

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

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

2025 年 7 月

1 概述

1.1 建设项目特点

1.1.1 任务由来及背景

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。

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。

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，风电场距达坂城区约 55km，距乌鲁木齐市约 40km，属规划的达坂城风区。本风电场现阶段装机容量 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。

截至目前，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，项目新建 110kV 升压站，同时配套建设 11.25MW/45MWh 储能，配套电气设备、35kV 集电线路、110kV 送出线路、进场道路等。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（备案证号：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（备案证号：2502141084650100000157），即增容部分。

1.1.2 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 36000 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，改造前原项目为新疆风能有限责任公司借用德国混合贷款扩建新疆达坂城风电一场项目。原项目规模 49.25 兆瓦，改造后总并网规模 102.5 兆瓦（含未改造规模 20 兆瓦）。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，项目新建 110kV 升压站，同时配套建设 11.25MW/45MWh 储能，以及电气设备、35kV 集电线路、110kV 送出线路、进场道路等。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 59582.20m²，临时占地总占地面积约 52085.50m²，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)。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。主要关注运行期 110kV 升压站与 110kV 送出线路产生的工频电场、工频磁场及噪声对周围环境的影响等。

（2）项目水环境较敏感。本项目新建 11 台风机用地占用柴西水源地二级保护区；升压站占用乌拉泊、西山和甘河子（含铁路专供）、柴西、柴北水源地准保护区；35kV 集电线路路径总长约 19.5km，其中架空线路路径总长约 18.0km（约 2.6km 位于乌拉泊、西山、甘河子（含铁路专供）、柴西及柴北水源地准保护区，其余约 15.4km 位于柴西水源地二级保护区），电缆敷设路径总长约 1.5km（均位于柴西水源地二级保护区）；110kV 送出线路工程总长约 14km，其中 9.6km 路段位于柴西水源地二级保护区，4.4km 路段位于乌拉泊、西山和甘河子（含铁路专供）、柴西、柴北水源地准保护区。项目建设对水源保护区的水质可能存在污染风险，在严格落

实相应环保措施及风险防范措施后，项目建设对水源保护区影响可接受。

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。

1.2 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”，需编制环境影响报告书。本项目新建 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“五十五、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。

2025 年 3 月新疆风能有限责任公司乌鲁木齐风电分公司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。

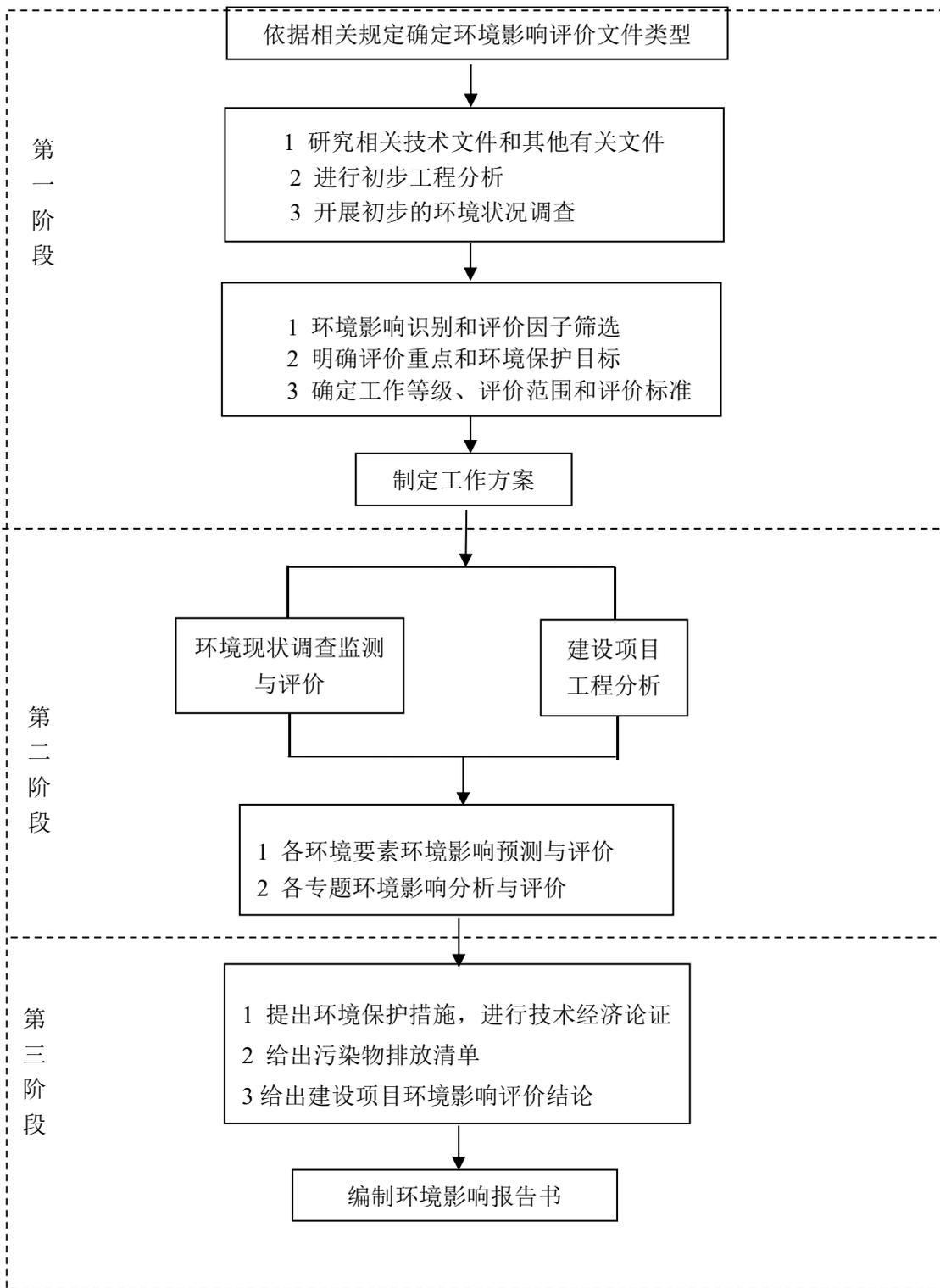


图 1.3-1 环境影响评价工作程序图

1.3 分析判定相关情况

(1) 产业政策符合性分析

本项目为风电建设项目，属于《国民经济行业分类》及《执行国民经济行业分类第 1 号修改单的通知》（国统字〔2019〕66 号）文中“44 电力、热力生产和供应业 4415 风力发电”。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。

综上，本项目的建设符合国家产业政策。

(2) 政策法规符合性分析

本项目 11 台风机及部分线路用地占用柴西水源地二级保护区；升压站与部分线路占用乌拉泊、西山和甘河子（含铁路专供）、柴西、柴北水源地准保护区。本项目施工临建场地位于柴西地下水水源二级保护区外。项目风机箱式变压器均使用干式变压器，无变压器废油。110kV 升压站为无人值守站，运营期无生活污水、生活垃圾等污染物产生。110kV 升压站运营期产生的废铅蓄电池及主变压器事故状态下产生的废变压器油即产即清，不在站区储存。项目选址符合《中华人民共和国水污染防治法》《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010 年修正本）《集中式饮用水水源环境保护指南（试行）》（环办〔2012〕50 号）《新疆维吾尔自治区实施〈中华人民共和国水污染防治法〉办法》（2023 年 6 月 1 日）《乌鲁木齐市饮用水水源保护条例》（2024 年 1 月 1 日）等水源保护区的相关要求。

(3) 生态环境分区管控符合性分析

本项目符合《新疆维吾尔自治区重点行业生态环境准入条件（2024 年）》、《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》与《乌鲁木齐市“三线一单”生态环境分区管控方案》中电力行业的选址布局及污染防治与环境影响相关要求。

综上，项目建设符合行业环境准入条件，符合现行环境保护规划政策、法规要求。

1.4 关注的主要环境问题及环境影响

本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目标。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。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。

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污染影响以及生态影响，和项目运营期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、西山和甘河子（含铁路专供）、柴西、柴北水源地准保护区的影响。

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、西山和甘河子（含铁路专供）、柴西、柴北水源地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，重点关注升压站环境风险影响。

1.5 环境影响评价的主要结论

本项目符合国家产业政策，选址选线符合“三线一单”管控要求，满足相关法律法规要求；项目施工所产生的废水、废气、噪声和固体废物等不利影响属短期影响，施工期、运营期严格按照本次评价提出的各项污染防治措施，严禁在水源二级保护区内排污。

在认真落实各项生态保护措施和相应的污染治理措施后，本项目对区域生态系统及环境的影响可以控制在可接受的水平；公众参与期间未收到群众反馈意见。在落实并保证以上条件实施的前提下，从环保角度分析，本项目建设可行。

2 总则

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 2.1-1。

表 2.1-1 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	《中华人民共和国野生动物保护法》	13 届人大第 38 次会议	2023-05-01
17	《中华人民共和国土地管理法》	13 届人大第 12 次会议	2020-01-01
18	《中华人民共和国防沙治沙法》	13 届人大第 6 次会议	2018-10-26
19	《中华人民共和国草原法》	13 届人大第 21 次会议	2021-04-29
20	《中华人民共和国电力法》	12 届人大第 17 次会议	2018-12-29
21	《中华人民共和国可再生能源法》	13 届人大第 12 次会议	2020-4-29
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

序号	依据名称	会议、主席令、文号	实施时间
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	《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
9	《地下水管理条例》	国务院令第 748 号	2021-12-01
10	《中华人民共和国自然保护区条例》	国务院令第 687 号	2017-10-07
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	2010-07-23
2	《国务院关于加强节能工作的决定》	国发〔2006〕28 号	2008-03-28
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〔2012〕177 号	2012-07-03
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》	国务院国发〔2000〕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

序号	依据名称	会议、主席令、文号	实施时间
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
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	《电力设施保护条例》	国务院令第239号	1998-01-07
32	《电力设施保护条例实施细则（2024修订）》	国家发改委令第8号	2024-03-01
33	《生态保护补偿条例》	国务院令第779号	2024-06-01
34	《饮用水水源保护区污染防治管理规定》	生态环境部令第20号	2020-03-16
35	《2030年前碳达峰行动方案》	国发（2021）23号	2021-10-26
36	《全国鸟类迁徙通道保护行动方案（2021-2035年）》	林保发（2021）108号	2021-12-01
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	《关于深入打好污染防治攻坚战实施方案》	/	2022-08-24
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

序号	依据名称	会议、主席令、文号	实施时间
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	《新疆维吾尔自治区突发环境事件应急预案编制导则（试行）》	/	2014-06-12
17	《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
18	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
19	《乌鲁木齐市防治扬尘污染实施方案》	乌政办〔2011〕49号	2011-04-04
20	《乌鲁木齐市生态环境分区管控动态更新成果（2023）》	/	2024-05-27
21	《乌鲁木齐市饮用水水源保护区调整划分技术报告》	/	2022-09-07
22	《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
23	《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
24	《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
25	乌鲁木齐市大气污染防治条例	乌鲁木齐市生态环境局	2021-7-1
26	乌鲁木齐市饮用水水源保护条例	乌鲁木齐市第17届人大第11次会议	2024-1-1
27	《新疆维吾尔自治区2025年空气质量持续改善行动实施方案》	新政发〔2024〕12号	2024-03-15

序号	依据名称	会议、主席令、文号	实施时间
28	《新疆维吾尔自治区饮用水水源保护区管理规定（试行）》	新政办发〔2023〕45号	2023-07-01
29	《自治区减污降碳协同增效实施方案》	新政发〔2023〕28号	2023-09-30

2.1.2 技术导则及规范

表 2.1-2 技术导则及规范一览表

序号	依据名称	标准号	实施时间
1	建设项目环境影响评价技术导则 总纲	HJ2.1-2016	2017-01-01
2	环境影响评价技术导则 大气环境	HJ2.2-2018	2018-12-01
3	环境影响评价技术导则 地表水环境	HJ2.3-2018	2019-03-01
4	环境影响评价技术导则 声环境	HJ2.4-2021	2022-07-01
5	环境影响评价技术导则 生态影响	HJ19-2022	2022-07-01
6	环境影响评价技术导则 地下水环境	HJ610-2016	2016-01-07
7	环境影响评价技术导则 输变电	HJ 24-2020	2021-03-01
8	建设项目环境风险评价技术导则	HJ 169-2018	2019-03-01
9	地下水质量标准	GB/T 14848-2017	2018-05-01
10	地下水环境监测技术规范	HJ 164-2020	2021-03-01
11	排污许可证申请与核发技术规范 总则	HJ942-2018	2018-02-08
12	排污许可证申请与核发技术规范 水处理通用工序	HJ1120-2020	2020-03-11
13	排污单位自行监测技术指南 总则	HJ819-2017	2017-06-01
14	污染源源强核算技术指南 准则	HJ884-2018	2018-03-27
15	集中式饮用水水源地规范化建设环境保护技术要求	HJ733-2015	2016-03-01
16	《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》	HJ/T 10.3-1996	1996-05-10
17	《生物多样性观测技术导则 鸟类》	HJ 710.11-2016	2016-12-01
18	《交流输变电工程电磁环境监测方法》	HJ 681-2023	2023-08-01
19	《风力发电场设计规范》	GB 51096-2015	2015-09-01
20	《风电场项目环境影响评价技术规范》	HJ/T 433-2008	2008-07-01
21	《风电场接入电力系统技术规定 第 1 部分：陆上风电》	GB/T 19963.1-2021	2022-05-01

2.1.3 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》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

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

贯彻执行国家和自治区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，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营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	影响程度
施工期	环境空气	施工机械尾气	直接、可逆	弱
		挖填土方作业中产生扬尘		
		运输车辆扬尘		
	地表水	施工人员生活污水	直接，可逆	弱
		施工生产废水		
	噪声	施工机械噪声	直接，可逆	弱
		运输车辆噪声		
	固体废物	施工人员生活垃圾	间接、可逆	弱
		建筑垃圾		
		施工临时弃土		
		拆除的风机组件及配套箱变		
生	植被影	施工造成作业带上植被破坏	直接、可逆	弱

	态 环 境	响	风力发电场区、道路等永久占地改变用途	直接、不可逆	弱
		野生动物	施工活动影响野生动物栖息	直接、不可逆	
		永久征 地	风机基础、箱变基础、检修道路、升压站 等	直接、不可逆	
		临时占 地	施工道路、吊装平台、施工生产生活区	直接、可逆	
		水土流 失	施工扰动土地造成水土流失	直接、可逆	
运 营 期	噪声		风机设备运行噪声、升压站运行噪声	直接、可逆	弱
	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	间接、可逆	弱
	固体废物		报废零部件、设备检修产生的废润滑油、 升压站主变事故废油、废弃含油抹布及废 手套及废磷酸铁锂电池、废铅蓄电池	直接、可逆	弱
	水环境		运营期非正常工况下升压站变压器油泄 漏对水环境的影响	直接、可逆	弱
	生 态 环 境	兽类	风机噪声对野生动物的驱赶	直接、可逆	弱
		鸟类	阴雨或大风等天气条件时可能对鸟类迁 徙产生影响	直接、可逆	
		景观影 响	风机运行对周边景观的影响	直接、可逆	
	环境风险		废润滑油在事故情况下对地下水环境的 影响	直接、可逆	弱
电磁环境		110kV 升压站以及 110kV 送出线路对周 边环境的影响	间接、可逆	弱	

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	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

水		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、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。
	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	昼间等效连续 A 声级、夜间等效连续 A 声级
	影响分析	昼间等效连续 A 声级、夜间等效连续 A 声级
固体废物	现状评价	/
	影响分析	施工期：弃土石方、建筑垃圾、生活垃圾拆除风机和设备基础 运营期：报废零部件、设备检修产生的废润滑油、升压站主变事故废油、废弃含油抹布及废手套、废铅蓄电池及废磷酸铁锂电池
生态	现状评价	物种组成、群落结构、植被覆盖度、生态系统功能、主要保护对象、生态功能、景观多样性等
	影响分析	物种组成、群落结构、植被覆盖度、生态系统功能、主要保护对象、生态功能、景观多样性等
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
环境风险	影响分析	火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放

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。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，按照建设项目的排放类型、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	—

项目区距离柴窝堡湖最近距离为 6.2km。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。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，因本项目新用地占用柴西水源地二级保护区与乌拉泊、西山和甘河子（含铁路专供）、柴西、柴北水源地准保护区，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，但应对涉及的柴西水源地二级保护区与乌拉泊、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，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：^a“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与升压站，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，声环境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
	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，判定本项目生态评价等级为三级，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、IV ⁺	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)	IV ⁺	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 、 \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) $Q \geq 100$ 。

本项目各风险物质质量与其临界量的比值 $Q = 0.01 < 1$, 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》(HJ24-2020)评价工作等级划分原则, 确定本项目输电线路电磁环境影响评价等级为三级, 升压站电磁环境影响评价等级为二级, 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	本项目	
					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	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

本项目大气环境影响评价等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定，本项目不需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。

(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、西山和甘河子（含铁路专供）、柴西、柴北水源地准保护区。

(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、升压站厂界外 200 米范围。

(5) 土壤环境影响评价范围

本项目为 IV 类项目，可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、110kV 送出线路边导线地面投影外两侧各 1000m 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、西山和甘河子（含铁路专供）、柴西、柴北水源地准保护区。

(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。故不设置评价范围	
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、西山和甘河子（含铁路专供）、柴西、柴北水源地准保护区	
声环境	二级	风电场区、升压站厂界外 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 1000m 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、西山和甘河子（含铁路专供）、柴西、柴北水源地准保护区
	地表水环境	简单分析	本项目涉及的柴西水源地二级保护区与乌拉泊、西山和甘河子（含铁路专供）、柴西、柴北水源地准保护区
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 送出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，距离 6.2km。根据《中国新疆水环境功能区划》，本项目区域水系图见图 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	与本项目的位置关系	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

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

(3) 声环境功能区划

根据《乌鲁木齐市声环境功能区划分规定》，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。

(4) 生态环境

根据《新疆生态功能区划》，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 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、CO、O₃ 指标执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级浓度限值。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）及其修改单中二级标准
	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

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	项目名称	单位	V 类标准值
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
2	pH	/	6~9
3	溶解氧	mg/L	≥2
4	COD	mg/L	≤40
5	BOD ₅	mg/L	≤10
6	高锰酸盐指数	mg/L	≤15
7	氨氮	mg/L	≤2.0
8	总磷	mg/L	≤0.2
9	阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.3
10	挥发酚	mg/L	≤0.1
11	总氰化物	mg/L	≤0.2
12	石油类	mg/L	≤1.0
13	六价铬	mg/L	≤0.1
14	汞	mg/L	≤0.001
15	砷	mg/L	≤0.1
16	铜	mg/L	≤1.0
17	锌	mg/L	≤2.0
18	镉	mg/L	≤0.01

序号	项目名称	单位	V 类标准值
19	铅	mg/L	≤0.1
20	氟化物	mg/L	≤1.5
21	粪大肠菌群	个/L	40000

(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Ⅱ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

序号	项目名称	单位	Ⅱ类标准限值	备注
1	色度	度	≤15	/
2	嗅和味	-	无	无异嗅异味
3	浑浊度	NTU	≤3	/
4	肉眼可见物	-	无	/
5	pH 值	-	6.5~8.5	无量纲
6	总硬度	mg/L	≤450	/
7	溶解性总固体	mg/L	≤1000	/
8	硫酸盐	mg/L	≤250	/
9	氯化物	mg/L	≤250	/
10	铁	mg/L	≤0.3	/
11	锰	mg/L	≤0.1	/
12	铜	mg/L	≤1.0	/
13	锌	mg/L	≤1.0	/
14	钼	mg/L	≤0.07	/
15	挥发酚类	mg/L	≤0.002	以苯酚计
16	阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.3	/
17	耗氧量	mg/L	≤3.0	高锰酸盐指数法
18	氨氮	mg/L	≤0.5	/
19	硫化物	mg/L	≤0.02	/

20	钠	mg/L	≤200	/
21	总大肠菌群	MPN/100mL	≤3.0	发酵法
22	菌落总数	CFU/mL	≤100	/
23	亚硝酸盐氮	mg/L	≤1.0	/
24	硝酸盐氮	mg/L	≤20.0	/
25	氰化物	mg/L	≤0.05	/
26	氟化物	mg/L	≤1.0	/
27	碘化物	mg/L	/	II类无限值
28	汞	mg/L	≤0.001	/
29	砷	mg/L	≤0.01	/
30	硒	mg/L	≤0.01	/
31	镉	mg/L	≤0.005	/
32	铬	mg/L	≤0.05	/
33	铅	mg/L	≤0.01	/
34	三氯甲烷	μg/L	≤60	/
35	四氯化碳	μg/L	≤2	/
36	苯	μg/L	≤10	/
37	甲苯	μg/L	≤700	/
38	总α放射性	Bq/L	≤0.5	/
39	总β放射性	Bq/L	≤1.0	/

(4) 声环境质量标准

根据《乌鲁木齐市声环境功能区划分规定》，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

工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中的限值,其频率为 50Hz 时架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度控制限值: 10kV/m, 公众曝露控制限值: 4kV/m; 工频磁感应强度公众曝露控制限值: 100 μ T。

2.6.3 污染物排放标准

(1) 大气污染物排放标准

项目运营期无废气产生。施工期施工扬尘执行《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 2.6-6 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

本项目施工场地不设置机械修配, 施工机械修理维护在附近商业机修站维修, 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。因此没有机修废水、砂石冲洗废水产生; 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至乌鲁木齐县污水处理厂, 不外排; 项目运营期无人值守无废水产生。

(3) 噪声

项目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 2.6-7 噪声排放标准限值 单位: dB (A)

评价时段	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》	2 类	60	50

	》(GB12348-2008)			
--	-----------------	--	--	--

(4) 固体废物

本项目产生的固体废物主要包括检修废件、废铅蓄电池、检修产生的废润滑油、废含油抹布和废手套等。检修废件由运维人员带走，后期由厂家进行回收处理；废铅蓄电池即产即清，由有资质单位处置，不得在升压站内贮存；检修产生的废润滑油、废含油抹布和废手套即产即清，交由有资质单位处理，不在场内暂存。

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 2.6-8。根据计算得出电磁环境影响评价标准见表 2.6-9。

表 2.6-8 公众曝露控制限值

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 2.6-9 电磁环境控制限值

评价因子	评价限值	标准来源
工频电场强度	公众曝露控制限值: 4kV/m	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)
工频电场强度	架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度控制限值: 10kV/m	
工频磁感应强度	公众曝露控制限值: 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

本项目的评价重点为环境敏感区的水环境影响、生态环境影响和环境风险。

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、西山和甘河子（含铁路专供）、柴西、柴北水源地准保护区，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）II 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。

(7) 电磁环境

本项目各升压站、输电线路评价范围内无电磁环境保护目标，无声环境保护目标。

(8) 土壤环境评价范围

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。

2.8.2 环境保护目标

本项目主要环境保护区目标为柴西水源地一级保护区、柴西水源地二级保护区与乌拉泊、西山和甘河子（含铁路专供）、柴西、柴北水源地准保护区、柴窝堡湖。具体见表 2.8-1，图 2.8-1。

表 2.8-1 本项目环境保护目标一览表

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潜水含水层，尤其是柴西水源地一级保护区、柴西水源地二级保护区与乌拉泊、西山和甘河子（含铁路专供）、柴西、柴北水源地准保护区	项目区风机、35kV 集电线路和 10kV 送出线路占用柴西水源地二级保护区；升压站、35kV 集电线路和 10kV 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；风机临近柴西水源地一级保护区（最近距离为 44m）。	地下水水质	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）II类标准
生态环境	水土流失重点治理区	工程占地范围	土壤、植被	防治水土流失
	国家二级保护动物 鹅喉羚、蓑羽鹤、灰鹤	偶见	保护动物	禁止捕猎
	荒漠草地	工程占地范围	地表植被	减少占地
环境风险	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、西山和甘河子（含铁路专供）、柴西、柴北水源地准保护区	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、西山和甘河子（含铁路专供）、柴西、柴北水源地准保护区	地下水水质	不受风险事故明显影响

图 2.8-1 本项目与饮用水水源地保护区位置关系图

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

本项目为风电建设项目，属于《国民经济行业分类（GB/T4754-2017）》及国家统计局关于《执行国民经济行业分类第 1 号修改单的通知（国统字〔2019〕66 号）文》中“44 电力、热力生产和供应业 4415 风力发电”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。因此，本项目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生态环境准入条件（2024 年）》符合性分析

根据《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件》（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，项目建设符合自治区风区规划及区域、产业规划要求；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《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》及《新疆维吾尔自治区生态环境分区管控成果动态更新情况说明》符合性分析

(1) 环境管控单元划分

根据《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》及《新疆维吾尔自治区生态环境分区管控动态更新成果》，自治区共划定 1777 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。优先保护单元 925 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。重点管控单元 713 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。一般管控单元 139 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。

(2) 分区管控要求

《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》中提到，“基于新疆各地自然地理条件、资源环境禀赋、经济社会发展状况的差异性，将全区划分为七大片区，包括北疆北部（塔城地区、阿勒泰地区）、伊犁河谷、克奎乌-博州、乌昌石、吐哈、天山南坡（巴州、阿克苏地区）和南疆三地州片区。北疆北部片区重点突出阿尔泰山、准噶尔西部山地等水源涵养功能和生物多样性功能维护、额尔齐斯河和额敏河环境风险防控；伊犁河谷片区重点突出西天山水源涵养功能和生物多样性功能维护、伊犁河环境风险防控、城镇大气污染控制；克奎乌博州片区重点突出大气污染治理、生物多样性维护和荒漠化防治；乌昌石片区重点突出大气污染治理、资源能源利用效率提升；吐哈片区重点突出荒漠化防治、水资源利用效率提升；天山南坡片区重点突出塔里木盆地北缘荒漠化防治、保障生态用水和博斯腾湖综合治理；南疆三地州片区重点突出塔里木盆地南缘荒漠化防治、土地利用效率和水资源

利用效率提升。”

本项目位于乌鲁木齐市乌鲁木齐县，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》，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”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，确保区域环境空气质量持续改善。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。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治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。风能是可再生资源，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。

(3) 环境风险管控

禁止在化工园区外新建、扩建危险化学品生产项目。严格落实危险废物处置相关要求。加强重点流域水环境风险管控，保障水环境安全。

本项目环境风险物质主要为 110kV 升压站主变废变压器油。运营期危险废物主要为废变压器油、废铅酸蓄电池等等。本项目 110kV 升压站危险废物即产即清，交有资质单位处置，不在场区内贮存。项目采取严格的分区防渗措施，运营期正常情况下，不会对周围环境产生影响。

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》及《新疆维吾尔自治区生态环境分区管控动态更新成果》的相关要求。

2.9.2.3 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，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 2.9-1，图 2.9-1，本项目与生态保护红线位置关系图 2.9-2。

表 2.9-1 本项目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	<p>(1.1) 执行乌鲁木齐市空间布局约束准入要求。</p> <p>1. 水源地准保护区区域内执行以下管控要求：</p> <p>(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。</p> <p>2. 其他水环境重点管控区区域内执行以下管控要求：</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>3. 旅游业区域内执行以下管控要求：</p> <p>(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。</p>	<p>项目区 110kV 升压站及部分线路占用乌拉泊、西山和甘河子（含铁路专供）、柴西、柴北水源地准保护区，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。运营期产生的固废均得到了妥善处理：本项目升压站变压器为油浸式变压器，配备了事故油池，发生漏油事故时，变压器内的事故废油从集油坑流入事故油池，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，在约 12 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；废润滑油、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；废铅蓄电池即产即清，由有资质单位处置，不得在升压站内贮存；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。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。</p>	符合
	污染物排放管控	<p>(2.1) 执行乌鲁木齐市污染物排放管控要求。1. 水源地准保护区区域内执行以下管控要求：</p> <p>(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。</p> <p>2. 其他水环境重点管控区区域内执行以下管控要求：</p> <p>(2.3) 禁止贮存、堆放可能造成水体污染的固体废物和其他污染物。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</p>		

		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	<p>(3.1) 执行乌鲁木齐市环境风险防控准入要求。</p> <p>1. 水环境农业污染重点管控区区域内执行以下管控要求：</p> <p>(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。</p>		
	资 源 利 用 效 率	<p>(4.1) 执行乌鲁木齐市资源利用效率要求。</p> <p>(4.2) 严格实施取水许可制度，对纳入取水许可管理的单位和其他用水大户实行计划用水管理，新建、改建、扩建项目用水要达到行业先进水平，节水设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投运。</p>		
乌鲁木齐县一般生态空间优先保护单元 ZH65012110006	空 间 布 局 约 束	<p>1. 一般生态空间区域内执行以下管控要求：</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>2. 水源地准保护区区域内执行以下管控要求：</p> <p>(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。</p> <p>(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</p>	<p>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。</p>	符合

		<p>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施，小范围内收集并处理，避免农村生活污水直排。</p>		
	<p>环境 风 险 防 控</p>	<p>(2.1) 执行乌鲁木齐市环境风险防控总体要求。</p>		
<p>乌鲁木齐县水源地优先保护单元 ZH65012110007</p>	<p>空 间 布 局 约 束</p>	<p>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。</p>	<p>项目区占用柴西水源地二级保护区与乌拉泊、西山和甘河子（含铁路专供）、柴西、柴北水源地准保护区，不涉及一级水源地。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。运营期产生的固废均得到了妥善处理：本项目升压站变压器为油浸式变压器，配备了事故油池，发生漏油事故时，变压器内的事故废油从集油坑流入事故油池，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，在约 12 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；废润滑油、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；废铅蓄电池即产即清，由有资质单位处置，不得在升压站内贮存；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。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。现有突发环境事件应急预案已完成修编及备案，备案编号为新乌应急 650101-2023-429，备案时间为 2023 年 11 月 4 日。</p>	<p>符合</p>

	<p>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。</p>		
<p>环境 风 险 防 控</p>	<p>完善水污染事故处置应急预案，及时公布预警信息。推进饮用水水源规范化建设，依法清理饮用水水源保护区内违法建筑和排污口。</p>		

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 65293.42km²。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 3800.38km²，占全区总面积的 0.23%。新疆重点开发区域范围，详见表 2.9-2。

表 2.9-2 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（哈拉布拉克镇）、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%。

本项目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。本项目占用柴西水源地二级保护区与乌拉泊、西山和甘河子（含铁路专供）、柴西、柴北水源地准保护区。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。运营期产生的固废均得到了妥善处理：本项目升压站变压器为油浸式变压器，配备了事故油池，发生漏油事故时，变压器内的事故废油从集油坑流入事故油池，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，在约 12 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；废润滑油、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；废铅蓄电池即产即清，由有资质单位处置，不得在升压站内贮存；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。施工期加强水土流失治理，严格执行边坡防护措施。本项目利用周边简易道路进场，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地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警，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，本项目占用柴西水源地二级保护区与乌拉泊、西山和甘河子（含铁路专供）、柴西、柴北水源地准保护区。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。运营期产生的固废均得到了妥善处理：本项目升压站变压器为油浸式变压器，配备了事故油池，发生漏油事故时，变压器内的事事故废油从集油坑流入事故油池，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，在约 12 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；废润滑油、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；废铅蓄电池即产即清，由有资质单位处置，不得在升压站内贮存；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。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。本项目不存在排污现象，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，风电场所处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	
主要发展方向	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	

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。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	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，风机采用永磁	符合

<p>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。</p>	<p>风力发电机；施工营地等均避让二级水源保护区。项目施工运营期间在水源保护区内无污染物排放。</p>	
<p>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。</p>	<p>本项目升压站及部分线路涉及乌拉泊、西山和甘河子（含铁路专供）、柴西、柴北水源地准保护区。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。运营期产生的固废均得到了妥善处理：本项目升压站变压器为油浸式变压器，配备了事故油池，发生漏油事故时，变压器内的事故废油从集油坑流入事故油池，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，在约 12 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；废润滑油、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；废铅蓄电池即产即清，由有资质单位处置，不得在升压站内贮存；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。</p>	<p>符合</p>

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。

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、西山和甘河子(含铁路专供)、柴西、柴北水源地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 1022.13km²。

本项目占用柴西水源地二级保护区与乌拉泊、西山和甘河子(含铁路专供)、柴西、柴北水源地准保护区。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。运营期产生的固废均得到了妥善处理：本项目升压站变压器为油浸式变压器，配备了事故油池，发生漏油事故时，变压器内的事事故废油从集油坑流入事故油池，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，在约 12 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；废润滑油、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；废铅蓄电池即产即清，由有资质单位处置，不得在升压站内贮存；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。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。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	本项目为改扩建项目，项目占地不占用饮用水水源一级保护区。	符合

<p>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。</p>		
<p>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。</p>	<p>本项目中风机占用柴西水源地二级保护区。风机均为永磁发电机，并使用干式变压器；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建场地及施工营地，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；废润滑油、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。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。</p>	<p>符合</p>
<p>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。</p>	<p>本项目升压站及部分线路占用乌拉泊、西山和甘河子（含铁路专供）、柴西、柴北水源地准保护区。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。运营期产生的固废均得到了妥善处理：本项目升压站变压器为油浸式变压器，配备了事故油池，发生漏油事故时，变压器内的事事故废油从集油坑流入事故油池，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，在约 12 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；废润滑油、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；废铅蓄电池即产即清，由有资质单位处置，不得在升压站内贮存。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。项目施工运营期间在水源保护区内无污染物排放。</p>	<p>符合</p>

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、润滑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。

本项目为风电新能源项目，项目区中风机及部分线路占用柴西水源地二级保护区，升压站及部分线路占用乌拉泊、西山和甘河子（含铁路专供）、柴西、柴北水源地准保护区。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《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。

2.9.3.9 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，本项目新增容量为 53.25MW，符合《乌鲁木齐市生态环境保护“十四五”规划》。

2.9.3.10 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》。

2.9.3.11 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“点对网”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》。

2.9.3.12 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，本项目新增容量为 53.25 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。

2.9.3.13 《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。

2.9.3.14 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评价报告表”。

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评价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。

2.9.3.16 《关于建立新能源开发管理工作机制的通知》符合性分析

规范复合项目用地管理。优先利用沙地、裸土地、裸岩石砾地、盐碱地等国有未利用地，合理利用农用地，不占用生态保护红线、耕地、基本草原、I级林地、园地。对于不形成实际压占土地、不改变地表形态、不影响农业生产的农光互补、牧光互补等项目，允许不改变土地原有用途和性质，以“复合用地”方式使用。

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占地为戈壁，属于沙地；不占用生态保护红线、耕地、基本草原、I级林地、园地；项目属于不形成实际压占土地、不改变地表形态、不影响农业生产的农光互补、牧光互补等项目，不改变土地原有用途和性质，以“复合用地”方式使用。因此，项目建设符合《关于建立新能源开发管理工作机制的通知》要求。

2.9.3.17 《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析

本项目为风力发电项目，配套建设 1 座升压站及输电线路，升压站及输电线路建设与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性分析见下表。

表 2.9-6 与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性分析

序号	具体要求	项目实际情况	是否符合	
1	选址选线	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本项目升压站和输电线路选址不涉及生态保护红线、自然保护区，在设计阶段尽量避开饮用水水源二级保护区，本次选址已经过科学论证。本项项目风机位于柴西水源地二级保护区，风电厂区配套的 110kV 升压站和 110kV 输电线路接入站（龙源柴窝堡南 220kV 升压站）均位于乌拉泊、西山和甘河子（含铁路专供）、柴西、柴北水源地准保护区内。因此，风电场区配套的输电线路均无法避让二级水源地与水源地准保护区。选线为穿越水源地保护区的最短路径。输电线路布置已最大程度进行了优化，线路主要采用架空线路，以尽可能少的占地穿越水源地保护区。本次新建风机选址尽量利用拆除后的	符合

序号	具体要求	项目实际情况	是否符合	
		风机机位，减少水源地二级保护区的地表扰动		
	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本项目升压站和输电线路选址不涉及自然保护区，在设计阶段尽量避开饮用水水源二级保护区。	符合	
	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本项目所在区域不涉及医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等功能的区域，周边无居民点。	符合	
	同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本项目输电线路为单回线路与双回线路，双回路采用同塔双回架设，选线时已优化线路路径。	符合	
	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本项目升压站站址及输电线路沿线均不涉及 0 类声功能区。	符合	
	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	本项目升压站选址时，综合考虑各种施工因素，尽量减少占地，减少扬尘和弃土弃渣，占地范围内土地利用类型均为天然牧草地，不涉及植被砍伐。	符合	
	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目输电线路沿线土地利用现状均为天然牧草地，沿线植被为荒漠植被，植物多为草和灌木，不涉及林地。	符合	
2	设计	变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排。	本项目升压站设置事故油池，容积为 30m ³ ，满足最大单台变压器 100%排油量要求，废油排入事故贮油池后，交由具有资质的单位进行回收；确保油水混合物全部收集不外排。	符合
		输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施，减少对环境保护对象的不利影响。	本项目升压站和输电线路选址不涉及自然保护区，在设计阶段尽量避开饮用水水源二级保护区。	符合
	电磁环境	架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。	本项目架空输电线路沿线不涉及电磁环境敏感目标	符合

序号	具体要求	项目实际情况	是否符合
声环境保护	变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制,选择低噪声设备;对于声源上无法根治的噪声,应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施,确保厂界排放噪声和周围声环境保护目标分别满足 GB12348 和 GB3096 要求。	本项目选择低噪声主变,从源头上采取隔声、减震、防振的降噪措施,经预测站界可满足 GB12348 的限值要求。	符合
	户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化,将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境保护目标侧的区域。	本项目在设计过程中进行了平面布置优化,将主变压器等主要声源布置在站址中央区域。	符合
	变电工程位于 1 类或周围噪声敏感建筑物较多的 2 类声环境功能区时,建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平,并在满足 GB12348 的基础上保留适当裕度。	本项目位于 2 类声环境功能区,设计阶段即提出采取低噪声主变的措施,经预测项目投运后站界可满足 GB12348 的限值要求。	符合
生态环境保护	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	本项目按照避让、减缓、恢复的次序要求落实了生态影响防护与恢复的措施。	符合
	输电线路应因地制宜合理选择塔基基础,在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计,以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时,应采取控制导线高度设计,以减少林木砍伐,保护生态环境。	本项目输电线路土地利用类型为天然牧草地,不涉及山区和林地。	符合
	输变电建设项目临时占地,应因地制宜进行土地功能恢复设计。	本次评价要求在施工结束后对临时占地进行恢复,恢复至原生态、土地功能。	符合
	进入自然保护区的输电线路,应根据生态现状调查结果,制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地,根据保护对象的特性设计相应的生态环	本项目沿线不涉及珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地。	符合

序号	具体要求	项目实际情况	是否符合	
	境保护措施、设施等。			
	水环境保护 变电工程应采取节水措施,加强水的重复利用,减少废(污)水排放。雨水和生活污水应采取分流制。	本项目升压站为无人值守升压站,运营期正常情况下无污水排放。	符合	
3	声环境保护 变电工程施工过程中场界环境噪声排放应满足 GB 12523 中的要求	本项目周边无声环境保护目标。本次环评要求施工期采用低噪声设备,避免高噪声设备同时使用,夜间禁止施工等降噪措施,确保施工场界环境噪声排放应满足 GB 12523 中的要求。	符合	
	生态环境保护 输变电建设项目施工期临时用地应永临结合,优先利用荒地、劣地。	输变电建设项目施工占用耕地、园地、林地和草地,应做好表土剥离、分类存放和回填利用。	本项目临时用地土地利用类型为天然牧草地,属于未利用地。	符合
		输变电建设项目施工占用耕地、园地、林地和草地,应做好表土剥离、分类存放和回填利用。	本项目评价范围内不涉及耕地、园地、林地,涉及天然牧草地,施工后进行表土剥离、分类存放和回填利用等措施。	符合
		施工临时道路应尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路,新建道路应严格控制道路宽度,以减少临时工程对生态环境的影响。	本项目施工临时道路依托风能苜蓿台风电现有道路,少量新建施工临时道路采取施工期限限制临时占地范围,加强施工管理,以减少临时工程对生态环境的影响。	符合
		施工现场使用带油料的机械器具,应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏,防止对土壤和水体造成污染。	本项目施工期开展环境监理,加强施工机械维护与管理,防治对土壤和水体造成污染。	符合
	施工结束后,应及时清理施工现场,因地制宜进行土地功能恢复。	本项目施工结束后,及时平整清理施工现场,自然恢复植被。	符合	
	水环境保护 在饮用水水源保护区和其他水体保护区内或附近施工时,应加强管理,做好污水防治措施,确保水环境不受影响。	施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣,禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。	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。	符合
		变电工程施工现场临时厕所的化粪池应进行防渗处理。		
		大 施工过程中,应当加强对施工现		

序号	具体要求	项目实际情况	是否符合	
	气和物料运输的管理,在施工工地设置硬质围挡,保持道路清洁,管控料堆和渣土堆放,防治扬尘污染。	围挡,定期洒水降尘,料堆采取苫盖措施。		
	施工过程中,对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布(网)进行苫盖,施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施,减少易造成大气污染的施工作业。	项目施工过程中对基础开挖及堆场等裸露地面进行苫盖,并采取洒水降尘措施,防止水土流失及沙尘天气。	符合	
	施工过程中,建设单位应当对裸露地面进行覆盖;暂时不能开工的建设用地超过三个月的,应当进行绿化、铺装或者遮盖。	项目施工过程中对基础开挖及堆场等裸露地面进行苫盖,并采取洒水降尘措施,防止水土流失及沙尘天气。	符合	
固体废物管理	施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集,并按国家和地方有关规定定期进行清运处置,施工完成后及时做好迹地清理工作。	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,建筑垃圾主要为施工过程中产生的废弃包装袋与风机基础拆除产生的废弃混凝土块等,施工过程中尽量回收利用,剩余部分应运到相关主管部门指定建筑垃圾填埋场集中处理。拆除的风机组件中的大型不可拆解部件(如叶片)及含油设备(严禁在临时堆场暂存或拆解)直接转运至有资质的单位进行处理,其中含油设备必须提前运离水源地范围,其他可回收利用的金属构件、非含油非危险废物类组件等可暂存于水源准保护区内的临时堆场,要求尽快处置。配套箱变拆除采取整体吊运的方式拉运至有资质的单位进行处置,不在水源地堆放。	符合	
4	运行	运营期做好环境保护设施的维护和运行管理,加强巡查和检查,保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测,确保电磁、噪声、废水排放符合 GB 8702、GB12348、GB8978 等国家标准要求,并及时解决公众合理的环境保护诉求。	本项目 110kV 升压站为无人值守站,运营期无废水产生。本次环评制定了监测计划。建设单位运营期应严格落实,保证电磁、噪声达标排放。	符合

序号	具体要求	项目实际情况	是否符合
	运营期应对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。	运营期要求建设单位定期对事故油池进行检查，确保无渗漏、无溢流。	符合
	变电工程运行过程中产生的变压器油、高抗油等润滑油应进行回收处理。废润滑油和废铅酸蓄电池作为危险废物交由有资质的单位回收处理，严禁随意丢弃。不能立即回收处理的应暂存在废物暂存间或暂存区。	本项目升压站变压器为油浸式变压器，配备了事故油池，发生漏油事故时，变压器内的油从集油坑流入事故油池，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，在约 12 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。废润滑油、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。废铅蓄电池即产即清，由有资质单位处置，不得在升压站内贮存。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。	符合
	针对变电工程站内可能发生的突发环境事件，应按照 HJ169 等国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。	本次环评提出制定突发环境事件应急预案要求，建设单位应在建设项目竣工环保验收前编制突发环境事件应急预案，在当地主管部门备案并定期演练。	符合

根据上表分析可知，本项目升压站及输电线路建设符合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)(以下简称“要求”)中选址、设计等相关技术内容，本项目符合要求。

2.9.3.18 国务院关于印发《空气质量持续改善行动计划》的通知（国发〔2023〕24 号）符合性分析

推动绿色环保产业健康发展。加大政策支持力度，在低（无）VOCs 含量原辅材料生产和使用、VOCs 污染治理、超低排放、环境和大气成分监测等领域支持培育一批龙头企业。多措并举治理环保领域低价低质中标乱象，营造公平竞争环境，推动产业健康有序发展。

本项目属于风力发电项目，属于绿色低碳能源，在施工期与运营期均不排放 VOCs，符合《空气质量持续改善行动计划》的要求。

2.9.3.19 《西部地区鼓励类产业目录（2025 年本）》符合性分析

（十）新疆维吾尔自治区（含新疆生产建设兵团）“风力、光伏、光热等清洁

能源发电场运行、维护，太阳能发电系统及零部件制造”列为西部地区鼓励类产业。

本项目位于新疆维吾尔自治区乌鲁木齐县，采用风力发电技术，符合目录明确支持的产业类型。符合西部地区绿色低碳发展导向。

2.9.3.20 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》符合性分析

二级保护区禁止新建排放污染物的项目；准保护区不得新建对水体污染严重的项目。

本项目中风机占用柴西水源地二级保护区。风机均为永磁发电机，并使用干式变压器；本项目升压站及部分线路占用乌拉泊、西山和甘河子（含铁路专供）、柴西、柴北水源地准保护区，升压站采用油浸式变压器，设置了事故油池，发生漏油事故时，变压器内的油从集油坑流入事故油池，作为危险废物委托有资质单位妥善处置；设备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。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。废磷酸铁锂电池在约 12 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。项目施工运营期间在水源保护区内无污染物排放。满足水源保护区污染防治要求。

2.9.3.21 《国家发展改革委等部门关于大力实施可再生能源替代行动的指导意见》符合性分析

在风能资源优质区有序建设大型风电基地；推广生态友好型风电开发模式，实现可再生能源与生态环境协同发展。

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，新增容量为 53.25MW，符合“大型风电基地”建设导向。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，践行“生态友好型”开发要求。

2.9.3.22 《风力发电场设计规范》符合性分析

风力发电场总体设计应根据区域风能资源分布，满足地区土地利用规划、交通运输规划、风电规划以及配套输电规划进行。

新建的风力发电场选址应避免影响周边已有风力发电场的正常运行。

总体设计应包括场址选择与风力发电场总体布置。总体布置应包含风力发电机组机位布置、风力发电场变电站布置、集电线路路径设计、风力发电场内道路设计。

本项目风力发电厂总体设计满足区域风能资源分布，满足地区土地利用规划、交通运输规划、风电规划以及配套输电规划；新建的风机选址已按要求合理规划，不会影响周边已有风力发电场的正常运行；本项目已按要求进行了风力发电机组机位布置、风力发电场变电站布置、集电线路路径设计、风力发电场内道路设计。本项目满足设计规范要求。

2.9.3.23 《新疆维吾尔自治区 2025 年空气质量持续改善行动实施方案》符合性分析

大力发展新能源和清洁能源。推进风电光伏等清洁能源基地建设，构建新型电力系统。推进新能源与优势产业联动发展，加大高载能行业和自备电厂清洁能源替代力度。非化石能源消费比重和电能占终端能源消费比重达到相关规划要求。持续增加天然气生产供应，优先保障居民生活和清洁取暖、农业散煤治理等需求。

本项目属于风电项目，属于新能源和清洁能源，符合《新疆维吾尔自治区 2025 年空气质量持续改善行动实施方案》的要求。

2.9.3.24 《乌鲁木齐市大气污染防治条例》符合性分析

第十六条 企业事业单位和其他生产经营者建设对大气环境有影响的项目，应当依法进行环境影响评价、公开环境影响评价文件；建设项目应当按照环境影响评价文件要求进行设计、施工、投入使用。

第十七条 在城市主导风向的上风方，严格控制大气污染物排放，禁止新建、扩建影响大气环境质量的建设项目。

本项目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，正在依法进行环境影响评价，已进行了本项目环境影响报告书的公众参与调查，公众参与期间未收到群众反馈意见。

2.9.3.25 《乌鲁木齐县国土空间总体规划（2021-2035 年）》符合性分析

根据《乌鲁木齐县国土空间总体规划（2021-2035 年）》中的“2.2 划定三条控制底线”要求，按照耕地和永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界的优先顺

序，科学划定三条控制底线，夯实乌鲁木齐县高质量、绿色、永续发展的基础。

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、城镇开发边界等，符合《乌鲁木齐县国土空间总体规划（2021-2035 年）》的要求。

2.9.3.26 《集中式饮用水水源地规范化建设环境保护技术要求》符合性分析

根据《集中式饮用水水源地规范化建设环境保护技术要求》(HJ 773-2015)中“6.2.1.4 保护区内无易溶性、有毒有害废弃物暂存或转运站；无化工原料、危险化学品、润滑油类及有毒有害矿产品的堆放场所；生活垃圾转运站采取防渗漏措施。”及“6.3 准保护区整治”的“6.3.2 准保护区内无易溶性、有毒有害废弃物暂存和转运站，并严格控制采矿、采砂等活动”。

本项目风机箱式变压器均使用干式变压器风机机头为永磁驱动风机，无废油产生。

本项目风电场 110kV 升压站场站不设置危废舱，站址产生的废铅蓄电池以及主变压器事故状态产生的废变压器油等废危险废物即产即清，委托有相应危险废物处置资质的单位进行处置。本项目风电场 110kV 升压站事故油池按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)进行防渗，满足 $K \leq 10^{-10} \text{cm/s}$ 的要求，主要收集事故状态下产生的排油，事故油池起临时贮存作用，废油产生后将交由有资质单位处理，不在站区长时间储存，委托有相应危险废物处置资质的单位进行处置。因此，本项目符合《集中式饮用水水源地规范化建设环境保护技术要求》的要求。

2.9.3.27 《新疆维吾尔自治区实施<中华人民共和国水污染防治法>办法》

第三十二条 县级以上人民政府应当在饮用水水源保护区的边界设立明确的地理界标和明显的警示标志，设置必要的隔离防护设施。任何单位和个人不得损毁、涂改、覆盖或者擅自移动饮用水水源保护区的地理界标、警示标志和隔离防护设施。

第三十五条 可能发生突发水污染事故的企业事业单位，应当按照国家和自治区有关规定，制定本单位的水污染事故应急方案，做好应急准备并定期进行演练。

本项目 11 台风电机组位于柴西地下水水源二级保护区内。本项目属于风电项目，不属于有严重污染的企业，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，不设排污口，不污染水体。本次环评要求施工期加强施工管理和环境

监理，严禁损毁、涂改、覆盖或者擅自移动饮用水水源保护区的地理界标、警示标志和隔离防护设施。现有突发环境事件应急预案已完成修编及备案，备案编号为新乌应急 650107-2019-037-L（2023.11.23 修订），备案时间为 2023 年 11 月 23 日。

综上，本项目在严格落实环评提出的相关环保措施后，项目建设符合《新疆维吾尔自治区实施〈中华人民共和国水污染防治法〉办法》相关要求。

2.9.3.28 《水利部关于加强河湖水域岸线空间管控的指导意见》

根据《水利部关于加强河湖水域岸线空间管控的指导意见》（水河湖〔2022〕216 号）中相关要求：“城市建设和发展不得占用河道滩地。光伏电站、风力发电等项目不得在河道、湖泊、水库内建设。在湖泊周边、水库库汉建设光伏、风电项目的，要科学论证，严格管控，不得布设在具有防洪、供水功能和水生态、水环境保护需求的区域，不得妨碍行洪通畅，不得危害水库大坝和堤防等水利设施安全，不得影响河势稳定和航运安全。”

本项目为风力发电类项目，本次建设不涉及河湖水域建设。本次选址已经过科学论证，根据《集中式饮用水水源地规范化建设环境保护技术要求》（HJ 773-2015），本项目选址涉及水源地二级保护区（国家为防治饮用水水源地污染、保障水源水质而划定，并要求加以特殊保护的一定范围的水域和陆域）及准保护区，但不涉及饮用水水源地（提供居民生活及公共服务用水的取水水域和密切相关的陆域），另外本项目的建设符合饮用水水源保护区相应要求，满足水环境保护区域要求，因此选址不属于具有防洪、供水功能和水生态、水环境保护需求的区域，未对行洪通畅、水库大坝和堤防等水利设施安全，河势稳定和航运安全产生影响，因此本项目的建设符合《水利部关于加强河湖水域岸线空间管控的指导意见》（水河湖〔2022〕216 号）相关要求。

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》。

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（此时乌鲁木齐市尚未划定批复水源保护区）。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%。

本风电场现阶段装机容量 49.25MW（包括 39 台金风 S48/750kW 风力发电机组、10 台 Vestas2MW 风力发电机组），现状风电机组布置方案如下图所示（红色为 2MW 风机，绿色为 750kW 风机）。现有工程 110kV 升压站原为有人值守站，现改为无人值守站，原生活区工作人员迁移至项目区北端 4.5km 的达坂城风电场中（在准保护区范围内，坐标为），位置见图 4.1-1。现有工程的 2MW 风机与 110kV 升压站位于柴西二级水源地保护区，39 台 750kW 风机及配套箱变位于柴西一级水源地保护区与柴西二级水源地保护区范围内。

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 年建设单位提交了立项申请，该项目于 2006 年 10 月取得了新疆维吾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〔2011〕967号）。

（4）2012年建设单位提交了总体工程的验收申请，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 49.25MW 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 台金风 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	视频监控系统	风电场配置一套风电机组监控系统。
	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。
	排水	项目运营期无生产、生活污水产生。
环保工程	废气	运营期无废气产生。
	废水	项目现运营期无生产、生活污水产生。
	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；废磷酸铁锂电池到期更换前事先联系厂家，由厂家回收利用；废铅蓄电池即产即清，由有资质单位处置，不得在升压站内贮存。废润滑油、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。
	噪声	购置低噪声设备。

项目名称		主要内容
	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	主变与箱变变压器设置了相应容积的防渗事故池。2MW 风机配备的干式变压器，不会产生事故废油。

3.1.4 现有工程主要污染源排放情况回顾

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成了建设项目竣工环境保护验收工作。根据现场调查可知：

(1) 废气

项目为风电发电项目，施工期，扬尘污染随施工结束而消失；运营期，冬季采暖使用电采暖，现有工程废气污染物为车辆行驶产生的道路扬尘。

(2) 废水

现有 110kV 升压站变更为无人值守站，运维人员迁移至新疆风能公司达坂城风电场集中配套的生活区，升压站无生活废水。原生活区防渗化粪池的生活污水已全部处理。

(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

根据调查，现有工程检修废件由运维人员带走，再由厂家进行回收；现有风机定期维修，未发生漏油现象，废润滑油、废含油抹布和废手套即产即清，交由新疆聚力环保科技有限公司处置，不在场内暂存；废铅蓄电池即产即清，由有资质的单位处置，不得在升压站内贮存；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。现有工程升压站现为无人值守，不产生生活垃圾。

(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。建设期施工迹地已恢复平整，植被正在自然恢复中。工程建设落实了水土保持措施，在巡检道路两

侧修建了 27km 排水沟，在升压站南侧近山面修建有 560m 的防洪堤坝。一期工程建设区域内没有农田，无特殊保护区域。除永久占地外，未对周围生态环境造成明显影响。工程建设对候鸟迁徙影响不大。

(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，备案编号为新乌应急 650107-2019-037-L（2023.11.23 修订），备案时间为 2023 年 11 月 23 日。

现有工程污染物排放总量见表 3.1-3。

表 3.1-3 现有主要污染物排放总量结果

污染物	排放源	污染物名称	产生量
固体废物	风机	检修废件	
	风机、升压站	废润滑油	
	运维人员	废含油抹布和废手套	
	升压站	废铅蓄电池	

3.1.5 环评报告及批复落实情况

根据验收报告，《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）批复意见落实情况调查见表 3.1-4。

表 3.1-4 现有项目环评批复意见落实情况调查

环评批复意见	落实情况调查	是否落实
一、生活、生产污水严禁外排,生活污水经处理后夏季用于绿化,冬季拉运排至城市下水管网。建筑及生活垃圾的处置地点、处置方式要征得当地环保部门的同意。	现有工程升压站现为无人值守,不产生生活污水,固体废物合理处置。	已落实。
二、施工期要合理布置施工场地、施工道路,尽可能减少施工占地;施工期必须定期对场地路面洒水、遮盖露天堆场、避免大风天气施工,防止扬尘污染;场内运输道路及永久道路用土应尽量使用基础施工中的废土;工程弃料、生活垃圾要定点集中堆放,及时清运;工程完工后要对施工临时场地及时清理。	施工期已合理布置施工场地,尽量减少了施工用地,并在施工过程中采取了相应防治扬尘污染的措施。施工挖出的土石方大部分回填,剩余少量弃土,亦用于修筑场内施工道路或就地平整场地。现有工程升压站现为无人值守,不产生生活垃圾。统一处置施工临时设施均已拆除,并已进行土地平整,场内植被已恢复原状。	已落实
三、严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。	风电场已落实“三同时”制度,已完成竣工环境保护验收,并取得验收意见。	已落实
四、该地区作为新的旅游景观,工程完工后,要采取措施恢复地表植被,注意景观恢复。	本项目风电场在设计上已注重环境美学,经现场踏勘,砂石料场、施工临时设施均已拆除,并已进行土地平整,场内植被已恢复原状,现场无施工遗迹。	已落实
五、建立健全环境风险应急处理机制,严格落实开发方案和各项环境风险应急处理措施,防止环境风险事故带来的生态环境破坏。	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,备案编号为新乌应急650107-2019-037-L(2023.11.23 修订),备案时间为2023年11月23日,配备应急物资,定期开展应急演练。	已落实
六、请乌鲁木齐市环保局和乌鲁木齐县环保局负责该项目的日常环境监督管理工作。	已接受环境保护主管部门的监督检查。	已落实

3.1.6 现有工程存在的主要环境问题及整改措施

通过评价分析现有工程的建设内容、污染物排放回顾及批复落实情况相关内容回顾，主要包括以下问题：

现有工程的 39 台 750kW 风机及配套箱变位于柴西一级水源地保护区与柴西二级水源地保护区范围内。由于该 39 台风机配套建设了油浸式变压器，该部分建设内容不符合《中华人民共和国水污染防治法》及《集中式饮用水水源地规范建设环境保护技术要求》（HJ773-2015）等相关法律法规及技术要求，因此建设方提出相应整改措施，需限时拆除该 39 台 750kW 风机及配套箱变，对腾退后的一级、二级水源保护区占地并进行生态恢复。等容及增容建设内容不占用一级保护区，二级保护区内风机为永磁风力发电机，配套台干式箱变，运营期环境风险降低。

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，改造前原项目为新疆风能有限责任公司借用德国混合贷款扩建新疆达坂城风电一场项目。原项目规模 49.25 兆瓦，改造后总并网规模 102.5 兆瓦（含未改造规模 20 兆瓦）。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，项目新建 110kV 升压站，同时配套建设 11.25MW/45MWh 储能，以及电气设备、35kV 集电线路、110kV 送出线路、进场道路等。

(6) 发电量：本风电场拟新建 11 台单机容量为 7500kW 的 WTG2-204-7500kW 型风电机组，风电场发电量综合折减系数为 74%。经计算本项目新建 82.5MW 风机年上网电量为 25385.25 万 kW·h，单台风机年平均网上电量为 2307.75 万 kW·h，年

等效满负荷小时数为 3077h，容量系数为 0.3513。

(7) 项目总投资：本项目投资金额 36000 万元。

(8) 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 3.2-1，110kV 送出线路拐点坐标见表 3.2-2。

表 3.2-1 拟建风机坐标一览表

标签	风机类型	坐标
M01	GWH204-7500	
M02	GWH204-7500	
M03	GWH204-7500	
M04	GWH204-7500	
M05	GWH204-7500	
M06	GWH204-7500	
M07	GWH204-7500	
M08	GWH204-7500	
M09	GWH204-7500	
M10	GWH204-7500	
M11	GWH204-7500	

表 3.2-2 110kV 送出线路拐点坐标一览表

标签	坐标
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

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 3.2-3，工程组成图见 3.2-2。

表 3.2-3 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 永磁风机，新建装机容量 82.5MW
	风机箱式变压器	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	升压站配置储能容量为 11.25MW/45MWh 的储能电站，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。
拆除工程		本项目拟拆除 39 台风机，拆除工程主要包括风机机组、箱变、风机基础及配电基础等。
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 升压汇集站，送出线路拟选用 LGJ-240 型导线；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。 集电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，电缆敷设路径总长约 1.5km。送出线路全程 14km 均为架空架设。
	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。
	道路工程	升压站进站道路：进站道路长约 0.2km，采用路面宽 4.5m，路基宽 5.5m 砂石道路，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 级配碎砾石砂砾石路面）。 风电场内简易施工道路：施工期路基宽度为 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，简易施工道路总长 1.257km。
公用工程	供水工程	施工期用水利用水罐车由附近乡镇拉运。 运营期无生产、生活用水。
	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。 运营期：无生产、生活污水产生。
	供电工程	本项目选用 1 台 SCB10-250/35 型节能干式变压器，高压侧由 35kV 母线供电。另外，为满足本项目施工用电需要本项目外引一回施工电源，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%。
拆除工程	拆除 39 台 750kW 老旧机组及相应的塔筒、箱变及配电装置，本次拆除工程主要为 39 台风机的风机组件及配套箱变。风机拆除工程中，处置方式严格分类执行：大型不可拆解部件（如叶片）及含油设备（严禁在临时堆场暂存或拆解）直接转运至有资质的单位进行处理，其中含油设备必须提前远离水源地范围；其他可回收利用的金属构件、非含油非危险废物类组件等可暂存于水源准保护区内的临时堆场，要求尽快处置。配套箱变拆除采取整体吊运的方式	

		拉运至有资质的单位进行处置，均不在水源地堆放。
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： 巡检道路进行路面硬化，车辆行驶时控制车速，保持道路整洁，可减少道路扬尘。
	废水	施工期： 本项目施工场地不设置机械修配，施工机械修理维护在附近商业机修站维修，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。因此没有有机修废水、砂石冲洗废水产生。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： 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，建筑垃圾主要为施工过程中产生的废弃包装袋与风机基础拆除产生的废弃混凝土块等，施工过程中尽量回收利用，剩余部分应运到相关主管部门指定建筑垃圾填埋场集中处理。拆除的风机组件中的大型不可拆解部件（如叶片）及含油设备（严禁在临时堆场暂存或拆解）直接转运至有资质的单位进行处理，其中含油设备必须提前运离水源地范围，其他可回收利用的金属构件、非含油非危险废物类组件等可暂存于水源准保护区内的临时堆场，要求尽快处置。配套箱变拆除采取整体吊运的方式拉运至有资质的单位进行处置，不在水源地堆放。 运营期： 本项目升压站变压器为油浸式变压器，配备了事故油池，发生漏油事故时，变压器内的油从集油坑流入事故油池，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，在约 12 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。废润滑油、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。废铅蓄电池即产即清，由有资质单位处置，不得在升压站内贮存。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。
	事故油池	本项目 110kV 升压站设置 1 座 30m ³ 事故油池，防渗要求符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求。
	生态	生态保护 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。风机基础和箱变基础等安装时开挖产生的弃方用于升压站及拆除工程的回填，剩余土方用于场地平整和临时施工场地土地恢复，无弃方产生。 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	废变压器油： 110kV 升压站下方设置容积相当的事故油池，委托有危险废物处置资质单位处置。 废润滑油： 即产即清，交由有资质的单位处置，不在场内暂存。	

临时工程	施工用地	包括风力发电机组吊装场地、直埋线缆、临时检修道路、临时施工用地。风力发电机组吊装场地占地 33000m ² ，临时施工用地占地 15000m ² 。
依托工程	龙源柴窝堡南 220kV 升压汇集站	本项目 110kV 送出线路接入龙源柴窝堡南 220kV 升压汇集站。
	乌鲁木齐县污水处理厂	本项目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。

3.2.3 工程特性

本项目风电项目工程特性见表 3.2-4。

表 3.2-4 风电项目工程特性表

名称		单位	数量	
风电场场址	海拔高度	m	1124~1232m	
	经度(东经)		87°45'41.85"	
	纬度(北纬)		43°33'05.06"	
	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	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	115
		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
	升	主变压器	台数	台

压 站		型号		SZ20-100000/110
		变压器容量	MVA	100
		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	新建 1 回 110kV 送出线路；新建 风电装机以 3 回 35kV 集电线路。
		电压等级	kV	110
	储能电站	储能容量		11.25MW/45MWh
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、周边风场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 3.2-3 所示。

3.2.4.2 风机选型及布置

(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，风机与一级水源地最近距离为 44m（图 2.8-1），风机叶片不会进入一级水源地区域。风力发电机组内部配备 S18-8250kVA/36.5 变压器，均采用干式变压器。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，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图 3.2-3 所示。

图 3.2-3 风电场平面布置图

3.2.4.3 升压站

本项目新建一座 110kV 升压站，全站按无人值守考虑，站长 85.4m、宽 83.6m，占地面积为 7139.44m²。升压站分为储能区和生产区，储能区位于升压站北侧，生产区由西至东依次布置为二次设备舱、SVG 预制舱、35kV 配电舱及变压器布置在升压站中部、110kV GIS 预制舱设置在东侧。入口处设置警卫室舱、一体化消防泵房等构筑物。

升压站选址位于达坂城风电一场西南处 3.2km，坐标为，占用乌拉泊、西山和甘河子（含铁路专供）、柴西、柴北水源地准保护区，平面布置图如图 3.2-5 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 3.2-5 110kV 升压站 110kV 主要设备参数

设备名称		型式及主要参数	备注
GIS	主母线	126kV, 2500A	
	断路器	主变压器、110kV 出线回路：126kV, 2500A, 40kA	
	隔离开关	126kV, 2500A, 40kA/4s	

接地开关	126kV, 40kA/4s	
电流互感器	主变压器回路: 126kV, 40kA/4s800~1600/1A, 5P30/5P30/5P30/5P30/0.5/0.2S, 30VA/30VA/30VA/30VA/30VA/5VA	
电压互感器	母线: 126kV, 110/ $\sqrt{3}$ /0.1/ $\sqrt{3}$ /0.1/ $\sqrt{3}$ /0.1kV 0.2/0.5(3P)/3P 10/80/100VA	
避雷器	Y10W-102/266W	户外设备

(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 3.2-6 110kV 升压站 35kV 主要设备参数表

序号	设备名称	型式及主要参数	备注
1	断路器	40.5kV, 2500A, 31.5kA/4s, 80kA, 真空断路器, 弹簧操作机构	主变进线
		40.5kV, 2500A, 31.5kA/4s, 80kA, SF6 断路器, 弹簧操作机构	SVG
		40.5kV, 1250A, 31.5kA/4s, 80kA, 真空断路器, 弹簧操作机构	站用变、接地变 35kV 馈线、储能馈线
2	电流互感器	2500/1A 0.2S/0.5/5P30/5P30/5P30	主变进线
		变比:600/1A, 5P30/5P30	SVG、35kV 馈线、储能馈线
		变比:100/1A, 5P30 变比:600/1A, 5P30/5P30 变比: 50/1A,0.5/0.2S;	站用变接地变
3	电压互感器	35/ $\sqrt{3}$ /0.1/ $\sqrt{3}$ /0.1/ $\sqrt{3}$ /0.1/3kV 0.2/0.5(3P)/6P 10/100/100VA	三相抗铁磁谐振
4	避雷器	HY5WZ-51/134	/
5	带电显示器	三相	/

(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, 故本项目 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 $36.5\pm 2\times 2.5\%$ /0.4kV， $U_d=4\%$ 。

(6) 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 3.2-6 所示。

本项目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 3.2-4 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。

3.2.4.4 道路工程

(1) 对外交通道路布置

本项目场址东侧紧邻 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 级配碎砾石砂砾石路面）。

(2) 场内道路布置

升压站进站道路：进站道路长约 0.2km，采用路面宽 4.5m，路基宽 5.5m 砂石道路，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 级配碎砾石砂砾石路面）。

风电场内简易施工道路：施工期路基宽度为 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，简易施工道路总长 1.257km。路面等级：泥结碎石或级配碎石路面。

3.2.4.5 线路工程

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。35kV 集电线路路径总长约 19.5km，其中架空线路路径总长约 18.0km（约 2.6km 位于乌拉泊、西山、甘河子（含铁路专供）、柴西及柴北水源地准保护区，其余约 15.4km 位于柴西水源地二级保护区），电缆敷设路径总长约 1.5km（均位于柴西水源地二级保护区）。

本项目新建 1 座 110kV 升压站，以 1 回 110kV 送出线路接入龙源柴窝堡南 220kV 升压汇集站，送出线路拟选用 LGJ-240 型导线，14km 送出线路全部为单回路架空线路（采用 62 基杆塔，直线塔 40 基，耐张塔 22 基），其中 9.6km 路段位于柴西水源地二级保护区，4.4km 路段位于乌拉泊、西山和甘河子（含铁路专供）、柴西、柴北水源地准保护区。本项目架空线路的架空高度约为 30~55m。

（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 1×100MVA 主变，本期一次建成 1×100MVA 主变，均采用三相双卷有载调压变压器，电压比：115±8×1.25%/36.5kV；接线组别：YN，d11；容量比 100/100；送出线路全程为 14km，架设方式为单回路架空线路。

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

本项目在升压站 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，本项目升压站 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 7500kW 的风力发电机组（以下简称“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（采用 125 基杆塔，包括 42 基混凝土杆，83 基铁塔），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 \times 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 \times 500mm²型电力电缆，电缆敷设路径长约 0.8km。

3.2.5 公用工程

(1) 供电

本项目采用交、直流一体化电源，交流站用电为其的一个组成部分。

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

另外，为满足本项目施工用电需要本项目外引一回施工电源，施工电源引自附近的 10kV 线路。施工后作为本站用电的备用电源。施工变容量为 250kVA，型号选用 SCB14-250/10，变比为 $10.5\pm 2\times 2.5\%/0.4\text{kV}$ ，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

施工期用水利用水罐车由附近乡镇拉运。本项目运营期无生产、生活用水。

(3) 排水

本项目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，施工营地设置在准保护区。本项目运营期无生产、生活污水产生。

(4) 供热

本项目施工期、运营期不涉及采暖情况。

3.2.6 依托工程

(1) 龙源柴窝堡南 220kV 升压汇集站

本项目 110kV 送出线路接入龙源柴窝堡南 220kV 升压汇集站。

龙源柴窝堡南 220kV 升压汇集站位于新疆乌鲁木齐市达坂城区柴窝堡乡。该项目建设 1 座 220kV 升压站。新建 240MVA 主变 3 台，220kV 出线 1 回，110kV 出线 1 回，35kV 集电线路 8 回，无功补偿装置 2 组，并配套建设辅助用房、进站道路、站区道路及其他配套设施。

龙源柴窝堡南 220kV 升压汇集站已办理环保手续。2024 年 10 月乌鲁木齐生态环境局出具了《关于新疆乌鲁木齐龙源柴窝堡南 220kV 升压汇集站及配套送出线路工程环境影响报告表的批复》（乌环评审〔2024〕228 号）。

(2) 乌鲁木齐县污水处理厂

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。

3.2.7 工程占地

风电场工程永久性征地面积为 59582.20m²，临时性用地面积 52085.50m²。本项目征用地范围见下表。

本项目征用地情况见表 3.2-7，占用水源地二级保护区与准保护区情况见表 3.2-8 与 3.2-9，拆除工程腾退占地情况汇总表见表 3.2-10。

表 3.2-7 工程征地情况汇总表

项目	单位	面积
一、永久性占地项目		
110kV 升压站	m ²	
风机基础	m ²	
箱变基础	m ²	
新建进站道路	m ²	
新建检修道路	m ²	
改扩建道路	m ²	
杆塔	m ²	
永久性占地合计	m²	
二、临时性占地项目		
吊装平台	m ²	
直埋线缆	m ²	

临时检修道路	m ²	
临时施工用地	m ²	
临时占地合计	m²	

表 3.2-8 本项目占用水源地二级保护区情况汇总表

项目	单位	面积
一、永久性占地项目		
风机基础	m ²	
箱变基础	m ²	
新建检修道路	m ²	
改扩建道路	m ²	
杆塔	m ²	
永久性占地合计	m²	
二、临时性占地项目		
吊装平台	m ²	
直埋线缆	m ²	
临时检修道路	m ²	
临时占地合计	m²	

表 3.2-9 本项目占用准保护区情况汇总表

项目	单位	面积
一、永久性占地项目		
110kV 升压站	m ²	
杆塔	m ²	
新建进站道路	m ²	
永久性占地合计	m²	
二、临时性占地项目		
临时施工用地	m ²	
临时占地合计	m²	

表 3.2-10 本项目拆除工程腾退占地情况汇总表

项目	单位	数量	面积
750kW 风机基础	m ²	39	
风机配套箱变	m ²	39	

杆塔	m ²	65	
占地合计	m ²	/	
腾退一级水源地保护区占地	m ²	/	
腾退二级水源地保护区占地	m ²	/	

3.2.8 土方平衡

根据本项目可行性研究报告，本项目。风机基础和箱变基础等安装时开挖产生的弃方用于升压站及拆除工程的回填（即借方），剩余土方用于场地平整和临时施工场地土地恢复，无弃方产生。

表 3.2-11 本项目土石方情况汇总表

项目	单位	挖方	填方	弃方	借方
110kV 升压站	m ³				
7.5MW 风机基础	m ³				
拆除工程	m ³				
其他	m ³				
合计	m ³				

3.2.9 征地拆迁及移民安置

本项目用地类型为天然牧草地，需办理征用手续。项目不占用基本农田等，不存在房屋征用、拆迁及移民安置。项目建成后仅局部土地使用功能发生变化，不影响整体的土地使用功能。

图 3.2-5 110kV 升压站总平面布置图

图 3.2-6 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，属于达坂城风区。项目整体装机容量 82.5MW。

本项目西北侧距离乌鲁木齐市约 33km，东南侧距达坂城区约 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

本项目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。

(2) 施工特点

本项目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气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，施工营地设置在准保护区。

3.3.2.1 施工工厂及仓库布置

(1) 混凝土系统

本项目混凝土用量较大，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 80m³/h 左右。根据风机布置及场地条件，施工使用混凝土取自乌鲁木齐现有商企的商品混凝土。

(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砾石料场，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 2000m²，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

本项目距乌鲁木齐市约 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

本项目所需的仓库集中布置在新建升压站附近，主要设有钢筋加工及堆场、木材加工及堆场、风机设备临时堆场、电气设备堆放场、仓库区等，机械停放场考虑 10 台机械的停放。

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 临时施工用地

名称	面积 (m ²)
临时宿舍及办公室	
临时堆场	
材料、设备仓库	
木材、钢筋加工厂	
合计	

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，经计算，本项目高峰日用水量约 123m³/d，其中生活用水量 3m³/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）。施工期用水利用水罐车由附近乡镇拉运，不设置蓄水池。

(2) 施工用电

本项目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，本项目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准保护区。

3.3.3 拆除工程

3.3.3.1 风机机组及箱变拆除方法

风机拆除工序：电缆拆除—风轮拆除、风叶解体—机舱拆除—塔筒拆除—控制柜、变频柜拆除—设备防护。

(1) 吊车站位

吊车站位应遵循“一次站位多次拆除”的原则，尽量保证履带吊站在一个位置能够拆除所有的部件，避免多次移动吊车影响拆除速度，具体站位根据机位实际尺寸、状态确定，针对不同的机位，其周围环境也有所不同，可针对具体情况做相应调整。

(2) 电缆拆除

首先电气工人进入机舱，拆除机舱控制电缆，然后将电缆分别提拉固定在上端塔筒爬梯上并绑扎牢靠。

(3) 风轮拆除（选择无风或微风天气）

1) 挂叶尖护套

手动盘高速轴，将右侧叶片盘到水平状态，锁紧机舱高速刹车盘，用履带吊提起施工吊笼将施工人员 2~3 人及一个叶尖护套及相应缆风绳，指挥吊车使施工吊笼缓慢靠近叶尖，可靠套入第一个（右侧）叶尖护套；松开高速刹车盘，手动向左盘车，使左侧叶片呈水平状态，锁紧机舱高速刹车盘，以上述同样方法套入第二个（左侧）叶尖护套。松开高速刹车盘，手动向右盘车，使未挂叶尖护套叶片垂直于地面，锁紧高速刹车盘。

2) 捆绑吊具

施工人员 4~5 人上机舱顶，适当延长安全带使施工人员能靠近风轮，将安全带挂在机舱上护栏上。指挥履带吊将两根不少于 100m 缆风绳放置到机舱顶部履带吊吊钩提起风轮吊具的一端，使吊具另一端刚刚离开地面后停止起升吊钩，转车靠近轮毂。施工人员将两根缆风绳的一端可靠固定到机舱上，从机舱两侧各垂下一根缆风绳，将垂下的两根缆风绳各绑扎到风轮吊具的下端，注意两根吊带及缆风绳不要打扭。机舱上起重工指挥主吊缓慢起升，同时机舱上施工人员收缆风绳，当吊钩高出轮毂 5m 时，吊车停止起升，机舱上施工人员配合将吊带下端头分两次分别拉到机舱上。主吊缓慢趴杆，使吊钩越过两只叶片间的轮毂，施工人员分两次将两根吊带挂到吊钩上。主吊起杆，使吊钩位于轮毂正上方后缓慢起升吊钩，为防止拆除时风轮与机舱间夹角产生变化，在吊带快要绷紧时，施工人员将两侧吊带向两叶尖分开距离叶根 1m 后，起升吊钩绷紧吊带。所有施工人员进入机舱内部。

3) 拆除风轮

起升吊钩，使吊车带劲约 25t，机舱上及地面起重工配合，保证吊钩和风轮重心在与水平面垂直的一条线上。将机舱与轮毂间螺栓用液压扳手将螺栓松开，先松下部，再松上部。所有螺栓松完后，拉紧两叶片缆风绳，起重工指挥主吊缓慢起落钩，使风轮与机舱分离，主吊缓慢转车，当风轮离开塔筒区域后，缓慢落钩到下

部叶片距离地面 1m 后，用汽车吊大钩提起施工吊笼（两名施工人员）及叶片后缘护套及吊具，小钩配合将下部叶片吊具绑好，落大钩放下施工吊笼。起重工协同指挥吊车，使风轮缓慢落到预先放好的轮毂工装上，上紧固定螺母。两吊车松钩。

4) 风轮解体

用履带吊提起叶片吊带，在叶片重心两侧捆绑好叶片，提到 14t 停止。另两个叶片用吊车提住，防止风轮失稳。在叶片两端拉设两根缆风绳，用液压扳手将履带吊所提叶片与轮毂间螺栓松开，调整履带吊姿态，两端缆风绳配合，使叶片与轮毂分离放置到预先摆放好的叶片工装上可靠固定。同样方法拆除另两只叶片。

(4) 机舱拆除

作业前再次检查拆除场地及机械工况，确保无异常后可实施拆除作业。履带吊提起机舱吊具到机舱顶部，施工人员配合将吊具安装到机舱吊点上，确保四条吊带均受力，且起吊时机舱法兰面与四塔法兰面夹角小于 1°。机舱上及地面起重工配合使吊钩与机舱重心在一条垂直线上。在机舱前后各拉设一根缆风绳。用液压扳手松开所有机舱与四塔上法兰螺栓，在法兰面平分三个位置处各留一颗螺栓留 4 至 5 个丝扣（或使用撬棍），取下其余螺栓，缓慢起升吊钩，同时调整吊车幅度，使机舱各螺栓与法兰面螺栓孔之间间隙均匀，确认无异常后，拉紧缆风绳，松开剩余三颗螺栓，机舱与塔筒分离，缆风绳配合主吊将机舱放置到预先摆放的机舱工装上并可靠固定，拆除机舱吊具。

(5) 塔筒拆除

断开第四节塔筒与第三节塔筒间的爬梯、照明灯线、导电轨连接段、滑道及接地连接。履带吊提起塔筒吊具并安装到第四节塔筒法兰面上，调整后重心后提到 30t 重量后待命。用力矩扳手松开第四节与第三节塔筒间的所有连接螺栓，用袋子装好并可靠放置到第三节塔筒上平台上。所有人员头手不要超过第三节塔筒法兰，起重工指挥主吊将第四节与第三节塔筒分离，转车落低，当下法兰距离地面 1m 许时，汽车吊挂下法兰吊具，配合履带吊将塔筒放平，落地前塔筒需可靠支垫，防止因碰撞或受风力移位。以同样方法拆除其他塔筒。

(6) 控制柜、变频柜拆除

拆除塔底控制柜、变频柜、平台及附件，并拉回库房。

（7）设备防护

拆除机舱、塔筒、叶轮等易损、易丢失配件并做好防风、防雨、防盗措施，将小件等设备拉回库房保管。

（8）箱变拆除（整体吊运）

作业前重点检查变压器油位（应在正常范围内）、放油阀、油位计、各法兰及密封面，确保无可见渗漏油现象。吊车提起吊具至箱变顶部，施工人员配合将吊具安全、可靠地连接到吊点上，确保连接牢固，吊带/钢丝绳受力均匀。缓慢提升吊钩使吊带微受力，检查连接无异常。地面指挥与吊车司机配合，通过微调吊车幅度使吊钩中心线尽可能对准箱变重心垂直线，必要时在箱变前后/两侧拉设牵引绳（缆风绳）辅助控制姿态。拆除箱变与基础的所有固定螺栓（如有）。极其平稳、缓慢地将箱变本体吊离基础，全程密切观察箱变姿态及油密封处（油位计、阀门等）是否有异常，牵引绳配合防止摆动碰撞。将箱变本体平稳放置到运输平板车上（铺垫保护），使用足够数量和强度的绑扎带或链条将箱变本体牢固地多点固定。运输过程需平稳驾驶，避免急刹、急转弯、剧烈颠簸，将箱变整体运至有资质的单位进行处理。

3.3.3.2 风机基础及配电基础拆除

本项目对风机基础实施整体破除清除，基坑采用新建风机开挖的土方回填压实，并进行占地地表恢复，促使生态功能可持续恢复，新建风机选址不利用原风机位置。

（1）施工准备

- 1) 确保施工现场水通、电通。
- 2) 在切割过程中冷水具有对切割设备本身进行降温及避免扬尘的作用。

（2）基础放线

1) 依据设计图纸及现场实体的勘测，技术人员需对将要切除的混凝土实体进行设计排版，将实体分层、分块切除。

2) 排版过程中必须考虑吊装设备的起重能力。排版前计算切割块的重量，满足起重设备的荷载要求，进行合理的排版分块。

- 3) 将切割排版图分发给测放人员及施工人员。要求在基础上用墨线弹出准确

的切割线并加以保护。

(3) 切割设备固定

- 1) 根据切割线选择合理的位置，固定切割设备。
- 2) 固定采用在混凝土实体上钻孔，用膨胀螺栓紧锢设备底座的方法。

(4) 混凝土切割

主要切割方法有三种：金刚石碟式锯片切割、金刚石绳锯切割、金刚石筒锯钻孔机排孔钻切。三种切割方式可独立工作，亦可相互配合穿插作业，效果更佳。

3.3.4 主体工程施工

(1) 场内道路

升压站进站道路：进站道路长约 0.2km，采用路面宽 4.5m，路基宽 5.5m 砂石道路，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 级配碎砾石砂砾石路面)。

风电场内简易施工道路根据地形情况布置至各个风电机旁，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，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) 风机基础

风机基础采用预应力锚栓板式扩展基础，现浇 C45 (F150) 混凝土，基础直径 23.0m，底部厚 0.8m，基础埋深 4.2m。

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。

(3) 风力发电机组安装

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

① 风电机组塔筒安装

本项目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。

(4) 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，并辅以人工修整基坑边坡，基础开挖完工后，应将基坑清理干净，进行验收。基坑验收完毕后，根据地质情况对基础做出处理。浇筑基础混凝土时，先浇筑 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。開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。

(5) 输电线路安装

35kV 电缆敷设路径总长约 1.5km，敷设深度 1.5m，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。电缆敷设施工说明如下：

①本工程采用直埋敷设于地下电缆沟中，要求埋深冻土以下，同沟并行敷设时，电缆与电缆相互净距不小于 250mm。电缆与光缆之间的距离不小于 250mm，光缆之间的距离不小于 50mm，电缆或光缆距离沟壁的最小距离不小于 100mm。

②电缆敷设采用人工牵引，电缆敷设过程中，必须随时监控电缆的牵引力，防止电缆的牵引力超过电缆的允许牵引力，电缆的允许牵引力由厂家提供。

③电缆在转弯处敷设时，必须满足电缆的转弯半径要求（一般为电缆直径的 15 倍，如果电缆生产厂家有明确要求，应根据厂家提供的资料确定地电缆的转弯半径）。

④沿电缆全长的上、下紧邻侧铺以厚度不小于 100 毫米的软土或砂层。

⑤沿电缆全长应覆盖宽度不小于电缆两侧各 50mm 的保护板，防止电缆在运行中受到损坏。

集电线路自各风机箱变起，至 110kV 升压站 35kV 配电柜止，35kV 集电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。风电场监控光缆采用与 35kV 架空线路同杆架设。送出线路自 110kV 升压站接入龙源柴窝堡南 220kV 升压汇集站，送出线路长约 14km。

架空线路施工说明如下：

①本项目在分坑前，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》（GB50233—2005）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本项目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，挂线后呈悬链状，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。

(6) 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。

本项目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，两台起重机水平吊起塔节直至地面上 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重新紧一次，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，用水平仪精测支撑面的平整度并进行找平。根据测放轴线及找平后的支撑面安装。

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。

(7) 升压站

1) 场平及竖向设计

a 竖向布置主要设计原则

本项目结合站址地形、地质、地下管线走廊、日照、交通以及环境保护、绿化，遵循通用设计模块化，最终选择升压站采用“一”字型布置格局。

站址需考虑坡面汇流洪水对其影响，故对该处升压站设置了排水沟，以便把上游的坡面洪水快速导流到下游。

充分利用基槽余土参与土石方量。采用布置型式：平坡式。

地面雨水排水按站内场地自然坡度散排，经围墙排水洞口排出站外。站区场地竖向设计按征地规模一次完成。

b 升压站布置于坡度较小的地段，基本平行等高线布置，场地平整依据现有地形，综合考虑土方量因素，因此采用双向坡度为 0.5%。

c 站址方案土方量：挖方量约为 7050.00m³，填方量约为 9700.00m³。本阶段暂按升压站标高抬高 1.0m。以避免站外水流对站址的影响。

d 站区边坡采用自然放坡的设计方案。

e 站区内场地排水方式为分区域顺地势无组织散排。

1) 升压站防洪

根据《防洪标准》（GB50201-2014）中的有关规定，110kV 变电设施防洪标准重现期为 50 年。

根据风电场现有资料，站址区整体需考虑坡面汇流洪水对其影响，故在升压站四周设置排水沟“截获”上游坡面径流，用于收纳坡级洪水并导至下游，将冲刷风险消除，110kV 站址做抬高 1.0m 处理，以防止坡面流冲刷影响。

2) 站区围墙

围墙采用 2.50m 高砖砌实体围墙。围墙应尽量采用环保材料，宜就地取材。围墙大门采用钢制大门，在升压站入口外设置钢管焊接的推拉阻拦装置。

3) 管沟布置

a 站区管沟布置的主要设计原则：

应按升压站的最终规模统筹规划，管线之间及其与建（构）筑物基础、道路之间等在平面与竖向上应相互协调，近远期结合，合理布置，便于扩建。

满足工艺要求，流程短捷，便于施工和检修。应有排水及防小动物的措施。

在满足工艺和使用要求的前提下应尽量浅埋，并尽量与站区竖向坡度和坡向一致，避免倒坡。

b 站区内电缆沟布置时按沿道路、建构物平行布置的原则，从整体出发，统筹规划，在平面与竖向上相互协调，远近结合，间距合理，减少交叉。同时考虑便于检修与扩建。

c 站内电缆沟均采用混凝土结构，过道路电缆沟采用钢筋混凝土结构或电缆埋管；当电缆沟一侧与路边距离小于 1m 时，采用混凝土结构。

d 根据电气要求，站内电缆沟主要断面为 1.0m×1.0m(宽×高)、0.8m×0.8m(宽×高)；断面小于 1.0m 的电缆沟采用混凝土浇筑，断面大于 1.0m 的电缆沟采用钢筋混凝土浇筑，伸缩缝每隔 15m 设置一道。电缆沟盖板采用复合成品盖板，现场装配使用。

3) 道路

a 站内道路为郊区型道路，110kV 及主变区的道路布置成环形路，站区大门至主变区的运输道路宽度为 4.0m；储能区、电容器的运输道路为 4.0m，转弯半径为 9.0m。接入预制舱的人行道宽度为 2.0m。

b 配电装置区裸露的场地，凡需进行巡视、操作和检修的设备，在设备支架柱边缘外 1.00m 范围内及主变压器之间油池外周围铺设广场花砖作为操作地坪。升压站配电区采用碎石、广场砖等地坪处理方式。

3.3.5 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。

场内道路及拆除工程分片进行，从 2025 年 6 月底开始施工，至 2025 年 7 月中旬结束。

2025 年 7 月中旬开始安排风电机组和箱变的基坑开挖，至 2025 年 8 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 9 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。

3.3.6 施工时序

本项目计划 2025 年 6 月底前开工，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，依次风机拆除，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，基础施工完成后即回填，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、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 3.4-1。

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 3.4-2。

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) 输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→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。

输电线路施工工艺及污染环节见图 3.4-3。

3.4.3 输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，基坑开挖、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 $0.05\sim 0.1\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{s}$ ，考虑本项目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， $\text{kg}/\text{km}\cdot\text{辆}$ ；

v——汽车速度， $\text{km}/\text{小时}$ ；

W——汽车载重量，t；

P——道路表面粉尘量， $\text{kg}/\text{平方米}$ 。

下表为一辆 5t 卡车，通过一段长度为 500m 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： $\text{kg}/\text{辆}\cdot\text{km}$

车速 (km/小时) P (kg/平方米)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5						
10						
15						
20						

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

序号	污染物	排放系数
----	-----	------

1	THC	
2	NO ₂	
3	CO	
4	SO ₂	

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，施工机械修理维护在附近商业机修站维修，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。因此没有机修废水、砂石冲洗废水产生。

② 施工生活区生活污水

本项目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。

(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

序号	施工设备名称	距离设备 10m 处平均 A 声级 dB(A)
1	起重机	
2	灰浆搅拌机	

序号	施工设备名称	距离设备 10m 处平均 A 声级 dB(A)
3	内燃压路机	
4	钢筋切断机	
5	钢筋弯曲机	
6	挖掘机	
7	推土机	
8	装载机	
9	振捣器	
10	电焊机	

(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、拆除的风机组件及配套箱变、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 82650m³，回填方约 82000m³。风机基础和箱变基础等安装时开挖产生的弃方用于升压站及拆除工程的回填，剩余土方用于场地平整和临时施工场地土地恢复，无弃方产生。

②建筑垃圾

建筑垃圾主要为施工过程中产生的废弃包装袋与风机基础拆除产生的废弃混凝土块等，废弃包装袋运至当地有关部门指定建筑垃圾填埋场处置，废弃混凝土块优先综合利用，无法利用的运至当地有关部门指定建筑垃圾填埋场。

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 0.5kg/人·天计算，则施工期产生的生活垃圾总量约 5.4t，生活垃圾集中收集，定期运送到乌鲁木齐县生活垃圾填埋场转运。

④拆除的风机组件及配套箱变

本次拆除工程主要为 39 台风机的风机组件及配套箱变。风机拆除工程中，处置方式严格分类执行：大型不可拆解部件（如叶片）及含油设备（严禁在临时堆场暂存或拆解）直接转运至有资质的单位进行处理，其中含油设备必须提前运离水源准地范围；其他可回收利用的金属构件、非含油非危险废物类组件等可暂存于水源准

保护区内的临时堆场，要求尽快处置。配套箱变拆除采取整体吊运的方式拉运至有资质的单位进行处置，均不在水源地堆放。

(5) 生态影响

① 土地利用变化

本项目建设将会占用土地，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；施工噪声、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。本项目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		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		
		BOD ₅		
		氨氮		
		SS		
固体废物	生活垃圾			集中收集，定期运送到乌鲁木齐县生活垃圾填埋场处置。
	建筑垃圾(废弃包装袋，废弃混凝土块)	少量		废弃包装袋运至当地有关部门指定建筑垃圾填埋场处置；废弃混凝土块优先综合利用，无法利用的运至当地有关部门指定建筑垃圾填埋场。
	废弃风机组件及配套箱变			优先综合利用，无法利用的拉运至有资质的单位进行处置，不含油的风机组件暂时堆放在临时堆场，尽快拉运处置。
噪声	噪声	施工设备噪声在距源 10m 处的噪声级在 75-88dB(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。风力发电机组采用一机一变的单元接线方式。

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。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。风电机组电力经 35kV 架空线路输送至风电场 110kV 升压站升压后外送至 110kV 送出线路（单回线路），110kV 升压站为无人值守站，项目运营期无生活污水、生活垃圾，主要产污环节为升压站电气噪声、电磁辐射、废铅蓄电池、废磷酸铁锂电池以及事故状态下的变压器废油。风电场运营期工艺流程及产污环节见图 3.4-3。

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、升压站噪声、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 7.5 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，结合类比监测数据，约为 39dB(A)。

(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、风机检修产生的废润滑油、升压站主变事故废油、废弃含油抹布及废手套、废铅蓄电池及废磷酸铁锂电池。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，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 1t。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 废润滑油

本项目日常检修中设备拆卸等过程将产生少量润滑油，根据设备商提供的数据，废润滑油产生量为 1.2t/a。废润滑油统一收集，即产即清，交由有资质的单位处置，不在场内暂存。

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，作为危险废物委托新疆鑫鸿伟环保科技有限公司妥善处置。根据设计资料，本项目变压器含油量约 25t，一般变压器油的密度为 $0.895 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ，则一台变压器含油 22.375m^3 ，升压站配备的事故油池的储油容量为 30m^3 ，事故油池的容积要求满足箱变或最大单台主变 100%油量的要求。变压器油泄漏进入主变的事故油池收集，委托有危险废物处置资质单位处置。

④ 废电池

a 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 10t/次，属于一般工业固体废物，在 12 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。

b 废铅蓄电池

升压站配备铅蓄电池（200Ah/220V/2V），根据设备供应商提供的数据，每个铅蓄电池重量为 35kg，铅蓄电池总重量约为 1.5t，每 10 年需更换一次，则产生废铅蓄电池量为 1.5t/次，废铅蓄电池即产即清，由有资质单位处置，不得在升压站内贮存。

⑤废弃含油抹布及废手套

本项目废弃含油抹布及废手套年产生量约为 25kg。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 (t/a)	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	危险废物 (HW49)	900-041-49	即产即清，交由有资质的单位处置，不在场内暂存
3	废润滑油	1.2	液态	危险废物 (HW08)	900-214-08 900-217-08	即产即清，交由有资质的单位处置，不在场内暂存
4	废磷酸铁锂电池	10t/次	固态	一般固废 (SW17)	900-012-S17	在约 12 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	废铅蓄电	1.5t/次	固态	含铅废物	900-052-31	废铅蓄电池即产即

	池			(HW31)		清，由有资质单位处置，不得在升压站内贮存
6	升压站主变事故废油	25t/次	液态	危险废物 (HW08)	900-220-08	变压器油泄漏进入主变事故油池收集，委托有危险废物处置资质单位处置

(5) 电磁场影响

由本项目 110kV 升压站在运营期间在其周围一定范围内产生电磁辐射。电磁辐射环境影响因子为：工频电场强度和工频磁感应强度。

(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随着施工结束而得到恢复，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。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。本项目建设后，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，本项目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 3.4-6。

表 3.4-6 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	消减量	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	1t/a	1t/a	0	由厂家直接回收
	废弃含油抹布及废手套	0.025t/a	0.025t/a	0	即产即清，交由有资质的单位处置
	废润滑油	1.2t/a	1.2t/a	0	即产即清，交由有资质的单位处置
	废磷酸铁锂电池	10t/次	10t/次	0	由厂家回收利用，不在项目区储存
	废铅蓄电池	1.5t/次	1.5t/次	0	废铅蓄电池即产即清，由有资质单位处置，不得在升压站内贮存
	升压站主变事故废油	25t/次	25t/次	0	变压器油泄漏进入主变的事故油池收集，委托有危险废物处置资质单位处置
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
	升压站噪声	约为 70dB (A)			
	输电线路噪声	结合类比监测数据，约为 39dB			
电磁	工频电场强度和工频磁感应强度	低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中相应的控制限值(工频电场强度: 4000V/m, 工频磁感应强度: 100 μ T)			

3.4.3 项目排放情况汇总

本项目“三本账”排放情况见表 3.4-7。

表 3.4-7 改扩建“三本账”产生情况汇总

污染源类型	污染物	污染物产生量				
		现有工程产生	本项目产生	以新带老消减量	产生总量	产生增减量
固体废物	检修废件	1.6t/a	1t/a	0.96t/a	1.64t/a	+0.004t/a
	废润滑油	1.4t/a	1.2t/a	0.84t/a	1.76t/a	+0.36t/a
	废含油抹布和废手套	0.1t/a	0.025t/a	0.06t/a	0.065t/a	-0.035t/a
	废铅蓄电池	1.6t/次	1.5t/次	0	3.1t/次	+1.5t/次

污染源类型	污染物	污染物产生量				
		现有工程产生	本项目产生	以新带老消减量	产生总量	产生增减量
	升压站主变事故废油	0	25t/次	0	25t/次	+25t/次

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，尽量减少噪声污染；应避免自然保护区、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：

本项目场址位于新疆风能苜蓿台风电场，属于达坂城风区，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于地壳相对稳定阶段，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。

本项目为平原风电场，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定》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，其中项目区块占用柴西水源地二级保护区与乌拉泊、西山和甘河子（含铁路专供）、柴西、柴北水源地准保护区。

涉及柴西水源地二级保护区与乌拉泊、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 2.8-1。

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理，禁止向水体和水源保护区倾倒；产生的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。

图 3.5-2 本项目在风区规划中的位置图

3.5.2 升压站选址合理性分析

本项目风电场配套建设 110kV 升压站。该升压站选址位于柴北地下水水源二级保护区外，乌拉泊、西山、甘河子（含铁路专供）、柴西及柴北水源地准保护区内，为无人值守站。

本项目施工期临建场地布设于位于柴西水源地二级保护区以外，乌拉泊、西山、甘河子（含铁路专供）、柴西及柴北水源地准保护区内。本项目施工场地不设置机械修配，施工机械修理维护在附近商业机修站维修，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。因此没有机修废水、砂石冲洗废水产生；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，不外排，定期拉运至乌鲁木齐县污水处理厂处理。施工期结束后将临时废水处理设施拆除并进行相应的土地恢复和平整。110kV 升压站施工对乌拉泊、西山、甘河子（含铁路专供）、柴西及柴北水源地准保护区地下水影响较小。

110kV 升压站选址过程中避让柴西地下水水源二级保护区，且 110kV 升压站为无人值守站，运营期无废气和废水排放。运营期产生的固废均得到了妥善处理：本项目升压站变压器为油浸式变压器，配备了事故油池，发生漏油事故时，变压器内的事故废油从集油坑流入事故油池，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，在约 12 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；废润滑油、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；废铅蓄电池即产即清，由有资质单位处置，不得在升压站内贮存。110kV 升压站运营期对乌拉泊、西山、甘河子（含铁路专供）、柴西及柴北水源地准保护区地下水影响较小。

因此升压站建设符合《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》《集中式饮用水水源地规范化建设环境保护技术要求》（HJ773-2015）等法规、政策的相关要求。从环境保护角度分析，本项目 110kV 升压站选址是可行的。

3.5.3 线路选线合理性分析

本项目 35kV 集电线路主要采用架空架设，线路路径总长约 19.5km，电缆敷设路径总长约 1.5km。110kV 送出线路全程 14km 均为架空架设。线路在布置上尽量减少长度，以减少电能损耗。线路符合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)的相关要求。

工程无法避让性：110kV 升压站位于乌拉泊、西山、甘河子（含铁路专供）、柴西及柴北水源地准保护区内，新建 11 台风机位于柴西水源地二级保护区。因此，35kV 输电线路起点与终点无法避让水源地二级保护区与水源地准保护区，110kV 输电线路终点无法避让水源地准保护区。

35kV 集电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，已最大限度减少了敷设长度。110kV 送出线路的原线路路径为：线路路径长度 20km，考虑到本工程若避开水源地，附近风机群会存在穿越亚中-达坂城 750 线路 2 次、中节能 110kV 线路 1 次、柴窝铺-托克逊 220kV 线路 2 次，线路成本较高，且穿越以上线路均需采用电缆穿越，导致本期送出线路可靠性不高，110kV 的线路比选方案如图 3.5-1 所示。若不避让风机群，仅避让水源地情况下，本期送出线路存在手续办理困难情况。因此，本项目选线为穿越水源地保护区的最短路径。输电线路布置已最大程度进行了优化，采用架空线路，以尽可能少的占地穿越水源地保护区。

环境合理性分析：本项目施工期临建场地布设于位于柴西水源地二级保护区以外，乌拉泊、西山、甘河子（含铁路专供）、柴西及柴北水源地准保护区内。本项目施工场地不设置机械修配，施工机械修理维护在附近商业机修站维修，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。因此没有机修废水、砂石冲洗废水产生；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，不外排，定期拉运至乌鲁木齐县污水处理厂处理。施工期结束后将临时废水处理设施拆除并进行相应的土地恢复和平整。施工期输电线路杆塔基础开挖产生的土石方全部用于塔基基础垫层、塔基护坡，无弃方产生。输电线路施工

对柴西水源地二级保护区与乌拉泊、西山、甘河子（含铁路专供）、柴西及柴北水源地准保护区地下水影响较小。

输电线路运营期无废气、废水产生，线路检修时产生少量检修废弃物，均为一般固废，检修废件由运维人员带走，后期由厂家进行回收处理。运营期输电线路除噪声、辐射、固体废物外，无废气、废水等污染物产生。运营期输电线路对柴西水源地二级保护区与乌拉泊、西山、甘河子（含铁路专供）、柴西及柴北水源地准保护区地下水影响较小。按照本次评价的要求，在严格落实各项保护措施的前提下，从环境影响角度分析，本项目线路选线合理。

图 3.5-2 线路比选方案图

3.5.4 平面布置合理性分析

本项目布置于平地上，远离居民点，风机距离最近居民点（零星住户）距离约为 4km，且风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。

本项目位于柴西水源地二级保护区与乌拉泊、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。施工期及运行期按照本报告提出环保措施要求，可将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。施工营地等均设置保护区以外。在水源地二级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，拟建项目平面布置是可行的。

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 301.6g/kW·h，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，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。项目区位于柴西水源地二级保护区与乌拉泊、西山和甘河子（含铁路专供）、柴西、柴北水源地准保护区。

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 Q1fgl: 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 Q2fgl: 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生代山间拗陷, 海里西

运动和喜马拉雅运动是坳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。坳陷内褶皱构造发育，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 3.4km，短轴 0.9km，北翼倾角 6~38°，南翼倾角 11~53°。

拟建项目区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 36km 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 40km。工程场地 30km 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烈地震活动影响，该区域属区域构造相对稳定区。项目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 场址区域基本项目地质条件

4.1.3.1 地形地貌

拟建项目区位于乌鲁木齐县托里乡，柴窝堡湖西部，该场地属戈壁地貌单元，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有中等腐蚀性，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‰向谷地中部递减为 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。地理位置介于东经 $88^{\circ}19'$ ~ $88^{\circ}54'$ 、北纬 $43^{\circ}20'$ ~ $43^{\circ}50'$ 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 $86^{\circ}50'$ ~ $89^{\circ}11'$ 、北纬 $42^{\circ}40'$ ~ $43^{\circ}05'$ 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 87°12'~87°52'、北纬 42°49'~43°09'。北距乌鲁木齐市中心直线距离 100km，南有南疆铁路通过沟口，北有公路通往乌鲁木齐市。

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°C，最高气温 32.3°C，最低气温 -9.3°C。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°C

7 月平均最高气温 30.4°C

1 月平均最低气温 -18.1°C

极端最高气温 40.5°C

极端最低气温 -41.5°C

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》，本项目涉及柴西地下水源二级保护区与乌拉泊、西山和甘河子（含铁路专供）、柴西、柴北水源地准保护区。本项目新建 11 台风机用地占用柴西水源地二级保护区，风机距离柴西水源地一级保护区的最近距离为 44m ；升压站占用乌拉泊、西山和甘河子（含铁路专供）、柴西、柴北水源地准保护区； 35kV 集电线路路径总长约 19.5km ，其中架空线路路径总长约 18.0km （约 2.6km 位于乌拉泊、西山、甘河子（含铁路专供）、柴西及柴北水源地准保护区，其余约 15.4km 位于柴西水源地二级保护区），电缆敷设路径总长约 1.5km （均位于柴西水源地二级保护区）； 110kV 送出线路工程总长约 14km ，其中 9.6km 路段位于柴西水源地二级保护区， 4.4km 路段位于乌拉泊、西山和甘河子（含铁路专供）、柴西、柴北水源地准保护区。项目与水源地的具体位置及距离关系见图 2.8-1，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。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 。

本项目风机全部位于柴西地下水二级保护区；16.9km 的 35kV 集电线路与 9.6km 的 110kV 送出线路位于柴西地下水二级保护区

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

本项目涉及乌拉泊、西山和甘河子（含铁路专供）、柴西、柴北水源地准保护区。

根据《乌鲁木齐市饮用水水源保护区调整划分技术报告》，将饮用水源的补给区、径流区划分为准保护区。乌拉泊、柴西、柴北、西山、甘河子（含铁路专供）5 个饮用水源的补给区相连成片，因此上述 5 个水源地统一划定一个整体的准保护区。准保护区拐点 28 个，划定的准保护区面积为 1022.13km^2 。

本项目升压站、2.6km 的 35kV 集电线路、4.4km 的 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。

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 45km 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 $0.47 \sim 0.70 \text{m}$ 。

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。

4.1.9 水土流失现状

项目区地处乌鲁木齐县境内，根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》办水保〔2013〕188号，《新疆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》（新水水保〔2019〕4号），本项目属于天山北坡国家级水土流失重点预防区和天山北坡诸小河流域重点治理区。

项目区多年平均风速 6.1 米/秒，最大风速 33 米/秒，项目区原地貌植被覆盖度在 15-20%左右，地表稳定性较好，在多风的季节常常形成轻度风蚀。项目区多年平均降水量 76.7 毫米，水蚀集中于春夏季，水力侵蚀常以沟蚀形式表现，造成水土流失的自然原因主要是地形纵坡较大，水流冲刷作用强烈，项目区地表无冲沟，水力侵蚀强度为轻度。

4.1.10 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

根据水西沟镇环境空气监测站点 2024 年环境空气质量状况简报，项目所在区域 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度、CO₂₄ 小时平均浓度和 O₃ 日最大 8 小时平均浓度详见表表 4.2-1。

（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。

表 4.2-1 基本污染物环境质量现状

评价因子	平均时段	百分位	现状浓度 μg/m ³	标准限值 μg/m ³	占标率%	达标情况
SO ₂	年平均浓度					达标
NO ₂	年平均浓度					达标
PM _{2.5}	年平均浓度					达标
PM ₁₀	年平均浓度					达标
CO	百分位上日平均质量浓度					达标
O ₃	百分位上 8h 平均质量浓度					达标

由表 4.2-1 可知：项目区域各监测因子监测浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，属于环境空气质量达标区。

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

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、西山和甘河子（含铁路专供）、柴西、柴北水源地准保护区，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

名称	水源地类型	断面属性	地理位置坐标	
			东经	北纬
柴西水源地	地下水	城市		

（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 39 项。

(4) 评价标准

集中式饮用水水源地地表水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）。

(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 39 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，根据《乌鲁木齐市声环境功能区划分规定》，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。

(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 $\leq 60\text{dB}(\text{A})$ ，夜间 $\leq 50\text{dB}(\text{A})$ 。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)

点位	监测点位置	监测值及标准值			
		监测值（昼间）	标准值	监测值（夜间）	标准值
	拟建风电场西南侧		60		50
	拟建风电场西北侧				
3#	拟建风电场东南侧				
4#	拟建风电场东北侧				
5#	拟建升压站东侧外				
6#	拟建升压站南侧外				
7#	拟建升压站西侧外				
8#	拟建升压站北侧外				

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。

本项目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

编号	工程名称	监测位置	监测内容
S1	110kV 升压站	拟建升压站东侧	E、B
S2		拟建升压站南侧	E、B
S3		拟建升压站西侧	E、B
S4		拟建升压站北侧	E、B
S5	110kV 送出线路	输电线路沿线 1	E、B
S6		输电线路沿线 2	E、B

(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

监测日期	天气状况	温度 (°C)	湿度 (%RH)	备注
2025 年 5 月 10 日	晴	24.8	19.4	/

表 4.2-6 监测仪器情况一览表

仪器设备名称	SMP160/WP400 场强仪
仪器编号	XHC-SY087
校准证书编号	WWD202501079
校准单位	华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院
出厂编号	16SN0335/15WP100074
设备精度	0.01 μ T、0.01A/m
校准日期	2025/04/06

(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

检测位置		监测结果
拟建升压站东侧	E (V/m)	
	B (μ T)	
拟建升压站南侧	E (V/m)	
	B (μ T)	
拟建升压站西侧	E (V/m)	
	B (μ T)	
拟建升压站北侧	E (V/m)	
	B (μ T)	
输电线路沿线 1	E (V/m)	
	B (μ T)	
输电线路沿线 2	E (V/m)	
	B (μ T)	

根据监测结果，本项目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 4.3-1。

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 1124m~1232m 的达坂城风区，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

建设工程位于乌鲁木齐市乌鲁木齐县境内，根据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017），项目区域土地利用类型为天然牧草地。土地利用现状详见图 4.3-2。

4.3.4 植被资源现状

根据现场调查，项目区植被覆盖度较低，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。区域植被类型见表 4.3-3 及图 4.3-4。

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>Anabasis 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
豆科	草原锦鸡儿	<i>Caragana Fabr.</i>	无

表 4.3-3 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、草原锦鸡儿、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 4.3-5。

图 4.3-1 监测点位图

图 4.3-2 生态功能区划图

图 4.3-3 土地利用现状图

图 4.3-4 植被类型图

图 4.3-5 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 300-6000m 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 68~92cm，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 95-125cm，翼展 180-200cm。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 15-18cm。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 11-13g；体长 112-137mm。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 16-25g，体长 143-158mm。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（距离本项目最近距离为 6.2km）附近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 4.3-6 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，本项目区均不占用鸟类迁徙通道。

图 4.3-7 中国候鸟主要迁徙通道图

图 4.3-8 新疆鸟类迁飞路线图

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，本项目区均不在候鸟迁徙的主要通道上，临近柴窝堡湖的地区域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
鹁科	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

区域名称	物种名称
项目区块	荒漠麻蜥、小家鼠、沙鼠、草兔、麻雀
	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《新疆第六次荒漠化土地监测报告》，新疆国土总面积为 166.49 万平方千米，本次荒漠化监测区面积为 14102.15 万公顷，荒漠化监测区分布在 14 个地区（州、市）和 10 个自治区直辖县级市共 106 个行政区域。监测结果显示：荒漠化土地面积 10686.62 万公顷，占监测区总面积 75.78%，非荒漠化土地面积 3415.53 万公顷，占监测区总面积 24.22%

荒漠化土地类型中，风蚀 8133.15 万公顷，占荒漠化土地面积的 76.11%；水蚀 1149.75 万公顷，占 10.76%；盐渍化 897.05 万公顷，占 8.39%；冻融 506.67 万公顷，占 4.74%。

监测区内荒漠化土地面积为 10686.62 万公顷，其中：轻度荒漠化土地 1620.00 万公顷，占 15.16%；中度 3436.89 万公顷，占 32.16%；重度 2352.91 万公顷，占 22.02%；极重度 3276.82 万公顷，占 30.66%。

乌鲁木齐本次荒漠化监测区面积为 98.78 万公顷，荒漠化土地面积 72.01 万公顷，占监测区总面积 72.9%，非荒漠化土地面积 17.77 万公顷，占监测区总面积 17.1%。根据查询，本项目所在位置属戈壁，沙化土地分布见图 4.3-9。

图 4.3-9 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工程拆除、基坑开挖、回填、土石堆放和运输车辆行驶产生的扬尘、砂石料堆场、临时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项目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、土方材料等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）、临时堆放的风机组件以及施工区运输。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							
有围挡							

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。本项目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				
	洒水				

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。

表 5.1-3 大气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 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长=5~50km <input type="checkbox"/>	边长=5km <input type="checkbox"/>
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>	500~2000t/a <input type="checkbox"/>	<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>	
	评价因子	基本污染物 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃) 其他污染物 (/)		包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>	
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>	地方标准 <input type="checkbox"/>	附录 D <input type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>
现状评价	评价功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>	一类区和二类区 <input type="checkbox"/>
	评价基准年	(2023) 年			
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>	主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>	现状补充检测 <input type="checkbox"/>	
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标区 <input type="checkbox"/>
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>	区域污染源 <input type="checkbox"/>

工作内容		自查项目						
大气环 境影响 预测与 评价	预测模型	AERMO D <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL200 0 <input type="checkbox"/>	EDMS/AED T <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长 $\geq 50\text{km}$ <input type="checkbox"/>			边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>	
	预测因子	预测因子 ()				包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>		
						不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>		
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率 $\leq 100\%$ <input type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率 $> 100\%$ <input type="checkbox"/>		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区		C _{本项目} 最大占标率 $\leq 10\%$ <input type="checkbox"/>		C _{本项目} 最大占标率 $> 10\%$ <input type="checkbox"/>		
		二类区		C _{本项目} 最大占标率 $\leq 30\%$ <input type="checkbox"/>		C _{本项目} 最大占标率 $> 30\%$ <input type="checkbox"/>		
	非正常 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 () h		C _{非正常} 占标率 $\leq 100\%$ <input type="checkbox"/>			C _{非正常} 占标率 $> 100\%$ <input type="checkbox"/>	
保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 <input type="checkbox"/>				C _{叠加} 不达标 <input type="checkbox"/>			
区域环境质量的整体变化情况	k $\leq -20\%$ <input type="checkbox"/>				k $> -20\%$ <input type="checkbox"/>			
环境监 测计划	污染源监测	监测因子: ()			有组织废气监测 <input type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>	
	环境质量监测	监测因子: ()			监测点位数 ()		无监测 <input type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>						

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) 废水

本项目施工场地不设置机械修配，施工机械修理维护在附近商业机修站维修，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。因此没有机修废水、砂石冲洗废水产生。

本项目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 50L 进行估算，施工期为 6 个月，生活用水量为 3m³/d（共计 540m³），排污系数取 0.8，生活污水产生量约 2.4m³/d（共计 432m³）。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。

（2）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 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置，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) 废水

本项目施工场地不设置机械修配，施工机械修理维护在附近商业机修站维修，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。因此没有机修废水、砂石冲洗废水产生。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。

(2) 对地下水源地保护区的影响分析

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、危险废物在事故时的泄漏、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处理设施采取防渗、防腐措施。

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。本项目升压站变

压器为油浸式变压器，配备了事故油池，发生漏油事故时，变压器内的油从集油坑流入事故油池，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，在约 12 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。废润滑油、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。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

本项目风机位于柴西二级水源地，110kV 升压站位于乌拉泊、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。施工期施工营地设置在准保护区。

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，本项目施工期对地下水环境的影响在可控范围，不会对区域地下水环境造成明显影响。

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

施工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)

主要噪声源	距声源距离 (米)	噪声级 dB (A)	评价标准 dB(A)		最大超标范围(米)	
			昼间	夜间	昼间	夜间
起重机	10	75				
灰浆搅拌机	10	85				
内燃压路机	10	81				
钢筋切断机	10	80				
钢筋弯曲机	10	80				
挖掘机	10	82				
推土机	10	83				
装载机	10	88				
振捣器	10	80				

电焊机	10	80				
运输汽车	10	80				

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变电路噪声。

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。

项目噪声源参数见表 5.4-2，噪声传播的环境参数见表 5.4-3。

表 5.4-2 噪声源参数一览表(室外声源)

声源名称	数量 (台/套)	中心坐标(X, Y, Z)	噪声源强 [dB(A)]	降噪措施
风机	1			选择低噪声设备、加强设备维护
升压站变压器	1			
储能站变压器	1			

表 5.4-3 噪声传播环境数据

年平均风速	主导风向	年平均气温	年平均相对湿度
2.3m/s	西北风	7.5°C	60%

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:

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

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:

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 5.4-4。

表 5.4-4 单个风电机在地面不同距离处的噪声预测值 单位: dB (A)

噪声源	距离							
	50m	100m	150m	200m	250m	300m	350m	400m
单台风电机组								

(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 5.4-5 和图 5.4-1。

表 5.4-5 升压站厂界噪声预测结果表 单位: dB (A)

名称	噪声值	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界

110kV 升压站	贡献值				
-----------	-----	--	--	--	--

图 5.4-1 110kV 升压站噪声等声级线图

(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 5.4-6 和图 5.4-2。

表 5.4-6 储能站厂界噪声预测结果表 单位: dB (A)

名称	噪声值	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
储能站	贡献值				

图 5.4-2 储能站噪声等声级线图

(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蒲麻风一线进行类比监测，类比线路与评价线路主要技术参数对照见表 5.4-7。

表 5.4-7 主要技术指标对照表

主/线	蒲麻风一线	新建 110kV 架空段线路 (本期)
电压等级		
回路		
地理条件		
导线型号		
导线直径		
线路高度		
运行工况		

由表 5.4-7 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。

根据《浦类海巴里坤三塘湖风电场一期 49.5MW 项目配套 110kV 送出工程监测报告》, 监测时间为 2022 年 6 月 22 日进行, 监测时气象条件为晴, 风速 1.2m/s~1.5m/s, 监测单位为新疆智检汇安环境科技有限公司。

监测结果见表 5.4-8。

表 5.4-8 蒲麻风一线运行噪声监测结果

序号	点位描述	测量高度 (m)	噪声监测值 单位: dB(A)	
			昼间	夜间
1	浦类海三塘湖风电场升压站西侧围墙外 1m	1.5		
2	蒲麻风一线 7# 杆塔~8#杆塔断面监测点 (线高 15m)	中相导线正下方投影处	1.5	
3		边导线对地投影点处	1.5	
4		边导线对地投影点外 1m	1.5	
5		边导线对地投影点外 2m	1.5	
6		边导线对地投影点外 3m	1.5	
7		边导线对地投影点外 4m	1.5	
8		边导线对地投影点外 5m	1.5	
9		边导线对地投影点外 10m	1.5	
10		边导线对地投影点外 15m	1.5	
11		边导线对地投影点外 20m	1.5	
12		边导线对地投影点外 25m	1.5	

13	边导线对地投影点外 30m	1.5		
14	边导线对地投影点外 35m	1.5		
15	边导线对地投影点外 40m	1.5		
16	边导线对地投影点外 45m	1.5		
17	边导线对地投影点外 50m	1.5		
18	蒲麻风一线 19#杆塔~20#杆塔线下	1.5		

由表 5.4-8 分析可知, 110kV 类比线路噪声监测昼间在 38.5dB(A)~41dB(A)、夜间为 37.3dB(A)~39dB(A), 均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

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。

5.4.2.3 预测结果与评价

(1) 风电场噪声预测结果与评价

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, 风电场单个风机, 在 105 米处(地面水平距离)的噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 2 类标准, 即昼间 60dB(A)、夜间 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, 变电站各厂界贡献值在 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, 围墙各厂界贡献值 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 5.4-9 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 <input type="checkbox"/> 二级 <input checked="" type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/>			
	评价范围	200 m <input checked="" type="checkbox"/> 大于 200 m <input type="checkbox"/> 小于 200 m <input type="checkbox"/>			
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>	最大 A 声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>	地方标准 <input type="checkbox"/>		国外标准 <input type="checkbox"/>
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/>	1 类区 <input type="checkbox"/> 2 类区 <input checked="" type="checkbox"/> 3 类区 <input type="checkbox"/> 4a 类区 <input type="checkbox"/>		4b 类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input checked="" type="checkbox"/>	近期 <input type="checkbox"/>	中期 <input type="checkbox"/>	远期 <input type="checkbox"/>
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/>	现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>		收集资料 <input type="checkbox"/>
	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 <input type="checkbox"/>	已有资料 <input checked="" type="checkbox"/>		研究成果 <input checked="" type="checkbox"/>
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>			其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	200 m <input checked="" type="checkbox"/>	大于 200 m <input type="checkbox"/>		小于 200 m <input type="checkbox"/>
	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>	最大 A 声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/> 固定位置监测 <input type="checkbox"/>	自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>
	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 <input type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> 不可行 <input type="checkbox"/>			
注:“ <input type="checkbox"/> ”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、拆除的风机组件及配套箱变、生活垃圾、各类建材包装箱袋以及设备安装包装物等。

(1) 拆除的风机组件及配套箱变

风机拆除工程中, 处置方式严格分类执行: 大型不可拆解部件(如叶片)及含油设备(严禁在临时堆场暂存或拆解)直接转运至有资质的单位进行处理, 其中含

油设备必须提前运离水源地范围；其他可回收利用的金属构件、非含油非危险废物类组件等可暂存于水源准保护区内的临时堆场，要求尽快处置。该临时堆场执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)，采用上铺防雨布+下盖 HDPE 膜（2mm 厚）措施，并通过洒水措施控制扬尘。配套箱变拆除采取整体吊运的方式拉运至有资质的单位进行处置，不在水源地堆放。

（2）弃土石方、拆除建筑垃圾

本项目总，风机基础和箱变基础等安装时开挖产生的弃方用于升压站及拆除工程的回填（即借方），剩余土方用于场地平整和临时施工场地土地恢复，无弃方产生，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与风机基础拆除产生的废弃混凝土块等，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，废弃包装袋与废弃混凝土块分类收集后优先综合利用，无法利用的运至当地有关部门指定建筑垃圾填埋场，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，还有很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乌鲁木齐县生活垃圾填埋场转运，在水源保护区范围内应做到即产即清，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、风机检修产生的废润滑油、升压站主变事故废油、废弃含油抹布及废手套及废磷酸铁锂电池。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，作为危险废物委托有资质单位妥善处置。运

营期产生的各类固体废物即产即清，不得在保护区倾倒，升压站按要求做好防渗。

(1) 一般固体废物

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 1t。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。废磷酸铁锂电池

② 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 10t/次，属于一般工业固体废物，在 12 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。

(2) 危险废物

① 废润滑油

本项目日常检修中设备拆卸等过程将产生少量废润滑油、废液压油，根据设备商提供的数据，废润滑油产生量为 1.2t/a。废润滑油统一收集，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，作为危险废物委托新疆鑫鸿伟环保科技有限公司妥善处置。根据设计资料，本项目变压器含油量约 25t，一般变压器油的密度为 $0.895 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ，则一台变压器含油 22.375m^3 ，升压站配备的事故油池的储油容量为 30m^3 ，事故油池的容积要求满足箱变或最大单台主变 100%油量的要求。变压器油泄漏进入主变的事故油池收集，委托有危险废物处置资质单位处置。

③废弃含油抹布及废手套

根据《国家危险废物名录》（2025 年版），含油抹布及废手套废物代码为“900-041-49”。本项目废弃含油抹布及废手套年产生量约为 25kg。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。

④废铅蓄电池

升压站配备铅蓄电池（200Ah/220V/2V），根据设备供应商提供的数据，每个铅蓄电池重量为 35kg，蓄电池总重量约为 1.5t，每 10 年需更换一次，则产生废铅蓄电池量为 1.5t/次，废铅蓄电池即产即清，由有资质单位处置，不得在升压站内贮存。

表 5.5-1 固体废物产生及处置情况表

序号	名称	产生量 (t/a)	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	危险废物 (HW49)	900-041-49	即产即清，交由有资质的单位处置，不在场内暂存
3	废润滑油	1.2	液态	危险废物 (HW08)	900-214-08 900-217-08	即产即清，交由有资质的单位处置，不在场内暂存
4	废磷酸铁锂电池	10t/次	固态	一般固废 (SW17)	900-012-S17	在约 12 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	废铅蓄电池	1.5t/次	固态	含铅废物 (HW31)	900-052-31	废铅蓄电池即产即清，由有资质单位处置，不得在升压站内贮存
6	升压站主变事故废油	25t/次	液态	危险废物 (HW08)	900-220-08	变压器油泄漏进入主变事故油池收集，委托有危险废物处置资质单位处置

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 $100\mu\text{T}$ 的限值标准，因此本项目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、建设规模与本项目大致相同的 110kV 变电站作为类比对象。

现以已运行的布尔津县 110kV 变电站作为类比对象，该变电站主变压器容量为 $1\times 100\text{MVA}$ ，电压等级为 110kV，为户外布置形式。类比变电站与本项目升压站主要技术参数对照，见表 5.6-1。根据表 5.6-1，类比变电站电压等级、主变布置形式、

出线回数、均与本项目升压站相同，电磁环境影响与本项目升压站相近。因此用布尔津县 110kV 变电站作为本项目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

主要指标	布尔津县 110kV 变电站	本项目升压站
主变规模		
电压等级		
主变布置形式		
母线形式		
运行工况		
占地面积		

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：新疆国环鸿泰检验检测有限公司 监测时间：2020 年 12 月 23 日

- (4) 监测条件：天气晴、温度-20℃、风速<5m/s。

- (5) 监测结果

检测结果见表 5.6-2、5.6-3

表 5.6-2 布尔津县 110kV 变电站厂界工频电场、工频磁场测试结果

序号	点位名称	电场强度(V/m)	磁感应强度(μ T)
1	厂界东侧外 5m		
2	厂界南侧外 5m		
3	厂界西侧外 5m		
4	厂界北侧外 5m		

表 5.6-3 布尔津县 110kV 变电站断面工频电场、工频磁场测试结果

序号	点位名称	电场强度(V/m)	磁感应强度(μ T)
1	厂界东侧外 5m		
2	厂界东侧外 10m		
3	厂界东侧外 15m		
4	厂界东侧外 20m		

5	厂界东侧外 25m		
6	厂界东侧外 30m		
7	厂界东侧外 35m		
8	厂界东侧外 40m		
9	厂界东侧外 45m		
10	厂界东侧外 50m		

注：变电站断面监测路径以变电站东围墙为起点，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 2.89V/m，工频磁感应强度不会高于 0.027 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：

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

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

$[\lambda]$ 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, \dots 表示相互平行的实际导线，用 i', j', \dots 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， $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} \text{ F/m}$ ；

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 $[\lambda]$ 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：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2}$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}$$

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，具体见图 5.6-7，单回路塔型为：CYT。计算参数详见下表。

表 5.6-4 110kV 单回路线路段计算参数

线路	110kV 单回线路	计算原点	线路走廊截面与线路中心在地面投影的交点
塔型	CYT		
相序排列方式	水平排列	相间距坐标	
导线型号	JL/G1A-240/30 型		
导线外径	21.7mm		
地线外径	13.2mm		
预测电压	115.5kV		
预测电流	559.8A		
极限输送功率	112MW		
导线垂直间距	A 相-B 相: 0m C 相-B 相: 0m A 相-C 相: 0m		
相序	A-B-C (左中右)		
导线水平间距	A 相-B 相: 5.0m C 相-B 相: 5.0m A 相-C 相: 10.0m		
导线-地线垂直间距	4.8m (相对 A 相)		
绝缘子串长度	1.8m		
呼称高	15m		

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标系的原点 O(0,0), X 为水平方向、Y 为垂直方向, 单位为 m。

计算结果详见表 5.6-5 和图 5.6-5、图 5.6-6。

表 5.6-5 单回线路段电磁环境预测值

预测点与原点 的水平距离 (m)	工频电场强度: E (kV/m)		工频磁感应强度: B (μ T)	
	导线对地线高 7m	导线对地线高 6m	导线对地线高 7m	导线对地线高 6m
	离地高度 1.5m			
-35				

预测点与原点 的水平距离 (m)	工频电场强度: E (kV/m)		工频磁感应强度: B (μT)	
	导线对地线高 7m	导线对地线高 6m	导线对地线高 7m	导线对地线高 6m
	离地高度 1.5m			
-34				
-33				
-32				
-31				
-30				
-29				
-28				
-27				
-26				
-25				
-24				
-23				
-22				
-21				
-20				
-19				
-18				
-17				
-16				
-15				
-14				
-13				
-12				
-11				
-10				
-9				
-8				
-7				
-6				

预测点与原点的水平距离 (m)	工频电场强度: E (kV/m)		工频磁感应强度: B (μT)	
	导线对地线高 7m	导线对地线高 6m	导线对地线高 7m	导线对地线高 6m
	离地高度 1.5m			
-5				
-4				
-3				
-2				
-1				
0				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				

预测点与原点的水平距离 (m)	工频电场强度: E (kV/m)		工频磁感应强度: B (μ T)	
	导线对地线高 7m	导线对地线高 6m	导线对地线高 7m	导线对地线高 6m
	离地高度 1.5m			
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
最大值(kV/m)				
最大值处距线路走廊中心距离(m)				
标准限值				

图 5.6-5 110kV 单回路线路工频电场强度预测分布曲线

图 5.6-6 110kV 线路工频磁感应强度预测分布曲线

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, 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，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。

综上所述，本项目 110kV 输电线路不经过居民区，110kV 输电线路沿线 30m 评价范围内无电磁环境敏感点，项目建成运行后评价范围内的电磁环境能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)控制限值要求，项目对周边的电磁环境影响较小。

图 5.6-7 杆塔一览图

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 111667.7m²，分为永久占地和临时占地。其中，永久占地总占地面积约 59582.2m²（新增占地 59582.2m²），包括 110kV 升压站、风机基础、箱变基础、新建进站道路、新建检修道路、改扩建道路、杆塔；临时占地总占地面积约 52085.5m²，包括吊装平台、直埋线缆、临时检修道路、临时施工用地。拆除工程进行生态恢复后，扣除可利用的 39 组风机、箱变占地，腾退占地约 4694.56m²。

本项目风机及其箱变、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 59582.2m²，主要为风机及箱变基础占地、道路及升压站占地。该项目占用土地类型主要为天然牧草地，本项目各占地情况见表 5.7-1。

表 5.7-1 本项目占地情况统计表

区域名称	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	59582.2	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。根据本项目特点，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

本项目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，本项目永久占地生物损失量见表 5.7-2。

表 5.7-2 本项目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)
110kV 升压站	7139.44	天然牧草地	梭梭、伊犁绢蒿、草原锦鸡儿、针茅、驼绒藜、短叶假木贼	220kg/hm ²	1.31
风机基础	5827.26				
箱变基础	440				
新建进站道路	2736				
新建检修道路	5656.5				
改扩建道路	27855				
杆塔	9928				

根据评价区内各植被类型平均生物量及占地面积，本项目永久占地区植被损失的生物量约为 1.31t，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，本项目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，本项目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，本项目临时占地生物损失量见表 5.7-3。

表 5.7-3 本项目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	梭梭、伊犁绢蒿、草原锦鸡儿、针茅、驼绒藜、短叶假木贼	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，本项目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。

③拆除工程对陆生植物的影响

本项目对风机基础实施整体破除清除，基坑采用新建风机开挖的土方回填压实，并进行占地地表恢复，促使生态功能可持续恢复。本项目拆除 750KW 风机基础的单台直径为 12m，共 39 台，占地面积为 4408.56m²，单台风机配套箱变占地约为 4m²，共 156m²，拟拆除的单个水泥杆占地约为 2m²，共 65 个，占地面积为 130m²，即腾退总占地约 4694.56m²，其中腾退一级水源地保护区占地约 842.61m²，其中腾退二级水源地保护区占地约 3851.95m²。拆除工程施工将使区域内土地利用类型发生改变，植被生物量增加。拆除工程可减少的占地生物损失量见表 5.7-4。

表 5.7-4 本项目临时占地生物损失量统计表

项目	可恢复占地面积 (m ²)	占地类型	植被类型	生物量	可减少生物损失量 (t)
拆除工程	4694.56	天然牧草地	梭梭、伊犁绢蒿、草原锦鸡儿、针茅、驼绒藜、短叶假木贼	220kg/hm ²	0.1

根据评价区内各植被类型平均生物量及占地面积，本项目拆除工程可减少植被损失的生物量约为 0.1t。随着土方回填压实，工程影响会逐渐消失，施工结束后进行土地平整和植被恢复措施，可能提升植物多样性和植被类型，这将在一定程度上缓解施工占地对陆生植物的影响。

(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。由于本项目施工较分散，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乌鲁木齐县生活垃圾填埋场转运，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、升压站的永久性占地对其生境的占用和破坏；施工噪声、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 111667.7m²，分为永久占地和临时占地。其中，永久占地总占地面积约 59582.2m²，临时占地总占地面积约 52085.5m²。本项目占地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

根据本项目风机布置及现场踏勘了解，本项目平面布置较为分散，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 1.457km，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。但这种影响要是对于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

本项目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结束而逐渐消失。因此，施工噪声对动物的影响有限。

(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。本项目施工工期较短，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；生活垃圾统一收集定期拉运至当地生活垃圾填埋场集中处理。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

本项目修建场内道路 1.457km，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小的程度。

5.7.1.5 施工期集电线路建设环境影响分析

本项目新建 1 座 110kV 升压站，以 1 回 110kV 送出线路接入龙源柴窝堡南 220kV 升压汇集站，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、施工污废水及施工噪声、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

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。

由于本项目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。

本项目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，故本项目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

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、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) 线路区

在施工期，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 土地沙化影响分析

(1) 施工期土地沙化分析

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 111667.7m²，分为永久占地和临时占地。其中，永久占地总占地面积约 59582.2m²，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。

5.6.1.8 对生态敏感目标影响分析

根据资料显示，本项目区东南侧 6.2km 为柴窝堡湖。根据工程分析，本次项目永久占地及临时占地均未占用柴窝堡湖，因此项目建设对柴窝堡湖的占地类型及生态系统完整性影响较小，因此施工期生态环境主要影响表现在对柴窝堡湖的动物。

施工期对野生动物的影响主要表现为：施工人员的施工活动、生活活动对动物栖息地生境的干扰和破坏，施工机械噪声对动物的干扰，施工中将对两栖和爬行类，特别是对两栖类动物小生境的破坏等。由于上述原因，将可能使得原来居住在路域两侧的大部分爬行类和兽类迁移它处；一部分鸟类和爬行类动物会经过迁移和飞翔来避免项目施工所造成的影响，从而导致项目区周围环境的动物数量有所减少。

随着该区域人类活动范围及频繁度增大，加之各类占地使施工区植被覆盖率降低，进而使得施工影响区哺乳类栖息地及觅食地生态环境破坏，适宜度也随之降低。随着施工人员以及施工机械的干扰等，使保护区周边环境发生改变，一些迁徙和活

动能力较强的动物将改变其觅食地。工程建成后，随着植被的逐渐恢复，生态环境的好转，人为干扰逐渐减少，许多外迁的兽类会陆续回到原来的觅食地觅食，适应新的动物生境。

施工期间，人为活动的增加以及路基的开挖、施工机械噪声会惊吓、干扰某些鸟类。鸟类将通过迁移和飞翔来避免工程施工对其栖息和觅食的影响。根据调查，项目建设区域不涉及鸟类的集中的栖息或繁殖地，因此对拟建项目区域鸟类种群及其长期生存繁衍的环境影响较小。鉴于噪声可能影响鸟类的繁殖率，因此，在项目施工中应采取一定的降噪、减振措施，如避免晨、昏施工，提高效率，缩短工期等。

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开始而得到恢复，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、输电线路、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，这可能会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，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，必要情况下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。建设中产生的噪声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）输电线路对动物的影响

本项目输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 110kV 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升压站、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 对生态敏感目标影响分析

本项目东南侧 6.2km 为柴窝堡湖。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，对柴窝堡湖附近动物的影响不大。

5.7.2.5 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

本项目建设后，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，也是本项目建设的直接影响对象。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

本项目所在区域涉及乌鲁木齐市及城郊农业生态功能区。

乌鲁木齐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。

本项目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。

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 <input type="checkbox"/> ；国家公园 <input type="checkbox"/> ；自然保护区 <input type="checkbox"/> ；自然公园 <input type="checkbox"/> ；世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线 <input type="checkbox"/> ；重要生境 <input type="checkbox"/> ；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 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input type="checkbox"/> （ 生境 <input type="checkbox"/> （ 生物群落 <input checked="" type="checkbox"/> （生物量、植被类型、土地利用类型等） 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> （生态功能等） 生物多样性 <input type="checkbox"/> （ 生态敏感区 <input type="checkbox"/> （ 自然景观 <input type="checkbox"/> （ 自然遗迹 <input type="checkbox"/> （ 其他 <input type="checkbox"/> （
评价等级		一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input checked="" type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/>
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 <input checked="" type="checkbox"/> ；遥感调查 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查样方、样线 <input type="checkbox"/> ；调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ；专家和公众咨询法 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input checked="" type="checkbox"/> ；沙漠化 <input checked="" type="checkbox"/> ；石漠化 <input type="checkbox"/> ；盐渍化 <input type="checkbox"/> ；生物入侵 <input type="checkbox"/> ；污染危害 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态影响预测与评价	评价方法	定性 <input checked="" type="checkbox"/> ；定性和定量 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态保护	对策措施	避让 <input checked="" type="checkbox"/> ；减缓 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态修复 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态补偿 <input checked="" type="checkbox"/> ；科研 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>

工作内容		自查项目
对策措施	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ；长期跟踪 <input checked="" type="checkbox"/> ；常规 <input type="checkbox"/> ；无 <input type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input checked="" type="checkbox"/> ；环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可行 <input type="checkbox"/>
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。		

5.8 环境风险影响预测与评价

5.8.1 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：废变压器油、废润滑油。

(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)。

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 $Q \geq 100$ 。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 B，本项目涉及的环境风险物质主要为废变压器油，废润滑油。根据设计资料，本项目变压器含油量约 25t。项目产生的废润滑油检修时产生，产生后立即交由有资质的单位处置，不在场内暂存。

则本项目危险物质 Q 值一览表见下表。

表 5.8-1 本项目各危险物质 Q 值确定表

危险物质	CAS 号	最大储存量 q (t)	临界量 Q (t)	q/Q
废变压器油	/	25	2500	0.01
废润滑油	/	0	2500	0

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 5.8-2 确定

评价等级。

表 5.8-2 建设项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。

5.8.2 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、西山和甘河子（含铁路专供）、柴西、柴北水源地准保护区。项目环境风险评价主要涉及的环境敏感目标主要是柴西一级水源地保护区、柴西水源地二级保护区、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与柴窝铺湖。

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。

5.8.3 环境风险识别

(1) 物质危险性识别

本项目变压器油理化性质及危险特性见表 5.8-3。

表 5.8-3 变压器油理化性质

标识	中文名：变压器油 英文名：transformer	
理化性质	外观与性状：浅色液体	
	闪点(°C)：>140°C	自燃点(°C)：>270°C
	初馏点(°C)：>250°C	密度：882kg/m ³
	粘度：<13mm ² /s	
	有害成分：烷烃、环烷族饱和烃、芳香族不饱和烃等组成的化合物	
	溶解性：不溶于水，溶于有机溶剂。	
危险特性	碳型分析：CA,% <10 CN,% >40;	
	物理和化学危险	温度升高超过物理性质的指标时，会释放出可燃的蒸气和分解产物
	人类健康	矿物白油缓慢生物降解产品将在环境中保留一段时间。存在污染地面、土壤和水的风险

	环境	吸入蒸气或烟雾(在高温情况下才会产生)会刺激呼吸道。长期或重复皮肤接触会造成脱脂或刺激。眼睛接触可能引起刺激
急救措施	皮肤接触	立即脱去被污染的衣物,并用香皂和大量水清洗。衣物未清洗前勿使用。如果发生刺激反应,请与医生联系。
	眼睛接触	用大量的水清洗。如果发生刺激反应,请与医生联系
	吸入	如果吸入雾、烟或蒸气引起刺激反应,立即转移到新鲜空气处。如果呼吸困难可进行吸氧。如症状未缓解,请与医生联系。如呼吸停止应进行人工呼吸并立即送医院就诊。
	食入	用水清洗口腔。如果吞下量较大请与医生联系。不要进行催吐。
意外泄漏应急处理	个人措施	佩戴适当的防护设备。立即熄灭火源
	环境措施	防止溢出物进入或蔓延到排水沟、水道和土壤中。与当地环境保护部门联系
	清洁方法	如果无危险,应尽快停止泄漏。少量泄漏使,用粘土、沙、土或其它合适的材料吸收。大量泄漏时,用泵将泄漏的油泵入合适的容器中,然后再用上面提到的材料吸收。
操作处置与储存	处理	避免热、明火和强氧化剂。所有处理设备要进行接地,以防电火花。如果处于高温下或高速运动的机械设备中,可能会释放出蒸气或雾,因此需要良好的通风,使用防爆通风设备。
	贮存	贮存于干燥,凉爽环境下,通风良好处。避免强烈日光,明火和高温
接触	控制因素	如果存在润滑油的尘雾,应进行通风。

本项目变压器油理化性质及危险特性见表 5.8-4

表 5.8-4 润滑油的基本特征

标识	中文名: 润滑油 英文名: Engine oil					
理化性质	分子式	-	分子量	230-500	熔点	52-70°C
	沸点	30-250°C	相对密度	0.91 (水)	蒸气压	-
	外观气味	油状液体, 淡黄色至褐色, 无气味或略带气味				
	溶解性	不溶于水				
毒性及健康危害	侵入途径: 吸入、食入; 急性吸入, 可出现乏力、头晕、头痛、恶心, 严重者可引起油脂性肺炎。慢接触者, 暴露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎。可引起神经衰弱综合征, 呼吸道和眼刺激症状及慢性油脂易燃性肺炎。					

(2) 生产装置风险识别

本项目升压站采用油浸式主变, 变压器油在变压器设备外壳内, 不会造成对人身、环境的危害。但当变压器出现短路、严重过载、绝缘损坏等极端情况, 或者外部因素影响, 变压器油箱的结构破坏, 变压器油泄漏, 遇明火后可能发生火灾、爆炸事故。本项目日常检修中设备拆卸等过程将产生少量废润滑油, 若润滑油泄露遇

明火发生火灾事故。

(3) 贮运系统风险识别

本项目升压站变压器为油浸式变压器，为防止油污染，工程设计中已经设计了事故油池，发生漏油事故时，变压器内的油从集油坑流入事故油池。若事故油池存在有防渗破损失效的情况，变压器事故废油会对土壤和地下水造成影响。废润滑油。本项目日常检修中设备拆卸等过程将产生少量废润滑油，若润滑油泄露会对土壤和地下水造成影响。

本项目事故状态下的废变压器油从集油坑流入事故油池，作为危险废物委托有资质单位妥善处置；废铅蓄电池即产即清，由有资质单位处置，不得在升压站内贮存。废润滑油统一收集，即产即清，交由有资质的单位处置，不在场内暂存。

5.8.4 环境风险分析

(1) 油品泄漏着火对大气环境影响分析

变压器油虽然不属于易燃易爆危险品，但属于可燃液体，当变压器出现短路、严重过载、绝缘损坏等极端情况，或者受雷击影响或外界火灾等因素影响，绝缘油受到高温或电弧作用，受热分解产生大量烃类混合气体，使变压器内部的压力急剧上升，然后导致变压器油箱的结构破坏，发生火灾事故，将产生大量的热能，对周围环境产生较大的影响，同时，燃烧过程中会产生大量的 SO₂、NO_x、烟尘、非甲烷总烃及 CO 等大气污染物，会对周围环境空气质量造成一定影响。

废润滑油若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。废润滑油在发生燃爆事故后，冲击波和热辐射危害一般会维持在燃爆中心一定距离以内。但燃爆事故将导致有大量危险物质泄漏进入环境；燃爆事故可能引发的连锁及次生事故，将导致大量有毒有害气体释放进入环境中，导致大气环境污染事故。

(2) 油品泄漏对土壤和地下水环境影响分析

本项目升压站主变新建事故油池。根据《高压配电装置设计规范》(DL/T5352-2018)，主变区事故油池容许需满足贮存单台变压器最大事故油量的 100%设计要求。变压器排油或检修时，所有的油水混合物将渗过卵石层排入事故油池。评价要求事故油池按按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)设

计要求，设置防渗层，采用防渗混凝土+2mm 厚 HDPE 膜措施防渗，并涂装 2mm 环氧树脂漆防腐、防渗，确保防渗系数 $K \leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。经采取上述措施后，事故状态下产生的变压器油对周围土壤和地下水环境影响较小。

本项目在事故状态下检修，检修产生的废润滑油在收集及转运过程中会出现由于设备损坏或操作失误引起的泄漏。泄漏的油类会释放有毒有害物质，特别是遇到明火、高热易燃，将会导致火灾、中毒等重大事故。常见的泄漏原因有：加工质量差，特别是不具有操作证的焊工焊接；车辆或设备长期未检修等。当发生泄漏时，废油外排可能会对地下水及地表水环境，尤其是对柴西水源地二级保护区、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等水环境敏感目标造成影响。

5.8.5 环境风险防范措施

（1）变压器泄漏风险防范措施：

1)主变区域防范措施

- ①变压器的保护装置必须完善可靠。合理控制运行中的顶层油温升；
- ②保护变压器的避雷器应装有动作记录器，定期检查动作次数；
- ③加强油务管理监督工作，保持变压器油质良好；
- ④加强变压器的防火工作，特别应注意对套管的质量检查和运行监视，变压器周围应有消防设施；
- ⑤在处理变压器引线焊接头及在器身周围进行明火作业时，必须事先作好防火措施，现场应设置一定数量的消防器材；
- ⑥事故贮油池应保持在良好状态，有足够厚度和符合要求的卵石层。排油管道应畅通，应能迅速将油排至事故油池
- ⑦本项目升压站箱变均采用油浸式变压器。拟建各升压站主变压器设置事故油池，事故时变压器油可自流至事故油池内；同时，按照《火电发电厂与变电站设计防火规范》(GB50299-2006)的规定，在主变压器道路四周设室外消火栓，并在主变附近放置干粉灭火器及设置 1m^3 消防砂池作为主变消防设施。

变压器设备在正常运行情况下不会产生漏油；在检修及事故情况下(主要为主变发生故障时)会产生少量废油，收集后的废油委托有资质单位处置。

2) 分区防渗措施

将全场按物料或者污染物泄漏的途径和生产功能单元所处的位置划分为重点防渗区和简单防渗区两类地下水污染防治区域。重点防渗区为：主变事故油池。一般防渗区为：变电设施区、储能区等。简单防渗区：站内道路。

A. 重点防渗区

等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0$, $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

B. 一般防渗区

等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5\text{m}$, $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

C. 简单防渗区

一般地面硬化。

3) 应急措施

本项目环评要求编制项目突发环境事件应急预案，设置完整的应急管理体系，配备物资齐全，加强应急演练。在发生事故的情况下，按照等级立即启动应急预案，对可能发生污染的水源地二级保护区、准保护区进行监测，尽量减少对保护目标的影响。

4) 环境影响途径防范措施

本项目环境影响途径主要包括三个方面，分别为大气扩散、土壤吸附和地下水扩散。升压站内设置消防设施，当主变发生泄漏并引发火灾事故发生时及时对火灾进行控制，对环境空气质量的影响将会很快消除。

为防止泄漏事故造成土壤和地下水污染，除配套有效的收集、处置物资外，应定期开展巡检，以保证及时发现和采取有效的处置措施外，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，主变事故油池应进行重点防渗，通过有效的防渗措施杜绝生产过程中物质泄漏对地下水和土壤造成污染的可能性。

(2) 危险废物泄漏风险防范措施

1) 废铅蓄电池的收集、运输应按照《废铅蓄电池处理污染控制技术规范》(HJ519-2020) 要求，废铅蓄电池运输企业应执行国家有关危险货物运输管理的规定，具有对危险废物包装发生破裂、泄漏或其他事故进行处理的能力。运输废铅蓄电池应采用符合要求的专用运输工具。废铅蓄电池运输企业应制定详细的运输方案及路线，并制定事故应急预案，配备事故应急及个人防护设备，以保证在收集、运输过程中发生事故时能有效防止对环境的污染。废铅蓄电池运输时应采取有效的包

装措施，破损的废铅蓄电池应放置于耐腐蚀的容器内，并采取必要的防风、防雨、防渗漏、防遗撒措施。

2) 废变压器油转运应采用专用罐车、由持有危险废物经营许可证的单位按照其许可证的经营范围组织实施，承担危险废物运输的单位应获得交通运输部门颁发的危险货物运输资质。

3) 本项目新建风机均采用干式变压器，风机及均采用永磁风力发电机，干式变压器设备在正常运行情况下不会产生油，在检修及事故情况下（主要为主变发生故障时）会产生少量废润滑油，废润滑油等危险废物即产即清，不得在水源保护区及准保护区内暂存，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。

4) 建设方在拆除活动施工前，编制《拆除活动环境应急预案》，拆除活动结束后及时清除拆除设备并对场地进行生态修复。

5) 编制突发环境事件应急预案并在当地生态环境部门备案，建立应急组织机构，配备相应人员，配套应急物资，定期开展应急演练。

采取以上措施后，可以有效避免危废遗撒及泄漏产生渗滤液对地下水、土壤环境造成污染。

(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) 在必要场所安装消防设施，定期对消防设施进行检查及更换，确保火灾发生时消防设施可利用。

3) 加强对各种仪器设备的管理并定期检修，加强对变压器的管理及监控，及时发现和消除火灾隐患。

4) 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) 环境风险管理

1) 建立健全的安全生产、环境风险管理组织体系和管理责任制，设置了管理机构。

2) 制定安全生产、环境风险管理制度，包括安全生产奖惩，安全培训教育，作业人员管理，安全检查和隐患排查治理，应急管理，生产安全事故或者重大事件管理，防火、防爆、防中毒、防泄漏管理，设备检维修等作业安全管理，职业健康相关管理，劳动防护用品使用维护管理等相关制度。

3) 编制安全操作规程，包括预防过程异常或预防误操作措施、紧急停车方案。内容涵盖主变压器检维修作业等。

4) 按照相关要求制定突发环境事件应急预案，并完成备案，同时组织开展培训和演练。

5) 主要负责人和管理人员具备一定程度的专业知识和与生产经营活动相适应的安全生产知识、管理能力，取得相关资格证书。特种作业人员应当依照规定，取得特种作业操作证书。

6) 为员工配备劳动防护用品。

7) 场区环境风险防控系统纳入区域环境风险防控体系，当环境风险事故仅限在场区范围内，对周边及其它地区没有影响时，采取场区环境风险防控；当环境风险事故超出了企业的范围，可能波及周边企业时，需场区与区域环境风险防控体系联动。

5.8.6 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，负责向应急领导组报告突发事件现场处置动态情况。

应急领导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小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。

5.8.7 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 5.8-5。

表 5.8-5 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			
主要危险物质及分布	废变压器油，废润滑油 危险废物即产即清，不在场内暂存。		
环境影响途径及危害后果（大气、地表水和地下水等）	<p>（1）当变压器出现短路、严重过载、绝缘损坏等极端情况，或者受雷击影响或外界火灾等因素影响，绝缘油受到高温或电弧作用，受热分解产生大量烃类混合气体，使变压器内部的压力急剧上升，然后导致变压器油箱的结构破坏，发生火灾事故，将产生大量的热能，对周围环境产生较大的影响，同时，燃烧过程中会产生大量的 SO₂、NO_x、烟尘、非甲烷总烃及 CO 等大气污染物，会对周围环境空气质量造成一定影响。</p> <p>（2）若事故油池存在有防渗破损失效的情况，变压器事故废油会对土壤和地下水造成影响。评价要求事故油池按按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)设计要求，设置防渗层，采用防渗混凝土+2mm 厚 HDPE 膜措施防渗，并涂装 2mm 环氧树脂漆防腐、防渗，确保防渗系数 $K \leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$。经采取上述措施后，事故状态下产生的变压器油对周围土壤和地下水环境影响较小。</p> <p>（3）废润滑油泄漏造成土壤和项目区域水环境污染，同时废润滑油引起火灾，造成人员伤害，对其周边区域生态环境的影响。</p>		
风险防范措施要求	<p>（1）变压器的保护装置必须完善可靠。合理控制运行中的顶层油温升；</p> <p>（2）加强油务管理监督工作，保持变压器油质良好；</p> <p>（3）加强变压器的防火工作，特别注意对套管的质量检查和运行监视，变压器周围应有消防设施；</p> <p>（4）在处理变压器引线焊接头及在器身周围进行明火作业时，必须事先作好防火措施，现场应设置一定数量的消防器材；</p> <p>（5）升压站内设置污油排蓄系统，设置事故集油池，油池容积应能满足最大排油量要求，事故贮油池应保持在良好状态，有足够厚度和符合要求的卵石层。排油管道应畅通，应能迅速将油排至事故油池。主变事故油池应按规范进行重点防渗；</p> <p>（6）站区设置消防设施，当变压器发生泄漏并引发火灾事故发生时启动消防设施，及时对火灾进行控制。</p> <p>（8）按照相关要求制定突发环境事件应急预案，并完成备案，同时组织开展培训和演练。站区环境风险防控系统纳入区域环境风险防控体系。</p>		
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，经判定项目环境风险潜势为I，评价工作等级为简单分析。		

5.9 运营期光影环境影响分析

风电机组不停地转动的叶片，在白天阳光入射方向下，如果投射到附近居民住宅的玻璃窗户上，即可产生闪烁的光影，光影会使人时常产生心烦、眩晕的症状，正常生活产生影响。如果风机布置不科学，有可能对民宅产生光影污染。本次评价

根据各敏感点与风机的高差及方位，预测出敏感点出风机光影的范围，通过计算光影防护距离来确定项目风机设置是否满足防护距离的要求。

5.9.1 风机光影影响防护距离计算方法

地球绕太阳公转，太阳光入射方向和地平面之间的夹角称之为太阳高度角；只要太阳高度角小于 90 度，暴露在阳光下的地平面上的任何物体都会产生影子。风电机组不停地转动的叶片，在阳光入射方向下，投射到居民住宅的玻璃窗户上，即可产生一种闪烁的光影，会对居民的日常生活产生干扰和影响，通常被称之为光影影响。以风电机组为中心，东西方向为轴，处于北纬地区，轴北侧的居民区有可能受到风电机组的光影影响。风电机组的光影影响范围取决于太阳高度角的大小，太阳高度角越大，风机的影子越短；太阳高度角越小，风机的影子越长。

(1) 风机光影影响时段的确定

地球绕太阳公转，由于地轴的倾斜，地轴与地球轨道面始终保持着大概 66°34' 的夹角，这样，才引起太阳直射点在南北纬 23°26' 之间往返移动。冬至日，太阳直射南回归线-即直射点的纬度为 23°26'S；夏至日，太阳直射北回归线——即直射点的纬度为 23°26'N。

由于同一地点一天内太阳高度角是不断变化的，日出日落时角度都为 0，正午时太阳高度角最大，时角为 0，可得计算正午太阳高度角 $H_0=90^\circ-|\varphi-\delta|$ 。

在北纬地区，冬至日的太阳高度角是全年中高度角最小的一天。因此也是太阳阴影长度最长的一天（相反夏至日是太阳阴影长度最短的一天）。冬至日任意时刻阴影长度都大于其他日期同一时刻，因此选择冬至日为研究风机光影的影响日期。

(2) 光影影响距离的计算

太阳高度角（H）随着地方时和太阳的赤纬的变化而变化。太阳赤纬（与太阳直射点纬度相等）以 δ 表示，观测地地理纬度用 φ 表示（太阳赤纬与地理纬度都是北纬为正，南纬为负），地方时(时角)以 t 表示，有太阳高度角的计算公式：

$$\sin H = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos t$$

正午时太阳高度角最大，时角为 0，以上的公式可以简化为：

$$\sin H = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta$$

由两角和与差的三角函数公式，可得：

$$\sin H = \cos(\varphi - \delta)$$

因此：

对于太阳位于天顶以北的地区而言， $H = 90^\circ - (\varphi - \delta)$ ；

对于太阳位于天顶以南的地区而言， $H = 90^\circ - (\delta - \varphi)$ ；

二者合并，因为无论是 $(\varphi - \delta)$ 还是 $(\delta - \varphi)$ ，都是为了求当地纬度与太阳直射纬度之差，不会是负的，因此都等于它的绝对值，所以正午太阳高度角计算公式：

$$H = 90^\circ - |\varphi - \delta|$$

根据太阳高度角的数值即可算出物体的阴影长度 L_0 （ D 为物体高度）：

$$L_0 = D / \tan H$$

其中： $D = D_0 + D_1$ ，

式中： D ——风机有效高度， m ；

D_0 ——风机高度（塔高+风轮半径）；

D_1 ——风机位置点与敏感点间的地面高差， m ；

H ——风机点太阳高度角；

φ ——风机点纬度；

δ ——太阳倾角。

评价对光影的影响分析主要是根据每台风机点位的坐标、海拔、风机的高度和方位，计算出每台风机光影的最大影响距离，根据风机点位图确定距离每台风机最近的敏感目标与此风机的距离，从而分析敏感点是否受风机光影的影响。

5.9.2 计算结果

根据调查，本项目周边 1km 范围内无常住居民区，故本项目产生的太阳光影不会对其产生影响。

本次评价是考虑一年当中冬至时分为太阳高度角最小，影子最长，冬季日的光影影响范围最大，为最不利情况。考虑到上午 10 点到下午 19 时，附近的居民区有可能受到风电机组的光影影响，但太阳高度角越小，太阳辐射强度就越小，非正午时刻光影影响相应减小。

本项目将进一步采取如下措施减小风机光影对敏感点的影响：

①通过风机偏航和变桨操作，可使得风机叶轮迎风面与太阳光夹角变小，减少

对敏感区域的光影影响。

②在冬至前后，采用降功率运行措施降低叶轮转速，从而减少叶轮光影的扫略速度，减少光影影响。

③调整检修计划，在冬至前后时段安排风电机组停机进行检修维护，以达到消除对敏感点光影影响的目的。

综上，本风电场各风机产生的光影不会干扰附近居民的日常生活。

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、材料堆场与临时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工程材料堆场与临时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。

④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，散装水泥运输采用水泥槽罐车，避免洒落引起二次扬尘。

(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，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 20m~50m 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，车辆进出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，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置，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) 本项目施工期临建场地布设于位于柴西水源地二级保护区以外，乌拉泊、

西山、甘河子（含铁路专供）、柴西及柴北水源地准保护区内。本项目施工场地不设置机械修配，施工机械修理维护在附近商业机修站维修，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。因此没有机修废水、砂石冲洗废水产生；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，不外排，定期拉运至乌鲁木齐县污水处理厂处理。施工期结束后将临时废水处理设施拆除并进行相应的土地恢复和平整。

（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；严禁在二级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；禁止在二级水源地范围内施工营地；施工人员生活垃圾、建筑垃圾由专人负责，分类收集后即产即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）本项目的风机机组与部分线路位于柴西水源地二级保护区，110kV 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，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；产生的建筑垃圾即产即清，不得在柴西水源地二级保护区与乌拉泊、西山和甘河子（含铁路专供）、柴西、柴北水源地准保护区内堆存，以免雨水冲刷，污染柴西水源地二级保护区与乌拉泊、西山和甘河子（含铁路专供）、柴西、柴北水源地准保护区水质。

(11) 风机拆除工程中，处置方式严格分类执行：大型不可拆解部件（如叶片）及含油设备（严禁在临时堆场暂存或拆解）直接转运至有资质的单位进行处理，其中含油设备必须提前运离水源地范围；其他可回收利用的金属构件、非含油非危险废物类组件等可暂存于水源准保护区内的临时堆场。该临时堆场执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)，采用上铺防雨布+下盖 HDPE 膜（2mm 厚）措施，并通过洒水措施控制扬尘。配套箱变拆除采取整体吊运的方式拉运至有资质的单位进行处置，不在水源地堆放。

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) 建筑材料与拆除的风机组件需集中堆放，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) 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。

(4) 合理布置施工平面和施工的顺序，充分利用地形对噪声的阻隔作用，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拆除工程产生的风机组件与箱变基础、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拆除及安装时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等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、风机基础拆除产生的废弃混凝土块，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生活垃圾需定期运送到乌鲁木齐县生活垃圾填埋场转运，在水源保护区范围内应做到即产即清，统一处置。

⑥施工过程中各产生的各类固体废物堆场及堆料场设置需设置在准保护区，另外废弃风机组件的临时堆地需执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)，采用上铺防雨布+下盖 HDPE 膜（2mm 厚）措施，并通过洒水措施控制扬尘。配套箱变拆除采取整体吊运的方式拉运至有资质的单位进行处置，不在水源地堆放。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：选择适宜的草种；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，所以选择覆盖性能力强的速生草本植物，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、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升压站植被恢复措施

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土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，方案设计在施工现场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、升压站及道路、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

①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。

②本项目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，鉴于本项目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

①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。

②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。

③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、升压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、昏和正午避免高噪声作业，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，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) 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

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；根据施工日程安排，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。

6.1.5.9 拆除风机生态保护措施

(1) 土壤与基座处理措施

①基座拆除与土壤重构

彻底清除基座：采用低振动机械拆除混凝土基座，避免残留碎片影响土壤结构；对深埋部分需开挖至原状土层，确保无建筑垃圾遗留。

土壤修复：剥离施工压实的土壤，补充有机质（如腐殖土或生物炭）改善肥力；若土壤受油污或重金属污染（如润滑油、铅蓄电池残留），需按《建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）进行处理。

表土剥离：风机拆除过程中，按照“分层开挖、分层堆放、分层回填”的原则，首先对原风机基坑上的表土进行剥离，暂存于临时占地内，并采取苫盖措施；

表土回覆：将原表土回填至修复区域；否则需客土覆盖，厚度不低于 30cm，确保植被生长基础。

②地形与水文恢复

平整场地恢复原始地貌，避免坑洼积水；防止水土流失。

（2）植被与生态系统恢复

①本土植被重建

选择适应当地气候的乡土植物（如梭梭、伊犁绢蒿、草原锦鸡儿、针茅、驼绒藜、短叶假木贼等），采用“草本+灌木”混播模式加速群落演替。种植密度参照《裸露坡面植被恢复技术规范》（GB/T38360—2019），确保植被覆盖率不低于周边背景水平。

②生物多样性提升

区域土地利用类型主要为天然牧草地，需补种伊犁绢蒿等牧草草籽，恢复牧业生产条件及天然牧草地生态功能。

③生态系统功能衔接

修复区域与周边生态廊道连通，避免生境碎片化。

（3）管理机制

明确建设单位为修复责任主体，生态环境部门监督验收；预留环保投资，覆盖修复及监测成本。公开监测数据，接受公众监督。

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

本项目升压站为无人值守，故运营期无废水产生。

(2) 地下水污染防治措施

运营期产生的各类固体废物即产即清，不得在保护区倾倒，升压站按要求做好防渗。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升压站，涉及可能污染地下水的物质及设施主要有废润滑油、变压器事故废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
重点防渗区	升压站事故油池	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$
一般防渗区	变电设施区、储能区等	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$
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理，要求即产即清，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定期对柴窝铺堡湖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

运营期产生的各类固体废物即产即清，不得在保护区倾倒，升压站按要求做好防渗。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、风机检修产生的废润滑油、升压站主变事故废油、废弃含油抹布及废手套及废磷酸铁锂电池等。

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。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，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，在约 12 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分，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即产即清，交由危险废物处置资质单位处置。

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地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”。本项目升压站变压器为油浸式变压器，配备了事故油池，发生漏油事故时，变压器内的油从集油坑流入事故油池，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，在约 12 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。废润滑油、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。废铅蓄电池即产即清，由有资质单位处置，不得在升压站内贮存。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。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。

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，输电线路为普通导线。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：采用日镜法、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，植物监测时期为每半年一次；鸟类监测时期为半年一次。

图 6.2-1 生态环境保护措施设计图

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) 本项目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 水源地保护措施

6.4.1 施工期水源地防护措施

为保护地下水水源保护区的水质，本次评价对项目施工期提出如下要求：

①严禁将各施工临建场地（包括施工营地等）布置于二级水源地内。在水源保护区不得设置弃渣场与弃土场，拆除工程产生的固体废物要尽快处置，优先综合利用，无法利用的拉运至有资质的单位进行处置，不得在水源保护区周围随意排污。

②禁止在水源保护区内清洗施工机械，不得在保护区排放任何污染物。施工营地生活区设置移动环保厕所及防渗污水收集池，营地食堂及洗漱废水经隔油隔渣池后排入防渗污水收集池；粪便污水排入环保厕所；生活污水及粪便污水定期拉运至乌鲁木齐县污水处理厂处理，施工期结束后将临时废水处理设施拆除并进行相应的土地恢复和平整。

③优化施工组织，位于水源保护区的风机吊装平台、场内道路、输电线路塔基的基础开挖、拆除工程等施工安排的非雨天进行，在施工场地沿线设置截（排）水沟、沉淀池等地表径流被截（排）水沟截留，汇入沉淀池处理。同时，工程施工期间还将加强施工期的环境管理，严格限制施工活动范围，施工开挖面土层及时夯实，施工开挖边坡用苫布进行遮盖，及时进行施工迹地恢复。

④本项目施工期产生的各类固体废物均妥善处置，不得向水源保护区、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。

⑤风机拆除工程中，处置方式严格分类执行：大型不可拆解部件（如叶片）及含油设备（严禁在临时堆场暂存或拆解）直接转运至有资质的单位进行处理，其中含油设备必须提前运离水源地范围；其他可回收利用的金属构件、非含油非危险废物类组件等可暂存于水源准保护区内的临时堆场。该临时堆场执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)，采用上铺防雨布+下盖 HDPE 膜（2mm 厚）措施，并通过洒水措施控制扬尘。配套箱变拆除采取整体吊运的方式拉运至有资质的单位进行处置，不在水源地堆放。

⑥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地下水源地二级保护区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。

6.4.2 运营期水源地防护措施

项目运营期水源地防护措施如下：

①110kV 升压站为无人值守站，不设排污口。

②本项目风机采用永磁风机、箱变采用干式变压器。

③运营期产生的各类固体废物即产即清，不得在保护区倾倒，升压站按要求做好防渗。110kV 升压站主变下方设置事故油池，用于收集变压器废油。变压器事故油池属于《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中规定的贮存池，根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）贮存池需满足以下要求：事故油池防渗层应覆盖整个池体，防渗层渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。事故油池必须按《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ1276-2022)中的标准要求设置警示标志。事故油池应采取措施防止雨水、地面径流等进入，保证能防止当地重现期不小于 25 年的暴雨流入贮存池内。事故油池应埋地，密封减少大气污染物的无组织排放。

④废变压器油和升压站产生的废电池即产即清，集中收集后交由有资质单位处置。禁止危险废物倾倒、堆放至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范围内。

⑤110kV 升压站废变压器油和废电池的收集应满足《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012)的要求，转移过程中须避开水源保护区运输。

⑥风电场区产生的报废零部件不在场区暂存，直接由生产厂家回收处理，不得随意自行处置。风电场区检修时产生的生活垃圾集中收集后，定期运送到乌鲁木齐县生活垃圾填埋场转运，统一处置。本项目运营期产生的其他各类固体废物均即产即清，妥善处置，不得向水体和水源保护区、准保护区倾倒任何固体废物。

⑦对于设置在饮用水水源地二级保护区、准保护区范围内的风机占地区域四周设置永久截(排)水沟，雨季汇水被截(排)水沟截留后，汇水排向水源地集雨范围之外。

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化分析，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 36000 万元，其中环保投资 273 万元，占项目总投资的 0.76%。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	施工迹地平整、恢复原貌	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	5
废水	生活污水	移动环保公厕和防渗化粪池	3
固体废物	生活垃圾	垃圾箱、垃圾处理及转运	1
	建筑垃圾	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	110kV 升压站事故油池	38
生态		宣教工程、生态补偿措施、水土保持等	17
饮用水水源保护区保护措施		严格控制检修道路占地面积；野生动植物保护措施；防沙治沙措施；叶片警示标识、警示照明设施；拆除风机生态恢复，废旧风机及配套箱变处置，建筑垃圾分类收集并处理，风机临时堆场措施等	100

环境管理	竣工环境保护验收、环境例行监测费用。	80
合计		273

7.2 环境效益分析

本项目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。

本项目投产运行后，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 SO₂、NO_x、CO、CO₂ 等污染物的排放。

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 301.6g/kW·h，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，氮氧化合物约 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，本项目的施工建设，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。本项目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，本项目总体上对当地社会、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，本项目总体上对当地社会、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。本项目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

本项目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

本项目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

本项目的施工均采用招投标制，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理管理工作，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，配备相关管理人员以不少于 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项目的环境监测工作。
- 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) 工程施工区域应避免饮用水水源保护区, 保护水源保护区水质。 (4) 施工废料、弃渣、垃圾应及时清运或按规定处理。 (5) 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。 (6) 加强对临近水源保护区施工区的施工保护和监察。			
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	(1) 尽量减少工程临时占地, 施工道路、吊			

	保护	<p>装平台及施工场地的选取慎重考虑。</p> <p>(2) 筑路与绿化、护坡、排水沟应同时施工、同时交工验收。</p> <p>(3) 妥善堆放表土，施工结束后回用于场地绿化。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(6) 开展鸟类救护工作</p>			
6	环境监测	本项目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	<p>(1) 建筑材料、弃方，在大风大雨天气时要用篷布遮盖。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(4) 加强施工管理，强化对施工人员水土保持的教育工作。</p> <p>(5) 场内道路两侧布置临时排水沟。</p> <p>(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。</p>			
8	施工安全	<p>(1) 施工区设安全监督员，设明显警戒标志及夜间标志灯。</p> <p>(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</p>			
9	饮用水源保护区	<p>(1) 施工时设立警示牌，提醒施工人员注意保护水源地环境。</p> <p>(2) 在水源地的风机和场内道路施工安排的非雨季，并设置永久截排水沟、沉砂池等。</p>			

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	<p>(1) 施工道路、风机及箱变场地等临时用地整治，恢复植被。</p> <p>(2) 弃土综合整治，恢复植被。</p>		
2	景观	(1) 路基和边坡的绿化防护。		

	保护	(2) 风机及箱变场地按结合当地植被进行绿化。	新疆 风能 有限 责任 公司 乌鲁 木齐 风电 分公 司	乌鲁 木齐 生态 环境 局、 乌鲁 木齐 生态 环境 局 乌鲁 木齐 县分 局
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	本项目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半年 1 次；在鸟类迁徙季节监测频次为每半年监测 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 环境监理

8.3.1 建设期环保措施监理要点

(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、西山和甘河子（含铁路专供）、柴西、柴北水源地准保护区范围，施工营地尽量远离上述区域。

8.3.2 运营期环保措施监理要点

(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	每月一次
环境空气	TSP	施工场地上、下风向	每季度一次
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	半年一次
	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	声环境质量 监测	风电场	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
		升压站	监测项目：升压站厂界四周噪声 监测频率：竣工环保验收时监测 一次，出现环保投诉时建设单位 组织开展监测，每次昼、夜各一 次。	升压站四周布设监测点
2	电磁环境质量监测		监测项目：工频电场强度、工频 磁感应强度 监测频率：竣工环保验收时监测 一次，出现环保投诉时建设单位 组织开展监测，升压站发生重大 检修事故后要测一次站界电磁	拟建升压站四周与 110kV 送出线路，优先选择已有监测 点位，若有新增电磁环境敏 感目标需在电磁环境敏 感目标处布点监测。

8.4 污染源排放清单

8.4.1 污染物排放清单

本项目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、升压站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	/
废水	/	/	/	/
噪声	风机和电气 设备噪声	风机声功率级约 为 90~105dB (A) , 电气设备声级不 大于 70dB (A)	经距离衰减、采取降噪 吸声等措施后能达标 排放。	可达到《工业企业 厂界环境噪声排放 标准》中的相应标 准要求。
固体废物	报废零部件	1t/a	由厂家直接回收	合理处置
	废弃含油抹 布及废手套	0.025t/a	即产即清，交由有资质 的单位处置，不在场内	及时处置

			暂存	
	废润滑油	1.2t/a	即产即清，交由有资质的单位处置，不在场内暂存	及时处置
	废铅蓄电池	1.5t/次	即产即清，交由有资质的单位处置，不在场内暂存	及时处置
	废磷酸铁锂电池	10t/次	由厂家回收利用，不在项目区储存	合理处置
	升压站主变事故废油	25t/次	变压器油泄漏进入主变事故油池收集，委托有危险废物处置资质单位处置	及时处置
电磁	电磁辐射	/	距离衰减；增加警示标志	满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应的控制限值。

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	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，禁止大风天施工；粉料运输采取覆盖措施。 4、配套的施工临建场地不得占用水源保护区	《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
	废水	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。	最大限度降低项目对地表径流及地下水的影 响，确保生活污水不外排。
	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。	《建筑施工现场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
	固体废物	生活垃圾：集中收集，定期运送到乌鲁木齐县生活垃圾填埋场处置 建筑垃圾：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 弃土：施工场地内部土石方平衡，无弃土 废弃风机组件及配套箱变：优先综合利用，无法利用的拉运至有资质的单位进行处置，不含油的风机组件暂时堆放在临时堆场，尽快拉运处置。	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、西山和甘河子（含铁路专供）、柴西、柴北水源地准保护区范围，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	《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		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	交由有危险废物处置资质的单位处理	
	废润滑油即产即清，交由有资质的单位处置		
	废磷酸铁锂电池由厂家回收利用，不在项目区储存		
	废铅蓄电池		
	升压站主变事故废油		各升压站内设置 1 座 40m ³ 的事故油池，发生事故后及时委托有资质单位处理
生态	鸟类资源保护：开展鸟类救护、宣传教育等		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。		禁止项目废水排入地表水体
地下水	升压站严格实施雨污分流，实施分区防渗		重点防渗区：等效黏土防渗层 Mb≥6.0 米，K≤1×10 ⁻⁷ 厘米/秒 一般防渗区：等效黏土防渗层 Mb>1.5m，K≤1×10 ⁻⁷ 厘米/秒 简单防渗区：一般地面硬化
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 36000 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，改造前原项目为新疆风能有限责任公司借用德国混合贷款扩建新疆达坂城风电一场项目。原项目规模 49.25 兆瓦，改造后总并网规模 102.5 兆瓦（含未改造规模 20 兆瓦）。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，项目新建 110kV 升压站，同时配套建设 11.25MW/45MWh 储能，以及电气设备、35kV 集电线路、110kV 送出线路、进场道路等。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 59582.20 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，属于《国民经济行业分类（GB/T4754-2017）》及国家统计局关于《执行国民经济行业分类第 1 号修改单的通知（国统字〔2019〕66 号）》中“44 电力、热力生产和供应业 4415 风力发电”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。因此，本项目建设符合国家当前产业政策。

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：由表 4.2-1 可知：项目区环境空气质量各监测因子监测浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，属于环境空气质量达标区。

(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，本项目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。

(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、草原锦鸡儿、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。在升压站设事故油池，污油排入事故油池，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，运营期无废水，不会对项目区地下水环境带来影响。

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，在水平距离 105m 外的噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 2 类标准。升压站各站界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。由类比线路噪声监测结果可知，输电线路运行时产生噪声不会对周边声环境造成明显影响，沿线声环境可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类声环境功能区标准。建设项目对周围声环境影响较小。

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，本项目升压站建成投运后，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。

本项目拟建 110kV 输电线路不涉及居民区，在经过牧草地、道路等场所时，输电线路对地线高满足设计规范要求，线路可满足工频电场强度 $\leq 10\text{kV/m}$ 的电磁环境限值要求，工频磁场强度 $\leq 100\mu\text{T}$ 的限值要求。

综上所述，本项目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。

9.1.4.7 生态环境影响评价结论

（1）施工期

根据工程建设的性质，本项目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。

9.1.4.8 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。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进行了第二次信息公示，于 2025 年 5 月 19 日在新疆维吾尔自治区生态环境保护产业协会进行了拟报批公示。

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

本项目的建设符合国家产业政策、相关规划及环保政策要求，项目施工所产生的废水、废气、噪声和固体废物等不利影响属短期影响，施工期、运营期严格按照本次评价提出的各项污染防治措施，对柴西水源地二级保护区，乌拉泊、西山、甘河子（含铁路专供）、柴西及柴北水源地准保护区影响较小。

在认真落实各项生态保护措施和相应的污染治理措施后，本项目对区域生态环境的影响可以控制在可接受的水平；公众参与期间未收到群众反馈意见。

在落实并保证以上条件实施的前提下，从环保角度分析，该项目的建设是可行的。

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、西山和甘河子（含铁路专供）、柴西、柴北水源地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。