代价

在社会经济方面，本工程的施工建设，会加重当地公用事业的负担，例如交通拥挤、住宿紧张、占用场地设置堆料场和转运站等临时设施、引接施工电源等；工程施工过程中，会压占土地，虽然按规定补偿，但不能立即产生效果。在环境方面，工程建设期土方开挖、回填等基础施工会产生水土流失，影响生态环境，施工机械噪声可能对当地居民产生影响；工程运营期的噪声、固体废物污染也可能对当地居民产生影响。本工程在设计过程中采取了切实可行的环保及生态恢复措施，并计列了各项补偿费，可有效减轻工程建设和运行对当地居民的影响，改善区域生态环境。

综合分析，本工程总体上对当地社会、经济产生积极影响，其社会效益、经济效益是十分可观的，通过采取适当的防护措施，工程建设对环境的影响较小。

7.4 小结

综合分析，本工程总体上对当地社会、经济产生积极影响，其社会效益、经济效益是十分可观的。工程建设期土方开挖、回填等基础施工会产生水土流失，影响生态环境，施工机械噪声可能对当地居民产生影响。本工程在设计过程中采取了切实可行的环保及生态恢复措施，并计列了各项补偿费，可有效减轻工程建设和运行对当地居民的影响，改善区域生态环境，工程建设对环境的影响很小。因此，从环境经济角度来讲，本项目的建设是可行的。

8 环境管理与监测计划

本工程的建设将会不同程度地对风机周围和场内道路的自然环境和社会环境造成一定的影响。施工期和运营期应加强环境管理，执行环境管理和监测计划，掌握工程建设前后实际产生的环境影响变化情况，确保各项环保防治措施的有效落实，并根据管理、监测中发现的信息及时解决相关问题，尽可能降低、减少工程建设对环境带来的负面影响，力争做到经济、社会、环境效益的统一和可持续发展。

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理机构

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

8.1.2 施工期环境管理与职能

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

在施工期间应有专人负责环境监督管理工作，对施工中的每一道工序都应严格检查是否满足环保要求，并不定期地对施工点进行监督抽查。

8.1.3 运营期环境管理与职能

根据工程建设地区的环境特点，宜在运行主管单位设立环境管理部门，配备相应专业的管理人员，专职管理人员以不少于 2 人为宜。

环境管理的职能为：

- a) 制定和实施各项环境管理计划。
- b) 组织和落实项目运营期的环境监测、监督工作，委托有资质的单位承担本工程的环境监测工作。
- c) 掌握项目所在地周围的环境特征和重点环境保护目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。技术文件包括：污染源的监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等。并定期向当地环保主管部门申报。
- d) 检查环保设施运行情况，及时处理出现的问题，保证环保设施的正常运行。
- e) 不定期地巡查环境保护对象，保护生态环境不被破坏，保证生态保护与工程运行相

协调。

f) 协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查、生态调查等活动。

8.1.4 环境管理计划

项目施工期、运营期环境管理计划分别见表 8.1-1、表 8.1-2。

表 8.1-1 施工期环境管理计划一览表

序号	环境问题	减缓措施	实施机构	组织机构	监督管理部门
1	施工扬尘污染	(1) 土石方开挖、场地平整实行湿式作业，定期洒水，减少大气污染。洒水次数视当地土质、天气情况决定。 (2) 加强管理，文明施工，建筑材料轻装轻卸。 (3) 运送物料的车辆用采用塑胶布或帆布等遮盖措施，减少跑漏。 (4) 堆料场须遮盖或洒水以防止扬尘污染。	施工单位	新疆风能有限责任公司乌鲁木齐风电分公司	乌鲁木齐市生态环境局、乌鲁木齐市生态环境局乌鲁木齐县分局
2	水环境污染	(1) 加强环境管理，开展环保教育，加强设备维护，严禁施工机械油料泄漏或废油料的倾倒进入水体。 (2) 施工期施工营地设置移动环保公厕和防渗化粪池，粪便排入移动卫生厕所，生活污水排入防渗化粪池，定期由吸污车拉运至乌鲁木齐县污水处理厂处理。 (3) 施工废水经防渗污水收集池收集沉淀后，定期由吸污车拉运至乌鲁木齐县污水处理厂处理。 (4) 工程施工区域应避开饮用水水源保护区，保护水源保护区水质。 (5) 施工废料、弃渣、垃圾应及时清运或按规定处理。 (6) 在饮用水水源保护区的风机塔及其连接的场内道路，施工期环保设计应做好截排水沟和沉淀池设计，经沉淀后由吸污车拉运至乌鲁木齐县污水处理厂处理。 (7) 加强对临近水源保护区施工区的施工防护和监察。			
3	施工噪声	选用低噪声施工机械及施工工艺，加强机械和车辆的维修和保养，保持设备的较低噪声水平。			
4	固体废物	(1) 施工废料、弃渣、生活垃圾分类收集处置。 (2) 生活垃圾集中收集后由施工单位定期清运，或定期由环卫部门处理。			
5	生态保护	(1) 尽量减少工程临时占地，施工道路、吊装平台及施工场地的选取慎重考虑。 (2) 筑路与绿化、护坡、排水沟应同时施工、同时交工验收。 (3) 妥善堆放表土，施工结束后回用于场地绿化。 (4) 优化施工布置，尽量减少占地面积，施工结束后及时进行平整和植被恢复。 (5) 严格弃渣场用地选址，禁止设置在饮用水水源保护区范围。 (6) 开展鸟类救护工作			

6	环境监测	本工程的施工期环境监测工作，委托具有相应资质的环境监测单位完成。环境监测内容详见“8.3.4 环境监测计划”章节。			
7	水土流失	(1) 建筑材料、弃方，在大风大雨天气时要用篷布遮盖。 (2) 尽量避免雨季施工。雨季施工要做好场地排水工作，保持排水沟畅通。 (3) 临时堆土场周边应挖好排水沟，对裸露地表进行清理、整地、植被恢复等。 (4) 加强施工管理，强化对施工人员水土保持的教育工作。 (5) 场内道路两侧布置临时排水沟。 (6) 在水源保护区的风机塔及其连接的场内道路施工期环保设计应做好截排水沟和沉淀池设计。加强对水源地施工区的施工防护和监察。			
8	施工安全	(1) 施工区设安全监督员，设明显警戒标志及夜间标志灯。 (2) 道路交通高峰时间停止或减少建筑材料运输车辆，减少道路拥挤度，防止交通事故			
9	饮用水源保护区	(1) 施工时设立警示牌，提醒施工人员注意保护水源地环境。 (2) 在水源地的风机和场内道路施工安排在非雨季，并设置永久截排水沟、沉砂池等。			

表 8.1-2 运营期环境管理计划一览表

序号	环境工作	主要工作内容	执行机构	监督管理部门
1	水土保持	(1) 施工道路、风机及箱变场地等临时用地整治，恢复植被。 (2) 弃土综合整治，恢复植被。	新疆风能有限责任公司乌鲁木齐风电分公司	乌鲁木齐市生态环境局、乌鲁木齐市生态环境局乌鲁木齐分局
2	景观保护	(1) 路基和边坡的绿化防护。 (2) 风机及箱变场地按结合当地植被进行绿化。		
3	环境风险	(1) 运营期维护人员对风机设备进行定期检查，防止发生滴、漏现象；对洒落的油要及时进行彻底回收。 (2) 运营期定期巡护，排查风电场道路边坡稳定隐患。		
4	生态监测	生态监测以风机点位，尤其是水源地保护区为重点，监测工程影响区域。鸟类监测是对项目风电场影响区域进行监测。		
5	环境监测	本工程运营期环境监测工作，委托具有相应资质的环境监测单位完成。环境监测内容详见“8.3.4 环境监测计划”章节。		
6	鸟类迁徙	风电场建设期间和风电场全周期内。施工期及风电场全周期内，非鸟类迁徙季节监测频次为每季度 1 次；在鸟类迁徙季节监测频次为每季度监测 1 次。在风电场建成后对本区域候鸟迁徙情况进行五年持续跟踪观测，同时对当地留鸟种类及生存状况进行调查，并将调查报告报当地生态环境局备案，同时做好候鸟迁徙期的巡护工作。		

8.2 污染物排放总量控制

根据国家总量控制指标体系要求，结合本项目的污染物排放特点和本报告提出的环保对策，建议项目污染物排放总量控制指标如下：

本项目风电机组运营期间无废气、废水产生，因此不需要申请废水、废气污染物总量控制指标。

8.3 环境监控

8.3.1 建设期环保措施监控要点

(1) 开展建设期的环境监理，落实企业建设过程的污染防治措施，确保与主体工程配套建设的环保设施和生态保护措施同时建设。建议当地生态环境主管部门加强建设期的环境监督与管理，主要目标为建设期对水源地二级保护区、准保护区的环保措施落实情况。

(2) 对项目基建产生的表土、底土等应分类堆放、分类管理并充分利用，对表土和底土应进行保护性堆存，优先用作复垦时的土壤重构用土。

(3) 严格控制企业开发建设用地，施工结束后临时占地、临时便道等必须及时并全部恢复，禁止占用柴西水源地二级保护区与乌拉泊、柴西、柴北、西山、甘河子(含铁路专供)准保护区范围，施工营地尽量远离上述区域。

8.3.2 运营期环保措施监控要点

(1) 把企业的环境管理、污染防治和生态恢复纳入企业正常生产与企业管理之中，从计划管理、生产管理、技术管理、设备管理到经济成本核算都要有环境保护的具体内容和指标，并要落实到车间、班组和岗位。

(2) 严格执行环境管理规章制度，确保环保设施正常稳定运行。

(3) 加强企业环境污染事故的风险管理，落实各环节防范措施，制定环境风险应急预案，强化应急处置机制，避免事故对水源地二级保护区、准保护区产生影响。

(4) 加强运营期环境监测，发现问题及时处理。

8.3.3 环境监测

(1) 建设期、运营期污染源和环境监测可委托当地有资质的环境监测站承担。同时，企业应建立健全污染源监控和环境监测技术档案，主动接受当地生态环境行政主管部门的工作指导、监督和检查。

(2) 环境监测应按国家和地方环保要求，采用国家规定标准监测方法进行；应按照规定，定期向有关生态环境主管部门上报监测结果。

8.3.4 环境监测计划

8.3.3.1 施工期监测内容

为了及时了解和掌握拟建项目施工期主要污染物的排放情况，建设单位应委托有资质的环境监测部门对其污染源和施工场界周边的环境质量进行监测，监测要求见表 8.3-1。

表 8.3-1 施工期环境监测要求

监测类别	监测项目	监测点位置	监测频次
场界噪声	Leq(A)	施工场界四周	每月 1 次
环境空气	TSP	施工场地上、下风向	每月 1 次
生态	鸟类	鸟类种类、数量观测，记录候鸟迁徙及在厂区内活动情况	每季度一次
	植被恢复措施	植被恢复情况：查阅施工与施工监理资料，现场调查	半年一次
	其他生态防护工程措施，现场调查	/	每年一次

8.3.3.2 运营期监测内容

运营期监测内容见表 8.3-2。

表 8.3-2 运营期环境监测计划表

序号	监测内容		监测因子、频率	监测位置
1	生态环境质量监测	鸟类	调查项目：鸟类种类、数量 调查频率：1 次/年	鸟类种类、数量观测，记录候鸟迁徙及在厂内活动情况
		植被	调查项目：植被类型、植被种类、组成、高度、盖度、产量等 调查频率：1 次/年	植被恢复情况及生态防护工程措施
2	声环境质量监测		监测项目：风电场厂界噪声 监测频率：1 次/季度，每次昼、夜各一次	风电场厂界布设监测点

8.4 污染源排放清单

8.4.1 污染物排放清单

本工程是以生态影响为主的建设项目，运营期污染物产生及排放主要为风电场产生的一般固废和检修、维护过程中产生的为危险废物。本项目污染物排放清单见表 8.4-1。

表 8.4-1 污染源排放清单一览表

项目		主要污染物	排放量	环保措施	排放标准
废气	道路	粉尘	少量	车辆限速	/
噪声		风机噪声	机组运行时空气动力学噪声源强约为	经距离衰减、采取降噪吸	《工业企业厂界环境噪声排放标准》中

		102dB(A)~ 103dB(A)	声等措施后可达标排放	的 2 类标准
固体废物	报废零部件	1 吨/年	由厂家直接回收，不在场内暂存	合理处置
	废弃含油抹布及废手套	0.025 吨/年	即产即清，交由有资质的单位处置，不在场内暂存	合理处置
	废矿物油	0.006 吨/年	即产即清，交由有资质的单位处置，不在场内暂存	合理处置
	废磷酸铁锂电池	0.8 吨/次	由厂家回收利用，不在项目区储存	合理处置
	事故废油	0.5 吨/次	即产即清，交由有资质的单位处置，不在场内暂存	合理处置

8.4.2 向社会公开项目信息内容

- (1) 公开主体：新疆风能有限责任公司乌鲁木齐风电分公司
- (2) 公众获取信息渠道：乌鲁木齐县人民政府或者周边村委会宣传栏；
- (3) 公开信息频率：每年一次；
- (4) 公开信息内容：本项目污染物产生量、处理措施、处理量、排放量及去向、达标排放情况以及环境监测情况。

8.5 排污许可制度

根据《固定污染源排污许可分类管理名录》(2019 年版) 中重点管理和简化管理的行业需明确“建设项目环境影响评价与排污许可联动内容”及《建设项目排污许可申请与填报信息表》。本项目不属于名录中“三十九电力、热力生产和供应业 44——电力生产 441”中重点管理、简化管理及登记管理范畴，项目无需进行排污许可。

8.6 环境保护竣工验收

根据建设项目环境管理办法，污染防治设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。在工程完成后，应对环境保护设施进行验收。

本项目竣工环境保护验收内容，表 8.6-1。

表 8.6-1 环境保护设施竣工验收一览表

分类	治理对象	环保设施	治理效果	验收标准
施工期	废气	1、运输道路及风机基础开挖时经常洒水抑尘； 2、施工现场土方开挖后及时回填或采取覆盖措施，建筑垃圾尽量清运，不能按时清运的，采取围挡覆盖措施； 3、场内道路尽量远离村庄，禁止大风天	防尘、降尘	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中无组织排放限值要求

		施工；粉料运输采取覆盖措施。		
	废水	1、施工营地设置移动环保公厕和防渗化粪池，粪便排入移动卫生厕所，生活污水排入防渗化粪池，定期由吸污车拉运至乌鲁木齐县污水处理厂处理。 2、施工废水经防渗污水收集池收集沉淀后，定期由吸污车拉运至乌鲁木齐县污水处理厂处理。	防治水污染	最大限度降低项目对地表径流及地下水的影响，确保施工废水不外排。
	噪声	1、优化运输路线，尽量避开村庄，禁止夜间施工，途经村庄时，减速慢行禁鸣； 2、合理安排施工平面及施工顺序，尽量避免高噪设备同时施工； 3、在利用现有道路运输施工物资时，应合理选择运输路线，禁止夜间运输。	昼间≤70dB（A） 夜间≤55dB（A）	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
	固体废物	生活垃圾：垃圾桶 材料外包装垃圾：垃圾桶 3、弃土：施工场地内部土石方平衡，无弃土	合理处置	合理处置
	生态	1、风电机组及箱变区：施工结束后，对永久占地区域中的未硬化区域、临时吊装场地进行土地整治，施工完成后，对永久占地区域中的未硬化区域采取撒播草籽的方式进行植被建设。 2、施工期临时占地禁止占用柴西水源地二级保护区与乌拉泊、柴西、柴北、西山、甘河子(含铁路专供)准保护区范围，尽量远离准保护区。 3、对风机机组及箱变区等点状工程区域，对表土剥离后集中堆放在本区占地范围内某个区域（不影响施工），采用彩条布等进行临时防护措施，工程结束后进行覆土于可绿化区域开展绿化和植被恢复。		
	环境监理	施工期应委托有资质的单位依照环境影响报告书及批复相关内容开展环境监理工作，避免施工活动对环境敏感目标产生影响。		
运营期	废气	检修道路洒水降尘	/	/
	噪声	选用低噪声设备、安装减振基座	昼间≤60dB（A） 夜间≤50dB（A）	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准
	固体废物	报废零部件由厂家直接回收，不在场内暂存	合理处置	合理处置
		废弃含油抹布及废手套即产即清，交由有资质的单位处置，不在场内暂存	交由有危险废物处置资质的单位处理	交由有危险废物处置资质的单位处理
		废矿物油即产即清，交由有资质的单位处置，不在场内暂存		
		废磷酸铁锂电池由厂家回收利用，不在项目区储存		
	生态	鸟类资源保护：开展鸟类救护、宣传教育等	生态恢复	恢复原地貌类型
	地表水	严禁在水源保护区、准保护区、项目区	/	禁止项目废水排入地表水体

		周边地表水体、附近冲沟排放污染物，禁止设排污口。不得从项目区周边地表水体取水。		
	地下水	风机基座采取重点防渗	/	重点防渗区：等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0$ 米， $K \leq 1 \times 10^{-7}$ 厘米/秒或参照 GB18598 执行
	环境风险	危险废物即产即清，交由有资质的单位处置。	/	危险废物即产即清，交由有资质的单位处置/
	其他	涉及二级水源地的共计 11 台风机需采用干式变压器	/	/

9 环境影响评价结论

9.1 评价结论

9.1.1 工程概况

新疆风能有限责任公司乌鲁木齐风电分公司拟投资 33249.20 万元在乌鲁木齐市乌鲁木齐县范围内建设新疆风能公司达坂城风电一场 49.25 兆瓦发电工程升级改造项目（以下简称“本项目”）。本项目拟拆除 39 台 750kW 风机(合计规模 29.25MW)，同步在原场址新建 11 台 7500kW 风机，等容部分改造容量为 29.25MW，新增容量为 53.25MW，新增容量配置 20%，4h 储能装置，新建 110kV 升压站，35kV 的集电线路与 110kV 的送出线路。本项目分为永久占地、临时占地。其中，永久占地总占地面积约 51194.20 平方米，临时占地总占地面积约 52085.50 平方米，建设周期为 6 个月。

9.1.2 相关规划及产业政策符合性结论

本项目为风电建设项目，项目建设不属于《产业结构调整指导目录》（2024 年本）中规定的“鼓励类”“限制类”及“淘汰类”，视为允许类项目。本项目的建设符合国家产业政策。

本项目的建设符合“三线一单”相关要求，符合《中华人民共和国水污染防治法》《关于印发乌鲁木齐市生态环境分区管控动态更新成果的通知》（乌政办〔2024〕17 号）《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》《新疆维吾尔自治区生态功能区划》《乌鲁木齐市饮用水水源保护条例》《乌鲁木齐市主体功能区规划》《乌鲁木齐市水源保护区划分方案》的相关要求，此外，各风电场地块选址区域无受保护的军事设施和需要特殊保护的文物古迹等。

9.1.3 环境质量现状评价结论

（1）大气环境质量现状评价结论

项目所在区域的环境空气质量达标区判定结果为：工程所在区域 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 年平均浓度均超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准要求； O_3 最大 8 小时第 90 百分位数日平均浓度、CO 95 百分位 24 小时平均及 NO_2 、 SO_2 的年均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准要求，本项目所在区域为非达标区域。

（2）水环境质量现状评价结论

根据乌鲁木齐市人民政府网站公布的《乌鲁木齐市 2024 年第三季度地表水水质状况报告》（网址：<https://www.urumqi.gov.cn/wlmqs/c119221/202410/05313dca867441c69682633b31fd2418.shtml>）显示，柴窝堡湖断面每半年监测 1 次，2023 年第三季度柴窝堡湖参与

评价的 21 个基本项目 16 项达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅴ类标准要求，5 项劣于Ⅴ类标准要求，水质状况为重度污染，水库营养化程度表现为中度富营养，说明柴窝堡湖水质状况较差。根据《乌鲁木齐市饮用水源地 2023 年第三季度水质状况报告》可知，柴北水源地、柴西水源地参与评价的 40 个项目达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅱ类标准限值，水质均满足集中式饮用水水源用水要求。由此可见，本项目评价区域地下水水质良好。

（3）声环境质量现状评价结论

根据现状监测结果可知，本项目拟建风电场厂界和升压站声环境现状监测结果昼夜均达到 GB3096-2008《声环境质量标准》2 类标准限值要求。

（4）土壤环境质量现状评价结论

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ964-2018）规定，本项目风力发电属于“电力热力燃气及水生产和供应业”中的其他，属于Ⅳ类项目，故无需对其进行土壤环境质量现状评价。

（5）电磁环境质量现状评价结论

根据监测结果，本工程所有监测点位处工频电场强度为 4.68~19.44V/m，工频磁感应强度为 0.38~0.69μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场 4000V/m、工频磁场 100μT 的标准要求。

（6）生态环境现状评价结论

根据实地调查与查阅当地植物志、地方志等资料，获得项目区的植被现状分布情况，风电场项目区主要分布的植被梭梭、伊犁绢蒿、针茅、驼绒藜、短叶假木贼等，所在区域植被稀疏，植被覆盖度约 15-20%。

对照《新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录》（新政发〔2023〕63 号），本项目不涉及新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录中所列重点保护野生植物种类。

项目区所在区域植物种类较少，且无乔木分布，动物食源少，因此该区动物组成较为单一，野生动物的分布种类和种群数量也较少，已经无大型哺乳动物活动，仅有一些常见的鸟类和鼠类。本项目区各地块均不在候鸟迁徙的主要通道上。根据对项目区附近已建成的升压站、风电场走访调查显示，项目区其余地块附近均未发现鸟类聚集活动。

9.1.4 环境影响分析与评价结论

9.1.4.1 大气环境影响分析与评价结论

本项目风电场在运营阶段主要为检修道路扬尘，运营期要求限速行驶及保持路面清洁，同时适当洒水可有效控制道路扬尘，对评价区域大气环境基本无影响。

9.1.4.2 地表水环境影响分析与评价结论

本项目运营期无废水产生。本项目位于二级水源地的箱式变压器均采用干式变压器。在严格落实各种管理及防护措施后，运营期各项废水不会对项目区周边水环境带来明显影响。

9.1.4.3 地下水环境影响分析与评价结论

本项目运营期无废水产生。环评要求建设单位加强运营期管理，禁止设置排污口，避免跑冒滴漏现象发生。在风机储油箱下设接油盘，油污排入接油盘，定期回收处理，避免事故废油对外部环境产生不良影响。

本项目位于二级水源地的箱式变压器均采用干式变压器。在严格落实各种管理及防护措施后，运营期各项废水不会对项目区地下水环境带来明显影响。

9.1.4.4 声环境影响分析与评价结论

由预测结果可知，风电场单个风机，距风力发电机组 100 外（地面水平距离）的噪声值，升压站与储能站正常运行的噪声值，本项目线路运行的噪声值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求限值，即昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A) 的要求。

9.1.4.5 固体废物环境影响分析与评价结论

项目施工期和运营期各项固体废物，按照本次评价要求妥善处置后，基本不会对环境造成影响。

9.1.4.6 电磁环境影响评价结论

根据类比监测方式预测结果进行分析，本工程升压站建成投运后，对升压站周围环境产生的影响在可接受范围，升压站电磁环境影响能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 时的工频电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$ 、工频磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值要求。

根据预测结果分析可知，线路运行产生的工频电场强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定（架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖

水面、道路等场所，其频率 50Hz）的电场强度 $\leq 10\text{kV/m}$ 的控制限值，线路运行产生的工频磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的频率为 50Hz 时磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ 控制限值。

综上所述，本工程建成运行后产生的工频电场、工频磁场能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准要求限值，项目对周边的电磁环境影响较小。

9.1.4.6 生态环境影响评价结论

（1）施工期

根据工程建设的性质，本工程对生态环境的影响在施工期。施工期对施工现场的生态环境有影响，但从整个区域来讲，其影响是局部的，且是临时性的，随着施工结束影响基本消失。

（2）运营期

本项目建成后，永久占地内的植被被将完全被破坏，形成建筑及其他用地类型，但可以通过生态恢复方式减少由此造成的植被损失。风电设施运转、维护人员的活动等会干扰影响部分动物的活动栖息地、觅食地。根据现场调查，评价区内人为活动频繁，评价区内分布的动物以区域内常见种为主，且适应性、抗干扰性强。项目建设不占用耕地，因此项目建设对区域农业生产的影响较小。

9.1.4.7 环境风险影响预测与评价结论

本项目环境风险潜势为I，为简单分析。本项目涉及的主要危险性物质主要为润滑油、液压油。项目存在发生风险事故的可能，但概率很低，且由于其不属于重大危险源，发生环境风险事故的后果较小，在可以接受的范围内。通过加强防范措施及配备相应的应急预案，可以最大程度的减少风险事故的。该项目环境风险处于可接受水平，制定的风险管理措施和应急预案有效可靠，从环境风险角度分析该项目建设可行。

9.1.5 公众意见采纳情况

新疆风能有限责任公司乌鲁木齐风电分公司按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）的要求进行了本项目环境影响报告书的公众参与调查，于 2025 年 3 月 14 日在新疆维吾尔自治区生态环境保护产业协会（<http://www.xjhbcy.cn/articles/show/15078>）进行了第一次信息公示，于 2025 年 4 月 27 日在新疆维吾尔自治区生态环境保护产业协会（<http://www.xjhbcy.cn/articles/show/15367>）进行了第二次信息公示。

本项目在公示期间未收到公众通过网络、电话及书信等方式提出的意见。

9.1.6 综合结论

新疆风能公司达坂城风电一场 49.25 兆瓦发电工程升级改造项目充分利用可再生能源，对全面提高乌鲁木齐市资源利用效率、持续改善环境质量、优化提升产业布局、有效推动绿色发展具有重要意义，对加快壮大乌鲁木齐市新能源产业、推动新能源产业高质量发展具有积极作用。

本项目涉及的环境敏感目标较多，分别为柴西水源地二级保护区与乌拉泊、柴西、柴北、西山、甘河子(含铁路专供)准保护区、天山大峡谷国家森林公园、柴窝堡湖国家湿地公园、柴窝堡湖。本项目在水源地二级保护区内的箱式变压器均使用干式变压器；项目施工期产生的废水不外排，产生的各项固体废物均妥善处理；施工期间尽可能减少地表扰动，减少对环境敏感目标的影响；项目运营期产生的风机废弃零部件由生产厂家回收处理，危险废物委托有资质单位处置。

本评价认为，项目施工期间占用临时用地（尤其是涉及环境敏感目标的临时用地）应遵守《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国河道管理条例》《饮用水水源保护区污染防治管理规定》《国家级森林公园管理办法》《乌鲁木齐市饮用水水源保护条例》等法律法规的相关规定，依法依规办理相关手续后方可开工建设。项目施工期间应规范施工行为，严格实施“少扰动、零排放”的环境保护措施，严禁在水源保护区排污。在认真落实本次评价提出的各项生态保护措施和相应的污染治理措施后，工程建设对环境的不利影响可得到有效控制和减缓，对各环境保护目标和区域生态系统的影响可接受。从环保角度分析，本项目建设可行。

9.2 要求与建议

（1）倡导文明施工，保护好周边植被，尽最大可能防止产生新的水土流失，无法避免的必须在完工时及时恢复植被。

（2）认真开展环境监理工作。

（3）严格落实本次评价提出的各项对柴西水源地二级保护区与乌拉泊、柴西、柴北、西山、甘河子(含铁路专供)准保护区等环境敏感目标的环境保护措施。

（4）项目运营后严格管理，加强巡视，以防发生风险时对周边环境敏感目标造成危害。